

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»**

На правах рукописи



Колодяжный Сергей Викторович

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА
В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент О.В. Столяров

Воронеж

2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	12
1.1 Влияние норм высева на рост, развитие, урожайность и качество маслосемян подсолнечника.....	12
1.2 Влияние различных систем защиты от сорняков на структуру, величину и качество урожая подсолнечника	24
1.3 Влияние обработки почвы на рост, развитие, урожайность и качество маслосемян подсолнечника.....	33
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	38
2.1 Почвенно-климатические условия проведения исследования.....	38
2.2 Метеорологические условия в годы проведения исследования.....	41
2.3 Агротехника и схема опытов	45
2.4 Методика проведения исследования.....	50
3 ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН	52
3.1 Влияние норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы на густоту всходов и полевую всхожесть подсолнечника	52
3.2 Характеристика вегетационного периода подсолнечника.....	54
3.3 Высота растений подсолнечника в зависимости от элементов технологии выращивания	60
3.4 Площадь листьев подсолнечника в зависимости от изученных элементов технологии выращивания	64
3.5 Засорённость посевов подсолнечника	67
3.6 Величина урожайности подсолнечника и её связь с элементами структуры урожая.....	72
3.7 Качество маслосемян подсолнечника	88

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗУЧЕННЫХ АГРОПРИЁМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА	98
4.1 Экономическая эффективность изученных агроприёмов	98
4.2 Биоэнергетическая оценка изученных агроприёмов	102
5 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА	107
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	109
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	113
ПРИЛОЖЕНИЯ	134
Приложение А. Результаты экспериментальных исследований	135
Приложение Б. Результаты дисперсионного анализа	168
Приложение В. Технологические карты выращивания подсолнечника	174
Приложение Г. Акты внедрения	217

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Подсолнечник является основной масличной культурой в России. Масличность семян современных сортов и гибридов подсолнечника достигает 45–58%, содержание белка в семенах – 17–21%. Пищевые растительные масла являются важнейшей составляющей рациона питания человека и кормления животных. В общем потреблении населением РФ всех видов жиров они занимают около 35–45%. Во многих странах потребление растительных масел увеличивается, а животных жиров – уменьшается. Это может быть связано с тем, что для здоровья человека растительные масла, из-за отсутствия в них холестерина, имеют ряд преимуществ перед животными жирами, в том числе и перед наиболее распространённым сливочным маслом.

Высокий спрос на маслосемена подсолнечника как на внутреннем, так и на внешнем рынках обусловлен широким ассортиментом продукции, вырабатываемой из этого сырья, и эта тенденция сохраняется уже много лет в связи с увеличением численности населения и возрастающей потребностью в высококачественных продуктах питания. Кроме того, всё большее число потребителей в России отрицательно относятся к широко распространённому на международном рынке пальмовому маслу, предпочитая ему подсолнечное или продукты его переработки [17, 143].

Подсолнечник – это ещё и дополнительный источник высокобелковых кормов в животноводстве. Побочные продукты – жмыхи и шроты, получаемые при переработке семян, содержат до 38% переваримого протеина и служат белковым компонентом комбикормов. Стоимость 1 т белка в подсолнечном шроте в 7–10 раз ниже, чем в кормах животного происхождения (мясокостная и рыбная мука) и в продуктах микробиологического синтеза. Ежегодный сбор белка в подсолнечном шроте превышает 800 тыс. т [82, 128, 172].

Размер посевных площадей масличного подсолнечника в нашей стране по годам колеблется от 6,5 до 7,5 млн га. В Центральном Черноземье эта культура занимает более 1,3 млн га, в том числе в Воронежской области – около 500 тыс. га.

Тенденции снижения производства маслосемян и уменьшения посевных площадей подсолнечника не намечается [180, 185].

В целом по России посевные площади подсолнечника уже достигли своего максимума: его доля в общей структуре посевных площадей занимает почти 10%. Возможности для экстенсивного расширения производства практически исчерпаны, так как это неизбежно повлечёт за собой проблемы с ухудшением плодородия почвы, что потребует значительных затрат времени и средств для их устранения. В ряде хозяйств из-за стремления извлечь максимальную прибыль некоторые сельхозтоваропроизводители выращивают подсолнечник бессменно, пренебрегая опасностью распространения заразики подсолнечниковой, а также других неблагоприятных последствий. Такая ситуация наблюдается в Поволжье (Самарская и Саратовская области), в Центральном Черноземье (Тамбовская и Воронежская области) и на юге страны (Волгоградская область и Республика Адыгея) [180, 185]. Дальнейший рост валовых сборов маслосемян подсолнечника возможен только за счёт увеличения урожайности данной культуры.

Урожайность подсолнечника в России в 2012–2016 гг. составила 14,7 ц/га, в ЦЧР – 20,1 ц/га, в том числе в Воронежской и Белгородских областях – соответственно 21,8 и 24,1 ц/га. Потенциал же его современных сортов и гибридов позволяет получать 35–40 ц/га [180, 185].

Подсолнечник принадлежит к группе наиболее ценных и высокодоходных культур, играющих ключевую роль в укреплении экономики сельскохозяйственных предприятий. От уровня валового сбора маслосемян зависит не только удовлетворение потребностей населения в пищевом растительном масле, но в значительной мере и обеспечение отрасли животноводства высокобелковым кормом. Однако в сложных нестабильных экономических условиях при постоянно возрастающей стоимости техники, энергоресурсов и других материальных средств, необходимых для выращивания сельскохозяйственных культур, высокая экономическая эффективность производства подсолнечника может быть достигнута при адекватном и постоянном повышении урожайности этой культуры [10, 78, 115, 145, 146].

Важным резервом повышения урожайности подсолнечника, наряду с внедрением новых высокопродуктивных гибридов, является совершенствование технологии его выращивания с учётом конкретных почвенно-климатических условий хозяйства, особенно это касается такого агроприёма, как высокоэффективная и недорогая защита посевов от сорняков [2, 14, 124, 158]. Кроме того, до настоящего времени актуальной продолжает оставаться проблема повышения урожайности подсолнечника в регионах с недостаточным увлажнением при сохранении плодородия почв.

Степень разработанности темы исследования. Изучением влияния норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы на густоту всходов и полевою всхожесть подсолнечника и, как следствие, урожайность этой культуры в разное время занимались многие российские учёные, в том числе В.С. Пустовойт, В.Г. Андрюхов, Д.С. Васильев, П.Г. Семихненко, В.И. Кондратьев, В.И. Марин, В.М. Лукомец, В.М. Пахниц, Н.Н. Иванов, З.Т. Сильченко, Н.И. Ролдугин, В.Т. Рымарь, В.И. Турусов, Н.П. Таволжанский, З.М. Пищева, О.А. Подлегаев, В.П. Лухменев, И.А. Давлятов, А.И. Егорин, Е.В. Жеряков, А.Н. Жильцов, И.А. Келигов, В.И. Клюка, С.Н. Бандюк, В.В. Круглов, А.Н. Олексюк и др. По результатам многих исследований можно отметить, что нормы высева подсолнечника в разных районах выращивания сильно варьируют и требуют корректировки в зависимости от особенностей сорта и гибридов, агротехнических приёмов, погодных условий. Ввиду разнообразия почвенно-климатических условий нашей страны и широкого ассортимента сортов и гибридов подсолнечника необходимо изучать нормы высева для конкретных регионов с учётом сортовой агротехники.

Учитывая то, что подсолнечник является широкорядной культурой, при его выращивании необходима реализация комплекса мер борьбы с сорняками. С появлением на рынке большого количества новых средств защиты посевов подсолнечника от сорняков возникает необходимость в проведении сравнения эффективности их применения. Существующие различные производственные технологии защиты посевов подсолнечника от сорняков, основанные на использовании сильнодействующих гербицидов и устойчивых к ним гибридов подсолнечника, в

нашей стране изучены недостаточно, при этом, что касается Центрально-Чернозёмного региона, то такие данные в опубликованной научной литературе отсутствуют.

Способы и глубина обработки почвы под подсолнечник являются важными аспектами его агротехники, которым уделяли значительное внимание такие исследователи (в том числе и в ЦЧР), как М.И. Сидоров, В.И. Турусов, А.В. Дедов, Т.А. Трофимова, М.А. Несмеянова, С.Д. Ильин, А.Ф. Витер, В.М. Гармашов, С.А. Гаврилова, И.Я. Пигарев, О.А. Подлегаев, Н.И. Придворев и др. В связи с переходом на ресурсосберегающие технологии выращивания подсолнечника, предусматривающие сокращение затрат на обработку почвы за счёт уменьшения глубины и применение различных способов обработки, возникает необходимость изучения влияния этих приёмов на урожайность подсолнечника.

Цель исследования – изучить и выявить эффективность влияния норм высева семян, различных систем гербицидной защиты посевов от сорняков при разных способах и глубине основной обработки почвы на урожай и качество масличесемян подсолнечника.

Для достижения заявленной цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

- изучить динамику роста, продуктивность растений и урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от способов и глубины основной обработки почвы, норм высева семян и применяемых систем гербицидной защиты посевов от сорняков;

- выявить влияние способов и глубины обработки почвы, норм высева семян и гербицидов на масличность семян подсолнечника;

- определить физико-химические показатели масла в зависимости от способов и глубины обработки почвы, норм высева семян и систем гербицидной защиты посевов подсолнечника от сорняков;

- дать экономическую и биоэнергетическую оценку эффективности предлагаемых способов обработки почвы, систем защиты от сорняков и норм высева семян подсолнечника.

Научная новизна. Впервые в условиях южной лесостепи ЦЧР было изучено комплексное влияние новых элементов современных агротехнологий: норм высева семян в сочетании с технологиями гербицидной защиты посевов от сорняков, способов обработки почвы на урожайность и масличность семян подсолнечника.

Исследованиями установлено незначительное влияние изучаемых агроприёмов на густоту всходов и уровень полевой всхожести подсолнечника.

Определена зависимость длины периода вегетации подсолнечника и продолжительности его фенофаз от нормы высева семян, способов и глубины основной обработки почвы и применяемых гербицидов. Наименьший период вегетации был отмечен на вариантах применения дискования почвы, на вариантах применения глубокого рыхления этот период увеличивался у всех гибридов на 5–6 дней и был наибольшим на вариантах применения вспашки почвы, причём у гибридов Брио и Неома – длиннее на 3–4 дня, чем при глубоком рыхлении, и на 8–10 дней, чем при дисковании.

Выявлено влияние изучаемых технологий выращивания на рост и развитие растений подсолнечника в период вегетации. Высота растений подсолнечника была наименьшей при норме высева семян 50 тыс. шт./га и увеличивалась на 2,1–11,8 и 5,4–15,2 см при нормах высева соответственно до 60 и 70 тыс. шт./га. Наибольшую площадь листьев на 1 растение отмечали в посевах при норме высева 60 тыс. шт./га, при этом площадь листьев на 1 га была большей в посевах при норме высева 70 тыс. шт./га.

Установлено, что производственные системы Clearfield и ExpressSun более эффективны в борьбе с сорной растительностью в посевах подсолнечника по сравнению с традиционной системой гербицидной защиты посевов. Применение технологии ExpressSun позволило сократить количество сорняков до 26–195 шт./м², Clearfield – до 44–194 шт./м², что значительно ниже показателей при применении традиционной гербицидной технологии защиты – 88–331 шт./м².

Показано, что более глубокая обработка почвы, в частности на глубину 30–35 см, приводит к улучшению условий произрастания подсолнечника и способствует повышению его урожайности на 0,1–1,0 т/га.

Экспериментально подтверждено, что для изучаемых гибридов подсолнечника в южной лесостепи ЦЧР оптимальной является норма высева 60 тыс. шт. всхожих семян на 1 га.

Расчёт экономической эффективности показал, что наибольший чистый доход можно получить при вспашке почвы на глубину 30–35 см и норме высева семян подсолнечника 60 тыс. шт. всхожих семян на 1 га.

Теоретическая значимость результатов работы обусловлена комплексным подходом и системным анализом различных элементов технологий выращивания подсолнечника в южной лесостепи ЦЧР.

В ходе исследования определена отзывчивость подсолнечника на способы обработки почвы, нормы высева семян, системы защиты посевов от сорняков и выявлены наиболее эффективные приёмы выращивания, применение которых позволит повысить урожайность подсолнечника в южной лесостепи ЦЧР.

Впервые изучены особенности роста, развития, засорённости посевов подсолнечника в зависимости от применяемых производственных систем Clearfield и ExpressSun и их влияние на урожай и качество маслосемян.

Теоретически обоснован выбор оптимальных норм высева, способов и глубины обработки почвы под посевы подсолнечника при разных технологиях выращивания.

Практическая значимость результатов работы определяется тем, что выявлена оптимальная норма высева семян подсолнечника для условий ЦЧР – 60 тыс. шт. всхожих семян на 1 га.

Установлено влияние разных систем гербицидной защиты посевов подсолнечника на урожай и качество маслосемян и даны рекомендации по их применению в хозяйствах с разным набором выращиваемых культур.

На основании результатов исследования производству рекомендованы оптимальные способы и глубина основной обработки почвы под подсолнечник, адаптированные к почвенно-климатическим условиям ЦЧР.

Рекомендованные для хозяйств ЦЧР приёмы основной обработки почвы под подсолнечник в сочетании с различными нормами высева и применяемыми гер-

бицидными технологиями защиты посевов от сорняков позволят обеспечить повышение урожайности при сокращении затрат труда и средств.

Проведена биоэнергетическая оценка эффективности разных технологий выращивания, которая позволила выявить ресурсосберегающие варианты технологии выращивания подсолнечника.

Основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования могут быть использованы специалистами сельскохозяйственного производства при разработке технологии выращивания подсолнечника, а также в учебном процессе в вузах – при подготовке агрономов по дисциплинам «Растениеводство», «Земледелие», «Технические культуры» и др.

Методология и методы исследования. Методология исследования основана на глубоком анализе научных трудов и разработок отечественных и зарубежных авторов и комплексном подходе к изучению поставленной проблемы. В ходе выполнения работы применялись аналитические, экспериментальные, математические, статистические, эмпирические, экономические и др. методы исследований. Лабораторные и полевые опыты проводились по общепринятым методикам.

Положения, выносимые на защиту.

1. Биометрические показатели гибридов подсолнечника, в целом положительно реагирующие на все изучаемые элементы технологии, в большей степени зависели от нормы высева и приёмов основной обработки почвы, чем от системы защиты посевов от сорняков.

2. Производственные системы Clearfield и ExpressSun значительно эффективнее в защите посевов подсолнечника от сорняков при разных нормах высева семян, способах и глубине обработки почвы, в сравнении с классической схемой выращивания подсолнечника.

3. Комплексное влияние изучаемых элементов технологии выращивания подсолнечника проявилось в повышении урожайности и масличности семян с наибольшим эффектом при норме высева 60 тыс. шт./га на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см и производственной системы защиты от сорняков Clearfield.

Степень достоверности результатов подтверждается большим объёмом полученных экспериментальных данных, накопленных в результате полевых, лабораторных и производственных опытов с использованием современных методов анализа, а также статистической обработкой экспериментальных данных и результатами внедрения их в производственных условиях сельскохозяйственных предприятий.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертационного исследования отражены в отчётах по НИР за 2012–2014 гг., доложены и одобрены на заседаниях кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений Воронежского госагроуниверситета, на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов Воронежского ГАУ в 2012–2019 гг.

Личный вклад соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации. Исследования проведены соискателем в ООО «Павловскинвест» Павловского района Воронежской области в 2012–2014 гг. под руководством профессора О.В. Столярова. Совместно с научным руководителем спланированы и лично проведены полевые опыты, ряд лабораторных исследований, а также выполнен анализ, обобщены результаты, написаны 5 статей, диссертация и автореферат.

Публикация результатов исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования нашли отражение в 5 опубликованных работах (общий объём составляет 3,92 п. л., из них подготовлено самостоятельно – 2,86 п. л.), при этом 3 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Объём и структура работы. Диссертация изложена на 221 странице, содержит 19 таблиц, 8 рисунков, 4 приложения. Текст диссертации включает введение, 5 глав, заключение, предложения производству, список литературы, состоящий из 185 источников, в том числе 6 – иностранных.

Соискатель выражает глубокую признательность и благодарность своему научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, профессору Столярову Олегу Валерьевичу, всему коллективу кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений Воронежского ГАУ.

1 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Влияние норм высева на рост, развитие, урожайность и качество маслосемян подсолнечника

Одной из важных предпосылок высоких урожаев является оптимальная густота стояния растений. Первостепенное значение для формирования оптимальной густоты имеет правильный выбор нормы высева семян. Многочисленные опыты, проводимые в разных странах, подтверждают влияние густоты стояния на уровень и структуру урожая и морфологические признаки растений подсолнечника [34, 45, 56, 105].

Оптимальная густота стояния растений для подсолнечника более важна, чем для других масличных культур, потому что от неё зависят высота растений, размер корзинок, количество семян в корзинке и их выполненность [95, 124, 160].

Данные исследований ряда учёных свидетельствуют о том, что чем больше густота стояния растений подсолнечника, тем меньше размер корзинок, и наоборот. При неравномерной густоте стояния растения подсолнечника могут полежать, что приводит к неравномерному созреванию больших и маленьких корзинок, в результате чего усложняется уборка и увеличиваются потери. При меньшей густоте посевов диаметр корзинок увеличивается, а семена становятся крупнее. Этим в определённой мере можно компенсировать недобор урожая от меньшего количества растений на 1 гектаре [19, 77, 95]. С другой стороны, есть мнение, что большие корзинки медленнее созревают, а крупные семена при обмолоте легче лущатся, что способствует повышению доли летучих кислот в масле убранных семян и снижению его качества. Вот почему густота посевов подсолнечника способствует получению высоких урожаев с единицы площади в конкретных почвенно-климатических условиях выращивания. В более загущенных посевах растения расходуют большее количество воды и питательных веществ на формирование вегетативной массы.

Ограничение снабжения водой и элементами питания приводит к недобору урожая семян подсолнечника. Однако при невысоких значениях густоты стояния посевы не полностью используют влагу и элементы питания для формирования урожая семян, что повышает опасность увеличения засорённости посевов. Учитывая все эти факторы, можно сделать вывод, что густота стояния должна быть разной в зависимости от почвенно-климатических условий выращивания, особенностей сорта или гибрида: чем более благоприятными являются условия выращивания, особенно касающиеся водоснабжения, тем больше может быть густота стояния. На примере данных некоторых опытов было показано, что густота посевов выше 70 тыс. шт./га не имеет никаких преимуществ в любых условиях. Считается, что 30 тыс. растений/га – это самый низкий предел эффективности выращивания подсолнечника при более или менее равномерном их распределении по площади. При изреживании всходов в результате повреждения насекомыми, поражений болезнями и из-за неблагоприятной погоды пересев не всегда даёт положительные результаты. Как правило, у современных гибридов подсолнечника оптимальная густота стояния на 15% выше по сравнению со старыми сортами. Также установлено, что чем более выражена континентальность климата, тем ниже должна быть густота стояния [43, 88, 132, 173].

Некоторые исследователи считают, что чем длиннее у сорта или гибрида подсолнечника период вегетации, тем большая площадь питания ему требуется, при этом урожайность повышается. И наоборот, при коротком вегетационном периоде густота стояния растений может возрастать до определённых пределов. Во всех районах выращивания подсолнечника, где главным ограничивающим урожаем фактором является влага, густота стояния растений зависит, прежде всего, от влагообеспеченности: чем она выше, тем больше может быть растений на единице площади. Многочисленные опыты, проведённые во ВНИИМК и на других опытных станциях в различных почвенно-климатических условиях, показали, что самую высокую урожайность подсолнечника можно получить при густоте стояния растений от 30 до 50 тыс. шт./га. Гибриды лучше, чем сорта, выдерживают загущение посевов: оптимальная густота стояния растений гибридов

на 5–7 тыс. шт./га, или на 10–15% выше, чем у сортов. При этом их урожайность снижается незначительно или сохраняется на высоком уровне [17, 69].

Изучение как теоретических, так и практических вопросов, касающихся оптимальной густоты стояния растений или норм высева семян, является одной из важнейших проблем агрономической науки, решение которой относится к сфере интересов современных сельхозтоваропроизводителей [14, 45, 100, 132]. Результаты самых первых фундаментальных исследований в этой области показали, что норма высева семян и густота стояния растений напрямую зависят от сорта или гибрида.

Известно, что сорта и гибриды подсолнечника, имеющие разные родительские формы, по-разному реагируют на условия выращивания и для получения высокой урожайности требуют разных режимов увлажнения, питания, освещённости и других факторов жизнеобеспечения [3, 5, 9, 17, 43, 47, 120].

Особую актуальность эта проблема приобрела в последние годы в связи с созданием и внедрением новых гибридов и сортов, которые отличаются более высоким потенциалом урожайности, а также целым рядом других морфобиологических признаков и свойств, различной реакцией на условия выращивания. Без правильного, научно обоснованного решения вопросов оптимизации густоты стояния растений применительно к конкретной зоне выращивания высоких показателей урожайности подсолнечника достичь практически невозможно [14, 47, 77, 100].

На основании результатов 17-летних исследований на полях селекционно-опытной станции «Круглик» под руководством академика В.С. Пустовойта было установлено, что при густоте стояния растений подсолнечника около 50 тыс. растений на гектаре урожайность подсолнечника была наиболее высокой. Количество растений на единице площади также влияло на накопление масла в семянках. В этих же опытах было установлено, что растения в разреженных посевах накапливали масла в семянках меньше, чем при более густом их расположении. При этом Д.С. Васильев отмечает, что содержание масла в семянках подсолнечника в загущенных посевах повышается лишь до определённого предела. Загущение посевов выше оптимальной густоты не способствовало увеличению содержания

масла, но значительно снижало урожайность, и особенно заметно это происходило при увеличении густоты стояния растений до 60 тыс. шт./га и больше [120].

Результаты многолетних опытов, а также данные передовых хозяйств позволили установить оптимальные значения густоты стояния растений подсолнечника по укрупнённым почвенно-климатическим зонам бывшего СССР для выращивания наиболее распространённых тогда сортов. Так, для европейской части СССР в увлажнённой лесостепной зоне и прилегающих к ней степных районах Украины, Молдавии, Центрально-Чернозёмного региона, а также в центральных и южных районах Краснодарского края оптимальной считалась густота стояния растений подсолнечника 40–50 тыс. шт./га, в полузасушливой степной зоне Северного Кавказа, Украины, Центрального Черноземья – 30–40 тыс. шт./га [4, 5, 9, 16, 17, 22, 23, 99, 109, 120, 121, 159, 173].

В результате научных исследований было установлено, что посеы подсолнечника являются агрофитоценозом, развитие взаимосвязей внутри которого подчиняется определённым закономерностям. Максимальная урожайность семян подсолнечника может быть получена в том случае, если растения в полной мере обеспечены всеми или хотя бы лимитирующим фактором жизни, способны сами их поглотить и интенсивно использовать [43]. Во многих зонах выращивания подсолнечника зачастую главным фактором, лимитирующим урожайность этой культуры, является степень влагообеспеченности. Поэтому многие учёные предложили дифференцировать густоту стояния растений подсолнечника сначала в зависимости от промачивания почвы весной [65]. Если оно было на глубину 2,5–3,0 м, рекомендовалось оставлять 40–50 тыс. растений/га, если на глубину 1,5–2,0 м – 30–40 тыс., если до 1 м – 20–30 тыс. шт./га.

Чуть позже на основании многолетних опытов, выполненных сотрудниками ВНИИ масличных культур, было предложено густоту стояния растений подсолнечника устанавливать в зависимости не только от глубины промачивания почвы, но и от весенних влагозапасов. Были разработаны соответствующие рекомендации для увлажнённых и полузасушливых степных районов Северного Кавказа [15, 16, 18, 26, 100], в соответствии с которыми при запасах продуктивной влаги в метро-

вом слое до 100 мм и при глубине промачивания почвы 0–100 см густота стояния растений подсолнечника должна составлять 30–35 тыс. шт./га, при запасах влаги до 150 мм и промачивании почвы 0–150 см – 40–45 тыс. шт./га, при запасах влаги 200 мм и более и промачивании почвы 0–200 см и более – 50–55 тыс. шт./га.

Также необходимо отметить, что в 1963 г. П.И. Подгорный приводил данные Донской опытной станции ВНИИ масличных культур, согласно которым в Ростовской области в годы, когда к началу вегетации почва была увлажнена до 70–90 см и запасы продуктивной влаги в метровом слое составляли 80–100 мм, высевали от 20 до 40 тыс./га семян, при увлажнении почвы до 100–150 см и запасах влаги 120–150 мм – 40 тыс./га, а на плодородных почвах юго-запада области с запасами продуктивной влаги 170–190 мм – 40–60 тыс./га семян. Эта закономерность была подтверждена и в более поздних опытах других исследователей [26, 98, 99, 111].

Применительно к условиям Поволжья В.К. Морозов установил примерно такую же закономерность: если почва перед посевом промачивалась на глубину 60–80 см, для среднеспелых сортов подсолнечника рекомендовали густоту стояния растений 20–25 тыс. шт./га, если глубина промачивания составляла 100–120 см – 30–35 тыс. шт./га, более 150 см – 40–50 тыс. шт./га [82].

На основании многолетних опытов В.Г. Андрюхов рекомендовал в условиях засушливой степи при среднегодовом количестве осадков до 400 мм и промачивании почвы за осенне-зимне-весенний период до 100 см устанавливать густоту стояния растений скороспелых сортов и гибридов 50–55 тыс. шт./га, раннеспелых – 45–50 тыс. шт./га, среднеспелых – 40–45 тыс. шт./га. При количестве осадков до 450 мм и промачивании почвы до 150 см рекомендовали густоту стояния растений указанных выше гибридов в интервалах соответственно 55–60, 50–55 и 45–50 тыс. шт./га; если количество осадков было от 500 мм и выше, а глубина промачивания почвы составляла 200 см, то в интервалах соответственно 60–65, 55–60 и 50–55 тыс. шт. на 1 га [4, 5].

Д.С. Васильев считал, что весенние влагозапасы не всегда определяют уровень урожайности подсолнечника. Поэтому указанная дифференциация густо-

ты стояния растений подсолнечника должна находиться в пределах рекомендуемых наукой зональных норм, при этом следует иметь в виду, что на величину урожайности этой культуры большое влияние оказывает не только наличие влаги в глубоких горизонтах, но и температура окружающей среды, особенно в фазе цветения – налива семян [15, 16, 17, 18].

В ЦЧР зональными рекомендациями для условий Белгородской области при выращивании сортов Восход, Зелёнка 368 улучшенная и Енисей устанавливали оптимальную густоту стояния растений подсолнечника 45–50 тыс. шт./га [96, 97], а для условий Воронежской области при выращивании скороспелых сортов Воронежский 272 и Воронежский 436 на семенные цели – 20–25 тыс. шт./га, на товарные – 45–50 тыс. шт./га [83, 105, 139].

В зоне неустойчивого увлажнения оптимальной считалась густота стояния растений подсолнечника для самых распространённых сортов 35–40 тыс. шт./га, в зоне достаточного увлажнения – 40–50, в засушливой зоне и на семенных участках во всех зонах выращивания этой культуры – 20–25 тыс. шт./га [26, 99].

В Краснодарском крае для сортов Прогресс, Юбилейный 60, Первенец, Подарок, ВНИИМК 80, Передовик лучшая густота стояния растений считалась 40 тыс. шт./га. По результатам исследований и практического опыта при загущении посевов до 60 тыс. шт./га урожайность подсолнечника уменьшалась на 0,5–2,3 ц/га, а при загущении до 80 тыс. шт./га – на 0,8–3,7 ц/га [76, 98].

При переходе на интенсивные технологии выращивания подсолнечника в регионах бывшего СССР, когда в посевах преобладали раннеспелые сорта Скороспелый, Надежный, Салют (продолжительность вегетационного периода 80–90 дней), а также среднераннеспелые (90–100 дней) сорта ВНИИМК 8883 улучшенный, Харьковский 50, Донской 60, Восход и среднеспелые (100–110 дней) сорта Армавирский 3497 улучшенный, Первенец, ВНИИМК 6540 улучшенный, Передовик улучшенный, Юбилейный 60, Прогресс, Харьковский 101, в качестве оптимальной рекомендовалась густота растений в условиях увлажнённых лесостепных и прилегающих к ним степных районов – 40–50 тыс. шт./га, в полузасушливой степи – 30–40, в засушливой степи – 20–30 тыс. шт./га. Для первых гибридов под-

солнечника в регионах их возможного выращивания рекомендовалось повышать густоту стояния растений в сравнении с указанными выше параметрами для сортов на 10% [76, 84, 116].

В начале 80-х гг. прошлого столетия в СССР сельхозтоваропроизводители стали переходить на выращивание гетерозисных гибридов подсолнечника, которые имели ряд преимуществ по сравнению с сортами-популяциями. Гибриды отличались более высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию и болезням, скороспелостью, выравненностью растений по высоте и др. [140].

Появление новых поколений гибридов объективно обуславливает необходимость проведения научных исследований по установлению оптимальной густоты стояния растений, так как новые гибриды и сорта имеют ряд существенных отличий по своим морфобиологическим признакам и свойствам, реализовать которые в условиях производства можно только лишь при оптимальном для них количестве растений.

В Краснодарском крае опытным путём было установлено, что урожайность ультраскороспелого сорта Фотон с вегетационным периодом 82 дня отличалась незначительно при густоте стояния 40 и 60 тыс. растений на 1 га – 28,0 и 28,6 ц/га, в то время как при снижении густоты стояния до 20 тыс. шт./га урожайность значительно снижалась [44, 48, 76]. Было установлено, что на урожайность новых сортов и гибридов существенно влияет не только густота растений (площадь питания) на 1 гектаре, но и равномерность распределения растений в рядках: чем равномернее размещены растений в рядке, тем лучше их рост и развитие, выше их продуктивность.

Исследования по изучению влияния густоты стояния на морфологические и фенологические признаки подсолнечника показали, что уменьшение площади питания за счёт увеличения густоты стояния растений приводит к сокращению размеров пластинки листа, причём несколько сильнее вследствие торможения роста её в ширину, при этом изменяются не только диаметры стебля и корзинки, но и масса семян. Установлено, что уменьшение листовой пластинки при загущении посевов происходит в основном в результате уменьшения числа клеточных гене-

раций, то есть, вероятно, из-за более раннего прекращения деления клеток [44, 55, 76, 97].

Для гибридов разных групп скороспелости были установлены свои оптимальные значения густоты стояния растений. Для таких раннеспелых сортов, как ВНИИМК 8883, Березанский, гибрида Почин лучшей была густота растений 50 тыс. шт./га, для скороспелых сортов Подарок, ВНИИМК 80, Кавказец – 40–60 и гибрида С 220 – 50–80 тыс. шт./га [104]. При выращивании по интенсивной технологии скороспелого сорта Восход в сухостепной зоне Казахстана оптимальной оказалась густота 20 тыс. шт./га [44]. При загущении до 30, 40, 50 тыс. растений/га масса 1000 шт. семян уменьшалась, масличность и лужистость не изменялись.

В условиях Молдавии при интенсивной технологии выращивания новые сорта и гибриды рекомендуется выращивать при густоте 60–65 тыс. шт./га [108, 109], в России скороспелый сорт Вейделевский – 35–40 тыс. шт., скороспелые гибриды Вейделевский 99 и Вейделевский 80, МСЧ 98 – 45–50 и 50–55 тыс. шт., ультраскороспелый гибрид Белгородский 94 – 55–60 тыс. растений/га [139].

Гибриды компании Монсанто, которые выращиваются в Краснодарском и Ставропольском краях, в Воронежской, Ростовской, Самарской, Саратовской областях, в Оренбуржье и Республике Башкортостан, наиболее высокую урожайность дают при густоте растений от 35 до 60 тыс. шт./га [165].

В Америке первым промышленным гибридом был НА 60, который в 1960 г. положил начало внедрению в производство высокопродуктивных форм подсолнечника и широко использовался в селекционной работе учёными многих стран. Уже с середины 70-х гг. фермеры полностью перешли на выращивание гибридов, которые заменили сорт Передовик [97].

В опытах, проведённых в университете штата Северная Дакота, изучали продуктивность полукороткостебельных и высокорослых гибридов подсолнечника при густоте стояния 32,1; 49,4; 66,7; 84,0 и 101,3 тыс. шт./га. По всем гибридам самая высокая урожайность получена при густоте 32 тыс. шт./га. Загущение приводило к снижению урожайности соответственно до 19,8; 18,9; 18,2 и 18,4 ц/га,

при этом уменьшались такие показатели, как масса 1000 шт. семян и диаметр корзинки [97, 174].

В Румынии для гибридов, которые выращивались в 1970–1985 гг. (Ромсун 52, Ромсун 53, Феликс, Фундуля 328 и др.), лучшей была густота растений подсолнечника 40–45 тыс. шт./га [131], а для гибридов Фундуля 59, Фундуля 82, Фундуля 206 – 50 тыс. шт./га [97].

В Польше наиболее высокая урожайность сорта Велкопольски (20,5 ц/га) получена при 83 тыс. растений на 1 га [120]. В бывшей Чехословакии для сорта ВНИИМК 6540 и гибрида Ромсун 52 в орошаемых и неорошаемых условиях лучшей была густота стояния растений 65 тыс. шт./га, для гибридов S 262, Фундуля 59, IS 7111, IS 897, IS 7000 – 74–78 тыс. растений на 1 га [97].

В Венгрии для гибридов Цитосоль-4 (вегетационный период 117–123 дня, высота растений 145–170 см) и SK-Напсирот (120–124 дня, 160–180 см) оптимальная густота составляла соответственно 70–75 и 48–52 тыс. шт./га [97]. При этом, как отмечает К. Григорьева, на бедных песчаных почвах этот показатель на 10–15 тыс. шт./га меньше, а у среднеспелых гибридов XF 452, S 246, S 280, S 277, SH 48 находится в интервале 40–50 тыс. шт./га [29].

В Австралии оптимальная густота стояния растений для подсолнечника составляет 50–70 тыс. шт./га [176]; в Германии у позднеспелых гибридов – 60–70 и у скороспелых – 75–80 тыс. шт./га [55, 97]; во Франции у ультраскороспелого гибрида Найндор – 100 тыс., у среднеспелых, среднепоздних и позднеспелых гибридов – в основном от 75–85 до 65–70 тыс. растений на 1 га [90, 97].

В Италии у сортов, выращивавшихся в 1980–1988 гг., лучшей была густота стояния от 36 до 41 тыс. шт./га, иногда и 50 тыс. шт./га, у гибридов – в основном от 40 до 56 тыс. шт./га, иногда – до 60–70 тыс. [80], у низкорослых гибридов типа Пиза 147 – до 100 тыс. растений на 1 га [80, 97, 175].

Некоторые исследователи отмечают также и различную реакцию гибридов на загущение. Так, для среднеспелых гибридов рекомендуется густота стояния растений 45 тыс./га, более скороспелые можно загущать при достаточном увлажнении на 20–25%, при недостаточном – на 10–15%. Оптимальная густота стояния

гибридов подсолнечника в степной зоне, по мнению Д.С. Васильева, составляет 45–50 тыс., в лесостепной – 50–60 тыс. растений на 1 га [17].

Д.С. Васильев и другие учёные считают, что густоту посевов следует дифференцировать ежегодно, ориентируясь прежде всего на весенние запасы влаги в почве. Ряд исследователей (Борисоник З.Б. и др.) не согласны с такой постановкой вопроса. По их мнению, урожайность не всегда определяется почвенными запасами влаги, она зависит также от осадков, выпадающих в период вегетационного периода подсолнечника. Согласно другой точке зрения, в условиях Центрально-Чернозёмного региона при определении густоты посева следует учитывать сортовые особенности растений подсолнечника, а не весенние запасы влаги [9, 17, 27, 63, 97, 168].

В опытах Оренбургского ГАУ было выявлено, что увеличение нормы высева с 40 до 90 тыс. шт./га вело к некоторому увеличению высоты растений, но при этом заметно уменьшались диаметр корзинки, количество семян с 1 корзинки, масса 1000 семян и, как следствие, масса семян с 1 корзинки. В посевах гибрида Принтасол увеличение числа корзинок перед уборкой, обусловленное увеличением нормы высева, лишь до нормы 60–70 тыс. шт./га компенсировало снижение массы семян с одной корзинки, дальнейшее загущение вело к снижению урожайности. Наибольший урожай – 1,66–1,60 т/га был получен при нормах высева 60–70 тыс. всхожих семян на гектар, в то время как в разреженных (норма высева 40–50 тыс. шт./га), так и загущенных посевах (норма высева 80–90 тыс. шт./га) урожайность подсолнечника составляла 1,47–1,54 т/га [34].

По данным Е.В. Сизоненко, на чернозёмах южных Волгоградской области наибольшую урожайность гибридов подсолнечника обеспечивали нормы высева 60 и 70 тыс. шт./га, при этом наибольшая масличность семян получена в посевах при норме высева 70 тыс. шт./га [130].

В условиях Пензенской области при изучении норм высева от 50 до 80 тыс. шт./га было выявлено, что в фазе цветения посевы с нормой высева 50 и 60 тыс. шт./га были более разрежены и вдвое больше засорены. Анализ элементов структуры урожая показал, что число семян в корзинке увеличивается с уменьшени-

ем нормы высева и увеличением площади питания одного растения, при этом также уменьшается диаметр пустозёрности. В этих же опытах также было установлено, что самой высокой масса 1000 семян была на варианте с нормой высева 50 тыс. шт./га.

Наибольший урожай маслосемян в среднем был получен при норме высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га. Самый низкий процент лужжистости (20,4%) оказался на вариантах с нормой высева 80 тыс. всхожих семян. При этом наибольшее количество масла накапливали семена в разреженных посевах при норме высева 50 тыс. всхожих семян на гектар. С увеличением густоты стояния содержание жира снижалось [45].

В исследованиях Л.В. Карповой [56] оптимальной была норма высева семян 70 тыс. шт./га, в то время как другие исследователи оптимальной считают норму высева семян 50–60 тыс. шт./га [57, 100].

О.М. Олексюк, изучая способы посева и густоту стояния растений в северной части степи Украины, установил, что увеличение густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га способствовало более полному использованию факторов внешней среды, росту накопления сухого вещества, но при этом растения сильнее затенялись, снижались продуктивность работы листьев и выход семян в общей массе растений. Поскольку сбор семян с единицы площади определяется соотношением между массой семян с одного растения и их количеством, наибольшим (26,4–29,8 ц/га) он был в обычном рядовом посеве при густоте стояния 60 тыс. шт./га, в широкорядном посеве – 50 тыс. шт./га (24,7–27,0 ц/га). При загущении посевов до 70 тыс. шт./га урожайность снижалась, но при этом масличность семян увеличивалась [95].

В условиях 2012–2015 гг. на чернозёме выщелоченном Краснодарского края изучалась отзывчивость гибридов подсолнечника Альянс Трио, Арсенал, Легион, Кубанский 930, Факел на густоту стояния растений 40, 50, 60 и 70 тыс./га. Было установлено, что урожайность возрастает с увеличением густоты стояния растений до 60 тыс./га и снижается при густоте стояния растений 70 тыс./га у всех изучаемых гибридов. Масличность семян незначительно изменялась при густоте

стояния растений от 40 до 70 тыс. шт./га. Максимальный сбор масла (1,46 т/га) получен при выращивании гибридов с густотой стояния растений 60 тыс./га. Диаметр корзинки у гибридов подсолнечника, количество выполненных семян в корзинке и масса 1000 семян с увеличением густоты стояния растений с 40 до 70 тыс. шт./га уменьшались в среднем по гибридам соответственно на 18,8; 24,6 и 13,2% [150].

Зональные рекомендации для условий ЦЧР также дают весьма большой диапазон норм высева – от 40 до 80 тыс. всхожих семян на 1 га, при которых густота стояния растений перед уборкой составляет от 35 до 55 тыс. шт./га. Для получения указанной густоты стояния растений норму высева рекомендуется увеличивать при использовании гербицидов на 20–25%, а при механическом уходе за растениями (без гербицидов) – на 30–35% [2, 108, 115, 124, 143].

Специалисты компания Сингента, одного из мировых лидеров в области производства средств защиты растений и семеноводства, также приводят только ориентировочную норму высева семян – 60 тыс. шт./га [145].

Противоречивость мнений исследователей по оптимизации условий для роста и развития подсолнечника и установлению оптимальной нормы высева говорит о необходимости дальнейшего изучения влияния данного агротехнического фактора на формирование продуктивности растений.

Проблема оптимизации густоты растений подсолнечника довольно долго и глубоко исследовалась раньше, однако она требует самого пристального внимания к себе в настоящее время. Необходимость изучения норм высева семян, как главного фактора регулирования густоты стояния растений связана с достижениями в селекции растений и совершенствовании технологий в растениеводстве, а также во всей земледельческой отрасли сельскохозяйственного производства. Разработанные рекомендации не могут оставаться неизменными, их необходимо постоянно уточнять, корректировать и дифференцировать с учётом комплекса биологических, технологических, материально-технических и организационно-экономических факторов. Внесению определённого вклада в решение данной проблемы и посвящено настоящее диссертационное исследование.

1.2 Влияние различных систем защиты от сорняков на структуру, величину и качество урожая подсолнечника

Сорняки в посевах подсолнечника являются серьёзным сдерживающим фактором получения высоких урожаев в России. Они наносят большой ущерб, забирая из почвы влагу и питательные вещества, конкурируют с культурными растениями за свет, тепло и другие экологические факторы, а при уборке засоряют продукцию. Из сорняков наибольшее распространение в посевах подсолнечника имеют куриное просо, щетинник сизый, редька дикая, пастушья сумка, вьюнок полевой, осот розовый и др. [41, 45].

Для получения высокого и качественного урожая необходимо, чтобы поля подсолнечника в первые 40 дней после посева (до начала стадии массового роста) были чистыми от сорных растений. Наибольший ущерб сорняки наносят ему в фазе 3–5 пар настоящих листьев, когда в растениях идет формирование зачаточной корзинки, а также в фазе цветения – налива семян, забирая в этот критический для подсолнечника период воду и питательные вещества из слоя почвы до 1,5 м и более. После образования пятого листа и смыкания рядов подсолнечник имеет высокую конкурентоспособность к большинству сорняков (исключение составляют многолетние корнеотпрысковые и все злаковые сорняки) [2, 8, 9, 43, 120, 124, 132, 143].

Установлено, что в посевах подсолнечника засорённость злаковыми сорняками менее 5 шт./м² не приводит к снижению урожайности. Гибриды при засорённости злаковыми сорняками более 10 шт./м² менее конкурентны, чем сорта [8, 145]. При незначительном количестве сорняков бывает достаточно способов механической борьбы с ними пропашными орудиями. Если для защиты подсолнечника применять только механические меры (1–3 довсходовых и 1–2 повсходовых боронования), это может привести к снижению густоты стояния растений (на 20–40%), в таком случае необходимо использовать повышенные нормы высева, что приведёт к потере влаги, уплотнению почвы, стимуляции новых волн сорняков к отрастанию, снижению равномерности распределения растений в рядах. Механические обработки иногда могут быть оправданы при использовании оте-

чественных сортов и гибридов, но не в случае применения высокопродуктивных импортных гибридов [128, 145].

Подсолнечник в силу своих морфобиологических особенностей слабо приспособлен к подавлению сорняков в начальный период своего роста, и поэтому для получения высоких урожаев этой культуры необходима система различных мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Одним из таких высокоэффективных приёмов является применение гербицидов [124, 143, 173].

По данным аналитиков, основная доля на рынке средств защиты растений для подсолнечника – 83% от оборота в денежном выражении приходится на селективные гербициды. Десиканты занимают 9%, гербициды сплошного действия – 4%, инсектициды и фунгициды – по 2%. По сравнению с другими полевыми культурами подсолнечник наименее интенсивно обрабатывается средствами защиты растений. Ещё несколько лет назад всего на 35% посевных площадей культуры применяли гербициды. Однако физические площади обработки препаратами против сорняков стабильно растут. В 2012 г. данный показатель составил уже 38% от общей посевной площади, а в 2013 г. – 41%.

Важнейшим вопросом остаётся борьба с заразихой – растением-паразитом, новые агрессивные расы которого появились и в России. Это растение при высоком уровне заражения может полностью уничтожать посевы подсолнечника [41, 121, 159]. Поиск решений по защите подсолнечника от заразихи ведётся в двух направлениях. Первое из них – это создание гибридов, устойчивых к новым расам заразихи, и привитие новым сортам и гибридам подсолнечника гена устойчивости к гербицидам, способных уничтожать заразиху. По мнению специалистов международного центра по изучению и противостоянию заразихе, в первую очередь нужно создавать гибриды, устойчивые к новым расам заразихи G, F, H. Однако устойчивые гибриды – это только частичное решение данной проблемы, так как заразиха одной и той же расы по-разному проявляет себя в разных почвенно-климатических условиях. Отмечается также и разная реакция гибридов подсолнечника на одну и ту же расу заразихи, что зависит от географических и других условий и факторов, которые ещё предстоит тщательно изучить и проанализировать [4, 9, 43, 109, 112,

162, 182, 183]. Второе направление в решении проблем с сорняками – применение гербицидов, способных её уничтожить. Для борьбы с сорняками в посевах подсолнечника во всех странах мира, в том числе и в России уже достаточно давно используют широкий спектр почвенных гербицидов [41, 72, 141, 169].

Перед посевом, за 7–10 дней, проводится обработка гербицидами сплошного действия Ураган Форте, Раундап (1,5–2,0 л/га). При довсходовых обработках против однолетних и двудольных злаковых сорняков применяется, например, гербицид Гезагард, КС (2,0–4,0 л/га). По вегетации проводятся обработки против однолетних и многолетних злаковых сорняков препаратом Фюзилад Форте, КЭ (1,0–2,0 л/га.). Для уничтожения однолетних сорняков на подсолнечнике применяют почвенные гербициды: Дуал Голд, Нитран, Трефлан, Фронтьер, Оптима и др. После всходов гербициды – Фюзилад Супер, Нитран и Трефлан уничтожают многие злаковые сорняки и некоторые двудольные, но к ним устойчивы горчица, амброзия, дурнишник, канатник и др. При наличии этих сорняков следует вносить Нитран и Трефлан в смеси с Гезагардом. Среди почвенных гербицидов наиболее популярны такие, как Харнес, Трофи 90, Гезагард 500 FW, Панда, Максимум и др. [6, 11, 12, 21, 31, 40, 46, 53, 62, 73, 74, 81, 148, 151, 169].

Но этот способ борьбы с сорняками имеет ряд недостатков. Цена на почвенные гербициды довольно высокая (в среднем обработка 1 га стоит 800–1000 руб.), и не каждый товаропроизводитель может себе это позволить. Эффективность гербицидных обработок сильно зависит от погодных условий, и положительный эффект от их применения гарантирован в том случае, если в почве содержится достаточное количество влаги. Кроме того, многие гербициды малоэффективны для уничтожения таких многолетних корнеотпрысковых сорняков, как осоты. При высокой численности однолетних сорняков они не всегда полностью их уничтожают, поэтому часто приходится проводить несколько обработок гербицидами в течение вегетации или использовать дополнительно механические методы борьбы с сорняками, что повышает производственные затраты. Обработка посевов гербицидами вызывает физиологический стресс у культурных растений, а также уплотняет почву из-за дополнительных проходов сельхозтехники. Если же в хозяйстве

подсолнечник выращивают по минимальной или нулевой технологии, то применение почвенных гербицидов неэффективно из-за большого количества растительных остатков на поверхности, которые затрудняют попадание препарата в почву [31, 32, 33, 62, 72].

На рынке средств защиты растений подсолнечника происходят коренные изменения. Производственные системы, предполагающие выращивание гибридов, устойчивых к гербицидам, преобразили технологии производства и защиты подсолнечника [106, 110, 126, 133].

Французская компания Коссад Семанс, выпускающая на рынок гибриды основных сельскохозяйственных культур совместно с немецкой компанией БАСФ, внедряют в производство систему Clearfield (Клеарфилд), которая на сегодняшний день является инновационным направлением в области выращивания сельскохозяйственных культур. В переводе с английского Clearfield – «чистое поле». Технология Clearfield широко распространена во всём мире. В ряде стран успешно применяется на пшенице, кукурузе, рапсе, рисе и других культурах. На подсолнечнике технология Clearfield была внедрена в 2003 г. в США и Турции, и в последние годы эффективно работает в разных странах. В России она зарегистрирована в 2008 г. Технология в производственных условиях оправдывает своё название, так как позволяет получать даже на сильно засорённых полях практически чистые посевы [182, 183].

Технология выращивания подсолнечника Clearfield комбинируется из двух основных составляющих: это гербицид Евро-Лайтнинг, выпускаемый компанией БАСФ, и высокоурожайные гибриды подсолнечника, устойчивые к этому препарату. Евро-Лайтнинг оказывает системное и почвенное действие на однолетние двудольные, злаковые и некоторые многолетние сорняки, а также на заразиху. Водорастворимый концентрат Евро-Лайтнинг содержит два действующих вещества: имазапир 15 г/м и имазамокс 33 г/л, которые при попадании на листья сорняков и корневую систему поглощаются ими и подавляют образование незаменимых аминокислот и синтез белка [113, 182, 183]. Преимущество препарата Евро-Лайтнинг в системе Clearfield заключается в том, что это первый послевсходовый гербицид для

уничтожения широкого спектра сорняков на подсолнечнике с гибкими сроками применения. Достаточно всего одной обработки за вегетационный период. Гербицид можно использовать в системах с минимальной и нулевой обработками почвы, его внесение не зависит от количества осадков – он действует через листья и длительное время через почву [50, 96, 182, 183].

К гербициду Евро-Лайтнинг устойчивы далеко не все гибриды подсолнечника. Однако сельхозпроизводители не ограничены при их выборе. В настоящее время на российском рынке представлено более 25 гибридов для производственной системы Clearfield. При этом нужно быть готовыми к тому, что цена таких гибридов будет в среднем на 20% выше традиционных. В рамках проекта Clearfield фирма BASF сотрудничает с такими известными семенными компаниями, как Сингента Сидс, Лимагрэн, Евралис Семанс, Коссад Семанс, Маисадур Семанс, RAGT, Мэй Агро. Устойчивые к гербициду Евро-Лайтнинг гибриды, в том числе производства компании Коссад Семанс, используемые в системе Clearfield, получены традиционным способом селекции без применения генной инженерии, то есть не являются трансгенными [182, 183].

Российские селекционеры также работают над созданием сортов и гибридов подсолнечника, пригодных для выращивания по системе Clearfield. По данным ВНИИМК, гибриды Имидж и Арими можно использовать для выращивания по данной производственной системе [36, 37, 38, 101]. При изучении действия различных гербицидов в посевах подсолнечника в условиях Оренбургской и Самарской областей (Нитран экстра, Трефлан, Харнес, Кобра, Дуал Голд, Гезагард, Анонс, а также Евро-Лайтнинг) было отмечено, что технология Clearfield обеспечила прибавку урожая семян 3,0–3,2 ц/га. Евро-Лайтнинг в дозе 1,2 л/га подавляет овсюг, куриное просо, щетинники зелёный и сизый, пастушью сумку, марь белую, щирицу, бодяк полевой и ярутку полевую на 85–95%, молочай лозный, вьюнок полевой и осот розовый – на 70–85%. Евро-Лайтнинг действовал на вегетирующие сорняки, а также как почвенный гербицид, подавляя проростки, создавая непроходимый для сорняков экран. Чтобы не разрушать гербицидный экран, механические обработки культуры (окучивание) проводили через 15–20 дней после внесения гербицида [74].

Технология Clearfield изучается в различных регионах нашей страны, но данных по Центрально-Чернозёмному региону крайне мало [20, 37, 49, 58, 59, 60, 64, 70, 167, 166].

Компании Дюпон и Дюпон Пионер нашли интегрированное решение, основанное на использовании семян гибридов подсолнечника с признаком устойчивости к трибенурон-метилу и гербицида Экспресс, контролирующего широкий спектр двудольной сорной растительности. Эта технология получила название «Производственная технология ExpressSun». Впервые опытные делянки, возделываемые по этой технологии, в РФ были показаны в 2007 г. [184]. В 2011 г. началось производственное внедрение на территории нашей страны. Сочетание гибридов ПР64Е83, ПР64Е71, П63ЛЕ10 и гербицида Экспресс позволяет применять препарат по вегетации подсолнечника и обеспечивает высокую эффективность против широкого спектра двудольных сорняков, включая злостные и трудноискоренимые (виды осотов, марь, амброзия, дурнишник и др.), причём независимо от содержания гумуса, влажности и температуры почвы.

Широкий интервал применения гербицида Экспресс во времени (в фазе 2–8 листьев культуры) и гибкость норм внесения (20–50 г/га) в зависимости от видового состава сорняков и типа засорения позволяют дифференцированно подходить к каждому полю. Основным ориентиром для начала обработки является фаза развития сорняков. При наступлении фазы 2–4 листьев однолетних сорняков, розетка – начало стеблевания осота обработку можно проводить при норме расхода 25 г/га, дважды за сезон, что даёт возможность надёжно контролировать две волны сорняков. Если оптимальный срок для обработки пропущен или численность сорняков высокая, допускается повышать норму расхода гербицида Экспресс до 40–50 г/га и ограничиться одной обработкой. Максимальную норму можно применять и при наличии злостных видов амброзии, дурнишника, вьюнка.

Кроме основного предназначения – борьбы с сорной растительностью, Экспресс также оказывает угнетающее воздействие на облигатный паразит подсолнечника – заразиху. Чтобы получить стойкий эффект, нужно проводить обработку посевов гибридов подсолнечника ПР64Е83, П63ЛЕ10 в фазе 6–8 листьев с макси-

мальной нормой расхода препарата 50 г/га. Угнетение заразики может продолжаться до 4 недель в зависимости от складывающихся погодно-климатических условий.

Сочетание гибрида ПР64Е71, обладающего генетической устойчивостью к агрессивным расам заразики, и гербицида Экспресс (30–40 г/га) уничтожает как заразику, так и двудольные сорняки. Экспресс избирательно работает по отношению к гибридам ПР64Е83, ПР64Е71, П63ЛЕ10, при этом практически не наблюдается угнетения подсолнечника, в результате максимально используется потенциал продуктивности культуры. После подсолнечника, выращенного по производственной технологии ExpressSun, высевать можно любую культуру, начиная с озимой пшеницы осенью, и любую культуру весной без ограничений, что позволяет не менять севооборот и получать полноценный урожай последующих культур [21, 68, 141, 181, 184].

Российские учёные также изучают устойчивость отечественных гибридов и линий подсолнечника к гербициду Экспресс. По данным Я.Н. Демурина, А.А. Пихтяревой и А.С. Тронина, изучение коллекции линий подсолнечника во ВНИИМК показало наличие устойчивости к сульфонилмочевинным гербицидам только у двух интродуцированных источников: SURES-B и SURES-R, получивших этот признак от популяций дикорастущего подсолнечника США и Канады. Растения культурного подсолнечника из коллекции ВНИИМК были полностью восприимчивы к трибенурон-метилу [37, 38, 104, 177, 178, 179, 181]. Таким образом, возможно, в скором времени для этой системы защиты от сорняков будут использоваться отечественные сорта и гибриды, что снизит затраты на покупку импортных семян.

Положительные результаты применения гербицида Экспресс были получены в ИП Шепетьева Неклиновского района Ростовской области, где гибрид ПР64Е83 выращивался на площади 50 га. Обработка была проведена смесью гербицидов Экспресс (50 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га) в фазе 5–6 листьев подсолнечника, отмечена полная гибель сорняков, весь участок оставался абсолютно чистым до уборки. Урожайность подсолнечника составила 29,2 ц/га [181].

При обработке гербицидами Экспресс (40 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га) в фазе 6–8 листьев подсолнечника в ООО «Октябрь» Кушевского района Краснодарского края при сложном типе засорённости (амброзия полыннолистная, бодяк полевой, вьюнок полевой, щирица запрокинутая и жминдовидная, марь белая и др.) был обеспечен надёжный контроль этих сорняков, что дало возможность получить 25,6 ц/га маслосемян. Междурядная обработка не проводилась ни до, ни после внесения гербицидов [181].

Высокая эффективность (95–100%) применения гербицида Экспресс на гибриде ПР64Е83 подтверждается и результатами Донского НИИСХ. Обработка смесью гербицидов Экспресс (50 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га) проводилась в фазе 5–6 листьев подсолнечника по переросшим сорнякам: бодяку полевому, амброзии полыннолистной, щирице запрокинутой. При этом на подсолнечнике не наблюдалось фитотоксичности. Урожайность маслосемян превысила контроль на 6,3 ц/га и составила 22,1 ц/га. Такая прибавка не только обеспечивает окупаемость затрат на приобретение семян гибрида ПР64Е83 и препарата Экспресс, но и приносит значительную прибыль [181].

В ООО «Рассвет» Матвеево-Курганского района Ростовской области после обработки посевов гибрида ПР64Е83 смесью гербицидов Экспресс (40 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га) в фазе 7–8 листьев количество сорных растений было незначительным. Из сорняков присутствовали амброзия полыннолистная, щирица запрокинутая и марь белая. На контроле (без обработки) в процессе вегетации была отмечена сильная поражённость заразой (примерно 20–40 шт. на 1 растение). На обработанном участке зараза появилась значительно позже (через 4 недели). Урожайность подсолнечника составила 25,9 ц/га, что превысило значение контроля на 9,0 ц/га.

Обработка посевов гибрида ПР64Е83 смесью гербицидов Экспресс (20 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га) в СПК «Колхоз Маяк» Матвеево-Курганского района Ростовской области в фазе 4–6 настоящих листьев подсолнечника при фазе развития дурнишника в момент обработки 2–6 листьев позволила уничтожить этот трудно выводимый сорняк и получить урожайность 26,6 ц/га. В фермерском хозяйстве

«АФ Агрофеновская» Родионово-Несветаевского района Ростовской области аналогичная обработка, но с нормой гербицида Экспресс 40 г/га позволила уничтожить многолетние сорняки и повысить продуктивность подсолнечника до 23,0 ц/га.

В ООО «Капитал» Егорлыкского района Ростовской области при выращивании гибрида ПР64Е71 на площади 40 га получена урожайность 22,0 ц/га. Обработка проводилась смесью гербицидов Экспресс (30 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га) в фазе 2–4 листьев подсолнечника и ранние фазы развития сорняков. В дальнейшем в посевах не отмечалось ни сорняков, ни заразихи, и не было необходимости в проведении междурядных обработок.

В ЗАО им. С.М. Кирова Песчанокского района Ростовской области выращивали гибрид ПР64Е83 по технологии прямого сева на площади 195 га. Обработка смесью гербицидов Экспресс (40 г/га) и Тренд 90 (200 мл/га), выполненная в фазе 2–4 листьев подсолнечника, позволила избавиться от таких сорняков, как щирица, марь белая, амброзия, и в дальнейшем не применять междурядные обработки. Урожайность подсолнечника составила 21,6 ц/га.

На основании приведённых выше данных можно сделать вывод, что сочетание гибридов ПР64Е83, ПР64Е71, П63ЛЕ10 и гербицида Экспресс в засорённом поле подсолнечника позволяет эффективно контролировать широкий спектр двудольных сорняков, включая злостные и трудноискоренимые (виды осотов, бодяков, амброзию, дурнишник, марь, щирицу и др.). Кроме того, проявляется угнетающее воздействие на заразиху. Следует отметить также отсутствие фитотоксичности на подсолнечнике. Всё это даёт возможность максимально реализовать потенциал подсолнечника в проблемном поле и получить высокий дополнительный доход с каждого гектара [72, 136].

До 2012 г. доля подсолнечника, выращиваемого по классической технологии, оставалась стабильной и составляла около 84% от общего объёма высеваемых семян. В 2013 г. этот показатель снизился до 82%. Объём семян, высеваемых по технологии Clearfield, в 2013 г. не изменился по сравнению с 2012 г. и составил 16%. До 1,0% выросла доля посевов, выращиваемых по технологии ExpressSun, и до

1,0% – доля площадей, засеваемых устойчивыми к трибенурон-метилу гибридами и защищаемых дженериковыми препаратами [21].

Приведённые примеры свидетельствуют о приверженности российских сельхозтоваропроизводителей к традиционно используемым гербицидам, в то время как в настоящее время на рынке средств защиты растений появились прогрессивные технологии и новые препараты, предназначенные для выращивания подсолнечника.

Таким образом, в условиях Центрально-Чернозёмного региона производственные системы защиты посевов подсолнечника от сорняков остаются малоиспользуемыми, несмотря на то что их внедрение могло бы существенно снизить засорённость полей, инфицированность заразой и повысить урожайность данной культуры. Поэтому в круг задач диссертационного исследования был включён сравнительный анализ различных систем защиты посевов подсолнечника от сорняков.

1.3 Влияние обработки почвы на рост, развитие, урожайность и качество маслосемян подсолнечника

Проблема обработки почвы – одна из самых актуальных в земледелии и дискуссионных в агрономической науке. Теория обработки почвы существенно отстаёт от требований производства, особенно в районах с давней историей земледелия, неоднозначно повлиявшей на плодородие почв и состояние агроландшафтов.

Обоснование выбора способа обработки актуально и для земледелия Центрального Черноземья. Длительный период преобладающим приёмом основной обработки почвы под сельскохозяйственные культуры оставалась вспашка. Под подсолнечник в ЦЧР после стерневых предшественников проводят однократное лущение на глубину 10–12 см, а при высокой степени засорённости посевов – дважды на ту же глубину. В засушливых условиях ЦЧР в период уборки зерновых второе лущение не проводят, так как вторичного отрастания корнеотпрысковых сорняков не бывает.

Учёные НИИСХ ЦЧП имени В.В. Докучаева, Воронежской опытной станции ВНИИ кукурузы, Белгородской и Тамбовской сельскохозяйственных опытных станций считают неэффективной глубокую вспашку (более 27 см) под подсолнечник на чистых от сорняков полях. Более глубокую вспашку (30–32 см) рекомендуют проводить на сильно засорённых корнеотпрысковыми сорняками полях. Снижение засорённости посевов на полях, где была проведена вспашка на глубину 30–32 см, оказывает положительное влияние на рост, развитие и урожайность подсолнечника [4, 5, 61, 91, 109, 112, 156, 157].

В последние годы все сельхозтоваропроизводители направляют усилия на поиск путей снижения энергозатрат при выращивании подсолнечника, в том числе за счёт обработок почвы. Применение безотвальной обработки почвы под подсолнечник до сих пор недостаточно изучено. К тому же имеющиеся данные многих исследователей в большинстве случаев противоречивы, остро дискуссионным является вопрос о глубине и периодичности безотвального рыхления [52, 53, 61, 66, 125, 133, 163, 170].

Проблема обработки почвы не получила ещё должного развития, в особенности те её аспекты, которые касаются размещения растительных остатков на поверхности почвы, их защитной способности по отношению к водной эрозии, влияния на почвенные режимы, фитосанитарное состояние агроценозов, биогенность, биологическую активность почв и, как следствие, на конечный продукт земледелия – урожай выращиваемых сельскохозяйственных культур [30, 33, 39, 61, 142, 147, 155].

Минимизация обработки почвы имеет тенденцию более широкого внедрения всех странах мира. В России уже давно были известны и применены безотвальная обработка Т.С. Мальцева и почвозащитные системы А.И. Бараева, а на современном этапе разрабатываются региональные комбинированные системы различной степени минимизации. В рамках адаптивно-ландшафтных систем земледелия наметился процесс дифференциации их применительно к различным почвенно-ландшафтным условиям и требованиям каждой культуры. В этом плане имеется обширный, но недостаточно систематизированный научный материал и

противоречивый практический опыт. Для решения проблемы требуются системное обобщение и проведение углублённых научных исследований [25, 93, 126, 154, 153].

В России научные рекомендации зачастую находятся в тени агрессивных реклам сельскохозйственных почвообрабатывающих машин, средств защиты растений и т. п. В целях энергосбережения и ресурсосбережения проходят мероприятия по удешевлению обработки почвы, не всегда соотнося её преимущества и недостатки для конкретных почвенно-ландшафтных условий. Шаблонное применение приёмов минимализации обработки приводит к снижению урожайности сельскохозйственных культур и плодородия почвы. Есть немало мнений о плюсах и минусах приёмов обработки почвы: от нулевой обработки до вспашки [25, 30, 61, 92, 94, 107].

Более 110 лет назад И.Е. Овсинский считал, что одним из достоинств мелкой обработки почвы является так называемое «биологическое саморыхление», которое происходит вследствие повышения биогенности почвы и развития мезофауны. Перенос растительные остатки с поверхности вглубь почвы, дождевые черви, насекомые формируют каналы, которые вместе с ходами отмерших корней способствуют саморыхлению почвы. Это высказывание часто цитируется в литературе, но стационарных систематических исследований по этому поводу не проводилось. Учитывая необходимость применения пестицидов при минимизации почвообработки, важно знать их влияние на мезофауну и соответственно критические уровни пестицидной нагрузки [7, 24, 35, 61, 67, 107, 153, 154].

В последнее время широкое распространение получила основная обработка почвы дисковыми орудиями. Такой метод минимизации обработки почвы приводит к усилению эрозионных процессов, ухудшению фитосанитарного состояния посевов и, как следствие, к необходимости внесения больших доз пестицидов для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями [25, 61, 75, 118, 135].

Плоскорезную обработку почвы можно рекомендовать проводить в засушливых районах с активным ветровым режимом вследствие того, что остатки стерни хорошо задерживают снег, благодаря чему в засушливые годы урожайность

культур при плоскорезной обработке бывает даже выше, чем по вспашке [61, 107, 122, 127].

Влияние плоскорезной обработки на водный режим почв было обстоятельно изучено в период освоения почвозащитной системы земледелия, предложенной А.И. Бараевым, в восточных районах страны, чего нельзя сказать о ЦЧР. В настоящее время проблема водного режима в связи с дальнейшей минимизацией обработки и разработки приёмов его регулирования приобретает особую актуальность [102, 128, 134, 171].

В условиях ЦЧР с достаточно длительным теплым периодом возможно регулирование водного режима с помощью пожнивных остатков. Увеличение количества растительных остатков на поверхности почвы способствует уменьшению поверхностного стока и аккумуляции влаги в почве, а в дальнейшем – уменьшению её испарения [147, 156, 157].

Помимо достоинств минимизация почвообработки имеет и недостатки. Снижение интенсивности процессов минерализации органического вещества почвы способствует уменьшению потерь гумуса, что рассматривается как положительное явление. Негативным следствием этого процесса является снижение интенсивности минерализации азота. На относительно бедных почвах усиливающийся дефицит минерального азота приводит к снижению урожайности. На богатых почвах данный процесс имеет положительное значение, поскольку способствует уменьшению потерь азота. Одной из важных проблем минимальной обработки почвы является увеличение засорённости посевов. В целом минимизация почвообработки должна применяться с учётом всех элементов агротехнологии и условий окружающей среды [61, 134, 149].

Общеизвестна необходимость использования дифференцированных систем обработки почвы, позволяющих регулировать в желательном направлении её водный, воздушный, тепловой, питательный, фитосанитарный и другие режимы. При разработке адаптивных систем обработки почвы должны учитываться специфика почвенных, топографических и метеорологических условий, фитосанитарное состояние полей, а также особенности сортов и гибридов [85].

Минимизация обработки почвы направлена на сокращение или полное исключение глубоких отвальных вспашек в севообороте, имеет важное значение в экономическом отношении, в сохранении плодородия почвы и защите её от эрозии, однако при этом возникает и ряд негативных последствий – увеличивается видовой состав и численность сорняков, вредителей и болезней, для борьбы с которыми требуются новые высокоэффективные химические средства защиты, использование которых ухудшает экологическую обстановку среды [13, 61, 114, 122, 127, 171].

В опытах Т.А. Трофимовой максимальная урожайность подсолнечника получена на варианте улучшенной зяблевой обработки, дополненной осенней культивацией на основе отвальной обработки почвы [153].

В исследованиях А.В. Дедова, М.А. Несмеяновой и других сотрудников Воронежского ГАУ, проводимых в условиях лесостепи ЦЧР, урожайность подсолнечника на фоне вспашки (20–22 см) составила 3,29 т/га, при плоскорезной обработке (20–22 см) – 3,24 т/га и при дисковой обработке (10–12 см) – 3,44 т/га [35, 86, 87].

Таким образом, необходимо значительно активизировать проведение научных исследований по изучению проблемы оптимизации обработки почвы, в том числе для определения эколого-экономической эффективности различных систем обработки почвы под подсолнечник в ЦЧР. С появлением новых гербицидов сельскохозяйственных орудий и машин следует всесторонне изучать и другие способы подготовки почвы под подсолнечник [89, 119, 164, 171].

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Почвенно-климатические условия проведения исследования

Исследования проводились на кафедре земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» в 2012–2014 гг. Полевые опыты по изучению разных элементов технологий выращивания подсолнечника были проведены в ООО «Павловскинвест» Павловского района Воронежской области.

Почвы ООО «Павловскинвест» представлены чернозёмами обыкновенным и выщелоченным, среднесуглинистым. Содержание гумуса (по Тюрину) находится в пределах 2,5–3,7%, уровень рН – от 6,1 до 7,7, сумма поглощённых оснований – от 25,8 до 29,8 мг-экв./100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 96–100%. Содержание подвижного фосфора – 60–120 и обменного калия – 66–125 мг/кг почвы (по Чирикову). Характеристика климатических условий Центрально-Чернозёмного региона приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Основные агрометеорологические показатели ЦЧР РФ

Показатели	Лесостепная зона	Степная зона
Среднегодовая температура воздуха, °С	4,7–5,6	5,8–6,4
Среднемесячная температура воздуха июля, °С	+19,8 – +20,7	+21,0 – +21,8
Дата наступления среднесуточной $t > 5$ °С	11–15/04	8–11/04
Дата окончания среднесуточной $t > 5$ °С	17–19/10	21–23/10
Продолжительность периода с $t > 5$ °С, дн.	184–190	191–197
Дата наступления среднесуточной $t > 10$ °С	25–28/04	25–26/04
Дата окончания среднесуточной $t > 10$ °С	26–28/09	25–26/09
Продолжительность периода с $t > 10$ °С, дн.	150–155	156–160
Сумма среднесуточных t за период > 5 °С	2700–3100	3100–3200
Сумма среднесуточных t за период > 10 °С	2400–2600	2600–2800
Среднегодовая сумма осадков, мм	500–600	450–500

В пределах ЦЧР среднегодовая температура воздуха изменяется от +4,5 °С в северных районах до +6,9 °С в южных. Самый тёплый месяц в году – июль, его среднемесячная температура составляет в среднем +19,8 °С, максимальные тем-

пературы могут подниматься до $+38 - +43$ °С. Самый холодный месяц – январь, со среднемесячной температурой $-9,3$ °С, хотя в зимние месяцы может опускаться до -42 °С [1, 137, 144]. Тёплый период (с положительной среднесуточной температурой) обычно приходится на первую декаду апреля, в отдельные годы возможны отклонения как в ту, так и другую сторону. Положительные температуры способствуют быстрому накоплению тепла. Продолжительность безморозного периода колеблется по районам от 220 до 237 дней.

С установлением среднесуточной температуры воздуха $+15$ °С начинается летний период, который составляет 95–127 дней и заканчивается, как правило, в первой декаде сентября. Весенний период с температурой от $+5$ до $+15$ °С длится 33–38 дней, а осенний от $+15$ до $+5$ °С – 43–49 дней. Продолжительность периода с температурами выше 10 °С составляет 146–161 день, сумма температур выше 10 °С колеблется от 2400 до 2900 °С [1, 137, 144].

Большая часть региона относится к зоне неустойчивого увлажнения. Сумма осадков за год колеблется от 550–570 мм на севере до 450–500 мм на юго-востоке региона. Распределение осадков по территории области неравномерное, что обусловлено неровностями рельефа и наличием лесных массивов. Выпадение осадков летом часто происходит в виде ливней, иногда выпадает град. Сумма летних осадков составляет две трети от годовой. С апреля по октябрь обычно осадков выпадает около 340–380 мм, за период с температурой выше $+10$ °С – 245–260 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) как показатель увлажнённости территории в ЦЧР колеблется от 1 до 1,25. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу весенней вегетации составляют 120–140 мм.

В Центрально-Чернозёмном регионе из общего количества лет наблюдений 25–30% были засушливыми. Засухи в ЦЧР повторяются с периодичностью один раз в 3–4 года: в северо-западных районах – реже, в юго-восточных – чаще. Засухи часто сопровождаются суховеями. Количество дней с относительной влажностью воздуха менее 30% составляет в апреле и мае 8–10, а число суховейных дней колеблется от 12 до 24 [1, 137, 144].

В регионе число дней с осадками в году составляет от 135 до 160, причём около 12% осадков выпадает в виде снега, 72–75% – в виде дождя и 13–16% – в смешанном виде. Наибольшее количество выпавших осадков приходится на июнь – от 60 до 85 мм. Период со снежным покровом длится 125–135 дней. Наибольшая толщина снега образуется во второй половине февраля – начале марта. Однако в последние годы участились зимние оттепели, полностью уничтожающие снежный покров [1, 137, 144].

Воронежская область располагается в центральной части ЦЧР. Она занимает южную часть Окско-Донской низменности, разделяющей Среднерусскую и Приволжскую возвышенности, а юго-восток Воронежской области находится на Среднерусской возвышенности.

Павловский район расположен в центре южной части Воронежской области. Граничит с Лискинским, Бутурлиновским, Воробьёвским, Подгоренским, Калачевским, Россошанским и Верхнемамонским районами области. С западной стороны граница района проходит по реке Дон. Площадь района – 1900 км². Его территория находится частично (северная часть) в западном лесостепном районе лесостепной зоны и северном степном районе степной зоны Воронежской области. Западный лесостепной район характеризуется средней январской температурой 9,5 °С, средней июльской – +19 – +20 °С. Сумма активных температур составляет 2527–2600 °С. Коэффициент увлажнения равен 1,2. Среднегодовое количество осадков колеблется от 545 мм (в Нижнедевицке) до 559 мм (в Рамони). Северный степной район (на территории которого проводились опыты) характеризуется средней январской температурой –9 °С. Длительность вегетационного периода – 155–160 дней. Коэффициент увлажнения уменьшается до 0,9–0,8. Среднегодовое количество осадков – 451–484 мм. Сумма активных температур колеблется от 2564 до 2867 °С [1, 137, 144].

Таким образом, почвенно-климатические условия Павловского района Воронежской области по жизненно важным факторам достаточно благоприятны для выращивания подсолнечника, что способствует получению высоких урожаев семян хорошего качества [1, 137, 144].

2.2 Метеорологические условия в годы проведения исследования

Формирование высокой урожайности подсолнечника находится в прямой зависимости от климатических условий вегетационного периода. Метеорологические условия в годы выполнения исследований по-разному отразились как на отдельных показателях роста и развития растений, так и в целом на продуктивности подсолнечника. Во все годы исследований средняя температура воздуха весенне-летнего периода была выше среднемноголетней, наиболее теплым был 2012 г. (отклонение +2,9 °С), а более приближенным к средним показателям температуры региона оказался 2014 г. (отклонение +1,5 °С) (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2 – Подекадная температура воздуха в годы проведения исследований (по данным Павловской метеостанции)

Месяц	Декада	Температура, °С				Отклонение от среднемноголетней, °С		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средне-многолетняя	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Апрель	1	8,3	8,7	4,3	4,1	+4,2	+4,6	+0,2
	2	14,8	10,2	10,1	7,7	+7,1	+2,5	+2,4
	3	17,3	13,9	13,2	11,0	+6,3	+2,9	+2,2
	За месяц	13,5	10,9	9,2	7,6	+5,9	+3,3	+1,6
Май	1	18,0	17,7	13,3	14,0	+4,0	+3,7	-0,7
	2	22,4	22,0	21,9	15,6	+6,8	+6,4	+6,3
	3	16,8	20,9	21,1	16,8	0	+4,1	+4,3
	За месяц	19,1	20,2	18,8	15,5	+3,6	+4,7	+3,3
Июнь	1	19,2	19,1	22,4	17,9	+1,3	+1,2	+4,5
	2	24,1	22,5	16,2	18,8	+5,3	+3,7	-2,6
	3	21,3	22,0	17,1	19,6	+1,7	+2,4	-2,5
	За месяц	21,5	21,2	18,6	18,8	+2,7	+2,4	-0,2
Июль	1	22,5	23,8	20,2	20,4	+2,4	+3,7	+0,1
	2	22,6	22,5	23,6	21,4	+1,2	+1,1	+2,2
	3	22,6	18,3	21,6	22,0	+0,6	-3,7	-0,4
	За месяц	22,6	21,5	21,8	21,3	+1,3	+0,2	+0,5
Август	1	26,3	20,5	23,9	21,2	+5,1	-0,7	+2,7
	2	21,1	22,7	24,0	19,8	+1,3	+2,9	+5,7
	3	18,6	20,6	19,0	18,3	+0,3	+2,3	+0,7
	За месяц	22,0	21,3	22,3	19,8	+2,2	+1,5	+2,5
Сентябрь	1	14,8	14,5	17,3	16,0	-1,2	-1,5	+1,3
	2	15,4	14,3	13,4	13,9	+1,5	+0,4	-0,5
	3	15,5	8,9	12,1	11,5	+4,0	-2,6	+0,6
	За месяц	15,2	12,6	14,3	13,8	+1,4	-1,2	+0,5
За весь период		19,0	18,0	17,5	16,1	+2,9	+1,9	+1,5

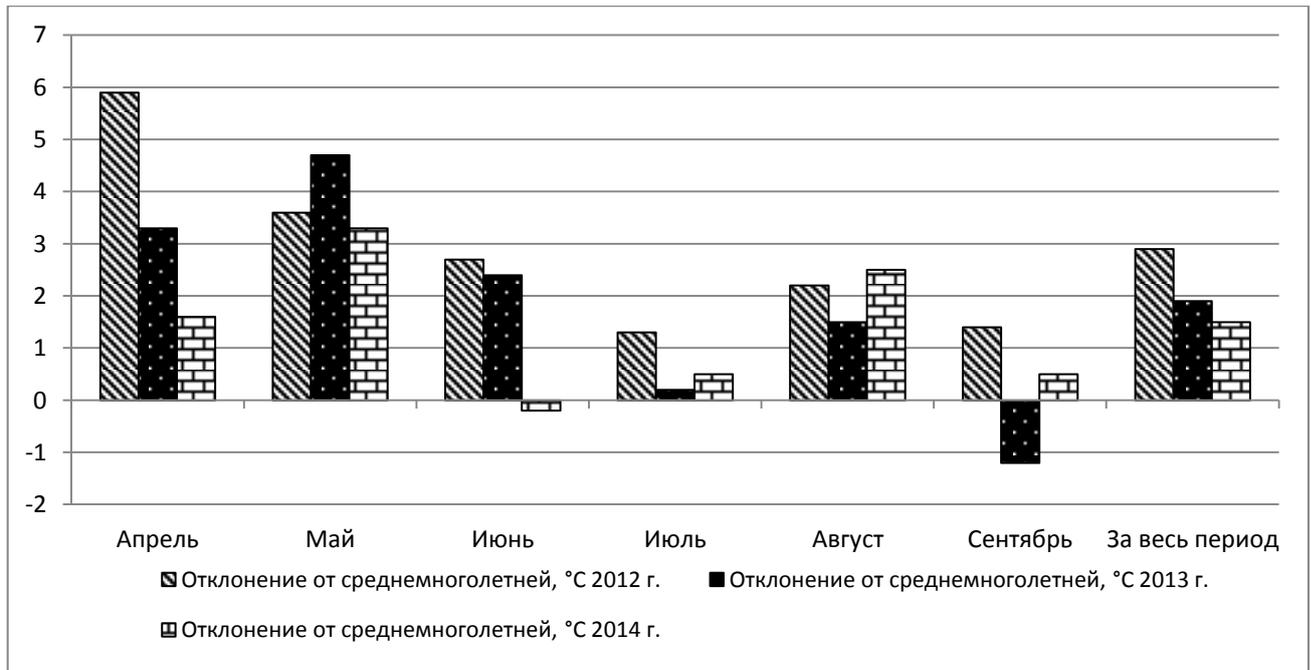


Рисунок 1 – Отклонения (\pm) температуры воздуха от среднемноголетней нормы в ОАО «Павловскинвест» за 2012–2014 гг.

Климатические условия весенне-летнего периода 2012 года

В целом весна 2012 г. была теплая с достаточным количеством осадков. Среднемесячная температура воздуха в апреле и мае превышала среднемноголетние показатели на 5,9 и 3,6 °С. Осадки в апреле выпадали довольно равномерно по декадам, чуть превысив среднемноголетний показатель, в результате чего к моменту посева подсолнечника накопился достаточный уровень почвенной влаги (табл. 3, рис. 2). Посев проводили 12 мая. Полные всходы были зафиксированы уже 23–26 мая. Осадки в мае выпадали крайне неравномерно. Если в первой декаде они составляли только 0,4 мм, во второй практически отсутствовали, то в третьей декаде их выпало 51,2 мм, или 109,0% месячной нормы. В целом водный и температурный режимы послепосевного периода благоприятствовали первоначальному развитию растений подсолнечника. Температура воздуха в 2012 г. во все летние месяцы, а также в сентябре превышала климатическую норму на 1,3–2,7 °С. При этом количество осадков было чуть больше климатической нормы (на 15,0 мм), и немаловажно, что в критический в отношении влаги период (фаза бутонизация – цветение) их выпадало в достаточном количестве. В результате был сформирован неплохой урожай семян подсолнечника.

Таблица 3 – Подекадная сумма атмосферных осадков за годы проведения исследований (по данным Павловской метеостанции)

Месяц	Декада	Сумма осадков, мм				Отклонение от среднемноголетней, мм		
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средне-многолетняя	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Апрель	1	16,2	5,1	24,8	10,0	+6,2	-4,9	+14,8
	2	21,7	0,0	9,7	11,0	+10,7	-11,0	-1,3
	3	10,3	0,1	14,9	13,0	-2,7	-12,9	+1,9
	За месяц	48,2	5,2	49,4	34,0	+14,2	-28,8	+15,4
Май	1	0,4	0,0	9,3	14,0	-13,6	-14,0	-4,7
	2	0,0	1,4	6,5	16,0	-16,0	-14,6	-9,5
	3	51,2	23,1	31,2	17,0	+34,2	+6,1	+14,2
	За месяц	51,6	24,5	47,0	47,0	+4,6	-22,5	0,0
Июнь	1	11,7	43,1	8,3	18,0	-6,3	+25,1	-9,7
	2	2,7	17,8	24,0	20,0	-17,3	-2,2	+4,0
	3	8,6	15,8	65,8	20,0	-11,4	-4,2	+45,8
	За месяц	23,0	76,7	98,1	58,0	-35,0	+18,7	+40,1
Июль	1	24,3	3,1	11,9	20,0	+4,3	-16,9	-8,1
	2	42,6	5,1	0,0	19,0	+23,6	-13,9	-19,0
	3	31,9	26,3	2,6	19,0	+12,9	-7,3	-16,4
	За месяц	98,8	34,5	14,5	58,0	+40,8	-23,5	-43,5
Август	1	9,4	22,3	21,7	20,0	-11,6	+2,3	+1,7
	2	12,5	12,9	21,6	20,0	-7,5	-7,1	+1,6
	3	23,9	12,6	4,0	19,0	+4,9	-6,4	-15,0
	За месяц	45,8	47,8	47,3	59,0	-13,2	-11,2	-11,7
Сентябрь	1	11,4	74,2	1,3	12,0	-0,6	+62,2	-10,7
	2	1,1	41,3	0,0	11,0	-9,9	+30,3	-11,0
	3	25,1	40,3	0,7	11,0	+14,1	+29,3	-10,3
	За месяц	37,6	155,8	2,0	34,0	+3,6	+121,8	-32,0
За весенне-летний период		305,0	344,5	258,3	290,0	+15,0	+54,5	-31,7

Климатические условия весенне-летнего периода 2013 года

В 2013 г. температура весенних месяцев незначительно превышала среднемноголетние показатели (на 3,3 и 4,7 °С) и соответствовала биологическим потребностям подсолнечника для прорастания и начальных фаз развития. Апрель выдался засушливым, поэтому уже к первой декаде мая сложились благоприятные условия для посева подсолнечника. Сев проводили 1 мая. Как и в 2012 г., первые две декады мая характеризовались отсутствием осадков, зато в третьей декаде их выпало больше многолетней нормы, что обеспечило начальный рост всходов подсолнечника.

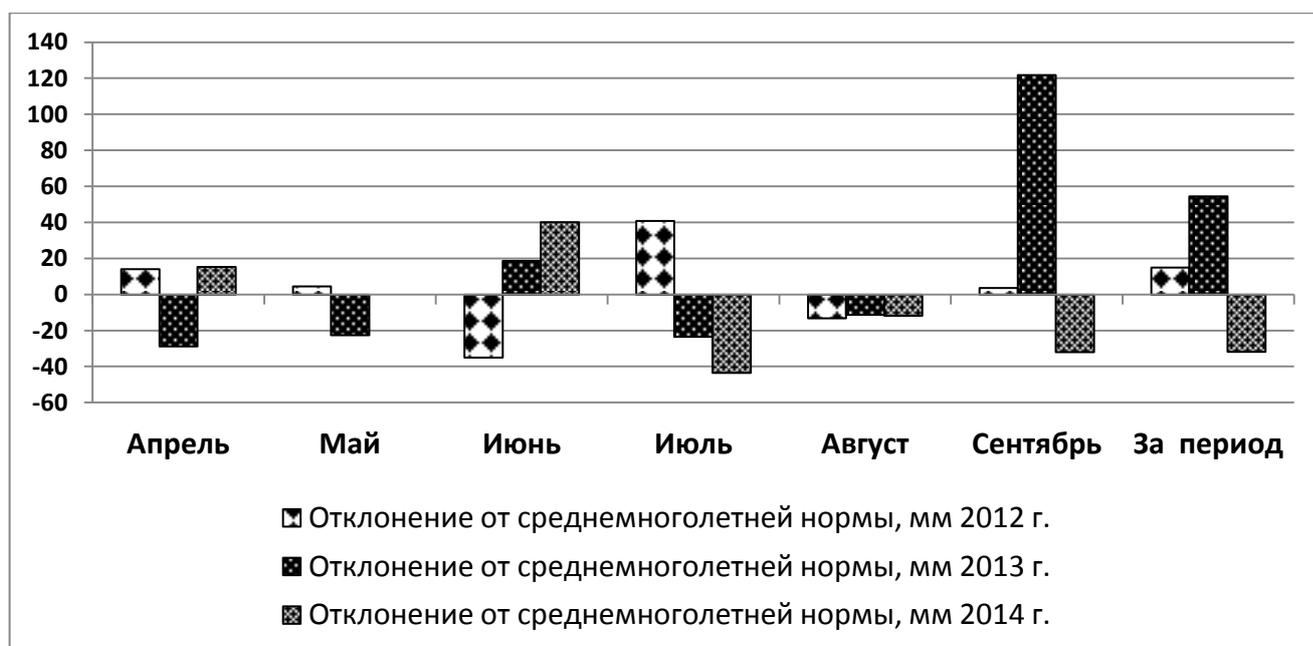


Рисунок 2 – Отклонения (\pm) суммы осадков от среднееголетней нормы в ОАО «Павловскивест» за 2012–2014 гг.

Температура воздуха летних месяцев находилась в пределах нормы и благоприятствовала росту и развитию растений подсолнечника. При этом первая декада июня сопровождалась обильными дождями, во второй и третьей декадах количество осадков было в пределах среднееголетних показателей. Июль выдался засушливым, особенно первая половина месяца. В августе осадки выпадали в основном в первой и второй декадах. В это время шло интенсивное созревание семян подсолнечника, а как известно, этот период является критическим в отношении влаги. Таким образом, осадки способствовали увеличению урожая подсолнечника, который превысил показатели 2012 г. В третьей декаде августа дождей практически не было, в результате влажность семян снизилась до оптимальных параметров, что дало возможность провести уборку в сжатые сроки.

Климатические условия весенне-летнего периода 2014 года

Температуры 2014 г. были наиболее близкими к климатическим нормам. Посев подсолнечника проводили 3 мая. При этом немногочисленные осадки первых двух декад мая обеспечили полные всходы через 12–15 дней после посева. Третья декада мая была более благоприятной по условиям увлажнения: выпало 31,2 мм осадков, или 183,5% декадной нормы. Первая декада июня выдалась довольно жаркой и практически без осадков, температура второй и третьей декад

была ниже климатической нормы на 2,5–2,6 °С из-за обильных дождей. Июль выдался засушливым, особенно вторая и третья декады. К этому времени подсолнечник уже закончил цветение, и критический период в отношении влагообеспеченности миновал. В августе температура воздуха и осадки находились в пределах климатических норм и благоприятным образом сказались на формировании и созревании подсолнечника. Физиологическая спелость семян на вариантах опыта отмечалась во второй и начале третьей декадах августа, а полная – в начале и середине сентября. В сентябре 2014 г. осадков практически не было, что обеспечило хорошее качество семян и комфортные условия уборки.

2.3 Агротехника и схема опытов

В ходе выполнения диссертационного исследования были проведены трёхфакторные полевые опыты по следующей схеме.

Фактор А – нормы высева:

- 1) 50 тыс. всхожих семян на 1 га (ширина междурядий 70 см);
- 2) 60 тыс. всхожих семян на 1 га (ширина междурядий 70 см) – *контроль*;
- 3) 70 тыс. всхожих семян на 1 га (ширина междурядий 70 см).

Фактор В – схемы защиты от сорняков:

- 1) традиционная: гибрид Брио + гербицид Дуал Голд (1,6 л/га) – *контроль*;
- 2) производственная технология Clearfield: гибрид Неома + гербицид Евро-Лайтнинг (1,2 л/га).
- 3) производственная технология ExpressSun: гибрид ПР64Е83 + гербицид Экспресс (40 г/га) + гербицид Фюзилад Форте (1 л/га).

Фактор С – способ и глубина основной обработки почвы:

- 1) вспашка на 25–27 см – *контроль*;
- 2) вспашка на 30–32 см;
- 3) глубокорыхление на 25–27 см;
- 4) глубокорыхление на 30–32 см;
- 5) дискование на глубину 10–12 см.

Предшественником подсолнечника являлась озимая пшеница.

После уборки предшественника проводили дискование стерни на глубину 6–8 см агрегатом К-744 + БДМ 6×4 ПК. В зависимости от вариантов опыта через 2–3 недели проводили основную обработку почвы: вспашку на глубину 25–27 и 30–32 см (К-744 + Kverneland RN 100), глубокорыхление на 25–27 и 30–32 см (К-744 + Artiglio 500), дискование почвы на 10–12 см (К-744 + БДМ 6×4 ПК).

Удобрения вносили осенью под основную обработку почвы в виде азофоски из расчёта 4 ц/га.

Предпосевная обработка почвы состояла из закрытия влаги (Т-150 + СП-11+ БЗСС-1,0) и предпосевной культивации в день посева (К-744 + КБМ-14,4).

Нормы высева подсолнечника по вариантам составили 50, 60 и 70 тыс. всхожих семян шт./га.

В качестве объектов исследования были выбраны современные распространённые в ЦЧР среднеспелые гибриды НК Брио, НК Неома и ПР64Е83.

Характеристика гибридов, изучаемых в опыте

НК Брио – среднеспелый (112–116 дней) классический гибрид подсолнечника. Гибрид интенсивного типа, хорошо отзывается на плодородие почвы. Обладает средней энергией роста на начальных этапах органогенеза. Устойчив к заражению рас А – Е. Имеет хорошую толерантность к фомопсису, фомозу, корзиночной и стеблевой формам белой и серой гнилей. Рекомендуются применение классической обработки почвы. Рекомендуются соблюдение севооборота.

НК Неома – среднеспелый (112–116 дней).

Гибрид интенсивного типа. Обладает средней энергией роста на начальных этапах своего развития. Устойчив к заражению рас А – Е. Толерантен к фомозу, фомопсису, стеблевой и корзиночной формам белой и серой гнилей. Генетически близок к НК Брио. Не рекомендуется размещать после бобовых культур. Рекомендуются соблюдение классической технологии выращивания.

ПР64Е83 – среднеспелый гибрид, адаптированный к технологии ExpressSun. Селекция компании Пионер. Гибрид простого скрещивания. Высокоурожайный, стабильный, один из самых засухоустойчивых из зарегистрированных гибридов.

Хороший самоопылитель. Гибрид толерантен к заразице расы Е (испанской классификации). Обладает генетической устойчивостью к пероноспорозу расы 304 – наиболее распространённой в РФ. Толерантен к фомопсису. Обладает мощной корневой системой, устойчив к полеганию, высокорослый, хорошо облиственный, листья тёмно-зелёного цвета. Корзинка большого размера, выпуклой формы, хорошо заполнена семенами. Размер семян средний (масса 1000 шт. в среднем составляет 55–65 г), содержание масла – в пределах 48–49%.

В опытах изучали технологию защиты подсолнечника от сорняков по трём вариантам:

1) традиционная – гибрид Брио + гербицид Дуал Голд (1,6 л/га). Гербицид вносили сразу после посева агрегатом МТЗ-80 + ОП-2000 с последующей заделкой в почву;

2) Clearfield – гибрид Неома + гербицид Евро-Лайтнинг (1,2 л/га), который вносили в фазе 4-го листа методом опрыскивания;

3) ExpressSun – гибрид ПР64Е83 + гербицид Экспресс (50 г/га) + гербицид Фюзилад Форте (1 л/га). Гербицид Экспресс вносили в фазе 4-го листа, Фюзилад Форте – в фазе 6-го листа.

Посев проводили в оптимальные сроки сеялкой Monosem.

Уборку подсолнечника осуществляли прямым способом комбайном ДОН 1500 с приставкой ПСП-10 и приспособлением для поделяночного учёта урожая.

Характеристика гербицидов, применяемых в опыте

Дуал Голд, КЭ – селективный довсходовый гербицид для защиты всходов пропашных культур. Производитель – компания Syngenta. Действующее вещество – с-метолахлор, 960 г/л. Эффективен против основных однодольных и некоторых двудольных сорняков в посевах сахарной и столовой свёклы, подсолнечника, кукурузы, ярового рапса, сои и других культур.

Блокирует процесс отрастания сорняков. У злаковых сорняков действующее вещество проникает через coleoptиль, при этом росток скручивается и вслед за этим гибнет. У двудольных сорняков действующее вещество попадает через семядоли, вызывая их гибель. Таким образом, поглощение препарата происходит в

фазе прорастания сорняков, вызывая их гибель ещё до появления всходов [145]. Хорошо вписывается в технологию выращивания всех сельскохозяйственных культур, не требуя при этом значительных затрат на внесение.

Евро-Лайтнинг, ВРК – послевсходовый гербицид, применяемый в производственной системе Clearfield. Производитель – компании BASF. Действующее вещество: имазамокс (33 г/л), имазапир (15 г/л).

Спектр действия: амброзия (виды), горец вьюнковый, вьюнок полевой, дурнишник обыкновенный, горчица полевая, дымянка лекарственная, канатник Теофраста, молочай (виды), звездчатка средняя, марь белая, овсюг, осот желтый, осот розовый (бодяк полевой), щетинник (виды), пастушья сумка, паслён черный, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий, просо куриное, редька дикая, ромашка (виды), щирица (виды), ярутка полевая.

Особенности применения: препарат используется только на гибридах подсолнечника, устойчивых к его действию, в системе Clearfield. Поскольку препарат имеет высокий уровень токсичности, необходимо соблюдать ряд ограничений, связанных с высевом последующих культур: пшеница, рожь – через 4 мес.; свёкла, рапс – через 2 мес.; ячмень, кукуруза, бобовые культуры – через 9 мес.; сорго – через 11 мес.; овощные культуры, картофель, гречиха – через 1,5 года.

Евро-Лайтнинг следует применять в период активного роста сорняков. Двудольные сорняки не должны перерасти фазу 6 листьев (марь белая – 4 листьев), а злаковые – 4 листьев. При высокой засорённости видами амброзии рекомендуемая фаза – до 4 настоящих листьев сорняка. Кроме взошедших к моменту обработки сорных растений гербицид при попадании в почву сдерживает и прорастающие сорняки. При вышеуказанных фазах развития сорняков подсолнечник, как правило, находится в стадиях 2–6 настоящих листьев. Не рекомендуется применять препарат до наступления фазы 2-го листа у культуры.

Поскольку заразиха начинает паразитировать на подсолнечнике достаточно поздно, для её эффективного контроля следует применять гербицид в фазе 8–10 листьев культуры. В этом случае возможно незначительное снижение эффективности препарата против переросших сорняков, однако обеспечивается надёжное

противодействие поражению растений подсолнечника заразой. Норма применения препарата – 1,0–1,2 л/га водорастворимого состава на 250–300 л воды.

Экспресс, ВДГ 750 г/кг – послевсходовый гербицид для высокоэффективной борьбы с двудольными сорняками в посевах гибридов подсолнечника с признаками устойчивости ExpressSun. Производитель – компания FMC. Действующее вещество – трибенурон-метил, 750 г/кг – блокирует в чувствительных растениях фермент ацетолактатсинтазу, участвующий в синтезе незаменимых аминокислот. Подавление фермента приводит к быстрой остановке роста растений, а затем и к их гибели. Этот фермент отсутствует в организме человека и животных, чем объясняется низкая токсичность гербицида. Предназначен только для обработки посевов подсолнечника, обладающих геном устойчивости к этому препарату.

Экспресс поглощается через листья и корни и далее легко перемещается в растениях сорняков. У чувствительных сорняков рост прекращается через несколько часов после обработки. Другие симптомы, как некроз и хлороз, появляются через несколько дней, а затем сорняки погибают. Менее чувствительные сорняки могут оставаться зелёными и выжить, однако с культурными растениями они уже не конкурируют.

Вносят путём опрыскивания посевов в фазе от 2–4 до 6–8 настоящих листьев культуры в ранние фазы роста сорняков (2–4 листа) в чистом виде или в смеси с ПАВ Тренд 90, Ж (200 мл/га). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га. Норма применения препарата – 0,025–0,05 кг/га.

Фюзилад Форте, КЭ – селективный, системный послевсходовый гербицид для подавления однолетних и многолетних злаковых сорняков в посевах подсолнечника, кормовой и сахарной свёклы и других овощных и технических культур (пырей ползучий, плевел многолетний, овсюг, куриное просо, лисохвот, костёр, метлица и др.). Производитель – компания Syngenta. Действующее вещество – флуазифоп-П-бутил, 150 г/л.

Особенности применения: возможно применение препарата в широком диапазоне фаз развития культурных растений; низкие нормы расхода; отсутствие отрицательного воздействия на последующие культуры.

2.4 Методика проведения исследования

В рамках проведения исследования использовали полевой и лабораторный методы. При закладке опытов руководствовались методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [79].

Повторность – трёхкратная. Общая площадь делянки – 240 м², учётная – 200 м², размещение делянок – систематическое в один ярус.

Эксперименты сопровождалась рядом принятых в агрономических исследованиях наблюдений и анализов, которые проводили по соответствующим утверждённым методикам.

Посевные качества семян определяли в сертифицированной лаборатории районной семенной инспекции по соответствующим ГОСТам:

- энергию прорастания и лабораторную всхожесть – по ГОСТ 12038-84;
- массу 1000 семян – по ГОСТ 12042-80.

Фенологию развития подсолнечника, густоту стояния растений, динамику высоты и массы растений по фазам развития культуры, диаметр и выравненность корзинки, а также элементы структуры урожая определяли, используя методику проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [79].

Площадь листьев определяли методом высечек пофазно по методикам А.А. Ничипоровича [88].

Учёт надземной массы сорной растительности проводили количественным и весовым методом путём наложения стационарных площадок, учитывая видовой состав, число и массу сорняков.

При поделяночном учёте урожая применяли метод сплошного обмолота с пересчётом массы семян на 100% чистоту и 7% влажность.

Во время уборки отбирали средние пробы семян массой 0,5 кг, в которых определяли:

- влажность – по ГОСТ 10856-64;
- чистоту – по ГОСТ 10854-88;
- массу 1000 зёрен – по ГОСТ 12042-80;

- масличность семян – по ГОСТ 10857-64;
- лузжистость семян – по ГОСТ 10855-64.

Физико-химические показатели масел определяли по следующим ГОСТам:

- цветное число – ГОСТ 5477;
- кислотное число – ГОСТ Р 52110;
- йодное число – ГОСТ 5475;
- число омыления – ГОСТ 5478;
- перекисное число – ГОСТ 26593.

Математическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [42].

Экономическую эффективность рассчитывали по типовым технологическим картам [78, 146].

3 ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН

3.1 Влияние норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы на густоту всходов и полевую всхожесть подсолнечника

Среди мероприятий по увеличению валовых сборов семян подсолнечника большое значение имеет создание оптимальной для конкретных условий густоты стеблестоя в посевах. На густоту стояния растений влияют норма высева, полевая всхожесть семян и выживаемость растений. Между полевой всхожестью семян и урожайностью существует прямая зависимость. Считается, что снижение полевой всхожести на 1,0% приводит к снижению урожайности культур на 1,5–2,0%. Урожайность снижается как за счёт уменьшения густоты стояния, так и вследствие снижения продуктивности растений. При низкой полевой всхожести много семян, высеянных в поле, пропадает бесполезно, увеличивается неравномерность распределения растений в рядке и на площади [51, 70, 148].

В соответствии с данными опытов (табл. 4, приложение А, табл. 1–3) полевая всхожесть подсолнечника за годы исследований составляла по вариантам от 70,4 до 87,7%. Проведённый анализ показал, что нормы высева семян практически не оказывали значимого влияния на этот показатель, так как различия на вариантах с разными нормами высева были в пределах 1–2%. В таких же пределах (1–2%) была разница данного показателя и в зависимости от изучаемых гибридов.

Более существенное влияние на количество всходов и величину полевой всхожести оказала обработка почвы. На вариантах применения дискования на глубину 10–12 см количество всходов и полевая всхожесть были наименьшими и отличались от показателей вариантов применения вспашки и глубокорыхления соответственно на 13 и 16%. На вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см было получено наибольшее количество всходов, уровень полевой всхожести у разных гибридов и при разных нормах высева составил 85,1–87,5%. Несколько меньший (на 1–2%) уровень полевой всхожести отмечен на вариантах применения вспашки на глубину 25–27 см. На вариантах глубокорыхления на разные глу-

бины показатели полевой всхожести были практически идентичными, но на 2–4% ниже по сравнению с вариантами применения вспашки на глубину 30–32 см.

Таблица 4 – Густота всходов (шт./га) и полевая всхожесть (%) подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота всходов, шт./га			Полевая всхожесть, %		
		Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun	Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 222	42 630	43 056	86,4	85,2	86,1
	60 (К)	52 592	52 389	52 130	87,7	87,3	86,9
	70	59 463	59 870	60 574	84,9	85,5	86,5
Вспашка на 30–32 см	50	43 444	42 889	43 259	86,9	85,8	86,5
	60 (К)	52 185	52 500	51 778	87,0	87,5	86,3
	70	60 759	60 315	59 555	86,8	86,1	85,1
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 519	41 222	41 426	83,0	82,5	82,9
	60 (К)	50 685	51 389	50 722	84,5	85,6	84,5
	70	58 814	58 444	58 111	84,0	83,5	83,0
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 500	41 315	41 833	83,0	82,6	83,7
	60 (К)	50 834	51 241	51 019	84,7	85,4	85,1
	70	59 278	57 074	59 296	84,7	81,5	84,7
Дискование на 10–12 см	50	35 352	35 741	35 407	70,7	71,5	70,8
	60 (К)	43 074	42 222	42 482	71,8	70,4	70,8
	70	51 240	50 111	50 352	73,2	71,6	71,9

По данным таблицы 4 можно сделать вывод, что норма высева, гибрид и гербицидные схемы не оказали существенного влияния на количество всходов подсолнечника и величину полевой всхожести. Наиболее существенные различия по величине этих показателей наблюдали при разных способах обработки почвы. На варианте вспашки на глубину 30–32 см отмечено наибольшее количество всходов и самый высокий уровень полевой всхожести. Незначительно показателям этого варианта уступали показатели варианта вспашки на глубину 25–27 см, более заметными различия были на вариантах глубокорыхления. На вариантах применения поверхностной обработки почвы получены наименьшие показатели количества всходов и полевой всхожести подсолнечника.

3.2 Характеристика вегетационного периода подсолнечника

Подсолнечник в своём развитии проходит последовательный ряд периодов и фаз развития, характеризующихся различными требованиями к условиям внешней среды.

Прорастание семян подсолнечника, содержащих большой запас жира, представляет собой сложный комплекс физиологических и биохимических процессов. Длительность этого периода у подсолнечника варьирует в широком диапазоне, так как сильная реакция растений на условия внешней среды наблюдается в начальный период. Характерными для этой фазы являются определённые требования к температурным условиям. В зависимости от температуры почвы на глубине заделки семян (при наличии влаги и доступа воздуха) продолжительность фазы может составлять 10–30 дней и более. В этой фазе семена проходят стадию яровизации [4, 5, 109].

Длительность периода посев – всходы, как видно из данных, представленных в таблице 5, в приложении А (табл. 4–6), за годы исследований варьировала в пределах 11–14 дней. Причем гибридные различия не сказывались на длительности этого периода, что отмечают и другие исследователи [4]. Также не наблюдалось разницы по длительности периода посев – всходы и на вариантах с разными нормами высева. Фактором, который оказывал влияние на увеличение длительности этой фазы, был способ обработки почвы. У всех трёх гибридов длительность периода посев – всходы независимо от нормы высева в среднем за 3 года составила 11 дней на варианте применения вспашки, 13 дней – на варианте глубокого рыхления и 14 дней – на варианте применения поверхностной обработки почвы. Данная закономерность, на наш взгляд, может быть связана с тем, что почва после вспашки и в меньшей мере после глубокого рыхления быстрее прогревалась при небольшом количестве растительных остатков на её поверхности. Кроме того, на варианте применения вспашки формировались более благоприятные водный и воздушный режимы почвы, способствовавшие дружному и быстрому прорастанию семян.

Таблица 5 – Длительность межфазных периодов развития растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Длительность межфазного периода, дни					Продолжительность вегетационного периода, дни
		посев – всходы	всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – физиологическая спелость	физиологическая спелость – полная спелость	
Гибрид Брио, традиционная технология, К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	38	18	32	24	112
	60 (К)	11	38	18	32	24	112
	70	11	38	18	32	24	112
Вспашка на 30–32 см	50	11	38	18	32	24	112
	60 (К)	11	38	18	32	24	112
	70	11	38	18	32	24	112
Глубококорыхление на 25–27 см	50	13	40	17	28	24	109
	60 (К)	13	40	17	28	24	109
	70	13	40	17	28	24	109
Глубококорыхление на 30–32 см	50	13	40	17	28	24	109
	60 (К)	13	40	17	28	24	109
	70	13	40	17	28	24	109
Дискование на 10–12 см	50	14	40	18	24	22	104
	60 (К)	14	40	18	24	22	104
	70	14	40	18	24	22	104
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	38	19	33	23	113
	60 (К)	11	38	19	33	23	113
	70	11	38	19	33	22	112
Вспашка на 30–32 см	50	11	38	19	33	22	112
	60 (К)	11	38	19	33	22	112
	70	11	38	19	33	22	112
Глубококорыхление на 25–27 см	50	13	40	18	28	23	109
	60 (К)	13	40	18	28	23	109
	70	13	40	18	28	22	108
Глубококорыхление на 30–32 см	50	13	40	18	28	22	108
	60 (К)	13	40	18	28	22	108
	70	13	40	18	28	22	108
Дискование на 10–12 см	50	14	40	19	24	20	103
	60 (К)	14	40	19	24	20	103
	70	14	40	19	24	21	104
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	38	20	36	26	120
	60 (К)	11	38	20	36	26	120
	70	11	38	20	36	26	120
Вспашка на 30–32 см	50	11	38	20	36	27	121
	60 (К)	11	38	20	36	27	121
	70	11	38	20	36	26	120
Глубококорыхление на 25–27 см	50	13	40	19	32	29	120
	60 (К)	13	40	19	32	29	120
	70	13	40	19	32	29	120
Глубококорыхление на 30–32 см	50	13	40	19	32	29	120
	60 (К)	13	40	19	32	30	121
	70	13	40	19	32	29	120
Дискование на 10–12 см	50	14	41	20	27	26	114
	60 (К)	14	41	20	27	26	114
	70	14	41	20	27	26	114

Период всходы – бутонизация характеризуется дифференциацией конуса нарастания, образованием репродуктивных органов и повышенными требованиями к интенсивности света. Прохождение этого периода у подсолнечника в основном зависит от среднесуточной температуры воздуха и почвы, а также относительной влажности воздуха. С точки зрения формирования будущего урожая важность этого периода сложно переоценить, так как идёт активный рост вегетативной массы и закладка цветков в соцветии подсолнечника. В наших опытах отличий по длительности периода всходы – бутонизация в зависимости от используемого гибрида и норм посева практически не отмечалось. Лишь у гибрида ПР64Е83 на вариантах применения поверхностной обработки почвы в среднем за 3 года отмечено увеличение длительности этого периода на 1 день по сравнению с другими гибридами.

Обработка почвы повлияла на длительность данной фазы у всех гибридов подсолнечника следующим образом: на вариантах применения вспашки почвы на глубину 25–27 и 30–32 см за годы проведения исследования она составила 38 дней, на варианте глубокого рыхления – 40 дней и на варианте применения дискования – 40–41 день.

Период бутонизация – цветение у подсолнечника характеризуется усилением роста растений в высоту, которое начинается обычно за неделю до видимого образования корзинки. В этот период, особенно в течение 18–20 дней от образования корзинки до начала цветения, происходит скачкообразный рост стебля в высоту и усиленный рост всех вегетативных органов и корзинки. В надземных органах накапливается около 50% сухого вещества от наибольшего его количества. Быстро растёт корневая система, формируется основная часть ассимилирующей поверхности листьев. В это время очень важны осадки, так как даже при наличии запасов влаги в почве, но при отсутствии осадков или незначительном их количестве в условиях высоких температур получить высокий урожай весьма затруднительно.

Большие урожаи семян и их высокая масличность могут быть получены за счёт мощного роста растений при удовлетворении их повышенных требований к питательным веществам, особенно к влагообеспеченности в период налива семян.

Чем мощнее рост вегетативных органов, тем выше требования растений к условиям внешней среды в последующие фазы вегетации. При невозможности удовлетворения этих потребностей рост растений превращается из явления положительного в отрицательное. При чрезмерном росте растений резко снижается их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям в период формирования и налива семян.

В наших опытах длительность периода бутонизация – цветение колебалась в интервале 17–20 дней. На этой фазе проявились гибридные отличия. Так, гибрид Брио в своём развитии на 1 день опережал гибрид Неома и на 2 дня гибрид ПР64Е83 при прочих равных условиях. Норма высева не оказала влияния на длительность этого периода. Обработка почвы повлияла на длительность данной фазы незначительно. Так, на вариантах применения вспашки почвы на разные глубины и дискования у гибридов Брио, Неома и ПР64Е83 она составила соответственно 18, 19 и 20 дней. На вариантах применения глубокорыхления на 25–27 и 30–32 см отмечено сокращение этого периода на 1 день у всех гибридов.

Период цветение – физиологическая спелость имеет решающее значение в формировании количества и качества урожая семян подсолнечника. В пределах корзинки цветение продолжается 8–10 дней. Пыльники и рыльца одного цветка созревают одновременно – в этом выражается биологическая приспособленность к перекрёстному опылению.

При цветении рост главного стебля в высоту прекращается, однако рост верхних листьев и корзинки продолжается и в период налива семян. Для формирования, раскрытия цветков и их оптимального опыления необходим достаточный приток питательных веществ и влаги в растение и интенсивный рост корзинки. Цветению благоприятствует солнечная погода с умеренной температурой и относительной влажностью воздуха.

М.Н. Горяиновым и другими исследователями выявлено, что масличность семян подсолнечника довольно рано устанавливается на определённом уровне [28]. В ядре уже жёлто-зелёных корзинок масличность достигает наибольшей величины (в %) и остаётся на этом уровне до полной спелости подсолнечника.

С момента появления жёлто-зелёных корзинок и до полного созревания интенсивно увеличивается вес 1000 семян и количество масла при одном и том же уровне масличности ядра [54].

Норма высева семян подсолнечника во все годы исследования влияния на длительность периода цветения – физиологическая спелость при прочих равных условиях опытов не оказывала. Гибридные же различия были заметны. Так, у гибридов Брио и Неома длительность этого периода была практически одинаковой, в то время как у гибрида ПР64Е83 он заканчивался позже на 3–4 дня по сравнению с остальными гибридами.

Сильнее других изучаемых факторов влияние на длительность периода цветения – физиологическая спелость оказывали способы обработки почвы. Наиболее быстро этот период был завершён на вариантах дискования почвы – у гибридов Брио и Неома он составил 24, а у гибрида ПР64Е83 – 27 дней, на вариантах глубокого рыхления – соответственно 28 и 32 дня. Наиболее продолжительным этот период был на варианте применения вспашки почвы: у гибрида Брио – 32 дня, у гибрида Неома – 33 дня и у гибрида ПР64Е83 – 36 дней.

Таким образом, можно сделать вывод, что густота стояния растений не оказывала существенного влияния на длительность периода цветения – физиологическая спелость: гибриды Брио и Неома практически имели одинаковые показатели, а гибрид ПР64Е83 на 3–4 дня отставал в своём развитии. Вспашка почвы способствовала увеличению длительности этого периода на 32–36 дней, на варианте применения глубокого рыхления он сокращался до 28–32 дней, на варианте применения дискования – до 24–27 дней.

Период физиологическая спелость – полная спелость имеет решающее значение для нормального налива и крупности семян. Многие исследователи отмечают значительное влияние погодных факторов на формирование количества и качества маслосемян подсолнечника в данный период. Так, высокая температура воздуха, низкая относительная влажность резко снижают массу 1000 семян, повышая их лужистость и уменьшая масличность, что приводит к снижению урожая и уменьшению сбора масла. Как в остальные периоды развития растений под-

солнечника, так и на заключительном этапе не было выявлено различий по продолжительности периода физиологическая спелость – полная спелость при разных нормах высева ни у одного из исследуемых гибридов. Наиболее быстро этот период проходил гибрид Неома – за 20–23 дня, гибрид Брио – за 22–24 дня, а гибрид ПР64Е83 – за 26–30 дней.

Что касается влияния способа обработки почвы, то на вариантах дискования гибрид Брио созревал на 2 дня раньше, чем на вариантах применения вспашки и глуборыхления. Такая же тенденция отмечена и у гибрида Неома: на вариантах применения дискования почвы период физиологическая спелость – полная спелость был на 1–3 дня короче, чем на вариантах применения вспашки и глубокорыхления. У гибрида ПР64Е83 наиболее коротким (26 дней) этот период зафиксирован на вариантах применения дискования и вспашки почвы на глубину 25–27 см. На вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см он был в среднем равен 26–27 дням, а глубокорыхления – 29–30 дням.

Период вегетации подсолнечника сильно варьировал по годам исследований (приложение А, табл. 1–3), а также в зависимости от способа обработки почвы и гибрида, а соответственно и системы защиты растений от сорняков.

Густота стояния растений к уборке, напрямую зависящая от нормы высева семян, не оказывала влияния ни на длительность межфазных периодов, ни на продолжительность периода вегетации в целом.

Более скороспелыми за годы исследований показали себя гибриды Брио и Неома. Их период вегетации при прочих равных условиях был практически одинаковым. Гибрид ПР64Е83 имел период вегетации на 8–10 дней длиннее. Причём до фазы бутонизации никаких различий у гибридов в интенсивности роста не наблюдалось, все же последующие фазы у гибрида ПР64Е83 проходили на 2–3 дня дольше, чем у гибридов Брио и Неома.

Заметных отличий продолжительности вегетационного периода в зависимости от норм высева выявлено не было, лишь у гибридов Неома и ПР64Е83 имелись колебания в 1 день при нормах высева семян 60 и 70 тыс. шт./га, что является несущественным отличием при периоде вегетации, продолжительностью 103–121 день.

Значительные колебания по продолжительности вегетационного периода подсолнечника наблюдались на вариантах с разными способами обработки почвы. Так, наименьший период вегетации был отмечен на варианте применения дискования почвы: у гибридов Брио и Неома он составил 103–104 дня, а у гибрида ПР64Е83 – 114 дней. На варианте применения глубокорыхления этот период увеличивался у всех гибридов на 5–6 дней. Наибольшим он был на варианте применения вспашки почвы, причём у гибридов Брио и Неома на 3–4 и 8–10 дней длиннее, чем соответственно при глубокорыхлении и дисковании. У гибрида ПР64Е83 отличий по продолжительности вегетационного периода на вариантах применения вспашки и глубокорыхления практически не было. Сокращение периода вегетации у всех гибридов проходило вследствие ускоренного прохождения фазы цветения и последующих фаз до полной спелости, что объясняется более стрессовыми условиями развития культуры.

3.3 Высота растений подсолнечника в зависимости от элементов технологии выращивания

Для современного сельскохозяйственного производства требуются сорта и гибриды подсолнечника, имеющие прямостоячий стебель, не поникающий после цветения, не склонный к ветвистости и надламыванию, который характеризуется одинаковой высотой у всех растений в посеве.

В фазе 2–4 настоящих листьев (табл. 6, приложение А, табл. 7–9) высота растений подсолнечника составляла 3,8–4,2 см. В этот период вегетации рост растений подсолнечника идёт очень медленно, и ежесуточный прирост высоты стебля небольшой (0,3–0,8 см). В дальнейшем интенсивность роста постепенно увеличивалась, и наибольшей высоты растения подсолнечника достигали в промежутке вегетации от образования корзинки до начала цветения. Ежесуточный прирост высоты стебля в этот период достигал 3–5 см. Ко времени образования корзинки растения подсолнечника имели чуть больше 40% окончательной высоты, а к фазе цветения – около 95–96%.

Таблица 6 – Высота растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Высота растений, см			
		фаза 2–4 настоящих листьев	фаза бутонизации	фаза цветения	фаза технической спелости
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,0	78,6	148,9	149,7
	60 (К)	4,0	81,7	156,1	156,9
	70	4,0	82,9	163,5	164,9
Вспашка на 30–32 см	50	4,3	80,5	153,2	154,6
	60 (К)	4,2	82,6	159,3	160,9
	70	4,2	86,1	166,3	167,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,0	73,7	146,1	147,5
	60 (К)	4,0	77,1	148,2	149,7
	70	4,0	79,5	151,4	152,9
Глубококорыхление на 30–32 см	50	3,9	76,2	147,2	148,5
	60 (К)	4,0	78,7	150,8	152,6
	70	4,0	81,1	154,6	156,1
Дискование на 10–12 см	50	3,9	69,4	140,8	142,2
	60 (К)	3,9	71,3	144,8	145,8
	70	3,9	74,4	148,6	149,7
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,3	74,8	149,3	150,3
	60 (К)	4,3	77,7	155,1	156,3
	70	4,2	80,2	164,3	165,2
Вспашка на 30–32 см	50	4,4	77,4	152,8	154,0
	60 (К)	4,3	79,7	158,1	159,4
	70	4,4	82,3	167,2	168,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	3,9	71,8	144,8	146,1
	60 (К)	4,0	73,9	147,1	148,2
	70	4,1	75,9	152,4	153,4
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,2	73,9	146,5	147,7
	60 (К)	4,2	76,2	149,7	151,1
	70	4,3	79,0	154,1	155,5
Дискование на 10–12 см	50	3,9	66,7	130,1	131,2
	60 (К)	3,9	69,6	140,5	143,0
	70	3,8	71,9	143,0	146,2
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,2	79,9	159,6	160,7
	60 (К)	4,1	82,3	166,4	168,0
	70	4,1	85,7	170,7	172,3
Вспашка на 30–32 см	50	4,2	82,4	161,5	163,0
	60 (К)	4,0	84,1	167,4	168,7
	70	4,2	87,8	174,0	175,4
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,0	77,8	145,6	147,4
	60 (К)	4,1	80,4	150,0	151,5
	70	4,0	82,0	156,5	157,9
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,0	79,8	150,3	151,6
	60 (К)	4,1	81,8	155,9	157,2
	70	4,1	83,3	161,8	163,4
Дискование на 10–12 см	50	4,0	70,8	138,2	139,7
	60 (К)	4,0	73,8	144,2	145,3
	70	4,0	77,1	147,3	148,5
НСР _{0,05}		0,45–0,51	7,97–10,31	11,36–17,47	10,50–13,94
НСР _{0,05} А		0,12–0,13	1,40–2,66	2,93–4,51	2,71–3,60
НСР _{0,05} В		0,12–0,13	1,40–2,66	2,93–4,51	2,71–3,60
НСР _{0,05} С		0,15–0,17	1,81–3,44	3,79–5,82	3,50–4,65

В фазе бутонизации высота растений подсолнечника составляла 66,7–86,1 см, причём у всех гибридов чётко прослеживалась взаимосвязь между количеством растений на 1 га и их высотой. При норме высева семян 50 тыс. шт./га высота растений была наименьшей, при норме высева 60 и 70 тыс. шт./га – больше соответственно на 2–3 и 3–6 см.

В фазе цветения различия растений по высоте стали более заметными. Высота растений у всех гибридов наименьшей была в посевах с нормой высева 50 тыс. шт./га, при норме высева 60 и 70 тыс. шт./га у всех гибридов увеличивалась соответственно на 2,3–10,4 и на 5,3–14,6 см.

В фазе технической спелости данная тенденция сохранилась у всех гибридов. Так, при норме высева 50 тыс. шт./га высота растений подсолнечника составляла 131,2–163,0 см, при увеличении нормы высева до 60 и 70 тыс. шт./га высота растений увеличивалась соответственно на 2,1–11,8 и 5,4–15,2 см.

Обработка почвы оказывала влияние на высоту растений следующим образом: в фазе 2–4 настоящих листьев разница в высоте растений по вариантам обработки почвы была незначительной. В фазе бутонизации наибольшей высота была у растений на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см. При вспашке на глубину до 25–27 см высота растений была меньше на 1,0–3,2 см, при глубоких лениях на 25–27 и 30–32 см – соответственно на 3,7–6,8 и 2,3–5,0 см. Наименьшей высота растений всех гибридов была на варианте применения дискования почвы: меньше на 10,1–11,7 см по сравнению с вариантом вспашки на глубину 30–32 см.

В фазе цветения разница в высоте растений в зависимости от способа обработки почвы стала более заметной. Наибольшей она была на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см: у гибрида Неома – 152,8–167,2 см, у гибрида ПР64Е83 – 161,5–174,0 см, у гибрида Брио – 153,2–166,3 см. На вариантах применения вспашки на глубину 25–27 см высота растений уменьшалась на 1,0–4,3 см, на вариантах глубоких лениях на 30–32 см – на 6,0–13,1 см, на вариантах глубоких лениях на 25–27 см – на 7,1–17,5 см. Самые низкорослые растения подсолнечника отмечены на вариантах применения дискования почвы – на 12,4–26,7 см ниже по сравнению с вариантом применения вспашки на глубину 30–32 см.

В фазе технической спелости высота растений достигала 131,2–175,4 см. Все три изучаемых фактора оказали своё влияние на этот показатель. Наиболее высокими были растения при норме высева семян 70 тыс. шт./га, при уменьшении нормы высева до 60 тыс. шт./га высота растений уменьшалась на 3–7 см у всех гибридов независимо от способа обработки почвы. Самыми низкорослыми были растения при норме высева 50 тыс. шт./га – на 5–14 см ниже по сравнению с посевами с нормой высева 70 тыс. шт./га.

При сравнении гибридов и систем защиты растений от сорняков можно отметить, что гибриды Брио и Неома имели практически одинаковую высоту растений при прочих равных условиях. Высота растений гибрида ПР64Е83 на 2–10 см превышала остальные гибриды на аналогичных вариантах опыта.

Обработка почвы также оказывала влияние на рост растений подсолнечника. Наиболее высокорослые растения отмечены у всех гибридов на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см, на вариантах применения вспашки на глубину 25–27 см растения были ниже на 3–4 см. При глубокорыхлении на 30–32 см растения были на 2–5 см выше, чем при глубокорыхлении на 25–27 см, но ниже, чем на варианте применения вспашки на 30–32 и 25–27 см. На вариантах дискования почвы высота растений была наименьшей у всех гибридов при всех нормах высева.

Таким образом, можно сделать вывод, что в начальные фазы развития высота растений подсолнечника изменялась незначительно в зависимости от гибрида, норм высева и обработки почвы. Начиная с фазы бутонизации, различия становятся более заметными. Высота растений гибридов Брио и Неома была практически одинаковой при прочих равных условиях опыта, а гибрид ПР64Е83 опережал по этому показателю остальные гибриды на 2–10 см. Наиболее высокими растения формировались при норме высева семян 70 тыс. шт./га. С уменьшением нормы высева и густоты стояния растений на 1 га уменьшалась и высота растений подсолнечника. Наибольшей высота растений была на вариантах применения вспашки почвы, несколько меньшей – на вариантах применения глубокорыхления и наименьшей – на вариантах применения поверхностной обработки почвы, при этом чем более глубокой была обработка почвы, тем более интенсивным был рост стебля.

3.4 Площадь листьев подсолнечника в зависимости от изученных элементов технологии выращивания

Лист (*folium*) является органом высших растений, который осуществляет функции фотосинтеза и транспирации, а также обеспечивает газообмен с воздушной средой и участвует в других важнейших процессах жизнедеятельности растения.

В процессе фотосинтеза (фото – «свет» и синтез – «соединение», «создание», «связывание»), происходящего в хлоропластах листьев, под влиянием поглощаемой ими энергии солнечной радиации из углекислого газа, усваиваемого из воздуха и воды, образуются богатые энергией органические вещества, составляющие основную и наиболее ценную часть массы урожая. У подсолнечника листья довольно крупные и по всей поверхности сильно опушенные. На стебле они располагаются спирально (поочередно), и только самые нижние две-три пары расположены друг напротив друга (супротивно). При благоприятных условиях роста и развития растения подсолнечника переходят к генеративной фазе лишь после того, как на растении образуется максимальное число листьев, типичное для сорта или гибрида.

Как правило, с увеличением количества листьев на стебле увеличивается высота растений и возрастает продолжительность вегетационного периода. У подсолнечника формирование листьев заканчивается в фазе образования корзинки, а их интенсивный рост достигает наибольших показателей в период цветения и в начале образования семян (табл. 7, приложение А, табл. 10–12). В конечном итоге урожайность культуры находится в тесной зависимости от хода роста, размеров площади листьев, а также от интенсивности и продуктивности их работы [21, 37].

По данным, приведённым в таблице 7 (приложение А, табл. 10–12), в начальный период вегетации у всех гибридов подсолнечника листья растут очень медленно. Так, в фазе 2–4 настоящих листьев их площадь по вариантам опыта составляла от 162,8–180,9 см² на 1 растение, или 0,57–1,08 тыс. м²/га.

Таблица 7 – Площадь листьев подсолнечника по фазам вегетации в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Фаза							
		2–4 листьев		бутонизации		цветения		полной спелости	
		см ² /1 раст.	тыс. м ² /га	см ² /1 раст.	тыс. м ² /га	см ² /1 раст.	тыс. м ² /га	см ² /1 раст.	тыс. м ² /га
Гибрид Брио, традиционная технология – К									
Вспашка на 25–27 см – К	50	175,8	0,76	3318,3	14,3	6904,4	29,0	3537,8	14,8
	60 (К)	175,6	0,92	3228,5	17,0	6636,6	33,4	3287,8	16,6
	70	175,8	1,05	3108,3	18,5	6486,7	37,7	3104,4	18,0
Вспашка на 30–32 см	50	179,9	0,78	3363,3	14,6	7093,3	29,8	3561,1	15,0
	60 (К)	180,3	0,94	3295,6	17,2	6655,5	33,7	3278,9	16,6
	70	178,8	1,09	3190,0	19,4	6525,6	38,5	3143,3	18,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	171,3	0,71	2887,8	12,0	6280,0	25,3	3136,1	12,6
	60 (К)	173,0	0,88	2805,5	14,2	6002,2	29,2	2873,3	14,0
	70	171,9	1,01	2735,5	16,1	5620,0	31,4	2651,7	14,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	171,5	0,71	3028,3	12,6	6363,3	25,7	3240,0	13,1
	60 (К)	172,9	0,88	2913,3	14,8	6168,9	30,1	3011,1	14,7
	70	173,8	1,03	2826,7	16,7	5984,4	34,0	2720,0	15,4
Дискование на 10–12 см	50	166,1	0,59	2732,8	9,7	5337,8	17,9	2538,9	8,5
	60 (К)	164,3	0,71	2644,4	11,4	5105,6	20,8	2426,7	9,9
	70	163,3	0,84	2581,1	13,2	4896,7	23,7	2362,2	11,4
Гибрид Неома, технология Clearfield									
Вспашка на 25–27 см – К	50	173,0	0,74	3256	13,9	6872,0	28,5	3500,0	14,5
	60 (К)	175,6	0,92	3208,9	16,8	6585,5	33,6	3252,2	16,6
	70	174,9	1,05	3149,5	18,8	6372,8	37,3	3104,5	18,2
Вспашка на 30–32 см	50	177,3	0,76	3360,0	14,4	6947,8	28,8	3615,6	15,0
	60 (К)	180,9	0,95	3243,4	17,0	6664,4	34,3	3342,2	17,2
	70	179,7	1,08	3117,8	18,8	6468,9	37,9	3145,5	18,4
Глубококорыхление на 25–27 см	50	171,9	0,71	2888,3	11,9	6246,7	24,8	3140,0	12,5
	60 (К)	175,6	0,90	2820,0	14,5	5823,4	28,8	2926,7	14,5
	70	172,9	1,01	2745,6	16,0	5635,6	32,2	2678,9	15,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	173,6	0,72	3102,8	12,8	6392,2	25,6	3240,0	13,0
	60 (К)	171,9	0,88	2925,6	15,0	6142,2	30,6	2917,8	14,5
	70	174,0	0,99	2787,8	15,9	5937,8	32,9	2676,7	14,8
Дискование на 10–12 см	50	162,8	0,58	2726,7	9,7	5330,0	17,8	2544,4	8,5
	60 (К)	165,9	0,70	2641,7	11,1	5071,1	20,4	2404,5	9,7
	70	163,1	0,82	2577,8	12,9	4922,2	23,8	2335,7	11,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun									
Вспашка на 25–27 см – К	50	176,1	0,76	3294,5	14,2	6885,4	28,6	3533,3	14,7
	60 (К)	176,3	0,92	3197,8	16,7	6743,9	34,2	3287,8	16,7
	70	173,3	1,05	3124,5	18,9	6501,1	38,5	3090,0	18,3
Вспашка на 30–32 см	50	179,1	0,77	3344,4	14,5	6977,8	29,6	3762,2	16,0
	60 (К)	180,5	0,93	3271,1	16,9	6697,8	33,8	3322,2	16,8
	70	180,4	1,07	3140,0	18,7	6550,0	38,1	3142,2	18,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	174,2	0,72	2915,0	12,1	6261,1	25,1	3195,6	12,8
	60 (К)	173,9	0,88	2827,8	14,3	6013,3	30,0	2902,2	14,5
	70	173,4	1,00	2471,1	14,4	5656,7	32,2	2635,0	15,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	169,5	0,71	3067,2	12,8	6416,7	26,1	3195,6	13,0
	60 (К)	168,8	0,86	2912,2	14,9	6248,9	31,2	3003,3	15,0
	70	174,0	1,03	2798,9	16,6	5936,7	34,6	2674,4	15,6
Дискование на 10–12 см	50	163,6	0,58	2741,1	9,7	5362,2	18,1	2526,7	8,5
	60 (К)	163,1	0,69	2640,6	11,2	5105,6	20,8	2350,0	9,6
	70	163,9	0,82	2587,8	13,0	4878,9	23,5	2287,8	11,0
НСР _{0,05}		7,99–8,38	0,03–0,04	52,86–55,33	0,27–0,60	61,56–146,62	0,31–0,61	52,20–54,30	0,26–0,39
НСР _{0,05} А		2,06–2,16	0,01	13,65–14,29	0,07–0,16	15,89–37,86	0,08–0,16	13,48–14,02	0,07–0,10
НСР _{0,05} В		2,06–2,16	0,01	13,65–14,29	0,07–0,16	15,89–37,86	0,08–0,16	13,48–14,02	0,07–0,10
НСР _{0,05} С		2,66–2,79	0,01	17,62–18,44	0,09–0,20	20,52–48,87	0,10–0,20	17,40–18,10	0,09–0,13

Показатели площади листьев были самыми высокими у растений подсолнечника в фазе цветения – 4878,9–7093,3 см²/1 раст., или 17,8–38,5 тыс. м²/га. К фазе полной спелости они снижались из-за отмирания нижних, более возрастных листовых пластин.

При разных нормах высева семян наибольшую площадь листьев на 1 растение отмечали при норме высева 60 тыс. шт./га, но в пересчёте на 1 га из-за большего количества растений наибольшая площадь листьев была отмечена в посевах с нормой высева 70 тыс. шт./га.

Способ обработки почвы также оказывал влияние на формирование листовой поверхности растений подсолнечника. У всех изучаемых гибридов была отмечена следующая тенденция: наибольшую площадь листовой поверхности формировали растения на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см, далее этот показатель уменьшался по вариантам обработки почвы в следующем порядке: вспашка на глубину 25–27 см, глубокорыхление на 30–32 см, глубокорыхление на 25–27 см, дискование на глубину 10–12 см.

Существенных различий по площади листовой поверхности в зависимости от применяемых систем защиты посевов от сорняков (гербицидов) выявлено не было.

По данным корреляционного анализа (приложение Б, табл. 1–3) на площадь листьев достоверное влияние оказали все изучаемые факторы как по отдельности, так в комплексе. В фазы бутонизации и цветения наибольшее влияние на площадь листьев оказывали и способ, и глубина обработки почвы, затем норма высева семян и метеорологические условия вегетационного периода. В фазе полной спелости площадь листьев больше зависела от складывающихся метеоусловий вегетационного периода, в меньшей степени от способа и глубины обработки почвы, а также от нормы высева семян.

Из всех изучаемых факторов наименьшее влияние оказывала технология защиты посевов от сорняков. Во все фазы совместное влияние изучаемых факторов на площадь листьев было достоверным, но менее значимым по сравнению с влиянием каждого фактора по отдельности.

3.5 Засорённость посевов подсолнечника

Сорная растительность остаётся одной из основных проблем при выращивании подсолнечника, так как может привести к снижению урожайности на 20–25% и выхода масла до 40%. Сорняки причиняют разнообразный вред. Некоторые крупнолиственные сорняки затевают всходы культурных растений, угнетают и вытесняют их. Многие сорняки поглощают из почвы значительное количество минеральных веществ и расходуют больше воды, чем засоряемые ими культуры. Вследствие этого почва сильно иссушается, что отрицательно сказывается на развитии культурных растений. Сорняки способствуют размножению вредителей и грибных заболеваний.

В ходе проведения диссертационного исследования учёт надземной массы сорной растительности проводили количественным и весовым методами путём наложения стационарных площадок, где учитывали видовой состав, число и массу сорняков.

Из преобладающих видов в посевах подсолнечника наблюдали марь белую, щирицу запрокинутую, овсюг, куриное просо, осот полевой, бодяк розовый, вьюнок полевой, пырей ползучий, щетинники и др.

Из приведённых в таблице 8 данных (приложение А, табл. 13–15) видно, что на ранних этапах развития подсолнечника наименьшая засорённость отмечалась при применении традиционной системы защиты от сорняков, когда почвенный гербицид Дуал Голд вносили через несколько дней после посева, но до появления всходов с последующей заделкой в почву.

Как однодольные, так и двудольные сорняки на делянках данного варианта опытов были единичными. На вариантах применения систем защиты от сорняков Clearfield и ExpressSun (внесение гербицидов в фазе 4-го листа) количество сорняков на делянках было значительно больше – от 23 до 147 шт./м². В посевах гибрида Неома двудольных сорняков было в 1,5–2,0 раза меньше, чем однодольных. В посевах гибрида ПР64Е83 количество однодольных и двудольных сорняков в фазе 4-го листа было практически одинаковым.

Таблица 8 – Засорённость посевов подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и способа обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Засорённость перед применением гербицида			Засорённость перед уборкой						
		Количество сорняков, шт.			Количество сорняков, шт.			Масса сорняков, г			
		одно-дольных	дву-дольных	общее	одно-дольных	дву-дольных	общее	одно-дольных	дву-дольных	общая	
Брио, традиционная технология – К											
Вспашка на 25–27 см – К	50	1,3	1,3	2,6	67,3	44,7	112,0	101,0	134,0	235,0	
	60 (К)	1,0	0,7	1,7	60,0	42,0	102,0	90,0	126,0	216,0	
	70	2,3	0,0	2,3	53,7	37,3	91,0	80,5	112,0	192,5	
Вспашка на 30–32 см	50	1,7	0,7	2,4	47,7	46,7	94,4	71,5	140,0	211,5	
	60 (К)	1,7	1,0	2,7	51,3	46,7	98,0	77,0	140,0	217,0	
	70	1,3	1,3	2,6	44,7	43,3	88,0	67,0	130,0	197,0	
Глубокорыхление на 25–27 см	50	2,3	2,0	4,3	92,7	77,0	169,7	139,0	231,0	370,0	
	60 (К)	2,7	2,7	5,4	97,7	69,3	167,0	146,5	208,0	354,5	
	70	2,3	1,3	3,6	87,7	81,7	169,4	131,5	245,0	376,5	
Глубокорыхление на 30–32 см	50	2,3	2,0	4,3	94,3	85,7	180,0	141,5	257,0	398,5	
	60 (К)	1,0	3,7	4,7	100,7	102,3	203,0	151,0	307,0	458,0	
	70	1,7	3,0	4,7	99,3	98,7	198,0	149,0	296,0	445,0	
Дискование на 10–12 см	50	3,0	2,0	5,0	173,7	157,7	331,4	260,5	473,0	733,5	
	60 (К)	2,0	2,7	4,7	185,0	135,0	320,0	277,5	405,0	682,5	
	70	3,3	2,3	5,6	166,7	131,0	237,7	250,0	393,0	643,0	
Гибрид Неома, технология Clearfield											
Вспашка на 25–27 см – К	50	47,0	27,7	74,7	23,7	20,3	44,0	35,5	61,0	96,5	
	60 (К)	61,3	24,3	85,6	26,7	20,3	47,0	40,0	61,0	101,0	
	70	54,3	22,3	76,6	20,0	20,0	40,0	30,0	60,0	90,0	
Вспашка на 30–32 см	50	47,7	35,0	82,7	21,7	17,0	38,7	32,5	51,0	83,5	
	60 (К)	51,7	37,7	89,4	22,7	16,7	39,4	34,0	50,0	84,0	
	70	70,3	31,7	102,0	16,7	25,3	42,0	25,0	76,0	101,0	
Глубокорыхление на 25–27 см	50	106,7	88,0	194,7	55,3	63,7	119,0	83,0	191,0	274,0	
	60 (К)	94,3	72,7	167,0	41,0	48,7	89,7	61,5	146,0	207,5	
	70	103,3	68,3	171,6	48,0	49,0	97,0	72,0	147,0	219,0	
Глубокорыхление на 30–32 см	50	112,3	76,7	189,0	56,7	53,3	110,0	85,0	160,0	245,0	
	60 (К)	118,7	78,7	197,4	56,3	50,3	106,6	84,5	151,0	244,5	
	70	105,7	73,7	179,4	46,7	48,3	95,0	70,0	145,0	215,0	
Дискование на 10–12 см	50	144,0	119,0	263,0	95,7	98,7	194,4	143,5	296,0	439,5	
	60 (К)	147,3	134,3	281,6	81,7	105,0	186,7	122,5	315,0	437,5	
	70	132,0	130,7	262,7	85,0	109,0	194,0	127,5	327,0	454,5	
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun											
Вспашка на 25–27 см – К	50	36,7	33,7	70,4	18,7	17,7	36,4	28,0	53,0	81,0	
	60 (К)	36,7	32,7	69,4	15,7	13,0	28,7	23,5	39,0	62,5	
	70	41,7	40,0	81,7	10,0	15,7	25,7	15,0	47,0	62,0	
Вспашка на 30–32 см	50	36,7	36,0	72,7	13,0	15,7	28,7	19,5	47,0	66,5	
	60 (К)	38,3	37,0	75,3	17,0	15,7	32,7	25,5	47,0	72,5	
	70	28,3	34,3	62,6	16,0	15,3	31,3	24,0	46,0	70,0	
Глубокорыхление на 25–27 см	50	82,7	77,7	160,4	31,7	31,0	62,7	47,5	93,0	140,5	
	60 (К)	90,3	70,3	160,6	36,0	32,7	38,7	54,0	98,0	152,0	
	70	81,3	82,0	163,3	27,3	30,3	57,6	41,0	91,0	132,0	
Глубокорыхление на 30–32 см	50	85,3	80,7	166,0	35,7	33,7	69,4	53,5	101,0	154,5	
	60 (К)	86,7	75,0	161,7	37,0	42,3	79,3	55,5	127,0	127,0	
	70	79,3	79,7	159,0	28,0	40,3	68,3	42,0	121,0	218,5	
Дискование на 10–12 см	50	129,0	143,0	272,0	83,0	88,7	171,7	124,5	266,0	390,5	
	60 (К)	137,3	136,0	273,3	96,3	98,3	194,6	144,5	295,0	439,5	
	70	132,7	138,0	270,7	86,3	94,7	181,0	129,5	284,0	413,5	
НСР _{0,05}		8,72–11,48	8,25–10,27		8,84–10,43	9,31–11,84					
НСР _{0,05} А		2,25–2,96	2,13–2,65		2,28–2,69	2,40–3,06					
НСР _{0,05} В		2,25–2,96	2,13–2,65		2,28–2,69	2,40–3,06					
НСР _{0,05} С		2,91–3,83	2,75–3,42		2,95–3,48	3,10–3,95					

В зависимости от норм высева почти на всех вариантах чётко прослеживалась следующая тенденция – чем больше норма высева, тем меньше количество сорняков.

Наиболее значимым фактором, влияющим на засорённость посевов подсолнечника, оказалась обработка почвы. В посевах гибрида Брио это влияние было менее заметным, так как при определении уровня засорённости в фазе 4-го листа сказывалось действие внесённого почвенного гербицида, в связи с чем отмечено появление лишь единичных сорняков (1–6 шт./м²). В начальные фазы роста и развития подсолнечника, до внесения гербицидов на вариантах с разными системами обработки почвы количество сорняков сильно разнилось в зависимости от используемой производственной технологии Clearfield или ExpressSun. Так, на вариантах применения вспашки количество сорняков было наименьшим в посевах обоих гибридов, на вариантах применения глубокого рыхления – заметно больше, чем на вариантах применения вспашки. В посевах гибрида Неома количество сорняков после вспашки было 75–102 шт./м², а после глубокого рыхления – 167–198 шт./м², при этом преобладали однодольные сорняки. В посевах гибрида ПР64Е83 количество сорняков после вспашки составляло 62–82 шт./м², а после глубокого рыхления – 159–166 шт./м², причём количество однодольных и двудольных сорняков было практически одинаковым.

Наиболее засорёнными были посевы подсолнечника на вариантах применения поверхностной обработки. В посевах гибридов Неома и ПР64Е83 количество сорняков на 1 м² колебалось в пределах 263–282 шт., причём существенных отличий в зависимости от густоты стояния растений при таком уровне засорённости выявлено не было.

Второй раз учёт засорённости посевов проводили непосредственно перед уборкой, при этом помимо количества определяли ещё и массу сорной растительности.

Наибольшая засорённость посевов и по количеству, и по массе сорняков была зафиксирована в посевах гибрида Брио, выращиваемого по традиционной системе защиты от сорняков: показатели их количества и массы в 2–3 раза пре-

вышали показатели, отмеченные в посевах подсолнечника, выращиваемого по производственным системам Clearfield и ExpressSun при прочих равных условиях. При применении традиционной системы защиты от сорняков перед уборкой количество однодольных сорняков было больше, чем двудольных, по разным вариантам опыта на 1–50 шт./м², что касается массы, то по этому показателю двудольные сорняки превышали однодольные на 192,5–733,5 г.

При применении систем защиты от сорняков Clearfield и ExpressSun количество и масса сорняков были значительно ниже, чем при традиционной системе защиты от сорняков. Наименьшее количество сорняков (26–195 шт./м²) отмечали в посевах подсолнечника, выращиваемого по системе ExpressSun, немного больше (44–194 шт./м²) – в посевах, выращиваемых по системе Clearfield, причём количество одно- и двудольных сорняков в посевах с применением производственных систем было примерно одинаковым, а вот масса двудольных сорняков в 1,5–2,0 раза была больше, чем однодольных.

При сравнении степени засорённости посевов с разными нормами высева на большинстве вариантов опыта было зафиксировано уменьшение количества сорняков в более загущенных посевах. В посевах гибрида ПР64Е83 наибольшая засорённость была отмечена при норме высева 60 тыс. шт. /га как по количеству сорняков, так и по их массе.

Заметно отличалась засорённость посевов на разных вариантах обработки почвы. Так, в посевах гибрида Брио при применении гербицида Дуал Голд (1,6 л/га) до появления всходов к уборке на вариантах применения вспашки почвы количество сорняков находилось в интервале 91–112 шт./м², их масса составляла 192,5–235,0 г, а при глубокорыхлении эти показатели были значительно выше – соответственно 167–203 шт./м² и 354,5–458,0 г. При этом чем выше были показатели глубины обработки почвы, тем меньшими были и количество, и масса сорняков. Наиболее засорёнными посевами были при дисковании почвы: количество сорняков – 298–331 шт./м², их масса – 643,0–733,5 г.

Данную тенденцию наблюдали и при применении гербицида Евро-Лайтнинг (1,2 л/га) в посевах гибрида Неома в фазе 4-го листа. На вариантах при-

менения вспашки почвы на глубину 30–32 см количество сорняков перед уборкой в среднем за три года составляло 39–42 шт./м², их масса – 84,0–101,0 г, на вариантах применения вспашки на глубину 25–27 см – соответственно 40–47 шт./м² и 90,0–101,0 г. На вариантах применения глубокого рыхления на 30–32 см количество сорняков составило 95–110 шт./м², масса – 215,0–245,0 г, на вариантах применения глубокого рыхления на 25–27 см – 90–119 шт./м² и 207,5–274,0 г. Как и в посевах других гибридов, наибольшая засорённость отмечена на вариантах применения дискования почвы на глубину 10–12 см – соответственно 187–194 шт./м² и 437,5–454,5 г.

При внесении гербицидов Экспресс и Фюзилад Форте в посевах гибрида ПР64Е83 в фазе 4-го листа засорённость посевов также зависела от обработки почвы. Наименьшей, как и на вариантах с другими гибридами и соответствующими им системами защиты от сорняков, она была на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см: в среднем 29–33 шт./м² сорняков с массой 66,5–72,5 г. Примерно такие же результаты были получены на вариантах применения вспашки на глубину 25–27 см: в среднем 26–36 шт./м² сорняков с массой 62,5–81,0 г. Значительно увеличивалась засорённость на вариантах применения глубокого рыхления почвы: количество сорняков составляло 58–79 шт./м² с массой 132,0–182,5 г.

Наибольшая засорённость во все годы исследований была отмечена на вариантах применения дискования почвы: количество сорняков перед уборкой было 172–195 шт./м² с массой 390,5–439, г.

Таким образом, можно сделать вывод, что на вариантах применения традиционной системы защиты от сорняков, когда почвенный гербицид вносится до появления всходов подсолнечника, в ранние фазы развития растений количество сорняков было гораздо меньше, чем при применении производственных систем Clearfield и ExpressSun, в соответствии с которыми предусматривается внесение гербицидов в фазе 4-го листа подсолнечника. Однако перед уборкой засорённость посевов была значительно выше на вариантах применения традиционной системы защиты от сорняков. Наименьшие показатели засорённости по количеству и массе сорняков были отмечены при применении гербицидов Экспресс и граминицидов.

3.6 Величина урожайности подсолнечника и её связь с элементами структуры урожая

Структура урожая представляет собой качественное и количественное выражение участия всех элементов продуктивности, которые определяют величину урожая и отражают взаимодействие растений с окружающей средой.

Урожайность подсолнечника складывается из числа растений на единице площади и массы семян с 1 растения. Для конкретно складывающихся почвенно-климатических условий существует своя оптимальная густота стояния растений перед уборкой. Известно, что загущение растений ведёт к снижению их массы, в том числе и товарной части урожая, поэтому увеличение количества растений на площади целесообразно до тех пор, пока уменьшение массы 1 растения или получаемых от него семян компенсируется увеличением их количества. Чрезмерное загущение ведёт к резкому снижению массы семян с 1 растения и урожайности. В наших исследованиях проводили учёт густоты стояния растений и в фазе полных всходов, и перед уборкой, что позволило оценить сохранность растений подсолнечника за вегетацию в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (табл. 9, приложение А, табл. 16–18).

Из данных таблицы 9 видно, что выживаемость растений всех гибридов подсолнечника была на высоком уровне от 94,5 до 98,3%. Значительной разницы этого показателя в зависимости от норм высева отмечено не было (0,1–2,0%). Также не было выявлено существенных отличий этого показателя в зависимости от системы борьбы с сорняками (0–2,9%).

Наиболее заметное влияние на выживаемость растений подсолнечника оказала обработка почвы. В посевах гибрида Брио отмечена наибольшая выживаемость на вариантах применения вспашки и глубокорыхления почвы – 95,9–97,7%, на вариантах применения дискования она была ниже – 94,5–94,7%. В посевах гибрида Неома на вариантах применения вспашки и глубокорыхления почвы выживаемость находилась в пределах 96,3–97,9%, при дисковании почвы – 94,0–96,6%. В посевах гибрида ПР64Е83 при дисковании почвы выживаемость растений составила 95,1–95,8%, на остальных вариантах обработки почвы – 96,5–98,3%.

Таблица 9 – Густота стояния гибридов и сохранность растений подсолнечника перед уборкой в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и способа обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота при полных всходах, шт./га	Густота перед уборкой, шт./га	Сохранность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 222	41 963	97,1
	60 (К)	52 592	50 389	95,9
	70	59 463	58 074	97,7
Вспашка на 30–32 см	50	43 445	42 056	96,8
	60 (К)	52 185	50 648	97,1
	70	60 759	59 055	97,2
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 519	40 259	97,0
	60 (К)	50 685	48 685	96,1
	70	58 815	55 852	95,0
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 500	40 352	97,3
	60 (К)	50 834	48 741	95,9
	70	59 278	56 796	95,9
Дискование на 10–12 см	50	35 352	33 500	94,7
	60 (К)	43 074	40 722	94,5
	70	51 241	48 445	94,6
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	42 630	41 444	97,2
	60 (К)	52 389	51 037	97,4
	70	59 870	58 611	97,9
Вспашка на 30–32 см	50	42 889	41 519	96,8
	60 (К)	52 500	51 426	97,9
	70	60 315	58 630	97,2
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 222	39 833	96,6
	60 (К)	51 389	49 500	96,3
	70	58 444	57 130	97,8
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 315	40 037	96,9
	60 (К)	51 241	49 871	97,3
	70	57 074	55 511	97,3
Дискование на 10–12 см	50	35 741	33 500	94,0
	60 (К)	42 222	40 222	95,2
	70	50 111	48 463	96,6
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 056	41 537	96,5
	60 (К)	52 130	50 741	97,3
	70	60 574	59 241	97,8
Вспашка на 30–32 см	50	43 259	42 463	98,1
	60 (К)	51 778	50 537	97,6
	70	59 555	58 166	97,7
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 426	40 130	96,9
	60 (К)	50 722	49 815	98,0
	70	58 111	56 870	97,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 833	40 648	97,2
	60	51 019	49 889	97,8
	70	59 296	58 296	98,3
Дискование на 10–12 см	50	35 407	33 685	95,1
	60 (К)	42 482	40 667	95,6
	70	50 352	48 241	95,8

Таким образом, можно сделать вывод, что норма высева и технология защиты от сорняков в наших опытах не оказали существенного влияния на сохранность растений к уборке. Незначительное снижение показателя выживаемости растений подсолнечника было зафиксировано на вариантах, где в качестве обработки почвы применяли дискование.

Урожайность подсолнечника, как и многих других сельскохозяйственных культур, во многом определяется числом растений на единице площади, но не менее важную роль также играет индивидуальная продуктивность растений. Только рациональное применение изучаемых агроприёмов при оптимальном сочетании всех элементов структуры урожая позволяет получить высокую урожайность.

В таблице 10 (приложение А, табл. 19–21) приведены данные по площади корзинки у разных гибридов подсолнечника в зависимости от нормы высева, системы защиты от сорняков и способа обработки почвы.

У подсолнечника современных сортов и гибридов довольно широкий диапазон диаметра корзинки – от 10 до 45 см. Как и любой элемент продуктивности растений, диаметр корзинки изменяется в зависимости от условий выращивания и складывающихся погодных условий. У всех гибридов чётко прослеживалась связь между размерами корзинки и нормой высева. Наибольший диаметр корзинки был при норме высева 50 тыс. шт./га, несколько меньше – при норме высева 60 тыс. шт./га и наименьший – при норме высева 70 тыс. шт./га. Это объясняется условиями освещённости, площадью питания, конкуренцией за другие факторы жизни. Чем меньше растений на 1 га, тем меньше конкуренция между культурными растениями за все факторы жизни. Однако это действует лишь до определённого уровня разреженности посевов, так как на площади, не занятой культурными растениями, тут же начинают активно развиваться сорняки.

Также в исследовании установлено, что наибольший диаметр корзинки наблюдается при применении производственной системы Clearfield, причём у гибрида ПР64Е83 этот показатель был несколько ниже (на 0,2–1,1 см). Наименьшим диаметром был при традиционной системе обработки гербицидами посевов гибрида Брио (на 0,3–2,4 см).

Таблица 10 – Диаметр и площадь корзинки подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.).

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Диаметр корзинки, см	Диаметр пустой части корзинки, см	Продуктивная площадь корзинки, см ²
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	18,5	2,7	262,2
	60 (К)	16,2	2,9	198,7
	70	15,1	2,8	172,6
Вспашка на 30–32 см	50	19,6	3,0	296,5
	60 (К)	17,5	2,6	236,1
	70	15,6	3,2	183,1
Глубококорыхление на 25–27 см	50	17,3	3,3	227,4
	60 (К)	15,5	3,5	182,1
	70	13,5	3,7	133,9
Глубококорыхление на 30–32 см	50	17,5	3,6	234,6
	60 (К)	15,9	4,0	186,7
	70	13,9	3,7	144,2
Дискование на 10–12 см	50	13,7	3,4	140,3
	60 (К)	12,2	3,2	110,4
	70	12,3	3,2	105,5
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	19,1	2,0	282,5
	60 (К)	17,9	2,2	168,3
	70	16,5	2,5	209,8
Вспашка на 30–32 см	50	20,0	2,2	310,6
	60 (К)	18,1	2,5	252,4
	70	17,0	2,5	223,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	17,1	2,4	226,0
	60 (К)	15,9	2,8	194,2
	70	14,0	2,8	148,6
Глубококорыхление на 30–32 см	50	17,5	2,6	236,3
	60 (К)	16,2	3,2	197,9
	70	14,5	3,2	158,2
Дискование на 10–12 см	50	14,2	3,2	153,0
	60 (К)	12,8	3,2	126,9
	70	11,4	3,3	101,8
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	18,9	1,6	280,9
	60 (К)	17,0	2,1	225,2
	70	15,4	2,6	184,2
Вспашка на 30–32 см	50	19,3	2,4	289,8
	60 (К)	17,5	2,6	235,8
	70	16,1	2,3	201,8
Глубококорыхление на 25–27 см	50	16,0	2,5	197,3
	60 (К)	14,5	2,7	164,3
	70	13,2	2,5	136,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	16,4	2,9	210,3
	60 (К)	15,5	3,0	182,3
	70	13,5	2,9	141,8
Дискование на 10–12 см	50	19,7	2,8	146,2
	60 (К)	12,6	2,1	126,9
	70	11,4	2,8	103,6

Более значительное влияние на диаметр корзинки подсолнечника оказал фактор С – способ и глубина обработки почвы. Наибольший размер корзинки был отмечен у всех гибридов на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см. Далее диаметр уменьшался в следующей последовательности: вспашка на глубину 25–27 см, глубокорыхление на 30–32 см, глубокорыхление на 25–27 см, дискование на глубину 10–12 см. Диаметр пустой части корзинки в среднем за 3 года был равен 1,6–4,0 см. Четкой зависимости от изучаемых факторов выявлено не было. Считаем, что этот показатель в большей степени зависит от погодных условий, складывающихся в период вегетации, и наличия опылителей в период цветения подсолнечника.

Изменения продуктивной части корзинки, выраженной в единицах площади, были более заметными. На изучаемых вариантах в среднем за 3 года продуктивная площадь составила 101,8–310,6 см². В зависимости от нормы высева была выявлена следующая тенденция: чем меньше растений на 1 га, тем больше продуктивная площадь корзинки. Соответственно, при увеличении нормы высева продуктивная площадь корзинки уменьшалась. У подсолнечника гибрида Брио при прочих равных условиях снижение продуктивной площади корзинки при норме высева 60 тыс. шт./га составляло 29,9–63,5 см², при 70 тыс. шт./га – 34,8–113,4 см² по сравнению с нормой высева 50 тыс. шт./га. У гибрида Неома наибольшая продуктивная площадь корзинки была на всех вариантах с нормой высева 50 тыс. шт./га. При увеличении нормы высева до 60 и 70 тыс. шт./га происходило уменьшение этого показателя – соответственно на 26,1–14,2 и 51,2–87 см². У гибрида ПР64Е83 снижение продуктивной площади корзинки происходило при увеличении нормы высева до 60 и 70 тыс. шт./га соответственно на 19,3–55,7 и 42,6–96,7 см².

Что касается системы защиты от сорняков, то её влияния на продуктивную площадь корзинки подсолнечника нами выявлено не было. А вот обработка почвы оказывала существенное влияние на формирование продуктивной части корзинки. Так, наибольшие показатели продуктивной площади корзинки у растений подсолнечника всех гибридов были отмечены на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см: при норме высева 50 тыс. шт./га – 289,8–310,6 см², 60 тыс.

шт./га – 235,8–252,4 см², 70 тыс. шт./га – 183,1–113,6 см². Уменьшение продуктивной площади корзинки происходило в зависимости от обработки почвы в следующей последовательности: вспашка на глубину 25–27 см, глубокорыхление на 30–32 см, глубокорыхление на 25–27 см, дискование почвы на глубину 10–12 см.

Таким образом, можно сформулировать следующий вывод: на формирование продуктивной площади корзинки наибольшее влияние оказывали норма высева (чем норма высева меньше, тем выше значение данного показателя), а также способ и глубина обработки почвы: продуктивная площадь корзинки увеличивалась на вариантах применения вспашки и тем заметнее, чем больше была глубина обработки почвы, в то время как на вариантах применения глубокорыхления и дискования продуктивная площадь корзинки существенно уменьшалась, причём самые низкие показатели отмечены на вариантах, где значения глубины обработки были меньше.

Помимо продуктивной площади корзинки определяли завязываемость и выполненность семян подсолнечника (табл. 11, приложение А, табл. 22–24).

Согласно данным таблицы 11 показатель «общее количество семян в корзинке» колебался в среднем за три года по вариантам опыта в пределах от 922 до 1827 шт. Норма высева существенным образом влияла на этот показатель. Отмечено, что у всех гибридов при норме высева 50 тыс. шт./га количество семян было больше, чем при 60 и 70 тыс. шт./га. Наименьшее количество семян в корзинке отмечено при норме высева 70 тыс. шт./га, что является вполне закономерным и подтверждено исследованиями других авторов.

Формирование семян в корзинке зависело как от высеваемого гибрида, так и от применяемой системы защиты посевов от сорняков. Самые высокие значения этого показателя отмечены у гибрида Неома, выращиваемого по системе Clearfield, – 1366–1827 шт., чуть меньшее количество семян в корзинке было у гибрида Брио – 1243–1792 шт. при использовании традиционной системы, самые низкие значения этого показателя были у гибрида ПР64Е8, выращиваемого по производственной технологии ExpressSun – от 922 до 1287 шт. Такая разница в большей степени может быть обусловлена гибридными различиями.

Таблица 11 – Завязываемость и выполненность корзинок подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Кол-во семян с ядром в корзинке	Общее кол-во семян в корзинке	Завязываемость, %	Выполненность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1178	1658	71,1	89,1
	60 (К)	1141	1541	74,1	86,8
	70	1004	1453	69,1	85,9
Вспашка на 30–32 см	50	1207	1792	67,3	90,6
	60 (К)	1146	1702	67,3	90,0
	70	1056	1548	68,2	90,4
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1117	1523	73,5	90,5
	60 (К)	1089	1363	80,4	91,3
	70	983	1274	77,2	85,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1172	1570	74,9	92,3
	60 (К)	1050	1425	73,7	89,1
	70	959	1288	74,5	84,7
Дискование на 10–12 см	50	1092	1430	76,5	82,5
	60 (К)	1026	1341	76,5	85,3
	70	952	1243	76,6	79,8
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1262	1751	71,9	87,4
	60 (К)	1189	1607	73,9	87,6
	70	1086	1508	71,9	89,9
Вспашка на 30–32 см	50	1252	1827	68,5	89,8
	60 (К)	1164	1696	68,9	91,4
	70	1117	1596	70,1	90,1
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1190	1578	75,4	90,3
	60 (К)	1084	1454	74,5	91,5
	70	1020	1359	75,5	88,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1209	1615	74,7	90,3
	60 (К)	1178	1551	76,0	89,4
	70	1028	1443	71,5	88,5
Дискование на 10–12 см	50	1110	1532	73,0	85,0
	60 (К)	1052	1398	75,5	81,5
	70	1017	1366	74,4	80,7
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	893	1248	71,1	88,9
	60 (К)	819	1145	71,0	89,4
	70	746	1082	68,0	87,3
Вспашка на 30–32 см	50	903	1287	69,7	94,1
	60 (К)	862	1165	73,2	91,9
	70	759	1062	70,5	88,8
Глубокорыхление на 25–27 см	50	846	1122	75,1	92,7
	60 (К)	772	989	77,6	92,8
	70	736	959	76,6	88,1
Глубокорыхление на 30–32 см	50	878	1157	75,2	88,6
	60 (К)	821	1083	75,1	90,4
	70	746	1006	73,8	87,0
Дискование на 10–12 см	50	796	1073	74,0	87,5
	60 (К)	751	988	76,3	86,5
	70	726	922	74,8	81,8
НСР _{0,05}		20,87–62,48	17,75–44,04		
НСР _{0,05} А		5,39–16,13	4,58–11,37		
НСР _{0,05} В		5,39–16,13	4,58–11,37		
НСР _{0,05} С		6,96–20,83	5,92–14,68		

Система обработки почвы оказывала влияние на количество семян в корзинке следующим образом. При прочих равных условиях самыми благоприятными для формирования семян в корзинке у всех гибридов из всех способов обработки почвы были на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см. Так, у гибрида Неома при разных нормах высева количество семян в корзинке на варианте вспашки на глубину 30–32 см составило 1596–1827 шт., у гибрида Брио – 1548–1792 шт., у гибрида ПР64Е83 – 1062–1287 шт. Чуть меньшее количество семян формировалось на варианте применения вспашки на глубину 25–27 см. На вариантах применения глубокого рыхления на 30–32 и 25–27 см отмечено снижение этого показателя по сравнению с вариантами применения вспашки на такие же глубины.

Наименьшее количество семян в корзинке отмечено на варианте применения дискования на глубину 10–12 см. На этом варианте обработки почвы гибриды сформировали их следующее количество: гибрид Неома – 1366–1532 шт., гибрид Брио – 1243–1341 шт., гибрид ПР64Е83 – 922–1073 шт.

Наибольшее количество семян с ядром (751–1189 шт.) и самые высокие показатели завязываемости (67,3–80,4%) отмечены при норме высева 60 тыс. шт./га; при норме высева 50 тыс. шт./га эти показатели составили соответственно 796–1262 шт. и 67,3–75,4%; при норме высева 70 тыс. шт./га – 726–1117 шт. и 68,0–77,2%.

Различия по этим показателям отмечали и в зависимости от приёмов основной обработки почвы. Так, на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см количество семян с ядром было 759–1252 шт., завязываемость – 67,3–73,2%. На варианте применения вспашки на глубину 25–27 см эти показатели составляли соответственно 746–1262 шт. и 68,0–74,1%; на варианте применения глубокого рыхления на 30–32 см – 746–1209 шт. и 71,5–76,0%; на варианте применения глубокого рыхления на 25–27 см – 736–1190 шт. и 73,5–80,4%; на варианте применения дискования на глубину 10–12 см – 726–1110 шт. и 73,0–76,6%.

Выполненность семян подсолнечника изменялась на вариантах с разными нормами высева следующим образом: при норме высева 50 тыс. шт./га она со-

ставляла 82,5–94,1%, при норме высева 60 тыс. шт./га – 81,5–92,8% и при 70 тыс. шт./га – 79,8–90,4%.

В зависимости от применяемой системы защиты от сорняков этот показатель у гибрида Брио (традиционная технология) составлял 79,8–92,3%, у гибрида Неома (технология Clearfield) – 80,7–91,5%, у гибрида ПР64Е83 (технология ExpressSun) – 81,8–94,1%.

Приёмы обработки почвы также имели значение при формировании выполненности зерновок подсолнечника. На варианте применения вспашки на глубину 30–32 см она была 88,8–91,9%, на глубину 25–27 см – 85,9–89,9%. На варианте применения глубокого рыхления на 30–32 см выполненность семян составила 84,7–92,3%, на 25–27 см – 85,9–92,8%. На варианте применения дискования на глубину 10–12 см выполненность семян подсолнечника составляла 79,8–87,5%.

От массы 1000 семян подсолнечника зависит его крупность. Как правило, чем крупнее семена масличной культуры, тем выше их технологические качества. Например, считается, что у подсолнечника мелкие семена имеют большую лужистость, более высокие кислотное число, интенсивность дыхания и активность гидролитических ферментов, содержание масла в них ниже по сравнению с крупными. Плодовая оболочка мелких семян разрушается и отделяется труднее. Масса 1000 семян является генетическим признаком, но и она изменяется в зависимости от условий выращивания. В таблице 12 (приложении А, табл. 25–27) приведены данные по массе 1000 семян подсолнечника за годы проведения исследования.

Наибольшая масса 1000 семян (52,2–68,8 г) отмечена у гибрида ПР64Е83, что обусловлено его гибридными особенностями. На посевах этого гибрида при применении технологии защиты от сорняков ExpressSun была отмечена меньшая засорённость по сравнению с другими технологиями. Гибриды Брио и Неома имели практически одинаковые значения этого показателя.

Норма высева влияла на массу 1000 семян следующим образом: чем меньше норма высева, тем больше масса 1000 семян. Данная тенденция отмечена у всех гибридов при разных вариантах обработки почвы, то есть при увеличении площади питания увеличивается и масса 1000 семян.

Таблица 12 – Масса 1000 семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Масса 1000 семян подсолнечника, г		
		гибрид Брио, традиционная технология – К	гибрид Неома, технология Clearfield	гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,3	47,0	68,8
	60 (К)	41,9	44,3	65,4
	70	39,0	39,8	61,3
Вспашка на 30–32 см	50	47,4	49,5	70,2
	60 (К)	44,8	46,4	64,9
	70	39,0	41,0	61,8
Глубокорыхление на 25–27 см	50	45,3	46,6	64,5
	60 (К)	41,5	44,6	60,3
	70	38,0	39,5	55,6
Глубокорыхление на 30–32 см	50	46,2	46,7	65,5
	60 (К)	43,3	43,9	61,7
	70	39,0	40,3	57,2
Дискование на 10–12 см	50	41,1	43,5	58,2
	60 (К)	38,9	41,9	57,1
	70	37,3	38,7	52,2
НСР _{0,05}		1,26–1,50		
НСР _{0,05} А		0,33–0,39		
НСР _{0,05} В		0,33–0,39		
НСР _{0,05} С		0,42–0,50		

Проявилась зависимость массы 1000 семян от способа обработки почвы. Наибольшей она была на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см. Далее, по мере снижения показателя глубины обработки почвы, отмечена следующая тенденция: чем глубина была меньше, тем меньше была масса 1000 семян подсолнечника. У всех гибридов меньшим этот показатель был на варианте применения дискования почвы на глубину 10–12 см.

Продуктивность растений подсолнечника оценивали по средней массе семян с 1 растения (табл. 13, приложение 28–30). В наших опытах наибольшее значение этого показателя имел гибрид Неома. На втором месте по массе семян с 1 корзинки находился гибрид Брио и на третьем – ПР64Е83.

В зависимости от нормы высева семян наиболее продуктивными были растения в разреженных посевах с меньшей нормой высева. Так, наибольшая масса семян с 1 корзинки на всех вариантах отмечена при норме высева 50 тыс. шт./га, с увеличением же нормы высева до 60 тыс. шт./га она уменьшалась, и наименьшим этот показатель был при норме высева 70 тыс. шт./га.

Таблица 13 – Средняя масса семянков в корзинке подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Средняя масса семянков в корзинке подсолнечника, г		
		гибрид Брио, традиционная технология – К	гибрид Неома, технология Clearfield	гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	54,4	58,1	55,1
	60 (К)	47,8	51,9	47,3
	70	40,7	41,9	38,5
Вспашка на 30–32 см	50	57,9	61,4	58,7
	60 (К)	52,2	53,9	49,9
	70	43,2	45,3	41,1
Глубокорыхление на 25–27 см	50	50,9	52,9	48,7
	60 (К)	45,5	46,0	40,5
	70	38,0	38,8	33,8
Глубокорыхление на 30–32 см	50	54,0	56,2	50,1
	60 (К)	46,7	50,4	42,4
	70	39,8	41,9	35,3
Дискование на 10–12 см	50	40,8	44,1	42,2
	60(К)	37,7	41,3	38,4
	70	33,0	36,5	32,5
НСР _{0,05}		1,09–1,98		
НСР _{0,05} А		0,28–0,51		
НСР _{0,05} В		0,28–0,51		
НСР _{0,05} С		0,35–0,66		

Средняя масса семянков в корзинке зависела от способа обработки почвы. Наибольшим этот показатель был на варианте применения вспашки почвы на глубину 30–32 см: у гибридов Неома, ПР64Е83 и Брио он составил соответственно 45,3–61,4 г, 41,1–58,7 г и 43,2–57,9 г. При этом уменьшение глубины обработки почвы приводило к снижению массы семян.

В конечном итоге все элементы урожая, по-разному влияя на развитие растений, способствовали формированию того или иного уровня урожайности подсолнечника (табл. 14, приложение А, табл. 31–33).

За три года проведения исследования наибольший урожай гибридов был получен в 2013 г., несколько меньше – в 2014 г., а наименее урожайным был 2012 год.

В среднем за три года урожайность подсолнечника по вариантам колебалась в пределах от 1,47 до 2,80 т/га. Наибольшую урожайность показал вариант с нормой высева 60 тыс. шт./га при применении производственной системы Clearfield на варианте применения вспашки почвы на глубину 30–32 см.

Таблица 14 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	В среднем за 3 года
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1,95	2,63	2,59	2,39
	60 (К)	2,14	2,83	2,72	2,56
	70	2,06	2,75	2,45	2,42
Вспашка на 30–32 см	50	2,05	2,79	2,69	2,51
	60 (К)	2,22	3,08	2,81	2,70
	70	2,14	2,97	2,52	2,54
Глубококорыхление на 25–27 см	50	1,69	2,55	2,28	2,17
	60 (К)	1,79	2,78	2,38	2,32
	70	1,75	2,67	2,23	2,22
Глубококорыхление на 30–32 см	50	1,78	2,63	2,34	2,25
	60 (К)	1,85	2,74	2,49	2,36
	70	1,82	2,69	2,33	2,28
Дискование на 10–12 см	50	1,53	1,93	1,39	1,62
	60 (К)	1,65	2,10	1,48	1,74
	70	1,74	2,33	1,52	1,86
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	2,09	2,94	2,48	2,50
	60 (К)	2,26	3,25	2,55	2,69
	70	2,14	3,16	2,42	2,57
Вспашка на 30–32 см	50	2,25	3,12	2,62	2,66
	60 (К)	2,37	3,37	2,67	2,80
	70	2,29	3,29	2,55	2,71
Глубококорыхление на 25–27 см	50	1,78	2,85	2,21	2,28
	60 (К)	1,95	2,97	2,27	2,40
	70	1,85	2,91	2,15	2,30
Глубококорыхление на 30–32 см	50	1,84	2,87	2,27	2,33
	60 (К)	2,05	3,06	2,31	2,47
	70	1,96	2,99	2,22	2,39
Дискование на 10–12 см	50	1,64	2,02	1,22	1,63
	60 (К)	1,73	2,48	1,28	1,83
	70	1,82	2,61	1,33	1,92
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1,81	2,86	2,16	2,28
	60 (К)	2,02	2,93	2,27	2,41
	70	1,93	2,90	2,10	2,31
Вспашка на 30–32 см	50	1,92	2,93	2,28	2,38
	60 (К)	2,06	3,24	2,34	2,55
	70	1,97	3,18	2,22	2,46
Глубококорыхление на 25–27 см	50	1,56	2,73	1,73	2,01
	60 (К)	1,61	2,86	1,86	2,11
	70	1,59	2,81	1,68	2,03
Глубококорыхление на 30–32 см	50	1,60	2,85	1,85	2,10
	60 (К)	1,68	3,11	1,91	2,23
	70	1,65	3,02	1,82	2,16
Дискование на 10–12 см	50	1,38	2,01	1,01	1,47
	60 (К)	1,51	2,31	1,12	1,65
	70	1,58	2,56	0,96	1,70
НСР _{0,05}		0,114	0,103	0,084	
Фактор А НСР _{0,05}		0,029	0,027	0,022	
Фактор В НСР _{0,05}		0,029	0,027	0,022	
Фактор С НСР _{0,05}		0,038	0,034	0,028	

При изучении различных норм высева установлено, что практически на всех вариантах наибольшую урожайность подсолнечник показал при норме высева 60 тыс. шт./га, чуть меньше – при 70 тыс. шт./га и наименьшую – при норме высева 50 тыс. шт./га. Загущение посевов до 70 тыс. шт./га сказалось положительно на прибавке урожая на вариантах применения поверхностной обработки почвы.

При сравнении различных систем защиты посевов от сорняков можно заключить, что большую урожайность при прочих равных условиях обеспечило применение производственной системы Clearfield.

Обработка почвы повлияла на урожайность подсолнечника следующим образом: наибольшая средняя урожайность (2,70 т/га) получена на варианте применения вспашки зяби на глубину 30–32 см, немного меньше (2,32 т/га) – при вспашке на глубину 25–27 см. На варианте применения глубокорыхления почвы на 30–32 см урожайность была несколько меньше – 2,36 т/га, но выше, чем показатель варианта применения глубокорыхления на 25–27 см. Однако оба варианта безотвального рыхления были менее урожайными в сравнении с вариантом применения вспашки.

Минимализация обработки почвы путём дискования значительно снижала урожайность подсолнечника (до 1,7 т/га) во все годы проведения исследования. Причём эта тенденция хорошо проявилась при разных нормах высева и при разных технологиях борьбы с сорняками. Урожайность на вариантах применения поверхностной обработки почвы колебалась в пределах 0,9–2,0 т/га (в среднем за 3 года составила 1,47–1,92 т/га), тогда как на вариантах применения других способов обработки почвы урожайность стабильно была выше 2,0 т/га.

По данным дисперсионного анализа (приложение Б, табл. 4) установлено достоверное влияние всех изучаемых факторов по отдельности (норма высева, технология защиты от сорняков, способ и глубина обработки почвы) на уровень урожайности подсолнечника. Наибольшее влияние на уровень урожайности оказали способ и глубина обработки почвы и в меньшей степени – норма высева семян. Дисперсионный анализ данных не подтвердил эффективность совместного влияния изучаемых факторов на урожайность маслосемян подсолнечника.

Для определения взаимосвязи изучаемых факторов мы воспользовались инструментами множественной регрессии.

1. Оценка вектора коэффициентов регрессии:

$$\hat{\mathbf{b}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y}. \quad (1)$$

2. Стандартная ошибка S_{b_k} k -го коэффициента регрессии, равная корню квадратному из соответствующего диагонального элемента ковариационной матрицы векторной оценки

$$S_{\hat{b}}^2 = \hat{\sigma}^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}, \quad (2)$$

где $\hat{\sigma}^2 = \frac{\mathbf{e}'\mathbf{e}}{n-m-1}$ рассчитывается по остаткам $\mathbf{e} = \mathbf{Y} - \mathbf{X}\hat{\mathbf{b}}$.

3. Множественный индекс корреляции:

$$R_{yx_1x_2,\dots,x_m} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}. \quad (3)$$

4. Бета-коэффициенты:

$$\beta_i = b_i \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}. \quad (4)$$

5. Парные коэффициенты корреляции:

$$r_{xy} = b_1 \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x\sigma_y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x\sigma_y(n-1)}. \quad (5)$$

6. Множественный коэффициент корреляции:

$$R_{yx_1x_2,\dots,x_m} = \sqrt{\sum \beta_i r_{yx_i}}. \quad (6)$$

7. Скорректированный коэффициент множественной детерминации:

$$D = \hat{R}^2 \cdot 100 = \left[1 - (1 - R^2) \frac{(n-1)}{(n-m-1)} \right] \cdot 100. \quad (7)$$

8. Частный F -критерий:

$$F_{x_i} = \frac{R_{yx_1x_2,\dots,x_m}^2 - R_{yx_1,\dots,x_{i-1}x_{i+1},\dots,x_m}^2}{1 - R_{yx_1x_2,\dots,x_m}^2} \cdot \frac{n-m-1}{1}. \quad (8)$$

9. Стандартная ошибка прогноза среднего:

$$S_{\hat{y}} = \sqrt{\hat{\sigma}^2 \mathbf{x}_{n+1} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{x}'_{n+1}} = \sqrt{\mathbf{x}_{n+1} S_{\hat{b}}^2 \mathbf{x}'_{n+1}}. \quad (9)$$

10. Для проверки гипотезы равенства прогноза среднего значения заданной величины рассчитывается t -статистика:

$$t_p = \frac{\hat{y}_{n+1} - \bar{y}_{n+1,0}}{\sqrt{S_{\hat{y}}^2}}. \quad (10)$$

Для анализа были отобраны показатели, характеризующие параметры каждой применяемой технологии, с целью получения модели вида

$$Y = F(x) + b_0,$$

где $F(x)$ – функция от нескольких переменных;

b_0 – свободный член, учитывающий остаточные явления включённых в модель факторов.

Исследовали зависимость урожайности гибридов, выращиваемых по различным технологиям, от таких факторов, как масличность, способ и глубина обработки почвы, норма высева семян, продолжительность периода вегетации, высота растений в стадии технической спелости, масса сорняков перед уборкой, сохранность растений и др. После анализа данных, исключения побочных и мало-значимых факторов получили следующие результаты.

1. Гибрид Брио, традиционная технология (рис. 3):

$$Y = 3,9821 \cdot x_3 + 11,1252 \cdot x_{15} + 9,0525.$$

Регрессионная статистика								
Множественный	0,736449219							
R-квадрат	0,542357452							
Нормированный	0,52056495							
Стандартная оши	3,142217213							
Наблюдения	45							
Дисперсионный анализ								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>			
Регрессия	2	491,4517815	245,7258907	24,88734174	7,43112E-08			
Остаток	42	414,6882185	9,873529012					
Итого	44	906,14						
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	9,052474944	2,265641566	3,995545934	0,000255015	4,480225156	13,62472473	4,480225156	13,62472473
Переменная X 3	3,982100747	0,957999219	4,156684751	0,000155402	2,048780051	5,915421443	2,048780051	5,915421443
Переменная X 15	11,12519724	2,048405063	5,431151016	2,60026E-06	6,991348461	15,25904601	6,991348461	15,25904601

Рисунок 3 – Параметры регрессионного анализа урожайности подсолнечник – гибрид Брио, традиционная технология

Множественный коэффициент корреляции R достаточно высокий, что свидетельствует о существенной зависимости урожайности (Y) от включённых в модель факторов, в частности способа обработки почвы (x_3).

2. Гибрид Неома, технология Clearfield (рис. 4):

$$Y = 5,0439 \cdot x_3 + 17,7872 \cdot x_{15} + 0,1164.$$

Регрессионная статистика								
Множественный F	0,799457786							
R-квадрат	0,639132752							
Нормированный F	0,621948597							
Стандартная ошибка	3,716101207							
Наблюдения	45							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	1027,230634	513,6153171	37,19314473	5,0617E-10			
Остаток	42	579,9951436	13,80940818					
Итого	44	1607,225778						
	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	0,116449257	2,628018046	0,044310676	0,964866767	-5,187105877	5,42000439	-5,187105877	5,42000439
Переменная X 3	5,043878364	1,132532303	4,453628696	6,13844E-05	2,758335645	7,329421083	2,758335645	7,329421083
Переменная X 15	17,78728196	2,33351379	7,622531323	1,89595E-09	13,07806047	22,49650344	13,07806047	22,49650344

Рисунок 4 – Параметры регрессионного анализа урожайности подсолнечника – гибрид Неома, технология Clearfield

Множественный коэффициент корреляции R достаточно высокий, что свидетельствует о существенной зависимости урожайности от включённых в модель факторов, в частности способа обработки почвы. Модель указывает на то, что данный гибрид в большей мере зависим от указанных факторов, на влияние других факторов остаётся всего 0,1164.

3. Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun (рис. 5):

$$Y = 4,5060 \cdot x_3 + 15,2678 \cdot x_{15} + 5,5799.$$

Регрессионная статистика								
Множественный F	0,778381873							
R-квадрат	0,60587834							
Нормированный F	0,587110642							
Стандартная ошибка	3,494842197							
Наблюдения	45							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	788,6050544	394,3025272	32,28303961	3,22282E-09			
Остаток	42	512,9847234	12,21392199					
Итого	44	1301,589778						
	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	5,579916799	2,530058008	2,205450145	0,032949209	0,474053026	10,68578057	0,474053026	10,68578057
Переменная X 3	4,506036934	1,064702737	4,232201888	0,000122937	2,357379822	6,654694047	2,357379822	6,654694047
Переменная X 15	15,26777318	2,307413504	6,616834455	5,14779E-08	10,6112242	19,92432215	10,6112242	19,92432215

Рисунок 5 – Параметры регрессионного анализа урожайности подсолнечника – гибрид ПР64Е8, технология ExpressSun

Множественный коэффициент корреляции R достаточно высокий, что свидетельствует о существенной зависимости урожайности от включённых в модель факторов, при этом наиболее высокая зависимость прослеживается от способа обработки почвы (х3).

Таким образом, проведённый регрессионный анализ показал, что урожайность изучаемых гибридов подсолнечника находится в прямой зависимости от способа обработки почвы. Применение вспашки позволяет повысить эффективность выращивания культуры, в то время как рыхление на любую глубину не позволяет обеспечить высокую эффективность.

Различные системы защиты от сорняков посевов изучаемых гибридов и соответствующие им технологии выращивания подсолнечника не получили должного отражения в модели, поскольку для сравнения отсутствовал нулевой вариант без их применения.

Диапазон изменения нормы высева от 50 до 70 тыс. всхожих семян на 1 га не является представительным, поскольку не оказывает заметного влияния на колебания урожайности.

Остальные факторы, которые были исключены из модели, отражали биологическое развитие растений, а также их адаптацию к разной плотности насаждений и условиям опыта.

3.7 Качество маслосемян подсолнечника

Известно, что масличность семян подсолнечника зависит как от биологических особенностей сорта или гибрида, так и от приёмов выращивания. Академик Л.А. Жданов отмечает, что масличность семян подсолнечника сильно колеблется главным образом в зависимости от запасов почвенной влаги и распределения осадков в период его цветения и налива. Даже сравнительно небольшие осадки, выпадающие в период формирования семян, благоприятно сказываются на накоплении масла в семенах. Это происходит не только благодаря улучшению снабжения растений влагой, но и за счёт понижения температуры воздуха, так как

даже при большом количестве осадков, но в условиях высокой температуры воздуха отмечается резкое понижение содержания масла в семянках. Также содержание масла в семянках, как правило, увеличивается при отсутствии в фазе плодобразования суховея и чрезмерно высоких температур [15].

Некоторые исследователи отмечают зависимость содержания масла в семянках подсолнечника от площади питания растений. Как правило, на изреженных посевах в ядре семянок содержится масла на 1,5–2,0% меньше, чем при оптимальной густоте стояния растений. Это связано с тем, что в разреженном посеве в каждое растение поступает больше воды вместе с растворёнными в ней питательными веществами, чем в загущенном посеве.

В наших исследованиях используемые гибриды подсолнечника имели довольно хорошие показатели масличности семянок – 43,93–49,17% (табл. 15, приложение А, табл. 34–36).

Наибольшую масличность семянок подсолнечник сформировал в 2013 г. – 46,93–49,17%. Несколько меньше этот показатель был в 2014 г. – 44,10–47,43%, а наименьшим в 2012 г. – от 43,90 до 46,17%. В среднем за 3 года проведения исследования по вариантам опыта масличность варьировала в интервале от 45,13 до 47,51%.

При изучении влияния норм высева на масличность семянок подсолнечника выявлены незначительные различия – менее 1,0%. Чёткой зависимости содержания масла в семенах от норм высева не установлено. Тем не менее некоторые авторы отмечают, что масличность крупных семян, полученных от растений, выращенных в разреженных посевах, бывает меньше, чем в загущенных.

В среднем за 3 года гибриды Неома и Брио имели практически одинаковые показатели масличности семян. Семянки гибрида ПР64Е83 при системе защиты от сорняков ExpressSun содержали масла на 1,5–2,0% меньше по сравнению с гибридами Неома и Брио. Результаты статистической обработки данных свидетельствуют о значимости фактора системы защиты от сорняков. К тому же меньшее содержание масла в семенах подсолнечника может быть связано с генетическими особенностями гибрида.

Таблица 15 – Масличность семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Масличность семян, %			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	В среднем за 3 года
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,97	48,90	47,00	47,29
	60 (К)	45,87	49,07	47,07	47,34
	70	45,80	48,93	47,10	47,28
Вспашка на 30–32 см	50	46,00	49,07	46,97	47,35
	60 (К)	45,93	48,93	47,50	47,45
	70	46,00	49,17	46,93	47,37
Глубококорыхление на 25–27 см	50	46,07	49,13	47,10	47,43
	60 (К)	45,97	48,87	47,33	47,39
	70	45,87	49,00	47,27	47,38
Глубококорыхление на 30–32 см	50	46,10	48,97	47,47	47,51
	60 (К)	45,70	48,93	47,20	47,28
	70	45,97	48,83	47,27	47,36
Дискование на 10–12 см	50	46,03	49,07	47,43	47,51
	60 (К)	46,10	48,93	46,97	47,33
	70	45,93	48,90	46,97	47,27
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,97	49,17	47,13	47,42
	60 (К)	45,80	49,03	47,07	47,30
	70	46,17	48,90	46,93	47,33
Вспашка на 30–32 см	50	46,10	48,97	47,30	47,46
	60 (К)	45,90	48,93	47,27	47,37
	70	45,97	48,83	46,97	47,26
Глубококорыхление на 25–27 см	50	45,80	48,67	46,87	47,11
	60 (К)	45,97	49,10	47,30	47,46
	70	45,80	48,87	46,97	47,21
Глубококорыхление на 30–32 см	50	46,03	49,07	46,97	47,36
	60 (К)	45,60	48,93	46,97	47,17
	70	46,00	49,10	47,50	47,53
Дискование на 10–12 см	50	45,83	47,13	46,93	46,63
	60 (К)	45,97	47,07	47,20	46,75
	70	45,87	46,93	45,07	45,96
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	44,10	47,30	45,93	45,78
	60 (К)	43,90	47,40	45,97	45,76
	70	44,20	47,10	44,10	45,13
Вспашка на 30–32 см	50	44,03	47,00	44,97	45,33
	60 (К)	44,10	47,07	44,97	45,38
	70	43,93	47,10	44,93	45,32
Глубококорыхление на 25–27 см	50	43,97	47,10	46,97	46,01
	60 (К)	43,93	47,07	44,93	45,31
	70	44,13	47,10	45,00	45,41
Глубококорыхление на 30–32 см	50	44,93	47,07	45,13	45,71
	60 (К)	44,07	46,93	44,93	45,31
	70	44,13	46,93	45,07	45,38
Дискование на 10–12 см	50	44,07	47,13	45,07	45,42
	60 (К)	44,00	47,07	44,97	45,35
	70	44,03	46,93	44,93	45,30
НСР _{0,05}		0,52	0,67	1,14	
НСР _{0,05} А		0,14	0,17	0,29	
НСР _{0,05} В		0,14	0,17	0,29	
НСР _{0,05} С		0,24	0,22	0,38	

У гибрида Брио при традиционной системе защиты посевов подсолнечника от сорняков содержание масла в семенах в зависимости от разных способов обработки почвы колебалось незначительно – в пределах 1,0%.

У гибрида Неома при системе защиты от сорняков Clearfield снижение масличности на 1,1–2,0% во все годы проведения исследования наблюдали при дисковании в качестве основного приёма обработки почвы.

Оценим влияние факторов на масличность гибридов в зависимости от таких факторов, как урожайность, способ и глубина обработки почвы, норма высева семян, продолжительность периода вегетации, высота растений в стадии технической спелости, масса сорняков перед уборкой, сохранность растений и др.

После анализа данных, исключения побочных и малозначимых факторов получили следующие результаты.

1. Гибрид Брио, традиционная технология (рис. 6):

$$Y = -0,18 \cdot x_3 + 4,8827 \cdot x_{15} + 42,1793.$$

Регрессионная статистика									
Множественный R	0,892841								
R-квадрат	0,797165								
Нормированный R-кв	0,787506								
Стандартная ошибка	0,583069								
Наблюдения	45								
Дисперсионный анализ									
	df	SS	MS	F	Значимость F				
Регрессия	2	56,11701157	28,05850578	82,5324817	2,81836E-15				
Остаток	42	14,27870843	0,339969248						
Итого	44	70,39572							
	Коэффициент	стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%	
Y-пересечение	42,17983	0,420411723	100,3298044	1,1989E-51	41,33140076	43,02825117	41,33140076	43,02825117	
Переменная X 3	-0,18141	0,177766028	-1,020470708	0,3133476	-0,540151394	0,177341344	-0,540151394	0,177341344	
Переменная X 15	4,882721	0,380101387	12,84583736	3,8607E-16	4,115644946	5,649796256	4,115644946	5,649796256	

Рисунок 6 – Параметры регрессионного анализа масличности подсолнечника – гибрид Брио, традиционная технология

Множественный коэффициент корреляции R достаточно высокий, что свидетельствует о существенной зависимости масличности (Y) от включённых в модель факторов: оборота пласта (x_3) и кислотности (x_{15}), при этом оборот пласта рассматривается как отрицательный фактор.

2. Гибрид Неома, технология Clearfield (рис. 7):

$$Y = 0,438867 \cdot x_3 + 3,7732 \cdot x_{15} + 42,9303.$$

Регрессионная статистика									
Множественный R	0,743068794								
R-квадрат	0,552151233								
Нормированный R-кв	0,530825101								
Стандартная ошибка	0,849067612								
Наблюдения	45								
Дисперсионный анализ									
	df	SS	MS	F	Значимость F				
Регрессия	2	37,33021599	18,665108	25,89082906	4,71801E-08				
Остаток	42	30,27846401	0,72091581						
Итого	44	67,60868							
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%	
Y-пересечение	42,93027385	0,600458621	71,49580728	1,67204E-45	41,71849929	44,14204841	41,71849929	44,14204841	
Переменная X 3	0,438866867	0,258764884	1,696006275	0,097286223	-0,083341811	0,961075545	-0,083341811	0,961075545	
Переменная X 15	3,773158101	0,533169274	7,076848362	1,12884E-08	2,697178945	4,849137256	2,697178945	4,849137256	

Рисунок 7 – Параметры регрессионного анализа масличности подсолнечника – гибрид Неома, технология Clearfield

Множественный коэффициент корреляции R достаточно высокий, что свидетельствует о существенной зависимости масличности от включённых в модель факторов: оборота пласта и кислотности.

3. Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun (рис. 8):

$$Y = 0,7550 \cdot x_3 + 3,4559 \cdot x_{15} + 40,0005.$$

Регрессионная статистика									
Множественный	0,842172555								
R-квадрат	0,709254613								
Нормированный	0,695409594								
Стандартная оши	0,723065132								
Наблюдения	45								
Дисперсионный анализ									
	df	SS	MS	F	начимость F				
Регрессия	2	53,56652398	26,78326199	51,2281451	5,4171E-12				
Остаток	42	21,95857379	0,522823186						
Итого	44	75,52509778							
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%	
Y-пересечение	40,00054766	0,55115779	72,57549182	8,9536E-46	38,8882662	41,11282911	38,88826621	41,11282911	
Переменная X 3	0,075037094	0,026729734	2,807251835	0,00754569	0,02109431	0,128979881	0,021094308	0,128979881	
Переменная X 15	3,455927971	0,635941079	5,434352466	2,573E-06	2,17254692	4,739309027	2,172546915	4,739309027	

Рисунок 8 – Параметры регрессионного анализа масличности подсолнечника – гибрид Неома, технология ExpressSun

Множественный коэффициент корреляции R достаточно высокий, что свидетельствует о существенной зависимости масличности от включённых в модель факторов, в частности от: способа обработки почвы.

Таким образом, регрессионный анализ показал, что масличность подсолнечника находится в прямой зависимости от способа обработки почвы. Различные системы защиты от сорняков посевов изучаемых гибридов и соответствующие им

технологии выращивания подсолнечника не получили должного отражения в модели, поскольку для сравнения отсутствовал нулевой вариант без их применения.

Диапазон изменения нормы высева от 50 до 70 тыс. всхожих семян на 1 га не является представительным, поскольку не оказывает заметного влияния на колебания масличности.

Остальные факторы, которые были исключены из модели, отражали биологическое развитие растений, а также их адаптацию к разной плотности насаждений и условиям опыта.

Сбор масла с 1 га является суммирующим показателем масличности и урожайности и отражает эффективность масличного производства в целом. Именно этот показатель определяет количество полученного масла каждым маслозаводом и в целом уровень его производства в стране. В таблице 16 приведены данные о сборе масла с урожаем семян подсолнечника в годы исследований. Наибольший сбор масла с 1 га (13,33 ц/га) в среднем за 3 года обеспечил гибрид Неома (технология Clearfield) на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см при норме высева семян 60 тыс. шт./га. Норма высева 60 тыс. шт./га при прочих равных условиях обеспечивала наибольший сбор масла с урожаем семян подсолнечника, чуть меньше этот показатель отмечен при норме высева 70 тыс. шт./га, а наименьший – при норме высева 50 тыс. шт./га.

Производственные системы защиты от сорняков также оказывали влияние на суммарный показатель урожайности и масличности семян подсолнечника. Наибольшие сборы масла получены у гибрида Неома (технология Clearfield) – 7,59–13,33 ц/га, затем у гибрида Брио (традиционная технология) – 7,70–12,87 ц/га, а наименьшие – у гибрида ПР64Е83 (технология ExpressSun) – 6,70–11,62 ц/га.

Система основной обработки почвы также влияла на сбор масла подсолнечника с 1 га. Во все годы проведения исследования наибольший сбор масла с 1 га получали на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см, чуть меньше – на варианте применения вспашки на глубину 25–27 см, затем на варианте применения глубокого рыхления на 30–32 см и 25–27 см. Наименьший сбор масла получен на вариантах дискования почвы.

Таблица 16 – Сбор масла с урожаем семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Сбор масла, ц/га			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	В среднем за 3 года
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	8,96	12,86	12,17	11,33
	60 (К)	9,82	13,89	12,80	12,17
	70	9,43	13,46	11,54	11,48
Вспашка на 30–32 см	50	9,43	13,69	12,63	11,92
	60 (К)	10,20	15,07	13,35	12,87
	70	9,84	14,60	11,83	12,09
Глубококорыхление на 25–27 см	50	7,79	12,53	10,74	10,35
	60 (К)	8,23	13,59	11,26	11,03
	70	8,03	13,08	10,54	10,55
Глубококорыхление на 30–32 см	50	8,21	12,88	11,11	10,73
	60 (К)	8,45	13,41	11,75	11,20
	70	8,37	13,14	11,01	10,84
Дискование на 10–12 см	50	7,04	9,47	6,59	7,70
	60 (К)	7,61	10,28	6,95	8,28
	70	7,90	11,39	7,14	8,84
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	9,61	14,46	11,69	11,92
	60 (К)	10,35	15,93	12,00	12,76
	70	9,88	15,45	11,36	12,23
Вспашка на 30–32 см	50	10,37	15,28	12,39	12,68
	60 (К)	10,88	16,49	12,62	13,33
	70	10,53	16,07	11,98	12,86
Глубококорыхление на 25–27 см	50	8,15	13,87	10,36	10,79
	60 (К)	8,96	14,58	10,74	11,43
	70	8,47	14,22	10,10	10,93
Глубококорыхление на 30–32 см	50	8,47	14,08	10,66	11,07
	60 (К)	9,35	14,97	10,85	11,72
	70	9,02	14,68	10,55	11,41
Дискование на 10–12 см	50	7,52	9,52	5,73	7,59
	60 (К)	7,95	11,67	6,04	8,56
	70	8,35	12,25	6,00	8,86
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	7,98	13,53	9,92	10,48
	60 (К)	8,87	13,89	10,44	11,06
	70	8,53	13,66	9,26	10,48
Вспашка на 30–32 см	50	8,45	13,77	10,25	10,83
	60 (К)	9,08	15,25	10,52	11,62
	70	8,65	14,98	9,97	11,20
Глубококорыхление на 25–27 см	50	6,86	12,86	8,13	9,28
	60 (К)	7,07	13,46	8,36	9,63
	70	7,02	13,24	7,86	9,27
Глубококорыхление на 30–32 см	50	7,19	13,41	8,35	9,65
	60 (К)	7,40	14,60	8,58	10,19
	70	7,28	14,17	8,20	9,89
Дискование на 10–12 см	50	6,08	9,47	4,55	6,70
	60 (К)	6,64	10,87	5,04	7,52
	70	6,96	12,01	4,31	7,76

Важным признаком качества семян подсолнечника является кислотное число масла, которое показывает содержание в нём свободных жирных кислот. Величина кислотного числа масла находится в прямой зависимости от активности гидролитических ферментов в семенах, в основном липазы. Кислотное число масла является стандартизированным показателем качества подсолнечника и определяется как количество мг КОН, необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот в 1 г масла.

Величина кислотного числа растительного масла одного и того же происхождения в зависимости от качества исходного сырья и особенно от условий хранения может значительно меняться. В незрелых семенах содержится значительное количество свободных жирных кислот, а масло из них характеризуется высоким кислотным числом. По мере созревания культуры концентрация свободных жирных кислот уменьшается и, как следствие, понижается кислотное число. Количество свободных кислот может возрасти при длительном и неправильном хранении масел.

В зависимости от кислотного числа масла семена подсолнечника подразделяют на классы:

- до 1,5 мг КОН/г относится к высшему классу;
- от 1,5 до 4,0 – к первому;
- от 4,0 до 6,0 – ко второму;
- более 6,0 – к техническому классу.

Подсолнечное масло с высоким кислотным числом обладает неудовлетворительными органолептическими свойствами и непригодно для питания, а также быстрее окисляется при хранении и нагревании, поэтому его подвергают щелочной рафинации. Однако технологическое уменьшение кислотного числа на 1 мг КОН/г сопровождается потерей около 1,0% масла [103].

Масла с высоким кислотным числом используют только на технические цели. Высокая кислотность масла в семенах значительно увеличивает его потери при промышленной переработке, расходы на получение готовой продукции, снижает рентабельность работы маслозаводов.

Таблица 17 – Показатели кислотного числа масла подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы (2012–2014 гг.)

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Кислотное число, мг КОН			
		2012 г.	2013 г.	2014 г.	В среднем за 3 года
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	0,97	1,38	0,86	1,07
	60 (К)	0,85	1,41	0,93	1,06
	70	1,11	1,35	1,12	1,19
Вспашка на 30–32 см	50	0,78	1,42	0,88	1,03
	60 (К)	0,95	1,28	1,09	1,11
	70	1,02	1,32	0,99	1,11
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1,01	1,36	0,81	1,06
	60 (К)	0,89	1,35	0,99	1,08
	70	0,93	1,38	0,98	1,10
Глубокорыхление на 30–32 см	50	0,99	1,34	0,94	1,09
	60 (К)	0,75	1,37	1,00	1,04
	70	0,86	1,35	1,02	1,08
Дискование на 10–12 см	50	0,81	1,42	0,85	1,03
	60 (К)	0,78	1,51	0,91	1,07
	70	0,77	1,42	0,99	1,06
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1,12	1,38	1,06	1,19
	60 (К)	0,95	1,31	0,78	1,01
	70	0,86	1,41	0,95	1,07
Вспашка на 30–32 см	50	1,04	1,35	0,86	1,08
	60 (К)	0,94	1,29	0,75	0,99
	70	0,88	1,36	0,73	0,99
Глубокорыхление на 25–27 см	50	0,85	1,31	0,95	1,04
	60 (К)	0,78	1,41	1,21	1,13
	70	0,98	1,38	1,11	1,16
Глубокорыхление на 30–32 см	50	0,86	1,38	1,01	1,08
	60 (К)	0,75	1,31	0,89	0,98
	70	0,73	1,41	0,93	1,02
Дискование на 10–12 см	50	0,91	1,38	0,98	1,09
	60 (К)	0,88	1,45	0,89	1,07
	70	0,93	1,51	1,08	1,17
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	0,93	1,34	0,87	1,05
	60 (К)	1,12	1,37	0,94	1,14
	70	1,06	1,34	1,04	1,15
Вспашка на 30–32 см	50	0,85	1,43	0,94	1,07
	60 (К)	0,78	1,32	0,88	0,99
	70	1,02	1,41	0,79	1,07
Глубокорыхление на 25–27 см	50	0,85	1,40	0,86	1,04
	60 (К)	1,08	1,31	0,87	1,09
	70	0,99	1,41	0,99	1,13
Глубокорыхление на 30–32 см	50	0,94	1,41	0,85	1,07
	60 (К)	0,88	1,29	0,78	0,98
	70	0,79	1,37	0,98	1,05
Дискование на 10–12 см	50	0,78	1,35	0,96	1,03
	60 (К)	0,85	1,42	1,01	1,09
	70	0,84	1,29	0,99	1,04

За годы проведения исследования показатели кислотного числа масла семян подсолнечника колебались в интервале от 0,73 до 1,51 (табл. 17), что даёт основание отнести масло к высшему классу.

Наименьшим показателем кислотного числа масла был в 2012 г., а наибольшим – в 2013 г., что обусловлено погодными условиями в период формирования и налива семян.

В среднем за три года проведения исследования показатели кислотности масла варьировали незначительно – в интервале от 0,99 до 1,19%, то есть в пределах 0,2%.

При норме высева семян 60 тыс. шт./га при прочих равных условиях в среднем за три года отмечен наименьший показатель кислотного числа масла, полученного из семян подсолнечника.

Существенных различий по вариантам применения различных технологий защиты посевов от сорняков выявлено не было. Также не было заметного влияния на кислотность семян подсолнечника различных способов и глубины обработки почвы.

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗУЧЕННЫХ АГРОПРИЁМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

4.1 Экономическая эффективность изученных агроприёмов

Эффективность – важнейший качественный показатель экономики, любое предприятие заинтересовано в том, чтобы её повысить.

Экономическая эффективность производства – это результат, который может быть достигнут с помощью соизмерения показателей доходности производства с общими затратами. Если доход превышает вложенные средства, значит, производство эффективно, все потребности удовлетворены. Если ситуация противоположная, то экономического эффекта нет и, как следствие, деятельность убыточна. Таким образом, экономическая эффективность производства отражает результативность производства, то есть достижение максимальных результатов при минимальных ресурсах и затратах труда и средств.

Анализируя экономическую эффективность производства, надо учитывать различия между понятиями «эффект» и «эффективность».

Как правило, в форме эффекта любой деятельности выступает конечный результат, который получает своё воплощение непосредственно в объёме произведённых материальных ценностей. Однако как бы ни был важен эффект, сам по себе он недостаточно характеризует производственную деятельность, так как не показывает, ценой каких вложенных средств он был достигнут. Так, например, один и тот же эффект может быть получен при разном уровне задействованных ресурсов и разными способами. И наоборот, одинаковые затраты могут дать разный эффект, поэтому и возникает необходимость сопоставления эффекта с затратами, необходимыми для его достижения.

Определение экономической эффективности производства начинается с установления главного критерия оценки эффективности, раскрывающего её сущность. С учётом качественно-количественной оценки эффективности её можно определить как обеспечение достижения максимальных результатов, соответствующих общественным потребностям, при минимуме затрат. В качестве основ-

ных показателей эффективности могут быть такие, как урожайность, цена и себестоимость единицы продукции, валовой (условно чистый) доход, прибыль, рентабельность.

Экономическая эффективность внедрения организационно-технических мероприятий на отдельных стадиях производственного процесса может проявляться в разных формах. При её определении следует обеспечивать сравнимость вариантов относительно текущих расходов и вложений, учитывая фактор времени.

Для выбора наиболее эффективных вариантов (особенно связанных с внедрением прогрессивных систем земледелия) и разработки обоснованных рекомендаций по внедрению их в производство необходима тщательная организационная и экономическая оценка.

В программу экспериментальной части диссертационного исследования был включён расчёт экономической эффективности различных технологий выращивания подсолнечника.

При расчёте стоимости продукции учитывали среднюю за 2012–2014 гг. урожайность и цену реализации. Затраты определяли, используя разработанные технологические карты и калькуляцию затрат, с учётом особенностей технологии выращивания подсолнечника по разным вариантам опыта. Все расчёты проводили на основе средних действующих цен 2018 г. (табл. 18, приложение В, табл. 1–45).

Выращивание подсолнечника по всем вариантам опыта было эффективным, но рентабельность (от 40,5 до 117,1%) и размер полученного дохода (от 9 750 до 34 740 руб. с 1 га) изменялись в широких пределах и зависели от высеваемого гибрида, способа основной обработки почвы, глубины обработки, нормы высева семян, используемых средств защиты растений.

Самый высокий доход (34,7 тыс. руб. с 1 га) и уровень рентабельности (117,1%) за годы исследований были при выращивании подсолнечника гибрида Неома по системе защиты от сорняков Clearfield. Показатели рентабельности варианта выращивания подсолнечника гибрида Брио по традиционной системе защиты от сорняков были ниже аналогичных показателей варианта выращивания гибрида Неома.

Таблица 18 – Экономическая оценка выращивания подсолнечника

Способ и глубина обработки почвы	Нормы высева семян, тыс. шт./га	Показатели							Затраты труда, чел.-ч	
		Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, руб./га	Материально-денежные затраты, руб./га	Себестоимость 1 ц, руб.	Условно чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %	на га		
Гибрид Брио, традиционная технология – К										
Вспашка на 25–27 см – К	50	23,9	54 970	27 201	1138,10	27 769	102,1	4,80	0,20	
	60 (К)	25,6	58 880	28 455	1111,52	30 425	106,9	5,04	0,20	
	70	24,2	55 660	29 116	1203,14	26 544	91,2	4,84	0,20	
Вспашка на 30–32 см	50	25,1	57 730	27 847	1109,45	29 883	107,3	5,12	0,20	
	60 (К)	27,0	62 100	28 864	1069,02	33 236	115,2	5,18	0,19	
	70	25,4	58 420	29 763	1171,76	28 657	96,3	5,16	0,20	
Глубококорыхление на 25–27 см	50	21,7	49 910	25 414	1171,13	24 496	96,4	4,33	0,20	
	60 (К)	23,2	53 360	26 416	1138,64	26 944	102,0	4,39	0,19	
	70	22,2	51 060	27 336	1231,34	23 724	86,8	4,38	0,20	
Глубококорыхление на 30–32 см	50	22,5	51 750	25 578	1136,79	26 172	102,3	4,38	0,19	
	60 (К)	23,6	54 280	26 567	1125,73	27 713	104,3	4,42	0,19	
	70	22,8	52 440	27 493	1205,84	24 947	90,7	4,42	0,19	
Дискование на 10–12 см	50	16,2	37 260	24 856	1534,35	12 404	49,9	3,97	0,25	
	60 (К)	17,4	40 020	25 849	1485,59	14 171	54,8	4,02	0,23	
	70	18,6	42 780	26 842	1443,12	15 938	59,4	4,06	0,22	
Гибрид Неома, технология Clearfield										
Вспашка на 25–27 см – К	50	25	57 500	28 245	1129,82	29 255	103,6	4,82	0,19	
	60 (К)	26,9	61 870	29 262	1087,80	32 608	111,4	4,88	0,18	
	70	25,7	59 110	30 174	1174,10	28 936	95,9	4,87	0,19	
Вспашка на 30–32 см	50	26,6	61 180	28 661	1077,48	32 519	113,5	4,97	0,19	
	60 (К)	28,0	64 400	29 660	1059,30	34 740	117,1	5,02	0,18	
	70	27,1	62 330	30 583	1128,52	31 747	103,8	5,01	0,19	
Глубококорыхление на 25–27 см	50	22,8	52 440	26 214	1149,73	26 226	100,0	4,17	0,18	
	60 (К)	24,0	55 200	27 207	1133,61	27 993	102,9	4,22	0,18	
	70	23,0	52 900	28 126	1222,86	24 774	88,1	4,21	0,18	
Глубококорыхление на 30–32 см	50	23,3	53 590	26 368	1131,67	27 222	103,2	4,21	0,18	
	60 (К)	24,7	56 810	27 367	1107,99	29 443	107,6	4,26	0,17	
	70	23,9	54 970	28 293	1183,82	26 677	94,3	4,26	0,18	
Дискование на 10–12 см	50	16,3	37 490	25 623	1571,97	11 867	46,3	3,78	0,23	
	60 (К)	18,3	42 090	26 643	1455,88	15 447	58,0	3,85	0,21	
	70	19,2	44 160	27 626	1438,83	16 534	59,9	3,89	0,20	
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun										
Вспашка на 25–27 см – К	50	22,8	52 440	26 502	1162,35	25 938	97,9	4,77	0,21	
	60 (К)	24,1	55 430	27 342	1134,52	28 088	102,7	4,82	0,20	
	70	23,1	53 130	28 106	1216,69	25 024	89,0	4,82	0,21	
Вспашка на 30–32 см	50	23,8	54 740	26 897	1130,12	27 843	103,5	4,91	0,21	
	60 (К)	25,5	58 650	27 995	1097,86	30 655	109,5	5,14	0,20	
	70	24,6	56 580	28 518	1159,25	28 062	98,4	4,96	0,20	
Глубококорыхление на 25–27 см	50	20,1	46 230	24 520	1219,90	21 710	88,5	4,15	0,21	
	60 (К)	21,1	48 530	25 528	1209,87	23 002	90,1	4,33	0,21	
	70	20,3	46 690	26 299	1295,49	20 391	77,5	4,33	0,21	
Глубококорыхление на 30–32 см	50	21,0	48 300	24 865	1184,07	23 435	94,2	4,34	0,21	
	60 (К)	22,3	51 290	25 706	1152,73	25 584	99,5	4,39	0,20	
	70	21,6	49 680	26 479	1225,90	23 201	87,6	4,39	0,20	
Дискование на 10–12 см	50	14,7	33 810	24 060	1636,73	9 750	40,5	3,87	0,26	
	60 (К)	16,5	37 950	25 001	1515,23	12 949	51,8	3,99	0,24	
	70	17,0	39 100	25 815	1518,53	13 285	51,5	4,02	0,24	

Экономический эффект при выращивании подсолнечника гибрида ПР64Е83 по системе защиты от сорняков ExpressSun был чуть ниже, чем при выращивании гибридов Неома и Брио, что связано с особенностями самого гибрида, а также необходимостью внесения дополнительного противозлакового гербицида наряду с препаратом Экспресс.

Способ обработки почвы также значительно влиял на экономическую эффективность выращивания подсолнечника. Как показывают результаты расчётов, наиболее эффективным способом обработки почвы при выращивании трёх гибридов является традиционная глубокая вспашка с оборотом пласта. При выращивании гибрида Брио уровень рентабельности на варианте применения вспашки на разную глубину составил 91,2–115,2%, что на 4,4–10,8% выше, чем на вариантах применения глубокого рыхления, и на 41,3–51,8% – чем на вариантах дискования. При выращивании гибрида Неома уровень рентабельности на вариантах применения вспашки был в интервале от 95,9 до 117,1%, что на 7,8–9,5% превышает показатели варианта применения глубокого рыхления и на 49,6–57,3% показатели варианта дискования. При выращивании гибрида ПР64Е83 уровень рентабельности на вариантах применения вспашки составил 89,0–109,5%, что превышало показатели вариантов глубокого рыхления и дискования.

В целом варианты применения вспашки и глубокого рыхления на глубину 30–32 см были эффективнее вариантов применения вспашки и глубокого рыхления на 25–27 см за счёт более высокой урожайности и меньшей себестоимости единицы продукции.

На эффективность выращивания подсолнечника также влияла норма высева семян. Как показали проведённые расчёты, у всех гибридов и при разных обработках почвы наиболее эффективной, как правило, была средняя норма высева семян – 60 тыс. шт./га.

Затраты труда на 1 га зависели от способа обработки почвы: максимальными они были на вариантах традиционной глубокой вспашки. Затраты труда на 1 ц значительно зависели от урожайности: в целом на всех вариантах опыта они были в пределах 0,18–0,24 чел.-ч/ц.

4.2 Биоэнергетическая оценка изученных агроприёмов

Биоэнергетическая оценка проводится с целью получения количественной оценки энергетической стоимости полученной сельскохозяйственной продукции, является условным показателем энергетической рентабельности производства и показывает соотношение между количеством энергии, полученной с дополнительной сельскохозяйственной продукцией, и энергетическими затратами, идущими на получение прибавки урожая.

Конечной целью энергетической оценки выращивания сельскохозяйственных культур является разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий. Энергетический анализ технологий выращивания сельскохозяйственных культур позволяет определить приёмы более рационального использования ресурсов. Известные методы энергетического расчёта основаны на сопоставлении количества энергии, затраченной на производство растениеводческой продукции и получаемой с урожаем [129, 152].

Расчёты, проведённые по результатам экспериментов, представлены в таблице 19.

При урожайности подсолнечника 14,7–28 ц/га затраты техногенной энергии составили от 14 до 15 ГДж/га. Выход энергии с урожаем подсолнечника колебался в пределах 35,28–67,20 ГДж/га. Наибольший выход энергии (67,20 ГДж/га) был отмечен на варианте применения вспашки почвы при выращивании гибрида Неома и норме высева 60 тыс. шт./га. Наименьший выход энергии (35,28 ГДж/га) обеспечивало дискование почвы для гибрида ПР64Е83 при норме высева семян 50 тыс. шт./га.

При изучении влияния норм высева на получение энергии с 1 га в урожае маслосемян подсолнечника было отмечено, что практически на всех вариантах при прочих равных условиях наибольшим получением энергии было при норме высева семян 60 тыс. шт./га (39,60–67,20 ГДж/га), немногим меньше – при 70 тыс. шт./га (40,80–65,04 ГДж/га) и наименьшим – при норме высева 50 тыс. шт./га (35,28–39,12 ГДж/га).

Таблица 19 – Энергетическая эффективность выращивания подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы

Способ и глубина обработки почвы	Нормы высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, ц/га	Затраты техногенной энергии, ГДж/га	Выход энергии с урожаем основной продукции, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	23,9	15,431	57,36	3,72
	60 (К)	25,6	15,447	61,44	3,98
	70	24,2	15,462	58,08	3,76
Вспашка на 30–32 см	50	25,1	15,495	60,24	3,89
	60 (К)	27,0	15,505	64,80	4,18
	70	25,4	15,521	60,96	3,93
Глубокорыхление на 25–27 см	50	21,7	14,597	52,08	3,57
	60 (К)	23,2	14,613	55,68	3,81
	70	22,2	14,629	53,28	3,58
Глубокорыхление на 30–32 см	50	22,5	14,606	54,00	3,70
	60 (К)	23,6	14,622	56,64	3,87
	70	22,8	14,637	54,72	3,74
Дискование на 10–12 см	50	16,2	14,515	38,88	2,68
	60 (К)	17,4	14,531	41,76	2,87
	70	18,6	14,547	44,64	3,07
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	25,0	14,926	60,00	4,02
	60 (К)	26,9	14,944	64,56	4,32
	70	25,7	14,962	61,68	4,12
Вспашка на 30–32 см	50	26,6	14,984	63,84	4,26
	60 (К)	28,0	15,002	67,20	4,48
	70	27,1	15,020	65,04	4,33
Глубокорыхление на 25–27 см	50	22,8	14,092	54,72	3,88
	60 (К)	24,0	14,110	57,60	4,08
	70	23,0	14,128	55,20	3,91
Глубокорыхление на 30–32 см	50	23,3	14,101	55,92	3,97
	60 (К)	24,7	14,119	59,28	4,20
	70	23,9	14,137	57,36	4,06
Дискование на 10–12 см	50	16,3	14,010	39,12	2,79
	60 (К)	18,3	14,028	43,92	3,13
	70	19,2	14,046	46,08	3,28
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	22,8	14,950	54,72	3,66
	60 (К)	24,1	14,965	57,84	3,86
	70	23,1	14,979	55,44	3,70
Вспашка на 30–32 см	50	23,8	15,009	57,12	3,81
	60 (К)	25,5	15,023	61,20	4,07
	70	24,6	15,038	59,04	3,93
Глубокорыхление на 25–27 см	50	20,1	14,117	48,24	3,42
	60 (К)	21,1	14,132	50,64	3,58
	70	20,3	14,146	48,72	3,44
Глубокорыхление на 30–32 см	50	21,0	14,126	50,40	3,57
	60 (К)	22,3	14,140	53,52	3,78
	70	21,6	14,154	51,84	3,66
Дискование на 10–12 см	50	14,7	14,035	35,28	2,51
	60 (К)	16,5	14,049	39,60	2,82
	70	17,0	14,064	40,80	2,90

При изучении влияния разных технологий защиты посевов от сорняков на получение энергии с 1 га подсолнечника отмечено, что наибольший коэффициент энергетической эффективности обеспечивало применение технологии Clearfield (39,12–67,20 ГДж/га), несколько меньший – традиционной системы защиты посевов от сорняков (38,88–64,80 ГДж/га) и наименьший – применение системы ExpressSun (35,28–61,20 ГДж/га).

Обработка почвы оказывала значительное влияние на уровень урожайности подсолнечника и соответственно на выход энергии с 1 га. Наибольшее количество энергии накапливалось в урожае маслосемян подсолнечника, выращенного на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см, причём вспашка на эту глубину была эффективнее вспашки на глубину 25–27 см.

Немного меньший выход энергии с 1 га обеспечивало применение безотвального глубокого рыхления на 30–32 см, которое оказалось предпочтительнее рыхления на глубину 25–27 см.

Самое низкое количество энергии в урожае маслосемян с 1 га подсолнечника (35,28–46,08 ГДж/га) обеспечивало применение поверхностной обработки почвы дискованием.

Биоэнергетическая оценка осуществляется по показателям, характеризующим объект, технологию, технологический процесс и конечный продукт. К таким показателям относятся: совокупный годовой расход энергии в процессе производства продукции, технологическая энергоёмкость, энергоотдача (полезное энерго-содержание), биоэнергетический коэффициент эффективности технологического процесса, который оценивается по биоэнергетическому выходу конечного продукта.

Коэффициент энергетической эффективности рассчитывают как отношение выхода энергии с урожаем к затратам техногенной энергии (к ней относится энергия, затраченная на изготовление сельскохозяйственных машин и орудий, удобрений, средств защиты растений; энергия, содержащаяся в горюче-смазочных материалах и электроэнергии, а также энергия труда человека), пошедшей на выращивание продукции.

Результаты выполненных расчётов интерпретируют следующим образом:

- если коэффициент энергетической эффективности меньше 1,0 – энергетическая эффективность отсутствует;
- если коэффициент находится в интервале 1–3 – энергетическая эффективность низкая;
- если коэффициент находится в интервале 3–5 – энергетическая эффективность средняя;
- если коэффициент находится в интервале 5–10 – энергетическая эффективность высокая.

В наших исследованиях самый высокий коэффициент энергетической эффективности (4,48) отмечен на варианте, который предусматривает следующие элементы:

- вспашка почвы – на глубину 30–32 см;
- норма высева семян – 60 тыс. шт./га;
- подсолнечник – гибрид Неома (технология Clearfield).

Самым низким этот показатель (2,51) был при норме высева 50 тыс. шт./га на варианте применения дискования почвы на глубину 10–12 см при выращивании гибрида ПР64Е83 (технология ExpressSun).

Самым высоким коэффициент энергетической эффективности (2,82–4,48) был при норме высева семян подсолнечника 60 тыс. шт./га при прочих равных условиях, несколько ниже (2,9–4,33) – при норме высева 70 тыс. шт./га и самым низким (2,51–4,26) – при норме высева 50 тыс. шт./га.

Отмечено изменение коэффициента энергетической эффективности в зависимости от системы борьбы с сорняками. Самым высоким он был при использовании производственной системы Clearfield (от 2,79 до 4,48), немного меньшим – при традиционной системе защиты от сорняков (2,68–4,18) и системе ExpressSun (2,51–4,07).

Обработка почвы в полеводстве является одним из самых высокочрезвычайно затратных агроприёмов, который напрямую влияет на энергетическую эффективность производства растениеводческой продукции.

Применение вспашки почвы на глубину 30–32 и 25–27 см обусловило получение значительно более высокого урожая маслосемян подсолнечника, содержащих большее количество энергии, и, как следствие, наибольшего коэффициента энергетической эффективности – соответственно 3,81–4,48 и 3,76–4,32.

На вариантах применения безотвальной обработки почвы (глубококорыхление) коэффициент энергетической эффективности колебался в зависимости от глубины обработки:

- при глубине обработки на 30–32 см – в пределах 3,57–4,20;
- при глубине обработки на 25–27 см – в пределах 3,42–4,08.

Дискование почвы на глубину 10–12 см хотя и было менее энергозатратным агроприёмом по сравнению со вспашкой и глубококорыхлением, но из-за более низкой урожайности подсолнечника коэффициент энергетической эффективности оказался значительно меньшим – 2,68–3,28.

5 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

Производственную проверку и внедрение полученных результатов проводили в хозяйствах ЗАО «Павловская нива» Павловского района Воронежской области и АО АПК «Агросоюз» Богучарского района Воронежской области (приложение Г).

В 2017 г. были проверены и внедрены в производство 2 варианта опыта в ЗАО «Павловская нива» Павловского района Воронежской области.

Первый вариант – выращивание подсолнечника гибрида ПР64Е83 по технологии ExpressSun с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га по вспашке на глубину 30–32 см был внедрён на площади 68 га в отделении Александровское. По результатам внедрения был получен чистый доход 31 890 руб. с 1 гектара, со всей площади внедрения чистый доход составил 2 168 520 руб. при уровне рентабельности 225,9%.

Второй вариант – выращивание подсолнечника гибрида Неома по технологии Clearfield с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 г по вспашке на глубину 30–32 см был внедрён на площади 55 га в отделении Александровское. По результатам внедрения был получен чистый доход с одного гектара 33 460 руб., со всей площади внедрения чистый доход составил 1 840 300 руб. при уровне рентабельности 248,3%.

Технология, постоянно применяемая в хозяйстве, незначительно отличалась от внедрённых вариантов опыта по обработке почвы. В хозяйстве применяется безотвальная обработка почвы в виде глубокорыхления на глубину 30–32 см, остальные элементы агротехнологии (минеральное питание, гибриды, нормы высева, способы и сроки посева, уходные работы) были идентичны вариантам внедрения.

По данным экономической оценки, на варианте выращивания подсолнечника гибрида Неома по технологии Clearfield с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га по вспашке почвы на глубину 30–32 см отмечено увеличение дохода на 3245 руб. с 1 гектара, в сравнении с технологией, применяемой в хозяйстве.

В 2019–2020 гг. были проверены и внедрены в производство 2 варианта опыта в АО АПК «Агросоюз» Богучарского района Воронежской области.

Первый вариант – выращивание подсолнечника гибрида ПР64Е83 по технологии ExpressSun с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га по вспашке на глубину 30–32 см был внедрён на площади 112 га (2019 г.) и 65 га (2020 г.) в отделении Твердохлебовское. По результатам внедрения был получен чистый доход от 20 894 до 20 980 руб. с 1 гектара.

Второй вариант – выращивание подсолнечника гибрида Неома по технологии Clearfield с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га по вспашке на глубину 30–32 см был внедрён на площади 108 га (2019 г.) и 87 га (2020 г.) в отделении Твердохлебовское. По результатам внедрения был получен чистый доход от 23 932 до 25 180 руб. с 1 гектара.

По данным экономической оценки, на варианте выращивания подсолнечника гибрида Неома по технологии Clearfield с нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га по вспашке почвы на глубину 30–32 см отмечено увеличение дохода на 4238 руб. с 1 гектара, в сравнении с технологией, применяемой в хозяйстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные анализа влияния способов и глубины обработки почвы, норм высева семян и производственных систем защиты посевов от сорняков на развитие, формирование элементов продуктивности, урожай и качество маслосемян гибридов подсолнечника в условиях южной лесостепи ЦЧР позволили сделать следующие выводы.

1. При выращивании подсолнечника с разными нормами высева семян и разными системами защиты от сорняков лучшие показатели получены при использовании зяблевой вспашки на глубину 30–32 см, а также 25–27 см в сравнении с безотвальным рыхлением на ту же глубину и минимальной обработкой дисками на глубину 10–12 см.

2. При разных технологиях борьбы с сорняками на вариантах применения вспашки и безотвального глубокорыхления оптимальной была норма высева семян подсолнечника 60 тыс. шт./га. На вариантах обработки почвы дисками на глубину 10–12 см лучшей была норма 70 тыс. шт./га, на них отмечены меньшая засорённость и более высокие показатели урожайности подсолнечника.

3. Наибольшее количество всходов (от 43,4 до 60,7 тыс. шт./га) и высокий процент полевой всхожести (от 84,9 до 88,7%) отмечены на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см. Несколько ниже были показатели вариантов применения вспашки на глубину 25–27 см и глубокорыхления. Самые низкие показатели числа всходов (от 35,3 до 51,2 тыс. шт./га) и полевой всхожести (от 70,4 до 71,9%) получены на вариантах применения поверхностной обработки почвы.

4. Продолжительность вегетационного периода подсолнечника не изменялась в зависимости от норм высева. Из изученных гибридов и соответствующих им систем защиты посевов от сорняков растения гибрида ПР64Е84 (технология ExpressSun) созревали на 6–10 дней позже остальных. Заметно сокращался период вегетации на вариантах применения поверхностной обработки почвы дисками на глубину 10–12 см и удлинялся на вариантах применения глубокорыхления и вспашки почвы. При этом установлено, что чем глубже была обработка почвы, тем более длительным был период вегетации.

5. Наибольшей высота растений подсолнечника была при норме высева семян 70 тыс. шт./га. С уменьшением нормы высева и густоты стояния растений на 1 га уменьшалась и высота растений подсолнечника. Гибрид ПР64Е83 отличался большей высокорослостью (на 2–10 см).

На вариантах применения вспашки почвы отмечена наибольшая высота растений подсолнечника. Несколько меньшую высоту имели растения на вариантах применения глубокого рыхления, а наименьшую – на вариантах применения поверхностной обработки почвы, причём чем глубже была обработка почвы, тем наиболее интенсивный рост стебля она обеспечивала.

6. Средняя площадь листьев одного растения подсолнечника была в посевах с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, а на гектаре – при 70 тыс. шт./га. Наибольшую площадь листьев имели растения на вариантах применения вспашки на глубину 30–32 см, далее она уменьшалась по вариантам обработки почвы в следующей последовательности: вспашка (25–27 см), глубокого рыхления (30–32 см), глубокого рыхления (25–27 см), дискование (10–12 см). Существенных различий по площади листовой поверхности в зависимости от применяемых гербицидов не выявлено.

7. При увеличении норм высева семян подсолнечника засорённость его посевов уменьшалась, особенно на фоне вспашки на глубину 30–32 см, а также 25–27 см. Засорённость посевов была значительно выше на вариантах применения поверхностной обработки почвы на глубину 10–12 см и при более низких нормах высева.

Применение систем защиты посевов от сорняков Clearfield и ExpressSun значительно снижало число и массу сорняков в посевах подсолнечника по сравнению с традиционной системой защиты посевов от сорняков.

8. Урожайность подсолнечника заметно возржала в посевах с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, особенно при применении производственной системы Clearfield на вариантах применения вспашки почвы на глубину 30–32 см – 2,8 т/га. Незначительно меньшей она была при норме высева семян 70 тыс. шт./га и самой низкой – при норме высева 50 тыс. шт./га.

9. Содержание масла в семянках подсолнечника не зависело ни от нормы высева семян, ни от способа и глубины обработки почвы. В среднем за 3 года оно составило у гибрида Брио (традиционная технология защиты посевов от сорняков) от 42,27 до 47,51%, у гибрида Неома (технология Clearfield) – от 45,96 до 47,53%. У гибрида ПР64Е83 (технология ExpressSun) масличность была меньше на 1–2%.

10. Большой сбор подсолнечного масла (13,3 ц/га) получен на варианте применения вспашки на глубину 30–32 см при норме высева семян 60 тыс. шт./га и технологии Clearfield.

11. Большой экономический эффект и высокую рентабельность обеспечивала агротехнология подсолнечника с применением вспашки, глубокорыхления и нормы высева семян 60 тыс. шт./га на всех изученных гибридах. Более рентабельным в условиях лесостепи ЦЧР оказалось выращивание подсолнечника гибрида Неома по системе защиты посевов от сорняков Clearfield – уровень рентабельности достигал 117,1%, при выращивании гибрида Брио по традиционной системе защиты посевов от сорняков уровень рентабельности составлял 115,2% и гибрида ПР64Е83 по системе защиты ExpressSun – в среднем 109,5%.

12. Коэффициент энергетической эффективности был наибольшим (4,18) на варианте применения вспашки почвы на глубину 30–32 см, нормы высева семян подсолнечника 60 тыс. шт./га и производственной системы Clearfield.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях лесостепи Центрально-Чернозёмного региона в севооборотах без сахарной свёклы целесообразно выращивать гибриды подсолнечника по технологии Clearfield с нормой высева 60 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, применяя гербицид Евро-Лайтнинг 1,2 л/га на фоне вспашки на глубину 30–32 см.

2. При наличии в севообороте культур, чувствительных к последствию имидазолинов, рекомендуется применять технологию ExpressSun, включающую устойчивый к сульфонилмочевинам гибрид, гербицид, содержащий трибенурон-метил, в дозе 0,05 кг/га с добавлением ПАВ при норме высева 60 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, на фоне вспашки на глубину 30–32 см.

Перспективы дальнейшей разработки темы исследования

Перспективы дальнейшей разработки темы диссертационного исследования связаны с выбором наиболее адаптивных гибридов подсолнечника и с дальнейшим совершенствованием инновационных технологий их возделывания в условиях лесостепи Центрально-Чернозёмного региона с учётом севооборота, систем обработки почвы и защиты растений от сорной растительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Воронежской области. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1972. – 108 с.
2. Агротехнологии полевых культур в Центральном Черноземье : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 110400 «Агрономия» / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина. – Воронеж : Истоки, 2011. – 260 с.
3. Алабушев, А.В. Изменение продуктивности сельскохозяйственных культур под воздействием однотипных способов основной обработки почвы / А.В. Алабушев, А.А. Сухарев, А.С. Попов и др. // Земледелие. – 2015. – № 8. – С. 25–28.
4. Андрюхов, В.Г. Подсолнечник / В.Г. Андрюхов, Н.Н. Иванов, А.И. Туровский. – Москва : Россельхозиздат, 1975. – 68 с.
5. Андрюхов, В.Г. Подсолнечник в Центрально-Черноземной зоне / В.Г. Андрюхов, Н.Н. Иванов. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 1978. – 72 с.
6. Байко, В.П. Борьба с сорняками в Центрально-Черноземной зоне / В.П. Байко, Н.С. Камышев. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 1968. – 134 с.
7. Баранов, В.Ф. К вопросу об оптимизации обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / В.Ф. Баранов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2007. – Вып. 1 (137). – С. 58–60.
8. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков и др. ; под ред. В.М. Пенчукова. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 281 с.
9. Борисоник, З.Б. Подсолнечник / З.Б. Борисоник, И.Д. Ткалич, А.И. Науменко. – Киев : Урожай, 1985. – 160 с.
10. Бочковой, А.Д. Подсолнечник: особенности сортовой политики в зависимости от почвенно-климатических, технологических и социально-экономических условий (обзор) / А.Д. Бочковой, Е.А. Перетягин, В.И. Хатнянский

и др. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 2 (174). – С. 120–134.

11. Буряков, Ю.П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника: учеб. пособие для средних сельских профессионально-технических училищ / Ю.П. Буряков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 1983. – 191 с.

12. Буряков, Ю.П. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания подсолнечника / Ю.П. Буряков. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 48 с.

13. Бушнев, А.С. Особенности обработки почвы под подсолнечник / А.С. Бушнев // Земледелие. – 2009. – № 8. – С. 13–15.

14. Бушнев, А.С. Роль сортовых агротехник в реализации продуктивности масличных культур с учетом изменяющихся погодно-климатических условий / А.С. Бушнев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2011. – Вып. 2 (148–149). – С. 61–67.

15. Васильев, Д.С. Агротехника подсолнечника / Д.С. Васильев. – Москва : Колос, 1983. – 197 с.

16. Васильев, Д.С. Дифференцированно выбирать густоту посева / Д.С. Васильев, А.Б. Дьяков // Научно-технический бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. – 1983. – № 2. – С. 17–20.

17. Васильев, Д.С. Подсолнечник / Д.С. Васильев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 171 с.

18. 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.

19. Веретин, К.П. Технологические приёмы повышения продуктивности и качества маслосемян подсолнечника в западной зоне Оренбургского Предуралья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / К.П. Веретин. – Оренбург, 2006. – 24 с.

20. Вертелецкий, П.И. Возможность использования системы Clearfield на подсолнечнике в условиях Рязанской области / П.И. Вертелецкий, Н.Н. Митрохин //

Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : матер. Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2016. – С. 44–48.

21. Воронова, О. В борьбе за место под солнцем / О. Воронова // Новый аграрный журнал. – 2011. – № 2. – С. 2.

22. Вронских, М.Д. Рекомендации по интенсивной технологии возделывания подсолнечника / М.Д. Вронских, П.Л. Нагирняк, А.М. Батура и др. – Кишинев : Молдавский НИИ полевых культур НПО «Селекция», 1986. – 62 с.

23. Гаврилова, В.А. Подсолнечник = Sunflower : монография / В.А. Гаврилова, И.Н. Анисимова. – Санкт-Петербург : Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства, 2003. – 203 с.

24. Гаркуша, С.В. Изменение агрофизических свойств чернозема обыкновенного и урожайность подсолнечника в зависимости от способа основной обработки почвы в зернопропашном севообороте / С.В. Гаркуша, Е.П. Божко, А.П. Петряков, В.Н. Самодуров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2010. – Вып. 1 (153–154). – С. 62–69.

25. Гармашов, В.М. О минимализации основной обработки почвы под подсолнечник в ЦЧЗ / В.М. Гармашов // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 9–11.

26. Горбаченко, О.Ф. Донские сорта и гибриды подсолнечника. Технология их возделывания : практическое руководство / Ф.И. Горбаченко, Д.Н. Белевцев, О.Ф. Горбаченко, Т.В. Усатенко. – Ростов-на-Дону, 2007. – 31 с.

27. Горшков, А.В. Продуктивность различных сортов и гибридов подсолнечника в зависимости от почвенного плодородия, удобрения и густоты стояния растений в условиях Воронежской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.04 / А.В. Горшков. – Каменная степь, 2003. – 16 с.

28. Горяинов, М.Н. Удобрения и жизнеобразовательный процесс в семенах подсолнечника / М.Н. Горяинов // Подсолнечник. – Краснодар, 1940. – 27 с.

29. Григорьева, К. Возделывание гибридов подсолнечника на песчаных почвах / К. Григорьева // Технические культуры. – 1989. – № 6. – С. 9.

30. Гридасов, И.И. Технологические и экономические преимущества минимальной обработки почвы / И.И. Гридасов // Земледелие. – 1997. – № 1. – С. 6–7.
31. Гринько, А.В. Гербициды на подсолнечнике / А.В. Гринько // Научное обеспечение агропромышленного комплекса на современном этапе : матер. Международной науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону, 2015. – С. 279–283.
32. Гричишкин, А.Н. Обработка почвы и эффективность гербицидов при выращивании подсолнечника на южных черноземах Волгоградской области : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / А.Н. Гричишкин. – Волгоград, 2013. – 174 с.
33. Гричишкин, А.Н. Способы основной обработки почвы и эффективность применения гербицидов при выращивании подсолнечника в Нижнем Поволжье / А.Н. Гричишкин // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург. – 2012. – № 8 (100). – С. 6–7.
34. Давлятов, И.Я. Влияние норм высева и фонов питания на урожайность гибрида подсолнечника Принтасол / И.Я. Давлятов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – Т. 4, № 12–1. – С. 72–73.
35. Дедов, А.В. Влияние бобовых трав и приёмов основной обработки почвы на её влажность и урожайность культур севооборота / А.В. Дедов, М.А. Несмеянова, Д.А. Болучевский // Растениеводство: научные итоги и перспективы : сб. науч. трудов, посвященный 100-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии Воронежского ГАУ. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013. – С. 288–293.
36. Демулин, Я.Н. Квалификационный тест на устойчивость к имидазолиноновому гербициду у гибрида подсолнечника Арими / Я.Н. Демулин, С.С. Фролов // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 5–6 (5). – С. 6–7.
37. Демулин, Я.Н. Первые отечественные имидазолиноноустойчивые гибриды подсолнечника / Я.Н. Демулин, А.А. Пихтярева, О.М. Борисенко и др. // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2012. – Вып. № 1 (150). – С. 172.
38. Демулин, Я.Н. Передача гена устойчивости к трибенурон-метилу в селекционный материал подсолнечника ВНИИМК / Я.Н. Демулин, А.А. Пихтярева,

А.С. Тронин // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2013. – Вып. 1 (153–154). – С. 16–20.

39. Денисов, Е.П. Эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании овса и подсолнечника на черноземе южном в Поволжье / Е.П. Денисов, Е.В. Решетов // Аграрный научный журнал. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2014. – № 3. – С. 19–24.

40. Деревягин, С.С. Эффективность гербицидов на подсолнечнике / С.С. Деревягин, Р.А. Автаев, Т.В. Наумова и др. // Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства : сб. матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 80-летию профессора Прохорова А.А. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. – С. 60–62.

41. Державин, Л.М. Засоренность полей и задачи комплексной борьбы с сорняками / Л.М. Державин, В.В. Исаев // Земледелие. – 1984. – № 2. – С. 45–47.

42. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) : учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. – Москва : Альянс, 2011. – 351 с.

43. Дьяков, А.Б. Физиология подсолнечника / А.Б. Дьяков. – Краснодар : Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур, 2004. – 76 с.

44. Егорин, А.И. Густота стояния и урожай подсолнечника в Сухостепной зоне Казахстана / А.И. Егорин, А.В. Борцова // Технические культуры. – 1989. – № 2. – С. 16–17.

45. Жеряков, Е.В. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от норм высева / Е.В. Жеряков, С.Ф. Пронькин, Е.С. Пуцкина // Молодой ученый. – 2012. – № 10. – С. 421–424.

46. Жидков, В.М. Выращивание подсолнечника на южных черноземах, на фоне двух обработок почвы и применения гербицидов в условиях Волгоградской области / В.М. Жидков, А.Н. Гричишкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Вол-

гоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2011. – № 3. – С. 14–19.

47. Жильцов, А.Н. Продуктивность сортов подсолнечника в зависимости от норм высева и обработки семян защитно-стимулирующими препаратами на черноземах Саратовского Правобережья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Н. Жильцов. – Саратов, 2007. – 20 с.

48. Зайцев, Н.И. О пересеве подсолнечника / Н.И. Зайцев, А.Г. Бокач, Н.П. Лопатко // *Зерновые культуры*. – 1998. – № 2. – С. 16–17.

49. Збраилов, М.А. Оценка эффективности применения гербицидов Евролайтнинг и гардо голд на посевах подсолнечника в условиях Приазовской зоны Ростовской области / М.А. Збраилов, В.Б. Пойда, Е.М. Фалычев и др. // *Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : матер. Международной науч.-практ. конф. – пос. Персиановский : Донской государственный аграрный университет, 2015. – С. 247–251.*

50. Земскова, Ю.К. Показатели продуктивности и особенности внедрения системы CLEARFIELD PLUS на подсолнечнике в условиях Нижнего Поволжья / Ю.К. Земскова, М.В. Полянский // *Аграрные конференции*. – 2017. – № 3. – С. 65–68.

51. Ижик, Н.К. Полевая всхожесть семян: биология, экология, агротехника / Н.К. Ижик. – Киев : Урожай, 1976. – 200 с.

52. Ильин, С.Д. Совершенствование системы обработки почвы и элементов технологии возделывания подсолнечника в условиях степи Центрального Черноземья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / С.Д. Ильин. – Воронеж, 1998. – 22 с.

53. Интенсивная технология производства подсолнечника / Н.И. Есепчук, Е.К. Гриднев, А.Н. Рябота и др. – Москва : Росагропромиздат, 1992. – 222 с.

54. Калайджян, А.А. Подсолнечник и его изменчивость : монография / А.А. Калайджян ; под общей редакцией В.М. Шевцова, Е.М. Лебеда. – Симферополь, 2003. – 212 с.

55. Капитанова, Т. Рекомендации по подбору сортов, посеву и выращиванию подсолнечника / Т. Капитанова // *Технические культуры*. – 1988. – № 4. – С. 8.

56. Карпова, Л.В. Влияние плотности агроценоза и удобрений на урожай подсолнечника / Л.В. Карпова // *Зерновое хозяйство*. – 2006. – № 6. – С. 10–13.
57. Келигов, И.А. Влияние сроков и норм посева семян на урожайность подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / И.А. Келигов. – пос. Персиановский, 2009. – 22 с.
58. Киричкова, И.В. Влияние обработки почвы и гербицида Евро-Лайтнинг на урожайность подсолнечника в Серафимовичском районе Волгоградской области / И.В. Киричкова // *Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.* – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 1. – С. 110–114.
59. Киричкова, И.В. Влияние обработок почвы и доз внесения гербицида Евро-Лайтнинг на продуктивность подсолнечника в КФХ Башкиров Новоаннинского района Волгоградской области / И.В. Киричкова, С.Ф. Башкиров, А.С. Башкирова // *Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве.* – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2013. – Т. 1. – С. 125–130.
60. Киричкова, И.В. Испытание гибридов подсолнечника на устойчивость к заразице и эффективность применения гербицида Евро-Лайтнинг / И.В. Киричкова, С.Ф. Башкиров // *Научные основы стратегии развития АПК и сельских территорий в условиях ВТО : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию образования ВолГАУ.* – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2014. – Т. 1. – С. 96–100.
61. Кирюшин, В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований / В.И. Кирюшин // *Земледелие*. – 2013. – № 7. – С. 3–6.
62. Климова, Е.В. Гербициды последнего поколения : изыскание, применение, проблемы агроэкологической безопасности / Е.В. Климова // *Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал*. – 2001. – № 3. – С. 676.
63. Клюка, В.И. Влияние почвенно-климатических условий зоны выращивания и густоты растений в посевах на показатели структуры урожая разных по проис-

хождению гибридов подсолнечника / В.И. Клюка, С.Н. Бандюк // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2010. – Вып. 2 (144–145). – С. 49–53.

64. Колосов, Т.А. Урожайность и масличность семян гибридов подсолнечника, возделываемых по технологии Clearfield в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан / Т.А. Колосов, М.М. Хайбуллин // Перспективы инновационного развития АПК : матер. Международной науч.-практ. конф. в рамках XXIV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2014». – Уфа, 2014. – С. 46–49.

65. Кондратьев, В.И. Сроки сева и площади питания подсолнечника / В.И. Кондратьев, П.Г. Семихненко // Тезисы докладов VII Международной конференции по подсолнечнику. – Краснодар, 1976. – С. 101–102.

66. Кондрашова, А. Основные направления интенсификации производства подсолнечника на основе развития инновационных процессов / А. Кондрашова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2011. – № 5. – С. 45–46.

67. Коржов, С.И. Земледелие Центрального Черноземья : учебник / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 416 с.

68. Кохан, А.В. Эффективность применения гербицида экспресс и препаратов вымпел, оракул на подсолнечнике / А.В. Кохан // Формирование и развитие с.-х. науки в XXI веке : сб. трудов конф. – с. Соленое Займище : Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 2016. – С. 337–340.

69. Круглов, В.В. Оптимизация сроков и густоты посевов сортов и гибридов подсолнечника в условиях лесостепи ЦЧР : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / В.В. Круглов. – Орел, 2007. – 23 с.

70. Луданова, Е.В. Влияние густоты стояния растений на продуктивность подсолнечника / Е.В. Луданова, Н.Ф. Малай, В.Г. Шурупов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер. Естественные науки. – 2015. – № 4 (188). – С. 101–103.

71. Лукин, А.Л. Плодородие, подсолнечник, пектин : монография / А.Л. Лукин, Е.А. Соболева. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013. – 110 с.

72. Лукомец, В.М. Интегрированная защита подсолнечника / В.М. Лукомец, В.Т. Пивень, И.М. Тишков // Защита и карантин растений. – 2011. – № 2. – С. 50–56.
73. Лухменев, В.П. Влияние почвенных гербицидов на устойчивость и продуктивность агроценозов подсолнечника на маслосемена / В.П. Лухменев, Н.В. Лухменев // Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика : материалы Международной науч.-практ. конференции. – Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2007. – С. 137–144.
74. Лухменев, В.П. Эффективность почвенных и страховых гербицидов на подсолнечнике / В.П. Лухменев, Н.В. Лухменев, А.А. Громов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – Т. 1, № 25–1. – С. 22–26.
75. Маковеев, А.В. Влияние различных систем основной обработки, проводимой под подсолнечник, на запасы продуктивной влаги [Электронный ресурс] / А.В. Маковеев, С.А. Макаренко, Ф.И. Дереха, С.И. Лучинский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2016. – № 119. – С. 254–263. URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/05/pdf/17.pdf> (дата обращения: 26.11.2019).
76. Марин, В.И. Лучшая густота растений / В.И. Марин, В.И. Кондратьев, Н.В. Конорева // Технические культуры. – 1990. – № 2. – С. 9–10.
77. Медведев, Г.А. Влияние норм высева и биологически активных веществ на урожайность гибридов подсолнечника / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, В.С. Утученков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3. – С. 31–34.
78. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – Москва : Колос, 1990. – 111 с.
79. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами ; под общей редакцией В.М. Лукомца. – 2-е. изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 328 с.
80. Мещанинова, Л. Краткая характеристика новых гибридов подсолнечника / Л. Мещанинова // Технические культуры. – 1990. – № 5. – С. 9–10.

81. Милованова, З.Г. Эффективность гербицидов на подсолнечнике / З.Г. Милованова, Е.И. Колесникова, Л.М. Паталаха // Защита и карантин растений. – 2006. – № 3. – С. 30.
82. Морозов, В.К. Подсолнечник / В.К. Морозов. – Саратов : Книжное издательство, 1960. – 117 с.
83. Муш, Н.Н. Уточнение площади питания подсолнечника при квадратно-гнездовых посевах в условиях Белгородской области / Н.Н. Муш, А.С. Карионова // Краткий отчет ВНИИМЭМК о научно-исследовательской работе за 1966 год. – Краснодар : Советская Кубань, 1966. – С. 165–166.
84. Нагирняк, П.Л. Интенсивные технологии на полях Молдавии / П.Л. Нагирняк // Научно-технический бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. – 1987. – № 2. – С. 5–7.
85. Научно-практические основы совершенствования обработки почвы в современных адаптивно-ландшафтных системах земледелия : монография / А.И. Беленков, В.А. Шевченко, Т.А. Трофимова, В.П. Шачнев. – Москва : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 500 с.
86. Несмеянова, М.А. Влияние комплекса приёмов биологизации на плодородие чернозема, засоренность посевов и урожайность подсолнечника / М.А. Несмеянова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : матер. Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, посвященной 100-летию Воронежского ГАУ им. императора Петра I, 28–29 ноября 2011 г. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2011. – Ч. 1. – С. 134–141.
87. Несмеянова, М.А. Плодородие чернозема типичного и урожайность подсолнечника при различных приёмах биологизации и основной обработки почвы в лесостепи ЦЧР : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / М.А. Несмеянова. – Воронеж, 2014. – 135 с.
88. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. – Москва : Изд-во Академии наук СССР, 1961. – 137 с.

89. Новикова, Л.А. Комплексная оценка приёмов повышения плодородия почвы под подсолнечником / Л.А. Новикова, М.А. Несмеянова, А.В. Дедов // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии (Россия, Воронеж, 4–5 декабря 2018 г.) – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – 2018. – Ч. 1. – С. 133–139.
90. Новикова, Л. Краткая характеристика новых гибридов подсолнечника (Франция) / Л. Новикова // Технические культуры. – 1990. – № 4. – С. 8–9.
91. Новичихин, О.В. Урожайность и качество подсолнечника в зависимости от минеральных удобрений и биопрепарата Байкал ЭМ-1 при нулевой обработке чернозема выщелоченного : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / О.В. Новичихин. – Воронеж, 2012. – 145 с.
92. Обработка почв в Воронежской области (рекомендации) / А.А. Спиваков и др. ; Воронежский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. В.В. Докучаева. Каменная Степь. – Воронеж : Истоки, 2010. – 45 с.
93. Обработка почвы в Центрально-Черноземном регионе : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110400 «Агрономия» / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова, А.П. Пичугин. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2010. – 200 с.
94. Обработка почвы как фактор регулирования почвенного плодородия / А.Ф. Витер, В.И. Турусов, В.М. Гармашов, С.А. Гаврилова. Воронежский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. В. В. Докучаева. – Воронеж : Истоки, 2011. – 207 с.
95. Олексюк, А.Н. Влияние способов посева и густоты стояния растений на урожайность гибридов подсолнечника в северной части Степи Украины : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / А.Н. Олексюк. – Днепропетровск, 2000. – 16 с.
96. Пасько, Т.И. Гербицид Евро-Лайтнинг на подсолнечнике в Ростовской области / Т.И. Пасько, А.В. Гринько // Проблемы устойчивого сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции в различных агроэкологических

условиях : матер. Всероссийской науч. конф. молодых ученых (заочной). – п. Рассвет : Южный федеральный университет, 2017. – С. 148–151.

97. Пахниц, В.М. Густота растений одновременно созревающих биотипов подсолнечника в условиях восточной части северной степи Украины : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / В.М. Пахниц. – Луганск, 2003. – 127 с.

98. Пенчуков, В.М. Интенсивная технология на Кубани / В.М. Пенчуков, Д.С. Васильев, В.И. Марин и др. // Масличные культуры. – 1987. – № 3. – С. 4–6.

99. Пенчуков, В.М. Руководство по освоению Донской интенсивной технологии возделывания подсолнечника в Ростовской области / В.М. Пенчуков, О.И. Тихонов, Д.С. Васильев и др. – Ростов-на-Дону, 1988. – 54 с.

100. Пересадько, М.С. Закономерности реакции новых гибридов подсолнечника на фоне минерального питания и нормы высева семян / М.С. Пересадько // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2009. – Вып. 2 (141). – С. 31–35.

101. Перстенёва, А.А. Наследование устойчивости к имидазолиновым гербицидам у подсолнечника : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.05 / А.А. Перстенёва. – Краснодар, 2009. – 24 с.

102. Пигорев, И.Я. Влияние альтернативных способов основной обработки почвы на рост, развитие и продуктивность подсолнечника / И.Я. Пигорев // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 110–111.

103. Пикалова, Н.А. Фенотипическая изменчивость кислотного числа масла в семенах подсолнечника : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.05 / Н.А. Пикалова. – Краснодар, 2009. – 24 с.

104. Пихтярева, А.А. Наследование признака устойчивости к трибенурон-метилу у подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) / А.А. Пихтярева, А.С. Тронин : матер. VII Международной конф. молодых ученых и специалистов. – Краснодар : Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур, 2013. – С. 183–187.

105. Пищева, З.М. Густота стояния и урожайность подсолнечника / З.М. Пищева // Масличные культуры. – 1986. – № 5. – С. 23.

106. Плескачев, Ю.Н. Инновационные подходы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачев, Н.И. Семина, С.Е. Антонникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2013. – № 4 (32). – С. 36–41.

107. Плескачев, Ю.Н. Совершенствование способов основной обработки почвы при выращивании подсолнечника / Ю.Н. Плескачев, И.Б. Борисенко, А.И. Сидоров // Научная жизнь. – 2012. – № 1. – С. 144.

108. Подлегаев, О.А. Влияние приёмов основной обработки почвы и густоты насаждения подсолнечника на продуктивность сортов и гибридов в условиях юго-западной части ЦЧР : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / О.А. Подлегаев. – Белгород, 2000. – 136 с.

109. Подсолнечник / П.Г. Семихненко, А.И. Ключников, Т.М. Токарев и др. – Москва : Колос, 1965. – 295 с.

110. Подсолнечник в восточных регионах России : монография / В.П. Лухменев. – Москва ; Оренбург : Омега-Л : Издательский центр Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. – 240 с.

111. Подсолнечник в Центрально-Черноземной зоне / Н. Иванов, З. Сильченко, Н. Ролдугин и др. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 1969. – 150 с.

112. Подсолнечник в Центрально-Черноземной зоне России : монография / Н.Т. Павлюк, П.Н. Павлюк, Е.В. Фомин. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2006. – 226 с.

113. Пойда, В.Б. Эффективность гербицидов и их смесей против амброзии полыннолистной на подсолнечнике Clearfield / В.Б. Пойда, М.А. Збраилов, Е.М. Фалынсков, Е.Е. Пойда, Е.М. Михайловская // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : матер. Международной науч.-практ. конф. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – С. 147–151.

114. Полоус, В.С. Влияние удобрения, приёмов обработки почвы и ухода за растениями на засоренность масличных культур в зернопропашном севообороте /

В.С. Полоус // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2010. – Вып. 1 (142–143). – С. 111–115.

115. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания подсолнечника в Воронежской области / Н.И. Буряк, И.В. Шаев, Н.Г. Беляев и др. – Воронеж, 1988. – 32 с.

116. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания подсолнечника / Ю.П. Буряков, В.С. Шевелуха, В.М. Пенчуков и др. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 48 с.

117. Придворев, Н.И. Зависимость запаса влаги в почве от способа ее основной обработки под подсолнечник / Н.И. Придворев, В.В. Верзилин, Е.А. Родионов // Земледелие. – 2009. – № 8. – С. 16–17.

118. Придворев, Н.И. Эффективность различных способов основной обработки почвы под подсолнечник / Н.И. Придворев, В.В. Верзилин, С.И. Коржов и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 2. – С. 28–31.

119. Пузиков, А.Н. Усовершенствование технологии возделывания подсолнечника в южной лесостепи Западной Сибири / А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова // Земледелие. – 2019. – № 1. – С. 29–31.

120. Пустовойт, В.С. Избранные труды / В.С. Пустовойт. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 367 с.

121. Пустовойт, В.С. Масличный подсолнечник : краткий очерк основных моментов рациональной культуры, особенностей биологии и результатов селекции / В.С. Пустовойт. – Москва : Гостехиздат, 1928. – 37 с.

122. Пыхтин, И.Г. Обработка почвы : действительность и мифы / И.Г. Пыхтин // Земледелие. – 2017. – № 1. – С. 33–36.

123. Растениеводство Центрального Черноземья России : учебник для подготовки магистров и специалистов по направлению «Агрономия» / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина и др. ; под ред. В.А. Федотова, С.В. Кадырова. – Воронеж : ООО «Издат Черноземье», 2019. – 581 с.

124. Рекомендации по адаптивной технологии возделывания подсолнечни-

ка в Воронежской области : предназначены для руководителей и специалистов коллективных и крестьянских (фермерских) хозяйств / Богучарская сельскохозяйственная селекционно-семеноводческая фирма Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур ; подготовили П.Я. Богомолов, И.И. Черевков. – Богучар, 2006. – 29 с.

125. Руденко, Н.Е. Возделывание пропашных культур без применения гербицидов : учеб. пособие для ПТУ / Н.Е. Руденко. – Москва : Колос, 1992. – 144 с.

126. Рымарь, В.Т. Агробиологические основы возделывания подсолнечника в Центральном Черноземье / В.Т. Рымарь, В.И. Турусов. – Воронеж : Истоки, 2007. – 152 с.

127. Рымарь, В.Т. Оценка различных технологий возделывания подсолнечника / В.Т. Рымарь, В.И. Турусов, Ю.Ф. Романцов // Земледелие. – 2005. – № 5. – С. 20–21.

128. Рымарь, В.Т. Технология возделывания подсолнечника в Центральном Черноземье / В.Т. Рымарь, В.И. Турусов // Зерновое хозяйство. – 2000. – № 7. – С. 23–24.

129. Севастьянов, Н.Я. Энергетическая эффективность возделывания подсолнечника / Н.Я. Севастьянов, С.И. Наумов, О.М. Васильева // Земледелие. – 2004. – № 1. – С. 29.

130. Сизоненко, Е.В. Влияние гибридов, сроков и норм посева на урожайность и качество маслосемян подсолнечника в степной зоне черноземных почв Волгоградской области / Е.В. Сизоненко // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 11. – С. 87–88.

131. Син, Г. Совершенствование приёмов возделывания гибридов подсолнечника / Г. Син, К. Гера, К. Пинтиле // Тезисы докладов VII Международной конференции по подсолнечнику. – Краснодар, 1976. – С. 100–101.

132. Синягин, И.И. Площади питания растений / И.И. Синягин. – 3-е изд., доп. – Москва : Россельхозиздат, 1975. – 384 с.

133. Ситников, В.И. Интегрированное влияние способов основной обработки почвы и гербицидов на агроценоз и урожайность подсолнечника в зоне не-

устойчивого увлажнения : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / В.И. Ситников. – Ставрополь, 2006. – 171 с.

134. Смуров, С.И. Безотвальная обработка снижает затраты на выращивание подсолнечника / С.И. Смуров, Ф.Х. Джаладзе, О.А. Подлегаев, О.В. Григоров // Земледелие. – 2003. – № 5. – С. 28–29.

135. Смуров, С.И. Основная обработка под подсолнечник / С.И. Смуров, О.А. Подлегаев // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения, 1999. – С. 14.

136. Спиридонов, Ю.Я. Использование Экспресса на подсолнечнике / Ю.Я. Спиридонов, Н.И. Будынков, А.П. Бойко и др. // Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 80-летию профессора Прохорова А.А. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. – С. 66–69.

137. Справочник агронома (Центрально-Черноземный регион) : учеб. пособие / Г.В. Коренев, В.А. Федотов, Н.И. Зезюков и др. ; под ред. Г.В. Коренева. – Воронеж, 1996. – 316 с.

138. Сурков, Н.А. Особенности возделывания подсолнечника / Н.А. Сурков, Н.Р. Никулин, А.А. Балалаев и др. // Научно обоснованная система земледелия Белгородской области на 1982–1985 годы. – Белгород, 1982. – С. 118–119.

139. Таволжанский, Н.П. Подсолнечник в Белгородской области / Н.П. Таволжанский, М.И. Баранова, Н.Я. Сергиенко и др. – Белгород, 1995. – 83 с.

140. Таволжанский, Н.П. Теория и практика создания гибридов подсолнечника в современных условиях / Н.П. Таволжанский. – Белгород, 2000. – 451 с.

141. Тарадин, С.А. Эффективность гербицидов на основе сульфонилмочевин на подсолнечнике / С.А. Тарадин, О.О. Владыкин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 6–1. – С. 149–153.

142. Тарчоков, Х.Ш. Эффективные способы основной обработки почвы под посевы подсолнечника / Х.Ш. Тарчоков // Аграрная Россия. – Москва : Фолиум, 2015. – № 12. – С. 20–23.

143. Технические культуры : учеб. пособие для подготовки магистров по направлению 110400 «Агрономия» / А.Н. Цыкалов, В.А. Федотов, Ю.С. Колягин и

др. ; под ред. В.А. Федотова, А.Н. Цыкалова. – Воронеж : ФГБОУ ПО Воронежский ГАУ, 2013. – 220 с.

144. Технологии программированных урожаев в ЦЧР : справочник / С.В. Кадыров, В.А. Федотов. – Воронеж : Воронеж, 2005. – 543 с.

145. Технология возделывания подсолнечника / Syngenta Global [Электронный ресурс]. URL: <https://www.syngenta.ru/crops/sunflower/20101130-sunflower-technology> (дата обращения: 19.09.2020).

146. Типовые технологические карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. – Москва : Колос, 1994. – 304 с.

147. Титовская, Л.С. Биологические свойства чернозема типичного в зависимости от способа основной обработки под подсолнечник / Л.С. Титовская, Е.Г. Котлярова // Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях : матер. Международной науч.-практ. конф. факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2018. – С. 239–243.

148. Тишков, М.Н. Урожайность и масличность семян материнских форм гибридов подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений / М.Н. Тишков, В.А. Тильба, М.В. Шкарупа // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 4 (176). – С. 75–77.

149. Тишков, Н.М. Засоренность посевов масличных культур при различных способах основной обработки почвы в севообороте / Н.М. Тишков, А.С. Бушнев // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2012. – № 1 (15). – С. 100–106.

150. Тишков, Н.М. Отзывчивость гибридов подсолнечника на густоту стояния растений на черноземе выщелоченном Краснодарского края / Н.М. Тишков, А.А. Дряхлов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 51–58.

151. Токарева, С.П. Эффективность гербицидов разных химических клас-

сов на подсолнечнике / С.П. Токарева, И.В. Гордиенко // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : матер. Международной науч.-практ. конф. – пос. Персиановский : Донской государственный аграрный университет, 2016. – С. 164–168.

152. Трофимова, Т.А. Биоэнергетическая оценка систем основной обработки почвы / Т.А. Трофимова, С.И. Коржов // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии (Россия, Воронеж, 4–5 декабря 2018 г.). – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2018. – Ч. 1. – С. 10–16.

153. Трофимова, Т.А. Научные основы совершенствования основной обработки и регулирования плодородия почв в ЦЧР : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / Т.А. Трофимова. – Воронеж, 2014. – 399 с.

154. Трофимова, Т.А. Обработка черноземов : анализ и перспективы развития / Т.А. Трофимова. – Saarbrücken : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 311 с.

155. Трофимова, Т.А. Система обработки почвы в звене севооборота сахарная свекла – ячмень – подсолнечник / Т.А. Трофимова, А.В. Панфилов, М.Ю. Саргадеева // Аграрный научный журнал. – 2009. – № 5. – С. 37–42.

156. Турусов, В.И. Основная обработка почвы и продуктивность подсолнечника / В.И. Турусов // Земледелие. – 2004. – № 2. – С. 24–25.

157. Турусов, В.И. Ресурсосберегающие агроприёмы при возделывании подсолнечника / В.И. Турусов // Система воспроизводства плодородия почв в ландшафтном земледелии : матер. Всероссийской научно-производственной конференции. – Белгород : Крестьянское дело, 2001. – С. 209–210.

158. Турусов, В.И. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника в Центрально-Черноземной зоне : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / В.И. Турусов. – Каменная Степь, 2006. – 313 с.

159. Украинский, В.Т. Подсолнечник в ЦЧО / В.Т. Украинский. – Воронеж : Коммуна, 1933. – 95 с.

160. Утученков, В.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от норм высева и применения флоргумата, мастер-с и бишофита на южных черноземах Волгоградской области: : автореф. дис. ... канд. с.-х. : 06.01.01 / В.С. Утученков. – Волгоград, 2009. – 24 с.

161. Фадеев, Л.В. Точная агротехнология будущего начинается сегодня. Подсолнечник / Л.В. Фадеев // Зерновые продукты и комбикорма. – 2016. – Т. 2, № 62. – С. 7–12.

162. Федотов, В.А. Заразиха на подсолнечнике и система мер борьбы с ней / В.А. Федотов, Н.А. Макарова, Н.В. Подлесных // Инновационные технологии производства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур : юбилейный сб. науч. тр. ; под ред. проф. В.А. Федотова. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 124–134.

163. Фетюхин, И.В. Совершенствование технологии возделывания подсолнечника на орошении в центральной орошаемой зоне Ростовской области / И.В. Фетюхин, В.В. Черненко, В.В. Толпинский и др. // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 220–225.

164. Фетюхин, И.В. Эффективность механического и химического методов борьбы с сорняками в посевах подсолнечника / И.В. Фетюхин, И.Е. Черненко, С.А. Игнатов // Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения : матер. Международной науч.-практ. конф., посвященной 105-летию факультета агрономии, агрохимии и экологии (Россия, Воронеж, 4–5 декабря 2018 г.) – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – Ч. 1. – С. 197–204.

165. Фомин, А.В. Прибавка урожая подсолнечника гарантирована / А.В. Фомин, И.Л. Савинский // Земледелие. – 2001. – № 1. – С. 8–9.

166. Хайбуллин, М.М. Определение биологической урожайности и масличности семян гибридов подсолнечника, возделываемых по системе Clearfield в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан / М.М. Хайбуллин, Т.А. Колосов // Вестник Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 10 (159). – С. 227–229.

167. Чатаев, А.Р. Влияние различных доз гербицида Евро-Лайтнинг на уро-

жайность подсолнечника / А.Р. Чатаев, С.А. Макаренко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : матер. 71-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2016. – С. 26–28.

168. Черных, М.В. Эффективность минимализации обработки черноземов южных под подсолнечник в степной зоне Южного Урала : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.01 / М.И. Черных. – Оренбург, 2008. – 22 с.

169. Чурзин, В.Н. Гербициды в посевах подсолнечника / В.Н. Чурзин, А.Ю. Москвичев, А.В. Гермогенов // Земледелие. – 2005. – № 4. – С. 33–34.

170. Шеховцов, В.С. Влияние способов основной обработки каштановой почвы на содержание продуктивной влаги и урожайность подсолнечника / В.С. Шеховцов, Д.В. Калугин // Плодородие. – 2012. – № 2 (65). – С. 28–29.

171. Шишова, Т.В. Обработка почвы при выращивании подсолнечника : состояние и перспективы [Электронный ресурс] / Т.В. Шишова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 241–245. URL: <http://e-koncept.ru/2016/86053.htm> (дата обращения: 26.11.2020).

172. Шляхтина, Ю.А. Интенсификация производства маслосемян подсолнечника / Ю. А. Шляхтина // В мире научных открытий : матер. IV Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием). – Ульяновск : Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 190–193.

173. Яровые масличные культуры : монография ; под общей ред. В.А. Щербакова. – Минск : ФУАинформ, 1999. – 288 с.

174. Carson. M.L. Effects of row spacing and plant stature on the development of alternaria blight of sunflower / M.L. Carson // In Proceedings of Sunflower Research Workshop, p 7 National Sunflower Association (USA). – 1986. – No. 7. – Pp. 10–12.

175. Cuocolo. L. Influenza della densita di investimento sulla risposta produttiva di cultivar di girasola (*Helianthus annuus* L.) / L. Cuocolo // Arg. Rizezza. – 1987. – Vol. 9, No. 71. – Pp. 19–26.

176. Krumphuber, C. Sonnenblume cine interessante Alternative / C. Krumphuber. – Bauer, 1988. – Vol. 41 (7). – S. 6–7.

177. Miller J.F., Seiler G.J. Tribenuron resistance in accessions of wild sunflow-

er collected in Canada / J.F. Miller, G.J. Seiler [Electronic Resource]. URL: www.sunflowernsa.com/research/ Proc. Sunflower Research Workshop – February, 7. 2005 (дата обращения: 22.09.2020).

178. Notice of release of two sulfonylurea herbicide resistant sunflower genetic stocks. [Electronic Resource]. URL: <http://www.ag.ndsu.nodak.edu/aginfo/seedstock/varieties/sunfl2001sures.htm> (дата обращения: 22.09.2020).

179. Olson B.L.S. Distribution of resistance to imazamox and tribenuron-methyl in native sunflower. 2004 / B.L.S. Olson, K. Al-Khatib, R.M. Aiken [Electronic Resource]. URL: www.sunflowernsa.com/research/research-workshop/documents/158.pdf (дата обращения: 22.09.2020).

180. URL: <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-semyan-podsolnechnika-v-rossii-itogi-2018-goda> (дата обращения: 01.05.2019).

181. URL: <http://agrohim-s.ru/wp-content/uploads/2017/05.pdf> (дата обращения: 12.04.2020).

182. URL: <http://www.agro.basf.ru> (дата обращения: 14.05.2020).

183. URL: <http://agroselect.ru> (дата обращения: 10.10.2020).

184. URL: <http://www.dupont.ru> (дата обращения: 12.04.2020).

185. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 01.12.2020).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Таблица 1 – Густота всходов и полевая всхожесть подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота всходов, шт./га			Полевая всхожесть, %		
		Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun	Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 667	42 667	44 000	87,3	85,3	88,0
	60 (К)	56 000	53 667	53 000	93,3	89,4	88,3
	70	61 000	61 000	61 000	87,1	87,1	87,1
Вспашка на 30–32 см	50	44 667	42 333	43 333	89,3	84,7	86,7
	60 (К)	53 000	53 667	52 333	88,3	89,4	87,2
	70	63 000	61 000	58 000	90,0	87,1	82,9
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 667	40 333	41 000	83,3	80,7	82,0
	60 (К)	51 333	53 000	51 000	85,6	88,3	85,0
	70	59 667	59 000	56 000	85,2	84,3	80,0
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 333	40 667	42 000	82,7	81,3	84,0
	60 (К)	52 667	52 667	52 000	87,8	87,8	86,7
	70	61 333	54 333	59 667	87,6	77,6	85,2
Дискование на 10–12 см	50	39 667	39 333	40 333	79,3	78,7	80,7
	60 (К)	48 667	49 000	49 667	81,1	81,7	82,8
	70	60 333	59 000	58 333	86,2	84,3	83,3

Таблица 2 – Густота всходов и полевая всхожесть подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота всходов, шт./га			Полевая всхожесть, %		
		Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun	Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	42 667	42 222	41 667	85,3	84,4	83,3
	60 (К)	50 444	50 333	50 222	84,1	83,9	83,7
	70	56 889	59 444	58 889	81,3	84,9	84,1
Вспашка на 30–32 см	50	42 000	42 667	41 778	84,0	85,3	83,6
	60 (К)	50 222	50 667	51 000	83,7	84,4	85,0
	70	58 444	59 111	59 333	83,5	84,4	84,8
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 556	41 333	41 444	83,1	82,7	82,9
	60 (К)	49 889	50 000	50 000	83,1	83,3	83,3
	70	57 444	57 000	59 000	82,1	81,4	84,3
Глубокорыхление на 30–32 см	50	40 667	41 444	40 667	81,3	82,9	81,3
	60 (К)	49 667	50 222	50 556	82,8	83,7	84,3
	70	57 333	57 556	58 889	81,9	82,2	84,1
Дискование на 10–12 см	50	33 222	33 889	32 889	66,4	67,8	65,8
	60 (К)	39 889	38 333	38 778	66,5	63,9	64,6
	70	46 889	45 333	45 556	67,0	64,8	65,1

Таблица 3 – Густота всходов и полевая всхожесть подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота всходов, шт./га			Полевая всхожесть, %		
		Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun	Гибрид Брио, традиционная технология, К	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 333	43 000	43 500	86,7	86,0	87,0
	60 (К)	51 333	53 167	53 167	85,6	88,6	88,6
	70	60 500	59 167	61 833	86,4	84,5	88,3
Вспашка на 30–32 см	50	43 667	43 667	44 667	87,3	87,3	89,3
	60 (К)	53 333	53 167	52 000	88,9	88,6	86,7
	70	60 833	60 833	61 333	86,9	86,9	87,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	41 333	42 000	41 833	82,7	84,0	83,7
	60 (К)	50 833	51 167	51 167	84,7	85,3	85,3
	70	59 333	59 333	59 333	84,8	84,8	84,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	42 500	41 833	42 833	85,0	83,7	85,7
	60 (К)	50 167	50 833	50 500	83,6	84,7	84,2
	70	59 167	59 333	59 333	84,5	84,8	84,8
Дискование на 10–12 см	50	33 167	34 000	33 000	66,3	68,0	66,0
	60 (К)	40 667	39 333	39 000	67,8	65,6	65,0
	70	46 500	46 000	47 167	66,4	65,7	67,4

Таблица 4 – Длительность межфазных периодов развития растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Длительность межфазного периода, дни					Продолжительность вегетационного периода, дни
		посев – всходы	всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – физиологическая спелость	физиологическая спелость – полная спелость	
Гибрид Брио, традиционная технология, К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	34	19	39	22	14
	60 (К)	11	34	19	39	22	114
	70	11	34	19	39	22	114
Вспашка на 30–32 см	50	11	34	19	39	22	114
	60 (К)	11	34	19	39	22	114
	70	11	34	19	39	22	114
Глубокорыхление на 25–27 см	50	13	36	18	32	23	109
	60 (К)	13	36	18	32	23	109
	70	13	36	18	32	23	109
Глубокорыхление на 30–32 см	50	13	36	18	32	23	109
	60 (К)	13	36	18	32	23	109
	70	13	36	18	32	23	109
Дискование на 10–12 см	50	14	37	20	25	24	106
	60 (К)	14	37	20	25	24	106
	70	14	37	19	25	24	105
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	34	21	39	23	117
	60 (К)	11	34	21	39	23	117
	70	11	34	21	39	23	117
Вспашка на 30–32 см	50	11	34	21	39	23	117
	60 (К)	11	34	21	39	23	117
	70	11	34	21	39	23	117
Глубокорыхление на 25–27 см	50	13	36	20	33	22	111
	60 (К)	13	36	20	33	22	111
	70	13	36	20	33	22	111
Глубокорыхление на 30–32 см	50	13	36	20	33	22	111
	60 (К)	13	36	20	33	22	111
	70	13	36	20	33	22	111
Дискование на 10–12 см	50	14	38	21	26	22	107
	60 (К)	14	38	21	26	22	107
	70	14	38	21	26	22	107
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	34	21	39	23	120
	60 (К)	11	34	21	39	23	120
	70	11	34	21	39	23	120
Вспашка на 30–32 см	50	11	34	21	39	23	120
	60 (К)	11	34	21	39	23	120
	70	11	34	21	39	23	120
Глубокорыхление на 25–27 см	50	3	4	5	6	7	9
	60 (К)	13	36	22	35	23	116
	70	13	36	22	35	23	116
Глубокорыхление на 30–32 см	50	13	36	22	35	23	116
	60 (К)	13	36	22	35	23	116
	70	13	36	22	35	23	116
Дискование на 10–12 см	50	13	36	22	35	23	116
	60 (К)	14	39	22	28	23	112
	70	14	39	22	28	23	112

Таблица 5 – Длительность межфазных периодов развития растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Длительность межфазного периода, дни					Продолжительность вегетационного периода, дни
		посев – всходы	всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – физиологическая спелость	физиологическая спелость – полная спелость	
Гибрид Брио, традиционная технология, К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	36	18	29	24	107
	60 (К)	11	36	18	29	24	107
	70	11	36	18	29	24	107
Вспашка на 30–32 см	50	11	36	18	29	24	107
	60 (К)	11	36	18	29	24	107
	70	11	36	18	29	24	107
Глубококорыхление на 25–27 см	50	12	39	17	27	23	106
	60 (К)	12	39	17	27	23	106
	70	12	39	17	27	23	106
Глубококорыхление на 30–32 см	50	12	39	17	27	23	106
	60 (К)	12	39	17	27	23	106
	70	12	39	17	27	23	106
Дискование на 10–12 см	50	14	39	15	27	22	103
	60 (К)	14	39	15	27	22	103
	70	14	39	15	27	22	103
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	36	19	29	23	107
	60 (К)	11	36	19	29	23	107
	70	11	36	19	29	23	107
Вспашка на 30–32 см	50	11	36	19	29	23	107
	60 (К)	11	36	19	29	23	107
	70	11	36	19	29	23	107
Глубококорыхление на 25–27 см	50	12	39	17	27	23	106
	60 (К)	12	39	17	27	23	106
	70	12	39	17	27	23	106
Глубококорыхление на 30–32 см	50	12	39	17	27	23	106
	60 (К)	12	39	17	27	23	106
	70	12	39	17	27	23	106
Дискование на 10–12 см	50	14	39	15	27	22	103
	60 (К)	14	39	15	27	22	103
	70	14	39	15	27	22	103
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	11	36	21	37	27	121
	60 (К)	11	36	21	37	27	121
	70	11	36	21	37	27	121
Вспашка на 30–32 см	50	11	36	21	37	27	121
	60 (К)	11	36	21	37	27	121
	70	11	36	21	37	27	121
Глубококорыхление на 25–27 см	50	12	39	19	33	33	124
	60 (К)	12	39	19	33	33	124
	70	12	39	19	33	33	124
Глубококорыхление на 30–32 см	50	12	39	19	33	33	124
	60 (К)	12	39	19	33	33	124
	70	12	39	19	33	33	124
Дискование на 10–12 см	50	14	39	17	34	32	122
	60 (К)	14	39	17	34	32	122
	70	14	39	17	34	32	122

Таблица 6 – Длительность межфазных периодов развития растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Длительность межфазного периода, дни					Продолжительность вегетационного периода, дни
		посев – всходы	всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – физиологическая спелость	физиологическая спелость – полная спелость	
Гибрид Брио, традиционная технология, К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	12	44	17	29	25	115
	60 (К)	12	44	18	28	25	115
	70	12	44	17	29	25	115
Вспашка на 30–32 см	50	12	44	17	29	25	115
	60 (К)	12	44	17	29	25	115
	70	12	44	17	29	25	115
Глубококорыхление на 25–27 см	50	13	45	17	24	26	112
	60 (К)	13	45	17	24	26	112
	70	13	45	17	24	26	112
Глубококорыхление на 30–32 см	50	13	45	17	24	26	112
	60 (К)	13	45	17	24	26	112
	70	13	45	17	24	26	112
Дискование на 10–12 см	50	15	43	20	19	20	102
	60 (К)	15	43	20	19	19	101
	70	15	43	20	19	19	101
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	12	44	17	30	22	113
	60 (К)	12	44	17	30	22	113
	70	12	44	17	30	21	112
Вспашка на 30–32 см	50	12	44	17	30	21	112
	60 (К)	12	44	17	30	21	112
	70	12	44	17	30	21	112
Глубококорыхление на 25–27 см	50	13	45	17	24	23	109
	60 (К)	13	45	17	24	23	109
	70	13	45	17	24	22	108
Глубококорыхление на 30–32 см	50	13	45	17	24	23	109
	60 (К)	13	45	17	24	22	108
	70	13	45	17	24	22	108
Дискование на 10–12 см	50	15	43	20	20	16	99
	60 (К)	15	43	20	20	17	100
	70	15	43	20	20	18	101
Гибрид PR64E83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	12	44	17	30	30	121
	60 (К)	12	44	17	30	30	121
	70	12	44	17	30	29	120
Вспашка на 30–32 см	50	12	44	17	30	32	123
	60 (К)	12	44	17	30	31	122
	70	12	44	17	30	30	121
Глубококорыхление на 25–27 см	50	13	45	17	28	32	122
	60 (К)	13	45	17	28	31	121
	70	13	45	17	28	31	121
Глубококорыхление на 30–32 см	50	13	45	17	28	31	121
	60 (К)	13	45	17	28	33	123
	70	13	45	17	28	32	122
Дискование на 10–12 см	50	15	45	21	18	24	108
	60 (К)	15	45	21	18	23	107
	70	15	45	21	18	23	107

Таблица 7 – Высота растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Высота растений, см			
		фаза 2–4 настоящих листьев	фаза бутонизации	фаза цветения	фаза технической спелости
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,1	74,3	136,7	137,4
	60 (К)	4,4	75,5	140,1	141,5
	70	4,1	76,2	144,1	145,8
Вспашка на 30–32 см	50	4,9	76,7	146,0	147,8
	60 (К)	4,6	77,2	147,5	149,3
	70	4,9	81,8	148,2	149,7
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,3	68,9	131,9	133,4
	60 (К)	4,1	73,8	133,8	135,2
	70	4,1	74,7	136,7	138,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,1	73,4	133,9	135,2
	60 (К)	4,1	74,8	135,8	137,2
	70	4,2	75,9	137,9	139,2
Дискование на 10–12 см	50	4,1	66,6	129,2	131,1
	60 (К)	4,2	69,0	131,5	132,2
	70	4,1	71,9	132,4	134,1
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,9	70,0	135,1	136,4
	60 (К)	4,7	72,1	138,2	139,5
	70	4,9	73,8	142,7	143,5
Вспашка на 30–32 см	50	4,8	70,6	141,1	142,7
	60 (К)	5,2	73,0	145,0	146,5
	70	5,2	76,4	147,1	148,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,0	67,0	131,3	132,5
	60 (К)	4,0	67,9	132,0	133,7
	70	4,3	68,3	135,0	136,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,7	68,1	133,0	134,2
	60 (К)	4,5	70,4	134,0	135,6
	70	4,7	73,0	136,1	137,2
Дискование на 10–12 см	50	3,9	63,5	98,8	100,2
	60 (К)	3,7	65,9	121,0	122,5
	70	3,7	68,5	122,8	124,2
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,3	73,5	144,3	145,6
	60 (К)	4,1	74,8	149,0	151,2
	70	4,1	75,6	149,4	151,3
Вспашка на 30–32 см	50	4,1	75,3	146,7	148,1
	60 (К)	4,1	76,7	150,8	152,3
	70	4,5	78,3	153,0	154,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,1	71,5	125,1	126,8
	60 (К)	4,2	73,1	127,0	128,7
	70	4,1	74,1	129,2	130,6
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,1	72,4	128,1	129,5
	60 (К)	4,1	74,2	132,0	133,6
	70	4,3	75,2	133,1	134,7
Дискование на 10–12 см	50	4,1	64,6	105,7	107,2
	60 (К)	4,1	68,0	117,9	119,3
	70	3,9	71,3	120,2	121,8
НСР _{0,05}		0,45	5,42	11,36	10,50
НСР _{0,05} А		0,12	1,40	2,93	2,71
НСР _{0,05} В		0,12	1,40	2,93	2,71
НСР _{0,05} С		0,15	1,81	3,79	3,50

Таблица 8 – Высота растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Высота растений, см			
		фаза 2–4 настоящих листьев	фаза бутонизации	фаза цветения	фаза технической спелости
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,1	79,7	153,9	155,0
	60 (К)	4,0	84,9	164,0	164,1
	70	4,1	86,2	165,2	166,6
Вспашка на 30–32 см	50	4,1	82,1	156,4	157,7
	60 (К)	4,2	85,1	166,1	167,6
	70	4,1	89,0	168,3	169,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,0	76,9	151,8	153,1
	60 (К)	4,1	80,8	152,8	154,8
	70	4,2	83,7	155,2	157,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,0	77,7	152,7	154,0
	60 (К)	3,9	81,8	156,1	157,9
	70	4,1	85,9	161,4	162,7
Дискование на 10–12 см	50	4,0	69,2	148,7	149,8
	60 (К)	3,9	72,0	150,3	151,2
	70	4,1	75,9	152,0	152,5
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,0	76,6	155,8	156,4
	60 (К)	4,1	82,1	161,1	162,4
	70	3,9	85,8	166,1	167,3
Вспашка на 30–32 см	50	4,2	80,6	157,8	158,9
	60 (К)	3,9	84,3	162,9	164,3
	70	4,1	87,8	163,9	165,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	3,9	76,0	149,7	151,4
	60 (К)	4,0	78,6	151,3	152,9
	70	3,9	81,0	157,1	158,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	3,9	77,1	151,2	152,4
	60 (К)	4,0	79,4	153,2	154,9
	70	4,0	83,0	158,2	160,2
Дискование на 10–12 см	50	3,9	66,8	138,9	139,5
	60 (К)	4,1	71,3	142,8	143,8
	70	4,0	74,1	144,2	145,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,1	82,1	168,2	169,2
	60 (К)	3,9	85,1	173,9	175,3
	70	4,1	89,0	177,3	178,9
Вспашка на 30–32 см	50	4,1	85,0	170,2	172,2
	60 (К)	4,0	87,1	174,6	175,8
	70	3,9	91,6	179,1	180,7
Глубококорыхление на 25–27 см	50	4,1	79,9	150,9	153,3
	60 (К)	3,9	84,1	156,2	157,9
	70	4,1	86,5	162,8	164,2
Глубококорыхление на 30–32 см	50	3,9	83,5	162,8	164,1
	60 (К)	4,0	84,8	164,5	165,4
	70	4,2	87,2	169,6	171,8
Дискование на 10–12 см	50	3,9	69,9	149,3	151,1
	60 (К)	3,9	73,0	151,3	152,2
	70	4,1	76,3	152,8	153,7
НСР _{0,05}		0,51	10,31	17,47	13,94
НСР _{0,05} А		0,13	2,66	4,51	3,60
НСР _{0,05} В		0,13	2,66	4,51	3,60
НСР _{0,05} С		0,17	3,44	5,82	4,65

Таблица 9 – Высота растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Высота растений, см			
		фаза 2–4 настоящих листьев	фаза бутонизации	фаза цветения	фаза технической спелости
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	3,9	81,9	156,1	156,8
	60 (К)	3,7	84,6	164,2	165,1
	70	3,8	86,2	181,1	182,3
Вспашка на 30–32 см	50	3,8	82,6	157,2	158,3
	60 (К)	3,9	85,5	164,4	165,9
	70	3,7	87,5	182,3	183,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	3,8	75,3	154,7	156,0
	60 (К)	3,8	76,8	157,9	159,1
	70	3,7	80,1	162,2	163,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	3,7	77,5	155,1	156,4
	60 (К)	3,9	79,5	160,5	162,8
	70	3,7	81,5	164,5	166,5
Дискование на 10–12 см	50	3,7	72,5	144,5	145,6
	60 (К)	3,5	73,0	152,6	153,9
	70	3,5	75,5	161,3	162,6
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	3,9	77,7	157,1	158,1
	60 (К)	4,1	79,0	166,0	166,9
	70	3,9	81,1	184,0	184,9
Вспашка на 30–32 см	50	4,1	81,0	159,5	160,4
	60 (К)	3,9	81,8	166,5	167,5
	70	3,9	82,6	190,7	191,7
Глубококорыхление на 25–27 см	50	3,8	72,3	153,5	154,3
	60 (К)	3,9	75,2	158,0	158,0
	70	4,1	78,3	165,1	165,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	3,9	76,4	155,2	156,4
	60 (К)	4,1	78,8	161,8	162,9
	70	4,1	81,1	168,0	169,2
Дискование на 10–12 см	50	3,9	69,7	152,7	153,8
	60 (К)	3,9	71,5	157,7	162,8
	70	3,8	73,2	162,1	169,0
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	4,1	84,1	166,2	167,3
	60 (К)	4,3	86,9	176,3	177,4
	70	4,1	92,5	185,5	186,7
Вспашка на 30–32 см	50	4,3	87,0	167,5	168,8
	60 (К)	3,9	88,5	176,9	178,0
	70	4,1	93,6	190,0	191,1
Глубококорыхление на 25–27 см	50	3,9	82,0	160,9	162,0
	60 (К)	4,1	84,0	166,8	167,9
	70	3,9	85,3	177,6	178,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	4,1	83,6	160,0	161,1
	60 (К)	4,1	86,5	171,3	172,5
	70	3,9	87,5	182,7	183,8
Дискование на 10–12 см	50	4,1	77,9	159,7	160,8
	60 (К)	3,9	80,5	163,4	164,5
	70	3,9	83,7	168,8	170,0
НСР _{0,05}		0,48	7,97	11,90	13,59
НСР _{0,05} А		0,12	2,06	3,07	3,51
НСР _{0,05} В		0,12	2,06	3,07	3,51
НСР _{0,05} С		0,16	2,66	3,97	4,53

Таблица 10 – Площадь листьев подсолнечника по фазам вегетации в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Фаза							
		2–4 листьев		бутонизации		цветения		полной спелости	
		см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га
Гибрид Брио, традиционная технология – К									
Вспашка на 25–27 см – К	50	175	0,76	3268	14,3	6850	29,2	3507	15,0
	60 (К)	176	0,98	3175	17,8	6563	34,3	3300	17,3
	70	174	1,06	3083	18,8	6420	38,3	3113	18,6
Вспашка на 30–32 см	50	177	0,79	3370	15,1	6953	30,4	3510	15,3
	60 (К)	180	0,96	3287	17,4	6673	34,3	3253	16,7
	70	181	1,14	3127	19,7	6513	39,9	3120	19,1
Глубококорыхление на 25–27 см	50	170	0,71	2897	12,1	6123	25,1	3022	12,4
	60 (К)	173	0,89	2813	14,4	5823	28,1	2790	13,5
	70	173	1,03	2790	16,6	5617	30,7	2612	14,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	175	0,72	2927	12,1	6337	25,6	3187	12,9
	60 (К)	173	0,91	2833	14,9	6133	30,3	2950	14,6
	70	177	1,08	2767	17,0	5960	33,8	2720	15,4
Дискование на 10–12 см	50	167	0,66	2722	10,8	5277	20,1	2500	9,5
	60 (К)	168	0,82	2645	12,9	5077	23,4	2400	11,0
	70	166	1,00	2587	15,6	4850	27,5	2337	13,2
Гибрид Неома, технология Clearfield									
Вспашка на 25–27 см – К	50	174	0,74	3157	13,5	6743	27,9	3517	14,5
	60 (К)	174	0,93	3113	16,7	6423	33,6	3280	17,2
	70	178	1,09	3032	18,5	6322	38,1	3107	18,7
Вспашка на 30–32 см	50	179	0,76	3320	14,1	6903	28,1	3580	14,6
	60 (К)	182	0,98	3287	17,6	6653	35,0	3310	17,4
	70	180	1,10	3113	19,0	6423	38,3	3113	18,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	173	0,70	2887	11,6	6123	23,9	3007	11,7
	60 (К)	174	0,92	2770	14,7	5807	29,8	2783	14,3
	70	173	1,02	2732	16,1	5613	32,5	2593	15,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	176	0,72	2965	12,1	6373	25,1	3093	12,2
	60 (К)	178	0,94	2887	15,2	6117	31,6	2870	14,8
	70	176	0,96	2753	15,0	5907	31,2	2620	13,8
Дискование на 10–12 см	50	165	0,65	2740	10,8	5300	19,6	2500	9,3
	60 (К)	164	0,80	2643	13,0	5023	23,8	2387	11,3
	70	162	0,96	2577	15,2	4920	28,4	2314	13,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun									
Вспашка на 25–27 см – К	50	178	0,78	3290	14,5	6883	28,9	3517	14,8
	60 (К)	177	0,94	3186	16,9	6718	34,9	3300	17,2
	70	175	1,07	3080	18,8	6477	38,9	3100	18,6
Вспашка на 30–32 см	50	180	0,78	3307	14,3	6960	29,2	3573	15,0
	60 (К)	181	0,95	3227	16,9	6680	34,3	3300	16,9
	70	180	1,04	3097	18,0	6517	37,4	3127	17,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	172	0,71	2858	11,7	6157	24,4	3067	12,2
	60 (К)	176	0,90	2803	14,3	58033	29,4	2793	14,2
	70	172	0,96	2727	15,3	5640	31,0	2555	14,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	175	0,73	2960	12,4	6390	26,4	3160	13,1
	60 (К)	173	0,90	2840	14,8	6120	31,2	2950	15,0
	70	180	1,07	2750	16,4	5920	34,5	2620	15,3
Дискование на 10–12 см	50	162	0,65	2725	11,0	5320	20,4	2493	9,6
	60 (К)	162	0,80	2650	13,2	5060	24,3	2307	11,1
	70	162	0,94	2580	15,0	4823	27,0	2260	12,7
НСР _{0,05}		8,38	0,04	55,33	0,27	61,56	0,50	53,40	0,29
НСР _{0,05} А		2,16	0,01	14,29	0,07	15,89	0,13	13,79	0,08
НСР _{0,05} В		2,16	0,01	19,05	0,07	15,89	0,13	13,79	0,08
НСР _{0,05} С		2,79	0,01	18,44	0,09	20,52	0,17	17,8	0,10

Таблица 11 – Площадь листьев подсолнечника по фазам вегетации в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Фаза							
		2–4 листьев		бутонизации		цветения		полной спелости	
		см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га
Гибрид Брио, традиционная технология – К									
Вспашка на 25–27 см – К	50	175	0,75	3367	14,4	6953	28,9	3580	14,9
	60 (К)	171	0,86	3287	16,6	6653	32,6	3300	16,2
	70	175	1,00	3145	17,9	6517	36,2	3113	17,3
Вспашка на 30–32 см	50	180	0,76	3413	14,3	7030	29,1	3600	14,9
	60 (К)	180	0,90	3343	16,8	6680	32,8	3330	16,4
	70	177	1,03	3287	19,2	6547	37,5	3183	18,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	173	0,72	2927	12,2	6373	25,8	3160	12,8
	60 (К)	174	0,87	2833	14,1	6117	29,9	2870	13,6
	70	172	0,99	2723	15,6	5650	31,6	2620	14,6
Глубококорыхление на 30–32 см	50	172	0,70	3145	12,8	6390	25,3	3287	13,0
	60 (К)	176	0,88	3010	14,9	6203	29,9	3050	14,7
	70	171	0,98	2900	16,6	6013	33,8	2730	15,3
Дискование на 10–12 см	50	166	0,55	2753	9,1	5387	16,7	2577	8,0
	60 (К)	164	0,65	2643	10,5	5133	19,7	2457	9,4
	70	164	0,77	2580	12,1	4933	22,0	2387	10,7
Гибрид Неома, технология Clearfield									
Вспашка на 25–27 см – К	50	172	0,73	3320	14,0	6960	28,8	3510	14,5
	60 (К)	179	0,90	3287	16,5	6680	33,0	3253	16,1
	70	174	1,03	3260	19,4	6420	37,4	3127	18,2
Вспашка на 30–32 см	50	178	0,76	3393	14,5	7003	29,3	3687	15,4
	60 (К)	182	0,92	3257	16,5	6687	33,3	3407	17,0
	70	180	1,07	3157	18,7	6470	37,5	3210	18,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	172	0,71	2920	12,1	6337	25,8	3187	13,0
	60 (К)	175	0,87	2887	14,4	5857	28,3	2950	14,3
	70	173	0,99	2783	15,9	5667	31,7	2720	15,2
Глубококорыхление на 30–32 см	50	174	0,72	3187	13,2	6413	25,9	3327	13,5
	60 (К)	174	0,87	2963	14,9	6170	30,1	2963	14,5
	70	178	1,02	2840	16,3	5963	33,5	2730	15,3
Дискование на 10–12 см	50	161	0,55	2727	9,2	5360	17,0	2573	8,1
	60 (К)	162	0,62	2645	10,1	5110	18,7	2427	8,9
	70	159	0,72	2587	11,7	4923	21,4	2360	10,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun									
Вспашка на 25–27 см – К	50	177	0,74	3307	13,8	6903	28,1	3573	14,6
	60 (К)	174	0,88	3250	16,3	6770	33,3	3310	16,3
	70	173	1,02	3187	18,8	6523	37,8	3120	18,1
Вспашка на 30–32 см	50	179	0,75	3393	14,2	6987	28,6	3603	14,7
	60 (К)	182	0,93	3290	16,8	6707	33,6	3367	16,9
	70	181	1,07	3227	19,1	6567	38,3	3187	18,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	176	0,73	2960	12,3	6337	25,7	3193	13,0
	60 (К)	173	0,87	2840	14,2	6133	30,3	2950	14,6
	70	175	1,03	2757	16,3	5677	32,8	2620	15,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	175	0,71	3145	12,8	6440	25,6	3227	12,8
	60 (К)	172	0,87	3000	15,2	6180	30,7	3047	15,1
	70	177	1,04	2833	16,7	5967	34,5	2723	15,8
Дискование на 10–12 см	50	157	0,52	2732	9,0	5387	17,0	2560	8,1
	60 (К)	167	0,65	2645	10,3	5150	19,2	2383	8,9
	70	163	0,74	2610	11,9	4923	21,4	2317	10,1
НСР _{0,05}		7,99	0,04	53,38	0,60	64,45	0,31	54,30	0,26
НСР _{0,05} А		2,06	0,01	13,78	0,16	16,64	0,08	14,02	0,07
НСР _{0,05} В		2,06	0,01	13,78	0,16	16,64	0,08	14,02	0,07
НСР _{0,05} С		2,66	0,01	17,79	0,20	21,48	0,10	18,10	0,09

Таблица 12 – Площадь листьев подсолнечника по фазам вегетации в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Фаза							
		2–4 листьев		бутонизации		цветения		полной спелости	
		см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га	см ² / 1 раст.	тыс. м ² /га
Гибрид Брио, традиционная технология – К									
Вспашка на 25–27 см – К	50	178	0,77	3320	14,4	6910	28,8	3527	14,7
	60 (К)	180	0,92	3224	16,5	6693	33,4	3263	16,3
	70	179	1,08	3097	18,7	6523	38,5	3087	18,2
Вспашка на 30–32 см	50	182	0,80	3307	14,4	7297	30,0	3573	14,7
	60 (К)	181	0,97	3257	17,4	6613	34,1	3253	16,8
	70	178	1,08	3157	19,2	6517	38,1	3127	18,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	171	0,71	2840	11,7	6343	25,0	3227	12,7
	60 (К)	172	0,87	2770	14,1	6067	29,6	3050	14,9
	70	171	1,02	2693	16,0	5593	31,9	2723	15,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	168	0,71	3013	12,8	6363	26,2	3247	13,4
	60 (К)	170	0,85	2897	14,5	6170	30,0	3033	14,8
	70	173	1,03	2813	16,6	5980	34,4	2710	15,6
Дискование на 10–12 см	50	165	0,55	2723	9,0	5350	16,9	2540	8,0
	60 (К)	161	0,66	2645	10,8	5107	19,3	2423	9,2
	70	160	0,75	2577	12,0	4907	21,6	2363	10,4
Гибрид Неома, технология Clearfield									
Вспашка на 25–27 см – К	50	174	0,75	3290	14,1	6913	28,8	3473	14,5
	60 (К)	174	0,93	3227	17,2	6653	34,2	3223	16,5
	70	173	1,02	3157	18,7	6377	36,5	3080	17,6
Вспашка на 30–32 см	50	175	0,76	3367	14,7	6937	29,1	3580	15,0
	60 (К)	179	0,95	3187	16,9	6653	34,5	3310	17,2
	70	179	1,09	3083	18,8	6513	38,0	3113	18,2
Глубококорыхление на 25–27 см	50	171	0,72	2858	12,0	6280	25,0	3227	12,9
	60 (К)	178	0,91	2803	14,3	5807	28,4	3047	14,9
	70	172	1,02	2722	16,1	5627	32,4	2723	15,7
Глубококорыхление на 30–32 см	50	170	0,71	3157	13,2	6390	25,8	3300	13,3
	60 (К)	164	0,83	2927	14,9	6140	30,2	2920	14,4
	70	168	1,00	2770	16,4	5943	34,2	2680	15,4
Дискование на 10–12 см	50	162	0,55	2713	9,2	5330	17,0	2560	8,1
	60 (К)	171	0,67	2637	10,4	5080	18,6	2400	8,8
	70	168	0,77	2570	11,8	4923	21,7	2333	10,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun									
Вспашка на 25–27 см – К	50	173	0,75	3287	14,3	6870	28,7	3510	14,7
	60 (К)	177	0,94	3157	16,8	6743	34,4	32,3	16,6
	70	172	1,06	3107	19,2	6503	38,9	30,0	18,2
Вспашка на 30–32 см	50	178	0,80	3333	14,9	6987	31,1	35,0	15,6
	60 (К)	178	0,93	3297	17,1	6707	33,6	33,0	16,6
	70	180	1,11	3097	19,0	6567	38,6	3113	18,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	175	0,73	2927	12,2	6290	25,3	3327	13,4
	60 (К)	172	0,88	2840	14,5	6103	30,1	2963	14,6
	70	173	1,03	2740	16,3	5653	32,7	2730	15,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	159	0,68	3097	13,3	6420	26,2	3200	13,1
	60 (К)	161	0,81	2897	14,6	6447	31,6	3013	14,8
	70	165	0,98	2813	16,7	5923	34,8	2680	15,7
Дискование на 10–12 см	50	172	0,57	2767	9,1	5380	16,8	2527	7,9
	60 (К)	161	0,63	2627	10,2	5107	18,7	2360	8,7
	70	166	0,78	2573	12,1	4890	22,1	2287	10,3
НСР _{0,05}		7,99	0,03	52,86	0,27	146,62	0,61	52,20	0,39
НСР _{0,05} А		2,06	0,01	13,65	0,07	37,86	0,16	13,48	0,10
НСР _{0,05} В		2,06	0,01	23,76	0,07	37,86	0,16	13,48	0,10
НСР _{0,05} С		2,66	0,01	17,62	0,09	48,87	0,20	17,40	0,13

Таблица 13 – Засорённость посевов подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс шт./га	Засорённость перед применением гербицида		Засорённость перед уборкой			
		кол-во однод. сорняков, шт.	кол-во двуд. сорняков, шт.	кол-во однод. сорняков, шт.	масса однод. сорняков, г	кол-во двуд. сорняков, шт.	масса двуд. сорняков, г
Гибрид Брио, традиционная технология – К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	3	2	53	79,5	35	105,0
	60 (К)	2	1	43	64,5	43	129,0
	70	3	0	56	84,0	38	114,0
Вспашка на 30–32 см	50	3	1	36	54,0	53	159,0
	60 (К)	2	2	45	67,5	71	213,0
	70	1	2	52	78,0	62	186,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	1	3	80	120,0	77	231,0
	60 (К)	4	0	94	141,0	70	210,0
	70	2	1	87	130,5	85	255,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	3	1	76	114,0	67	201,0
	60 (К)	1	4	88	132,0	86	258,0
	70	2	2	77	115,5	74	222,0
Дискование на 10–12 см	50	4	1	158	237,0	147	441,0
	60 (К)	2	0	173	259,5	139	417,0
	70	3	3	182	273,0	125	375,0
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	54	31	17	25,5	19	57,0
	60 (К)	57	24	18	27,0	15	45,0
	70	67	19	17	25,5	14	42,0
Вспашка на 30–32 см	50	54	23	20	30,0	16	48,0
	60 (К)	56	36	21	31,5	13	39,0
	70	57	31	11	16,5	22	66,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	82	61	32	48,0	42	126,0
	60 (К)	76	49	22	33,0	38	114,0
	70	89	57	17	25,5	36	108,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	78	55	31	46,5	37	111,0
	60 (К)	88	61	24	36,0	40	120,0
	70	83	67	19	28,5	45	135,0
Дискование на 10–12 см	50	125	98	81	121,5	86	258,0
	60 (К)	119	122	72	108,0	97	291,0
	70	136	131	84	126,0	114	342,0
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	61	38	21	31,5	16	48,0
	60 (К)	55	42	14	21,0	10	30,0
	70	66	51	8	12,0	13	39,0
Вспашка на 30–32 см	50	54	42	14	21,0	12	36,0
	60 (К)	57	51	17	25,5	17	51,0
	70	47	50	15	22,5	16	48,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	89	86	32	48,0	40	120,0
	60 (К)	85	69	28	42,0	33	99,0
	70	91	75	24	36,0	29	87,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	92	80	26	39,0	36	108,0
	60 (К)	88	72	32	48,0	43	129,0
	70	85	76	22	33,0	39	117,0
Дискование на 10–12 см	50	140	159	63	94,5	75	225,0
	60 (К)	131	146	72	108,0	92	276,0
	70	118	139	64	96,0	81	243,0
НСР _{0,05}		11,48	10,26	9,18		10,06	
НСР _{0,05} А		2,96	2,65	2,37		2,60	
НСР _{0,05} В		2,96	2,65	2,37		2,60	
НСР _{0,05} С		3,83	3,42	3,06		3,35	

Таблица 14 – Засорённость посевов подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс шт./га	Засорённость перед применением гербицида		Засорённость перед уборкой			
		кол-во однод. сорняков, шт.	кол-во двуд. сорняков, шт.	кол-во однод. сорняков, шт.	масса однод. сорняков, г	кол-во двуд. сорняков, шт.	масса двуд. сорняков, г
Гибрид Брио, традиционная технология – К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	1	0	80	120,0	47	141,0
	60 (К)	0	0	62	93,0	36	108,0
	70	1	0	63	94,5	36	108,0
Вспашка на 30–32 см	50	2	0	53	79,5	49	147,0
	60 (К)	0	0	48	72,0	27	81,0
	70	1	2	44	66,0	39	117,0
Глубокорыхление на 25–27 см	50	3	1	102	153,0	107	321,0
	60 (К)	2	4	116	174,0	86	258,0
	70	2	2	105	157,5	98	294,0
Глубокорыхление на 30–32 см	50	2	3	125	187,5	125	375,0
	60 (К)	1	4	119	178,5	142	426,0
	70	2	3	134	201,0	128	384,0
Дискование на 10–12 см	50	3	2	198	297,0	158	474,0
	60 (К)	2	4	184	276,0	134	402,0
	70	3	2	173	259,5	156	468,0
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	44	34	22	33,0	18	54,0
	60 (К)	69	38	17	25,5	14	42,0
	70	55	41	14	21,0	11	33,0
Вспашка на 30–32 см	50	52	58	17	25,5	18	54,0
	60 (К)	75	60	12	18,0	23	69,0
	70	92	56	14	21,0	30	90,0
Глубокорыхление на 25–27 см	50	122	98	49	73,5	71	213,0
	60 (К)	102	77	38	57,0	36	108,0
	70	100	69	36	54,0	24	72,0
Глубокорыхление на 30–32 см	50	144	78	37	55,5	31	93,0
	60 (К)	140	73	52	78,0	25	75,0
	70	118	65	40	60,0	22	66,0
Дискование на 10–12 см	50	140	114	85	127,5	87	261,0
	60 (К)	138	125	68	102,0	104	312,0
	70	128	130	75	112,5	107	321,0
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	23	31	16	24,0	19	57,0
	60 (К)	22	20	9	13,5	15	45,0
	70	14	18	7	10,5	12	36,0
Вспашка на 30–32 см	50	21	19	11	16,5	11	33,0
	60 (К)	16	22	12	18,0	8	24,0
	70	12	18	15	22,5	12	36,0
Глубокорыхление на 25–27 см	50	73	52	29	43,5	26	78,0
	60 (К)	92	64	35	52,5	31	93,0
	70	71	80	30	45,0	33	99,0
Глубокорыхление на 30–32 см	50	72	83	43	64,5	30	90,0
	60 (К)	81	67	47	70,5	43	129,0
	70	65	71	36	54,0	53	159,0
Дискование на 10–12 см	50	112	132	94	141,0	96	288,0
	60 (К)	133	120	115	172,5	102	306,0
	70	128	122	90	135,0	107	321,0
НСР _{0,05}		8,72	8,25	10,43		11,84	
НСР _{0,05} А		2,25	2,13	2,69		3,06	
НСР _{0,05} В		2,25	2,13	2,69		3,06	
НСР _{0,05} С		2,91	2,75	3,48		3,95	

Таблица 15 – Засорённость посевов подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс шт./га	Засорённость перед применением гербицида		Засорённость перед уборкой			
		кол-во однод. сорняков, шт.	кол-во двуд. сорняков, шт.	кол-во однод. сорняков, шт.	масса однод. сорняков, г	кол-во двуд. сорняков, шт.	масса двуд. сорняков, г
Гибрид Брио, традиционная технология – К							
Вспашка на 25–27 см – К	50	0	2	69	103,5	52	156,0
	60 (К)	1	1	75	112,5	47	141,0
	70	3	0	42	63,0	38	114,0
Вспашка на 30–32 см	50	0	1	54	81,0	38	114,0
	60 (К)	3	1	61	91,5	42	126,0
	70	2	0	38	57,0	29	87,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	3	2	96	144,0	47	141,0
	60 (К)	2	4	83	124,5	52	156,0
	70	3	1	71	106,5	62	186,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	2	2	82	123,0	65	195,0
	60 (К)	1	3	95	142,5	79	237,0
	70	1	4	87	130,5	94	282,0
Дискование на 10–12 см	50	2	3	165	247,5	168	504,0
	60 (К)	2	4	198	297,0	132	396,0
	70	4	2	145	217,5	112	336,0
Гибрид Неома, технология Clearfield							
Вспашка на 25–27 см – К	50	43	18	32	48,0	24	72,0
	60 (К)	58	11	45	67,5	32	96,0
	70	41	8	29	43,5	35	105,0
Вспашка на 30–32 см	50	37	24	28	42,0	17	51,0
	60 (К)	24	17	35	52,5	14	42,0
	70	62	8	25	37,5	24	72,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	116	105	85	127,5	78	234,0
	60 (К)	105	92	63	94,5	72	216,0
	70	121	79	91	136,5	87	261,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	115	97	102	153,0	92	276,0
	60 (К)	128	102	93	139,5	86	258,0
	70	116	89	81	121,5	78	234,0
Дискование на 10–12 см	50	167	145	121	181,5	123	369,0
	60 (К)	185	156	105	157,5	114	342,0
	70	132	131	96	144,0	106	318,0
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun							
Вспашка на 25–27 см – К	50	26	32	19	28,5	18	54,0
	60 (К)	33	36	24	36,0	14	42,0
	70	45	51	15	22,5	22	66,0
Вспашка на 30–32 см	50	35	47	14	21,0	24	72,0
	60 (К)	42	38	22	33,0	22	66,0
	70	26	35	18	27,0	18	54,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	86	95	34	51,0	27	81,0
	60 (К)	94	78	45	67,5	34	102,0
	70	82	91	28	42,0	29	87,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	92	79	38	57,0	35	105,0
	60 (К)	91	86	32	48,0	41	123,0
	70	88	92	26	39,0	29	87,0
Дискование на 10–12 см	50	135	138	92	138,0	95	285,0
	60 (К)	148	142	102	153,0	101	303,0
	70	152	153	105	157,5	96	288,0
НСР _{0,05}		10,70	9,10	8,84		9,31	
НСР _{0,05} А		2,76	2,35	2,28		2,40	
НСР _{0,05} В		2,76	2,35	2,28		2,40	
НСР _{0,05} С		3,57	3,03	2,95		3,10	

Таблица 16 – Густота стояния и сохранность растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота при полных всходах, шт./га	Густота перед уборкой, шт./га	Сохранность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 667	42 667	97,7
	60 (К)	56 000	52 333	93,5
	70	61 000	59 667	97,8
Вспашка на 30–32 см	50	44 667	43 667	97,8
	60 (К)	53 000	51 333	96,9
	70	63 000	61 333	97,4
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 667	41 000	98,4
	60 (К)	51 333	48 333	94,2
	70	59 667	54 667	91,6
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 333	40 333	97,6
	60 (К)	52 667	49 333	93,7
	70	61 333	56 667	92,4
Дискование на 10–12 см	50	39 667	38 000	95,8
	60 (К)	48 667	46 000	94,5
	70	60 333	56 667	93,9
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	42 667	41 333	96,8
	60 (К)	53 667	52 333	97,5
	70	61 000	60 333	98,9
Вспашка на 30–32 см	50	42 333	40 667	96,1
	60 (К)	53 667	52 667	98,1
	70	61 000	59 667	97,8
Глубокорыхление на 25–27 см	50	40 333	39 000	96,7
	60 (К)	53 000	51 333	96,8
	70	59 000	58 000	98,3
Глубокорыхление на 30–32 см	50	40 667	39 333	96,7
	60 (К)	52 667	51 667	98,1
	70	54 333	52 812	97,2
Дискование на 10–12 см	50	39 333	37 000	94,9
	60 (К)	49 000	47 333	96,6
	70	59 000	57 667	97,7
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	44 000	42 000	95,4
	60 (К)	53 000	52 000	98,1
	70	61 000	60 000	98,3
Вспашка на 30–32 см	50	43 333	42 000	96,9
	60 (К)	52 333	51 333	98,1
	70	58 000	57 333	98,8
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 000	39 667	96,7
	60 (К)	51 000	50 667	98,7
	70	56 000	55 000	98,2
Глубокорыхление на 30–32 см	50	42 000	41 333	98,4
	60	52 000	51 000	98,1
	70	59 667	58 333	97,8
Дискование на 10–12 см	50	40 333	38 333	95,0
	60 (К)	49 667	48 000	96,6
	70	58 333	56 000	96,0

Таблица 17 – Густота стояния и сохранность растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота при полных всходах, шт./га	Густота перед уборкой, шт./га	Сохранность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	42 667	41 556	97,4
	60 (К)	50 444	49 000	97,1
	70	56 889	55 556	97,7
Вспашка на 30–32 см	50	42 000	41 333	98,4
	60 (К)	50 222	49 111	97,8
	70	58 444	57 333	98,1
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 556	40 444	97,3
	60 (К)	49 889	48 889	98,0
	70	57 444	55 889	97,3
Глубокорыхление на 30–32 см	50	40 667	39 556	97,3
	60 (К)	49 667	48 222	97,1
	70	57 333	56 222	98,1
Дискование на 10–12 см	50	33 222	31 000	93,3
	60 (К)	39 889	38 333	96,1
	70	46 889	44 667	95,3
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	42 222	41 333	97,9
	60 (К)	50 333	49 444	98,2
	70	59 444	58 333	98,1
Вспашка на 30–32 см	50	42 667	41 889	98,2
	60 (К)	50 667	49 778	98,2
	70	59 111	57 889	97,9
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 333	40 667	98,4
	60 (К)	50 000	48 333	96,7
	70	57 000	55 889	98,1
Глубокорыхление на 30–32 см	50	41 444	40 444	97,6
	60 (К)	50 222	48 778	97,1
	70	57 556	56 222	97,7
Дискование на 10–12 см	50	33 889	31 667	93,4
	60 (К)	38 333	36 667	95,7
	70	45 333	43 556	96,1
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	41 667	40 778	97,9
	60 (К)	50 222	49 222	98,0
	70	58 889	57 889	98,3
Вспашка на 30–32 см	50	41 778	40 889	97,9
	60 (К)	51 000	50 111	98,3
	70	59 333	58 333	98,3
Глубокорыхление на 25–27 см	50	41 444	40 556	97,9
	60 (К)	50 000	49 444	98,9
	70	59 000	57 778	97,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	40 667	39 778	97,8
	60	50 556	49 667	98,2
	70	58 889	57 889	98,3
Дискование на 10–12 см	50	32 889	31 556	95,9
	60 (К)	38 778	37 333	96,3
	70	45 556	43 556	95,6

Таблица 18 – Густота стояния и сохранность растений подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Густота при полных всходах, шт./га	Густота перед уборкой, шт./га	Сохранность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 333	41 667	96,2
	60 (К)	51 333	49 833	97,1
	70	60 500	59 000	97,5
Вспашка на 30–32 см	50	43 667	41 167	94,3
	60 (К)	53 333	51 500	96,6
	70	60 833	58 500	96,2
Глубококорыхление на 25–27 см	50	41 333	39 333	95,2
	60 (К)	50 833	48 833	96,1
	70	59 333	57 000	96,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	42 500	41 167	96,9
	60 (К)	50 167	48 667	97,0
	70	59 167	57 500	97,2
Дискование на 10–12 см	50	33 167	31 500	95,0
	60 (К)	40 667	37 833	93,0
	70	46 500	44 000	94,6
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 000	41 667	96,9
	60 (К)	53 167	51 333	96,6
	70	59 167	57 167	96,6
Вспашка на 30–32 см	50	43 667	42 000	96,2
	60 (К)	53 167	51 833	97,5
	70	60 833	58 333	95,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	42 000	39 833	94,8
	60 (К)	51 167	48 833	95,4
	70	59 333	57 500	96,9
Глубококорыхление на 30–32 см	50	41 833	40 333	96,4
	60 (К)	50 833	49 167	96,7
	70	59 333	57 500	96,9
Дискование на 10–12 см	50	34 000	31 833	93,6
	60 (К)	39 333	36 667	93,2
	70	46 000	44 167	96,0
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	43 500	41 833	96,2
	60 (К)	53 167	51 000	95,9
	70	61 833	59 833	96,8
Вспашка на 30–32 см	50	44 667	44 500	99,6
	60 (К)	52 000	50 167	96,5
	70	61 333	58 833	95,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	41 833	40 167	96,0
	60 (К)	51 167	49 333	96,4
	70	59 333	57 833	97,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	42 833	40 833	95,3
	60	50 500	49 000	97,0
	70	59 333	58 667	98,9
Дискование на 10–12 см	50	33 000	31 167	94,4
	60 (К)	39 000	36 667	94,0
	70	47 167	45 167	95,8

Таблица 19 – Диаметр и площадь корзинки подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Диаметр корзинки, см	Диаметр пустой части корзинки, см	Продуктивная площадь корзинки, см ²
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	17,4	1,2	236,5
	60 (К)	15,2	2,8	175,2
	70	13,9	3,4	142,6
Вспашка на 30–32 см	50	17,9	2,1	248,1
	60 (К)	16,4	2,9	204,5
	70	14,1	3,4	147,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	15,9	2,8	192,3
	60 (К)	13,2	3,6	126,6
	70	11,3	3,9	88,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	14,6	3,8	156,0
	60 (К)	13,8	4,0	136,9
	70	11,4	4,1	88,8
Дискование на 10–12 см	50	12,6	3,3	116,1
	60 (К)	10,8	3,3	83,0
	70	10,2	3,7	70,9
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	17,9	0,4	251,4
	60 (К)	16,1	2,2	199,7
	70	14,8	2,5	167,0
Вспашка на 30–32 см	50	18,2	0,8	259,5
	60 (К)	16,5	1,9	210,9
	70	15,3	2,1	180,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	14,9	1,7	172,0
	60 (К)	14,6	2,6	162,0
	70	12,2	3,4	107,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	16,5	1,6	211,7
	60 (К)	14,9	3,7	163,5
	70	12,5	3,8	111,3
Дискование на 10–12 см	50	13,8	3,1	142,0
	60 (К)	12,1	3,6	104,8
	70	9,8	3,6	65,2
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	16,6	1,1	215,4
	60 (К)	15,7	1,6	191,5
	70	13,1	2,4	130,2
Вспашка на 30–32 см	50	16,8	1,5	219,8
	60 (К)	15,8	1,8	193,4
	70	14,4	2,5	157,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	14,1	2,1	152,6
	60 (К)	11,8	2,9	102,7
	70	10,8	2,9	85,0
Глубококорыхление на 30–32 см	50	14,6	2,1	163,9
	60 (К)	14,1	2,8	149,9
	70	10,8	2,8	85,4
Дискование на 10–12 см	50	12,4	2,2	116,9
	60 (К)	11,7	1,6	105,4
	70	9,5	2,3	66,7

Таблица 20 – Диаметр и площадь корзинки подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Диаметр корзинки, см	Диаметр пустой части корзинки, см	Продуктивная площадь корзинки, см ²
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	18,8	4,5	262,4
	60 (К)	16,5	3,7	202,7
	70	16,2	3,2	198,6
Вспашка на 30–32 см	50	19,5	3,6	287,0
	60 (К)	17,5	2,3	235,0
	70	17,1	4,3	214,0
Глубококорыхление на 25–27 см	50	16,7	3,7	206,9
	60 (К)	16,3	3,5	199,0
	70	15,2	4,2	167,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	17,9	3,5	240,7
	60 (К)	17,5	4,0	227,6
	70	16,2	4,2	192,1
Дискование на 10–12 см	50	15,8	3,0	188,1
	60 (К)	15,3	2,9	171,3
	70	13,9	2,9	126,4
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	19,5	2,7	291,1
	60 (К)	18,9	1,3	278,2
	70	18,3	2,6	258,5
Вспашка на 30–32 см	50	20,9	2,7	336,8
	60 (К)	18,6	3,0	265,2
	70	18,2	3,2	251,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	18,6	2,2	269,1
	60 (К)	17,3	2,5	230,0
	70	16,0	2,2	197,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	17,6	2,8	237,6
	60 (К)	17,2	3,0	225,7
	70	16,8	3,0	213,2
Дискование на 10–12 см	50	16,9	2,5	219,1
	60 (К)	16,6	2,5	211,0
	70	15,9	3,4	190,1
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	21,6	1,1	363,9
	60 (К)	18,6	2,6	265,8
	70	18,3	3,2	256,2
Вспашка на 30–32 см	50	21,7	2,8	363,6
	60 (К)	19,0	3,6	272,9
	70	18,5	2,7	263,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	18,3	2,5	256,7
	60 (К)	17,5	2,7	234,6
	70	16,1	2,8	197,2
Глубококорыхление на 30–32 см	50	18,3	3,3	254,4
	60 (К)	17,3	3,2	225,5
	70	16,5	3,0	207,7
Дискование на 10–12 см	50	17,3	3,0	227,7
	60 (К)	16,2	2,9	199,7
	70	15,8	2,9	189,5

Таблица 21 – Диаметр и площадь корзинки подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Диаметр корзинки, см	Диаметр пустой части корзинки, см	Продуктивная площадь корзинки, см ²
Гибрид Брио, традиционная технология – К				
Вспашка на 25–27 см – К	50	19,3	2,5	287,6
	60 (К)	16,8	2,1	218,2
	70	15,1	1,8	176,5
Вспашка на 30–32 см	50	21,5	3,3	354,5
	60 (К)	18,7	2,7	268,9
	70	15,6	1,9	188,3
Глубококорыхление на 25–27 см	50	19,3	3,5	282,9
	60 (К)	17,1	3,4	220,6
	70	14,0	3,1	146,4
Глубококорыхление на 30–32 см	50	20,1	3,6	307,1
	60 (К)	16,3	4,1	195,5
	70	14,2	2,9	151,8
Дискование на 10–12 см	50	12,8	3,9	116,7
	60 (К)	10,5	3,5	77,0
	70	12,7	3,1	119,1
Гибрид Неома, технология Clearfield				
Вспашка на 25–27 см – К	50	19,9	2,8	304,9
	60 (К)	18,8	3,1	270,0
	70	16,3	2,5	203,8
Вспашка на 30–32 см	50	20,9	3,1	335,5
	60 (К)	19,1	2,6	281,2
	70	17,6	2,3	239,1
Глубококорыхление на 25–27 см	50	17,7	3,4	237,0
	60 (К)	15,9	3,2	190,5
	70	13,7	2,9	140,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	18,5	3,4	259,7
	60 (К)	16,4	2,9	204,6
	70	14,1	2,8	150,0
Дискование на 10–12 см	50	11,9	4,1	98,0
	60 (К)	9,7	3,4	64,8
	70	8,5	2,9	50,1
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun				
Вспашка на 25–27 см – К	50	18,5	2,6	263,5
	60 (К)	16,8	2,1	218,2
	70	14,7	2,1	166,3
Вспашка на 30–32 см	50	19,3	2,9	285,9
	60 (К)	17,7	2,5	241,1
	70	15,4	1,8	183,7
Глубококорыхление на 25–27 см	50	15,5	2,8	182,5
	60 (К)	14,3	2,5	155,7
	70	12,8	1,9	125,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	16,3	3,4	212,6
	60 (К)	15,1	3,1	171,5
	70	13,3	2,9	132,3
Дискование на 10–12 см	50	11,4	3,2	94,0
	60 (К)	10,0	1,9	75,7
	70	8,9	3,1	54,7

Таблица 22 – Завязываемость и выполненность корзинок подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Кол-во семян с ядром в корзинке	Общее кол-во семян в корзинке	Завязываемость, %	Выполненность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1197	1756	68,2	88,2
	60 (К)	1102	1533	71,9	86,1
	70	969	1436	67,5	81,5
Вспашка на 30–32 см	50	1298	1929	67,3	87,3
	60 (К)	1229	1776	69,2	88,5
	70	1052	1589	66,2	88,1
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1095	1627	67,3	90,4
	60 (К)	1009	1470	68,6	95,2
	70	913	1297	70,4	86,3
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1159	1699	68,2	98,4
	60 (К)	1045	1474	70,9	90,3
	70	932	1335	69,8	80,8
Дискование на 10–12 см	50	1067	1520	70,2	85,2
	60 (К)	975	1316	74,1	87,4
	70	891	1174	75,9	83,1
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1082	1637	66,1	83,6
	60 (К)	962	1323	72,7	85,4
	70	856	1198	71,4	94,2
Вспашка на 30–32 см	50	1155	1766	65,4	90,2
	60 (К)	1027	1441	71,3	97,4
	70	912	1291	70,7	95,2
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1025	1372	74,7	92,3
	60 (К)	894	1173	76,2	96,4
	70	784	995	78,8	91,7
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1060	1438	73,7	90,6
	60 (К)	930	1225	75,9	89,4
	70	825	1118	73,8	85,7
Дискование на 10–12 см	50	1017	1284	79,2	89,3
	60 (К)	855	1104	77,4	85,4
	70	786	1055	74,5	81,6
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	628	918	68,4	89,3
	60 (К)	570	825	69,1	87,4
	70	492	761	64,7	82,6
Вспашка на 30–32 см	50	660	993	66,5	98,3
	60 (К)	595	887	67,1	92,7
	70	527	829	63,6	91,5
Глубокорыхление на 25–27 см	50	605	830	72,9	97,2
	60 (К)	502	673	74,6	95,6
	70	476	625	76,2	88,4
Глубокорыхление на 30–32 см	50	609	877	69,5	88,6
	60 (К)	542	766	70,8	91,3
	70	486	673	72,3	80,6
Дискование на 10–12 см	50	572	776	73,7	91,5
	60 (К)	507	650	78,1	92,8
	70	461	574	80,2	86,3
НСР _{0,05}		23,31	17,75		
НСР _{0,05} А		6,02	4,58		
НСР _{0,05} В		6,02	4,58		
НСР _{0,05} С		7,77	5,92		

Таблица 23 – Завязываемость и выполненность корзинок подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Кол-во семян с ядром в корзинке	Общее кол-во семян в корзинке	Завязываемость, %	Выполненность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1182	1659	71,2	94,3
	60 (К)	1174	1568	74,9	91,1
	70	1026	1476	69,5	90,7
Вспашка на 30–32 см	50	1136	1712	66,3	97,1
	60 (К)	1090	1673	65,2	95,8
	70	1051	1519	69,2	91,5
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1120	1454	77,0	94,1
	60 (К)	1164	1329	87,6	94,0
	70	1000	1228	81,4	90,7
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1154	1476	78,2	94,3
	60 (К)	1038	1386	74,9	93,7
	70	956	1245	76,8	90,6
Дискование на 10–12 см	50	1194	1435	83,2	91,1
	60 (К)	1124	1353	83,1	90,7
	70	1012	1267	79,9	83,1
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1399	1858	75,3	94,2
	60 (К)	1328	1783	74,5	93,7
	70	1221	1683	72,5	92,7
Вспашка на 30–32 см	50	1313	1907	68,9	94,0
	60 (К)	1213	1873	64,8	93,5
	70	1205	1709	70,5	92,6
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1289	1661	77,6	94,4
	60 (К)	1184	1577	75,1	96,6
	70	1118	1507	74,2	92,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1348	1782	75,6	97,2
	60 (К)	1323	1699	77,9	97,7
	70	1165	1620	71,9	95,3
Дискование на 10–12 см	50	1229	1656	74,2	94,5
	60 (К)	1316	1545	85,2	90,5
	70	1286	1521	84,5	90,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	936	1388	67,4	95,2
	60 (К)	820	1205	68,0	95,6
	70	707	1092	64,7	94,6
Вспашка на 30–32 см	50	953	1392	68,5	98,5
	60 (К)	917	1254	73,1	96,5
	70	762	1128	67,6	94,5
Глубокорыхление на 25–27 см	50	966	1273	75,9	95,4
	60 (К)	898	1142	78,6	96,6
	70	788	1076	73,2	92,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	983	1292	76,1	95,2
	60 (К)	890	1189	74,8	95,7
	70	778	1122	69,3	95,3
Дискование на 10–12 см	50	963	1272	75,7	95,5
	60 (К)	939	1157	81,1	93,3
	70	950	1096	74,2	82,5
НСР _{0,05}		62,48	29,95		
НСР _{0,05} А		16,13	7,73		
НСР _{0,05} В		16,13	7373		
НСР _{0,05} С		20,83	9,98		

Таблица 24 – Завязываемость и выполненность корзинок подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Кол-во семян с ядром в корзинке	Общее кол-во семян в корзинке	Завязываемость, %	Выполненность, %
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1154	1559	74,0	84,9
	60 (К)	1148	1521	75,4	83,1
	70	1016	1446	70,3	85,4
Вспашка на 30–32 см	50	1186	1735	68,3	87,3
	60 (К)	1119	1657	67,5	85,8
	70	1065	1537	69,2	91,5
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1135	1487	76,3	87,1
	60 (К)	1094	1289	84,9	84,8
	70	1035	1298	79,7	80,7
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1204	1536	78,4	84,1
	60 (К)	1068	1416	75,4	83,3
	70	988	1285	76,8	82,6
Дискование на 10–12 см	50	1015	1335	76,0	71,1
	60 (К)	978	1353	72,3	77,7
	70	954	1287	74,1	73,1
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1305	1758	74,2	84,4
	60 (К)	1278	1715	74,5	83,7
	70	1181	1644	71,8	82,7
Вспашка на 30–32 см	50	1287	1807	71,2	85,1
	60 (К)	1253	1773	70,7	83,3
	70	1235	1789	69,0	82,6
Глубокорыхление на 25–27 см	50	1257	1701	73,8	84,1
	60 (К)	1173	1612	72,3	81,6
	70	1158	1575	73,5	82,1
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1218	1625	74,9	83,2
	60 (К)	1282	1730	74,1	81,1
	70	1095	1592	68,8	84,5
Дискование на 10–12 см	50	1084	1656	65,5	71,3
	60 (К)	986	1545	63,8	68,5
	70	978	1521	64,3	70,1
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1115	1438	77,5	82,2
	60 (К)	1068	1405	76,0	85,1
	70	1040	1392	74,7	84,6
Вспашка на 30–32 см	50	1095	1475	74,2	85,5
	60 (К)	1074	1354	79,3	86,4
	70	987	1228	80,4	80,5
Глубокорыхление на 25–27 см	50	967	1263	76,6	85,4
	60 (К)	917	1152	79,6	86,3
	70	945	1176	80,4	82,9
Глубокорыхление на 30–32 см	50	1043	1302	80,1	82,1
	60 (К)	1032	1293	79,8	84,2
	70	975	1222	79,8	85,1
Дискование на 10–12 см	50	852	1172	72,7	75,5
	60 (К)	807	1157	69,7	73,5
	70	768	1096	70,1	76,5
НСР _{0,05}		20,87	44,04		
НСР _{0,05} А		5,39	11,37		
НСР _{0,05} В		5,39	11,37		
НСР _{0,05} С		6,96	14,68		

Таблица 25 – Масса 1000 семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Гибрид Брио, традиционная технология	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	38,17	46,73	68,63
	60 (К)	37,11	44,89	68,11
	70	35,62	41,45	65,32
Вспашка на 30–32 см	50	36,17	47,91	69,23
	60 (К)	35,19	43,81	67,41
	70	33,17	42,06	65,15
Глубокорыхление на 25–27 см	50	37,64	44,53	65,03
	60 (К)	36,72	42,49	63,28
	70	35,05	40,68	60,73
Глубокорыхление на 30–32 см	50	38,08	44,14	63,54
	60 (К)	35,89	42,66	60,75
	70	34,46	41,21	58,17
Дискование на 10–12 см	50	37,73	43,58	62,91
	60 (К)	36,79	42,77	62,01
	70	34,45	40,16	61,25

Таблица 26 – Масса 1000 семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Гибрид Брио, традиционная технология	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	50,47	47,89	71,30
	60 (К)	44,81	46,37	69,38
	70	43,75	41,13	67,02
Вспашка на 30–32 см	50	57,71	53,32	74,03
	60 (К)	55,13	52,19	68,05
	70	45,09	43,68	67,65
Глубокорыхление на 25–27 см	50	52,99	51,32	66,45
	60 (К)	45,91	50,13	62,2
	70	43,32	43,28	57,32
Глубокорыхление на 30–32 см	50	54,34	51,16	69,42
	60 (К)	51,30	46,33	67,33
	70	45,33	43,49	63,89
Дискование на 10–12 см	50	47,49	49,05	63,19
	60 (К)	44,21	46,53	61,45
	70	42,83	42,09	51,02

Таблица 27 – Масса 1000 семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Гибрид Брио, традиционная технология	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	47,4	43,6	66,4
	60 (К)	43,7	41,6	58,7
	70	37,5	36,8	51,5
Вспашка на 30–32 см	50	48,4	47,4	67,4
	60 (К)	44,1	43,2	59,3
	70	38,7	37,4	52,6
Глубококорыхление на 25–27 см	50	45,4	43,9	62,1
	60 (К)	41,8	41,3	55,4
	70	35,7	34,5	48,7
Глубококорыхление на 30–32 см	50	46,3	44,7	63,6
	60 (К)	42,7	42,8	57,1
	70	37,2	36,1	49,4
Дискование на 10–12 см	50	38,2	37,9	48,5
	60 (К)	35,6	36,4	47,8
	70	34,7	33,9	44,3

Таблица 28 – Масса семян подсолнечника в корзинке в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Гибрид Брио, традиционная технология	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,70	50,56	43,10
	60 (К)	40,89	43,18	38,85
	70	34,52	35,47	32,17
Вспашка на 30–32 см	50	46,95	55,33	45,71
	60 (К)	43,25	45,00	40,13
	70	34,89	38,38	34,36
Глубококорыхление на 25–27 см	50	41,22	45,64	39,33
	60 (К)	37,03	37,99	31,78
	70	32,01	31,90	28,91
Глубококорыхление на 30–32 см	50	44,13	46,78	38,71
	60 (К)	37,50	39,68	32,94
	70	32,12	33,99	28,29
Дискование на 10–12 см	50	40,26	44,32	36,00
	60 (К)	35,87	36,55	31,46
	70	30,71	31,56	28,21

Таблица 29 – Масса семян подсолнечника в корзинке в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Гибрид Брио, традиционная технология	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	59,7	67,0	66,8
	60 (К)	52,6	61,6	56,9
	70	44,9	50,2	47,4
Вспашка на 30–32 см	50	65,5	70,0	70,6
	60 (К)	60,1	63,3	62,4
	70	47,4	52,6	51,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	59,3	66,2	64,2
	60 (К)	53,5	59,4	55,9
	70	43,3	48,4	45,2
Глубококорыхление на 30–32 см	50	62,7	69,0	68,2
	60 (К)	53,2	61,3	59,9
	70	43,3	50,7	49,7
Дискование на 10–12 см	50	56,7	60,3	60,8
	60 (К)	49,7	61,2	57,7
	70	43,3	54,1	48,5

Таблица 30 – Масса семян подсолнечника в корзинке в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Гибрид Брио, традиционная технология	Гибрид Неома, технология Clearfield	Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun
Вспашка на 25–27 см – К	50	57,8	56,7	55,4
	60 (К)	49,8	50,9	46,1
	70	42,8	39,9	36,0
Вспашка на 30–32 см	50	61,3	59,0	56,8
	60 (К)	53,1	53,5	47,1
	70	47,2	44,9	37,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	52,2	47,0	42,4
	60 (К)	46,1	40,6	33,8
	70	38,6	36,2	27,4
Глубококорыхление на 30–32 см	50	55,3	52,7	43,3
	60 (К)	49,5	50,2	34,5
	70	43,9	40,9	27,8
Дискование на 10–12 см	50	25,5	27,7	29,7
	60 (К)	27,4	26,1	25,9
	70	25,0	23,9	20,8

Таблица 31 – Урожайность подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га			
		Повторности			Средняя
		1	2	3	
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	1,96	2,02	1,88	1,95
	60 (К)	2,11	2,09	2,23	2,14
	70	2,02	2,11	2,05	2,06
Вспашка на 30–32 см	50	2,01	2,15	1,98	2,05
	60 (К)	22,1	22,8	21,6	22,2
	70	21,9	21,6	20,8	21,4
Глубококорыхление на 25–27 см	50	16,8	17,4	16,5	16,9
	60 (К)	17,2	17,9	18,5	17,9
	70	16,9	18,4	17,3	17,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	18,5	17,6	17,2	17,8
	60 (К)	18,5	19,1	17,9	18,5
	70	17,9	18,9	18,2	18,2
Дискование на 10–12 см	50	15,4	14,6	15,9	15,3
	60 (К)	15,3	15,8	16,5	16,5
	70	16,7	17,6	17,8	17,4
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	20,4	21,5	20,8	20,9
	60 (К)	23,8	22,4	21,5	22,6
	70	22,3	21,7	20,3	21,4
Вспашка на 30–32 см	50	21,7	23,2	22,6	22,5
	60 (К)	22,9	24,6	23,5	23,7
	70	23,1	23,5	22,2	22,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	17,2	18,6	17,5	17,8
	60 (К)	18,9	19,5	20,1	19,5
	70	17,6	19,4	18,5	18,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	17,7	18,5	19,1	18,4
	60 (К)	21,6	19,7	20,3	20,5
	70	19,9	18,8	20,1	19,6
Дискование на 10–12 см	50	15,5	16,7	16,9	16,4
	60 (К)	16,8	17,5	17,7	17,3
	70	18,7	17,6	18,3	18,2
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	17,2	18,4	18,8	18,1
	60 (К)	20,9	20,3	19,4	20,2
	70	19,4	19,9	18,6	19,3
Вспашка на 30–32 см	50	19,9	18,1	19,5	19,2
	60 (К)	21,3	20,8	19,8	20,6
	70	18,9	20,6	19,5	19,7
Глубококорыхление на 25–27 см	50	16,3	14,8	15,7	15,6
	60 (К)	16,7	16,2	15,5	16,1
	70	15,4	16,6	15,8	15,9
Глубококорыхление на 30–32 см	50	16,1	15,3	16,5	16,0
	60 (К)	17,5	16,7	16,3	16,8
	70	15,8	17,2	16,6	16,5
Дискование на 10–12 см	50	13,2	14,4	13,7	13,8
	60 (К)	14,6	15,5	15,2	15,1
	70	16,3	15,7	15,4	15,8
НСР _{0,05}		1,14			
Фактор А НСР _{0,05}		0,29			
Фактор В НСР _{0,05}		0,29			
Фактор С НСР _{0,05}		0,38			

Таблица 32 – Урожайность подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га			
		Повторности			Средняя
		1	2	3	
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	26,8	25,9	26,3	26,3
	60 (К)	27,7	28,4	28,9	28,3
	70	28,1	28,8	27,6	27,5
Вспашка на 30–32 см	50	28,5	27,9	27,4	27,9
	60 (К)	30,3	30,9	31,3	30,8
	70	31,4	30,5	29,6	29,7
Глубококорыхление на 25–27 см	50	25,5	26,1	24,8	25,5
	60 (К)	24,6	25,2	25,7	27,8
	70	27,1	28,3	27,6	26,7
Глубококорыхление на 30–32 см	50	26,7	25,9	26,3	26,3
	60 (К)	28,8	29,5	29,9	27,4
	70	29,1	30,1	29,6	26,9
Дискование на 10–12 см	50	19,9	19,3	18,7	19,3
	60 (К)	20,4	21,5	21,2	21,0
	70	23,3	22,7	23,9	23,3
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	26,8	27,4	27,9	29,4
	60 (К)	31,7	31,1	32,2	32,5
	70	31,5	30,6	29,8	31,6
Вспашка на 30–32 см	50	30,6	31,9	31,2	31,2
	60 (К)	32,5	33,1	33,5	33,7
	70	33,6	34,2	33,2	32,9
Глубококорыхление на 25–27 см	50	27,2	25,8	26,4	28,5
	60 (К)	28,5	29,4	30,1	29,7
	70	29,4	30,3	28,7	29,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	28,6	29,5	28,1	28,7
	60 (К)	29,5	30,8	31,4	30,6
	70	31,9	31,2	32,5	29,9
Дискование на 10–12 см	50	19,5	20,2	20,8	20,2
	60 (К)	25,6	24,7	24,1	24,8
	70	26,1	26,6	25,5	26,1
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	26,5	26,0	27,4	28,6
	60 (К)	29,7	28,8	29,5	29,3
	70	28,4	29,1	29,6	29,0
Вспашка на 30–32 см	50	28,3	28,9	27,8	29,3
	60 (К)	30,8	31,4	32,1	32,4
	70	32,6	32,2	31,8	31,8
Глубококорыхление на 25–27 см	50	25,8	26,9	26,3	27,3
	60 (К)	28,1	28,6	29,2	28,6
	70	27,9	29,2	28,4	28,1
Глубококорыхление на 30–32 см	50	28,3	26,7	27,4	28,5
	60 (К)	29,5	30,1	30,8	31,1
	70	31,8	31,3	30,5	30,2
Дискование на 10–12 см	50	19,5	20,2	20,7	20,1
	60 (К)	23,7	23,1	22,5	23,1
	70	25,1	25,6	26,2	25,6
НСР _{0,05}		1,03			
Фактор А НСР _{0,05}		0,27			
Фактор В НСР _{0,05}		0,27			
Фактор С НСР _{0,05}		0,34			

Таблица 33 – Урожайность подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Урожайность, т/га			
		Повторности			Средняя
		1	2	3	
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	25,8	26,3	25,5	25,9
	60 (К)	26,9	27,6	27,1	27,2
	70	24,1	24,8	24,6	24,5
Вспашка на 30–32 см	50	26,5	26,9	27,4	26,9
	60 (К)	27,7	28,4	28,1	28,1
	70	25,2	24,9	25,5	25,2
Глубококорыхление на 25–27 см	50	22,5	23,1	22,8	22,8
	60 (К)	23,6	24,2	23,7	23,8
	70	22,1	22,3	22,6	22,3
Глубококорыхление на 30–32 см	50	23,1	23,9	23,3	23,4
	60 (К)	24,8	25,1	24,9	24,9
	70	23,1	23,4	23,6	23,3
Дискование на 10–12 см	50	13,3	14,3	14,1	13,9
	60 (К)	15,1	14,2	15,2	14,8
	70	15,7	15,0	14,9	15,2
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	24,8	24,4	25,2	24,8
	60 (К)	25,2	26,1	25,2	25,5
	70	23,5	25,3	23,8	24,2
Вспашка на 30–32 см	50	26,1	25,9	26,6	26,2
	60 (К)	26,5	27,1	26,5	26,7
	70	25,6	24,9	26,0	25,5
Глубококорыхление на 25–27 см	50	22,1	21,8	22,4	22,1
	60 (К)	22,5	22,4	23,1	22,7
	70	21,4	22,4	20,7	21,5
Глубококорыхление на 30–32 см	50	23,2	22,8	22,1	22,7
	60 (К)	23,1	22,8	23,4	23,1
	70	21,9	22,2	22,5	22,2
Дискование на 10–12 см	50	12,5	12,3	11,8	12,2
	60 (К)	12,6	12,7	13,1	12,8
	70	13,8	13,6	12,5	13,3
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	22,1	21,7	21,0	21,6
	60 (К)	23,2	21,8	23,1	22,7
	70	21,4	21,1	20,6	21,0
Вспашка на 30–32 см	50	22,3	23,0	23,1	22,8
	60 (К)	23,5	24,0	22,7	23,4
	70	22,6	22,2	21,8	22,2
Глубококорыхление на 25–27 см	50	16,8	16,9	18,2	17,3
	60 (К)	18,1	18,5	19,2	18,6
	70	17,4	16,2	16,8	16,8
Глубококорыхление на 30–32 см	50	18,3	19,3	17,9	18,5
	60 (К)	18,3	19,0	20,0	19,1
	70	17,8	18,3	18,5	18,2
Дискование на 10–12 см	50	9,5	11,2	9,7	10,1
	60 (К)	10,7	11,4	11,5	11,2
	70	10,1	9,5	9,2	9,6
НСР _{0,05}		0,84			
Фактор А НСР _{0,05}		0,22			
Фактор В НСР _{0,05}		0,22			
Фактор С НСР _{0,05}		0,28			

Таблица 34 – Масличность семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2012 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Масличность, %			
		Повторности			Средняя
		1	2	3	
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,7	46,2	46,0	45,97
	60 (К)	46,2	45,5	45,9	45,87
	70	45,7	46,1	45,6	45,80
Вспашка на 30–32 см	50	46,2	45,8	46,0	46,00
	60 (К)	45,5	46,4	45,9	45,93
	70	46,1	46,3	45,6	46,00
Глубококорыхление на 25–27 см	50	46,1	45,8	46,3	46,07
	60 (К)	45,7	46,2	46,0	45,97
	70	46,2	45,5	45,9	45,87
Глубококорыхление на 30–32 см	50	46,0	46,1	46,2	46,10
	60 (К)	45,9	45,7	45,5	45,70
	70	45,6	46,2	46,1	45,97
Дискование на 10–12 см	50	46,3	46,0	45,8	46,03
	60 (К)	46,0	45,9	46,4	46,10
	70	45,9	45,6	46,3	45,93
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,5	46,4	46,0	45,97
	60 (К)	46,1	45,8	45,5	45,80
	70	46,5	45,8	46,2	46,17
Вспашка на 30–32 см	50	46,4	45,9	46,0	46,10
	60 (К)	45,8	46,4	45,5	45,90
	70	45,8	45,9	46,2	45,97
Глубококорыхление на 25–27 см	50	45,7	46,1	45,6	45,80
	60 (К)	45,5	46,4	46,0	45,97
	70	46,1	45,8	45,5	45,80
Глубококорыхление на 30–32 см	50	46,0	45,7	46,4	46,03
	60 (К)	45,5	45,5	45,8	45,60
	70	46,1	46,1	45,8	46,00
Дискование на 10–12 см	50	45,6	46,0	45,9	45,83
	60 (К)	46,0	45,5	46,4	45,97
	70	45,5	46,2	45,9	45,87
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	44,0	44,5	43,8	44,10
	60 (К)	43,9	43,8	44,0	43,90
	70	44,3	43,9	44,4	44,20
Вспашка на 30–32 см	50	44,1	43,8	44,2	44,03
	60 (К)	43,7	44,0	44,6	44,10
	70	44,0	43,9	43,9	43,93
Глубококорыхление на 25–27 см	50	44,1	44,1	43,7	43,97
	60 (К)	43,9	43,7	44,2	43,93
	70	44,5	43,7	44,2	44,13
Глубококорыхление на 30–32 см	50	44,5	43,8	43,5	44,93
	60 (К)	44,3	44,2	43,7	44,07
	70	43,7	44,5	44,2	44,13
Дискование на 10–12 см	50	44,0	44,4	43,8	44,07
	60 (К)	43,7	44,3	44,0	44,00
	70	44,4	44,0	43,7	44,03
НСР _{0,05}		0,52			
Фактор А НСР _{0,05}		0,14			
Фактор В НСР _{0,05}		0,14			
Фактор С НСР _{0,05}		0,17			

Таблица 35 – Масличность семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2013 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Масличность, %			
		Повторности			Средняя
		1	2	3	
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	48,7	49,2	48,8	48,90
	60 (К)	49,3	49,4	48,5	49,07
	70	49,4	49,0	48,4	48,93
Вспашка на 30–32 см	50	49,3	49,4	48,5	49,07
	60 (К)	49,4	49,0	48,4	48,93
	70	49,1	49,5	48,9	49,17
Глубококорыхление на 25–27 см	50	49,4	49,4	48,6	49,13
	60 (К)	49,3	49,0	48,3	48,87
	70	48,8	48,7	49,5	49,00
Глубококорыхление на 30–32 см	50	48,8	49,4	48,7	48,97
	60 (К)	48,5	49,0	49,3	48,93
	70	48,4	48,7	49,4	48,83
Дискование на 10–12 см	50	49,7	48,2	49,3	49,07
	60 (К)	49,4	48,9	48,5	48,93
	70	48,7	49,2	48,8	48,90
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	49,1	49,5	48,9	49,17
	60 (К)	49,0	48,7	49,4	49,03
	70	49,5	48,9	48,3	48,90
Вспашка на 30–32 см	50	48,8	49,4	48,7	48,97
	60 (К)	48,5	49,0	49,3	48,93
	70	48,4	48,7	49,4	48,83
Глубококорыхление на 25–27 см	50	48,4	48,4	49,2	48,67
	60 (К)	49,3	49,3	48,7	49,10
	70	49,1	49,0	48,5	48,87
Глубококорыхление на 30–32 см	50	49,5	48,4	49,3	49,07
	60 (К)	48,9	49,3	48,6	48,93
	70	48,8	49,0	49,5	49,10
Дискование на 10–12 см	50	47,5	46,9	47,0	47,13
	60 (К)	47,5	47,0	46,7	47,07
	70	46,7	47,2	46,9	46,93
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	47,3	46,8	47,8	47,30
	60 (К)	47,5	47,8	46,9	47,40
	70	46,7	47,4	47,2	47,10
Вспашка на 30–32 см	50	46,9	47,2	46,9	47,00
	60 (К)	47,5	47,0	46,7	47,07
	70	47,0	46,9	47,4	47,10
Глубококорыхление на 25–27 см	50	47,4	47,1	46,8	47,10
	60 (К)	47,5	47,0	46,7	47,07
	70	47,0	46,9	47,4	47,10
Глубококорыхление на 30–32 см	50	47,5	47,0	46,7	47,07
	60 (К)	47,4	46,9	46,5	46,93
	70	46,7	47,2	46,9	46,93
Дискование на 10–12 см	50	47,5	46,9	47,0	47,13
	60 (К)	47,5	47,0	46,7	47,07
	70	46,7	47,2	46,9	46,93
НСР _{0,05}		0,67			
Фактор А НСР _{0,05}		0,17			
Фактор В НСР _{0,05}		0,17			
Фактор С НСР _{0,05}		0,22			

Таблица 36 – Масличность семян подсолнечника в зависимости от норм высева, системы защиты от сорняков и обработки почвы, 2014 г.

Способ и глубина обработки почвы	Норма высева семян, тыс. шт./га	Масличность, %			
		Повторности			Средняя
		1	2	3	
Гибрид Брио, традиционная технология – К					
Вспашка на 25–27 см – К	50	46,9	47,2	46,9	47,00
	60 (К)	47,5	47,0	46,7	47,07
	70	47,0	46,9	47,4	47,10
Вспашка на 30–32 см	50	46,8	46,9	47,2	46,97
	60 (К)	47,8	46,9	47,8	47,50
	70	46,9	47,0	46,9	46,93
Глубококорыхление на 25–27 см	50	47,4	47,1	46,8	47,10
	60 (К)	47,2	47,5	47,3	47,33
	70	47,0	47,8	47,0	47,27
Глубококорыхление на 30–32 см	50	47,8	46,8	47,8	47,47
	60 (К)	46,9	47,8	46,9	47,20
	70	47,2	47,4	47,2	47,27
Дискование на 10–12 см	50	47,3	47,2	47,8	47,43
	60 (К)	47,0	47,0	46,9	46,97
	70	46,8	46,9	47,2	46,97
Гибрид Неома, технология Clearfield					
Вспашка на 25–27 см – К	50	47,5	46,9	47,0	47,13
	60 (К)	47,5	47,0	46,7	47,07
	70	46,7	47,2	46,9	46,93
Вспашка на 30–32 см	50	46,9	47,2	47,8	47,30
	60 (К)	47,2	47,4	47,2	47,27
	70	47,0	47,0	46,9	46,97
Глубококорыхление на 25–27 см	50	46,9	46,9	46,8	46,87
	60 (К)	46,9	47,2	47,8	47,30
	70	47,0	47,0	46,9	46,97
Глубококорыхление на 30–32 см	50	47,0	47,0	46,9	46,97
	60 (К)	46,8	46,9	47,2	46,97
	70	47,8	46,9	47,8	47,50
Дискование на 10–12 см	50	46,9	47,0	46,9	46,93
	60 (К)	47,2	47,2	47,2	47,20
	70	45,3	45,1	44,8	45,07
Гибрид ПР64Е83, технология ExpressSun					
Вспашка на 25–27 см – К	50	45,5	46,4	45,9	45,93
	60 (К)	45,5	46,4	46,0	45,97
	70	44,0	44,5	43,8	44,10
Вспашка на 30–32 см	50	47,1	44,1	43,7	44,97
	60 (К)	47,0	43,7	44,2	44,97
	70	46,9	43,7	44,2	44,93
Глубококорыхление на 25–27 см	50	47,2	46,5	47,2	46,97
	60 (К)	46,9	43,7	44,2	44,93
	70	44,5	45,0	45,5	45,00
Глубококорыхление на 30–32 см	50	44,9	45,0	45,5	45,13
	60 (К)	46,9	43,7	44,2	44,93
	70	44,6	44,9	45,7	45,07
Дискование на 10–12 см	50	45,3	45,1	44,8	45,07
	60 (К)	44,7	45,3	44,9	44,97
	70	46,9	43,7	44,2	44,93
НСР _{0,05}		1,14			
Фактор А НСР _{0,05}		0,29			
Фактор В НСР _{0,05}		0,29			
Фактор С НСР _{0,05}		0,38			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Таблица 1 – Влияние факторов на площадь листьев в фазе бутонизации (по данным дисперсионного анализа), м²/га

Факторы	SS	p
Гербицид и гибрид	1510,2	0,494220
Норма высева	2213063,333	0,000000
Обработка почвы	21723879,383	0,00
Год	380507,778	0,049
Гербицид и гибрид × норма высева	10317,0	0,049325
Гербицид и гибрид × обработка почвы	37183,4	0,000059
Гербицид и гибрид × год	12371,9	0,022633
Гербицид и гибрид × норма высева × обработка почвы	156157,4	0,000000
Гербицид и гибрид × норма высева × год	26309,2	0,002458
Гербицид и гибрид × обработка почвы × год	70050,5	0,000000
1 × 2 × 3 × 4	123935,6	0,000000

Примечание: величина уровня значимости $p < 0,05$ свидетельствует о достоверности влияния фактора.

Таблица 2 – Влияние факторов на площадь листьев в фазе цветения (по данным дисперсионного анализа), м²/га

Факторы	SS	p
Гербицид и гибрид	8 447 658	0,00
Норма высева	4139556,248	0,005283
Обработка почвы	28402524,431	0,000000
Год	369668,392	0,630127
Гербицид и гибрид × норма высева	471 763	0,00
Гербицид и гибрид × обработка почвы	4 763 351	0,00
Гербицид и гибрид × год	3 825 664	0,00
Гербицид и гибрид × норма высева × обработка почвы	1 462 064	0,00
Гербицид и гибрид × норма высева × год	1 447 824	0,00
Гербицид и гибрид × обработка почвы × год	2 445 036	0,00
1 × 2 × 3 × 4	1 533 615	0,00

Примечание: величина уровня значимости $p < 0,05$ свидетельствует о достоверности влияния фактора.

Таблица 3 – Влияние факторов на площадь листьев в фазу полной спелости (по данным дисперсионного анализа), м²/га

Факторы	SS	p
Гербицид и гибрид	25967,9	0,000091
Норма высева	13430348,153	0,067105
Обработка почвы	69593158,627	0,000009
Год	915032259,116	0,00
Гербицид и гибрид × норма высева	26982,5	0,000662
Гербицид и гибрид × обработка почвы	43463,5	0,000153
Гербицид и гибрид × год	34432,5	0,000064
Гербицид и гибрид × норма высева × обработка почвы	77353,1	0,000007
Гербицид и гибрид × норма высева × год	28213,4	0,008988
Гербицид и гибрид × обработка почвы × год	38783,5	0,031282
1 × 2 × 3 × 4	157944,6	0,000000

Примечание: величина уровня значимости $p < 0,05$ свидетельствует о достоверности влияния фактора.

Таблица 4 – Влияние факторов на урожайность (по данным дисперсионного анализа), т/га

Факторы	SS	p
Гербицид и гибрид	433,446	0,000043
Норма высева	192,7	0,037219
Обработка почвы	3637,0	0,00
Год	6163,0	0,00
Гербицид и гибрид × норма высева	1,939	0,998958
Гербицид и гибрид × обработка почвы	10,463	0,999864
Гербицид и гибрид × норма высева × обработка почвы	11,773	1,000000

Примечание: величина уровня значимости $p < 0,05$ свидетельствует о достоверности влияния фактора.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Таблица 1 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрида Брио с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,51
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,39
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	239093,41	2390,93
Социальные отчисления	71728,02	717,28
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	29125,00	291,25
Электроэнергия	6117,11	61,17
Содержание основных средств		
а) амортизация	84693,99	846,94
б) тех. уход	99092,62	990,93
Нефтепродукты	299079,00	2990,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2329609,2	23296,09
Прочие затраты	116480,46	1164,80
Всего основных затрат	2446089,6	24460,90
Затраты труда, чел.-дней	68,6	0,69
Затраты труда, чел.-ч	480,35	4,80

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	239
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2446089,6
Общбригадные затраты, руб.	51367,88
Общотраслевые затраты, руб.	58706,15
Общехозяйственные затраты, руб.	163888,00
Всего затрат, руб.	2720051,6
Себестоимость 1 т, руб.	11381,0
Всего затрат на 1 га, руб.	27200,5

Таблица 2 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрида Брио с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,69
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,56
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	252270,95	2522,71
Социальные отчисления	75681,28	756,81
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	30915,00	309,15
Электроэнергия	6552,24	65,52
Содержание основных средств		
а) амортизация	85079,59	850,80
б) тех. уход	99575,61	995,76
Нефтепродукты	306279,00	3062,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2437033,7	24370,34
Прочие затраты	121851,68	1218,52
Всего основных затрат	2558885,3	25588,85
Затраты труда, чел.-дней	72,0	0,72
Затраты труда, чел.-ч	503,94	5,04

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	256
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2558885,3
Общбригадные затраты, руб.	53736,59
Общотраслевые затраты, руб.	61413,25
Общехозяйственные затраты, руб.	171445,32
Всего затрат, руб.	2845480,51
Себестоимость 1 т, руб.	11115,2
Всего затрат на 1 га, руб.	28454,8

Таблица 3 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,54
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,42
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	240299,13	2402,99
Социальные отчисления	72089,74	720,90
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	29450,00	294,50
Электроэнергия	6193,96	61,94
Содержание основных средств		
а) амортизация	84814,89	848,15
б) тех. уход	99245,74	992,46
Нефтепродукты	300879,00	3008,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2493652,5	24936,52
Прочие затраты	124682,62	1246,83
Всего основных затрат	2618335,1	26183,35
Затраты труда, чел.-дней	69,2	0,69
Затраты труда, чел.-ч	484,48	4,84

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	242
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2618335,1
Общбригадные затраты, руб.	54985,04
Общотраслевые затраты, руб.	62840,04
Общехозяйственные затраты, руб.	175428,45
Всего затрат, руб.	2911588,61
Себестоимость 1 т, руб.	12031,4
Всего затрат на 1 га, руб.	29115,9

Таблица 4 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,64
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,51
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	257948,73	2579,49
Социальные отчисления	77384,62	773,85
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	30385,00	303,85
Электроэнергия	6424,24	64,24
Содержание основных средств		
а) амортизация	88195,50	881,96
б) тех. уход	103307,04	1033,07
Нефтепродукты	320679,00	3206,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2385004,1	23850,04
Прочие затраты	119250,21	1192,50
Всего основных затрат	2504254,3	25042,54
Затраты труда, чел.-дней	73,1	0,73
Затраты труда, чел.-ч	511,82	5,12

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	251
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2504254,3
Общбригадные затраты, руб.	52589,34
Общотраслевые затраты, руб.	60102,10
Общехозяйственные затраты, руб.	167785,04
Всего затрат, руб.	2784730,81
Себестоимость 1 т, руб.	11094,5
Всего затрат на 1 га, руб.	27847,3

Таблица 5 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,84
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,7
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	260014,15	2600,14
Социальные отчисления	78004,24	780,04
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	32385,00	323,85
Электроэнергия	6910,55	69,11
Содержание основных средств		
а) амортизация	88623,10	886,23
б) тех. уход	103842,53	1038,43
Нефтепродукты	321579,00	3215,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2472038,6	24720,39
Прочие затраты	123601,93	1236,02
Всего основных затрат	2595640,5	25956,41
Затраты труда, чел.-дней	74,1	0,74
Затраты труда, чел.-ч	518,36	5,18

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	270
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2595640,5
Общбригадные затраты, руб.	54508,45
Общотраслевые затраты, руб.	62295,37
Общехозяйственные затраты, руб.	173907,91
Всего затрат, руб.	2886352,24
Себестоимость 1 т, руб.	10690,2
Всего затрат на 1 га, руб.	28863,5

Таблица 6 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,67
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,54
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	259154,44	2591,54
Социальные отчисления	77746,33	777,46
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	30710,00	307,10
Электроэнергия	6501,09	65,01
Содержание основных средств		
а) амортизация	88316,40	883,16
б) тех. уход	103460,16	1034,60
Нефтепродукты	322479,00	3224,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2549047,4	25490,47
Прочие затраты	127452,37	1274,52
Всего основных затрат	2676499,8	26765,00
Затраты труда, чел.-дней	73,7	0,74
Затраты труда, чел.-ч	515,95	5,16

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	254
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2676499,8
Общбригадные затраты, руб.	56206,50
Общотраслевые затраты, руб.	64236,00
Общехозяйственные затраты, руб.	179325,49
Всего затрат, руб.	2976267,78
Себестоимость 1 т, руб.	11717,6
Всего затрат на 1 га, руб.	29762,7

Таблица 7 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,28
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,17
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	212174,23	2121,74
Социальные отчисления	63652,27	636,52
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	26815,00	268,15
Электроэнергия	5554,05	55,54
Содержание основных средств		
а) амортизация	71828,98	718,29
б) тех. уход	83631,51	836,32
Нефтепродукты	212229,00	2122,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2176565,0	21765,65
Прочие затраты	108828,25	1088,28
Всего основных затрат	2285393,3	22853,93
Затраты труда, чел.-дней	61,9	0,62
Затраты труда, чел.-ч	433,37	4,33

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	217
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2285393,3
Общбригадные затраты, руб.	47993,26
Общотраслевые затраты, руб.	54849,44
Общехозяйственные затраты, руб.	153121,35
Всего затрат, руб.	2541357,33
Себестоимость 1 т, руб.	11711,3
Всего затрат на 1 га, руб.	25413,6

Таблица 8 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,44
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,32
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	213904,28	2139,04
Социальные отчисления	64171,29	641,71
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	28395,00	283,95
Электроэнергия	5937,99	59,38
Содержание основных средств		
а) амортизация	72172,58	721,73
б) тех. уход	84061,99	840,62
Нефтепродукты	213129,00	2131,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2262452,1	22624,52
Прочие затраты	113122,61	1131,23
Всего основных затрат	2375574,7	23755,75
Затраты труда, чел.-дней	62,7	0,63
Затраты труда, чел.-ч	438,88	4,39

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	232
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2375574,7
Общбригадные затраты, руб.	49887,07
Общотраслевые затраты, руб.	57013,79
Общехозяйственные затраты, руб.	159163,51
Всего затрат, руб.	2641639,11
Себестоимость 1 т, руб.	11386,4
Всего затрат на 1 га, руб.	26416,4

Таблица 9 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,33
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,22
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	213547,63	2135,48
Социальные отчисления	64064,29	640,64
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	27350,00	273,50
Электроэнергия	5682,09	56,82
Содержание основных средств		
а) амортизация	71991,88	719,92
б) тех. уход	83837,13	838,37
Нефтепродукты	214029,00	2140,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2341182,0	23411,82
Прочие затраты	117059,10	1170,59
Всего основных затрат	2458241,1	24582,41
Затраты труда, чел.-дней	62,6	0,63
Затраты труда, чел.-ч	438,01	4,38

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	222
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2458241,1
Общбригадные затраты, руб.	51623,06
Общотраслевые затраты, руб.	58997,79
Общехозяйственные затраты, руб.	164702,15
Всего затрат, руб.	2733564,12
Себестоимость 1 т, руб.	12313,4
Всего затрат на 1 га, руб.	27335,6

Таблица 10 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,36
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,25
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	214379,22	2143,79
Социальные отчисления	64313,77	643,14
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	27655,00	276,55
Электроэнергия	5758,80	57,59
Содержание основных средств		
а) амортизация	72755,89	727,56
б) тех. уход	84752,20	847,52
Нефтепродукты	220329,00	2203,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2190623,9	21906,24
Прочие затраты	109531,19	1095,31
Всего основных затрат	2300155,1	23001,55
Затраты труда, чел.-дней	62,6	0,63
Затраты труда, чел.-ч	437,95	4,38

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	225
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2300155,1
Общбригадные затраты, руб.	48303,26
Общотраслевые затраты, руб.	55203,72
Общехозяйственные затраты, руб.	154110,39
Всего затрат, руб.	2557772,44
Себестоимость 1 т, руб.	11367,9
Всего затрат на 1 га, руб.	25577,7

Таблица 11 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,48						Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160	Оплата труда	215773,91	2157,74
Расстояние до зерносклада, км	5						Итого				300160	Социальные отчисления	64732,17	647,32
Урожайность, т/га	2,36						На 1 га				3001,6	Семена	480000	4800,00
Социальные отчисления, %	30	Использование минеральных удобрений					Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	Средства защиты растений	300160	3001,60					
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Азофоска	4	400	2000	800000	Автотранспорт	28815,00	288,15					
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Итого				800000	Электроэнергия	6040,36	60,40					
Норма высева, п.ед.	0,400	На 1 га				8000,0	Содержание основных средств							
Потребность семян, п.ед.	40,0						а) амортизация	73015,49	730,15					
Цена 1 п. ед., руб.	12000						б) тех. уход	85077,69	850,78					
							Нефтепродукты	221229,00	2212,29					
							Затраты на воду	520	5,20					
							Итого	2275363,6	22753,64					
							Прочие затраты	113768,18	1137,68					
							Всего основных затрат	2389131,8	23891,32					
							Затраты труда, чел.-дней	63,2	0,63					
							Затраты труда, чел.-ч	442,44	4,42					
							Расчёт затрат на единицу продукции							
Показатели		Всего по культуре												
Количество продукции в натуре, т		236												
Основные затраты на всю продукцию, руб.		2389131,8												
Общбригадные затраты, руб.		50171,77												
Общотраслевые затраты, руб.		57339,16												
Общехозяйственные затраты, руб.		160071,83												
Всего затрат, руб.		2656714,56												
Себестоимость 1 т, руб.		11257,3												
Всего затрат на 1 га, руб.		26567,1												

Таблица 12 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,39
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,28
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения всего основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	215584,94	2155,85
Социальные отчисления	64675,48	646,75
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	27980,00	279,80
Электроэнергия	5835,65	58,36
Содержание основных средств		
а) амортизация	72876,79	728,77
б) тех. уход	84905,32	849,05
Нефтепродукты	222129,00	2221,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2354667,2	23546,67
Прочие затраты	117733,36	1177,33
Всего основных затрат	2472400,5	24724,01
Затраты труда, чел.-дней	63,2	0,63
Затраты труда, чел.-ч	442,08	4,42

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	228
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2472400,5
Общбригадные затраты, руб.	51920,41
Общотраслевые затраты, руб.	59337,61
Общехозяйственные затраты, руб.	165650,84
Всего затрат, руб.	2749309,40
Себестоимость 1 т, руб.	12058,4
Всего затрат на 1 га, руб.	27493,1

Таблица 13 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,7
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	1,62
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	193503,12	1935,03
Социальные отчисления	58050,94	580,51
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	21040,00	210,40
Электроэнергия	4146,39	41,46
Содержание основных средств		
а) амортизация	68144,49	681,44
б) тех. уход	79152,38	791,52
Нефтепродукты	204129,00	2041,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2128846,3	21288,46
Прочие затраты	106442,32	1064,42
Всего основных затрат	2235288,6	22352,89
Затраты труда, чел.-дней	56,7	0,57
Затраты труда, чел.-ч	396,91	3,97

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	162
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2235288,6
Общбригадные затраты, руб.	46941,06
Общотраслевые затраты, руб.	53646,93
Общехозяйственные затраты, руб.	149764,34
Всего затрат, руб.	2485640,96
Себестоимость 1 т, руб.	15343,5
Всего затрат на 1 га, руб.	24856,4

Таблица 14 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,83
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	1,74
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	194981,65	1949,82
Социальные отчисления	58494,49	584,94
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	22305,00	223,05
Электроэнергия	4453,55	44,54
Содержание основных средств		
а) амортизация	68425,10	684,25
б) тех. уход	79504,12	795,04
Нефтепродукты	205029,00	2050,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2213872,9	22138,73
Прочие затраты	110693,65	1106,94
Всего основных затрат	2324566,5	23245,67
Затраты труда, чел.-дней	57,4	0,57
Затраты труда, чел.-ч	401,65	4,02

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	174
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2324566,5
Общбригадные затраты, руб.	48815,90
Общотраслевые затраты, руб.	55789,60
Общехозяйственные затраты, руб.	155745,96
Всего затрат, руб.	2584918,00
Себестоимость 1 т, руб.	14855,9
Всего затрат на 1 га, руб.	25849,2

Таблица 15 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Брио с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,95
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	1,86
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Дуал Голд, КЭ (960 г/л)	1,6	160	1876	300160
Итого				300160
На 1 га				3001,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	196469,52	1964,70
Социальные отчисления	58940,86	589,41
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	300160	3001,60
Автотранспорт	23570,00	235,70
Электроэнергия	4760,71	47,61
Содержание основных средств		
а) амортизация	68706,39	687,06
б) тех. уход	79856,75	798,57
Нефтепродукты	205929,00	2059,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2298913,2	22989,13
Прочие затраты	114945,66	1149,46
Всего основных затрат	2413858,9	24138,59
Затраты труда, чел.-дней	58,1	0,58
Затраты труда, чел.-ч	406,42	4,06

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	186
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2413858,9
Общесредствозатраты, руб.	50691,04
Общепромышленные затраты, руб.	57932,61
Общесельскохозяйственные затраты, руб.	161728,55
Всего затрат, руб.	2684211,09
Себестоимость 1 т, руб.	14431,2
Всего затрат на 1 га, руб.	26842,1

Таблица 16 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,63
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,5
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	241558,69	2415,59
Социальные отчисления	72467,61	724,68
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	30280,00	302,80
Электроэнергия	6398,64	63,99
Содержание основных средств		
а) амортизация	84000,46	840,00
б) тех. уход	98192,69	981,93
Нефтепродукты	295929,00	2959,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2419107,1	24191,07
Прочие затраты	120955,35	1209,55
Всего основных затрат	2540062,4	25400,62
Затраты труда, чел.-дней	68,8	0,69
Затраты труда, чел.-ч	481,87	4,82

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	250
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2540062,4
Общбригадные затраты, руб.	53341,31
Общотраслевые затраты, руб.	60961,50
Общехозяйственные затраты, руб.	170184,18
Всего затрат, руб.	2824549,44
Себестоимость 1 т, руб.	11298,2
Всего затрат на 1 га, руб.	28245,5

Таблица 17 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,82
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,69
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	243624,11	2436,24
Социальные отчисления	73087,23	730,87
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	32280,00	322,80
Электроэнергия	6884,96	68,85
Содержание основных средств		
а) амортизация	84428,06	844,28
б) тех. уход	98728,18	987,28
Нефтепродукты	296829,00	2968,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2506141,5	25061,42
Прочие затраты	125307,08	1253,07
Всего основных затрат	2631448,6	26314,49
Затраты труда, чел.-дней	69,8	0,7
Затраты труда, чел.-ч	488,40	4,88

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	269
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2631448,6
Общбригадные затраты, руб.	55260,42
Общотраслевые затраты, руб.	63154,77
Общехозяйственные затраты, руб.	176307,06
Всего затрат, руб.	2926170,87
Себестоимость 1 т, руб.	10878,0
Всего затрат на 1 га, руб.	29261,7

Таблица 18 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,70
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,57
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
итого				389760
на 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
итого				800000
на 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	243099,78	2431,00
Социальные отчисления	72929,93	729,30
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	31025,00	310,25
Электроэнергия	6577,87	65,78
Содержание основных средств		
а) амортизация	84205,36	842,05
б) тех. уход	98450,81	984,51
Нефтепродукты	297729,00	2977,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2584297,7	25842,98
Прочие затраты	129214,89	1292,15
Всего основных затрат	2713512,6	27135,13
Затраты труда, чел.-дней	69,6	0,7
Затраты труда, чел.-ч.	487,01	4,87

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	257
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2713512,6
Общбригадные затраты, руб.	56983,77
Общотраслевые затраты, руб.	65124,30
Общехозяйственные затраты, руб.	181805,35
Всего затрат, руб.	3017426,05
Себестоимость 1 т, руб.	11741,0
Всего затрат на 1 га, руб.	30174,3

Таблица 19 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30-32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,79
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,66
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	249469,58	2494,70
Социальные отчисления	74840,87	748,41
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	31960,00	319,60
Электроэнергия	6808,14	68,08
Содержание основных средств		
а) амортизация	87585,98	875,86
б) тех. уход	102512,11	1025,12
Нефтепродукты	311229,00	3112,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2454685,7	24546,86
Прочие затраты	122734,28	1227,34
Всего основных затрат	2577420,0	25774,20
Затраты труда, чел.-дней	71,0	0,71
Затраты труда, чел.-ч	496,80	4,97

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	266
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2577420,0
Общбригадные затраты, руб.	54125,82
Общотраслевые затраты, руб.	61858,08
Общехозяйственные затраты, руб.	172687,14
Всего затрат, руб.	2866091,00
Себестоимость 1 т, руб.	10774,8
Всего затрат на 1 га, руб.	28660,9

Таблица 20 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,94
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,8
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	251115,79	2511,16
Социальные отчисления	75334,74	753,35
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	33435,00	334,35
Электроэнергия	7166,49	71,66
Содержание основных средств		
а) амортизация	87908,58	879,09
б) тех. уход	102916,35	1029,16
Нефтепродукты	312129,00	3121,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2540285,9	25402,86
Прочие затраты	127014,30	1270,14
Всего основных затрат	2667300,2	26673,00
Затраты труда, чел.-дней	71,7	0,72
Затраты труда, чел.-ч	502,05	5,02

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	280
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2667300,2
Общбригадные затраты, руб.	56013,30
Общотраслевые затраты, руб.	64015,21
Общехозяйственные затраты, руб.	178709,12
Всего затрат, руб.	2966037,86
Себестоимость 1 т, руб.	10593,0
Всего затрат на 1 га, руб.	29660,4

Таблица 21 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,85
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,71
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	250842,98	2508,43
Социальные отчисления	75252,89	752,53
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	32495,00	324,95
Электроэнергия	6936,18	69,36
Содержание основных средств		
а) амортизация	87748,88	877,49
б) тех. уход	102717,73	1027,18
Нефтепродукты	313029,00	3130,29
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2619302,7	26193,03
Прочие затраты	130965,13	1309,65
Всего основных затрат	2750267,8	27502,68
Затраты труда, чел.-дней	71,6	0,72
Затраты труда, чел.-ч	501,44	5,01

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	271
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2750267,8
Общбригадные затраты, руб.	57755,62
Общотраслевые затраты, руб.	66006,43
Общехозяйственные затраты, руб.	184267,94
Всего затрат, руб.	3058297,78
Себестоимость 1 т, руб.	11285,2
Всего затрат на 1 га, руб.	30583,0

Таблица 22 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,39
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,28
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	203359,71	2033,60
Социальные отчисления	61007,91	610,08
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	27970,00	279,70
Электроэнергия	5835,58	58,36
Содержание основных средств		
а) амортизация	71135,45	711,35
б) тех. уход	82731,58	827,32
Нефтепродукты	202779,00	2027,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2245099,2	22450,99
Прочие затраты	112254,96	1122,55
Всего основных затрат	2357354,2	23573,54
Затраты труда, чел.-дней	59,6	0,6
Затраты труда, чел.-ч	417,32	4,17

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	228
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2357354,2
Общбригадные затраты, руб.	49504,44
Общотраслевые затраты, руб.	56576,50
Общехозяйственные затраты, руб.	157942,73
Всего затрат, руб.	2621377,86
Себестоимость 1 т, руб.	11497,3
Всего затрат на 1 га, руб.	26213,8

Таблица 23 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,52
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,4
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	204838,24	2048,38
Социальные отчисления	61451,47	614,51
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	29235,00	292,35
Электроэнергия	6142,74	61,43
Содержание основных средств		
а) амортизация	71416,05	714,16
б) тех. уход	83083,31	830,83
Нефтепродукты	203679,00	2036,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2330125,8	23301,26
Прочие затраты	116506,29	1165,06
Всего основных затрат	2446632,1	24466,32
Затраты труда, чел.-дней	60,3	0,60
Затраты труда, чел.-ч	422,06	4,22

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	240
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2446632,1
Общбригадные затраты, руб.	51379,27
Общотраслевые затраты, руб.	58719,17
Общехозяйственные затраты, руб.	163924,35
Всего затрат, руб.	2720654,90
Себестоимость 1 т, руб.	11336,1
Всего затрат на 1 га, руб.	27206,5

Таблица 24 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,42
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,3
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	204481,59	2044,82
Социальные отчисления	61344,48	613,44
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	28190,00	281,90
Электроэнергия	5886,84	58,87
Содержание основных средств		
а) амортизация	71235,35	712,35
б) тех. уход	82858,45	828,58
Нефтепродукты	204579,00	2045,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2408855,7	24088,56
Прочие затраты	120442,78	1204,43
Всего основных затрат	2529298,5	25292,98
Затраты труда, чел.-дней	60,2	0,60
Затраты труда, чел.-ч	421,19	4,21

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	230
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2529298,5
Общбригадные затраты, руб.	53115,27
Общотраслевые затраты, руб.	60703,16
Общехозяйственные затраты, руб.	169463,00
Всего затрат, руб.	2812579,91
Себестоимость 1 т, руб.	12228,6
Всего затрат на 1 га, руб.	28125,8

Таблица 25 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,45
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,33
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	205313,18	2053,13
Социальные отчисления	61593,95	615,94
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	28495,00	284,95
Электроэнергия	5963,55	59,64
Содержание основных средств		
а) амортизация	71999,36	719,99
б) тех. уход	83773,52	837,74
Нефтепродукты	210879,00	2108,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2258297,6	22582,98
Прочие затраты	112914,88	1129,15
Всего основных затрат	2371212,4	23712,12
Затраты труда, чел.-дней	60,2	0,60
Затраты труда, чел.-ч	421,13	4,21

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	233
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2371212,4
Общбригадные затраты, руб.	49795,46
Общотраслевые затраты, руб.	56909,10
Общехозяйственные затраты, руб.	158871,23
Всего затрат, руб.	2636788,23
Себестоимость 1 т, руб.	11316,7
Всего затрат на 1 га, руб.	26367,9

Таблица 26 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,59
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,47
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	206959,39	2069,59
Социальные отчисления	62087,82	620,88
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	29970,00	299,70
Электроэнергия	6321,90	63,22
Содержание основных средств		
а) амортизация	72321,96	723,22
б) тех. уход	84177,76	841,78
Нефтепродукты	211779,00	2117,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2343897,8	23438,98
Прочие затраты	117194,89	1171,95
Всего основных затрат	2461092,7	24610,93
Затраты труда, чел.-дней	60,9	0,61
Затраты труда, чел.-ч	426,39	4,26

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	247
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2461092,7
Общбригадные затраты, руб.	51682,95
Общотраслевые затраты, руб.	59066,23
Общехозяйственные затраты, руб.	164893,21
Всего затрат, руб.	2736735,10
Себестоимость 1 т, руб.	11079,9
Всего затрат на 1 га, руб.	27367,4

Таблица 27 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,51
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,39
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	206770,42	2067,70
Социальные отчисления	62031,13	620,31
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	29135,00	291,35
Электроэнергия	6117,18	61,17
Содержание основных средств		
а) амортизация	72183,26	721,83
б) тех. уход	84005,39	840,05
Нефтепродукты	212679,00	2126,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2423201,4	24232,01
Прочие затраты	121160,07	1211,60
Всего основных затрат	2544361,5	25443,61
Затраты труда, чел.-дней	60,9	0,61
Затраты труда, чел.-ч	426,03	4,26

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	239
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2544361,5
Общбригадные затраты, руб.	53431,59
Общотраслевые затраты, руб.	61064,67
Общехозяйственные затраты, руб.	170472,22
Всего затрат, руб.	2829329,93
Себестоимость 1 т, руб.	11838,2
Всего затрат на 1 га, руб.	28293,3

Таблица 28 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,71
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	1,63
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	183850,18	1838,50
Социальные отчисления	55155,05	551,55
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	21145,00	211,45
Электроэнергия	4171,99	41,72
Содержание основных средств		
а) амортизация	67240,97	672,41
б) тех. уход	77989,95	779,90
Нефтепродукты	194679,00	1946,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2194512,1	21945,12
Прочие затраты	109725,61	1097,26
Всего основных затрат	2304237,7	23042,38
Затраты труда, чел.-дней	54,0	0,54
Затраты труда, чел.-ч	378,30	3,78

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	163
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2304237,7
Общбригадные затраты, руб.	48388,99
Общотраслевые затраты, руб.	55301,71
Общехозяйственные затраты, руб.	154383,93
Всего затрат, руб.	2562312,37
Себестоимость 1 т, руб.	15719,7
Всего затрат на 1 га, руб.	25623,1

Таблица 29 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,92
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	1,83
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	185999,44	1859,99
Социальные отчисления	55799,83	558,00
Семена	480000	4800,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	23250,00	232,50
Электроэнергия	4683,90	46,84
Содержание основных средств		
а) амортизация	67689,57	676,90
б) тех. уход	78551,69	785,52
Нефтепродукты	195579,00	1955,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2281833,4	22818,33
Прочие затраты	114091,67	1140,92
Всего основных затрат	2395925,1	23959,25
Затраты труда, чел.-дней	55,0	0,55
Затраты труда, чел.-ч	385,09	3,85

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	183
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2395925,1
Общбригадные затраты, руб.	50314,43
Общотраслевые затраты, руб.	57502,20
Общехозяйственные затраты, руб.	160526,98
Всего затрат, руб.	2664268,71
Себестоимость 1 т, руб.	14558,8
Всего затрат на 1 га, руб.	26642,7

Таблица 30 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид Неома с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,02
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	1,92
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Евро-Лайтнинг, ВРК (33+15 г/л)	1,2	120	3248,00	389760
Итого				389760
На 1 га				3897,6

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	187235,79	1872,36
Социальные отчисления	56170,74	561,71
Семена	560000	5600,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	389760	3897,60
Автотранспорт	24200,00	242,00
Электроэнергия	4914,27	49,14
Содержание основных средств		
а) амортизация	67907,87	679,08
б) тех. уход	78825,57	788,26
Нефтепродукты	196479,00	1964,79
Затраты на воду	520	5,20
Итого	2366013,2	23660,13
Прочие затраты	118300,66	1183,01
Всего основных затрат	2484313,9	24843,14
Затраты труда, чел.-дней	55,6	0,56
Затраты труда, чел.-ч	389,09	3,89

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	192
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2484313,9
Общбригадные затраты, руб.	52170,59
Общотраслевые затраты, руб.	59623,53
Общехозяйственные затраты, руб.	166449,03
Всего затрат, руб.	2762557,06
Себестоимость 1 т, руб.	14388,3
Всего затрат на 1 га, руб.	27625,6

Таблица 31 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,39
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,28
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,333
Потребность семян, п.ед.	33,3
Цена 1 п. ед., руб.	12000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000
Итого				312200
На 1 га				3122

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	237967,43	2379,67
Социальные отчисления	71390,23	713,90
Семена	333333	3333,33
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	312200	3122,00
Автотранспорт	27970,00	279,70
Электроэнергия	5835,58	58,36
Содержание основных средств		
а) амортизация	84460,80	844,61
б) тех. уход	98801,05	988,01
Нефтепродукты	296748,00	2967,48
Затраты на воду	1040	10,40
Итого	2269746,4	22697,46
Прочие затраты	113487,32	1134,87
Всего основных затрат	2383233,7	23832,34
Затраты труда, чел.-дней	68,2	0,68
Затраты труда, чел.-ч	477,49	4,77

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	228
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2383233,7
Общбригадные затраты, руб.	50047,91
Общотраслевые затраты, руб.	57197,61
Общехозяйственные затраты, руб.	159676,66
Всего затрат, руб.	2650155,92
Себестоимость 1 т, руб.	11623,5
Всего затрат на 1 га, руб.	26501,6

Таблица 32 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,53						Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	239529,80	2395,30
Расстояние до зерносклада, км	5						Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	71858,94	718,59
Урожайность, т/га	2,41						Итого				312200	Семена	400000	4000,00
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00					
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	Автотранспорт	29340,00	293,40					
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	6168,33	61,68					
Норма высева, п.ед.	0,400	Итого				800000	Содержание основных средств							
Потребность семян, п.ед.	40,0	На 1 га				8000,0	а) амортизация	84762,40	847,62					
Цена 1 п. ед., руб.	10000						б) тех. уход	99179,04	991,79					
							Нефтепродукты	297648,00	2976,48					
							Затраты на воду	1040	10,40					
							Итого	2341726,5	23417,27					
							Прочие затраты	117086,33	1170,86					
							Всего основных затрат	2458812,8	24588,13					
							Затраты труда, чел.-дней	68,9	0,69					
							Затраты труда, чел.-ч	482,49	4,82					
							Расчёт затрат на единицу продукции							
Показатели	Всего по культуре													
Количество продукции в натуре, т	241													
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2458812,8													
Общбригадные затраты, руб.	51635,07													
Общотраслевые затраты, руб.	59011,51													
Общехозяйственные затраты, руб.	164740,46													
Всего затрат, руб.	2734199,87													
Себестоимость 1 т, руб.	11345,2													
Всего затрат на 1 га, руб.	27342,0													

Таблица 33 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, вспашка на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,43
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,31
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,467
Потребность семян, п.ед.	46,7
Цена 1 п. ед., руб.	10000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000
Итого				312200
На 1 га				3122

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	239173,15	2391,73
Социальные отчисления	71751,95	717,52
Семена	466667	4666,67
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	312200	3122,00
Автотранспорт	28295,00	282,95
Электроэнергия	5912,43	59,12
Содержание основных средств		
а) амортизация	84581,69	845,82
б) тех. уход	98954,17	989,54
Нефтепродукты	298548,00	2985,48
Затраты на воду	1040	10,40
Итого	2407123,1	24071,23
Прочие затраты	120356,15	1203,56
Всего основных затрат	2527479,2	25274,79
Затраты труда, чел.-дней	68,8	0,69
Затраты труда, чел.-ч	481,61	4,82

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	231
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2527479,2
Общбригадные затраты, руб.	53077,06
Общотраслевые затраты, руб.	60659,50
Общехозяйственные затраты, руб.	169341,11
Всего затрат, руб.	2810556,88
Себестоимость 1 т, руб.	12166,9
Всего затрат на 1 га, руб.	28105,6

Таблица 34 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,39						Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	237967,43	2379,67
Расстояние до зерносклада, км	5						Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	71390,23	713,90
Урожайность, т/га	2,28						Итого				312200	Семена	333333	3333,33
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00					
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	Автотранспорт	27970,00	279,70					
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	5835,58	58,36					
Норма высева, п.ед.	0,333	Итого				800000	Содержание основных средств							
Потребность семян, п.ед.	33,3	На 1 га				8000,0	а) амортизация	84460,80	844,61					
Цена 1 п. ед., руб.	12000							б) тех. уход	98801,05	988,01				
							Нефтепродукты	296748,00	2967,48					
							Затраты на воду	1040	10,40					
							Итого	2269746,4	22697,46					
							Прочие затраты	113487,32	1134,87					
							Всего основных затрат	2383233,7	23832,34					
							Затраты труда, чел.-дней	68,2	0,68					
							Затраты труда, чел.-ч	477,49	4,77					
							Расчёт затрат на единицу продукции							
Показатели		Всего по культуре												
Количество продукции в натуре, т		228												
Основные затраты на всю продукцию, руб.		2383233,7												
Общбригадные затраты, руб.		50047,91												
Общотраслевые затраты, руб.		57197,61												
Общехозяйственные затраты, руб.		159676,66												
Всего затрат, руб.		2650155,92												
Себестоимость 1 т, руб.		11623,5												
Всего затрат на 1 га, руб.		26501,6												

Таблица 35 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат		
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.	
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,68	Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	258552,81	2585,53
Расстояние до зерносклада, км	5	Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	77565,84	775,66
Урожайность, т/га	2,55	Итого				312200	Семена	400000	4000,00
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.			
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	6526,65	65,27
Норма высева, п.ед.	0,400	Итого				800000	Содержание основных средств		
Потребность семян, п.ед.	40,0	На 1 га				8000,0	а) амортизация	88305,91	883,06
Цена 1 п. ед., руб.	10000						б) тех. уход	103445,96	1034,46
							Нефтепродукты	319248,00	3192,48
							Затраты на воду	1040	10,40
							Итого	2397695,2	23976,95
							Прочие затраты	119884,76	1198,85
							Всего основных затрат	2517579,9	25175,80
							Затраты труда, чел.-дней	73,5	0,73
							Затраты труда, чел.-ч	514,47	5,14
							Расчёт затрат на единицу продукции		
Показатели	Всего по культуре								
Количество продукции в натуре, т	255								
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2517579,9								
Общбригадные затраты, руб.	52869,18								
Общотраслевые затраты, руб.	60421,92								
Общехозяйственные затраты, руб.	168677,85								
Всего затрат, руб.	2799548,87								
Себестоимость 1 т, руб.	10978,6								
Всего затрат на 1 га, руб.	27995,5								

Таблица 36 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, вспашка на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,58						Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	247000,20	2470,00
Расстояние до зерносклада, км	5						Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	74100,06	741,00
Урожайность, т/га	2,46						Итого				312200	Семена	466667	4666,67
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	Автотранспорт	Электроэнергия	Содержание основных средств				
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.					а) амортизация	88146,21	881,46	
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	б) тех. уход	103247,34	1032,47					
Норма высева, п.ед.	0,467	Итого				800000	Нефтепродукты	313848,00	3138,48					
Потребность семян, п.ед.	46,7	На 1 га				8000,0	Затраты на воду	1040	10,40					
Цена 1 п. ед., руб.	10000						Итого	2442414,8	24424,15	Итого	2442414,8	24424,15		
							Прочие затраты	122120,74	1221,21	Всего основных затрат	2564535,6	25645,36		
							Затраты труда, чел.-дней	70,9	0,71	Затраты труда, чел.-ч	496,29	4,96		
							Расчёт затрат на единицу продукции							
Показатели		Всего по культуре												
Количество продукции в натуре, т		246												
Основные затраты на всю продукцию, руб.		2564535,6												
Общесовхозные затраты, руб.		53855,25												
Общепромышленные затраты, руб.		61548,85												
Общесельскохозяйственные затраты, руб.		171823,88												
Всего затрат, руб.		2851763,53												
Себестоимость 1 т, руб.		11592,5												
Всего затрат на 1 га, руб.		28517,6												

Таблица 37 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат		
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.	
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,11	Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	201683,00	2016,83
Расстояние до зерносклада, км	5	Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	60504,90	605,05
Урожайность, т/га	2,01	Итого				312200	Семена	333333	3333,33
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.			
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	5144,55	51,45
Норма высева, п.ед.	0,333	итого				800000	Содержание основных средств		
Потребность семян, п.ед.	33,3	на 1 га				8000,0	а) амортизация	71490,78	714,91
Цена 1 п. ед., руб.	12000						б) тех. уход	83208,69	832,09
							Нефтепродукты	206298,00	2062,98
							Затраты на воду	1040	10,40
							Итого	2100038,2	21000,38
							Прочие затраты	105001,91	1050,02
							Всего основных затрат	2205040,2	22050,40
							Затраты труда, чел.-дней	59,3	0,59
							Затраты труда, чел.-ч	415,30	4,15

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	201
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2205040,2
Общбригадные затраты, руб.	46305,84
Общотраслевые затраты, руб.	52920,96
Общехозяйственные затраты, руб.	147737,69
Всего затрат, руб.	2452004,66
Себестоимость 1 т, руб.	12199,0
Всего затрат на 1 га, руб.	24520,0

Таблица 38 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация

Среднее расстояние до поля, км	5
Площадь под культурой, га	100
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,22
Расстояние до зерносклада, км	5
Урожайность, т/га	2,11
Социальные отчисления, %	30
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500
Стоимость 1 т-км, руб.	20
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5
Норма высева, п.ед.	0,400
Потребность семян, п.ед.	40,0
Цена 1 п. ед., руб.	10000

Использование средств защиты растений

Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.
Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000
Итого				312200
На 1 га				3122

Использование минеральных удобрений

Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.
Азофоска	4	400	2000	800000
Итого				800000
На 1 га				8000,0

Сводные данные для определения основных затрат

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	всего	на 1 га
Оплата труда	211939,89	2119,40
Социальные отчисления	63581,97	635,82
Семена	400000	4000,00
Удобрения	800000	8000,00
Средства защиты растений	312200	3122,00
Автотранспорт	26190,00	261,90
Электроэнергия	5400,52	54,01
Содержание основных средств		
а) амортизация	71729,38	717,29
б) тех. уход	83507,92	835,08
Нефтепродукты	210798,00	2107,98
Затраты на воду	1040	10,40
Итого	2186387,7	21863,88
Прочие затраты	109319,38	1093,19
Всего основных затрат	2295707,1	22957,07
Затраты труда, чел.-дней	61,9	0,62
Затраты труда, чел.-ч	433,45	4,33

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	211
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2295707,1
Общбригадные затраты, руб.	48209,85
Общотраслевые затраты, руб.	55096,97
Общехозяйственные затраты, руб.	153812,37
Всего затрат, руб.	2552826,26
Себестоимость 1 т, руб.	12098,7
Всего затрат на 1 га, руб.	25528,3

Таблица 39 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 25–27 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат		
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.	
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,13						Оплата труда	211750,92	2117,51
Расстояние до зерносклада, км	5						Социальные отчисления	63525,28	635,25
Урожайность, т/га	2,03						Семена	466667	4666,67
Социальные отчисления, %	30	Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Удобрения	800000	8000,00
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Средства защиты растений	312200	3122,00
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Итого				312200	Автотранспорт	25355,00	253,55
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	На 1 га				3122	Электроэнергия	5195,80	51,96
Норма высева, п.ед.	0,467	Использование минеральных удобрений					Содержание основных средств		
Потребность семян, п.ед.	46,7	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	а) амортизация	71590,68	715,91
Цена 1 п. ед., руб.	10000	Азофоска	4	400	2000	800000	б) тех. уход	83335,56	833,36
		Итого				800000	Нефтепродукты	211698,00	2116,98
		На 1 га				8000,0	Затраты на воду	1040	10,40
							Итого	2252357,9	22523,58
							Прочие затраты	112617,90	1126,18
							Всего основных затрат	2364975,8	23649,76
							Затраты труда, чел.-дней	61,9	0,62
							Затраты труда, чел.-ч	433,09	4,33
							Расчёт затрат на единицу продукции		
Показатели	Всего по культуре								
Количество продукции в натуре, т	203								
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2364975,8								
Общбригадные затраты, руб.	49664,49								
Общотраслевые затраты, руб.	56759,42								
Общехозяйственные затраты, руб.	158453,38								
Всего затрат, руб.	2629853,09								
Себестоимость 1 т, руб.	12954,9								
Всего затрат на 1 га, руб.	26298,5								

Таблица 40 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,21						Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	212917,88	2129,18
Расстояние до зерносклада, км	5						Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	63875,36	638,75
Урожайность, т/га	2,10						Итого				312200	Семена	333333	3333,33
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00					
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.		Автотранспорт	26080,00	260,80				
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	5374,89	53,75					
Норма высева, п.ед.	0,333	Итого				800000	Содержание основных средств							
Потребность семян, п.ед.	33,3	На 1 га				8000,0	а) амортизация	72438,69	724,39					
Цена 1 п. ед., руб.	12000						б) тех. уход	84355,63	843,56					
							Нефтепродукты	217998,00	2179,98					
							Затраты на воду	1040	10,40					
							Итого	2129613,8	21296,14					
							Прочие затраты	106480,69	1064,81					
							Всего основных затрат	2236094,5	22360,94					
							Затраты труда, чел.-дней	62,0	0,62					
							Затраты труда, чел.-ч	434,06	4,34					
							Расчёт затрат на единицу продукции							
Показатели		Всего по культуре												
Количество продукции в натуре, т		210												
Основные затраты на всю продукцию, руб.		2236094,5												
Общесовхозные затраты, руб.		46957,98												
Общепромысловые затраты, руб.		53666,27												
Общесельскохозяйственные затраты, руб.		149818,33												
Всего затрат, руб.		2486537,07												
Себестоимость 1 т, руб.		11840,7												
Всего затрат на 1 га, руб.		24865,4												

Таблица 41 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат		
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.	
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,34						Оплата труда	214480,25	2144,80
Расстояние до зерносклада, км	5						Социальные отчисления	64344,08	643,44
Урожайность, т/га	2,23						Семена	400000	4000,00
Социальные отчисления, %	30	Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Удобрения	800000	8000,00
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Средства защиты растений	312200	3122,00
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Итого				312200	Автотранспорт	27450,00	274,50
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	На 1 га				3122	Электроэнергия	5707,65	57,08
Норма высева, п.ед.	0,400	Использование минеральных удобрений					Содержание основных средств		
Потребность семян, п.ед.	40,0	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	а) амортизация	72740,29	727,40
Цена 1 п. ед., руб.	10000	Азофоска	4	400	2000	800000	б) тех. уход	84733,62	847,34
		Итого				800000	Нефтепродукты	218898,00	2188,98
		На 1 га				8000,0	Затраты на воду	1040	10,40
							Итого	2201593,9	22015,94
							Прочие затраты	110079,69	1100,80
							Всего основных затрат	2311673,6	23116,74
							Затраты труда, чел.-дней	62,7	0,63
							Затраты труда, чел.-ч	439,06	4,39
							Расчёт затрат на единицу продукции		
Показатели	Всего по культуре								
Количество продукции в натуре, т	223								
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2311673,6								
Общесовхозные затраты, руб.	48545,15								
Общепромысловые затраты, руб.	55480,17								
Общесельскохозяйственные затраты, руб.	154882,13								
Всего затрат, руб.	2570581,02								
Себестоимость 1 т, руб.	11527,3								
Всего затрат на 1 га, руб.	25705,8								

Таблица 42 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, глубокорыхление на глубину 30–32 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	2,27						Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	214375,12	2143,75
Расстояние до зерносклада, км	5						Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	64312,54	643,13
Урожайность, т/га	2,16						Итого				312200	Семена	466667	4666,67
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00					
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	Автотранспорт	26720,00	267,20					
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	5528,52	55,29					
Норма высева, п.ед.	0,467	Итого				800000	Содержание основных средств							
Потребность семян, п.ед.	46,7	На 1 га				8000,0	а) амортизация	72622,59	726,23					
Цена 1 п. ед., руб.	10000						б) тех. уход	84587,50	845,88					
							Нефтепродукты	219798,00	2197,98					
							Затраты на воду	1040	10,40					
							Итого	2267850,9	22678,51					
							Прочие затраты	113392,55	1133,93					
							Всего основных затрат	2381243,5	23812,43					
							Затраты труда, чел.-дней	62,7	0,63					
							Затраты труда, чел.-ч	438,95	4,39					

Расчёт затрат на единицу продукции

Показатели	Всего по культуре
Количество продукции в натуре, т	216
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2381243,5
Общбригадные затраты, руб.	50006,11
Общотраслевые затраты, руб.	57149,84
Общехозяйственные затраты, руб.	159543,31
Всего затрат, руб.	2647942,77
Себестоимость 1 т, руб.	12259,0
Всего затрат на 1 га, руб.	26479,4

Таблица 43 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 50 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат							
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.						
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га					
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,54						Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	188228,70	1882,29
Расстояние до зерносклада, км	5						Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	56468,61	564,69
Урожайность, т/га	1,47						Итого				312200	Семена	333333	3333,33
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00					
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	312200	3122,00					
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.				Автотранспорт	19465,00	194,65		
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Электроэнергия	3762,49	37,62					
Норма высева, п.ед.	0,333	Итого				800000	Содержание основных средств							
Потребность семян, п.ед.	33,3	На 1 га				8000,0	а) амортизация	67827,30	678,27					
Цена 1 п. ед., руб.	12000						б) тех. уход	78755,81	787,56					
							Нефтепродукты	199548,00	1995,48					
							Затраты на воду	1040	10,40					
							Итого	2060629,2	20606,29					
							Прочие затраты	103031,46	1030,31					
							Всего основных затрат	2163660,7	21636,61					
							Затраты труда, чел.-дней	55,3	0,55					
							Затраты труда, чел.-ч	387,09	3,87					
							Расчёт затрат на единицу продукции							
Показатели	Всего по культуре													
Количество продукции в натуре, т	147													
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2163660,7													
Общбригадные затраты, руб.	45436,87													
Общотраслевые затраты, руб.	51927,86													
Общехозяйственные затраты, руб.	144965,27													
Всего затрат, руб.	2405990,71													
Себестоимость 1 т, руб.	16367,3													
Всего затрат на 1 га, руб.	24059,9													

Таблица 44 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 60 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат		
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.	
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,73						Оплата труда	194023,36	1940,23
Расстояние до зерносклада, км	5						Социальные отчисления	58207,01	582,07
Урожайность, т/га	1,65						Семена	400000	4000,00
Социальные отчисления, %	30	Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Удобрения	800000	8000,00
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Средства защиты растений	312200	3122,00
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Итого				312200	Автотранспорт	21360,00	213,60
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	На 1 га				3122	Электроэнергия	4223,21	42,23
Норма высева, п.ед.	0,400	Использование минеральных удобрений					Содержание основных средств		
Потребность семян, п.ед.	40,0	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.	а) амортизация	68233,90	682,34
Цена 1 п. ед., руб.	10000	Азофоска	4	400	2000	800000	б) тех. уход	79265,05	792,65
		Итого				800000	Нефтепродукты	202698,00	2026,98
		На 1 га				8000,0	Затраты на воду	1040	10,40
							Итого	2141250,5	21412,51
							Прочие затраты	107062,53	1070,63
							Всего основных затрат	2248313,0	22483,13
							Затраты труда, чел.-дней	57,0	0,57
							Затраты труда, чел.-ч	399,30	3,99
							Расчёт затрат на единицу продукции		
Показатели	Всего по культуре								
Количество продукции в натуре, т	165								
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2248313,0								
Общбригадные затраты, руб.	47214,57								
Общотраслевые затраты, руб.	53959,51								
Общехозяйственные затраты, руб.	150636,97								
Всего затрат, руб.	2500124,10								
Себестоимость 1 т, руб.	15152,3								
Всего затрат на 1 га, руб.	25001,2								

Таблица 45 – Технологическая карта возделывания подсолнечника гибрид ПР64Е83 с нормой высева семян 70 тыс. шт./га, дискование на глубину 10–12 см

Нормативная информация		Использование средств защиты растений					Сводные данные для определения основных затрат			
Среднее расстояние до поля, км	5	Наименование	Норма на га, кг (л)	Потребность – всего, кг (л)	Цена за кг (л), руб.	Стоимость, руб.	Статьи затрат	Затраты, руб.		
Площадь под культурой, га	100							всего	на 1 га	
Урожайность до зерноочистки, т/га	1,79	Экспресс, ВДГ (750 г/кг)	0,05	5	28440	142200	Оплата труда	194924,33	1949,24	
Расстояние до зерносклада, км	5	Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	1	100	1700	170000	Социальные отчисления	58477,30	584,77	
Урожайность, т/га	1,7	Итого				312200	Семена	466667	4666,67	
Социальные отчисления, %	30	На 1 га				3122	Удобрения	800000	8000,00	
Стоимость 1 ц ГСМ, руб.	4500	Использование минеральных удобрений					Средства защиты растений	Автотранспорт	21890,00	218,90
Стоимость 1 т-км, руб.	20	Наименование	Норма на га, ц	Потребность, ц	Цена за ц, руб.	Стоимость, руб.				
Электроэнергия, руб./кВт·ч	6,5	Азофоска	4	400	2000	800000	Содержание основных средств			
Норма высева, п.ед.	0,467	Итого				800000	а) амортизация	68368,20	683,68	
Потребность семян, п.ед.	46,7	На 1 га				8000,0	б) тех. уход	79433,93	794,34	
Цена 1 п. ед., руб.	10000						Нефтепродукты	203598,00	2035,98	
							Затраты на воду	1040	10,40	
							Итого	2210949,6	22109,50	
							Прочие затраты	110547,48	1105,47	
							Всего основных затрат	2321497,1	23214,97	
							Затраты труда, чел.-дней	57,5	0,58	
							Затраты труда, чел.-ч	402,27	4,02	
							Расчёт затрат на единицу продукции			
Показатели	Всего по культуре									
Количество продукции в натуре, т	170									
Основные затраты на всю продукцию, руб.	2321497,1									
Общбригадные затраты, руб.	48751,44									
Общотраслевые затраты, руб.	55715,93									
Общехозяйственные затраты, руб.	155540,31									
Всего затрат, руб.	2581504,80									
Себестоимость 1 т, руб.	15185,3									
Всего затрат на 1 га, руб.	25815,0									

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
АКТЫ ВНЕДРЕНИЯ

АКТ

внедрения в производство научно - технических разработок и передового опыта

1. **Наименование внедренного мероприятия:** Возделывание подсолнечника гибрида ПР 64E83 по системе Экспрессан с нормой высева 60 тыс.семян по вспашке 30-32 см.
2. **Разработка внедрена при выполнении НИР по хоздоговору**
Реакция гибридов подсолнечника на различные нормы высева и применение гербицидов при разных способах обработки почвы в южной лесостепи ЦЧР
3. **Каким научным учреждением мероприятие предложено и внедрено**
Кафедрой растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий ВГАУ
4. **Наименование хозяйства (организации), его адрес** ЗАО «Агрофирма Павловская Нива», Воронежская область, Павловский район, с. Александровка
5. **Календарные сроки внедрения (начало – окончание)** 25 марта – 1 октября 2017г.
6. **Объем внедрения мероприятий (по плану и фактически)** 68 га
7. **Экономический эффект от внедрения на единицу (га, голов, машину и т.д.) и на весь объем внедрения в рублях**

Производственные затраты на 1 га	15 420 рублей
Стоимость продукции с 1 га	47 310 рублей
Чистый доход с 1 га	31 890 рублей
Уровень рентабельности	225.9%
Чистый доход с площади внедрения (68 га)	2 168 520 рублей
8. **Долевое участие университета в получении экономическом эффект**
составляет _____
9. **Фамилия, и.о. и должность работников, ответственных за внедрение научной разработки от университета и хозяйства**
доктор с/х наук, профессор Столяров О.В., соискатель Колодяжный С.В.,
директор по производству Шевченко В.А.

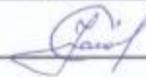
Председатель комиссии:

Директор по производству _____



Шевченко В.А.

Ответственный за внедрение _____



Колодяжный С.В.

Акт составлен 1 октября 2017 года



АКТ

внедрения в производство научно - технических разработок и передового опыта

1. **Наименование внедренного мероприятия:** Возделывание подсолнечника гибрида Неома по системе Clearfield с нормой высева 60 тыс.семян по вспашке 30-32 см.
2. **Разработка внедрена при выполнении НИР по хоздоговору**
Реакция гибридов подсолнечника на различные нормы высева и применение гербицидов при разных способах обработки почвы в южной лесостепи ЦЧР
3. **Каким научным учреждением мероприятие предложено и внедрено**
Кафедрой земледелия, растениеводства и защиты растений ВГАУ
4. **Наименование хозяйства (организации), его адрес** АО АПК «Агросоюз», Воронежская область, Богучарский район, с. Твердохлебовка
5. **Календарные сроки внедрения (начало – окончание)** 25 марта – 1 октября 2019г.
6. **Объем внедрения мероприятий (по плану и фактически)** 108 га
7. **Экономический эффект от внедрения на единицу (га, голов, машину и т.д.) и на весь объем внедрения в рублях**

Производственные затраты на 1 га	23 147 рублей
Стоимость продукции с 1 га	48 327 рублей
Чистый доход с 1 га	25 180 рублей
Уровень рентабельности	108,78%
Чистый доход с площади внедрения (108 га)	2 719 440 рублей
8. **Долевое участие университета в получении экономическом эффект составляет** _____
9. **Фамилия, и.о. и должность работников, ответственных за внедрение научной разработки от университета и хозяйства**
доктор с/х наук, профессор Столяров О.В., соискатель Колодяжный С.В.,
заместитель директора по производству Копиев А.Н.

Председатель комиссии:

Заместитель директора по производству _____

Копиев А.Н.

Ответственный за внедрение _____

Колодяжный С.В.

Акт составлен 1 октября 2019 года



АКТ

внедрения в производство научно - технических разработок и передового опыта

1. **Наименование внедренного мероприятия:** Возделывание подсолнечника гибрида ПР 64Е83 по системе Экспрессан с нормой высева 60 тыс.семян по вспашке 30-32 см.
2. **Разработка внедрена при выполнении НИР по хоздоговору**
Реакция гибридов подсолнечника на различные нормы высева и применение гербицидов при разных способах обработки почвы в южной лесостепи ЦЧР
3. **Каким научным учреждением мероприятие предложено и внедрено**
Кафедрой земледелия, растениеводства и защиты растений ВГАУ
4. **Наименование хозяйства (организации), его** АО АПК «Агросоюз», Воронежская область, Богучарский район, с. Твердохлебовка
5. **Календарные сроки внедрения (начало – окончание)** 25 марта – 1 октября 2020г.
6. **Объем внедрения мероприятий (по плану и фактически)** 65 га
7. **Экономический эффект от внедрения на единицу (га, голов, машину и т.д.) и на весь объем внедрения в рублях**

Производственные затраты на 1 га	28 431 рублей
Стоимость продукции с 1 га	49 325 рублей
Чистый доход с 1 га	20 894 рублей
Уровень рентабельности	73,49%
Чистый доход с площади внедрения (65 га)	1 358 110 рублей
8. **Долевое участие университета в получении экономическом эффект составляет** _____
9. **Фамилия, и.о. и должность работников, ответственных за внедрение научной разработки от университета и хозяйства**
доктор с/х наук, профессор Столяров О.В., соискатель Колодяжный С.В.,
заместитель директора по производству Копиев А.Н.

Председатель комиссии:

Заместитель директора по производству _____

Копиев А.Н.

Ответственный за внедрение _____

Колодяжный С.В.

Акт составлен 1 октября 2020 года



АКТ

внедрения в производство научно - технических разработок и передового опыта

1. **Наименование внедренного мероприятия:** Возделывание подсолнечника гибрида Нсома по системе Clearfield с нормой высева 60 тыс.семян по вспашке 30-32 см.
2. **Разработка внедрена при выполнении НИР по хоздоговору**
Реакция гибридов подсолнечника на различные нормы высева и примененные гербицидов при разных способах обработки почвы в южной лесостепи ЦЧР
3. **Каким научным учреждением мероприятие предложено и внедрено**
Кафедрой земледелия, растениеводства и защиты растений ВГАУ
4. **Наименование хозяйства (организации), его адрес** АО АПК «Агросоюз», Воронежская область, Богучарский район, с. Твердохлебовка
5. **Календарные сроки внедрения (начало – окончание)** 25 марта – 1 октября 2020г.
6. **Объем внедрения мероприятий (по плану и фактически)** 87 га
7. **Экономический эффект от внедрения на единицу (га, голов, машину и т.д.) и на весь объем внедрения в рублях**

<u>Производственные затраты на 1 га</u>	27 316 рублей
<u>Стоимость продукции с 1 га</u>	51 248 рублей
<u>Чистый доход с 1 га</u>	23 932 рублей
<u>Уровень рентабельности</u>	87,61%
<u>Чистый доход с площади внедрения (87 га)</u>	2 082 084 рублей
8. **Долевое участие университета в получении экономическом эффект составляет** _____
9. **Фамилия, и.о. и должность работников, ответственных за внедрение научной разработки от университета и хозяйства**
доктор с/х наук, профессор Столяров О.В., соискатель Колодяжный С.В.,
заместитель директора по производству Копиев А.Н.

Председатель комиссии:

Заместитель директора по производству

Копиев А.Н.

Ответственный за внедрение

Колодяжный С.В.

Акт составлен 1 октября 2020 года

