

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

НАКАЕВА АМИНАТ АСЛАНБЕКОВНА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С СОРНОЙ  
РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В ПОСЕВАХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ РАЗНЫХ  
ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ  
ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент Оказова З.П.

Грозный - 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА	11
1.1. Кукуруза в зерновом и кормовом балансе	11
1.2. Сорная растительность, причиняемый ею вред	19
1.3. Гербициды как действенная мера снижения засоренности полей	38
1.4. Применение биопрепаратов, как способ повышения конкурентоспособности кукурузы	42
2. УСЛОВИЯ, МЕСТО И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	46
2.1. Почвенно-климатическая характеристика экспериментального участка	46
2.2. Методика проведения исследований	57
3. ВРЕДНОСНОСТЬ СОРНЯКОВ В АГРОЦЕНОЗЕ КУКУРУЗЫ	64
3.1. Вредоносность сорных растений в агроценозе российских гибридов кукурузы разных групп спелости	64
3.1.1. Экономические пороги вредоносности сорняков	64
3.1.2. Критические периоды вредоносности сорнополевого компонента	68
3.2. Влияние плотности размещения сорных растений на единице площади на урожайность кукурузы	78
3.3. Эффективность применения гербицидов и их баковых смесей в посевах кукурузы	101
3.4. Роль регуляторов роста в снижении стрессового воздействия гербицидов на растения кукурузы	114
4. ОЦЕНКА СУММАРНОЙ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩИХ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА	124
5. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И БИОПРЕПАРАТОВ	129
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	136
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	137
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	138
ПРИЛОЖЕНИЯ	163

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** На сегодняшний день кукуруза является основной на территории Российской Федерации. С учетом биологических особенностей культуры основная часть посевных площадей сконцентрирована в южных районах России.

Широкое распространение получили сегодня фермерские хозяйства, что связано с большими сложностями в приобретении посевного материала, средств защиты растений и сельскохозяйственной техники. Увеличиваются посевные площади культуры, засеянные семенами российской селекции. Важность и необходимость возделывания кукурузы в таких объемах доказана проведенными исследованиями в большинстве районов России (С.Г. Блиев, 1998; Э.Д. Адиньяев, 2008; О.И. Власова, 2021).

Исследования биологических особенностей культуры российских и зарубежных ученых доказали высокую конкурентоспособность кукурузы по отношению к сорным растениям, подтверждена возможность их совместного произрастания. Вместе с тем доказан факт потерь урожая и снижения его качества на фоне сильной засоренности посевов. Все это говорит о необходимости мониторинга флористического состава сорной растительности в посевах культуры, совершенствования системы защитных мероприятий (М.Б. Грабовский, 2017; Е.А. Дворянкин, 2019).

Регуляторы роста являются одним из элементов технологии выращивания кукурузы. Применение гербицидов при существующей степени засоренности становится неизбежным. При этом с точки зрения экологизации сельскохозяйственного производства необходимо обеспечить сокращение пестицидной нагрузки на элементы агроценоза (А.А. Абаев, 2009; У.М. Дабиева, 2023).

На современном этапе рынок средств защиты растений и сельскохозяйственной техники постоянно пополняется, что «...позволяет

совершенствовать технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Кукуруза не исключение. Главные направления этого процесса – защита посевов от сорняков, экологическая безопасность продукции растениеводства...» (В.А. Захаренко, 2001; Н.В. Лешик, 2022).

**Степень разработанности темы.** Основной задачей аграриев является производство экологически чистой продукции. Широкое распространение нашли инновационные технологии, подразумевающие совершенствование отдельных элементов возделывания сельскохозяйственных культур (Н. Алексеев, 2006; О.И. Власова, 2012; С.Н. Несторенко, 2018 Т.А. Рябчинская, 2020).

Инновационные технологии производства продуктов растениеводства в целях повышения усвоения элементов питания растениями содержат помимо агрохимикатов внесение физиологически активных препаратов и микробных препаратов. Исследования возможности применения регуляторов роста растений, проведенные в Кабардино-Балкарии и Республике Северная Осетия-Алания показали их высокую эффективность не только на картофеле и озимой пшенице, но и на кукурузе.

Особую актуальность в связи с увеличившейся антропогенной нагрузкой на агробиоценоз приобрело использование в технологии возделывания регуляторов роста растений, обеспечивающих достоверное снижение стрессового воздействия пестицидов на культурные растения. В конечном итоге этот прием позволит реализовать биологический потенциал культуры. Биологический потенциал кукурузы позволяет ее возделывать на широком диапазоне почв (С.Х. Дзанагов, 1999; В.И. Кумахов, 2000; С.К. Мингалев, 2015; С.С. Иванова, 2018; А.А. Накаева, 2022; F.J. Espinosa-Garsia, 2017).

Влияние регуляторов роста на продуктивность кукурузы в условиях Чеченской Республики не достаточно изучено. Именно это и послужило основанием для проведения дальнейших исследований по изучению возможности использования регуляторов роста в целях снижения стрессового

воздействия пестицидов (на примере гербицидов) на сельскохозяйственные растения.

По объему производства и широкому спектру использования в различных отраслях промышленности кукуруза занимает одно из основных мест среди зерновых культур. Таким образом, неоспорима необходимость совершенствовать технологию ее возделывания, это связано и с изменением видового состава сорнополевого компонента, с появлением новых агропрепаратов на рынке, а также с повышенными требованиями к качеству зерна.

**Цель исследования:** обоснование и разработка элементов технологии возделывания кукурузы, позволяющих повысить урожайность и качество зерна за счет снижения засоренности и гербицидной нагрузки.

**Задачи исследования:**

- в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики обновить сведения о видовом составе сорняков и степени засоренности посевов кукурузы;
- обосновать проведение защитных приемов, путем определения экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах российских гибридов кукурузы с учетом групп спелости;
- определить связь между степенью засоренности посева кукурузы и развитием элементов агроценоза;
- уточнить регламенты применения гербицидов в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости, изучить возможность повышения его эффективности, при использовании регуляторов роста растений на основе потенцированного синергизма, а также определить их влияние на физиологические процессы и урожайность кукурузы;
- оценить экономическую эффективность и экологическую безопасность применения защитных мероприятий.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в том, что в посевах гибридов кукурузы отечественной селекции впервые обоснована необходимость применения гербицидов в условиях лесостепной зоны

Чеченской Республики. В ходе исследований впервые проведены модельные опыты, по результатам которых обновлены данные о видовом составе сорняков; установлена степень засоренности посевов; обосновано проведение защитных агроприемов путем определения экономических порогов и критических периодов вредоносности сорнополевого компонента посевов гибридов кукурузы, отличающихся по группам спелости; определена связь между плотностью размещения растений и развитием элементов агроценоза; установлены регламенты применения гербицидов и регуляторов роста с учетом типа засоренности неиспользованных длительное время сельскохозяйственных угодий, установлено действие агропрепаратов на элементы агроценоза.

**Теоретическая и практическая значимость.** Теоретическая значимость исследования эффективности мероприятий по борьбе с сорной растительностью в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики заключается в том, что они изучены на посевах гибридов российской селекции, позволяют значительно улучшить фитосанитарное состояние пашни, повысить ее продуктивность, обосновывая дозы вносимых гербицидов с учетом биологических особенностей культуры. Разработаны и предложены важные аспекты применения гербицидов и регуляторов роста растений, обеспечивающих снижение засоренности посевов кукурузы на 98,2-100,0%, повышение урожайности соответственно на 3,92-5,20 т/га.

Результаты исследований внедрены в лесостепной зоне Чеченской Республики на площади 250 га. Разработанные приемы борьбы с сорными растениями позволили значительно сократить их количество в посевах, что обеспечило прибавку урожая примерно 4,5 т/га. Кроме того, результаты исследований нашли применение в образовательной деятельности.

**Методология и методы исследования.** Эксперимент проводился на базе крестьянско-фермерского хозяйства «Сириус», расположенного в лесостепной зоне Чеченской Республики. Зона характеризуется благоприятными условиями

для роста и развития компонентов агроценоза. Среднегодовое количество осадков – 610 мм, в том числе за вегетационный период – 490мм.

Почвы зоны проведения исследований чернозем обыкновенный, среднemosный, тяжелосуглинистый. Среднее содержание гумуса 3,1-3,7%, емкость поглощения в гумусовом горизонте 27,42 мг-экв. на 100 г почвы. рН водн. 8,1.

Эксперимент был заложен в форме модельных полевых опытов, где смоделирована разная степень засоренности (от 0 до 320 шт/м<sup>2</sup>) и продолжительности проведения приемов ухода за посевами кукурузы. Опыт по оценке эффективности гербицидов заложен в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с гербицидами, изучены различные дозы гербицида Базис, СТС (10-25 г/га), Титус, СТС (50 г/га) и Элюмис, МД (1,75 л/га) (эталон). Более подробное описание представлено в разделе «Материалы и методы исследований» диссертации.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Мониторинг видового состава сорной растительности позволяет прогнозировать ее распространение.
2. Сведения о составе сорнополевого компонента являются основанием для научно-обоснованной защиты культуры от сорняков без увеличения пестицидной нагрузки на агроценоз.
3. Комплексное использование гербицидов и регуляторов роста растений обеспечивает снижение потерь урожая.

**Область исследования.** Работа выполнена в соответствии со следующими пунктами паспорта специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство:

- п. 13. Теоретические основы взаимодействия культурных и сорных растений;
- п. 22. Особенности формирования урожая видов (сортов) растений в зависимости от условий орошаемой и богарной культуры. Выявление реакций



растений на способы и нормы орошения, степень загущения, приемы ухода и уборки;

- п. 26. Реакция высокоурожайных видов (сортов) на предшественников, приемы обработки почвы, способы, сроки, глубину и нормы посева, виды, дозы и сочетания макро- и микроудобрений, использование регуляторов роста, новых форм удобрений, приемы ухода за растениями, на способы и сроки уборки.

**Степень достоверности** экспериментальных данных доказана необходимым объемом полевых и лабораторных исследований, результатами статистического анализа, методически обоснованной организацией полевых и лабораторных исследований.

**Апробация и публикации результатов исследований.** Материалы исследований докладывались на Международных, Всероссийских и Региональных конференциях и симпозиумах, в том числе: региональной научно-практической конференции «Современные проблемы естествознания» (Махачкала, 2020); Международной научно-практической конференции «Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы» (Майкоп, 2020), Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России» (Майкоп, 2019), Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы теории и практики развития приоритетных направлений» (Грозный, 2023), Всероссийской научно-практической конференции «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов (Махачкала, 2023). Опубликовано 10 научных работ, общим объемом 4 усл. печ. л., в т.ч. статьи в журналах из списка ВАК – 3.

**Личный вклад автора.** Автором выбрана тема исследования, разработана цель, сформулированы задачи работы. Лично автором составлены схемы опытов, смоделирована степень засоренности и продолжительность приемов ухода за посевами, проведены полевые и лабораторно-полевые опыты,

осуществлен отбор образцов, определена структура урожая, проведены учеты засоренности, установлена урожайность, проведена оценка экономической эффективности изученных приемов, статистическая обработка полученных результатов, обобщены результаты исследований и сделаны выводы.

**Структура и объем диссертации.** Работа изложена на 258 страницах компьютерного текста, содержит 28 таблиц, 19 рисунков, включает введение, пять глав, выводы и предложения производству, список использованной литературы из 210 источников, в том числе 14 иностранных, 14 приложений.

## ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

### 1.1. Кукуруза в зерновом и кормовом балансе

Кукуруза, (*Zea mays(L.)*), принадлежит к однолетним травянистым растениям семейства Злаковых. По морфологии и внутреннему строению зерна делятся на 9 ботанических групп. В культуре наиболее распространены кремнистая, зубовидная и полужубовидная. Остальные - лопающаяся кукуруза, сахарная, крахмалистая, или мучнистая, крахмалисто-сахарная, восковидная – они занимают ограниченные площади. Пленчатая – в производственных посевах вообще не выращивается (Н.Л. Адаев, 2019; О.И. Власова, 2012; Е.Г. Мезенцева, 2021).

Зубовидная кукуруза (*Zea mays var. indentata*), один из достаточно редких в промышленном производстве и одновременно самый распространенный подвид. Зерно подвида крупное, отличается удлинено-призматической формой, на верхушке зерновки вмятина, что делает ее похожей на конский зуб. Эндосперм стекловидный на боковых сторонах и мучнистый в центре зерновки, что можно считать характерным признаком подвида. Содержание жира порядка 5,5%, крахмала – до 77%, белка 11%. Сорты и гибриды зубовидной кукурузы позднеспелые.

Кремнистая кукуруза (*Zea mays var. indurata*), получила широкое распространение на Земле, один из первых подвидов. Устойчива к воздействию пониженных температур, порывам ветра, большинству болезней и вредителей. Малотребователен к условиям произрастания, что и объясняет его распространение. Зерно подвида средних размеров, отличается округлой, сдавленной формой, гладкое, блестящее. Эндосперм стекловидный, мучнистый лишь в центре зерновки. Содержание жира 4,5%, крахмала – до 84%, белка 19%. Зерно используется в производстве муки и крупы. Сорты и гибриды

кремнистой кукурузы позднеспелые и максимально скороспелые (А.В. Гринько, 2018).

Кукурузу как растение отличает корневая система – мочковатая, в несколько ярусов, мощная. Она распространяется в радиусе 1 метра и на глубину около 3 метров. Это позволяет растению кукурузы поучать элементы питания и влагу из глубоких слоёв почвы и быть устойчивым к полеганию. Кроме того, корневая система кукурузы имеет воздушные корни и воздушные полости, позволяющие обеспечить корневую систему кислородом (А.М. Конова, 2015; Т.Ю. Закота, 2021; М.Н. Мишина, 2022).

На протяжении роста и развития растения происходит изменение функций разных ярусов корневой системы, что благоприятно сказывается на росте и развитии культуры. В фазу всходов для удовлетворения потребности растущего растения влагой ведущая роль у зачаточного и первичного корешков. По мере роста и развития основная функция, а именно, обеспечение растения влагой и питательными веществами выполняется поярусно узловыми корнями: фаза цветения – максимально функционируют узловые корни первого яруса, фаза молочной спелости зерна - корни третьего яруса. Свежесформированные корни отличаются незначительной водопоглощающей способностью, нарастающей по мере их роста и развития. По достижении максимума происходит снижение функции водопоглощения (В.Н. Багринцева, 2022; С.С. Миллер, 2022).

Следовательно, благодаря строению и распространению корней, растения кукурузы способны эффективно использовать воду, а почвы для растений кукурузы предпочтительнее рыхлые, не уплотненные.

Высота стебля большинства растений сортов и гибридов кукурузы 0,6-4,0 метра. Диаметр стебля в прикорневой части достигает 65 мм, что обеспечивает достаточную для такой высоты прочность стебля. Как правило, у здоровых растений кукурузы стебель прямостоячий, отличающийся хорошей облиственностью, округлый, гладкий. Стебель отличает наличие утолщенных стеблевых узлов между которыми расположены заполненные сердцевиной

междоузлия. Первые 3-5 междоузлий сближены между собой и находятся в почве, это способствует механическому укреплению растения. На каждом наземном узле расположено листовое влагалище. Количество узлов и листьев - сортовой признак.

В качестве основного сортового признака можно назвать урожайность, а фотосинтетическая деятельность является определяющей в его формировании. В опытах при покрытии стебля светонепроницаемой бумагой урожай зерна снижался на 30%, а при покрытии оберток початков – лишь на 14%. Высота растений - это изменчивый признак, он в значительной степени зависит от скороспелости. Между этими показателями обнаружена отрицательная корреляция – чем выше растение, тем больше период его вегетации. Значительная высота растений свидетельствует о высокой конкурентной способности этого растения противостоять сорнякам во второй период вегетации (З.П. Оказова, 2009; О.А. Пустовая, 2018).

Сортам и гибридам, возделываемым в России свойственно большое количество листьев (до 24) или большая поверхность фотосинтеза. Кроме того, сам лист у растения кукурузы крупный (до 1 метра в длину и до 0,1 м в ширину). «...Характеризуется как линейный, жилкование параллельное, поверхность опушенная. На стебле располагаются поочередно. На растении может быть 8-45 листьев. Причем, чем короче период вегетации, тем меньше листьев у растения...» (А.А. Накаева, З.П. Оказова, 2024). Растения с узкими листьями, отходящие под острым углом к стеблю, более урожайны, что связано с максимальным потреблением солнечной энергии и высокой интенсивностью фотосинтеза. Это позволяет формировать в посеве большую продуктивную площадь листового аппарата, чем при горизонтальном размещении листьев за счет увеличения плотности стояния растений на единице площади.

Благодаря форме и размещению листа растения выступают в роли резерваторов влаги, которая накапливается во влагалище и стекает к корням. Данная морфологическая особенность растений обеспечивает повышение эффективности вносимых удобрений при условии их внесения согласно

технологии возделывания культуры. Общая поверхность листьев на одном растении в зависимости от гибрида и т.д. (Ю.Я. Спиридонов, 2018; И.В. Фетюхин, 2021)

Кукуруза – это высокопродуктивная злаковая культура. Это объясняется ее универсальностью: имеет продовольственное, кормовое и техническое использование.

На территории Российской Федерации кукуруза выращивается для многих целей, но прежде всего на силос и на зерно. «...Для животноводства кукуруза является источником концентрированных кормов для животных, основным компонентом силоса, необходимого объема зеленой массы в летний период. Это универсальный вид корма, используемый для выращивания всех видов животных. В зерне кукурузы содержится до 12% белка, до 72% углеводов, 8% жира и порядка 2,0% минеральных веществ...» (А.А. Накаева, З.П. Оказова, 2024). 1 центнер зерна кукурузы содержит 134 корм. ед., более 8 кг переваримого протеина. Как компонент концентрированных кормов она практически полностью переваривается и в полном объеме усваивается животными. Особого внимания заслуживает желтозерная кукуруза, содержащая значительное количество каротина либо провитамина А, именно эти вещества обеспечивают ее продуктивность. Высокая энергетическая питательность (100 кг сухого зерна обеспечивает 1600 МДж обменной энергии) обуславливает незаменимость кукурузы в качестве компонента комбикормов.

Зерно кукурузы рекомендуется использовать на корм сельскохозяйственным животным высокопротеиновыми добавками, так как его протеины состоят из полноценных зеина и глутамина. «...Химический состав зерна кукурузы – это 65-70% углеводов, 9-12% белка, 4-8 растительного масла (из них 40% содержит заародыш), 2% клетчатки. Витаминный комплекс кукурузы включает такие витамины как А, В1, В2, В6, Е, С. Кроме того, зерно кукурузы содержит незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и микроэлементы...» (А.А. Накаева, З.П. Оказова, 2024). Белков в зерне кукурузы

немного, в них наблюдается недостаток незаменимых аминокислот, конкретно, лизина.

Таким образом, аминокислотный состав позволяет использовать зерно кукурузы как основу для составления рационов животных.

Силос, получаемый из початков кукурузы в «...фазе молочно-восковой спелости, практически равен по питательности силосу, полученному с использованием зерна в фазе полной спелости. Широкое применение такого силоса позволяет укоротить вегетационный период культуры, увеличить продуктивность пашни, и в целом снизить себестоимость растениеводческой и животноводческой продукции...» (А.А. Накаева, З.П. Оказова, 2024).

Из измельченного зерна влажностью около 25% вместе с измельченными стержнями початков изготавливают зерно-стержневую кормовую массу, использование которой в рационе животных значительно эффективнее в сравнении с измельченным зерном, это объясняется обогащением корма необходимой для животных клетчаткой.

«...Кукуруза – основная силосная культура. По урожайности зеленоватой массы она превосходит практически все кормовые культурные. Один центнер силоса, изготовленного из кукурузы в фазе молочно-восковой спелости, соответствует 0,22-0,24 корм. ед., а восковой - 0,28-0,32 корм. ед...» (А.А. Накаева, З.П. Оказова, 2024). Содержание переваримого протеина – 1,4-1,8 кг. Силос кукурузы обладает хорошей переваримостью, богат каротином, содержит множество необходимых сельскохозяйственным животным веществ.

Ведущая роль силосной массы кукурузы в зеленом конвейере объясняется тем, что культура отличается высоким содержанием углеводов и каротина. Так, в 100 кг зеленой массы кукурузы, убранной в фазу 7-8 листьев, содержится до 16 к. ед.

Кукуруза на зерно при средней урожайности 6,0 т/га, включая побочную продукцию, а именно стебли и листья, позволяет получить с 1 га порядка 7,0 тыс. корм. ед. и до 0,5 тонны переваримого протеина. Энергетическая ценность составляет более 80 тыс. МДж обменной энергии. Данные показатели

значительно выше у кукурузы по сравнению с другими зерновыми культурами. Это позволяет занять достойное место в кормовом звене севооборота.

Несмотря на все изложенные преимущества, кукурузу отличает недостаточное количество переваримого протеина. Если норма 110-120 г, то в силосе содержится практически в 2 раза меньше - 60-65 г, а в зерне в 1,5 раза меньше – 75-78 г на 1 корм. ед. Таким образом, если оставить в рационе животных только кукурузу, то ухудшится и усвоение и других питательных веществ. Также незначительное количество незаменимых аминокислот: лизина, метионина, триптофана содержится и в белках кукурузы. Таким образом, скармливание кукурузы без добавок приведет к нарушению обмена веществ у животных, снижению их продуктивности и росту заболеваемости.

Для обеспечения сбалансированности рациона по протеину необходимо использовать кукурузу как основу, добавляя необходимые, недостающие компоненты, чего можно достичь смешивая ее с бобовыми кормовыми культурами, которые отличает высокое содержание переваримого протеина, отличающегося высоким уровнем содержания незаменимых аминокислот.

Кроме того, зерно кукурузы находит применение в производстве пищевых добавок, которые достаточно популярны в настоящее время.

Зерно кукурузы одно из первых с древнейших времен стало использоваться человеком в пищу. Наибольшее распространение оно получило на Кавказе.

Зерно кукурузы включено в состав национальных сортов хлеба во многих кухнях народов всего мира. Кондитеры и работники пищевой промышленности широко используют зерно кукурузы при производстве различных продуктов, например, кукурузных хлопьев, попкорна, а также как добавку к пшеничной муке.

Особое место в сырье для пищевой промышленности занимает кукурузная крупа. В отличие от других круп, в ней много белка (до 13%), она может применяться для питания людей, которым необходима безглютеновая диета. Незаменимо зерно кукурузы как сырье для производства таких широко



применяемых в промышленном производстве и среди населения, продуктов, как пищевой крахмал, сироп, сахар, заменители меда.

Зерно применяют в пищу как компонент различных блюд, консервов, как лакомство.

Из зародышей кукурузного зерна изготавливают кукурузное масло. В нем есть лецитин, оно снижает уровень холестерина в организме, препятствует развитию тяжелых хронических заболеваний. Поэтому масло из кукурузы может быть использовано как в пищу, так и в качестве лекарства.

В дополнении ко всему вышесказанному надо отметить, что кукурузное зерно широко применяют в пивоваренном производстве, в производстве этилового спирта.

Фармацевтическая, косметическая и пищевая промышленность также активно используют сырье, полученное из зерна кукурузы. Кроме того, получаемые из зерна кукурузы глицерин, органические кислоты, находят применение в большом списке производственных процессов и отраслей промышленности.

По продуктивности кукуруза, при условии достаточного минерального питания не уступает многолетним травам, обеспечивая равномерное расходование элементов питания из всего почвенного профиля.

В бессменном посеве кукуруза обеспечивает высокие урожаи. При этом, являясь частью севооборота, повышает продуктивность его звеньев, в отличие от многих других культур.

Если обеспечен достаточный уровень минерального питания, то кукуруза по продуктивности не хуже, чем многолетние травы.

Можно повысить стабильность кормопроизводства, если в севооборот включить основные культуры с учетом сбалансированности по содержанию белка. При этом повышается эффективность их использования. Например, многолетние травы используются до появления люпинов, а кукуруза – в поздние сроки.

Севообороты с кукурузой на силос, конечно, относительно обеспеченности белком, дают менее богатые корма, чем бобовые культуры (60-75 г протеина на 1 к.ед. при норме 100 и более).

Кукуруза на зерно – это самая продуктивная культура. Рост доли кукурузы в севообороте позволяет повысить производство зерна без снижения урожайности других культур. Кроме того, кукуруза не подвержена корневым гнилям, что позволяет снизить зараженность почвы севооборота вредителями и болезнями.

Климатические условия лесостепной зоны Чеченской Республики не позволяют стабильно получать полноценное и полностью вызревшее зерно на посевах районированных гибридов кукурузы.

Поэтому необходимо постоянно заниматься поиском высокопродуктивных гибридов, которые могут обеспечить получение высокого урожая в оптимальные сроки, несмотря на присутствие сорнополевого компонента (М.Р. Мусаев, 2020; Е.Ф. Сотченко, 2021; С.П. Аппаев, 2022).

Кукуруза на силос, кукуруза на зерно могут быть размещены в севообороте после картофеля, озимых или люпина. Это определяется условиями хозяйства.

Там, где увлажнение недостаточно, кукурузу не следует сеять после сахарной свеклы, так как при этом снижается урожайность в связи с «пересушиванием» корнеобитаемой зоны (I. Rakhmatuilm, 2021).

Для направления интенсивного кормопроизводства признаны актуальными и перспективными бессменные посевы кукурузы на силос. Если размещать их вблизи ферм, то можно вносить дополнительные количества органических удобрений, снизить транспортные расходы и исключить некоторые агроприемы из технологии возделывания. Нельзя не отметить огромное положительное значение пожнивных посевов кукурузы, как способа повышения продуктивности пашни и повышения уровня культуры земледелия в целом.

В результате вышеизложенного можно заключить, что кукуруза по-прежнему является одной из основных зерновых культур на мировом рынке сельскохозяйственной продукции. Ее зерно востребовано на территории России, что в момент применения к нашей стране огромного количества санкций, позволяет использовать собственное сырье. Кроме того, кукурузное зерно и продукты из него, как и раньше, имеют рынок сбыта в Европе, Азии, Африке, что вносит ощутимый вклад в общий объем продукции сельского хозяйства России и, в целом, обеспечивает увеличение объемов валового национального продукта.

Технология возделывания кукурузы может совершенствоваться на любом этапе – от поиска сортов и гибридов до агроприемов ее выращивания, уборки и хранения. Результаты такого совершенствования весьма ощутимы.

## **1.2. Сорная растительность, причиняемый ею вред**

Сорными растениями, по мнению большинства ученых-аграриев «...можно считать растения, произрастающие в нехарактерных местах, засоряющие ценозы культурных растений и снижающие уровень культуры земледелия, продуктивность пашни, и в конечном итоге урожайность...» (Г.И. Баздырев, 1993; Г.Р. Дорожко, 2006; Е.А. Дворянкин, 2019).

Высокая засоренность сельскохозяйственных угодий на современном этапе объясняется рядом причин. Прежде всего это выраженная адаптационная способность сорнополевого компонента к условиям произрастания, меньшая требовательность к наличию влаги и элементов питания в почве. В ходе мониторинга сельскохозяйственных угодий, проведенного с целью уточнения флористического состава сорнополевого компонента, установлено, что «...лишь 1/5 часть пашни незначительно засорена, более половины площадей засорены в средней и сильной степени...» (10-50 и более шт/м<sup>2</sup>). Потенциальная засоренность пашни еще выше - 500 млн. шт./га - 2 млрд. шт./га (B.S. Chauhan, 2012; Н.В. Андреева, 2021; Х. Джуманазаров, 2023).

«...Вредоносностью сорняков – это способность сорнополевого компонента к снижению урожайности полевых культур, ухудшению качества производимой продукции и снижению культуры земледелия...» (С.А. Замятин, 2018; Е.А. Солдатенко, 2018; А.П. Савва, 2019, З. П. Оказова и др., 2024).

Сорняки – это прежде всего конкуренты сельскохозяйственных растений в потреблении факторов жизни (солнечный свет, влага, элементы питания), а значит, их присутствие в посевах недопустимо. В силу своей низкой требовательности к условиям произрастания и высокой приспособляемости к условиям среды, они более конкурентоспособны. Вред, наносимый сорными растениями культурным крайне велик, а последствия совместного произрастания их имеют место достаточно продолжительное время. Общемировые потери урожая, экономические потери в связи со снижением качества производимой сельскохозяйственной продукции Потери сельскохозяйственной продукции от сорных растений и других вредных организмов в мировом масштабе значительны – более 80 млрд. дол. в год, или 1/3 часть потенциального урожая (П.Ф. Ионин, 1992; Н.Н. Лунева, 2021; И.М. Михайленко, 2022).

Общемировые потери урожая от совместного произрастания культурных и сорных растений лишь зерновых культур - 170 млн т, или 35 % потенциального урожая: потери зерна пшеницы более 35 млн т, или 24% от потенциального урожая (С.Н. Несторенко, 2018; Е.С. Патрикеев, 2019).

В Российской Федерации сокращение валовых сборов сельскохозяйственной продукции – 1/3, а в отдельные годы 1/2. В некоторые годы на фоне неблагоприятных погодных условий имела место и полная потеря урожая (Е.И. Кошкин, 2016; Е.В. Градова, 2020).

Потери урожая основных сельскохозяйственных культур сегодня достигают значительных размеров. Так, высокая засоренность ярового ячменя – причина потерь до 49%; озимая пшеницы и ржи – до 55%; картофеля – до 60%; льна – до 52%, сахарной свеклы – до 85%, кукурузы – до 60% (Ш.Х. Ризаев, 2017; А.П. Савва, 2019).

Помимо количественных потерь урожая, сорняки – это затраты на их уничтожение, следовательно, увеличение себестоимости производимой продукции. Затраты на борьбу с сорняками в структуре затрат составляют примерно 1/3 от всех затрат. Это объясняется высокой конкурентоспособностью сорнополевого компонента по сравнению с культурными растениями за факторы жизни. Например, «...лютик едкий в 2,2 а просо куриное - в 3,0 раза больше потребляет воды из почвы по сравнению с озимой пшеницей, амброзия полыннолистная - в 2,9 раза больше ячменя и кукурузы...» (В.И. Морозов, 2018; Н.И. Юрьева, 2019; С.Х. Суллиева, 2020).

Дефицит влаги у культурных растений объясняется высоким транспирационным коэффициентом сорных растений (до 1000). Сорные растения имеют хорошо развитую корневую систему, расположенную по всему почвенному профилю (В.Н. Токаренко, 2017; А.Г. Таскаева, 2021; Т.Н. Тележенко, 2021).

Сорняки, затеняя культурные растения, опережают их в росте, имеет место световое голодание, снижение интенсивности фотосинтеза и как следствие снижение продуктивности пашни. В результате происходит угнетение роста и развития полевых культур, что впоследствии может вызвать значительное снижение прочности стебля, это впоследствии способно ухудшить сопротивляемость растений порывам ветра, понизив уровень культуры земледелия в целом. Совместное произрастание в посевах отдельных видов сорных растений может стать причиной его полегания, например, вьюнок полевой, подмаренник цепкий и пр. (М.А. Малоземцев, 2022).

Помимо вышеперечисленного вреда ухудшается и «...качество производимой растениеводческой продукции: содержание белка в зерне пшеницы сокращается на 2,7%, кукурузы – 3,5, проса – на 1,5%, а ячменя – на 1,3%...» (Н.Г. Малышкин, 2020; И.С. Церетели, 2020; А.А. Шентеров, 2022).

Совместное произрастание отдельных видов сорняков делает сельскохозяйственную продукцию непригодной для использования. Например, в случае, когда в корм сельскохозяйственным животным попадают полынь

горькая, пижма обыкновенная, ярутка полевая имеют место отравления людей и животных.

Помимо затенения, что связано с формируемым мощным проективным покрытием, создаваемым сорнополевым компонентом, происходит снижение температуры поверхности почвы, что неблагоприятно сказывается на интенсивности почвенных микробиологических процессов, ухудшается пищевой режим почвы. В начальные фазы роста и развития это негативно сказывается на полевых культурах (К.С. Артохин, 2004; А.М. Шпанев, 2019; Т.Р. Уколь, 2019).

Кроме всего, «...вышеперечисленного сорняки – это резерватор болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Например, выюнок полевой способствует размножению луговой бабочки и озимой совки, откладывающих яйца на его листьях. В лебеде размножаются вредители свекловичных полей – свекольный клоп, луговая бабочка, свекольная нематода, в сорняках из семейства пасленовых – колорадский жук...» и возбудители фитофтороза (О.И. Власова, 2012; З.М. Азизов, 2021; Д.В. Шумков, 2022).

Совместное произрастание культурных и сорных растений может стать причиной понижения эффективности удобрений, орошения и других агротехнических мероприятий, являющихся частью технологии возделывания полевых культур и направленных на повышение урожайности и получение продукции высокого качества (Г.И. Баздырев, 2004, Г.Р. Дорожко, 2012).

В случае длительного совместного произрастания культурных и сорных растений, когда уже образуются семена, их попадание в зерно ухудшает его пищевые и вкусовые качества. Например, содержание в муке незначительного количества размолотых семян горчака розового, делает ее непригодной к употреблению в пищу в связи с наличием в составе вредных соединений. Горечь крупе и муке придают попавшие и размолотые семена полыни горькой (Е.А. Дворянкин, 2020; В.В. Гуськова, 2021).

В качестве основной, вредящей биологической особенности сорных растений можно считать их способность к быстрому вегетативному

размножению на фоне достаточно высокой плодовитости. Так, семена, которые образуются в очень больших количествах, попадая в пахотный слой почвы (0-25 см) создают банк семян сорных растений. Вместе с тем, семена в комплексе с органами вегетативного размножения представляют собой потенциальную засоренность почвы: семена, корневища, корневые побеги, луковицы, на единице площади. Средняя плодовитость сорных растений, получивших широкое распространение в посевах полевых культур: мышей сизый – 6000; василек синий - 7500; горчица полевая – 15 000; осот розовый – 35 000; пастушья сумка - 75 000; лебеда – 100 000; щирица запрокинутая – 1 000 000; паслен черный – 5000 (В.Н. Доброхотов, 1961; Л.П. Есипенко, 2018).

Семена сорных растений имеют приспособления для переноса на большие расстояния (как биологическая особенность), что в комплексе с высокой плодовитостью крайне неблагоприятно. Так, коробочки белены, фиалки полевой по созреванию растрескиваются и семена высыпаются и разносятся на значительные расстояния от растения. Овсяг обыкновенный при увеличении влажности воздуха изменяет форму ости, она скручивается, именно благодаря этому происходит перемещение зерновок по поверхности грунта и погружение в него. Семена с летучками у одуванчика, осотов и других видов сорняков с большой скоростью разносятся ветром. Ветер может переносить и целые растения с созревшими семенами, постепенно они рассыпаются (перекати-поле). Семена сорняков переносят птицы и животные (паслен черный, омела) (П. Шульц, 2020; О.В. Зеленская, 2021).

Вода может выступать переносчиком семян в условиях орошаемого земледелия и в периоды дождей. Неперепревший навоз – серьезная причина увеличения засоренности посевов - семена многих сорняков (щирица, лебеда, щавель конский и т.д.) не теряют всхожести после прохождения через пищеварительный тракт животных. Это объясняется достаточно прочной оболочкой семян, устойчивой к воздействию желудочного сока и ферментов.

Семена сорных растений отличает длительный период сохранения всхожести, их семена сохраняют ее длительное время, что выступает в качестве

фактора адаптации. В.А. Захаренко, данный факт объясняет особенностями семенной оболочки различных групп сорных растений, разной продолжительностью времени для нарушения ее целостности и впоследствии водо- и воздухопропускной способностью (В.В. Исаев, 1990; П.Ф. Касьянов, 2018; Е.Н. Мысник, 2019).

Температура и влажность почвы признаны лимитирующими прорастание семян сорняков факторами. Для прорастания семян сорной растительности разных биологических групп необходима разная температура. Так, для прорастания поздних яровых достаточно  $+3^{\circ}\text{C}$ , для озимых сорных растений необходимо  $12^{\circ}\text{C}$ , корнеотпрысковые сорные растения начинают расти и развиваться лишь при  $25^{\circ}\text{C}$ .

Степень физиологической спелости имеет немаловажное значение при прогнозе засоренности посевов. Ряд сорных растений имеет семена, которые всходят даже при не достижении физиологической спелости (овсюг, горчица полевая, пастушья сумка). Следовательно, незрелые семена сорняков при оценке потенциальной засоренности нельзя не учитывать (Н.Н. Лунева, 2004; С.К. Мингалев, 2015; П.Л. Одинцов, 2019).

На интенсивность прорастания семян сорных растений влияет и светообеспеченность. Так, установлено, что семена некоторых видов сорняков лучше всходят при недостатке света.

Одной из биологических особенностей сорных растений является глубина прорастания семян. Так, семена щирицы запрокинутой прорастают уже с глубины 2-3 см, а мышея сизого – с 16-18 см. Самые поздние всходы сорных растений характерны для семян, прорастающих с большей глубины. Это важно при определении глубины послеуборочной поверхностной и основной обработки почвы (А.А. Нужная, 2019; А.Э. Панфилов, 2020).

Согласно единой ботанической классификации сорняки относятся к определенным классам, порядкам, семьям, видам и подвидам. В практике сельскохозяйственного производства пользуются классификацией, по которой



растения делят на группы в зависимости от места обитания, характера питания, продолжительности жизни, способа размножения и т.д.

На территории России на сегодняшний день произрастает около 200 видов сорных растений, которые объединены в крупные группы (Ю.Я. Спиридонов, 2012; К.С. Артохин, 2018; Т.А. Репухова, 2020).

По типу питания.

Стеблевые паразитные сорняки - сорняки, которые растут и развиваются, прикрепившись к растению-хозяину, в частности к его стеблю (рис. 1).

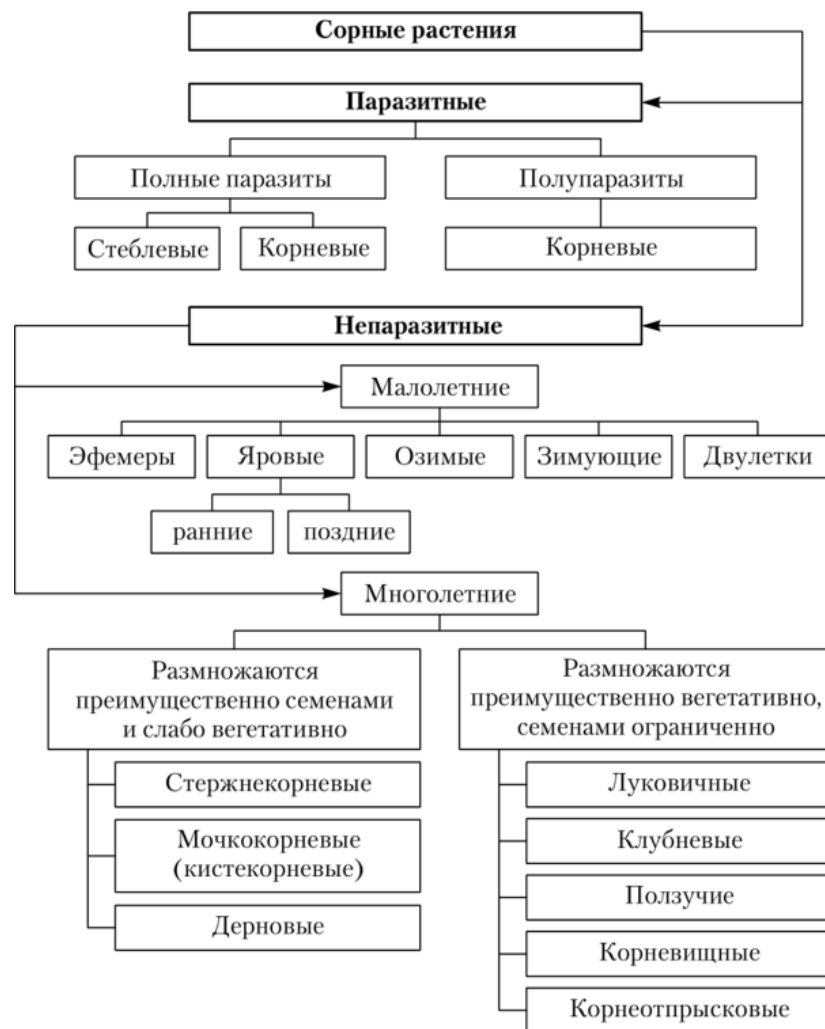


Рисунок 1. Классификация сорных растений

Корневые паразитные сорняки - сорняки, растущие и развивающиеся на корневой системе растения-хозяина.

Полные паразиты – это сорные растения, у которых отсутствует процесс фотосинтеза, а питание осуществляется за счет растения-хозяина (благодаря росту и развитию растения-хозяина обеспечиваются водой, минеральными и органическими веществами). У сорнополевого компонента данной группы отсутствует корневая система. Это эктопаразиты. Сорные растения этой группы отличаются редуцированными листьями, контакт с растением-хозяином – посредством специальных органов-присосок, которые называются гаустории. Данная категория сорных растений разделена на две биогруппы: корневые и стеблевые паразитные сорняки. Разделение осуществляется по месту прикрепления паразита (Н.Н. Лунева, 2002; Д.Н. Говоров, 2015; И.С. Глазунов, 2022).

Полупаразитные сорняки - сорняки, у которых сохранен процесс фотосинтеза, но есть и возможность расти и развиваться благодаря растению-хозяину. Эта группа сорных растений, гемигетеротрофов, отличается зелеными листьями, имеющими хлорофилл, а, следовательно, и способность к фотосинтезу, но частично осуществляет процесс роста и развития, потребляет сахар, белки, воду и растворенные в ней неорганические вещества, благодаря растениям-хозяевам, прикрепляясь к корням либо к стеблям.

Когда нет возможности расти и развиваться за счет растения-хозяина, происходит формирование собственной корневой системы и листового аппарата. Полупаразиты также дифференцированы на две биогруппы: корневые и стеблевые (А.В. Сташкевич, 2019, 2020; Ю.В. Попов, 2021).

Непаразитные сорняки представляют собой самую многочисленную группу по флористическому составу и количественному обилию. Именно эта группа наносит самый большой ущерб полевым культурам. Это автотрофы, которые самостоятельно растут и развиваются, получают питание из почвы за счет разложения сложных органических веществ. Два подтипа различают в зависимости от способа размножения и продолжительности жизни: малолетние и многолетние (Е.П. Тарик, 2021; Л.С. Сунчугашева, 2022; Е.А. Якимович, 2022).

По продолжительности жизни. По определению, к малолетним сорным растениям относятся те, которые размножаются только семенами, отирание осуществляется после плодоношения и их продолжительность жизни составляет не более двух лет.

Существуют следующие биологические группы сорных растений: яровые ранние, яровые поздние, зимующие, озимые, двулетние и эфемеры. Данные группы сорных растений плодоносят один раз, их цикл развития – один год, кроме последней биогруппы.

Продолжительность жизни однолетних сорных растений – год, соответственно размножение осуществляется семенами. Это озимые, яровые и зимующие сорняки.

Весна или лето – время появления всходов яровых сорных растений, когда завершается развитие в течение одного вегетационного периода. Сорные растения данной биологической группы близки по своим особенностям к яровым культурам. Этим объясняется их превалирование в посевах яровых культур. В зависимости от времени появления всходов они делятся на ранние и поздние. Появление яровых сорняков, как правило – результат не качественно проведенной основной обработки почвы после уборки ранних культур. Этим объясняется их второе название – пожнивные (М.Б. Грабовский, 2017).

Вегетационный период однолетних сорняков отличается разной продолжительностью и зависит от многих факторов: у одних заканчивается до созревания ранних культур либо вместе с ними, происходит осыпание семян, так пополняется банк семян сорняков в пахотном слое почвы, у других семена не созревают к этому времени. Общее - при появлении осенью всходы их обычно не перезимовывают (И.В. Дудкин, 2018; Н.И. Еськов, 2018; Р.Б. Бахмудов, 2020).

Несколько поколений и непродолжительный вегетационный период характерны для эфемерных сорных растений (эфемеров). Данная группа относится к малолетним.

Малолетние сорные растения, семена которых прорастают при устойчивом прогревании пахотного слоя почвы, плодоносящие и отмирающие в один год относятся к поздним яровым (Е.А. Дворянкин, 2019; М.В. Плиева, 2020).

Отличительной особенностью озимых однолетних сорных растений можно назвать способность семян к прорастанию в конце лета-осенью, растения достигая фазы кущения, зимуют, а вегетационный период заканчивается лишь летом следующего года. Таким образом по своему росту и развитию они схожи с озимыми культурами, именно поэтому в их посевах они и преобладают. В качестве необходимого условия для нормального роста и развития сорных растений этой группы можно назвать наличие устойчивого снежного покрова, который снижает негативное воздействие на растения пониженных температур (С.И. Камбулов, 2019; Л.И. Ласкина, 2019).

Однолетние сорные растения распространены повсеместно, главным образом на необрабатываемых территориях, встречаются и в посевах многолетних трав. В качестве отличительной особенности можно назвать одновременное созревание с озимыми зерновыми, что объясняет попадание семян сорняков в зерновую массу, значительно ухудшая ее качество и условия хранения соответственно (И.Ю. Гунькина, 2016; М.М. Хуцинова, 2017; С.А. Замятин, 2018).

В «...случае появления ранних всходов зимующих сорных растений их вегетационный период завершается в том же году. В случае же поздних всходов, это конец лета – начало осени, сорные растения достаточно хорошо переносят ранние заморозки, причем это не зависит от х фазы развития. На основании биологических особенностей зимующих сорных растений...» можно заключить, что они занимают промежуточное положение между яровыми и озимыми видами (И.В. Бедловская, 2019; О.Б. Панкова, 2021; И.И. Турнаев, 2022).

Факультативные же двулетники развиваются, в зависимости от экологических условий, или как настоящие двулетние, или как однолетние

зимующие сорняки. Они преобладают на юге (Г.И. Баздырев, 1993; Х.Ш. Тарчоков, 2018).

Разнообразие природных условий возделывания полевых культур накладывает отпечаток на экологические формы сорных растений посевов. В разных экологических условиях один и тот же вид сорняка может относиться к разным биогруппам, например, в зимующих и яровых. Среди двулетников есть виды, которые при определенном сочетании экологических условий растут и развиваются как зимующие. Озимые сорные растения в случае прорастания семян весной ведут себя как двулетники в течение вегетационного периода (Т.В. Иванченко, 2018; Ю.А. Тарбаев, 2018; Н.Н. Лунева, 2021).

К многолетним сорным растениям относят те растения, которые произрастают на одном месте более 2 лет и их жизненный цикл превышает 2 года. Имеют два способа размножения: семенами и вегетативными органами, многократно плодоносят и размножаются. По мере созревания семян происходит отмирание надземных органов и жизнеспособными остаются лишь подземные, на второй год именно из них формируются растения.

Все сорные растения в зависимости от строения корневой системы и способа вегетативного размножения объединены в следующие биологические группы: мочковатокорневые, клубневые, корневищные, корнеотпрысковые и стержнекорневые, ползучие, луковичные.

По способу размножения.

К корнеотпрысковым сорным растениям относятся многолетние сорняки, размножение которых происходит корнями, точнее корневыми отпрысками или порослью корней.

К корневищным сорным растениям относятся многолетние сорняки, размножение которых происходит видоизмененными подземными стеблями-корневищами.

К клубневым сорным растениям относятся многолетние сорняки, размножение которых происходит, как правило, вегетативно, на корнях или подземных стеблях формируются утолщения.

К луковичным сорным растениям относятся многолетние сорняки, размножение которых происходит вегетативно видоизмененными подземными побегами-луковицами.

К ползучим сорным растениям относятся многолетние сорняки, размножение которых происходит при достаточной влажности почвы стелющимися укореняющимися побегами.

К мочкокорневым сорным растениям относятся многолетние сорняки, которые отличаются наличием мочковатой корневой системы и ограниченной возможностью вегетативного размножения.

Стержнекорневые сорняки - не имеют специальных вегетативных органов размножения, каждый год формируют новые побеги от придаточных почек. Общий признак группы – стержневой главный корень, проникающий в почву на глубину до 1,5-2 м.

На современном этапе, в условиях интенсификации земледелия происходит увеличение объемов производимой сельскохозяйственной продукции. Одновременно возрастают и потери урожая от сорной растительности, причем потери растут как в абсолютных, так и в стоимостных величинах. Как следствие, возрастают затраты на борьбу с вредными объектами, в том числе и с сорной растительностью. Максимальная защита посевов обеспечивается применением высокоэффективных гербицидов в период массового прорастания семян сорных растений. Этим требованиям соответствует разработанная комплексная система мер защиты от сорняков. В ходе становления земледелия сформировались надежные методы борьбы с сорной растительностью (А.А. Терекбаев, 2017; М.А. Даулетов, 2018; М.М. Бегчерова, 2022).

Существует множество классификаций мер борьбы с сорняками, но оптимальной для практического применения можно считать классификацию О. М. Туликова. Согласно этой классификации все меры борьбы дифференцируются по объекту борьбы и по средствам его уничтожения.

Важно сократить критический период вредоносности сорнополевого компонента в агроценозе сельскохозяйственных культур с целью дальнейшего сокращения использования гербицидов и снижения пестицидной нагрузки на агроэкосистему. Но все вышеперечисленное опасно и неконтролируемым увеличением численности определённого вида сорных растений. Таким образом, даже при полном соблюдении технологии возделывания полевых культур есть целесообразность проведения агротехнических, химических и биологических мероприятий по борьбе с сорной растительностью. При этом, на сегодняшний день общепризнано приоритетное применение агротехнических и биологических мер борьбы с сорной растительностью (В.Б. Пойда, 2019; А.С. Голубев, 2020; Х.Д. Мукумова, 2021).

Ключевым звеном проводимых мероприятий является предупреждение попадания семян и органов вегетативного размножения сорных растений в посевах полевых культур. Немаловажно и содержание истыми от сорной растительности сенокосов и пастбищ (П.Ф. Ионин, 1992; Н.П. Бакаева, 2021; В.Н. Черкашин, 2022).

Приспособления сорных растений, благодаря которым они разносятся на большие расстояния играют определяющую роль в оценке способов поступления их семян, плодов и вегетативных органов в агроценозы. Для большей части сорнополевого компонента характерна летучка, которая располагается в различных местах: у осотов непосредственно на плодах, у одуванчиков – на ножке.

Еще одно приспособление – зацепки, которыми сорные растения прикрепляются к одежде людей, шерсти и перьям животных и птиц, таре и транспортным средствам. Благодаря реакции сорных растений на изменение влажности происходит скручивание ости и таким образом перенос на большие расстояния. Немаловажное значение имеет форма сорного растения. Так, сорняки, отличающиеся шарообразной формой при созревании катятся по полю, происходит самопроизвольное высеивание семян растением-хозяином (перекати-поле).

У большинства сорнополевого компонента очень мелкие семена, которые вместе с комом почвы при ее обработке сельскохозяйственной техникой прилипают к рабочим органам, транспортным средствам, копытам животных и так распространяются на большие расстояния.

При прохождении семян большинства сорных растений через желудочно-кишечный тракт животных желудочный сок не оказывает на них воздействия, достаточного для снижения всхожести. В результате семена вместе с навозом попадают на поля. Важно соблюдение технологии производства кормов с целью предотвращения попадания в них семян сорных растений. Навоз, согласно технологии его внесения нужно использовать лишь перепревший и смешанный с перегноем.

Особую опасность представляют плоды и семена специализированных сорных растений, созревание которых совпадает с созреванием семян культурных растений, и они попадают в общую зерновую массу. Такие семена по размеру, форме и весу похожи на семена культурных растений, что существенно усложняет процесс очистки зерна от примесей. Этим объясняется требование к посевному материалу – использование семян 1-3 репродукции.

Вода наряду с ветром является переносчиком семян сорных растений. По этой причине значительное количество семян концентрируется в низинах и трещинах почвы. Распространение сорных растений с поливной водой происходит по каналам и поливным бороздам в случае не соблюдения технологии полива. Важно тщательное выравнивание поверхности поля при планировании и строительстве оросительных сооружений, должный уход за оросительными каналами.

Таким образом, сорные растения отличаются прежде всего по своим биологическим особенностям, что является основной сложностью при планировании и организации мероприятий по борьбе с ними. Сходные биологические особенности культурных и сорных растений объясняют их совместное произрастание, что существенно усложняет борьбу с последними. Флористический состав сорнополевого компонента определяется целым рядом



факторов, прежде всего почвенно-климатическими условиями. Так, в посевах озимых культур в основном растут озимые и зимующие сорняки, в посевах ранних яровых зерновых - ранние яровые сорняки (М.А. Даулетов, 2018; А.В. Клочков, 2020).

Ряд сорных растений, в ходе эволюции приспособлен к совместному произрастанию в посевах конкретных культур, в других агроценозах они не встречаются. Например, сыть круглая, клубнекамыш относят к так называемым рисовым растениям, растения-паразиты, например, клеверная повилика в посевах клевера и т.д. При отсутствии севооборота, когда на одном поле 2-3 года возделывается одна культура, в почве формируется банк семян сорных растений, характерных для конкретной культуры (В.Г. Федоров, 2015; Е.С. Патрикеев, 2019).

В качестве агротехнического приема борьбы с сорной растительностью можно назвать использование в севообороте культур сплошного способа сева: озимой ржи и озимой пшеницы. При высокой культуре земледелия эти культуры формируют мощную корневую систему и проективное покрытие, что угнетает, а иногда сорную растительность. Бессменный посев представляет собой своего рода «банк» специализированных вредных объектов. Специализированные сорные растения – один из них. Так, длительное возделывание картофеля на одной территории опасно появлением специализированных сорных растений, что существенно сужает круг культур, которые можно выращивать после него (М.М. Ильясов, 2018; Н.В. Кабзарь, 2019; М. Nailegiorgis, 2012; Е.А. Дворянкин, 2020).

В случае ранней весны, когда сорные растения прорастают одновременно с яровыми культурами, конкурентоспособность последних существенно снижается. В частности, росту и развитию кукурузы свойственна скачкообразность. Наибольшая скорость роста: 1-2 декада после появления всходов, в это время темп прироста составляет около 2,5 см/сутки. В последующую декаду отмечается значительное сокращение интенсивности роста - всего 0,4 см/сутки. Впоследствии темп роста растений кукурузы

волнообразно нарастает и в течение последующей декады и вплоть до выбрасывания метелки достигает максимальных значений. В первые две декады роста растения кукурузы имеют очень низкую конкурентоспособность по отношению к сорным растениям. Именно поэтому важно в это время содержать посевы чистыми от сорной растительности. Когда конкурентоспособность возрастает, интенсивность роста растений кукурузы снижается. В случае преобладания в севообороте пропашных культур растет количество однолетних яровых сорняков (S. Gaba, 2017; Н.Г. Власенко, 2021).

Изучением зависимости численности сорнополевого компонента от соблюдения научно-обоснованного севооборота занимались многие российские и зарубежные ученые. Увеличение массы сорных растений, как свидетельствуют исследования, можно считать косвенным показателем их высокой конкурентоспособности. Так, в случае бессменного возделывания кукурузы на 1 м<sup>2</sup> обнаруживалось до 50 сорняков массой 280 г, через 3-4 года численность их возросла до 200 с массой более 700 г. (И.А. Ерошенко, 2019)

При этом, даже в случае полного соблюдения технологии возделывания полевых культур, включающей обоснованную систему обработки почвы и использование гербицидов при бессменном посеве засоренность почвы семенами и органам вегетативного размножения сорняков снижается медленнее по сравнению с чередованием культур. Таким образом, севооборот можно назвать основным агротехническим приемом регулирования численности сорных растений. Наибольшая эффективность севооборота отмечается в отношении специализированных сорняков. Следующей по значимости составляющей агротехнических мероприятий по борьбе с сорной растительностью можно назвать научно обоснованную систему обработки почвы, внесения органических и минеральных удобрений, борьбу с остальными вредными объектами в посевах сельскохозяйственных культур (Э. Травина, 2020).

Соблюдение технологии возделывания сельскохозяйственных культур, разработанной применительно к конкретной почвенно-климатической зоне -

один из агротехнических приемов борьбы с сорной растительностью. При соблюдении перечисленных приемов технологии возделывания полевых культур повышается конкурентоспособность культурных растений, появляется возможность конкурировать с сорняками. На полях, имеющих среднюю степень засоренности, с целью увеличения плотности проективного покрытия норму высева семян целесообразно увеличивать на 10-15%.

В качестве предупредительной меры распространения семян и плодов сорных растений можно назвать своевременную и качественную уборку урожая с герметизацией сепарирующих органов уборочной техники.

Говорить о эффективности мер предосторожности возможно лишь при регулярном и повсеместном проведении в государственном масштабе мероприятий по предупреждению распространения семян сорных растений. Это прежде всего карантинные мероприятия, в задачу которых входит не допустить заноса семян карантинных сорняков из других регионов и предотвращение распространения особо вредных мало распространенных сорняков из одних районов в другие.

Для совершенствования защитных мероприятий, направленных на снижение засоренности посевов, помимо мониторинга флористического состава сорнополевого компонента важен и мониторинг засоренности пахотного почвы. Причем необходимо определять не только видовой состав семян и вегетативных органов сорных растений, но и их количество.

В контексте дальнейшей экологизации сельскохозяйственного производства механические меры защиты от сорной растительности особо актуальны. Это прежде всего механическое удаление сорных растений в процессе обработки почвы. Одним из приемов можно назвать провокацию всходов сорных растений с последующим их уничтожением. Так, лущение стерни, которое проводится сразу после уборки зерновых культур, провоцирует массовые всходы сорняков, уничтожаемые последующими приемами обработки почвы (К.С. Артохин, 2018; И.В. Луняка, 2018).

Постепенная, послойная очистка почвы от семян и вегетативных органов сорных растений, осуществляемая во время паровой обработки, получившая название раннего весеннего боронования зяби и предпосевной культивации - это основные приемы механического уничтожения сорняков. Этим агроприемам уделяется большое внимание в технологии возделывания полевых культур (S. Kumar, 2017; Г.Ф. Манторова, 2019; Г.Г. Боровик, 2021).

В ходе проведенных исследований доказана высокая эффективность системы паровой и полупаровой обработки почвы в борьбе с корневищными сорняками. Корнеотпрысковые сорняки наиболее эффективно уничтожаются в результате систематического подрезания их корневой системы с появлением всходов в виде розеток листьев.

Российскими и зарубежными учеными доказана целесообразность рыхления почвы на разной глубине с использованием культиватора, не исключая предпосевную обработку почвы (В.З. Веневцев, 2016; Х.Д. Мукумова, 2021; В.В. Немченко, 2021).

Паровая обработка с постепенным сокращением глубины на 2-3 см эффективна в борьбе с зимующими и озимыми сорными растениями. Определяющим фактором эффективности механической обработки общепризнано начало ее проведения, что крайне важно при планировании и проведении приемов ухода за посевами пропашных культур и первом весеннем бороновании посевов озимых (Л.А. Булавин, 2020; А.А. Запрудский, 2021).

В настоящее время, когда производство экологически чистой растениеводческой продукции стоит на первом месте, актуален биологический метод защиты посевов от сорняков. В ходе реализации этого метода происходит распространение живых организмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленных масштабах с целью сократить ущерб, наносимый сорными растениями. Данное определение было утверждено Генеральной ассамблеей Международной организации биологической борьбы. Ранее в качестве биологического метода уничтожения сорных растений

применяли лишь насекомых-фитофагов (Е.И. Кошкин, 2016; Е.В. Градова, 2020).

В России широкое распространение получила амброзия полыннолистная, уже резистентная к предупредительным и уничтожающим мерам. Сорняк переведен в категорию карантинных объектов. За период роста и развития амброзия выносит с одного гектара до 2000 тонн воды. Совместное произрастание амброзии с культурными растениями, обуславливает снижение урожайности и качества растениеводческой и животноводческой продукции. Амброзия полыннолистная – это один из сильных аллергенов.

Так, учеными Зоологического института РАН и Всероссийского института защиты растений найден вредитель, поедающий амброзию как полыннолистную, так и трехраздельную, а также другие сорные растения семейства Пасленовых - амброзиевая совка - бабочка, подобную моли. Эти вредители при грамотном использовании способны значительно снизить численность сорняка. В качестве биологического метода борьбы нашли широкое применение и возбудители грибковых болезней сорняков (Н.Х. Гамидова, 2018; Х.А. Ахмедов, 2019; А.А. Терекбаев, 2020).

Применение фитопатогенных микроорганизмов в целях регулирования численности сорняков признано перспективным направлением биологической защиты посевов. Но направление имеет существенный недостаток – высокая вероятность заражения продукции микотоксинами - веществами, которые более опасны для человека и животных, чем гербициды (К. Przybulewska, 2003; M. Schwarzländer, 2018; L. Morin, 2020).

Проводятся исследования по оценке возможности применения в качестве действующих веществ гербицидов продуктов жизнедеятельности микроорганизмов и смесей экстрактов органов сорных растений, что эффективно благодаря их быстрой инактивации в почве, избирательности действия, небольшими и обратимыми изменениями в тканях культурных растений (А.М. Жураев, 2017; L. Mahaut, 2020; Y. Sun, 2020).

Возделывание культур с высокой конкурентоспособностью по отношению к сорным растениям, включение их в звено севооборота - один из перспективных приемов защиты сельскохозяйственных культур от сорняков. В разновидности этого способа можно рассматривать возможность возделывания сортов и гибридов разных групп спелости. Сегодня российские селекционеры готовы предоставить аграриям всю линейку спелости большинства сельскохозяйственных культур (И.И. Шарапов, 2021; В.В. Рзаев, 2018; М.В. Колупаев, 2021).

В начале прошлого века в целях борьбы с сорной растительностью широко применяли растворы концентрированных солей, что было достаточно эффективно. До сих пор в крестьянских подворьях распространено уничтожение злостных сорняков поваренной солью. Однако только в конце XIX столетия установили, что некоторые химические вещества могут уничтожать одни растения, не повреждая других (С. Иванов, 2016; И.В. Фетюхин, 2018; А.М. Ходенкова, 2019).

В ходе анализа литературных источников установлено, что проблема вредоносности сорнополевого компонента, в частности экономические пороги и критические периоды вредоносности сорняков в посевах кукурузы в лесостепной зоне Чеченской Республики ранее не изучались, что подтверждает актуальность выбранной темы.

Таким образом, для организации и проведения научно-обоснованных мероприятий по борьбе с сорной растительностью, повышения культуры земледелия и урожайности полевых культур необходим мониторинг видового состава сорных растений, дальнейшее изучение их биологических особенностей и вредоносности.

### **1.3. Гербициды как действенная мера снижения засоренности полей**

Гербициды – это химические вещества, используемые в технологии возделывания полевых культур для борьбы с сорными растениями. Гербициды

входят в состав группы химических веществ, объединенной общим названием пестициды. Свойством уничтожать растения обладает большая группа соединений. Но на практике распространение получили порядка 160 соединений, а в производстве применяется еще меньше. Гербициды относятся к разным классам химических соединений, которые отличает механизм, способ и продолжительность действия. Таким образом, возникла необходимость классификации этой группы соединений (Н.П. Бобылев, 1964; Н.Н. Даниленко, 2019; Y. Shcatula, 2021).

На современном этапе существует несколько классификаций гербицидов. Ряд исследователей классифицирует гербициды по химическому составу и соответственно по классам химических соединений. Особо актуальна для агрономов-практиков классификация гербицидов по характеру и способу действия. Основным критерий гигиенической классификации – это токсичность для теплокровных организмов и вероятность попадания в сельскохозяйственную продукцию (N.Khan, 2012; Е.А. Дворянкин, 2019; Д.С. Минаков, 2019).

1. По химическому составу гербициды объединены в две группы: органического происхождения и неорганического. Основная масса гербицидов, представленных сегодня на рынке – это сложные органические соединения, такие как хлорфеноксикарбоновые кислоты (2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХМ, 2,4-ДМ), соли органических кислот (амибен, дианат), хлорированные алифатические карбоновые кислоты (далапон, солан), соли пиколиновой кислоты (тордон, лонтрел), производные сульфонилмочевины (глин, тулин, Титус, СТС), соли карбаминовой и тиокарбаминовой кислоты (карбин, ялан, эптам, эрадикан), (Е.С. Иванова, 2018; А.А. Тедеева, 2020).

2. По степени токсичности вещества, которое попадает в желудочно-кишечный тракт экспериментальным животным.  $LD_{50}$  (мг на 1 кг живой массы) – это доза тестируемого вещества, которая обеспечивает гибель 50% животных. Все гербициды делят на 4 класса:

1. Чрезвычайно опасные –  $LD_{50}$  менее 15 мг/кг.

2. Высокоопасные – ЛД<sub>50</sub> 15-150 мг/кг.
3. Умеренно опасные – ЛД<sub>50</sub> 151-5000 мг/кг.
4. Малоопасные – ЛД<sub>50</sub> более 5000 мг/кг.

3. По принципу действия на растения гербициды бывают избирательного и сплошного действия. Гербициды избирательного действия при определенных нормах внесения в регламентированные сроки уничтожают лишь сорняки, не повреждая культурные растения. Это препараты-разновидности и сочетания аминной соли, нитрофенолы, карбоматы, триазины, широко применяются в посевах большинства сельскохозяйственных культур. Широкое распространение получили гербициды сплошного действия – это препараты, уничтожающие всю растительность на территории применения. Как правило, их используют в орошаемой земледелии для борьбы с сорняками в каналах, при строительстве искусственных водоемов, для борьбы со злостными сорняками.

4. По способу применения гербициды могут быть контактные и системные.

Контактные гербициды отличает воздействие на те органы растений, куда попадают. Они повреждают листья и стебли, на поверхности растения начинается реакция, постепенно приводящая к хлорозу, обезвоживанию тканей и как следствие – к некрозу. Системные гербициды, оказывают воздействие на все ткани растительного организма, проникая в органы растений и через ведущие ткани корня и стебли – в зоны и точки роста, вызывая необратимые физиолого-биохимические изменения патологического порядка.

5. По способу внесения выделяют почвенные гербициды, вносимые до всходов полевых культур и корневые и листовые гербициды, те, которыми опрыскивают растения во время вегетации.

Вышеизложенная дифференциация достаточно условна. Например, высокие нормы избирательных гербицидов могут уничтожать всю растительность. В зависимости от степени засоренности и возделываемой культуры они могут выступать как в качестве почвенных, так и в качестве листовых и корневых. В целях повышения эффективности применяемых



гербицидов химическая промышленность начала выпуск комплексных или комбинированных препаратов, в состав которых входят два и более химических соединений (А.В. Привалова, 2019; А.И. Илларионов, 2020; А.В. Шинделов, 2022)

6. Классификация гербицидов по препаративной форме: водорастворимый концентрат; водорастворимые гранулы; концентрат эмульсии; суспензионная эмульсия; смачивающийся порошок; водный раствор; концентрат суспензии и т.д.

Некоторые гербициды достаточно быстро разлагаются микрофлорой почвы, поэтому теряется их фитотоксическое воздействие на сорняки. Например, эптам и эрадикан – малоэффективны против сорных растений, развивающихся в конце весны – в начале лета. Существует разделение гербицидов по устойчивости к разложению во внешней среде, степени летучести и пр. (А.О. Лепшоков, 2021).

Научно-обоснованное применение гербицидов в посевах полевых культур призвано обеспечивать производство экологически безопасной продукции и снижение экотоксической нагрузки на агроценоз. Решением проблемы засоренности посевов кукурузы на Северном Кавказе занимались многие ученые: Бобылев Н.П., Адиньяев Э.Д., Дорожко Г.Р., Адаев Н.Л., Оказова З.П., Березов Т.А. и др. (Т.А. Березов, 2012; С.В. Кузнецова, 2021; С.Р. Кулиев, 2019).

До недавнего времени на посевах кукурузы применялись однокомпонентные гербициды: 2,4 Д аминная соль; ВК, Базагран, ВР; Банвел, ВР и др.. В связи с расширением видового состава сорнополевого компонента большей популярностью среди сельскохозяйственных товаропроизводителей стали пользоваться двухкомпонентные, такие как Базис, СТС. С учетом средней и сильной засоренности большинства посевов полевых культур, применение гербицидов для ее снижения можно считать необходимым (З.П. Оказова, 2015; Р.А. Струкова, 2022).

Таким образом, несмотря на достигнутые успехи химической промышленности, пестицидная нагрузка на агроэкосистемы остается достаточно высокой, а значит необходимы исследования по снижению негативного воздействия гербицидов на полевые культуры.

#### **1.4. Применение регуляторов роста растений, как способ повышения конкурентоспособности полевых культур**

Основной задачей аграриев сегодня, как было сказано выше, является производство экологически чистой продукции. Широкое распространение нашли инновационные технологии, подразумевающие совершенствование отдельных элементов возделывания сельскохозяйственных культур (О.И. Власова, 2012; С.Н. Несторенко, 2018).

Инновационные технологии производства продуктов растениеводства в целях повышения усвоения элементов питания растениями содержат внесение физиологически активных препаратов и микробных препаратов.

Регуляторы роста и развития растений представляют собой природные или синтезированные низкомолекулярные органические вещества, которые применяются в растениеводстве для стабилизации и стимуляции процессов роста и развития растений, улучшения качества и увеличения объемов производимой растениеводческой продукции.

На современном этапе существует пять основных видов регуляторов роста и развития растений: десиканты, дефолианты, регуляторы роста растений, гаметоциды, дефлоранты.

В качестве основных функций регуляторов роста растений можно назвать стимулирование роста и развития растений, повышение устойчивости и конкурентоспособности к вредным объектам.

Исследования возможности применения регуляторов роста растений, проведенные в Кабардино-Балкарии и Республике Северная Осетия-Алания

показали их высокую эффективность не только на картофеле и озимой пшенице, но и на кукурузе.

В качестве основных механизмов действия регуляторов роста растений можно назвать фиксацию атмосферного азота; оптимизацию фосфорно-калийного питания растений; стимуляцию роста и развития растений; подавление размножения патогенов; повышение устойчивости растений к стрессу.

Использование регуляторов роста растений на посевах кукурузы способствует активному делению клеток меристематической ткани, активизации ростовых процессов. При этом наибольшая эффективность достигается при обработке вегетирующих растений. Действие препаратов проявляется не только в изменении высоты, но и в увеличении площади фотосинтетически активной поверхности листьев. Применение микробиологических препаратов и производных гуминовых веществ способствует повышению массы 1000 зёрен. Конечным обобщающим критерием эффективности введения в технологию того или иного элемента является урожайность культуры. Использование биопрепаратов позволяет повысить урожайность на 35-37% (Н. Алексеев, 2006).

Особую актуальность в связи с увеличившейся антропогенной нагрузкой на агробиоценоз приобрело использование в технологии возделывания регуляторов роста растений, обеспечивающих достоверное снижение стрессового воздействия пестицидов на культурные растения. В конечном итоге этот прием позволит реализовать биологический потенциал культуры. Биологический потенциал кукурузы позволяет ее возделывать на широком диапазоне почв (С.Х. Дзанагов, 1999; В.И. Кумахов, 2000).

Кукуруза предъявляет высокие требования к обеспеченности элементами питания. Так, с одной тонной зерна из пахотного слоя почвы выносятся около 30 кг азота, до 10 кг фосфора и более 25 кг калия. Кроме того, необходимо определенное количество микроэлементов для активизации биохимических процессов.

При выборе регуляторов роста растений особое внимание необходимо уделять всему комплексу условий возделывания культуры, немаловажное значение имеют особенности конкретного возделываемого сорта или гибрида (С.К. Мингалев, 2015; С.С. Иванова, 2018; А.А. Накаева, 2022).

Известно, что усвоение азотных удобрений растениями не превышает 44-49%, фосфорных – 22%, калийных – 24-58%, что определяется культурой и типом почвы. При расчетах необходимого количества минеральных удобрений учитываются показатели степени усвоения биогенных элементов. Важно повысить эффективность использования вносимых удобрений. Интродуцируя агрономически ценные микроорганизмы с повышенной специфической активностью, возможно значительно увеличить коэффициенты использования удобрений.

Отсутствие в корнеобитаемой зоне сельскохозяйственных культур специфической микрофлоры провоцирует расширение этой экологической ниши нетипичными микроорганизмами, в т.ч. патогенными. Таким образом, экологическая целесообразность использования этих препаратов в посевах сельскохозяйственных культур не вызывает сомнений (F.J. Espinosa-Garsia, 2017).

Как утверждает большинство российских и зарубежных ученых, регуляторы роста растений - это экологически безопасные удобрения, оказывающие комплексное воздействие на растительный организм. Регуляторы роста создаются на основе микроорганизмов, фиксирующих азот атмосферы либо трансформирующих фосфаты почвы, так осуществляется синтез необходимых аминокислот, рост активирующих соединений и веществ антибактериальной природы, сдерживающих развитие фитопатогенов. Все это в комплексе оказывает положительное влияние на рост и развитие растений кукурузы (Т.А. Рябчинская, 2020; С.А. Бекузарова, 2021).

Усвоение питательных веществ и использование микробных препаратов не приводит к накоплению минеральных вредных соединений в продукции. Так, фосфор до 50% содержания в растениях может накапливаться в виде

неорганических соединений. Бактеризация способствует переходу его в органические соединения, что обеспечивает повышение качества растениеводческой продукции. Таким образом, усовершенствованная, научно-обоснованная технология возделывания кукурузы, наличие необходимых условий для нормального роста и развития ее растений – это гарантия получения продукции высокого качества.

Влияние регуляторов роста на продуктивность кукурузы в условиях Чеченской Республики не достаточно изучено. Именно это и послужило основанием для проведения дальнейших исследований по изучению возможности использования регуляторов роста в целях снижения стрессового воздействия пестицидов (на примере гербицидов) на сельскохозяйственные растения.

Таким образом, в ходе оценки состояния изученности вопроса был сделан вывод о необходимости совершенствования элементов технологии возделывания кукурузы, в частности защиты ее посевов от сорной растительности с учетом изменений ее видового состава и современных требований, предъявляемых к качеству растениеводческой продукции.

## ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, МЕСТО И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Почвенно-климатическая характеристика экспериментального участка

Чеченская Республика – это центральная часть северного склона Большого Кавказа, территория непосредственно примыкает к Чеченской равнине и Терско-Кумской низменности. Территорию республики отличает чётко выраженная вертикальная зональность, что несмотря на площадь более 17 тыс. км<sup>2</sup> является основанием назвать Чеченскую Республику малоземельной. Основная часть земель – это склоновые, на сложных формах рельефа. Именно благодаря этому в республике отмечается разнообразие почвенно-климатических условий. Основные площади пашни сосредоточены в степной и лесостепной зонах республики.

Зона проведения исследований – лесостепная, рельеф, характерный для предгорий, то есть, представляет собой наклонную равнину с перепадом высот около 400 метров.

Почвы зоны проведения исследований чернозем обыкновенный, среднемошный, тяжелосуглинистый. Среднее содержание гумуса 3,1-3,7%, емкость поглощения в гумусовом горизонте 27,42 мг-экв. на 100 г почвы. рН водн. 8,1.

Почвообразующие породы характеризуются разнообразием по гранулометрическому составу, цвету и минералогическому составу. В данном случае выделяются лессовидные глины и суглинки, которые содержат значительное количество кремнезема, оксидов алюминия, железа и мелких частиц (В.Ф. Вальков, 1977; В.И. Кумахов, 2000; В.В. Зангелиди, 2009).

Дополнительно можно отметить, что остальные параметры качества почвы также находятся в прямой коррелятивной зависимости с

вышеописанными изменениями, что подчеркивает важность учета гранулометрического состава при характеристике и анализе почвенного профиля.

На фоне достаточно высокой прочности макроагрегатов данные почвы отличает незначительное количество агрономически ценных агрегатов. Плотность пахотного слоя 1,13-1,21 г/см<sup>3</sup>, водопроницаемость высокая, уровень воздухообмена удовлетворительный, что благоприятно для культуры, используемой для проведения эксперимента (табл. 1).

Таблица 1 – Валовой химический состав чернозема обыкновенного, среднемощного, тяжелосуглинистого (А.А. Головлев, 1991)

Генетический горизонт	Содержание, % на прокаленную навеску					
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
A <sub>пах</sub>	68,2	14,3	7,4	2,4	2,3	0,24
A	69,8	15,0	7,3	2,7	2,5	0,24
AB	69,9	15,5	7,6	2,5	2,4	0,22
B	69,4	15,4	7,2	3,0	2,2	0,21
C	68,9	15,1	6,9	3,2	2,5	0,19

В районе проведения исследования почвы имеют специфический химический состав, в котором преобладают соединения кремния и оксиды алюминия, что способствует оптимальным условиям для роста как культурных, так и сорных растений. Содержание оксидов железа и алюминия находится на уровнях 6,9% и 15,1% соответственно, в то время как уровень соединений кремния варьируется от 68,2% до 68,9%. Содержание фосфора, напротив, имеет тенденцию к снижению, достигая 0,19%.

Климат в данном регионе характеризуется как умеренно теплый и влажный, что создаёт благоприятные условия для роста кукурузы. Безморозный период длится 190-200 дней, что способствует развитию растительности. Среднегодовое количество осадков составляет 610 мм, из которых 490 мм

выпадает в вегетационный период, что является достаточным условием для полноценного роста кукурузы.

Однако стоит отметить, что часть осадков выпадает в виде сильных ливней, что может негативно сказываться на сельскохозяйственных культурах. Относительная влажность воздуха в течение вегетационного периода составляет примерно 76%, что также благоприятствует росту растений. (А.А. Головлев, 1991).

Температурный режим региона также важен для понимания агроценоза. Наблюдается стабильное понижение температуры в конце ноября с первыми заморозками и переходом через ноль к середине декабря, когда устанавливается снежный покров. Минимальная зафиксированная температура  $-28,0^{\circ}\text{C}$  указывает на морозные зимы, однако февраль приносит оттепели, что приводит к снижению высоты снежного покрова. Начало весны определяется переходом среднесуточной температуры через  $5^{\circ}\text{C}$ , но иногда наблюдаются возвратные холода.

Таким образом, совместное влияние химических и климатических факторов формирует условия для роста и развития сельскохозяйственных культур и дикорастущих растений в данном районе (приложение 1).

В представленной информации подробно описываются климатические условия и их влияние на агроценоз в исследуемом районе. Основные моменты анализа можно выделить следующим образом:

1. Относительная влажность воздуха: Она в среднем составляет 76% в течение вегетационного периода, что свидетельствует о достаточно стабильных условиях для роста растений.

2. Температура и заморозки: Стабильное понижение температуры наблюдается в конце ноября, когда фиксируются первые ночные заморозки. Переход среднесуточной температуры через  $0^{\circ}\text{C}$  и появление снежного покрова обычно происходит в середине декабря. Минимальная температура зафиксирована на уровне  $-28^{\circ}\text{C}$ .



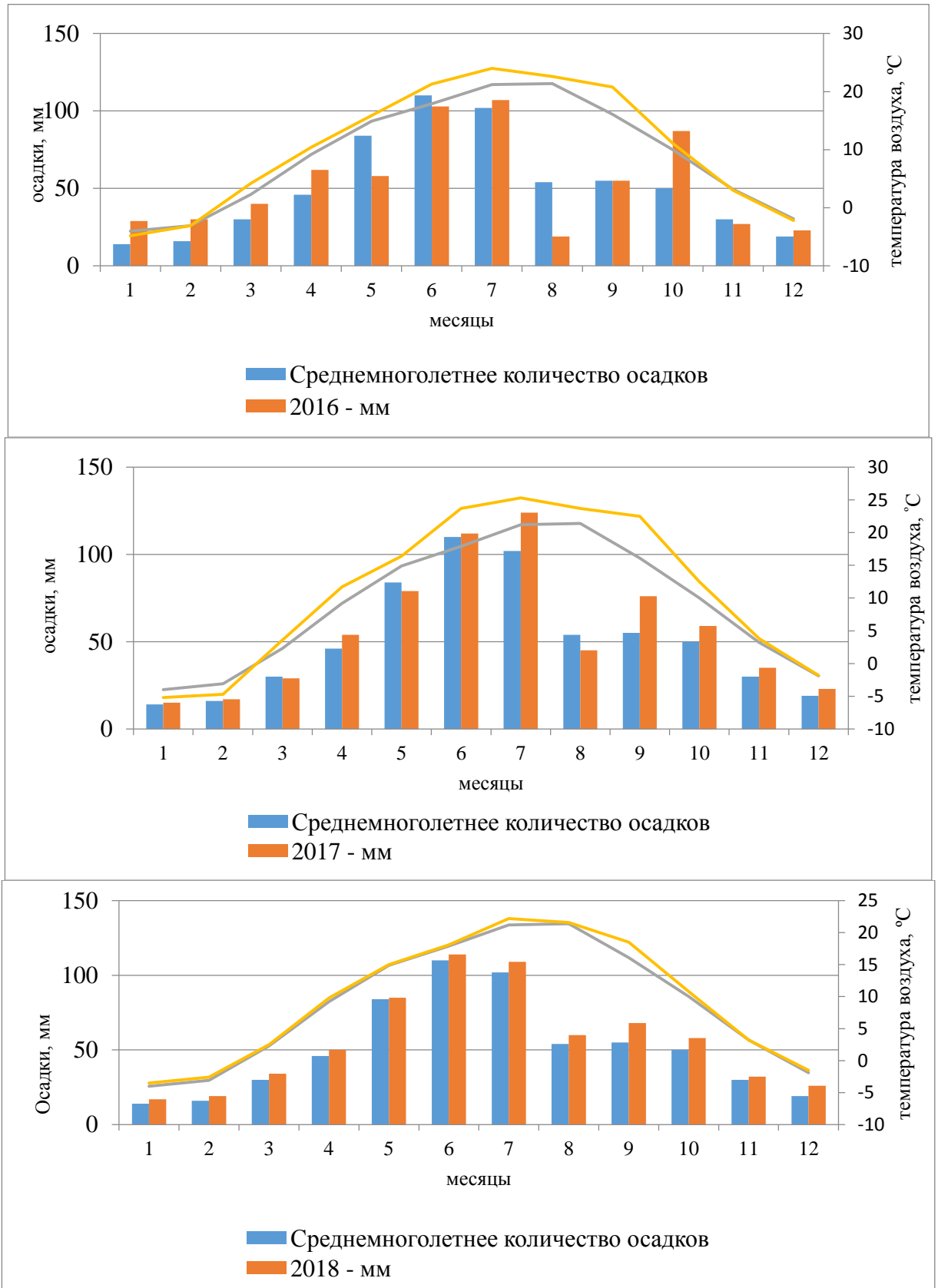
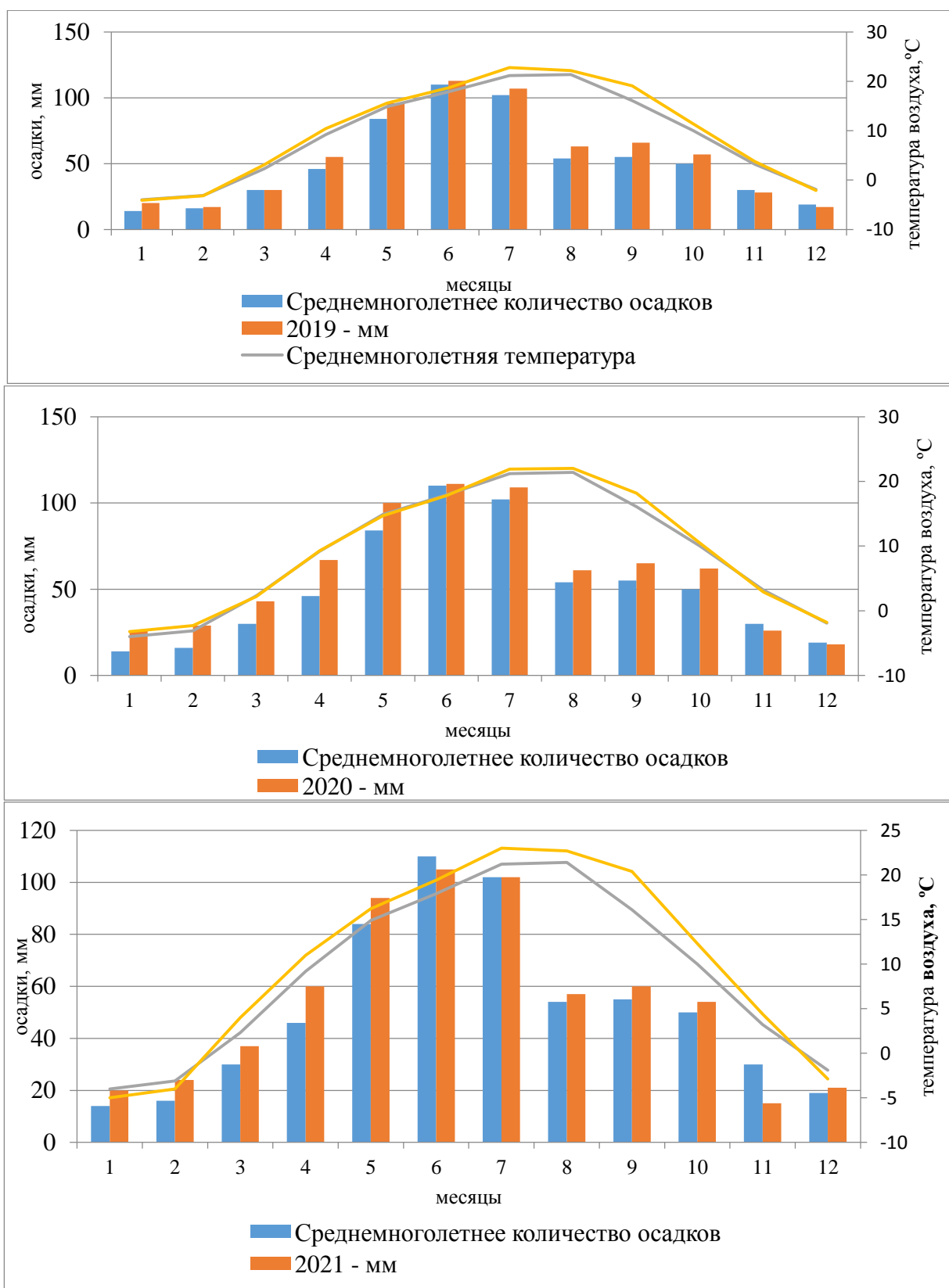


Рисунок 2. Температура воздуха и количество осадков  
(2016-2022 гг. метеостанция Гудермес)



Продолжение рисунка 2.

3. Весенний период: Весной, среднесуточная температура переходит через  $5^{\circ}\text{C}$ , однако возможны возвратные холода. Устойчивый переход через  $10^{\circ}\text{C}$  происходит в третьей декаде апреля.

4. Летние месяцы: Июль и август характеризуются высокой температурой (выше 20°C), достигающей абсолютного максимума в 39°C. В этот период завершается налив зерна, и высокие температуры не негативно сказываются на урожайности кукурузы.

5. Температура пахотного слоя почвы: В апреле температура составляет 11°C и постепенно поднимается до 21,9°C. Сентябрь отмечается снижением температуры пахотного слоя до 12°C в октябре, что создает благоприятные условия для роста и развития большинства культур.

6. Осадки: В 2016 году выпало 640 мм осадков (104,9% от среднемноголетних значений), с максимальным значением в октябре (50 мм). Вегетационный период также показал равномерное распределение осадков – 491 мм.

7. Температура почвы: Наблюдается превышение температуры почвы по сравнению со среднемноголетними значениями, в то время как июнь оказался исключением, с температурой 22°C, что может негативно сказаться на растениях.

8. Среднегодовая температура: Она составила +9,9°C, что на 13,8% выше средних многолетних значений. Сентябрь был теплым, с превышением на 4,7°C, а самый теплый месяц – июль (24°C). В то же время температура ноября оказалась на 6,2% ниже среднемноголетних значений (продолжение приложения 1), (рис.2). Влажность: В мае и августе относительная влажность была ниже среднемноголетних значений (65% и 58% соответственно).

9. Количество выпавших осадков увеличилось до 668 мм, что на 9,5% больше среднемноголетних значений, с явным увеличением в месяце июля (124 мм, на 21,5% выше нормы).

В целом, год был оценен как относительно благоприятный для агроценозов, что может указывать на успешное развитие сельскохозяйственных культур в данном регионе.

Из представленных данных можно вынести несколько ключевых выводов относительно погодных условий в 2017 и 2018 годах:

2017 год

1. Температура почвы:

- В июне произошло значительное превышение температурных значений: температура почвы превысила среднеголетние значения на 16,2%.

- В остальные месяцы температура почвы была близка к среднеголетним значениям.

1. Среднегодовая температура:

- Среднегодовая температура составила +10,9°C, что на 25,28% больше среднеголетних значений.

1. Относительная влажность:

- В течение года относительная влажность была несколько повышена из-за значительного количества выпавших осадков.

- В вегетационный период влажность незначительно превышала среднеголетние значения.

1. Понижение температуры:

- В некоторых основных фазах наблюдалось понижение температуры почвы по сравнению со среднеголетними значениями.

2018 год

1. Количество осадков:

- Годовое количество осадков составило 672 мм, что на 10,16% больше среднеголетней нормы.

- В сентябре количество осадков составило 68 мм, что на 23,6% больше среднеголетних значений, что сильно повлияло на начало уборочного сезона.

- В вегетационный период выпало 544 мм осадков, что на 11,0% больше среднеголетних значений.

1. Температура почвы:

- В целом, температура почвы оставалась в пределах среднесуточной нормы.

- В сентябре температура почвы превысила среднесуточные значения и составила 123,4% от них.

#### Общие выводы

- Погодные аномалии:

- И в 2017, и в 2018 годах наблюдались аномалии в погодных условиях, причем каждая имела свои уникальные характеристики. В 2017 году основным отклонением была повышенная температура почвы в июне, а в 2018 году — в сентябре.

- Влажность и осадки:

- В обоих годах количество осадков превышало среднесуточные значения, что влияло на относительную влажность воздуха и условия для земледелия.

- Воздействие на сельское хозяйство:

- Увеличение температуры почвы и изменения в количестве осадков могут оказывать значительное воздействие на сроки и условия проведения сельскохозяйственных работ, таких как посадка и уборка урожая.

Эти наблюдения подчеркивают важность мониторинга погодных условий для эффективного планирования сельскохозяйственных мероприятий.

Среднегодовая температура для данного года составила +9,5°C, что на 9,2% выше среднесуточных значений. Заметим, что несмотря на это увеличение, на протяжении года температура воздуха в целом оставалась близкой к среднесуточным значениям, за исключением месяца сентября (продолжение приложения 1).

В 2019 году наблюдалось несколько климатических отклонений, как по осадкам, так и по температурным показателям. Ниже приведены ключевые моменты:

1. Общее количество осадков. В 2019 году выпало 669 мм осадков, что составляет 109,6% от среднемноголетних значений. Это означает, что осадков было на 9,6% больше обычного.

2. Исключительно много осадков выпало в августе – 63 мм, что на 16,6% больше среднемноголетних значений.

3. За вегетационный период (обычно с весны до осени) выпало 557 мм осадков, что на 13,6% больше среднемноголетних значений.

4. В сентябре температура почвы составляла 18,1°C, что на 1,1% выше среднемноголетнего значения.

5. В течение года температура воздуха была близка к среднемноголетним значениям, за исключением сентября. В этом месяце среднемесячная температура воздуха составила 19,1°C, что на 18,6% выше среднемноголетних значений.

Эти данные указывают на относительно влажный год с незначительными температурными аномалиями, особенно заметными в сентябре (продолжение приложения 1).

В приведённых данных представлена сравнительная информация о погодных условиях в 2020 и 2021 годах по отношению к среднемноголетним значениям, а также детали относительно вегетационного периода. Давайте обобщим основную информацию:

Влажность воздуха

2020 год:

- В вегетационный период относительная влажность воздуха была незначительно ниже среднемноголетних значений.

2021 год:

- В вегетационный период относительная влажность воздуха незначительно превышала среднемноголетние значения.

Количество выпавших осадков:

2020 год:

- 717 мм осадков (на 17,5% больше среднемноголетней нормы).

- Октябрь: Осадки составили 124% от среднемноголетней нормы.
- В вегетационный период выпало 575 мм осадков (на 17,3% больше среднемноголетней нормы).

2021 год:

- 649 мм осадков (на 6,4% больше среднемноголетних значений).
- В вегетационный период выпало 544 мм осадков (111,0% от среднемноголетних значений).

Температура:

2020 год:

- Температура пахотного слоя почвы была ниже среднемноголетних значений на 1,2-23,7%.
- Среднегодовая температура воздуха составила +9,3°C (106,9% от среднемноголетних значений).
- В течение года температура воздуха была близка к среднемноголетним значениям.
- Сентябрь: Температура воздуха была ниже среднемноголетних значений на 1,2%.

Приведённые данные помогают понять климатические условия для анализа агроклиматических факторов, влияющих на вегетационный период, и возможные изменения в погодных паттернах, важные для сельскохозяйственного планирования и оценки урожайности (продолжение приложения 1).

Анализ представленных климатических данных показывает нескольких интересных тенденций и факторов, влияющих на агроклиматические условия:

#### 1. Температура почвы:

В апреле зафиксировано значительное понижение температуры почвы на 9,7°C (88,1%) относительно среднемноголетних значений. Это значение могло существенно повлиять на сроки начала сева.

#### 2. Среднегодовая температура воздуха:

Два разных значения среднегодовой температуры:

- +10,1°C (на 16% выше), которое можно считать более теплым годом.

- +9,2°C (на 105,7% выше), что также указывает на аномально высокий температурный год.

В целом, за исключением отдельных месяцев (сентябрь и август), температуры были близки к среднемноголетним значениям.

Сентябрь:

- Средняя температура воздуха в сентябре превысила среднемноголетние значения на 4,3°C.

- Относительная влажность воздуха в сентябре также превысила среднемноголетние значения на 4,0%.

3. Влажность и осадки:

- Относительная влажность воздуха в целом незначительно превышала среднемноголетние значения, что могло быть благоприятным условием для развития сельскохозяйственных культур.

- Осадки вегетационного периода составили 492 мм, что близко к среднегодовой норме, хотя общее количество выпавших осадков за год составляет 597 мм (на 2,2% меньше среднемноголетней нормы).

Август:

- Среднемесячная температура воздуха в августе составила 23,2°C, что на 8,4% выше среднемноголетних значений.

4. Почва. В основные фазы развития культур отмечено повышение температуры почвы по отношению к среднемноголетним значениям, что может ускорить процессы роста и развития растений.

Условия проведения исследований в целом являются благоприятными для выращивания большинства сельскохозяйственных культур, несмотря на некоторые аномалии в отдельных периодах. Температурные и влажностные условия позволили успешно вегетировать посевам, однако нужно учитывать, что такие климатические особенности создают условия для активного развития сорной растительности, что может привести к существенным потерям урожая из-за конкуренции за ресурсы.



## 2.2. Методика проведения исследований

Место проведения эксперимента – лесостепная зона Чеченской Республики, Гудермесский район, КФХ «Сириус». Период исследований - 2016-2022 гг.

В ходе эксперимента проводилась оценка биологических особенностей гибридов кукурузы разных групп спелости, а именно: среднеспелый Зерноградский 354 МВ и раннеспелый Краснодарский 291 АМВ. Основная, предпосевная обработка почвы и посев – согласно технологии, принятой в зоне проведения исследований. Опыт заложен после появления всходов.

Опыт заложен на основе следующих методических указаний: «Методические указания по учету и картированию засоренности полей», «Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур», «Прогноз и картирование сорняков», «Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ» (1985).

Обследования посевов с целью установления флористического состава сорнополевого компонента выполнялись маршрутным методом путем прохода по диагонали поля и наложения рамки 0,1 м<sup>2</sup> (0,2x0,5м) через равные промежутки пути с целью подсчета всех видов сорных растений (В.А. Захаренко, 1979; Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, сенокосов и пастбищ, 1986; Методические указания по учету и картированию засоренности полей, 1980; Н.Н. Лунева, 2004; Т.А. Березов, 2014).

Опыт 1. (полевой, модельный). Определение вредоносности сорного компонента в посевах кукурузы

В ходе опыта проводилось 3 учета сорных растений: количественный, количественно-видовой и количественно-весовой. Учет производился путем накладывания рамки  $0,1 \text{ м}^2$  (ширина 25 см, длина 40 см).

Опыт состоял из 2 частей: определение экономического порога и критического периода вредоносности сорных растений посева кукурузы.

Период проведения опыта 2016-2022 гг.

Площадь делянки  $10 \text{ м}^2$ , повторность опыта 4-х кратная.

Опыт заложен согласно Методическим указаниям по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур (1985).

Исследования проводились с 2 гибридами кукурузы различных групп спелости: среднеспелый зерноградский 354 МВ и среднеранний Краснодарский 291 АМВ с целью выбора оптимального для возделывания в условиях зоны.

Посев поведен широкорядным пунктирным способом, трактор МТЗ-80, сеялка СУПН-8.

Густота стояния растений: среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ – 60 тыс. на 1 га; зерноградский 354 МВ – 40 тыс. на 1 га

Было смоделировано разное количество сорных растений на единице площади. Градация численности сорных растений по вариантам опыта устанавливалась в геометрической прогрессии, исходя из средних значений засоренности посевов кукурузы на территории Чеченской Республики.

В течение всего вегетационного периода осуществлялся контроль количества сорных растений на вариантах опыта – наземная часть лишних экземпляров срезалась ножницами.

В опыте был смешанный тип засоренности, с преобладанием поздних яровых сорных растений.

Площадь делянки  $25 \text{ м}^2$ , ширина 2,1 м, длина 11,9 м, по 3 ряда растений, повторность - четырехкратная.

## Схема опыта:

Сорняки в посеве, шт/м<sup>2</sup>:

1. 0
2. 5
3. 10
4. 20
5. 40
6. 80
7. 160
8. 320

В ходе опыта были установлены: экономический порог вредоносности сорняка, экономический порог целесообразности проведения химической прополки агроценоза кукурузы (Д.С. Филев, 1980; З. П. Оказова, 2009; Т.А. Березов, 2013; Е.В. Подгорнова, 2022).

В опыте, в соответствии с задачами исследований, определялся потенциальный запас семян сорных растений в пахотном слое почвы. Использованы Методические указания по определению запаса семян и вегетативных органов размножения сорняков в почве для разработки прогноза (С.В. Исаев, 1990).

Для определения критического периода вредоносности сорных растений была смоделирована различная продолжительность ухода за посевом кукурузы. Для этого были созданы 2 блока, которые отличало начало проведения приемов ухода за посевом.

Первый блок. Контроль – посев без сорняков. Варианты опыта: приёмы ухода за посевом выполнялись в течение первых 10, 20...50 дней после появления всходов, после чего прекращались.

Второй блок. Контроль – посев с сорной растительностью. Варианты опыта: посев засорен в течение 10, 20...50 дней после появления всходов, затем сорняки удалялись, и он поддерживался чистым.

## Схема опыта:

## I блок

Начало ухода за посевом от появления всходов:

1. 10 дней
2. 20 дней
3. 30 дней
4. 40 дней
5. 50 дней
6. Посев чистый весь период вегетации

## II блок

Посев засорен от появления всходов:

1. 10 дней
2. 20 дней
3. 30 дней
4. 40 дней
5. 50 дней
6. Засоренный весь период вегетации

В опыте определялись:

- густота стояния растений кукурузы, количественно-видовой и весовой учеты сорных растений (В.В. Исаев, 1990);

- фазы роста и развития (даты), основные характеристики растений кукурузы (Э.Д. Адиньяев, 2013);

- содержание пигментов в листьях культуры и сорных растений определялось фотометрическим методом (А.Т. Мокроносов, 1978);

- урожайность (Э.Д. Адиньяев, 2013);

- статистическая обработка результатов (дисперсионный анализ) (по Доспехову Б.А., 1985).

Опыт 2 (полевой). Эффективность гербицидов в борьбе с сорняками в агроценозе кукурузы

Период проведения 2016-2019 гг.

Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, ширина 2,1 м, длина 11,9 м, по 3 ряда растений, повторность - четырехкратная.

В опыте использованы 2 гибрида кукурузы различных групп спелости: среднеранний Краснодарский 291 АМВ и среднеспелый Зерноградский 354 МВ. Гербициды вносили ранцевым опрыскивателем.

Посев поведен широкорядным пунктирным способом, трактор МТЗ-80, сеялка СУПН-8.

Густота стояния растений: среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ – 60 тыс. на 1 га; Зерноградский 354 МВ – 40 тыс. на 1 га

#### Схема опыта:

1. Контроль 1. (без гербицидов и прополок).
2. Контроль 2. (культивации и прополки).
3. Базис, СТС, 10 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га
4. Базис, СТС, 15 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га
5. Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га
6. Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га
7. Титус, СТС, 50г/га + Тренд 90, ВР 0,3 л/га
8. Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)

Норма расхода гербицида - по препарату, расход рабочей жидкости – из расчета 300 л/га, согласно технологии. В соответствии с рекомендациями фирмы-производителя было использовано поверхностно-активное вещество Тренд 90 (0,3 л/га) (А.В. Воеводин, 1973; Э.Д. Адиньяев, 2013; З.П. Оказова, 2015).

Опыт 3. (полевой). Применение регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы от сорной растительности

Период проведения опыта 2020-2022 гг.

Площадь делянки 25 м<sup>2</sup>, ширина 2,1 м, длина 11,9 м, по 3 ряда растений, повторность - четырехкратная.

В опыте использован среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ.

Опыт выполнялся по общепринятым методикам, а именно по Методическим указаниям по полевому испытанию гербицидов, (1981) (Э.Д. Адиньяев, 2013).

Внесен Базис, СТС 20 г/га. В соответствии с рекомендациями фирмы-производителя использовано поверхностно-активное вещество Тренд-90, из расчета 0,3 л/га. Обработка проводилась в фазу 3-4 листьев растений культуры. Регуляторы роста применены в качестве некорневой подкормки, из расчета расхода рабочей жидкости 300 л/га (Т.А. Березов, 2013).

#### Схема опыта:

Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га)

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га + Восток ЭМ-1 1,0%

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га + Восток ЭМ-1 2,0%

Во 2 и 3 опытах, помимо общепринятых, проводились следующие учеты и наблюдения (Т.А. Березов, 2014).

- количественно-видовой (перед обработкой гербицидами) и количественно-весовой (перед уборкой урожая) на 1 м<sup>2</sup>, на трех, расположенных по диагонали делянки учетных площадках (Э.Д. Адиньяев, 2013);

- содержание пигментов в листьях культуры и сорных растений определялось фотометрическим методом (А.Т. Мокроносов, 1978);

- уборка и учет урожая осуществлялась со всей площади делянки (Э.Д. Адиньяев, 2013);

- экономическая эффективность - по методике ВНИИТТИ с учетом сложившихся в регионе цен (Методические указания по определению экономической эффективности использования НИР в АПК, (1998));

- статистическая обработка полученных результатов проведена методом дисперсионного анализа (Б.А. Доспехов, 1985).

Опыт 4. (лабораторно-полевой) Определение суммарной фитотоксичности  
почвы

Период проведения опыта 2016-2019 гг.

Посев поведен широкорядным пунктирным способом, трактор МТЗ-80, сеялка СУПН-8. Густота стояния 40 тыс. растений на 1 га.

Исследование проводилось на отдельных вариантах опыта 2.

Схема опыта:

Без гербицидов и прополок (Контроль)

Базис, СТС, 10 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га

Базис, СТС, 15 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га

Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га

Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд 90, ВР 0,3 л/га

Длительность фитотоксического действия определялась методом ускоренного биологического тестирования (Parker С.). Тест-растение: озимая пшеница, сорт Соратница (как наиболее чувствительное тест-растение к двум компонентам используемого гербицида). Посев тест-растения проводился через 5 и 30 дней после обработки.

В ходе оценки фитотоксичности почвы определялось содержание пигментов в тест-растений, как косвенный параметр биомониторинга.

Опыт проведен на посеве гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ.

## ГЛАВА 3. ВРЕДНОСНОСТЬ СОРНЯКОВ В АГРОЦЕНОЗЕ КУКУРУЗЫ

### 3.1. Вредоносность сорных растений в агроценозе российских гибридов кукурузы разных групп спелости

#### 3.1.1. Экономические пороги вредоносности сорняков

Вредоносность вредных объектов представляет собой систему показателей, которые необходимы для совершенствования технологии возделывания культуры в части защитных мероприятий. Нами изучена вредоносность сорнополевого компонента в агроценозе гибридов кукурузы разных групп спелости.

Экономические пороги и критические периоды вредоносности сорных растений рассчитываются для конкретных почвенно-климатических условий, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Так, для лесостепной зоны Республики Северная Осетия-Алания, агроценоза кукурузы данная группа показателей была рассчитана Березовым Т.А.

Для расчетов экономических порогов вредоносности сорнополевого компонента необходимы стоимость мероприятий по применению гербицидов, включая затраты на обработку, стоимость ГСМ, предполагаемые потери урожая в расчете на 1 м<sup>2</sup>, затраты на сбор ожидаемой прибавки урожая (табл. 2).

Определение экономических порогов вредоносности (ЭПВ) проводилось в несколько этапов (В.А. Захаренко, 1989; С.В. Шевченко, 2020).

Установлена плотность размещения сорнополевого компонента, достоверно снижающая урожайность культуры в конкретной климатической зоне и при реализуемой технологии возделывания. Для расчета показателя, согласно существующей методике применяли метод наименьших квадратов:

$$B = \frac{\sum x \cdot y - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}, \text{ где} \quad (1)$$



Таблица 2. – Расчет показателей для определения зависимости урожайности от степени засоренности посевов кукурузы (2016-2019 гг.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Число сорняков, шт/м <sup>2</sup> (x)	Урожайность зерна, ц/га (y)	x <sup>2</sup>	Xy
<b>Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ</b>				
0	0	92,3	0	0
5	5	85,3	25	426,5
10	10	79,0	100	790,0
20	20	72,2	400	1444,0
40	40	65,2	1600	2608,0
80	80	58,1	6400	4648,0
160	160	53,3	25600	8528,0
320	320	47,6	102400	15232,0
(8)	635	553,0	136525	33676,5
<b>Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ</b>				
0	0	98,5	0	0
5	5	89,00	25	445,0
10	10	86,3	100	863,0
20	20	80,6	400	1612,0
40	40	73,8	1600	2952,0
80	80	66,2	6400	5296,0
160	160	60,3	25600	9648,0
320	320	56,4	102400	18048,0
(8)	635	611,1	136525	38864,0

где: В – потери урожая при увеличении численности сорнополевого компонента на 1 экземпляр на 1м<sup>2</sup>, ц/га;

n – количество наблюдений;

$x$  – сумма сорных растений на всех вариантах, шт/м<sup>2</sup>;

$y$  – сбор продукции по всем вариантам, ц/га.

При проведении опыта зафиксирован смешанный тип засоренности.

Затем была рассчитана прибавка урожая:

$$D_y = \frac{Z_{II}}{Ц}, \text{ где} \quad (2)$$

где:

$D_y$  – дополнительный урожай, ц/га;

$Z_{II}$  – затраты на внесение гербицидов, руб/га;

$Ц$  – стоимость 1 ц урожая, руб.

Расчеты проведены для вариантов с гербицидами: Базис, СТС, 0,2 кг/га, Элюмис, МД 1,75 л/га. Данные препараты отличаются препаративной формой и действующим веществом, что делает расчет достаточно информативным.

В посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ один экземпляр сорного растения имел вредоносность 0,20 ц/га; в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 0,11 ц/га. Это указывает на более выраженную конкурентоспособности среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ по отношению к сорнополевому компоненту агроценоза.

Величина дополнительного урожая среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ, которая окупает затраты на уничтожение сорнополевого компонента агроценоза: Базис, СТС, – 2,70 ц/га; Элюмис, МД – 0,75 ц/га; среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ - 2,14 и 0,68 ц/га.

Результаты позволили рассчитать экономический порог вредоносности сорных растений в посевах кукурузы, показателя, необходимого для разработки научно-обоснованных мер борьбы с сорняками (табл. 11).

Для расчета использована формула:

$$X_{эл} = \frac{D_y}{B}, \text{ где} \quad (3)$$

где:

$X_{ЭП}$  – экономический порог вредоносности, шт/м<sup>2</sup>;

$D_y$  – прибавка урожая, окупающая затраты на внесение гербицида, ц/га;

$B$  – величина потерь урожая при увеличении количества сорных растений на 1 шт на 1 м<sup>2</sup>, ц/га (Т.А. Березов, 2014).

Проведенные расчеты показали, что экономический порог вредоносности сорных растений в посевах кукурузы среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ, составил от 16 до 23 сорных растений на 1 м<sup>2</sup>. На фоне использования Базис, СТС, – 23,0, Элюмис, МД - 12; среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ: Базиса, СТС 19,0; Элюмис, МД – 8.

По Международным стандартам, внесение гербицидов считается целесообразным в случае, когда затраты окупаются в 1,5 и более раза.

Экономический порог целесообразности применения гербицидов определяется по формуле:

$$X_{ЭЦ} = \frac{X_{ЭП} \cdot K_1 \cdot K_2}{K_3}, \text{ где} \quad (4)$$

где:

$K_1$  – коэфф., характеризующий рост расходов на уборку прибавки урожая, сохраненного в результате реализации проводимых мер борьбы с сорняками (1+3у/Ц);

$K_2$  – коэфф., характеризующий предполагаемую рентабельность от реализации проводимых мер борьбе с сорняками;

$K_3$  – коэфф., отражающий эффективность мер борьбы с сорняками (Т.А. Березов, 2014).

Экономический порог целесообразности химической прополки посевов среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ: Базис, СТС – 56,58 шт; Элюмис, МД - 31,80 шт. однолетних сорных растений на 1 м<sup>2</sup> посева.

Превышение ЭПЦ над ЭПВ составило: Базис, СТС – 2,47; Элюмис, МД – 2,65 при применении на посевах гибрида Краснодарский 291 АМВ.

Экономический порог целесообразности (ЭПЦ) проведения химической прополки посевов среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ: Базис, СТС – 51,72 шт; Элюмис, МД - 21,52 шт. однолетних сорных растений на 1 м<sup>2</sup> посева. Превышение ЭПЦ над ЭПВ составило: Базис, СТС – 2,72; Элюмис, МД – 2,69 при применении на посевах гибрида Зерноградский 354 МВ.

Все вышеизложенное можно считать подтверждением целесообразности возделывания среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики.

### 3.1.2. Критические периоды вредоносности сорнополевого компонента

Помимо экономического порога вредоносности есть критический период вредоносности сорняков (КПВ) – это период, когда возделываемая культура наименее конкурентоспособна и уязвима по отношению к вредным объектам, а значит, посевы должны быть чистыми от них. Критический период вредоносности можно рассматривать как элемент экологизированной защиты посевов от сорной растительности (А.А. Накаева, 2024).

Видовой состав сорных растений на вариантах опыта показан в таблице 3. Таблица 3. – Видовой состав сорных растений в опыте «Критические периоды вредоносности сорнополевого компонента» (2016-2022 гг.)

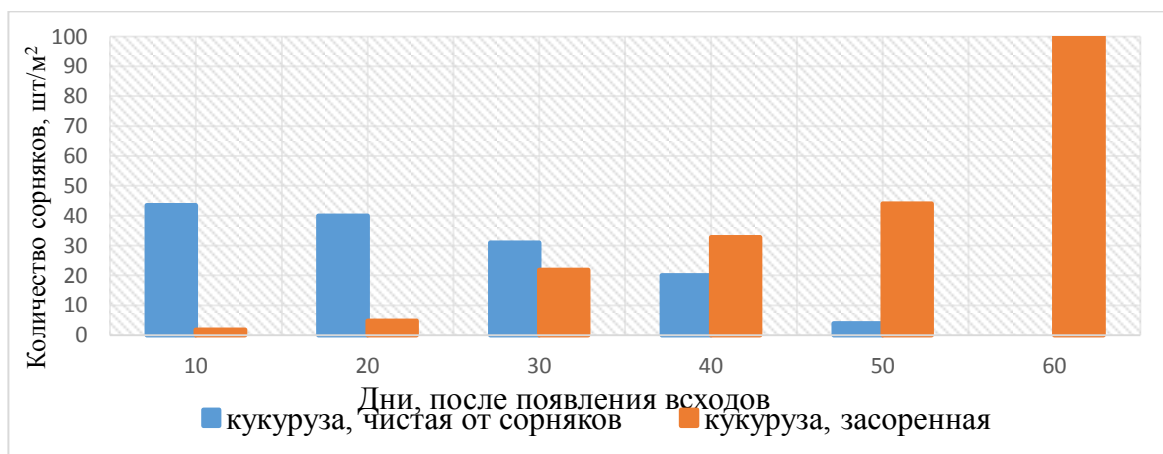
Сорные растения	Варианты опыта											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ												
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+

<i>Chenopodium album</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Galium aparine</i> (L.)	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Asclepias syriaca</i> (L.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ												
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (L.)	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Galium aparine</i> (L.)	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+
<i>Asclepias syriaca</i> (L.)	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+

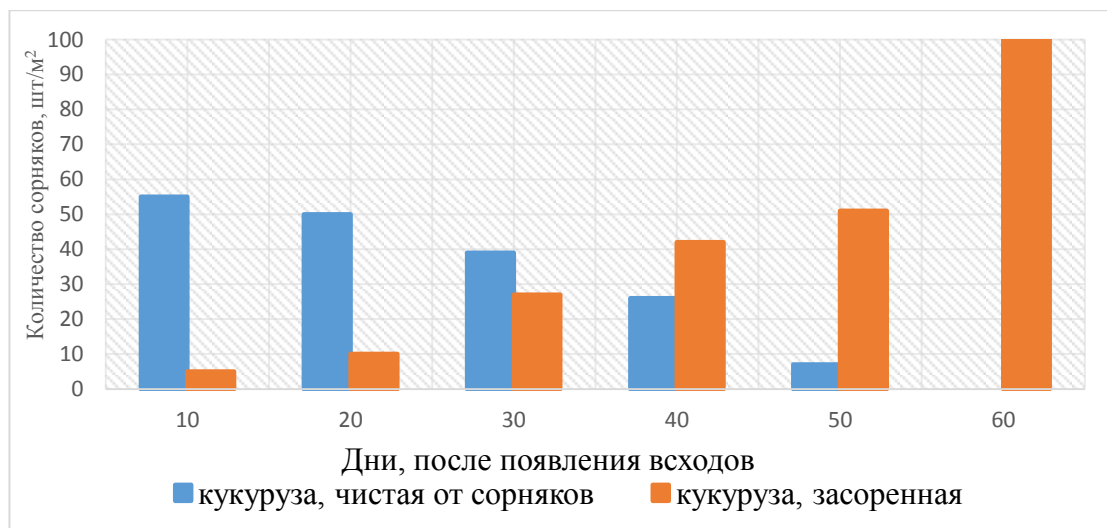
В опыте сложный тип засоренности. Существенной разности в видовом составе сорной растительности двух гибридов не установлено.

Опыт проведен на основе Методических указаний по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур (1985). В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики критический период вредоносности сорных растений устанавливали путем сравнения урожайности изучаемых гибридов кукурузы, произраставших в течение определенного отрезка вегетационного периода без сорных растений с урожайностью засоренного в те же интервалы вегетационного периода (Т.А. Березов, 2012, 2013).

Анализ результатов опыта показал, что в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ, чистом от сорняков 10 дней после появления всходов было 44 шт/м<sup>2</sup> сорных растений, 83,7% снижение засоренности, воздушно сухая масса – 667,0 г/м<sup>2</sup> (74,5% соответственно). Посев среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ: сорняков больше - 53шт/м<sup>2</sup>, гибель 82,0%, воздушно-сухая масса 844,0 г/м<sup>2</sup> (снижение 71,3%) (табл. 4, рис. 3) (приложение 2).



Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ



### Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ

Рисунок 3. Зависимость численности сорнополевого компонента от продолжительности приемов ухода за посевом кукурузы (А.А. Накаева 2024)

На вариантах, где посев среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ находился без сорняков 20-50 дней, количество сорных растений – 4-44 шт/м<sup>2</sup> или гибель составляет 15,2-1,3% от контроля. Воздушно-сухая масса сорняков сократилась до 24,10 г/м<sup>2</sup>, что составило 0,92% от контроля.

На посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ снижение количества и массы сорных растений было: 7-55 шт/м<sup>2</sup> (2,35-18,50% соответственно). Обнаруженные сорные растения - «вторая волна», где преобладают поздние яровые сорные растения, не оказывающие существенного влияния на формирование зерна. Во втором блоке засоренность моделировалась в противоположном направлении - кукуруза была засорена 10-50 дней и, затем посев поддерживался чистым от сорняков. Потери урожая достаточно велики.

Таблица 4. – Биомасса сорнополевого компонента на фоне различной длительности приемов ухода за посевом кукурузы (2016-2022 гг.) (А.А. Накаева, 2024)

Начало ухода за посевом	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	г/м <sup>2</sup>	% - контр.
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ									
10 дней от появления всходов	667,00	678,50	670,40	665,00	654,10	620,55	723,95	667,25	74,47
20 дней от появления всходов	301,00	306,00	300,00	308,50	289,50	274,80	328,25	301,15	88,47
30 дней от появления всходов	194,00	182,60	195,50	208,00	189,90	176,25	212,10	194,05	92,58
40 дней от появления всходов	106,00	108,90	98,90	105,70	110,50	93,80	118,83	106,09	95,94
50 дней от появления всходов	24,00	20,25	29,35	25,90	20,50	17,40	31,30	24,10	99,08
Посев чистый весь период вегетации	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
10 дней от появления всходов засорен	19,00	15,60	20,00	23,50	16,90	18,50	20,13	19,09	99,27
20 дней от появления всходов засорен	55,00	57,95	56,15	60,00	45,90	40,65	69,91	55,08	97,90
30 дней от появления всходов засорен	186,00	187,10	185,50	192,40	179,00	169,40	202,60	186,05	92,88
40 дней от появления всходов засорен	280,00	280,00	281,00	286,50	272,50	250,50	310,90	280,20	89,28
50 дней от появления всходов засорен	369,00	375,40	368,10	374,50	358,00	340,70	398,50	369,10	85,88
Засоренный весь период вегетации	2613,00	2613,60	2615,00	2622,50	2600,90	2510,80	2717,30	2613,30	-
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	12,4	7,23	18,91	10,02	9,78	11,47	4,69		



Начало ухода за посевом	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	г/м <sup>2</sup>	% - контр.
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ									
10 дней от появления всходов	844,00	847,45	841,90	849,25	837,40	820,00	871,50	844,50	71,27
20 дней от появления всходов	418,00	417,90	420,00	406,90	427,20	386,00	450,35	418,05	85,78
30 дней от появления всходов	265,00	270,10	265,00	273,40	251,50	240,00	290,70	265,10	90,98
40 дней от появления всходов	171,00	170,50	171,00	175,50	167,00	150,90	193,90	171,40	94,17
50 дней от появления всходов	71,00	67,50	72,50	76,00	68,00	59,50	82,50	71,00	97,59
Посев чистый весь период вегетации	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 дней от появления всходов засорен	45,00	23,40	48,50	43,10	45,00	40,90	69,80	45,10	98,47
20 дней от появления всходов засорен	95,00	96,40	95,00	99,10	89,50	80,00	112,10	95,30	96,76
30 дней от появления всходов засорен	271,00	267,60	278,00	270,50	267,90	259,00	283,63	271,09	90,78
40 дней от появления всходов засорен	397,00	394,40	391,20	396,50	405,90	375,00	419,70	397,10	86,49
50 дней от появления всходов засорен	497,00	493,00	496,50	505,50	493,00	470,50	523,85	497,05	83,09
Засоренный весь период вегетации	2939,00	2935,00	2933,00	2938,00	2950,00	2856,00	3022,00	2939,01	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	4,89	9,47	20,56	30,75	3,39	8,07	4,75		

Перед уборкой среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ на всех смоделированных вариантах блока число сорных растений – 1,8-44,0 шт/м<sup>2</sup> (0,60-14,66% от контроля).

На посеве, засоренном в течение всей вегетации - 300,0 шт/м<sup>2</sup> с воздушно-сухой массой 2613,0 г/м<sup>2</sup>. На посеве кукурузы среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ на контроле – 5-51 шт/м<sup>2</sup>(1,61-16,50%), с воздушно-сухой массой 45,0-497,0 г/м<sup>2</sup> (1,53-16,91%). На засоренном в течение всего вегетационного периода - 309,0 шт/м<sup>2</sup> с воздушно-сухой массой 2939,01 г/м<sup>2</sup>. С увеличением численности сорных растений прямо пропорционально увеличивалась и их воздушно-сухая масса, что подтверждает факт внутривидовой и межвидовой конкуренции в посеве. В опыте было два блока. В первом посев содержался чистым от сорняков в первые 10-50 дней. Урожайность в этом блоке увеличивалась, потери урожая снижались и составляли 39,21%-7,99% по гибриду Краснодарский 291 АМВ (А.А. Накаева, 2024) (табл. 5).

Там, где посев был чистым от сорняков весь вегетационный период, урожайность составляла 9,77 т/га, а на посеве, засоренном все время вегетации урожайность снизилась в 1,89 раза. Второй блок был смоделирован так, что посев кукурузы Гибрида Краснодарский 291 АМВ был засорен в первые 10-50 дней, затем он был чистым до конца вегетации. Урожайность при этом составляла 9,01-5,94 т/га (92,22-60,79%). (табл. 3).

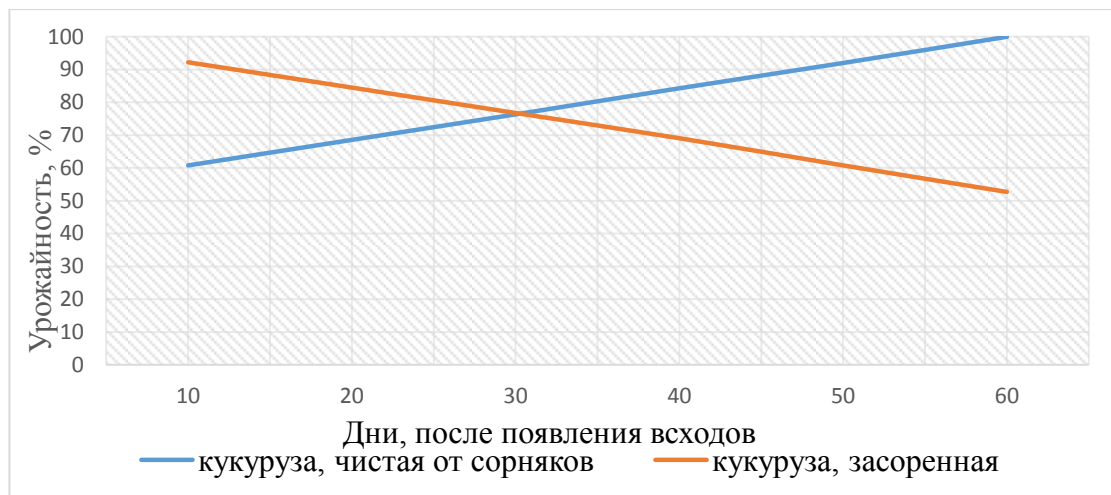
Урожайность посева среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ засоренного в течение всего периода вегетации в сравнении с чистым от сорняков сократилась в ,17 раза и составила 3,88 т/га.

Таблица 5. - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом на урожайность кукурузы (2016-2022 гг.)

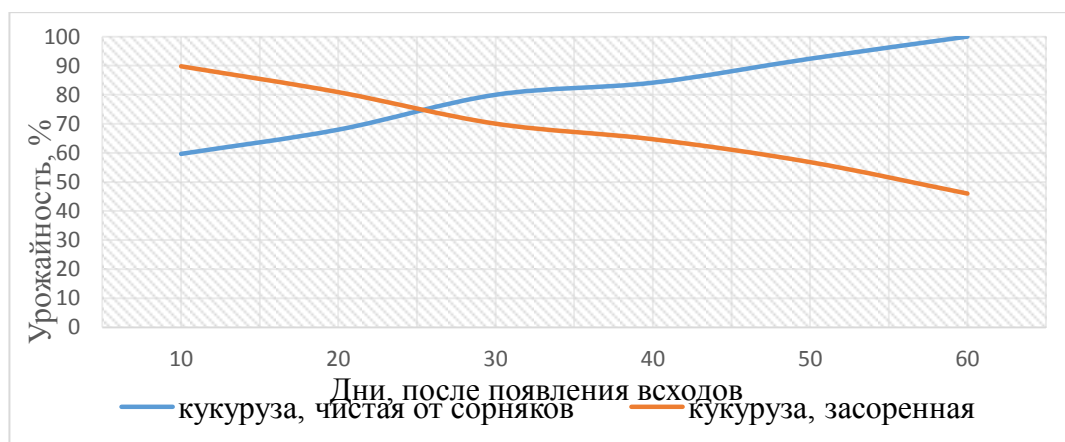
Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га									Потери урожая	
	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	т/га	%	т/га	%
<b>Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ</b>											
10 дней от появления всходов	6,34	5,82	6,91	6,43	5,88	4,82	5,40	5,94	60,79	3,83	39,21
20 дней от появления всходов	6,74	6,60	7,70	7,26	6,85	5,63	6,12	6,70	68,57	2,31	31,43
30 дней от появления всходов	7,55	7,33	8,52	7,98	7,57	6,47	6,83	7,46	76,35	1,37	23,65
40 дней от появления всходов	8,27	8,04	9,33	8,73	8,32	7,24	7,75	8,24	84,33	1,53	15,67
50 дней от появления всходов	8,97	8,79	10,16	9,48	9,07	7,97	8,52	8,99	92,01	0,78	7,99
Посев чистый весь период вегетации	9,73	9,65	10,92	10,20	9,87	8,79	9,28	9,77	100,00	-	-
10 дней от появления всходов засорен	8,99	8,92	10,17	9,48	9,11	8,06	8,40	9,01	92,22	0,76	7,78
20 дней от появления всходов засорен	8,22	8,22	9,39	8,73	8,32	7,29	7,66	8,26	84,50	1,51	15,50
30 дней от появления всходов засорен	7,51	7,47	8,64	7,98	7,52	6,53	6,89	7,50	76,76	2,27	23,24
40 дней от появления всходов засорен	6,78	6,74	7,89	7,29	6,63	5,80	6,16	6,75	69,08	3,02	30,92
50 дней от появления всходов засорен	5,92	6,02	7,13	6,59	5,75	4,83	5,39	5,94	60,79	3,83	39,21
Засоренный весь период вегетации	5,19	5,26	6,42	5,77	4,77	4,06	4,64	5,15	52,71	4,62	47,29
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,1	0,13	0,05	0,04	0,15	0,17	0,16				

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га									Потери урожая	
	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	т/га	%	т/га	%
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ											
10 дней от появления всходов	5,07	4,47	5,95	5,41	6,05	3,64	4,63	5,03	59,66	3,40	40,34
20 дней от появления всходов	5,84	5,19	6,68	6,02	6,48	4,35	5,31	5,69	68,08	2,61	31,92
30 дней от появления всходов	6,61	5,93	7,45	6,72	6,86	5,08	6,06	6,38	80,02	2,05	19,98
40 дней от появления всходов	7,35	6,67	8,25	7,39	7,30	5,90	6,80	7,09	84,10	1,34	15,90
50 дней от появления всходов	8,15	7,41	9,04	8,08	7,70	6,61	7,57	7,79	92,40	0,64	7,60
Посев чистый весь период вегетации	8,90	8,15	9,80	8,68	7,82	7,39	8,30	8,43	100,00	-	-
10 дней от появления всходов засорен	7,97	7,36	8,87	7,78	7,07	6,50	7,46	7,57	89,79	0,86	10,21
20 дней от появления всходов засорен	7,23	6,62	8,10	7,07	6,50	5,75	6,72	6,85	80,90	1,58	19,10
30 дней от появления всходов засорен	6,52	5,91	7,45	6,36	5,94	5,07	5,96	6,17	73,19	2,26	26,81
40 дней от появления всходов засорен	5,75	5,14	6,69	5,62	5,47	4,34	5,22	5,46	64,76	2,97	35,24
50 дней от появления всходов засорен	5,01	4,44	5,92	4,92	5,20	3,62	4,45	4,79	56,82	3,64	43,18
Засоренный весь период вегетации	4,22	3,65	5,20	4,23	3,43	2,75	3,68	3,88	46,02	4,55	53,98
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,07	0,04	0,09	0,31	0,09	0,09	0,06				

Согласно Методике, графически определен критический период вредоносности сорнополевого компонента в посевах кукурузы (рис. 4).



#### Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ



#### Среднеспелый гибрид зерноградский 354 МВ

Рисунок 4. Критические периоды вредоносности сорных растений в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости (2016-2022 гг.)

Посев кукурузы, чистый от сорняков в течение 10-50 дней с появления всходов дал урожайность 5,03-7,99 т/га или 59,66-92,40% от урожайности посева, чистого от сорного компонента весь вегетационный период.

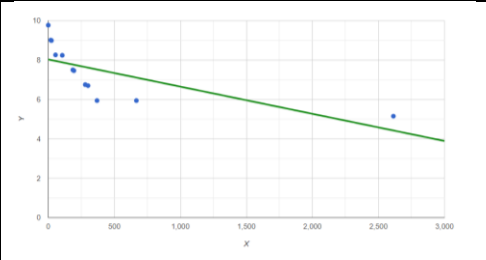
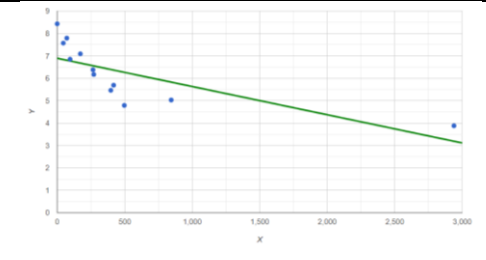
Второй блок: кукуруза засорена 10-50 дней, в дальнейшем посев был чистым. При этом урожайность кукурузы составила 7,57-4,79 т/га, 89,79-56,82%.

Оба гибрида в первом блоке опыта показали существенное снижение урожайности. Отмечается высокая поражаемость вредителями и болезнями. То есть, конкурентоспособность по отношению к вредным объектам снизилась.

Второй блок опыта продемонстрировал снижение потерь урожая и более высокое качество зерна (Приложение 3).

Результаты оценки корреляционной зависимости показаны в таблице 6.

Таблица 6. – Корреляционная зависимость между массой сорных растений и урожайностью гибридов кукурузы разных групп спелости

Показатели	Краснодарский 291 АМВ	Зерноградский 354 МВ
r	-0.6979, умеренная обратная коррелятивная зависимость ( $r \leq 0,7$ )	0.7495, сильная обратная коррелятивная зависимость ( $r \geq 0,7$ )
УР	$Y = -0.0014x + 8.0297$	$Y = -0.0013x + 6.8923$
График		

В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики для среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ критическим периодом вредоносности сорняков являются первые 30 дней со дня появления всходов, для среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 25 дней. Чем дольше совместное произрастание кукурузы и сорняков, т.е. сорнополевого и культурного компонента, тем больше потери урожая и выше вредоносность сорняков.

### 3.2. Влияние плотности размещения сорных растений на единице площади на урожайность кукурузы

Как свидетельствуют исследования в основных климатических зонах, сорнополевой компонент был и остается основным фактором, влияющим на

полевые культуры, их урожайность, от его наличия в конечном итоге зависит продуктивность пашни и уровень культуры земледелия.

С целью совершенствования технологии возделывания кукурузы, а именно, повышения эффективности мероприятий по защите посевов от сорной растительности необходим мониторинг флористического состава сорной растительности (А.А. Накаева, 2016, 2022).

Обследовано порядка 3500 га посевов кукурузы. В посевах кукурузы лесостепной зоны Чеченской Республики определено порядка 25 видов сорных растений, представителей 20 семейств. В частности, ранние яровые: *Galeopsis tetrahit* (L.), *Chenopodium album* (L.); поздние яровые: *Amaranthus retroflexus* (L.), *Amaranthus blitoides* (S), *Echinochloa crusgalli* (L.), *Ambrosia artemisiifolia* (L.), *Abutilon theophrasti* (Medicus), *Portulaca oleracea* (L.), *Solanum nigrum* (L.), *Galinsoga parviflora* (Cov.); зимующие: *Stellaria media* (L.), *Galium aparine* (L.); корневищные: *Cynodon dactylon* (L.), *Asclepias syriaca* (L.), *Mentha arvensis* (L.); стержнекорневые: *Plantago major* (L.), *Melandrium albut* (Mill.), *Rumex confertus* (Willd); корнеотпрысковые: *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* (L.), *Sonchus spp.* (Д.И. Акуев, 2024) (табл. 7-8).

Опыт заложен и проведен на фоне смешанного типа засоренности: однолетние – 60,5 %, многолетние, соответственно – 39,5 % (З.П. Оказова, 2009) (рис. 5).

Фотосинтетическая деятельность и ее интенсивность, это процесс, в конечном итоге характеризующий продуктивность пашни, биологическую и хозяйственную продуктивность растений, что в конечном итоге можно считать косвенным признаком продуктивности пашни.

В результате увеличения численности сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур происходит снижение интенсивности основных физиологических процессов, в том числе и интенсивности фотосинтеза, что в конечном итоге сказывается на урожайности полевых культур.

Таблица 7. – Встречаемость сорняков в агроценозе кукурузы (2016-2022 гг.)  
(Д.И. Акуев, 2024)

Виды сорняков	Биогруппа	Семейство	Доля, %
Ранние яровые			
<i>Galeopsis tetrahit (L.)</i>	1	Lamiaceae	2,85
<i>Chenopodium album (L.)</i>	1	Chenopodiaceae	2,05
<i>Chenopodium album (L.)</i>	1	Chenopodiaceae	1,48
<i>Matricaria discoidea (L.)</i>	1	Asteraceae	1,15
Поздние яровые			
<i>Amaranthus retroflexus (L.)</i>	1	Amaranthaceae Juss.	14,00
<i>Echinochloa crus-galli (L.)</i>	1	Poaceae	10,44
<i>Setaria viridis (L.)</i>	1	Poaceae	7,80
<i>Ambrosia artemisiifolia (L.)</i>	1	Asteraceae	7,64
<i>Galinsoga parviflora (Cov.)</i>	1	Asteraceae	6,97
<i>Setaria pumila (L.)</i>	1	Poaceae	3,15
<i>Abutilon theophrastii Medik.)</i>	1	Malvaceae Juss.	2,41
<i>Amaranthus blitoides S.</i>	1	Amaranthaceae Juss.	1,81
<i>Solanum nigrum (L.)</i>	1	Solanaceae	1,30
<i>Portulaca oleracea (L.)</i>	1	Portulacaceae	1,21
Зимующие			
<i>Stellaria media (L.)</i>	1	Caryophyllaceae	6,00
<i>Galium aparine (L.)</i>	1	Rubiaceae	1,60
<i>Papaver rhoeas (L.)</i>	1	Papaveraceae Juss.	1,03
Корнеотпрысковые			
<i>Cirsium arvense (L.)</i>	2	Asteraceae	5,12
<i>Sonchus arvensis (L.)</i>	2	Asteraceae	4,23
<i>Convolvulus arvensis (L.)</i>	2	Convolvulaceae	2,98
<i>Coronilla varia (L.)</i>	2	Fabaceae	0,50



<i>Продолжение таблицы 7</i>			
Корневищные			
<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	2	Poaceae	2,56
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	2	Poaceae	2,34
<i>Asclepias syriaca</i> (L.)	2	Aporocynaceae	0,35
<i>Mentha arvensis</i> (L.)	2	Lamiaceae	0,33
Стержнекорневые			
<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	2	Caryophyllaceae	2,14
<i>Plantago major</i> (L.)	2	Plantaginaceae	2,00
<i>Rumex confertus</i> Willd.	2	Polygonaceae Juss.	0,92
Прочие			3,64
Итого			100
Примечание: 1 - малолетники; 2 – многолетники.			

Таблица 8. – Видовой состав сорных растений в зависимости от  
количественного фона засоренности (2016-2022 гг.)

Сорные растения	Варианты опыта, количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>							
	0	5	10	20	40	80	160	320
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ								
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	-	-	+	-	+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	-	-	-	+	+	+	+	+

<i>Продолжение таблицы 8</i>								
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gálium aparíne</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Cýnodon dáctylon</i> (L.)	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Asclepias syriaca</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	+	-
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ								
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	-	-	+	-	+	+	+	+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Stellaria media</i> (L.)	-	-	+	-	+	+	-	+
<i>Sonchus arvénsis</i> (L.)	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gálium aparíne</i> (L.)	-	+	+	+	+	-	+	+
<i>Cýnodon dáctylon</i> (L.)	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> (L.)	-	-	-	+	+	-	-	-

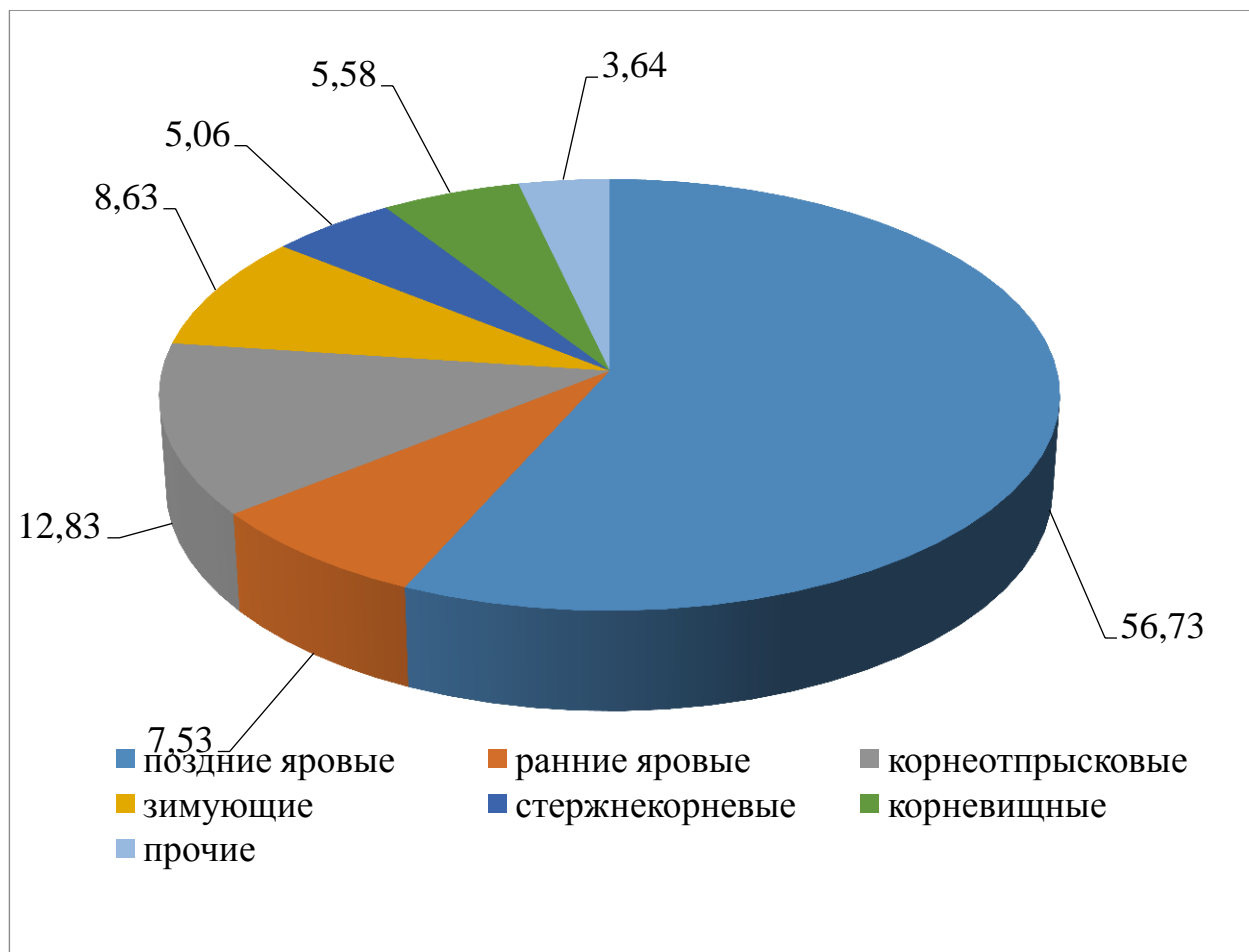
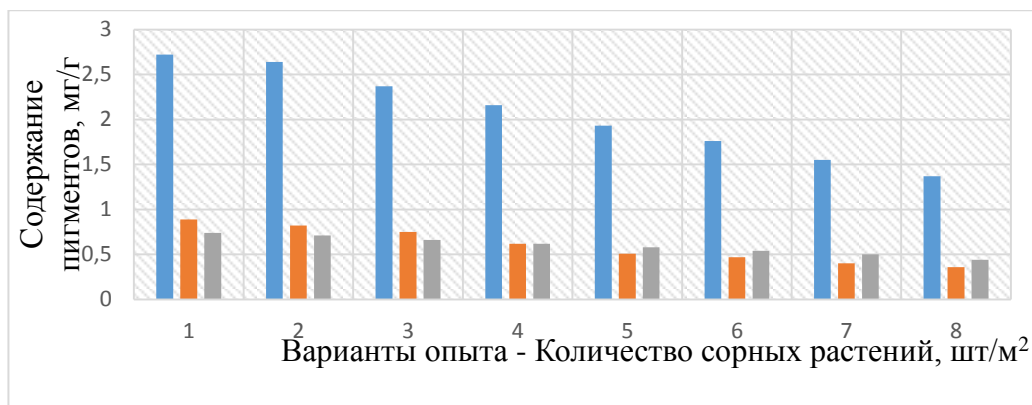


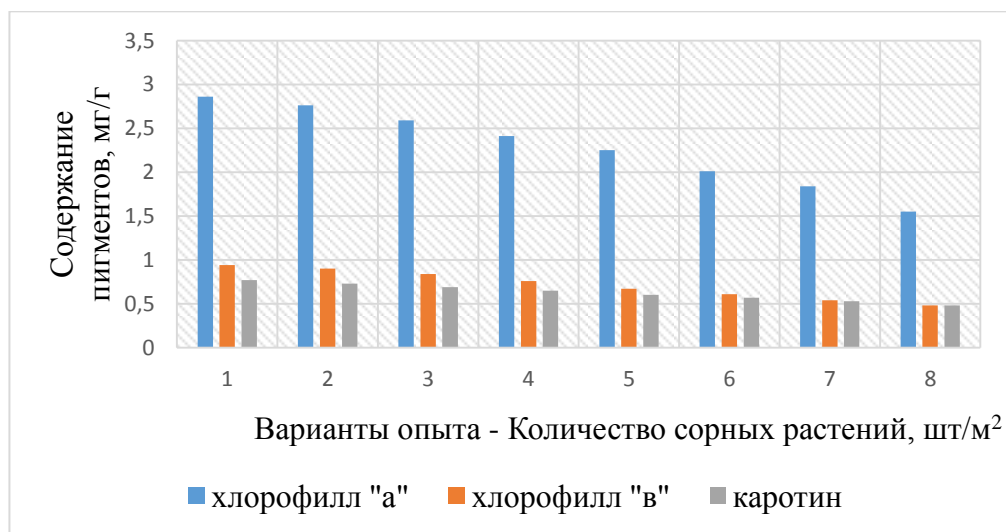
Рисунок 5. Биологические группы сорных растений в агроценозе кукурузы (2016-2022 гг.)

Как видно из таблицы, видовой состав в агроценозах двух гибридов был примерно одинаков, тип засоренности – ложный или смешанный.

Концентрация пигментов в листьях растений гибридов кукурузы разных групп спелости при численности сорной растительности 5 шт/м<sup>2</sup> 3,61 и 3,80 мг/г, каротина - 0,74 и 0,77 мг/г соответственно. С ростом численности сорной растительности до 320 шт/м<sup>2</sup> показатели снижаются в 2,08-1,87 раза; каротин - в 1,68-1,52 раза. Оценка содержания хлорофилла проводилась в сходных климатических условиях, температура воздуха, почвы, количество осадков и относительная влажность воздуха находились в пределах среднеголетних значений, фаза развития кукурузы 7-8 листьев, что в конечном итоге позволило сделать достоверные выводы по изучаемому параметру (рис. 6).



Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ



Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ

Рисунок 6. Содержание пигментов в листьях гибридов кукурузы (мг/г) в зависимости от численности сорняков в посевах кукурузы (среднее за 2016-2022 гг.): 1 - 0; 2 - 5; 3 - 10; 4 - 20; 5 - 40; 6 - 80; 7 - 160; 8 - 320

Снижение содержания каротина происходит менее интенсивно (1,68 раза), в сравнении с хлорофиллом «а» (1,98) и хлорофиллом «в» (2,47), что косвенно указывает на достаточно высокий потенциал гибридов.

Превалирующее сорное растение в ходе выполнения работы – щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* (L.)). Это малолетний, поздний яровой сорняк, характерный, исходя из своих биологических особенностей для произрастания в посевах кукурузы. Сорное растение отличается высокая

плодовитость, что выступает одним из факторов, обуславливающих его высокую встречаемость на всех вариантах опыта (рис.7).

Содержание пигментов в листьях щирицы запрокинутой, фаза 8-10 см на фоне минимальной численности сорняков на единице площади посева среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ - 1,49 мг/г, каротина 0,46 мг/г; среднеспелого гибрида зерноградский 354 МВ – 1,43 и 0,46 мг/г соответственно.

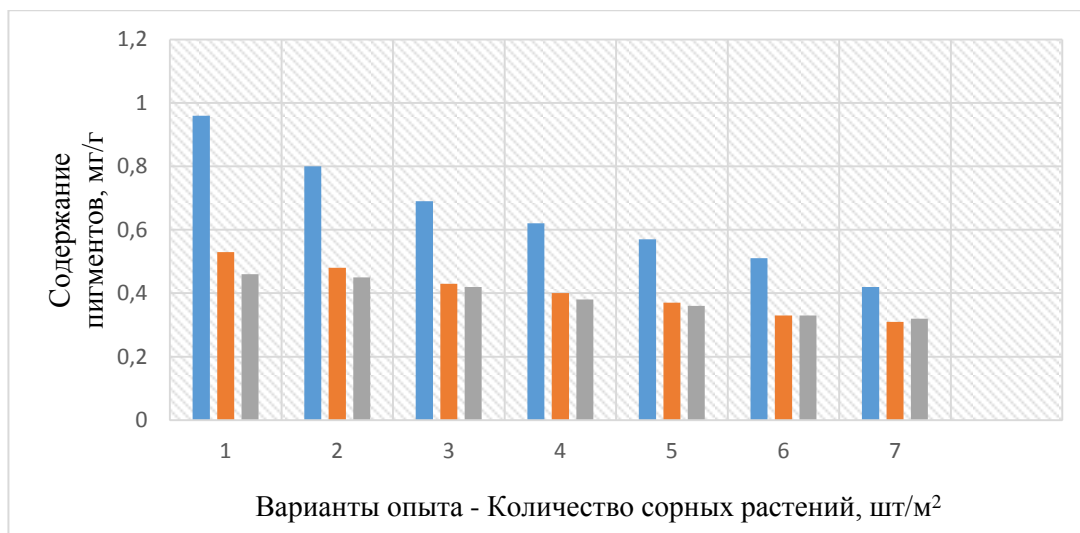
Таким образом, рост и развитие сорного растения был примерно одинаковым в посевах исследуемых гибридов. Можно сделать вывод о наличии как межвидовой, так и внутривидовой конкуренции среди компонентов агроценоза.

Уровень хлорофиллов при максимальной численности сорняков на 1 м<sup>2</sup> посева кукурузы (среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ) – 0,73 мг/г или на 51,1% меньше, чем в листьях сорных растений, которые растут и развиваются при минимальной, определенной экспериментально, численности (5 шт/м<sup>2</sup>); каротина – 0,32 мг/г (30,5% соответственно). В посевах среднеспелого гибрида кукурузы зерноградский 354 МВ концентрация хлорофиллов в листьях сорняка сокращалась с меньшей скоростью: 0,66 мг/г (хлорофиллы) и 0,27 мг/г (каротин); 46,1% и 58,6% соответственно. Установлено, что содержание пигментов изменялось обратно пропорционально росту численности сорнополевого компонента.

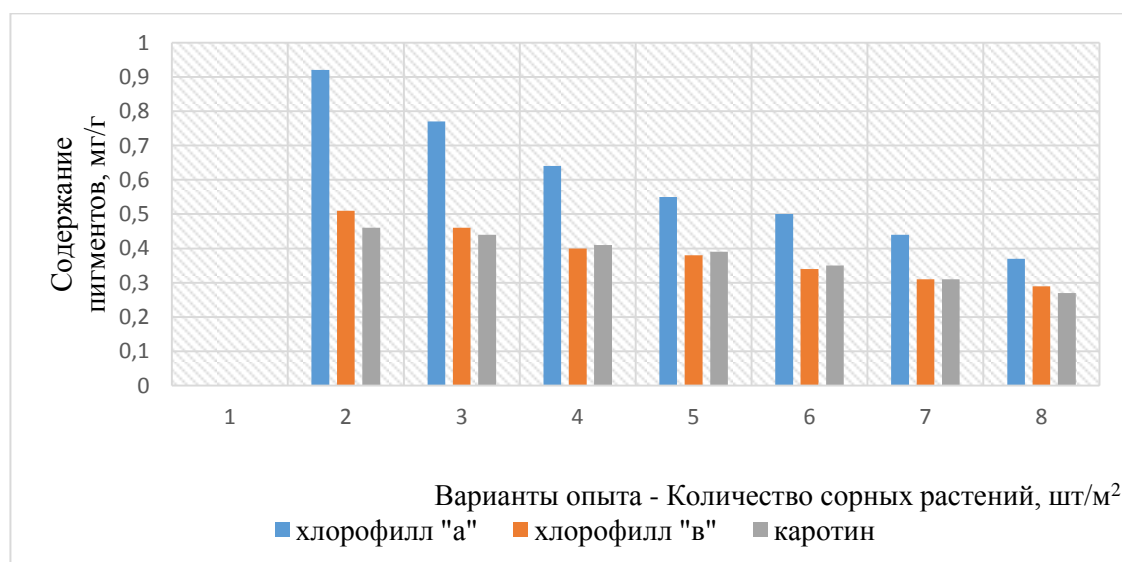
Снижение содержания пигментов на фоне увеличения плотности размещения растений на единице площади было примерно одинаковым (рис. 6).

С увеличением плотности размещения сорных растений на единице площади интенсивность фотосинтеза и в сорном растении снижается. Таким образом, можно говорить о внутривидовой конкуренции в агроценозе.

Масса сорнополевого компонента при минимальной численности в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ – 81,98 г/м<sup>2</sup>, с ростом количества сорных растений – 2546,28 г/м<sup>2</sup> - воздушно-сухая масса сорнополевого компонента возрастает в 31 раз (табл. 9-10) (приложение 4).



### Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ



### Среднеспелый гибрид зерноградский 354 МВ

Рисунок 7. Содержание пигментов в листьях щирицы запрокинутой (мг/г) в зависимости от численности сорняков в посевах кукурузы (среднее за 2016-2022 гг.): 1 - 0; 2 - 5; 3 - 10; 4 - 20; 5 - 40; 6 - 80; 7 - 160; 8 - 320

Воздушно-сухая масса сорняков в посевах среднеспелого гибрида кукурузы зерноградский 354 МВ при максимальной их численности составила 3806,17 г/м<sup>2</sup> – выросла в 42,5 раза. Увеличение массы сорняков указывает на снижение массы 1 экземпляра сорного растения. На фоне минимальной засоренности посева среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ

Таблица 9. – Биомасса сорных растений в посеве кукурузы в зависимости от количественного фона засоренности, г/м<sup>2</sup>  
(2016-2022 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.	Прирост биомассы сорняков
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	86,80	94,85	71,60	79,20	64,45	84,00	93,00	81,98	0,00
10	164,30	168,00	131,70	142,60	114,00	155,40	160,40	148,05	66,07
20	290,40	314,80	240,60	261,40	197,80	296,40	291,00	270,34	188,36
40	512,40	574,80	426,00	487,60	350,80	536,40	524,80	487,54	405,56
80	951,20	1097,60	766,40	904,00	641,60	958,40	910,40	889,94	807,96
160	1633,60	1996,80	1417,60	1604,80	1177,60	1675,20	1472,00	1568,22	1486,24
320	2688,00	3401,60	2316,80	2614,40	1603,20	2960,00	2240,00	2546,28	2464,30
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	15,07	18,60	15,58	10,12	8,45	10,16	5,49		

Продолжение таблицы 9

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.	Прирост биомассы сорняков
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ									
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	94,40	97,70	79,50	86,75	71,95	89,85	106,70	89,55	0,00
10	184,10	186,40	151,50	165,90	138,30	170,90	198,70	170,82	81,27
20	344,80	360,00	284,80	317,40	245,80	330,20	364,00	321,00	231,45
40	624,00	662,80	545,20	583,60	456,40	609,60	686,40	595,42	505,87
80	1180,00	1225,60	1020,00	1132,80	882,40	1168,80	1284,00	1127,65	1038,10
160	2089,60	2299,20	1891,20	2132,80	1638,40	2105,60	2374,40	2075,88	1986,33
320	3792,00	4067,20	3395,20	3987,20	2889,60	4073,60	4438,40	3806,17	3716,62
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	9,84	14,82	13,95	10,18	10,61	7,19	62,34		



Таблица 10. - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы в посевах кукурузы (2016-2022 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы сорняков, %	Δ от min засор	
			т/га	%
<b>Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ</b>				
5	16,39	100,00	-	-
10	14,80	90,29	1,59	9,71
20	13,51	82,42	2,88	17,58
40	12,18	74,31	4,21	25,69
80	11,12	67,84	5,27	32,16
160	9,80	59,79	6,59	40,21
320	7,95	48,50	8,44	51,50
<b>Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ</b>				
5	17,91	100,00	-	-
10	17,08	95,36	0,83	4,64
20	16,05	89,61	1,86	10,39
40	14,88	83,08	3,03	16,92
80	14,09	78,67	3,82	21,33
160	12,97	72,41	4,94	27,59
320	11,89	66,38	6,02	33,62

масса одного экземпляра сорного растения 16,39 г, с ростом численности сорных растений на единице площади - 7,95 г или снижение массы одного экземпляра составило 48,5%. В посевах среднеспелого гибрида соответственно 17,91 и 11,89 г (66,4%). Скорость прироста массы сорнополевого компонента с ростом плотности размещения сорняков на единице площади выше в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ. Это говорит о том, что он менее конкурентоспособен по сравнению с гибридом кукурузы средней

группы спелости. С увеличением численности сорнополевого компонента наблюдается как внутривидовая, так и межвидовая конкуренция (рис. 8).

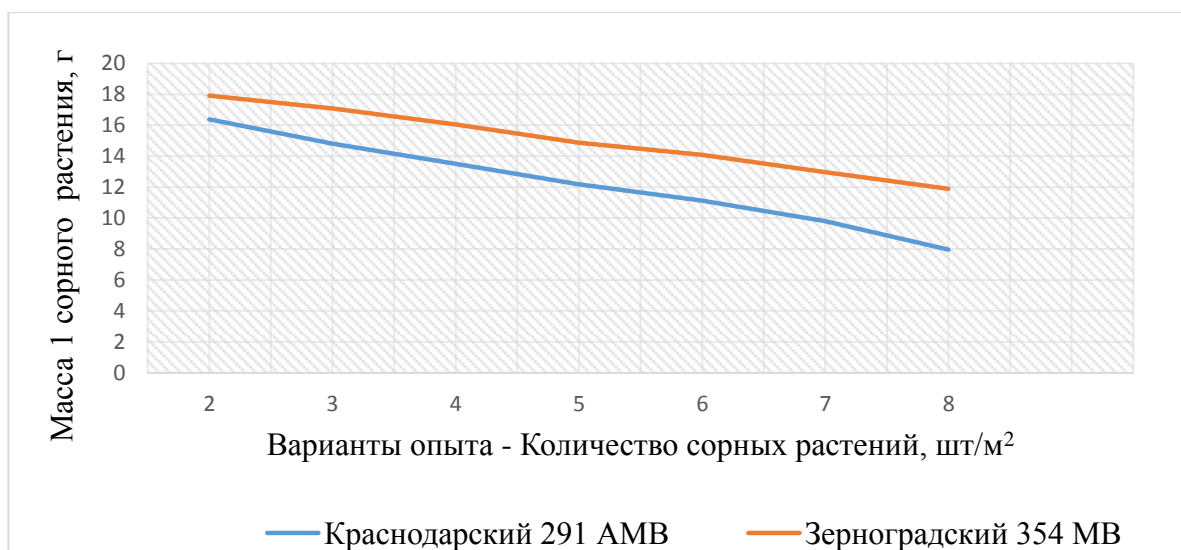


Рисунок 8. Изменение массы одного экземпляра сорного растения в посевах в зависимости от плотности размещения сорняков на единице площади (среднее за 2016-2022 гг.): 1 - 0; 2 - 5; 3 - 10; 4 - 20; 5 - 40; 6 - 80; 7 - 160; 8 - 320

Результаты оценки корреляционной зависимости показаны в таблице 11.

Таблица 11. – Корреляционная зависимость массы сорных растений от плотности размещения их на единице площади агроценозов гибридов кукурузы

Показатели	Краснодарский 291 АМВ	Зерноградский 354 МВ
r	0.9921, прямая коррелятивная зависимость (r>0,7)	0.9985, прямая коррелятивная зависимость (r>0,7).
УР	$Y = 7.9896x + 114.8723$	$Y = 11.8776x + 80.5303$
График		

Количество семян сорных растений в слое почвы 0-20 см находится в прямой зависимости от плотности размещения сорняков на единице площади

посева: на фоне увеличения плотности возрастает и число семян. В случае, если предшественником кукурузы является озимая пшеница, при минимальной засоренности (5 шт/м<sup>2</sup>), в исследуемом слое почвы обнаружено 11 семян сорняков 3 видов (табл. 12).

31 семя сорняков 10 видов обнаружено при плотности размещения сорняков 320 шт/м<sup>2</sup> – 36 (10 видов соответственно), или показатель возрос в 2,8 раза. 5 невсхожих семян сорных растений обнаружено в почвенном образце, взятом на контроле.

Таблица 12. - Влияние предшественника на запасы семян сорных растений в пахотном слое почвы, предшественник озимая пшеница (2016-2019 гг.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Всего видов сорняков, шт.	Всего семян в образце		Всего семян, тыс. шт.		Всхожесть семян сорных растений, %
		шт.	г.	На 1 м <sup>2</sup>	на 1 га	
0	1	5	0,0004	0,16	1600	-
5	3	11	0,0008	2,10	21000	98,6
10	8	13	0,0010	2,75	27500	92,0
20	10	15	0,0012	2,98	29800	86,2
40	11	19	0,0015	3,69	36900	82,5
80	11	22	0,0017	4,82	48200	78,4
160	12	26	0,0020	5,78	57800	73,9
320	10	31	0,0024	6,35	63500	69,8

Это говорит о том, что семена длительное время находились в почве и утратили свою жизнеспособность.

Отмечается тенденция увеличения массы семян сорных растений на фоне снижения их жизнеспособности. На основании шкалы засоренности пахотного слоя почвы, при численности сорных растений 5 шт/м<sup>2</sup> почва имеет среднюю степень засоренности, а при 320 шт/м<sup>2</sup> – сильную (Э.Д. Адиньяев, 2013; А.А. Накаева, 2022).

Следующий этап исследований - изучение потенциального запаса семян сорных растений в пахотном слое почвы при использовании в качестве предшественника пропашной культуры - кукурузы (табл. 13).

Таблица 13. - Влияние предшественника на запасы семян сорных растений в пахотном слое почвы, предшественник кукуруза (2019-2021 гг.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Всего видов сорных растений, шт.	Всего семян в образце		Всего семян, тыс. шт		Всхожесть семян сорных растений, %
		шт.	г.	На 1 м <sup>2</sup>	на 1 га	
0	1	1	0,00007	0,30	3000	-
5	5	19	0,0013	2,98	29800	94,8
10	13	21	0,0014	3,23	32300	80,8
20	13	26	0,0018	3,59	35900	73,2
40	16	30	0,0021	5,37	53700	68,4
80	18	33	0,0023	6,72	67200	63,1
160	19	38	0,0026	7,46	74600	60,0
320	17	45	0,0031	8,22	82200	56,3

С ростом количества сорных растений на единице площади масса семян растет за счет увеличения их количества, при этом всхожесть семян сорняков снижается, и при максимальном количестве их на единице площади составляет всего 56,3%. Так, если масса семени при количестве сорняков на единице площади 5 шт/м<sup>2</sup> 0,00006 г. со всхожестью 94,8%, с увеличением количества семян сорняков в слое 0-20 см этот показатель остается неизменным на фоне снижения всхожести на 38,5% (З.П. Оказова, 2022).

При изучении влияния кукурузы как предшественника на количество семян сорняков в слое почвы установлено, что предшественник не оказывает выраженного влияния на потенциальный запас семян сорняков в почве: количество семян сорных растений на 1 м<sup>2</sup> прямо пропорционально их количеству в почвенной пробе. По мере увеличения количества сорных

растений с 5 до 320 шт/м<sup>2</sup> данный показатель возрастает – 2,98-8,22 тыс.шт. или в 2,75 раза на фоне снижения всхожести (рис. 9).

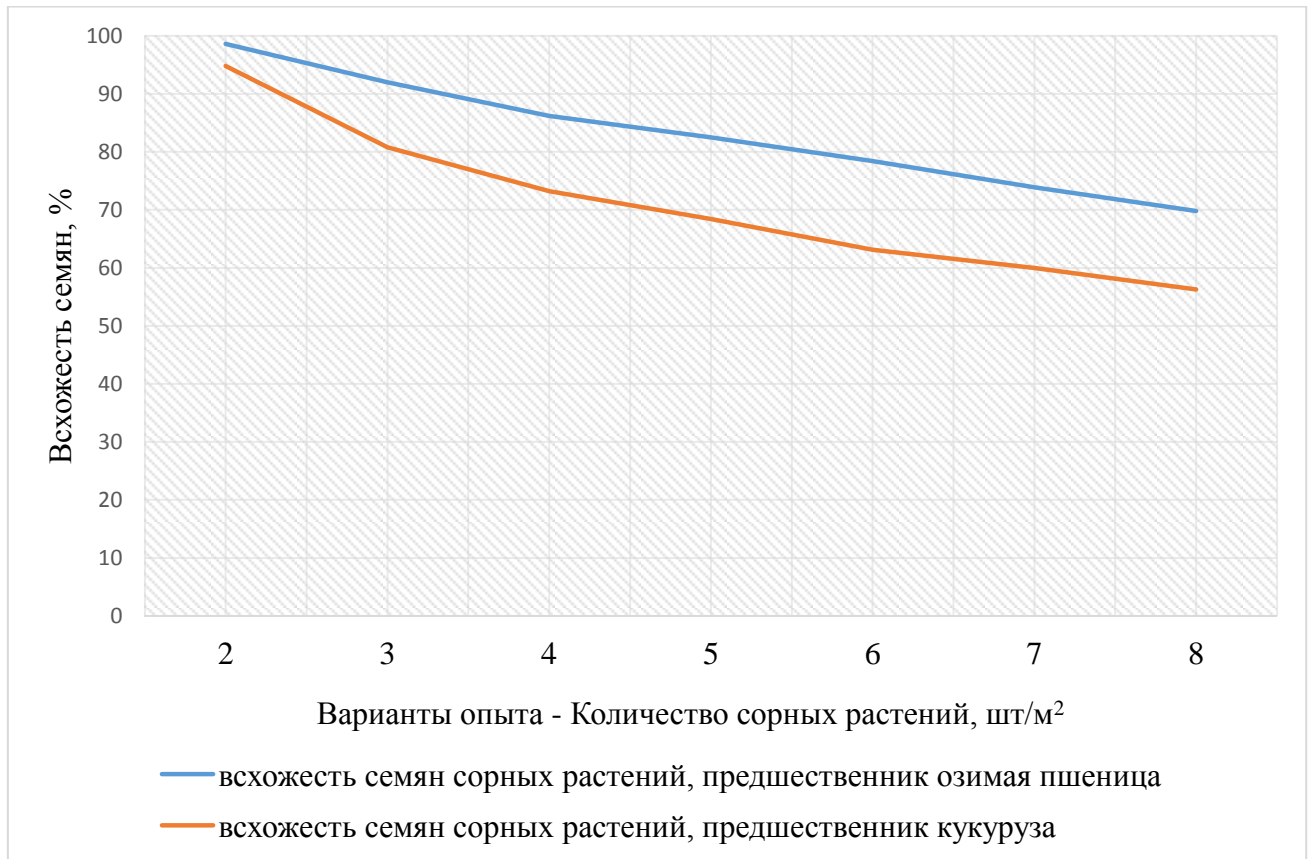


Рисунок 9. Всхожесть семян сорных растений в зависимости от предшественника и количества сорняков на единицу площади (среднее за 2016-2022 гг.): 1 - 0; 2 - 5; 3 - 10; 4 - 20; 5 - 40; 6 - 80; 7 - 160; 8 - 320

На фоне увеличения численности сорнополевого компонента (согласно Методике) отмечалось угнетение роста и развития растений кукурузы обоих гибридов. На варианте без сорных растений высота растений кукурузы среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ 198 см, среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ 220 см соответственно. По мере увеличения плотности размещения сорных растений на единице площади посева высота растений снижалась: 113 и 120 см, 43,0 и 45,5% соответственно (табл. 14, рис. 10).

Таблица 14. – Рост и развитие растений кукурузы в зависимости от плотности размещения сорных растений на единице площади (2016-2022 гг.)

Количество сорняков в посевах, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Высота стебля		Диаметр стебля в прикорневой зоне		Высота прикорневой початка		Растения с початками	
	см	% - контр.	мм	% - контр.	см	% - контр.	%	% - контр.
<b>Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ</b>								
0	198,0	0,0	27,20	0,0	72,0	0,0	100,0	0,0
5	171,5	13,4	26,30	3,5	67,7	5,9	100,0	0,0
10	160,0	20,0	25,25	7,2	64,6	10,3	97,6	2,3
20	151,0	23,8	24,19	11,1	61,6	14,5	96,1	3,9
40	140,5	29,1	22,15	18,6	57,8	19,8	95,3	4,7
80	129,0	34,	20,05	26,3	53,8	25,3	92,0	8,0
160	120,0	39,4	19,13	29,7	48,5	32,7	88,1	11,9
320	113,0	57,0	17,44	35,9	39,6	45,0	83,7	16,3
<b>Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ</b>								
0	220,0	0,0	29,71	0,0	77,0	0,0	100,0	0,0
5	203,0	7,8	28,79	3,1	73,4	4,7	100,0	0,0
10	187,0	15,0	27,99	5,8	70,1	9,0	98,1	1,9
20	178,5	18,9	27,13	8,7	66,8	13,3	96,7	3,3
40	166,0	24,6	25,50	14,2	63,5	17,6	95,8	4,2
80	154,0	30,0	23,21	21,9	59,3	23,0	92,7	7,3
160	145,0	34,1	22,17	25,4	54,3	29,5	90,2	9,8
320	120,0	54,5	20,62	30,6	45,8	40,6	84,2	15,8

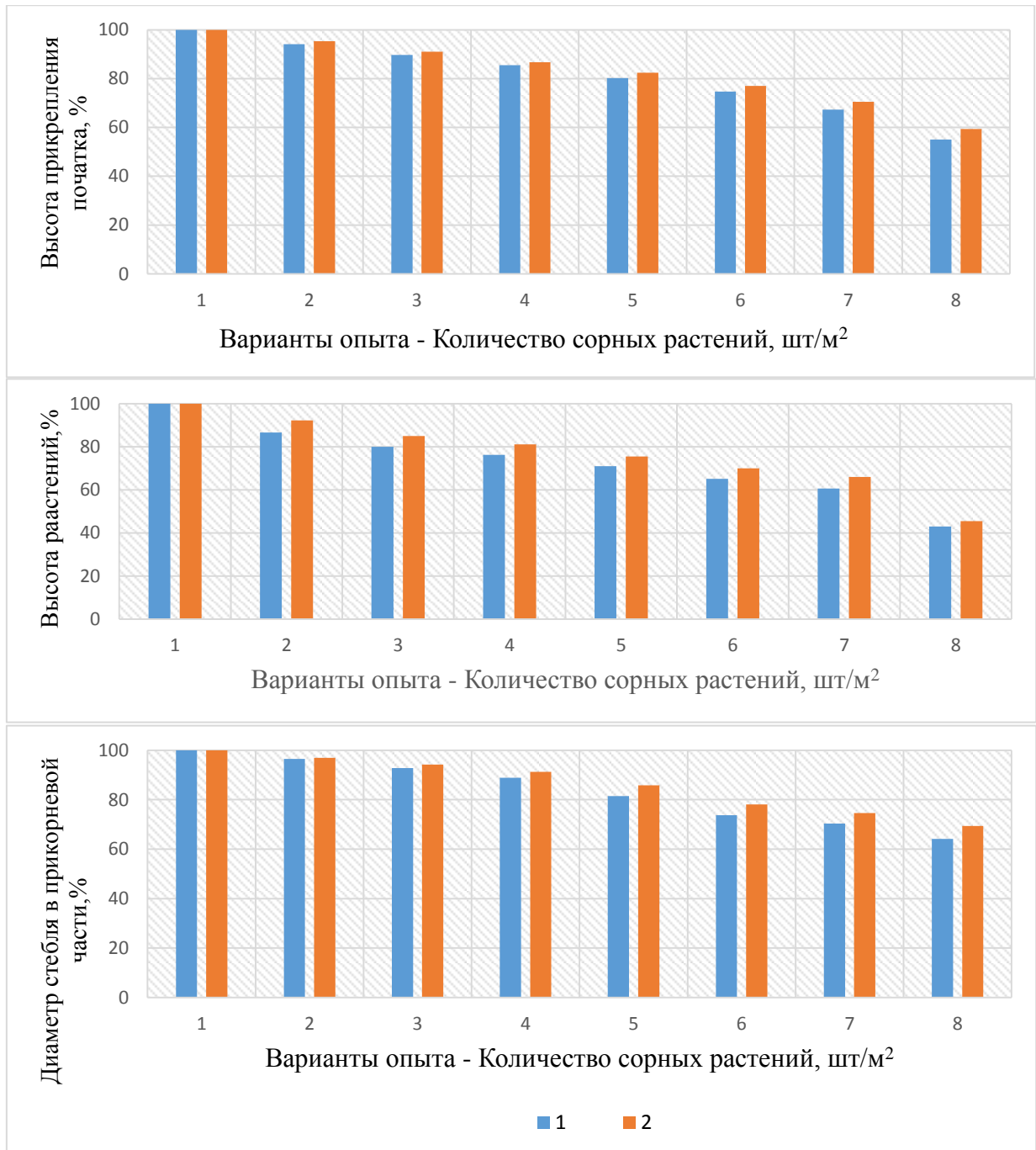


Рисунок 10. Рост и развитие растений кукурузы в зависимости от плотности размещения сорных растений (среднее за 2016-2022 гг.): 1 - 0; 2 - 5; 3 - 10; 4 - 20; 5 - 40; 6 - 80; 7 - 160; 8 - 320;

1 – Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ,  
2 – Среднеспелый гибрид Черноградский 354 МВ

С ростом количества сорных растений наблюдалось снижение диаметра стебля растения кукурузы в прикорневой части.

Так, при увеличении численности сорняков до 320 шт/м<sup>2</sup> данный показатель у растений кукурузы среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ – 17,44 мм; среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ – 20,62 мм, что составило соответственно 64,1% и 69,4% в сравнении с контролем.

В ходе исследований установлено, что при 320 шт/м<sup>2</sup> были в полной мере реализованы возможности гибрида - на каждом растении было по 2 початка.

На фоне максимальной плотности размещения сорнополевого компонента на единице площади початки были лишь на 30,0-40,0% растений, первый початок прикреплен на высоте 39,6-45,8 см.

2 початка сформировалось на фоне минимальной (5 шт/м<sup>2</sup>) засоренности. При минимальной численности сорняков почти на всех растениях было по 2 початка. На фоне максимальной плотности растений початки имели только 30,0-40,0% растений, высота прикрепления первого початка также снижалась, что может существенно усложнять уборку, увеличивая потери урожая.

В фазу полной спелости растения посевов, чистых от сорняков, характеризует площадь листовой поверхности, изменяющаяся в пределах 8234-7856 см<sup>2</sup>. С увеличением плотности размещения растений (320 шт/м<sup>2</sup>) она сократилась и составила 6325 см<sup>2</sup> (среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ) и 6418 см<sup>2</sup> (среднеспелый Зерноградский 354 МВ), или составила 77,7-76,0% в сравнении с контролем.

Аналогичная закономерность установлена в изменении площади листовой поверхности с 1 га. Посев чистый от сорной растительности среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ 50,34 тыс.м<sup>2</sup>, на фоне 320 шт/м<sup>2</sup> - 38,28 тыс.м<sup>2</sup>; среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ – 48,22 и 37,50 тыс.м<sup>2</sup> соответственно (рис. 10).

Тесно связана с этим показателем густота стояния растений на 1 га, так среднеранний гибрид кукурузы Краснодарский 291 АМВ – 63000, с ростом засоренности – 62050 или на 1,5 % ниже в сравнении с контролем (посев без сорной растительности).



Завершающим этапом работы явилось изучение влияния исследуемого фактора на уровень культуры земледелия и продуктивность пашни, характеризующуюся урожайностью. Структура рожая показана в таблице 15.

Таблица 15. – Влияние численности сорняков на структуру урожая кукурузы (2016-2022 гг.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Масса початка		Масса зерна с початка		Количество зерен в початке		Масса 1000 зерен	
	кг	% - контр.	кг	% - контр.	шт	Сниж., %	г	% - контр.
<b>Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ</b>								
0	0,265	-	0,215	-	565	-	274,0	-
5	0,244	8,2	0,214	9,2	531	6,1	255,0	7,1
10	0,225	15,1	0,185	15,3	519	8,2	246,0	10,3
20	0,215	21,2	0,175	21,0	507	10,3	231,0	15,7
40	0,195	26,9	0,165	24,8	485	14,3	224,0	18,6
80	0,185	29,2	0,155	30,0	464	18,0	212,0	22,7
160	0,176	32,4	0,145	36,2	419	25,9	207,0	24,8
320	0,166	38,0	0,134	41,2	357	36,8	200,0	27,2
<b>Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ</b>								
0	0,160	-	0,137	-	615	-	318,0	-
5	0,150	7,4	0,127	8,4	580	5,7	299,0	6,0
10	0,140	14,3	0,117	14,0	569	7,5	292,0	8,2
20	0,130	20,1	0,115	16,9	560	9,0	277,0	13,0
40	0,120	22,7	0,111	19,6	539	12,5	271,0	14,8
80	0,115	25,8	0,107	24,9	527	14,3	266,0	16,5
160	0,110	28,8	0,095	31,0	516	19,2	261,0	17,9
320	0,095	34,1	0,087	37,0	410	33,4	252,0	21,0

Масса початков на фоне увеличения плотности размещения растений на единице площади сокращалась. Количество рядов зерен в початке является биологической особенностью гибрида, но количество зерен в ряду может зависеть от уровня культуры земледелия. Так, в посеве чистом от сорняков, в початке среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ 565 зерен, с ростом количества сорняков оно снижается до 357 или сокращается в 1,58 раза. У среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ количество зерен в початке с ростом количества сорняков сокращается несколько меньше и составляет 410 штук или снижается на 33,4%.

Масса 1000 зерен – это показатель, характеризующий качество продукции. У исследуемых гибридов она снижается в 1,37-1,26 раза с ростом засоренности.

Урожайность раннеспелого гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ варьировала в достаточно широких пределах и составила 9,28-3,92 т/га. При максимальном количестве сорных растений на 1 м<sup>2</sup> потери урожая 0,7-5,36 т/га или 9,06-57,76%. Урожайность среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ составила 9,85-4,70 т/га, при этом потери урожая зерна - 0,83-5,15 т/га или 8,43-52,29 % (табл. 16; рис. 11) (приложение 5).

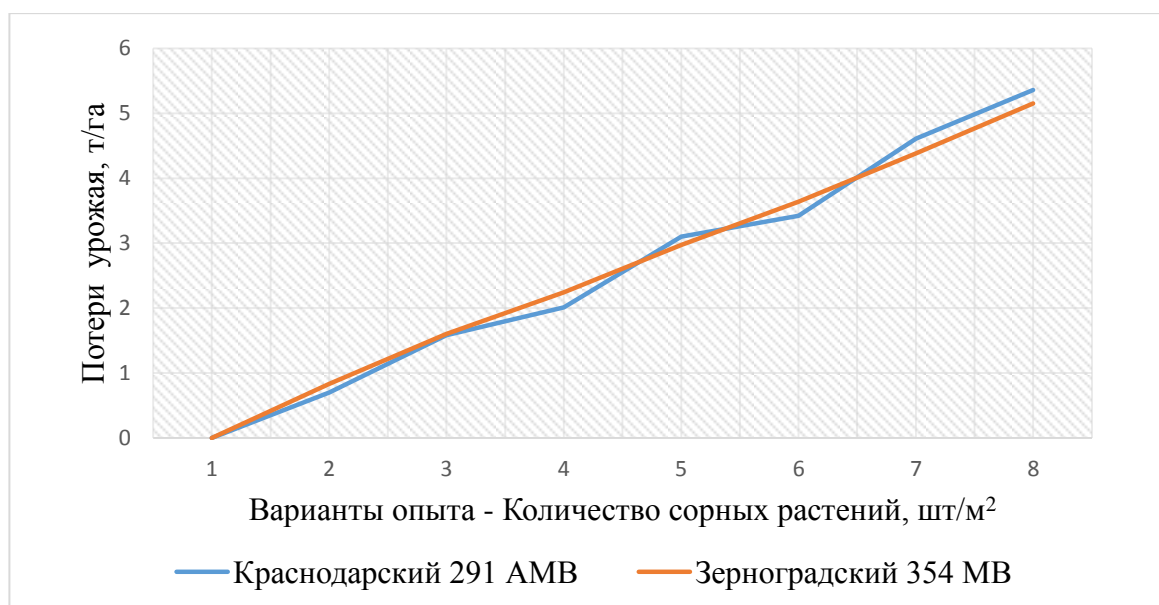


Рисунок 11. Потери урожая кукурузы в зависимости от засоренности агроценоза сорняками (среднее за 2016-2022 гг.): 1 - 0; 2 - 5; 3 - 10; 4 - 20; 5 - 40; 6 - 80; 7 - 160; 8 - 320

Таблица 16. - Урожайность кукурузы на зерно в зависимости от засоренности агроценоза, т/га (2016 -2022 гг.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га							Потери урожая		
	Годы						Среднее за 2016-2022 гг.			т/га
	2016	2017	2018	2019	2020	2021		2022		
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ										
0	9,20	10,92	9,13	9,27	8,48	10,03	7,97	9,28	0,00	0,00
5	8,51	9,67	8,26	8,49	7,67	9,32	7,22	8,44	0,84	9,06
10	7,82	8,88	7,52	7,75	6,86	8,65	6,42	7,70	1,58	17,03
20	7,08	7,89	6,80	7,04	6,11	7,93	5,70	6,93	2,35	25,33
40	6,32	7,15	6,04	6,27	5,35	7,21	4,97	6,18	3,10	33,41
80	5,57	6,45	5,29	5,47	4,61	6,39	4,25	5,43	3,85	41,49
160	4,85	5,58	4,54	4,73	3,90	5,61	3,52	4,67	4,61	49,68
320	4,13	4,68	3,82	4,02	3,17	4,82	2,80	3,92	5,36	57,76
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,08	0,24	0,13	0,12	0,10	0,04	0,04			

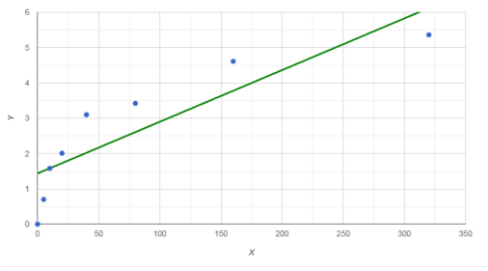
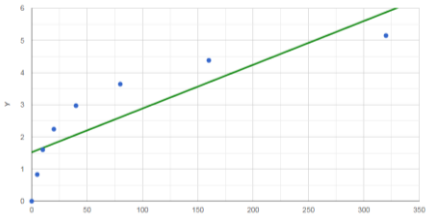
Продолжение таблицы 16

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га								Потери урожая	
	Годы							Среднее за 2016-2022 гг.		
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		т/га	%
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ										
0	10,26	9,97	9,68	9,95	9,56	10,82	8,71	9,85	0,00	0,00
5	9,36	9,18	8,90	9,11	8,68	9,64	8,30	9,02	0,83	8,43
10	8,50	8,44	8,13	8,06	7,69	8,97	7,97	8,25	1,60	16,25
20	7,79	7,72	7,41	7,35	7,21	8,20	7,60	7,61	2,24	22,74
40	7,06	7,00	6,66	6,62	6,43	7,44	7,01	6,88	2,97	30,16
80	6,23	6,32	5,96	5,85	5,70	6,72	6,73	6,21	3,64	36,96
160	5,43	5,50	5,22	5,13	4,91	5,97	6,13	5,47	4,38	44,47
320	4,68	4,70	4,20	4,34	4,12	5,17	5,73	4,70	5,15	52,29
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,11	0,30	0,27	0,23	0,15	0,15	0,29			

Урожайность при максимальном количестве сорных растений 3,92 т/га – среднеранний гибрид Краснодарский 29 АМВ, потери урожая 5,36 т/га или 57,36%. 5,64 т/га – урожайность среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ, потери урожая 5,15 т/га или 52,29% соответственно.

Результаты оценки корреляционной зависимости показаны в таблице 17.

Таблица 17. – Корреляционная зависимость потерь урожая от численности сорных растений на единице площади агроценоза гибридов кукурузы

Показатели	Краснодарский 291 АМВ	Зерноградский 354 МВ
r	0.8706, сильная обратная коррелятивная зависимость ( $r > 0,7$ ).	0.8531, прямая коррелятивная зависимость ( $r > 0,7$ ).
УР	$Y = 0.0146x + 1.4358$	$Y = 0.0136x + 1.5211$
График		

### 3.3. Эффективность гербицидов в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости

В качестве ведущей причины снижения урожайности полевых культур можно назвать засоренность их посевов. Сорные растения отличается высокий уровень приспособленности к местам произрастания, способность семян сохранять всхожесть длительное время, большое количество образующихся семян и т.д. Все вышеперечисленное объясняет необходимость использования комплекса мер борьбы для полного уничтожения сорных растений в посевах (З.П. Оказова, 2015).

На сегодняшний день доказана высокая эффективность баковых смесей гербицидов в борьбе с сорной растительностью, в частности при смешанном

типе засоренности. Использование баковых смесей позволяет снизить норму расхода пестицидов на 15-35%, что существенно сократит нагрузку на агроэкосистемы. Химическая промышленность начала выпуск таких препаратов, что существенно повысило эффективность работы аграриев. Баковые смеси позволяют решить целый блок проблем, возникающих в процессе организации мероприятий по борьбе с сорной растительностью: снижается резистентность сорных растений, усиливается эффект против целевых объектов, повышается рентабельность сельскохозяйственного производства, повышается эффективность использования техники, сокращается механическое повреждение культурных растений, снижается вероятность образования плужной подошвы.

Использованный в опыте гербицид Базис, СТС представляет собой смесь двух действующих веществ: 500 г/кг римсульфурон + 250 г/кг тифенсульфурон-метил.

В результате видового учета сорных растений в опыте установлен сложный тип засоренности (табл. 18).

Таблица 18. – Видовой состав сорняков в опыте «Эффективность гербицидов в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости» (2016-2019 гг.)

Сорные растения	Варианты опыта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ								
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	+	+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Stellaria media</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	+

<i>Продолжение таблицы 18</i>								
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Gálium aparíne</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cýnodon dáctylon</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+	-
<i>Asclepias syriaca</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	+
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ								
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Gálium aparíne</i> (L.)	+	-	-	+	-	-	-	+
<i>Cýnodon dáctylon</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> (L.)	+	-	-	-	+	-	+	-

Перед уборкой количество сорняков на контроле на посевах двух гибридов было примерно одинаковым – 186,2-197,5 шт/м<sup>2</sup>, с массой 502,5-498,5 г/м<sup>2</sup>. Титус (50 г/га) имел достаточно высокую эффективность 96,8-98,3 % гибели сорных растений и 95,72-97,95 % снижения массы. Использование

Базиса в норме 10-15 г/га обеспечивало 83,22-89,67% гибели и 81,25-99,70 % снижения массы сорняков (среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ); 86,71-90,11% гибели и 84,76-91,78% снижения массы (среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ). Дальнейшее повышение нормы расхода Базиса позволило уничтожать до 100,0% сорных растений в посевах исследуемых гибридов кукурузы (рис. 12) (приложение 6).

Эффективность гербицидов в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости показана в таблице 19.

Обнаруженные в ходе количественно-вещового учета сорняков экземпляры были сорными растениями «второй волны». Базис во всех исследуемых нормах расхода был более эффективен в посевах среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ. В литературе приводятся результаты исследований по оценке влияния гербицидов на рост и развитие культурных и сорных растений. В последние годы большинство посевов засорено в средней и сильной степени, возникает необходимость использования повышенных доз гербицидов.

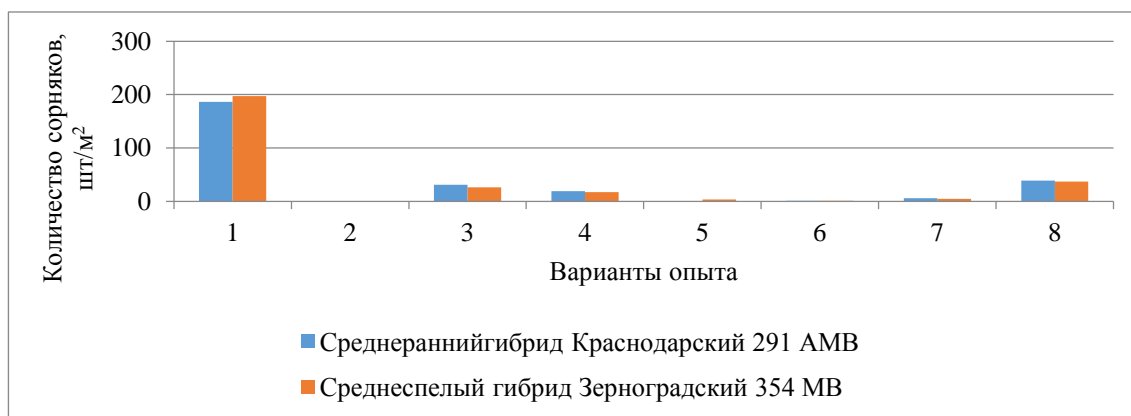


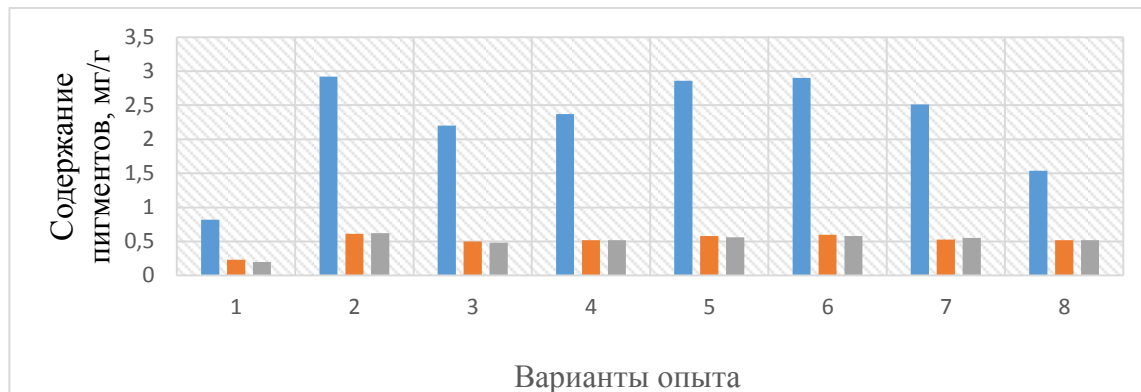
Рисунок 12. Эффективность гербицидов в агроценозе кукурузы (среднее за 2016-2019 гг.) (1 – контроль 1; 2 – контроль 2; 3 - Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 4 - Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 5 - Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 6 - Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 7 - Титус, СТС, 50 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 8 - Элюмис, МД, 1,75 (эталон).

Обнаруженные в ходе количественно-вещового учета сорняков экземпляры были сорными растениями «второй волны». Базис во всех

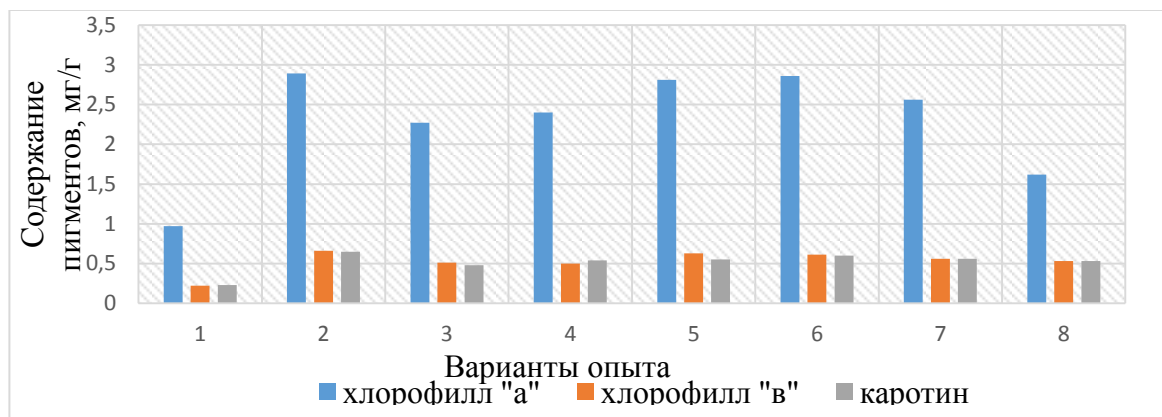


исследуемых нормах расхода был более эффективен в посевах среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ.

Результаты изучения влияния гербицидов на концентрацию пигментов в листьях гибридов кукурузы (фаза 7-8 листьев) отражены на рисунке 13.



#### Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ



#### Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ

Рисунок 13. Содержание пигментов в листьях кукурузы

(среднее за 2016-2019 гг.) (1 – контроль 1; 2 – контроль 2; 3 - Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 4 - Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 5 - Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 6 - Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 7 - Титус, СТС, 50 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 8 - Элюмис, МД, 1,75 (эталон).

В последние годы большинство посевов засорено в средней и сильной степени, возникает необходимость использования повышенных доз гербицидов. Так, уровень хлорофиллов «а», «в» и каротина в листьях среднераннего гибрида

Таблица 19. – Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе кукурузы, г/м<sup>2</sup> (2016-2019 гг.)

Варианты	Годы				Среднее за 2016-2019 гг.	
	2016	2017	2018	2019	г/м <sup>2</sup>	% - контр.
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ						
Контроль 1 (без гербицидов и прополок)	520,00	470,00	580,00	440,00	502,50	0,00
Контроль 2 (культивации и прополки)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	98,00	76,00	123,00	80,00	94,25	81,25
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	62,00	43,00	76,00	49,00	57,50	88,56
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	00,00	0,00	18,00	0,00	4,50	99,11
Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,00	0,00	6,00	0,00	1,50	99,70
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	21,00	18,00	29,00	18,00	21,50	95,72
Элюмис, МД, 1,75 (эталон)	125,00	123,00	147,00	102,00	124,25	75,28
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	3,88	6,42	13,14	12,39		

Варианты	Годы				Среднее за 2016-2019 гг.	
	2016	2017	2018	2019	г/м <sup>2</sup>	% - контр.
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ						
Контроль 1 (без гербицидов и прополок)	482,00	560,00	521,00	431,00	498,50	0,00
Контроль 2 (культивации и прополки)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	77,00	69,00	94,00	64,00	76,00	84,76
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	44,00	40,00	45,00	35,00	41,00	91,78
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,90	6,00	7,00	0,00	5,47	98,91
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	11,00	9,00	12,00	9,00	10,25	97,95
Элюмис, МД, 1,75 (эталон)	101,30	111,00	115,00	91,00	104,57	79,03
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	6,79	7,15	9,9	7,37		

кукурузы Краснодарский 291 АМВ на контроле 2 (культивации и прополки) составляет 2,92 и 0,61 мг/г, каротина – 0,62 мг/г (А.А. Накаева, 2023). Содержание пигментов в листьях среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 2,89; 0,66 и 0,65 мг/г соответственно.

На варианте без гербицидов и прополок содержание хлорофиллов «а» и «в» в листьях растений кукурузы среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ 0,82 и 0,23 мг/г, каротина – 0,20 мг/г, что составляет 28,0; 37,7 и 32,2% в сравнении с контролем 2. Среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ более восприимчив к совместному произрастанию с сорными растениями: в высокой степени засоренности посева – 33,5%; 33,3 и 35,3% соответственно.

Использование гербицидов Элюмис, МД и Титус, СТС не оказало угнетающего воздействия на концентрацию пигментов, а, следовательно, и на интенсивность фотосинтеза, так концентрация хлорофиллов «а» и «в» в листьях среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 МВ 52,7-85,9; 85,2-86,8%, каротина – 83,7-88,7% в сравнении с контролем 2. Базис, СТС в дозах 10-20 г/га обеспечил повышение уровня хлорофиллов «а» и «в» до 2,86-2,90 мг/г, каротина до 0,48-0,60, что в 2,4-2,7 раза превышает содержание хлорофиллов и в 2,6-2,9 раза каротина по сравнению с растениями контроля 2 (среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ).

На контроле 1 высота растений гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ - 108,0 см; среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ – 123 см (табл. 20).

Использование гербицидов обеспечивает увеличение высоты растений до 179, 0 см (раннеспелый гибрид Краснодарский 291 АМВ) и 216,0 см (среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ), что составляет 65,7 и 75,6% соответственно.

Применение Базиса, СТС в дозах 10-25 г/га способствует увеличению высоты растений кукурузы (среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ) до 150,0-174,0 см или в 1,38-1,61 раза; среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ:

Таблица 20. - Влияние гербицидов на рост и развитие растений кукурузы  
(среднее за 2016-2019 гг.)

Варианты	Высота стебля,		Диам. стебля в прикорн. части,		Высота прикр. 1 початка	
	см	% - контр.	мм	% - контр.	см	% - контр.
<b>Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ</b>						
Контроль 1 (без гербицидов и прополок)	108,0	-	16,00	-	40,0	-
Контроль 2 (культивации и прополки)	180,0	66,6	23,74	48,3	64,4	61,0
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	150,0	38,8	20,06	25,3	57,2	43,0
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	166,0	53,7	23,95	49,6	67,7	67,9
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	179,0	65,7	25,58	59,8	70,7	76,9
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	174,0	61,0	24,76	54,7	68,8	72,0
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	173,0	60,1	24,52	53,2	63,5	58,9
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	148,5	37,5	21,34	33,3	56,0	40,0
<b>Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ</b>						
Контроль 1	123,0	-	19,80	-	47,0	-
Контроль 2	217,0	37,4	30,41	53,5	79,0	68,2
Базиса, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	171,0	39,0	25,73	29,9	70,0	49,0
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	190,0	54,4	30,82	55,6	80,1	70,5
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	216,0	75,6	32,65	64,8	83,0	78,0
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	201,0	63,4	31,64	59,7	81,7	73,9
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	200,0	62,6	31,69	60,0	61,7	54,2
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	164,0	33,3	27,66	39,6	67,4	43,4

171,0-201,0 см (1,39-1,63 раза) соответственно. Так, на фоне Базиса 20 г/га высота растений возросла и составила 65,7% и 75,6% от контроля соответственно.

Основная причина – увеличение площади питания растений кукурузы за счет уничтожения сорного компонента ценоза.

На контрольном варианте, без гербицидов и прополок диаметр стебля в прикорневой части составил 16,00-19,80 мм.

Высота прикрепления первого початка на варианте без гербицидов и прополок составила 40,0-47,0 см. Применение гербицидов обеспечило увеличение указанного показателя до 56,0 см (Краснодарский 291 АМВ) и 67,4 см (Зерноградский 354 МВ). При использовании Базиса, СТС в дозах 10-25 г/га высота прикрепления первого початка у растений среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ возросла и составила 57,2-68,8 см или 43,0-72,0% в сравнении с контролем; среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ: 70,0-81,7 или 49,0-73,9% соответственно. Это связано с максимальным сокращением периода совместного произрастания культурных и сорных растений.

Урожайность кукурузы по годам изменялась не существенно, это говорит - климатические условия зоны благоприятны для возделывания гибридов кукурузы. Урожайность двух гибридов на контроле примерно одинакова - 4,45-4,59 т/га. Наибольшая прибавка урожая отмечалась при использовании: Титуса, СТС (50 г/га): 5,20 т/га (Краснодарский 291 АМВ) и 4,99 т/га (Зерноградский 354 МВ), что составило 113,28 и 112,13% от контроля без гербицидов и прополок; Базис. СТС (20 г/га): 3,92 т/га и 5,10 т/га (85,40% и 114,60%) соответственно. Использование Базиса, СТС в дозе 20 г/га можно считать оптимальным с точки зрения минимизации пестицидной нагрузки на агроценоз (табл. 21) (приложение 7).

Базис, СТС в дозе 25 г/га оказал некоторое угнетающее воздействие на растения кукурузы, что выразилось в снижении прибавки урожая. Так,

урожайность гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ составила 8,29 т/га, а  
Зерноградского 354 МВ 9,02 т/га (рис. 14).

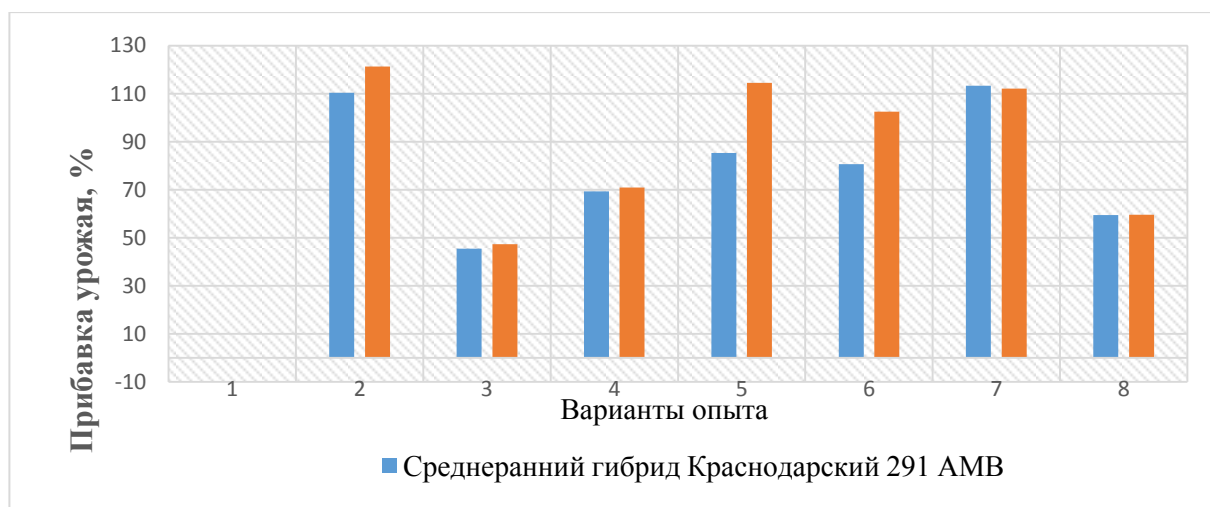


Рисунок 14. Влияние гербицидов на урожайность кукурузы (среднее за 2016-2019 гг.) (1 – контроль 1; 2 – контроль 2; 3 - Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 4 - Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 5 - Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 6 - Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 7 - Титус, СТС, 50 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 8 - Элюмис, МД, 1,75 (эталон).

Результаты оценки корреляционной зависимости показаны в таблице 22.

Таблица 22. – Корреляционная зависимость между массой сорных растений и урожайностью гибридов кукурузы разных групп спелости

Показатели	Краснодарский 291 АМВ	Зерноградский 354 МВ
г	-0.8718, выраженная обратная коррелятивная зависимость ( $r > 0,1$ )	-0.8728, выраженная обратная коррелятивная зависимость ( $r > 0,1$ ),
УР	$Y = -0.0087x + 8.6723$	$Y = -0.0097x + 8.8407$
График		

Таблица 21. – Урожайность зерна гибридов кукурузы (2016-2019 гг.)

Варианты	Урожайность					Прибавка урожая	
	Годы				Среднее за 2016-2019 гг. т/га	т/га	%
	2016	2017	2018	2019			
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ							
Контроль 1 (без гербицидов и прополок)	4,98	5,39	3,86	4,15	4,59	0,00	0,00
Контроль 2 (культивации и прополки)	9,47	10,15	8,98	10,07	9,66	5,07	110,45
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,18	7,91	5,45	6,20	6,68	2,09	45,53
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,40	9,30	6,38	7,03	7,77	3,18	69,28
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,40	8,84	8,66	8,14	8,51	3,92	85,40
Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,08	8,42	8,71	8,05	8,06	3,47	75,59
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	11,08	11,37	8,02	8,72	9,79	5,20	113,28
Элюмис, МД, 1,75 (эталон)	7,93	9,02	5,89	6,47	7,32	2,73	59,47
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,18	0,21	0,15	0,16			



Варианты	Урожайность					Прибавка урожая	
	Годы				Среднее за 2016-2019 гг. т/га	т/га	%
	2016	2017	2018	2019			
Среднеспелый гибрид Зерноградский 354 МВ							
Контроль 1 (без гербицидов и прополок)	4,52	4,87	4,07	4,34	4,45	0,00	0,00
Контроль 2 (культивации и прополки)	9,94	9,98	9,25	10,26	9,85	5,40	121,34
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,66	7,25	5,80	6,65	6,59	2,14	48,08
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,57	8,53	6,88	7,49	7,61	3,16	71,01
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,10	9,71	9,79	9,60	9,55	5,10	114,60
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,93	9,26	9,13	8,76	9,02	4,57	102,69
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,86	10,40	8,30	9,22	9,44	4,99	112,13
Элюмис, МД, 1,75 (эталон)	7,08	8,27	6,23	6,83	7,10	2,65	59,55
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,20	0,16	0,09	0,17			

Таким образом, в посевах гибридов кукурузы в борьбе с сорняками в условиях лесостепной зоны ЧР наиболее эффективным является использование Базиса в дозе 20 г/га.

### 3.4. Роль регуляторов роста в повышении урожайности кукурузы

Проблемы повышения урожайности полевых культур, снижения пестицидной нагрузки на агроценоз являются основными на современном этапе. Это определило дальнейший вектор исследований (З.П. Оказова, 2013).

Видовой состав сорняков в опыте показан в таблице 23.

Таблица 23. – Видовой состав сорняков в опыте «Роль регуляторов роста в повышении урожайности кукурузы» (2020-2022 гг.)

7	Варианты опыта						
	1	2	3	4	5	6	7
Среднеранний гибрид Краснодарский 291 АМВ							
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	-	-	+	+	+	-	+
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-
<i>Ambrosia artemisifolia</i> (L.)	-	-	+	+	+	-	-
<i>Setaria viridis</i> (L.)	+	-	+	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	+
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cov.)	-	-	+	-	-	-	+
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.)	+	-	+	+	-	-	-
<i>Stellaria media</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Sonchus arvensis</i> (L.)	-	-	+	+	+	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	+	-	+	+	+	-	-
<i>Sorghum halepense</i> (L.)	-	-	+	-	-	-	-
<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	+	-	+	+	+	-	+
<i>Gálium aparíne</i> (L.)	+	-	+	+	-	-	-

Как видно из таблицы, в опыте сложный тип засоренности.

По результатам оценки эффективности гербицидов в посевах гибридов кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики выбраны оптимальные варианты опыта: Базис, СТС 20 г/га, среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ которые и были положены в основу следующего опыта (табл. 24, рис. 15) (приложение 8-9).

Таблица 24. – Оценка комплексного влияния регуляторов роста и гербицидов на массу сорнополевого компонента агроценоза кукурузы, г/м<sup>2</sup> (2020-2022 гг.)

Варианты	Годы			Среднее за 2020-2022 гг.	
	2020	2021	2022	г/м <sup>2</sup>	Сниж.,%
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	202,88	198,74	179,48	193,70	-
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	6,13	11,65	6,82	8,20	55,9
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	15,20	20,00	11,60	15,60	55,2
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	17,26	15,18	21,56	18,00	58,7
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	0,00	0,00	0,00		100,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	5,63	4,60	6,27		55,8
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	3,93	6,98	5,76		

Как видно из таблицы и рисунка, использование производных гуминовых веществ позволило сократить количество и воздушно-сухую массу сорных растений. Так снижение массы составило 67,8-55,2%. Применение препаратов, содержащих микроорганизмы обеспечило снижение массы сорняков до 68,8-55,8% в сравнении с контролем. Все вышеизложенное можно объяснить повышением конкурентоспособности культуры. При этом, повышение доз оказывало слабо выраженное угнетающее действие на культурные растения,

что выражалось в незначительном увеличении количества сорняков (А.А. Накаева, 2024).

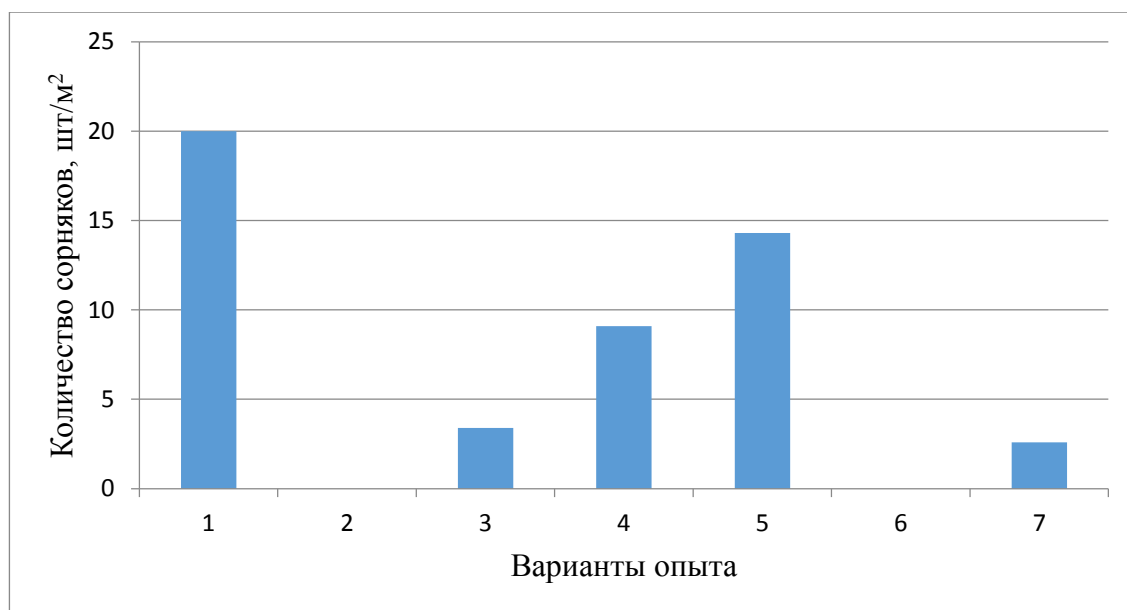


Рисунок 15. Эффективность регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы от сорной растительности (среднее за 2020-2022 гг.) (1 - Контроль 1 (-); 2 - Гумат+7 0,01%; 3 - Гумат+7 0,02%; 4 - Гуми-20 1%; 5 Гуми-20 2%; 6 - Восток ЭМ-1 1,0%; 7 - Восток ЭМ-1 2,0%)

Применение препаратов в комплексе с Базисом, СТС (20 г/га) позволило полностью уничтожить сорные растения на вариантах с применением Гумат+7 0,01% и Восток ЭМ-1 1,0%. Эффективность применения препаратов характеризуется интенсивностью фотосинтетических процессов, накоплением органического вещества культурными растениями. На контроле (без применения препаратов) концентрация хлорофиллов в листьях гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 1,51 мг/г, каротина – 0,22 мг/г (рис. 16).

Применение Гумат+7 в концентрациях 0,01-0,02% позволило повысить содержание хлорофиллов в листьях кукурузы на 70,8-107,2% в сравнении с контролем. Его применение в комплексе с гербицидом повысило содержание пигментов: 78,8-130,4%, содержание каротина возросло: 136,3-159,0%. Применение Гумат+7 в концентрациях 0,01-0,02% позволило повысить содержание хлорофиллов в листьях кукурузы на 70,8-107,2% в сравнении с

контролем. Его применение в комплексе с гербицидом повысило содержание пигментов: 78,8-130,4%, содержание каротина возросло: 136,3-159,0%.

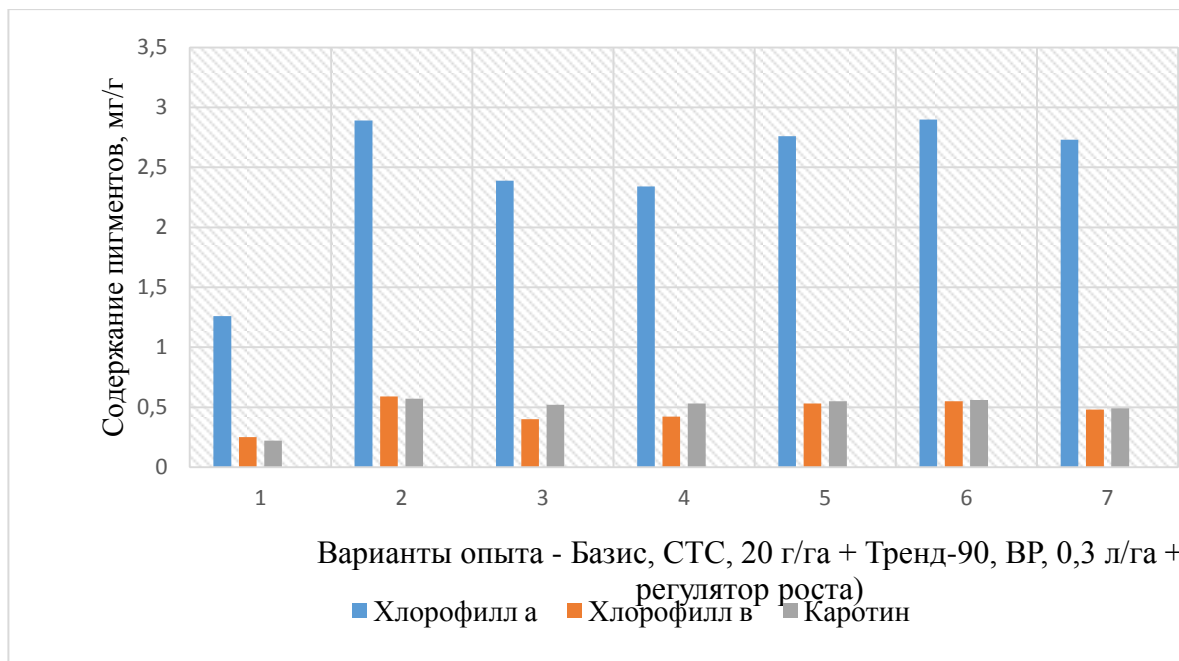


Рисунок 16. Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы от сорной растительности на содержание пигментов в листьях кукурузы (среднее за 2020-2022 гг.) (1 - Контроль 1 (-); 2 - Гумат+7 0,01%; 3 - Гумат+7 0,02%; 4 - Гуми-20 1%; 5 Гуми-20 2%; 6 - Восток ЭМ-1 1,0%; 7 - Восток ЭМ-1 2,0%)

Гуми-20 в изучаемых концентрациях обеспечил повышение содержания хлорофиллов на 77,4-86,7%, каротина: 127,2-140,9%, то есть его эффективность ниже Гумата+7. Комплексное использование регуляторов роста и гербицида имело меньшую, в сравнении с предыдущим вариантом эффективность.

Применение микробиологического препарата Восток ЭМ-1 в концентрации 1,0-2,0% позволило повысить содержание хлорофиллов на 100,0-109,9%, каротина на 109,0-150,0% в сравнении с контролем.

Использование препарата микробиологического происхождения Восток ЭМ-1 1,0% и Базиса в дозе 20 г/га позволило снизить стрессовое воздействие гербицида на растения кукурузы, повысить их конкурентоспособность (табл. 25).

Применение регуляторов роста и Базиса позволило стабилизировать высоту растений, показатель увеличился на 56,4-71,0%. Использование производных гуминовых кислот обеспечивает увеличение высоты растений кукурузы на 56,4-67,6%. Применение микробиологического препарата - на 60,1-71,0%.

Комплексное использование регуляторов роста и Базиса позволило увеличить диаметр стебля в прикорневой части на 48,9-74,5% соответственно.

Таблица 25. – Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов от сорной растительности на рост и развитие растений кукурузы (среднее за 2020-2022 гг.)

Варианты	Высота стебля		Диаметр стебля в прикорн. части		Высота прикр. 1 початка	
	см	% - контр.	мм	% - контр.	см	% - контр.
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	133,0	-	19,00	-	43,5	-
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	223,0	67,6	31,44	65,5	72,6	66,8
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	218,0	63,9	31,31	64,8	67,5	55,1
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	208,0	56,4	30,09	58,4	64,7	48,9
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	210,0	57,9	30,02	58,0	67,3	54,7
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	227,5	71,0	32,71	72,2	76,0	74,5
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	213,0	60,1	30,81	62,2	69,4	59,6

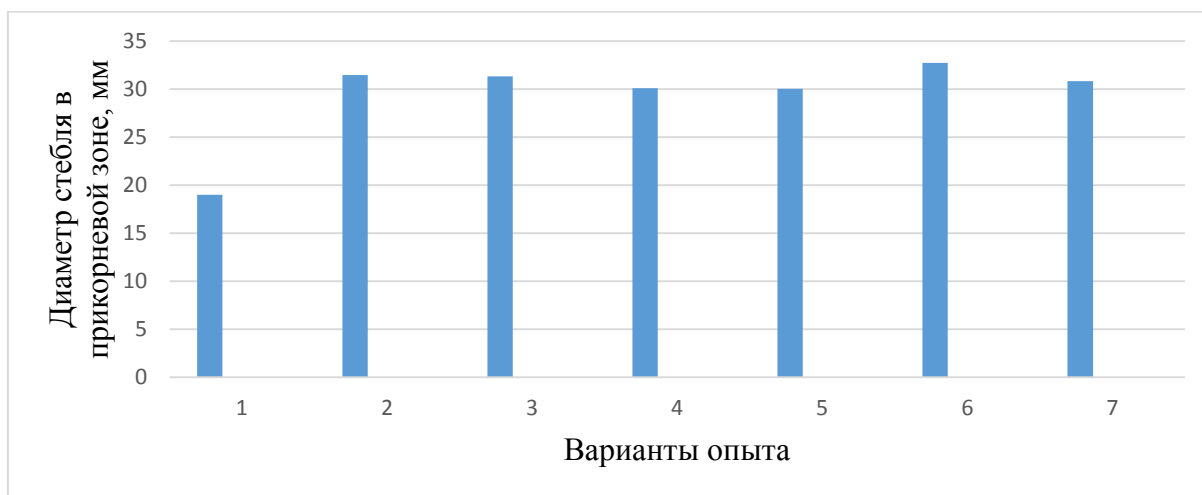
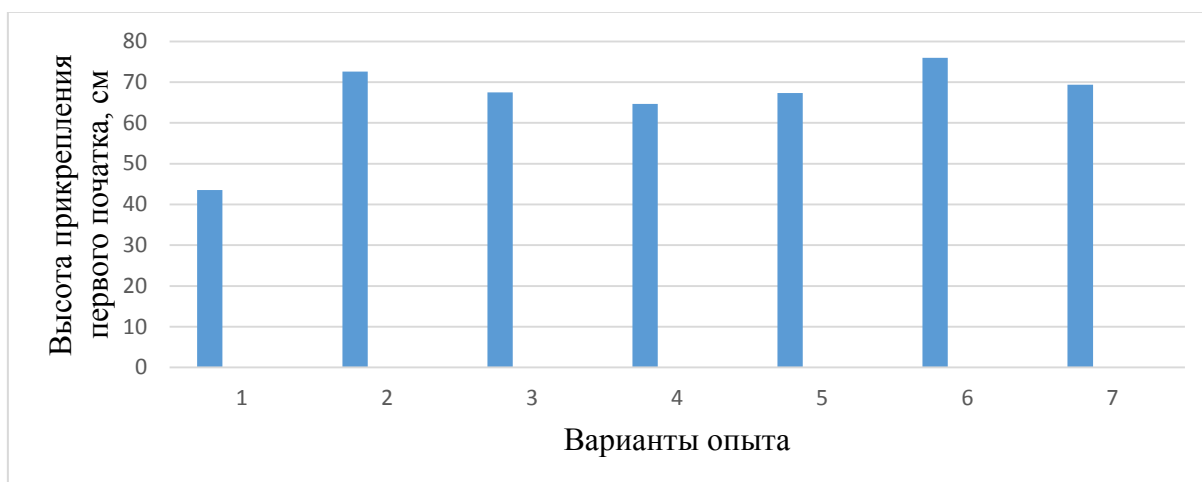
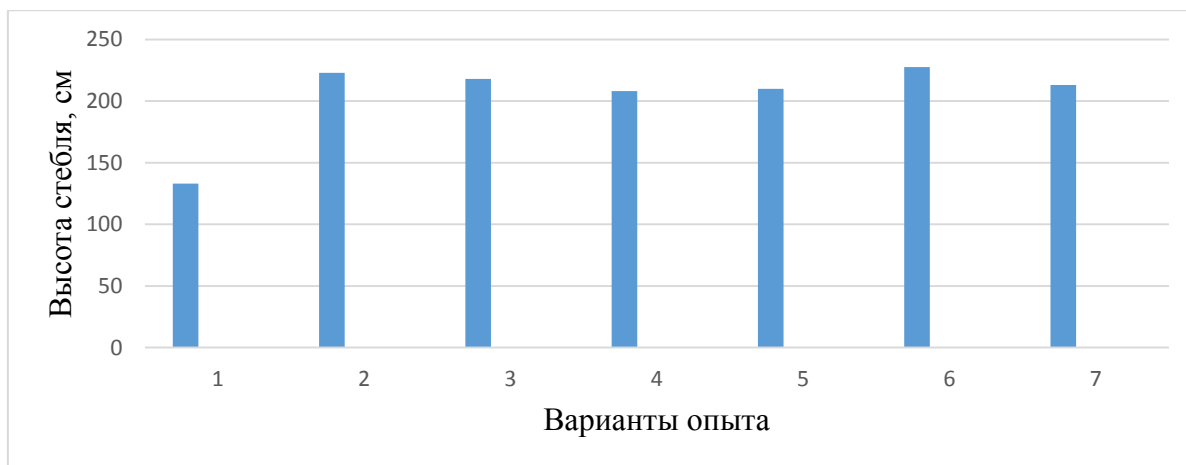


Рисунок 17. Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы от сорной растительности на рост и развитие растений кукурузы (среднее за 2020-2022 гг.) (1 - Контроль 1 (-); 2 - Гумат+7 0,01%; 3 - Гумат+7 0,02%; 4 - Гуми-20 1%; 5 Гуми-20 2%; 6 - Восток ЭМ-1 1,0%; 7 - Восток ЭМ-1 2,0%)

При использовании препаратов-производных гуминовых кислот высота прикрепления первого початка возросла на 48,9-66,8% в сравнении с контролем, микробиологические препараты позволили увеличить высоту прикрепления первого початка на 59,6-74,5%.

Таким образом, изучаемые приемы наибольшее влияние оказали на высоту растений кукурузы и диаметр стебля в прикорневой части.

Наибольшая масса початка при использовании Гумата+7 0,01% и Восток ЭМ-1 1,0%: – 0,142 и 0,146 кг, что составляет соответственно 57,7-62,5% в сравнении с контролем (табл. 26).

Таблица 26. - Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов от сорной растительности на структуру урожая кукурузы

(среднее за 2020-2022 гг.)

Варианты	Масса початка		Масса зерна с початка		Масса 1000 зерен	
	кг	% - контр.	кг	% - контр.	г	% - контр.
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	0,09	-	0,08	-	201,00	-
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	0,16	75,5	0,14	76,6	325,18	62,0
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	0,14	60,0	0,13	62,0	315,00	56,7
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	0,13	49,4	0,12	50,3	307,22	52,9
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	0,14	52,2	0,12	52,9	311,10	55,0
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	0,15	66,9	0,14	66,8	329,45	64,0
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	0,14	63,7	0,13	65,9	308,21	53,2



Использование Базиса, СТС в комплексе с регуляторами роста позволило увеличить массу початка на 63,7-75,5%.

Комплексное применение гербицида и регуляторов роста позволило пропорционально увеличить массу зерна с початка.

В результате данный показатель на фоне производных гуминовых веществ возрос и составил 50,3-76,6% и 65,9-66,8% на фоне препарата Восток ЭМ-1 1,0%. Масса 1000 зерен на контроле 201,0 г. Применение препаратов обеспечило возможность увеличения этого показателя на 49,8-56,5% (табл. 26, приложение 9).

На фоне применения регуляторов роста, производных гуминовых веществ получено 8,11-9,75 т/га зерна кукурузы. Несколько выше урожайность при применении микробиологического препарата Восток ЭМ-1 9,06-9,88 т/га.

При повышении норм расхода препаратов, как производных гуминовых веществ, так и микробиологических препаратов отмечается некоторое снижение урожайности. Это можно считать косвенным признаком, указывающим на угнетение основных процессов роста и развития растений кукурузы. Кроме того, повышение дозы регуляторов роста может негативно сказаться на биологической активности почвы

Так, при использовании Гумат+7 0,02% урожайность среднеспелого гибрида кукурузы зерноградский 354 МВ составила 8,24 т/га или 7,99% в сравнении с контролем, что на 1,51 т/га меньше в сравнении с меньшей концентрацией регулятора роста.

Аналогичная закономерность отмечена и при использовании других регуляторов роста (табл. 27).

Таким образом, в ходе исследования установлено угнетающее действие увеличенных концентраций регуляторов роста на урожайность зерна кукурузы.

Графически влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов от сорной растительности на величину прибавки урожая показано на рисунке 18.

В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях борьбы с сорной растительностью и снижения стрессового воздействия на растения среднеспелого гибрида кукурузы наиболее эффективно использование препаратов, производных гуминовых веществ Гумат+7 0,1% и микробиологического препарата Восток ЭМ-1.

Таблица 27 - Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов от сорной растительности на урожайность кукурузы (2020-2022 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая	
	2020	2021	2022	Среднее за 2020-2022 гг.	т/га	%
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	7,66	8,05	7,18	7,63	-	-
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	9,93	10,12	9,20	9,75	2,12	27,78
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	7,88	8,98	7,86	8,24	0,61	7,99
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	8,56	9,18	8,00	8,58	0,95	12,45
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	7,98	8,85	7,50	8,11	0,48	6,29
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	10,04	10,40	9,20	9,88	2,25	29,48
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	8,92	9,70	8,56	9,06	1,43	18,74

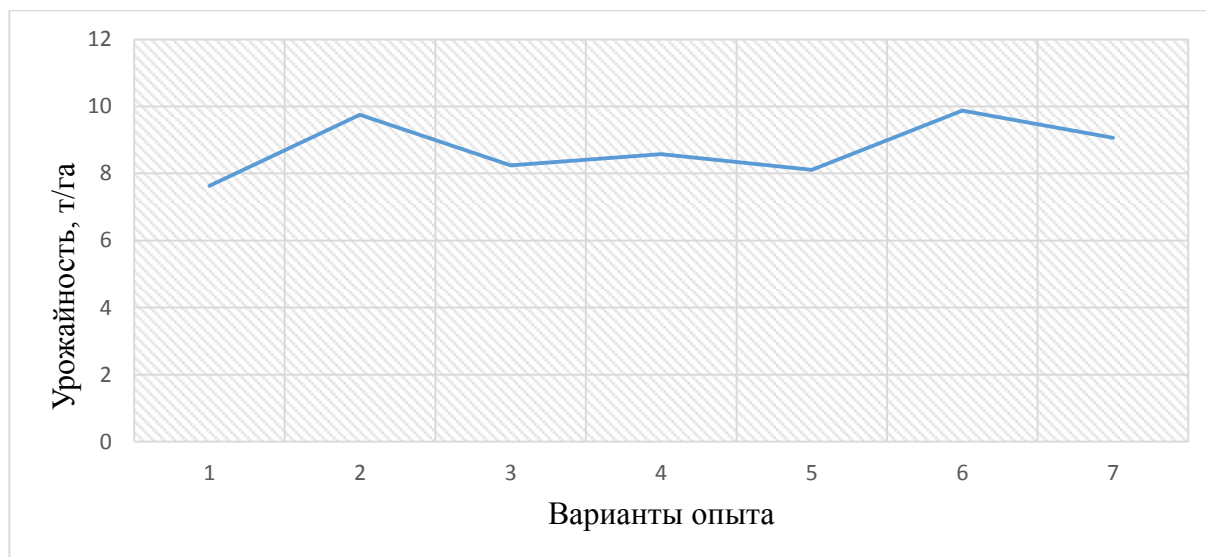


Рисунок 18. Влияние регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов от сорной растительности на урожайность кукурузы (среднее за 2020-2022 гг.) (1 - Контроль 1 (-); 2 - Гумат+7 0,01%; 3 - Гумат+7 0,02%; 4 - Гуми-20 1%; 5 Гуми-20 2%; 6 - Восток ЭМ-1 1,0%; 7 - Восток ЭМ-1 2,0%)

Результаты оценки корреляционной зависимости показаны в таблице 28.

Таблица 28. – Корреляционная зависимость урожайности кукурузы от численности сорных растений

Показатели	Зерноградский 354 МВ
г	-0.8659, выраженная обратная коррелятивная зависимость ( $r > 0,1$ ),
УР	$Y = -0.0953x + 9.4226$
График	

## ГЛАВА 4. ОЦЕНКА СУММАРНОЙ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩИХ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА

Фитотоксичность – показатель, по которому определяют, насколько целесообразно проведение технологического приема в течение вегетационного периода в агроценозе, в котором уже были применены препараты. Наличие загрязняющих веществ определяют с помощью тест-растения, которое восприимчиво к их присутствию (З.П. Оказова, 2013; В.В. Зангелиди, 2009).

Продукты распада средств химизации очень часто более токсичны, чем исходное вещество. Метод биоиндикации позволяет оценить влияние агрохимикатов на растения культуры. Кроме того, этот метод дает возможность количественно и качественно определить продукты распада. Тест-растения, используемые при биоиндикации, отличает быстрый рост в начале вегетации.

В лабораторно-полевом опыте изучалось, как именно накапливаются в почве, то есть в ее пахотном слое действующие вещества применяемых агропрепаратов. В качестве тест-растения рассматривалась озимая пшеница, а именно, сорт Соратница.

для изучения в ходе проведения опыта были взяты пробы из слоя почвы 0-5 см (верхнего), в максимальной степени подвергшегося воздействию препарата (табл. 29-31) (приложение 10-11).

В качестве контроля был вариант без обработок. На этом варианте всхожесть семян тест-растения была 100%. На вариантах с Базисом, СТС наблюдалось снижение всхожести до 87,5-98,1%

В отношении других показателей: высоты и массы ростка, длины, массы корней, отмечается аналогичная зависимость.

Однако, через 30 дней после обработки по показателям роста и развития уже отмечается по отношению к контролю превышение на 0,2-3,3%.

Таким образом, можно заключить, что через 5 дней после обработки Базисом, СТС наблюдается фитотоксическое действие препарата на тест-растение. Через 30 дней угнетающего действия не отмечено.

Таблица 29. - Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по росту и развитию подземной части  
тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница), мг (2016-2018 гг.)

Варианты	5 дней после обработки				30 дней после обработки			
	Годы			Среднее за 2016-2018 гг.	Годы			Среднее за 2016-2018 гг.
	2016	2017	2018		2016	2017	2018	
Контроль (без гербицидов)	108,00	120,00	111,00	113,00	130,90	161,00	149,10	147,00
Базис, СТС, 10 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	88,56	103,20	96,57	96,11	127,20	159,40	148,60	145,06
Базис, СТС, 15 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	84,24	90,00	88,80	87,68	125,00	157,80	150,80	144,53
Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	81,00	85,20	86,58	84,26	131,50	161,90	153,70	149,03
Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	73,44	78,00	77,70	76,38	133,40	162,50	151,60	149,16
НСР <sub>05</sub> , мг	7,02	5,17	4,98		2,61	5,71	1,83	

Таблица 30. - Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по росту и развитию надземной части  
тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница), мг (2016-2018 гг.)

Варианты	5 дней после обработки				30 дней после обработки			
	Годы			Среднее за 2016-2018 гг.	Годы			Среднее за 2016-2018 гг.
	2016	2017	2018		2016	2017	2018	
Контроль (без гербицидов)	320,45	347,90	358,55	342,30	390,50	424,90	407,60	406,60
Базис, СТС, 10 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	288,40	340,94	355,00	328,11	386,60	418,70	400,90	402,60
Базис, СТС, 15 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	304,42	337,46	347,80	329,89	392,00	421,00	402,00	405,00
Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	272,38	299,19	315,52	295,69	394,70	419,00	404,70	406,13
Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	227,51	260,92	268,91	252,44	393,10	412,00	399,60	404,56
НСР <sub>05</sub> , мг	8,84	8,31	6,62		6,08	7,01	4,04	

Таблица 31. – Суммарная фитотоксичность почвы агроценоза кукурузы  
(биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2016-2018 гг.)

Варианты	Всхожесть семян, %		Отношение к контролю, %							
			Длина корня, см		Масса корней, мг		Высота ростка, см		Масса ростка, мг	
	Дни после обработки									
	5	30	5	30	5	30	5	30	5	30
Без гербицидов (контроль)	100	100	9,5	11,7	113,0	147,0	8,7	11,3	342,3	405,0
Базис, СТС, 10 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	98,1	100,0	98,9	103,3	84,0	99,7	98,6	99,8	98,2	99,0
Базис, СТС, 15 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	97,2	100,0	77,6	101,9	78,2	98,5	97,8	100,0	96,9	100,3
Базис, СТС, 20 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	96,0	99,9	69,7	101,2	74,9	99,2	95,2	100,0	87,5	100,2
Базис, СТС, 25 г/га+ Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	89,0	98,8	63,6	100,6	68,5	100,0	85,0	100,0	74,9	100,0

Содержание пигментов: хлорофиллов и каротина, на фоне применения различных доз Базиса, СТС, в тест-растениях практически не изменялось (рис. 19).

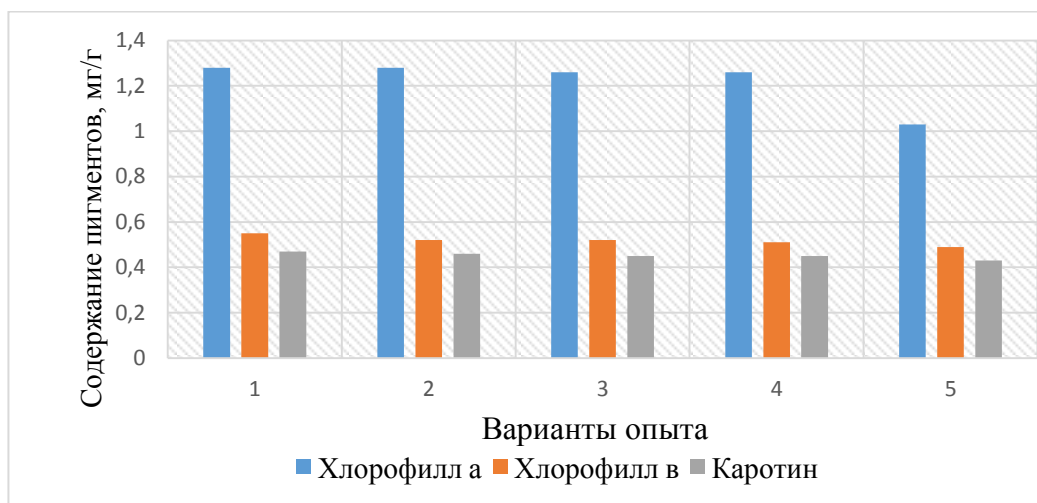


Рисунок 19. – Содержание пигментов в листьях тест-растения, выращенного на почве агроценоза кукурузы, обработанного Базисом, СТС (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (среднее за 2016-2018 гг.) (1 – контроль; 2 - Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 3 - Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 4 - Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га; 5 - Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)

Таким образом, полная детоксикация действующих веществ Базиса, СТС закончилась через 30 дней после обработки.

Следовательно, полученные результаты лабораторно-полевого опыта позволяют заключить, что в почве участка, обработанного Базисом, СТС, действующее вещество препарата не обнаружено. То есть, после уборки кукурузы на участке можно возделывать другие культуры, та как детоксикация действующих веществ гербицида завершена.

Значит, Базис, СТС, применяемый в предлагаемых нормах, не представляет экологической опасности.



## ГЛАВА 5. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И БИОПРЕПАРАТОВ

В настоящее время применение сортов и гибридов российской селекции – путь повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

При проведении исследований важна оценка изучаемых приемов технологии возделывания. наиболее показательна при этом экономическая эффективность.

Наибольшие значения урожайности среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ на фоне Титуса, СТС и Базиса, СТС. Например, на варианте Титус, СТС 50 г/га обеспечивает урожайность составила 9,44 т/га; на варианте Базис, СТС 20 г/га - 9,55 т/га.

Доза Базиса, СТС, 25 г/га угнетающе воздействует на растения кукурузы в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики поэтому наблюдается снижение урожайности – 9,02-8,61 т/га (табл. 32)

Стоимость валовой продукции напрямую зависит от урожайности. На вышеуказанных вариантах она составила: Титус, СТС (50 г/га) – 103,84 тыс.руб/га; Базис, СТС (20 г/га): 105,05 тыс. руб/га. Стоимость валовой продукции при использовании Базиса, СТС в дозе 25 г/га – 94,71 тыс. руб/га соответственно.

Затраты на применение препаратов были в диапазоне 42,02-59,32 тыс.руб/га. Так, Титус, СТС в дозе 50 г/га требует 53,42 тыс.руб/га; Базис, СТС в дозе 20 г/га – 53,20 тыс.руб/га соответственно. Затраты на производство единицы продукции с применением Титуса, СТС (50 г/га) и Базиса, СТС (20г/га) снижаются. Так, себестоимость продукции без применения препаратов составляет 6,38 тыс.руб/т. Внесение Титуса, СТС и Базиса, СТС привело к снижению себестоимости до 3,62 тыс.руб/т. и 3,32 тыс. руб/т соответственно. Это, в сравнении с контролем, составило 56,7% и 52,0%.

Таблица 32. - Экономическая эффективность применения гербицидов в агроценозе гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2016-2019 гг.)

Варианты	Показатели						
	Урожай- ность, т/га	Стоимость, тыс. руб/га	Затраты, тыс.руб/га	Себест. тыс.руб/т	Прибыль, тыс. руб/га	Рентаб., %	Затраты труда на 1 т., чел.-час
1. Без гербицидов и прополок (контроль 1)	4,45	48,95	43,90	6,38	5,05	10,3	1,20
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,59	72,49	42,02	3,48	30,47	42,0	0,50
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,61	83,71	47,92	3,41	35,79	42,7	0,47
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,55	105,05	53,20	3,32	51,85	74,3	0,42
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,02	99,22	58,32	3,27	40,90	41,2	0,39
Титус, СТС, 50г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,44	103,84	53,42	3,62	50,42	48,5	0,54
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	7,10	78,10	45,52	5,02	35,58	45,5	0,60

Варианты Титус, СТС (50 г/га) и Базис, СТС (20 г/га) показали наибольшую рентабельность производства кукурузного зерна в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики, а именно, 48,5% и 74,3% соответственно.

В работе изучалось комплексное применение регуляторов роста и Базиса, СТС. Производные гуминовых веществ Гумат+7 0,01% и микробиологический препарат Восток ЭМ-1 1,0% обеспечили максимальный урожай кукурузы – 9,75 и 9,88 т/га соответственно. На фоне остальных изучаемых препаратов урожайность была ниже (табл. 33).

Соответственно, стоимость валовой продукции на указанных вариантах составила 107,25 и 106,15 тыс. руб/га, что также можно считать один из показателей эффективного применения приема.

Анализ себестоимости продукции на фоне применения регуляторов роста показал, что себестоимость снижается до уровня до 3,31-4,43 тыс. руб/т. Минимальные значения 3,40 тыс.руб/т и 3,31 тыс.руб/т зафиксированы на вариантах Гумат+7(0,01%) и Восток ЭМ-1 (1,0%) соответственно. На этих вариантах дополнительно вносился Базис, СТС 20 г/га, что дало снижение себестоимости до уровня 3,29-3,28 тыс.руб/га соответственно.

В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики самым рентабельным является комплексное использование регуляторов роста Гумат+7 (0,01%) – 63,6% и Восток ЭМ-1 (1,0%) – 65,0%.

С целью снижения стрессового воздействия на растения кукурузы изучали комплексное применение регуляторов роста и двухкомпонентного гербицида Базис, СТС. Это способствовало дополнительному снижению затрат.

Таким образом, в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики в целях снижения стрессового воздействия гербицидов и повышения урожайности кукурузы целесообразно использование регуляторов роста: Гумат+7 (0,01%) и Восток ЭМ-1 (1,0%).

Таблица 33. - Экономическая эффективность комплексного применения регуляторов роста и Базиса, СТС  
в агроценозе гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2020-2022 гг.)

Варианты	Показатели						
	Урожай- ность, т/га	Стоимость, тыс. руб/га	Затраты, тыс.руб/га	Себест. тыс.руб/т	Прибыль, тыс. руб/га	Рентаб., %	Затраты труда на 1 т., чел.-час
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	7,63	47,85	43,90	6,20	3,95	8,3	1,28
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	9,75	107,25	39,05	3,29	68,20	63,6	0,82
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	8,24	87,89	40,88	3,97	47,01	53,4	1,09
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	8,58	90,86	40,71	4,05	50,15	55,2	1,01
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	8,11	89,21	41,31	4,12	47,90	53,6	1,07
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	9,88	106,15	37,15	3,25	69,00	65,0	0,80
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	9,06	94,71	42,65	3,54	52,06	54,9	0,97

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В посевах кукурузы лесостепной зоны Чеченской Республики определено порядка 25 видов сорных растений, представителей 20 семейств. Следовательно – тип засоренности смешанный.

С увеличением численности сорных растений от 5 до 320 шт/м<sup>2</sup> в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ масса сорных растений возрастает от 81,95 до 2544,00 г/м<sup>2</sup>; в посевах среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ от 89,55 г/м<sup>2</sup> до 3804,80 г/м<sup>2</sup>.

При увеличении плотности размещения сорных растений на единице площади прямо пропорционально возрастает количество семян сорных растений в пахотном слое почвы. При минимальной засоренности (5 шт/м<sup>2</sup>) в случае использования озимой пшеницы как предшественника, в образце почвы обнаружено 11 семян сорных растений 3 видов. С ростом численности сорных растений на единице площади до 320 шт/м<sup>2</sup> – 36 (10 видов соответственно) или количество возросло в 3,3 раза. В почвенном образце, взятом на контроле (без сорных растений) обнаружены 5 нежизнеспособных семян одного вида, что указывает на длительность их пребывания в пахотном слое почвы.

На контроле высота растений кукурузы среднераннего гибрида Краснодарский 291 АМВ 198 см, среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ 220 см. По мере увеличения численности сорных растений снижение содержания хлорофиллов в листьях исследуемых гибридов пропорционально – 2,08 (Краснодарский 291 АМВ) и 1,80 раза (Зерноградский 354 МВ).

Вредоносность одного экземпляра сорного растения в посевах гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ - 0,20 ц/га; гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ – 0,11 ц/га. Таким образом, можно сделать вывод о большей конкурентоспособности гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ по отношению к сорным растениям.

Затраты на борьбу с сорными растениями окупались дополнительным урожаем гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ: Базиса, СТС – 2,70 ц/га; Элюмис, МД – 0,75 ц/га; Зерноградский 354 МВ – 2,14 и 0,68 ц/га, что подтверждает целесообразность возделывания гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики.

В результате проведенных расчетов определено, что экономический порог вредоносности сорных растений в посевах кукурузы гибрида Краснодарский 291 АМВ, составил от 16 до 23 сорных растений на 1 м<sup>2</sup>. На фоне использования Базиса, СТС – 23,0, Элюмис, МД – 12; гибрид Зерноградский 354 МВ: Базиса, СТС 19,0; Элюмис, МД – 8.

Экономический порог целесообразности химической прополки посевов гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ: Базиса, СТС – 56,58 шт; Элюмис, МД – 31,80 шт. однолетних сорных растений на 1 м<sup>2</sup> посева. Превышение ЭПЦ над ЭПВ составило: Базиса, СТС – 2,47; Элюмис, МД – 2,65 при применении на посевах гибрида Краснодарский 291 АМВ.

Экономический порог целесообразности (ЭПЦ) проведения химической прополки посевов гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ: Базиса, СТС – 51,72 шт; Элюмис, МД – 21,52 шт. однолетних сорных растений на 1 м<sup>2</sup> посева. Превышение ЭПЦ над ЭПВ составило: Базиса, СТС – 2,72; Элюмис, МД – 2,69 при применении на посевах гибрида Зерноградский 354 МВ.

В условиях лесостепной зоны Чеченской Республики критический период вредоносности сорняков в агроценозе среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ первые 30 дней с момента появления всходов; среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ – 20 дней.

На посеве гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ Титус, СТС (50 г/га) обеспечивает уничтожение 96,8 % сорняков, Базиса, СТС (20 г/га) – 97,0% соответственно. На посеве гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ Титус, СТС (50 г/га) обеспечивает уничтожение 98,3 % сорняков, Базиса, СТС (20 г/га) – 98,9% соответственно.

Наибольшая прибавка урожая отмечалась при использовании: Титус, СТС (50 г/га): 5,20 т/га (Краснодарский 291 АМВ) и 4,99 т/га (Зерноградский 354 МВ), что составило 113,28 и 112,13% от контроля без гербицидов и прополок; Базиса, СТС (20 г/га): 3,92 т/га и 5,10 т/га (85,40% и 114,60%) соответственно.

Наибольшая урожайность получена при комплексном использовании Базиса, СТС и регулятора роста, производного гуминовых веществ Гумата+7 0,01% - 9,75 т/га и микробиологического препарата Восток ЭМ-1 1,0% - 8,61 т/га. Угнетающее действие увеличенных концентраций регуляторов роста на урожайность зерна сниверлировано использованием Базиса, СТС.

Процесс детоксикации Базиса, СТС полностью завершился за 30 дней.

Максимально рентабельно производства зерна кукурузы в лесостепной зоне Чеченской Республики с применением гербицидов: Титус, СТС (50 г/га) – 48,5%; Базиса, СТС (20 г/га) – 74,3%. Рентабельно комплексное использование Базиса, СТС (20 г/га), регуляторов роста Гумат+7 (0,01%) – 63,6% и Восток ЭМ-1 (1,0%) – 65,0%.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

По результатам исследований для совершенствования технологии производства кукурузы на территории лесостепной зоны Чеченской Республики предлагается:

1. Возделывание как среднеранних, так и среднеспелых гибридов кукурузы.

2. Для защиты посевов кукурузы от сорной растительности использовать Титус, СТС (50 г/га) и Базис, СТС (20 г/га). В целях снижения стрессового воздействия защитных мероприятий на растения кукурузы и повышения урожайности в комплексе с Базисом, СТС (20 г/га) использовать препараты - производные гуминовых веществ Гумат+7 0,01%, и микробиологический препарат Восток ЭМ-1 1,0%.



## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

В перспективе предполагается разработать комплекс регуляторов роста, необходимых для снижения стрессового воздействия пестицидов на растения кукурузы, повышающих ее конкурентоспособность и снижающих уровень вредоносности вредных объектов на ее посевах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаев, А.А. Биологическое обоснование приемов повышения продуктивности сои в предгорьях Северного Кавказа /А.А. Абаев : Автореф. ...доктора с.-х. наук. - Ставрополь, - 2009. – 45 с.
2. Адаев, Н.Л. Интенсификация системы удобрения кукурузы в условиях орошения в Чеченской Республике / Н.Л. Адаев, М.Х. Хамзатова, А.Г. Амаева. // Кукуруза и сорго. – 2019. - № 2. – С. 14-21.
3. Адиньяев, Э.Д. Совершенствование технологии возделывания кукурузы на зерно в различных природно-климатических условиях / Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Л. Адаев. // Вестник МАНЭБ. – 2008. – Т.14. - № 3. – С. 86-89.
4. Адиньяев, Э.Д. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. / Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, Н.Л. Адаев. // М.: Росагропромиздат, 2013. - 234 с.
5. Азизов, З.М. Влияние многолетних корневищных, стержнекорневых и корнемочковатых сорняков на кукурузу / З.М. Азизов, Т.В. Наумова, Б.З. Шагиев. // Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Материалы Международной научно-практической конференции. - Саратов, 2021: - С. 220-224.
6. Алексеев, Н. Стимуляторы и регуляторы роста растений / Н. Алексеев. // Цветники. 2006. - № 2. - С. 40-41.
7. Акуев, Д. И. Флористический состав сорных растений посадок картофеля / Д. И. Акуев, З. П. Оказова // Проблемы и перспективы разработки и внедрения передовых технологий в сельском хозяйстве : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Грозный, 22 февраля 2024 года. – Грозный: Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, 2024. – С. 20-23.

8. Андреева, Н.В. Сорные травы и меры борьбы с ними / Н.В. Андреева. // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4. - № 4.
9. Аппаев, С.П. Оценка новых гибридов кукурузы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии / С.П. Аппаев, А.М. Кагермазов, А.В. Хачидогов. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52. - № 6. – С. 29-35.
10. Артохин, К.С. Атлас сорных растений / К.С. Артохин. - ЗАО «Книга», Ростов-на-Дону, 2004. - 144 с.
11. Артохин, К.С. Мониторинг сорняков для практиков / К.С. Артохин. // Защита и карантин растений. – 2018. - № 2. – С. 8-13.
12. Ахмедов, Х.А. Сорные растения на посевах поздней моркови / Х.А. Ахмедов. // Интернаука. – 2019. - № 40-2(122). – С. 26-27.
13. Багринцева, В.Н. Зависимость урожайности кукурузы от сорных растений / В.Н. Багринцева, С.В. Кузнецова, Е.И. Губа. // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2022. - № 2(106). – С. 82-91.
14. Баздырев, Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г.И. Баздырев. – Изд-во МСХА - 1993. – 242 с.
15. Баздырев, Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений / Г.И. Баздырев. – Изд-во «КолосС» - 2004. – 328 с.
16. Бакаева, Н.П. Агротехнологические приемы изменения сорного ценоза в посевах культур зернопарового севооборота / Н.П. Бакаева. // Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития. Материалы Национальной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2021: -С. 27-33.
17. Бахмудов, Р.Б. Анализ фитосанитарного состояния почвы и вредоносность отдельных видов сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур / Р.Б. Бахмудов. // Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2020: -С. 179-183.

18. Бегчерова, М. Современные методы борьбы с сорняками / М. Бегчерова, А. Хаширов, Т. Мисеков. // Интернаука. – 2022. - № 17-4(240). – С. 28-30.

19. Бедловская, И.В. Видовой состав и вредоносность сорных растений в ценозе подсолнечника / И.В. Бедловская. // Современному АПК – эффективные технологии. Материалы Международной научно-практической конференции. - Краснодар, 2019: -С. 50-53.

20. Бекузарова, С.А. Меры борьбы с сорняками в биологическом земледелии / С.А. Бекузарова, И.А. Датиева. // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2021: -С. 40-43.

21. Березов, Т. А. Агробиологические аспекты борьбы с сорными растениями в посевах кукурузы в лесостепной зоне Республики Северная Осетия-Алания : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Березов Тамерлан Александрович. – Владикавказ, 2014. – 22 с.

22. Березов, Т. А. Агробиологические аспекты борьбы с сорными растениями в посевах кукурузы в лесостепной зоне Республики Северная Осетия-Алания : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Березов Тамерлан Александрович. – Владикавказ, 2014. – 138 с.

23. Березов, Т.А. Определение критических периодов вредоносности сорных растений семеноводческих посевов кукурузы / Т.А. Березов, З.П. Оказова. // В мире научных открытий. 2012. -№ 3. - С. 158-165.

24. Березов Т.А. Рекомендации по применению биопрепаратов в технологии возделывания кукурузы в условиях РСО-Алания / Т.А. Березов, З.П. Оказова. – Владикавказ: Изд-во СОГПИ, 2013. - 30 с.

25. Блиев, С.Г. Научные основы производства и хранения зерна кукурузы в условиях Северного Кавказа / С.Г. Блиев. Автореф. ...докт. с.-х. наук. – Ставрополь, - 1998. - 38 с.
26. Бобылев, Н.П. Химический метод борьбы с сорняками, в условиях лесостепной зоны Северной Осетии / Н.П. Бобылев.; Автореф. ...канд. с.-х. наук. – Орджоникидзе, - 1964. – 23 с.
27. Боровик, Г.Г. Борьба с сорняками в системе основной обработки почвы / Г.Г. Боровик, К.В. Дорошенко. // Студенческий вестник. – 2021. - № 4-3(149). – С. 37-38.
28. Боровик, Г.Г. Борьба с сорняками в послеуборочный период / Г.Г. Боровик, К.В. Дорошенко. // Студенческий вестник. – 2021. - № 4-3(149). – С. 35-36.
29. Булавин, Л.А. Агротехнические приемы защиты посевов от сорняков в Беларуси / Л.А. Булавин, Т.М. Булавина, А.П. Гвоздов. // Защита и карантин растений. - 2020. - № 9. – С. 13-18.
30. Бясов, К.Х. Природные ресурсы Республики Северная Осетия-Алания / К.Х. Бясов. // Владикавказ: Проект-Пресс, 2000, 384 с.
31. Вальков, В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа / В.Ф. Вальков. – Ростов н/Д, 1977 – 159 с.
32. Веневцев, В.З. Защита посевов кукурузы на зерно от сорной растительности в условиях Рязанской области / В.З. Веневцев. // Владимирский земледелец. – 2016. - № 4(78). – С. 36-37.
33. Власенко, Н.Г. Сорный компонент в агроценозах, формирующийся в системе no-till / Н.Г. Власенко, А.Н. Власенко, О.В. Кулагин. // Сельскохозяйственный журнал. – 2021. - № 55(14). – С. 63-69.
34. Власова, О.И. Экологическая и фитосанитарная роль севооборота в современном земледелии / О.И. Власова, В.М. Передериева, А.П. Шутко. // Экология и устойчивое развитие сельской местности. Материалы Международной научно-практической конференции. - Ставрополь, 2012: -С. 96-99.

35. Власова, О.И. Приемы повышения урожайности кукурузы на зерно при возделывании в условиях зоны неустойчивого увлажнения / О.И. Власова, А.Д. Смакуев, Л.В. Трубачева. // Вестник АПК Верхневолжья. – 2021. - № 2(54). - С. 5-10.
36. Воеводин, А.В. Методические указания по перспективному изучению сорняков и гербицидов / А.В. Воеводин. - Л., - 1973. - 19 с.
37. Гамидова, Н.Х. Сорные растения обрабатываемых земель юго-восточного предгорья Дагестана / Н.Х. Гамидова, М.А. Магомедова. // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - № 3(35). – С. 21-30.
38. Глазунов, И.С. Учет и картирование сорных растений / И.С. Глазунов, А.С. Ступин. // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития. Материалы национальной научно-практической конференции. - Рязань, 2022: - С. 89-94.
39. Говоров, Д.Н. Динамика состава сорной растительности в Российской Федерации в 2013-2014 гг. / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, А.А. Шабельникова. // Защита и карантин растений. – 2015. - № 12. – С. 36-37.
40. Головлев, А.А. Почвы Чечено-Ингушетии / А.А. Головлев, Н.М. Головлева // Грозный: Книга, 1991, 352 с.
41. Голубев, А.С. Биологическое обоснование возможности применения гербицидов в разные фазы развития зерновых культур / А.С. Голубев, Т.А. Маханькова, В.И. Долженко. // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. - № 1. – с. 20-24.
42. Грабовский, М.Б. Влияние мер контроля численности сорняков на рост и развитие кукурузы / М.Б. Грабовский. // Агробиология. – 2017. - № 2(135). – С. 45-54.
43. Градова, Е.В. Влияние агротехнических и химических способов борьбы с сорными растениями на урожайность яровой пшеницы / Е.В. Градова. // Студенческая наука и XXI век. – 2020. – Т. 17. - № 2-1(20). – С. 38-40.

44. Гринько, А.В. Влияние гербицидов на продуктивность кукурузы на обыкновенных черноземах в условиях Ростовской области / А.В. Гринько. // Живые и биокосные системы. – 2018. - № 24. – С. 6.

45. Гунькина, В.Ю. Сорные растения и меры борьбы с ними / В.Ю. Гунькина. // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. - № 11. – С. 311-315.

46. Гуськова, В.В. Карантинный сорняк амброзия полыннолистная: вредоносность и методы борьбы / В.В. Гуськова, М.Ю. Карпухин. // Вклад молодых ученых в развитие АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Екатеринбург, 2021: -С. 72-74.

47. Дабиева, У.М. О вредоносности сорных растений в посевах зерновых культур, картофеля Бурятии / У.М. Дабиева. // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2023: -С. 258-268.

48. Даниленко, Н.Н. Экологические требования к гербицидам в системе выращивания кукурузы / Н.Н. Даниленко. // Молодой исследователь: возможности и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Ставрополь, 2019: -С. 82-84.

49. Даулетов, М.А. Защита посевов проса от сорных растений / М.А. Даулетов, А.Л. Пономарева, А.Т. Бикимбаева. // Фермер. Поволжье. – 2018. - № 7(71). – С. 50-56.

50. Дворянкин, Е.А. Распространенность и вредоносность сорняков в посевах сахарной свеклы в условиях ЦЧР / Е.А. Дворянкин. // Сахар. – 2019. - № 6. – С. 46-50.

51. Дворянкин, Е.А. Факторы, определяющие качество химической обработки посевов от сорняков / Е.А. Дворянкин. // Сахарная свекла. – 2019. - № 6. – С. 46-50.

52. Дворянкин, Е.А. Способы подавления овсюга в зернопропашном севообороте / Е.А. Дворянкин, О.К. Боронтов. // Сахарная свекла. – 2020. - № 4. – С. 25-28.
53. Джуманазаров, Х. Сорняки / Х. Джуманазаров, А. Батыров. // Матрица научного познания. – 2023. - № 3-1. – С. 134-136.
54. Дзанагов, С.Х. Эффективность удобрений в севообороте и плодородие почв / С.Х. Дзанагов. - Изд-во ГГАУ. Владикавказ, 1999. - 360 с.
55. Доброхотов, В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. – Изд-во «Сельхозиздат». – Москва. – 1961. – 464 с.
56. Дорожко, Г.Р. Сорные растения и меры борьбы ними / Г.Р. Дорожко. - Ставрополь, 2006. - 144 с.
57. Дорожко, Г.Р. Стратегия и тактика борьбы с сорной растительностью / Г.Р. Дорожко, В.М. Пенчуков, О.И. Власова. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. - № 75. – С. 1063-1072.
58. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 351 с.
59. Дудкин, И.В. Засоренность посевов при применении минеральных удобрений / И.В. Дудкин, Т.А. Дудкина. // Вестник Курской государственной аграрной академии. – 2018. - № 3. – С. 14-20.
60. Ерошенко, И.А. Экономический порог вредоносности / И.А. Ерошенко. // Роль и место информационных технологий в современной науке. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа, 2019: -С. 44-46.
61. Есипенко, Л.П. Методы борьбы с амброзией полыннолистной в России / Л.П. Есипенко, А.П. Савва, Т.Н. Тележенко. // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. - Краснодар, 2018: -С. 387-392.
62. Еськов, Н.И. Аллелопатическое влияние сорных растений на культуру овса / Н.И. Еськов, В.Б. Нарушев, Е.Е. Критская. // Вавиловские



чтения – 2018. Материалы Международной научно-практической конференции. - Саратов, 2018: -С. 246-249.

63. Жураев, А.М. Комплексные меры борьбы с сорняками, распространенными на зерновых полях / А.М. Жураев. // Апробация. – 2017. - № 3-1(54). – С. 11-13.

64. Закота, Т.Ю. Злаковые сорные растения в посевах пропашных культур степной зоны Краснодарского края / Т.Ю. Закота. // Защита растений от вредных организмов. Материалы Международной научно-практической конференции. - Краснодар, 2021: - С. 137-139.

65. Зангелиди, В.В. Влияние техногенного загрязнения на состояние почв г. Владикавказа /В.В.Зангелиди.: Автореф. ...канд. биол. наук. – Ростов-на-Дону, - 2009. - 23 с.

66. Запрудский, А.А. Биологические пороги вредоносности однолетних двудольных сорных растений в посевах кормовых бобов / А.А. Запрудский, Е.В. Пенязь, Д.Ф. Привалов. // Защита растений. – 2021. - № 45. – С. 15-22.

67. Запрудский, А.А. Критический период вредоносности сорных растений в посевах кормовых бобов / А.А. Запрудский, Е.В. Пенязь, Д.Ф. Привалов. // Защита растений. – 2021. - № 45. – С. 23-29.

68. Захаренко, В.А. Методика определения вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур. Методы и проблемы экотоксикологического моделирования и прогнозирования / В.А. Захаренко. - Пущино. АН СССР, 1979. - С. 186-197.

69. Захаренко; В.А. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур (рекомендации) / В.А. Захаренко; Г.С. Груздев, А.В. Воеводин: М.: Агропромиздат, 1989. - 25 с.

70. Захаренко, В.А. Рекомендации по борьбе с сорняками на зерновых культурах / В.А. Захаренко, Ю.Я. Спиридонов, А.В. Захаренко. М.: 2001. - 32 с.

71. Замятин, С.А. Сорные растения полевых севооборотов / С.А. Замятин, А.Ю. Ефимова, С.А. Максуткин. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. - №. 5(66). – С. 98-103.

72. Зеленская, О.В. Сорные растения семейства Polygonaceae juss, на рисовых системах Краснодарского края / О.В. Зеленская, С.А. Москвитин, Н.В. Швыдка. // Рисоводство. – 2021. - № 3(52). – С. 61-66.

73. Иванов, С. Устойчивость сорняков к гербицидами и пути ее преодоления / С. Иванов. // АгроСнабФорум. – 2016. - № 2 (141). – С. 49-51.

74. Иванова, Е.С. Химические средства защиты кукурузы от сегетальной растительности в Зауралье / Е.С. Иванова. // Актуальные вопросы агроэкологии: теория и практика. Материалы национальной научной конференции. - Троицк, 2018: -С. 49-57.

75. Иванова, С.С. Оценка действия биопрепаратов в агроценозах картофеля в условиях Нечерноземной зоны России / С.С. Иванова. // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. - № 3(43). – С. 10-13.

76. Иванченко, Т.В. Горчак розовый – серьезная угроза / Т.В. Иванченко. // Фермер. Поволжье. – 2018. - № 9(73). – С. 54-58.

77. Икоева, В.А. Особенности технологии возделывания сахарного сорго в лесостепной зоне Республики Северная Осетия-Алания / В.А. Икоева // Диссертация... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01. Владикавказ. 2016. 146 с.

78. Илларионов, А.И. Эффективность использования гербицидов в системе интегрированной защиты подсолнечника от сорных растений в условиях Центрального Черноземья / А.И. Илларионов, А.Л. Лукин, К.С. Соболев. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т.13. - № 3(66). – С. 63-73.

79. Ильясов, М.М. Влияние ресурсосберегающей системы обработки почвы на засоренность культур в условиях республики Татарстан / М.М. Ильясов, Г.Ф. Рахманова, В.В. Сидоров. // АгроСнабФорум. – 2018. - № 2(158). – С. 154-55.

80. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / - М.: Агропромиздат, 1986 – 15 с.

81. Ионин, П.Ф. Борьба с сорняками при интенсификации земледелия Сибири / Ионин П.Ф. - Омск, 1992. - 256 с.
82. Исаев, В.В. Прогноз и картирование сорняков / В.В. Исаев. - М.: Агропромиздат, 1990. - 192 с.
83. Исаев, В.В. Методические указания по определению запаса семян и вегетативных органов размножения сорняков в почве для разработки прогноза / В.В. Исаев. - М.: Тип. ВАСХНИЛ, 1990. - 80 с.
84. Кабзарь, Н.В. Пороги вредоносности однолетних двудольных зимующих сорных растений в посевах озимого тритикале / Н.В. Кабзарь, С.В. Сорока, Л.И. Сорока. // Защита растений. – 2019. - № 43. – С. 18-25.
85. Каварнукаева, М.Х. Влияние сроков внесения гербицидов на продуктивность различных гибридов кукурузы / М.Х. Каварнукаева, Д.О. Палаева, А.Г. Амаева, Н.Л. Адаев, Э.Д. Адиньяев. // Вестник научных трудов молодых ученых ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». - 2011. – Вып. 48. – С. 8-11.
86. Камбулов, С.И. Влияние предшественников и технологий обработки на развитие сорняков / С.И. Камбулов, В.Б. Рыков, В.В. Колесник. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. - № 147. – С. 150-159.
87. Касьянов, П.Ф. Динамика видового состава сорных растений на севере Казахстана / П.Ф. Касьянов, М.М. Мамытов. // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований. Материалы Международной научно-практической конференции. - Нефтекамск, 2018: - С. 37-45.
88. Клочков, А.В. Механические и физические методы борьбы с сорняками / А.В. Клочков. // Наше сельское хозяйство. – 2020. - № 17(241). С. 84-89.
89. Колупаев, М.В. Резистентность сорняков к гербицидам нарастает / М.В. Колупаев. // Защита и карантин растений. - 2021. - № 4. – С. 15-16.

90. Конова, А.М. Вынос питательных веществ культурными и сорными растениями в севообороте / А.М. Конова, Л.Н. Самойлов. // *Агрехимия*. – 2015. - № 5. – С. 46-53.

91. Кошкин, Е.И. К проблеме конкуренции культурных и сорных растений в агрофитоценозе / Е.И. Кошкин. // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2016. - № 4. – С. 53-68.

92. Кузнецова, С.В. Отечественные гербициды для защиты кукурузы от сорняков / С.В. Кузнецова, В.Н. Багринцева. // *Земледелие*. – 2021. - № 4. – С. 44-48.

93. Кулиев, С.Р. Влияние комплексных мер борьбы на динамику распространения сорняков в посевах кукурузы / С.Р. Кулиев. // *Аграрная наука*. – 2019. - № 7. – С. 50-53.

94. Кумахов, В.И. Генетико-экологическое обоснование воспроизводства почвенного плодородия в семигумидных областях Центрального Кавказа / В.И. Кумахов. Нальчик, 2000. - 183 с.

95. Ласкина, Л.И. Агрехимическая вредоносность сорных растений в посевах зерновых культур / Л.И. Ласкина, Ю.Л. Байкин. // *Аграрное образование и наука*. – 2019. - № 4. – С. 18.

96. Лепшоков, А.О. Гербициды и безопасность окружающей среды в технологии возделывания кукурузы / А.О. Лепшоков. // *Новое слово в науке. Молодежные чтения 2021. Материалы Всероссийской научно-практической конференции*. - Ставрополь, 2021: -С. 143-146.

97. Лешик, Н.В. О комплексной борьбе с сорняками на примере сорго сахарного / Н.В. Лешик, В.А. Радовня, В.Л. Копылович. // *Наше сельское хозяйство*. – 2022. - № 3(275). – С. 40-47.

98. Лунева, Н.Н. Геоботанический учет засоренности посевов сельскохозяйственных культур / Н.Н. Лунева. // *Сб. Методы мониторинга и прогноза, развития вредных организмов*. - М.- СПб.: РАСХН-ВИЗР, 2002. - С. 82-88.

99. Лунева, Н.Н. К методике оценки засоренности посевов / Н.Н. Лунева. // Защита и карантин растений. - 2004. - № 10. - С. 42-45.
100. Лунева, Н.Н. Обусловленность формирования территориальных видовых комплексов сорных растений природными антропогенными факторами / Н.Н. Лунева. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. - 2021. - № 20-1. - С. 279-284.
101. Лунева, Н.Н. Еще раз о сорных растениях / Н.Н. Лунева. // Защита и карантин растений. - 2021. - № 8. - С. 12-14.
102. Луняка, И.В. Активизировать борьбу с опасным сорняком / И.В. Луняка, О.О. Гусейнова. // Защита и карантин растений. - 2018. - № 12. – С. 10-11.
103. Малоземов, М.А. Гумай – злостный сорняк в посевах кукурузы / М.А. Малоземов. // Научное обеспечение сельского хозяйства горных и предгорных территорий. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Владикавказ, 2022: -С. 23-25.
104. Малышкин, Н.Г. К вопросу об устойчивости сорных растений к гербицидам / Н.Г. Малышкин. // Агропродовольственная политика России. – 2020. - № 3. С. 20-23.
105. Манторова, Г.Ф. Сегетальные растения в посевах зерновых культур в севооборотах при разных системах обработки почвы в лесостепи Южного Урала / Г.Ф. Манторова, Л.А. Тараторина. // Аграрная Россия. – 2019. - № 11. – С. 32-36.
106. Мезенцева, Е.Г. К вопросу повышения устойчивости кукурузы к неблагоприятным условиям / Е.Г. Мезенцева. // Наше сельское хозяйство. – 2021. - № 7(255). – С. 77-87.
107. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур Методические указания / М., - 1985. - 23 с.
108. Методические указания по учету и картированию засоренности полей / - М.: 1980. - 15 с.

109. Методические указания по полевому испытанию гербицидов / - М., 1981. - 46 с.
110. Методические указания по определению экономической эффективности использования научно-технических разработок в АПК / Краснодар, 1998. - 18 с.
111. Миллер, С.С. Влияние агротехнических приемов на продуктивность кукурузы в Западной Сибири / С.С. Миллер. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. - № 6(98). – С. 43-47.
112. Минаков, Д.С. Эффективность различных гербицидов в посевах кукурузы / Д.С. Минаков. // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Воронеж, 2019: -С. 272-275.
113. Мингалев, С.К. Влияние приемов ухода на засоренность и продуктивность гибридов кукурузы / С.К. Мингалев, И.В. Сурин. // Аграрный вестник Урала. – 2015. - № 5(135). – С. 21-23.
114. Мишина, М.Н. Вынос сорняками элементов минерального питания из почвы садового агроценоза / М.Н. Мишина, Т.Г.Г. Алиев, Р.А. Струкова. // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5. - № 2.
115. Михайленко, И.М. Стратегический уровень управления состоянием агроценоза / И.М. Михайленко. // Агротехника. – 2022. - № 4. – С. 80-87.
116. Мокроносов, А.Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезируемых тканей и органов / А.Т. Мокроносов, Р.А. Борзенкова // Труды по прикладной ботанике и селекции. – 1978. – Т. 61.- Вып. 3. – С. 119-133.
117. Морозов, В.И. Флористический состав и динамика численности сорных растений агрофитоценозов в севооборотах лесостепной зоны Поволжья / В.И. Морозов, А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 4(44). – С. 102-109.

118. Мысник, Е.Н. Сорные растения в посевах подсолнечника степной зоны Кубани / Е.Н. Мысник, Т.Ю. Закота. // Защита и карантин растений. – 2019. - № 6. – С. 48-49.

119. Мукумова, Х.Д. Способы борьбы с сорняками / Х.Д. Мукумова, Х.Х. Игамбердиев. // Universum: технические науки. – 2021. - № 2-1(83). – С. 55-56.

120. Мусаев, М.Р. Повышение урожайности кукурузы на зерно в условиях равнинной зоны Республики Дагестан / М.Р. Мусаев, З.Н. Магомедова. // Известия Дагестанского ГАУ. – 2020. - № 1(5). – С. 86-90.

121. Накаева, А.А. Флористический состав сорных растений посевов пропашных культур лесостепной зоны Чеченской Республики / А.А. Накаева, З.П. Оказова. // Современные проблемы науки и образования. – 2016. № 4. – С. 210.

122. Накаева, А.А. Потенциальные возможности кукурузы и вредоносность сорных растений в лесостепной зоне Чеченской Республики / А.А. Накаева, З.П. Оказова. // International Agricultural Journal. 2022. - Т. 65. - № 6.

123. Накаева, А.А. Оценка эффективности Базиса, СТС в борьбе с сорной растительностью агроценоза кукурузы / А.А. Накаева, З.П. Оказова, А.Г. Амаева. // International Agricultural Journal. 2023. - Т. 66. - № 5.

124. Накаева, А. А. Комплексное использование Базиса и регуляторов роста растений как элемент экологизации технологии возделывания кукурузы / А.А. Накаева, З.П. Оказова, А.Г. Амаева // International Agricultural Journal. – 2024. – Т. 67, № 1.

125. Накаева, А. А. Критические периоды вредоносности сорнополевого компонента как элемент экологизации технологии возделывания кукурузы / А.А. Накаева, З.П. Оказова, А.Г. Амаева // International Agricultural Journal. – 2024. – Т. 67, № 2.

126. Накаева, А. А. Критические периоды вредоносности сорных растений в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости / А. А. Накаева,

З. П. Оказова // Проблемы и перспективы разработки и внедрения передовых технологий в сельском хозяйстве : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Грозный, 22 февраля 2024 года. – Грозный: Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, 2024. – С. 86-90.

127. Накаева, А. А. место кукурузы в зерновом и кормовом балансе / А. А. Накаева, З. П. Оказова // Молодая аграрная наука : Материалы Международной научно-практической конференции, Майкоп, 16 мая 2024 года. – Майкоп: Издательство "Магарин Олег Григорьевич", 2024. – С. 290-293.

128. Накаева, А.А. Оценка критических периодов вредоносности сорняков в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости / А.А. Накаева // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2024. – № 2(54). – С. 35-41.

129. Накаева, А. А. Оценка суммарной фитотоксичности почвы для последующих культур севооборота / А. А. Накаева, З. П. Оказова, А. Г. Амаева // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей VIII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 24–25 июня 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 77-79.

130. Немченко, В.В. Система борьбы с сорняками при минимализации обработки почвы / В.В. Немченко, А.С. Филиппов, А.Ю. Кекало. // Агробизнес. Казахстан. – 2021. - № 3(65). – С. 36-41.

131. Несторенко, С.Н. Биологические особенности и вредоносность сорняков в посевах кукурузы / С.Н. Несторенко, О.Н. Говоруха. // Вестник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. – 2018. - № 1(12). – С. 15-19.

132. Нужная, А.А. Фитоценологические особенности формирования сорного компонента в зернопропашном севообороте / А.А. Нужная. // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Солёное Займище, 2019: - С. 331-333.



133. Одинцов, П.Л. О проблеме конкуренции яровых зерновых культур и злаковых сорных растений в агрофитоценозе / П.Л. Одинцов, С.В. Сорока. // Защита растений. – 2019. - № 43. – С. 57-65.

134. Оказова, З. П. Совершенствование системы экологически безопасного применения гербицидов в агроландшафтах предгорий Северного Кавказа : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Оказова Зарина Петровна. – Ставрополь, 2009. – 46 с.

135. Оказова, З. П. Совершенствование системы экологически безопасного применения гербицидов в агроландшафтах предгорий Северного Кавказа : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Оказова Зарина Петровна. – Ставрополь, 2009. – 375 с.

136. Оказова, З. П. Применение гербицидов в агроценозе кукурузы в Республике Северная Осетия – Алания / З. П. Оказова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11-3. – С. 408-411.

137. Оказова, З. П. Засоренность как фактор физиологического и фитопатологического благополучия посевов кукурузы / З. П. Оказова, А. Г. Амаева, А. П. Шутко // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 2(398). – С. 229-232.

138. Оказова, З.П. О влиянии агротехнических приемов на потенциальный запас семян сорных растений в пахотном слое почвы / З.П. Оказова, А.А. Накаева. // International Agricultural Journal. 2022. - Т. 65. - № 6.

139. Оказова, З. П. Роль биологических особенностей гречихи в снижении засоренности ее посевов / З. П. Оказова, А. Г. Амаева // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения : Материалы Всероссийской научно-практической конференции имени Заслуженного деятеля науки КБР, почетного работника виноградарской и винодельческой отраслей

Ставропольского края, академика МАНЭБ, д. с-х. н., профессора М.Н. Фисуна, Нальчик, 09 ноября 2023 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2023. – С. 88-90.

140. Панкова, О.Б. Меры борьбы с карантинными вредными организмами, исключая применение пестицидов / О.Б. Панкова, С.И. Данилин. // Наука и образование. – 2021. – Т.4. - № 4.

141. Панфилов, А.Э. Зональные особенности сегетального компонента агрофитоценозов кукурузы восточной части Уральского региона / А.Э. Панфилов, Н.И. Казакова, И.Н. Цымбаленко. // Земледелие. – 2020. - № 2. – С. 39-43.

142. Патрикеев, Е.С. Видовой состав сорных растений в посевах кукурузы / Е.С. Патрикеев. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук – 2019. - № 6-2. – С. 112-114.

143. Плиева, М.В. Видовой состав сорняков посевов кукурузы / М.В. Плиева. // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК. Материалы Международной студенческой научной конференции. – Майский, 2020: - С. 187-190.

144. Подгорнов, Е.В. Моделирование распространения сорняков в посевах кукурузы в зависимости от биомассы и густоты стояния растений кукурузы / Е.В. Подгорнов, Ю.А. Тарбаев, А.Н. Коляда. // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата. Материалы Международной научно-практической конференции. - Саратов, 2022: -С. 385-389.

145. Пойда, В.Б. Влияние различных способов борьбы с сорными растениями на продуктивность гибридов подсолнечника / В.Б. Пойда, М.А. Збраилов, Е.М. Фалынсков. // АгроЭкоИнфо. – 2019. - № 2(36). – С. 4.

146. Попов, Ю.В. Значение анализа вредоносности в выборе тактики защиты растений / Ю.В. Попов. // Орошаемое земледелие. - 2021. - № 1. – С. 25-28.

147. Привалова, А.В. Гербициды на основе С-метолахлора в посевах кукурузы / А.В. Привалова. // Идеи молодых ученых – агропромышленному комплексу: агроинженерные и сельскохозяйственные науки. Материалы студенческой научной конференции. - Троицк, 2019: -С. 231-236.

148. Пустовая, О.А. Исследование потребления воды культурными и сорными растениями / О.А. Пустовая, Я.Е. Пустовой. // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2018. - № 5(57). – С. 145-149.

149. Репухова, Т.А. Карантинные объекты, зарегистрированные в Ставропольском крае / Т.А. Репухова. // Наука XXI века. Материалы Международной научно-практической конференции. - Ставрополь, 2020: -С. 122-125.

150. Рзаев, В.В. Биологические группы сорных растений в посевах яровой пшеницы / В.В. Рзаев. // Аграрный вестник Урала. – 2018. - № 8 (175). – С. 9.

151. Ризаев, Ш.Х. Сорные растения зерновых полей и меры борьбы с ними / Ш.Х. Ризаев. // Актуальные проблемы современной науки. – 2017. - № 2(93). – С. 149-152.

152. Рябчинская, Т.А. Влияние биологического регулятора роста Стивин на продуктивность сельскохозяйственных культур / Т.А. Рябчинская, Т.В. Зимина. // Кормление животных и кормопроизводство. – 2020. - № 4. – С. 57-70.

153. Савва, А.П. Биологический порог вредоносности просо куриного для кукурузы / А.П. Савва, Т.Н. Тележенко, С.С. Ковалев. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. - № 78. – С. 110-114.

154. Савва, А.П. Состав сорных растений агроценоза Центральной зоны Краснодарского края / А.П. Савва, О.Д. Филипчук. // Биосфера и человек. Материалы Международной научно-практической конференции. – Майкоп, 2019: -С. 111-114.

155. Солдатенко, Е.А. Определение порогов вредоносности сорных растений в посевах яровой твердой пшеницы / Е.А. Солдатенко, В.П. Дуктов. //

Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-практической конференции. - Горки, 2018: -С. 197-200.

156. Солнцева, О. И. Особенности формирования агроценозов скороспелых гибридов кукурузы с помощью гербицидов : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Солнцева Ольга Ивановна, 2020. – 159 с.

157. Сотченко, Е.Ф. Сравнительная оценка новых раннеспелых гибридов кукурузы по урожайности и адаптивности / Е.Ф. Сотченко, Н.А. Орлянская, Д.Ю. Сотченко. // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. - № 1(99). – С. 46-54.

158. Спиридонов, Ю.Я. Мониторинг и прогноз сорных растений в растениеводстве РФ / Ю.Я.Спиридонов, Л.Д.Протасов, З.Г.Овчинникова. //Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2012 - № 6. – 14 с.

159. Спиридонов, Ю.Я. Методические и организационные основы экологического мониторинга химических средств защиты растений и реабилитации загрязненных почв / Ю.Я.Спиридонов. //«Практика рекультивации загрязненных земель» Учеб. пособие под ред. Ю.А.Мажайского. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ. 2012. – С. 361-378.

160. Спиридонов, Ю.Я. Взаимодействие культурных растений и вредных объектов в агрофитоценозах / Ю.Я.Спиридонов, Н.И. Будынков, И.В. Дудкин. // Аграрный журнал. – 2018. - № 7. – С. 26-30.

161. Сташкевич, А.В. Биологический порог вредоносности сорных растений при смешанном типе засорения в посевах кукурузы на зерно /А.В. Сташкевич, С.А. Колесник, Н.С. Сташкевич. // Защита растений. – 2019. - № 43. – С. 98-104.

162. Сташкевич, А.В. Компьютерная база данных для мониторинга сорных растений в посевах кукурузы /А.В. Сташкевич, С.А. Колесник, Н.С. Сташкевич. // Защита растений. – 2020. - № 44. – С. 62-69.

163. Струкова, Р.А. Экономически обоснованное применение гербицидов / Р.А. Струкова, Т.Г.Г. Алиев, М.Н. Мишин. // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5. - № 2.

164. Суллиева, С.Х. Вредные свойства и классификация сорняков / С.Х. Суллиева, К.Г. Закиров. // Экономика и социум. – 2020. - № 9(76). – С. 319-322.

165. Сунчугашева, Л.С. Биоморфологическая характеристика сорных растений Аскизского района (Республика Хакасия) / Л.С. Сунчугашева, В.А. Калинкина. // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2022. - № 27. – С. 28-35.

166. Тарбаев, Ю.А. Меры борьбы с корневищными сорняками в посевах сельскохозяйственных культур / Ю.А. Тарбаев, Н.И. Будынков, Н.И. Стрижков. // Перспективы ресурсосберегающих технологий в условиях Поволжья. Материалы Международной научно-практической конференции. - Саратов, 2018: - С. 281-286.

167. Тарик, Е.П. Проблема засоренности агроценозов сорными видами растений / Е.П. Тарик, Д.П. Купрюшкин, П.А. Дмитриев. // Биоразнообразие, рациональное использование биологических ресурсов и биотехнологии. Материалы Международной научно-практической конференции. - Астрахань, 2021: - С. 45-47.

168. Тарчоков, Х.Ш. Агротехника в борьбе с сорняками / Х.Ш. Тарчоков, Ф.Х. Бжинаев. // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. - № 4(22). – С. 46-50.

169. Таскаева, А.Г. К вопросу изучения биологических особенностей корнеотпрысковых сорняков / А.Г. Таскаева, Л.М. Медведева. // Современные тенденции агроинженерных наук и инновационные технологии в сельском хозяйстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Челябинск, 2021: - С. 140-147.

170. Травина, Э. Агроошибки при выращивании семян подсолнечника и кукурузы / Э. Травина. // АгроФорум. – 2020. - № 7. – С. 16-17.

171. Тедеева, А.А. Применение гербицидов нового поколения при возделывании кукурузы в предгорной зоне РСО-Алания / А.А. Тедеева. // Научная жизнь. – 2020. – Т. 15. - № 7 (107). – С. 924-931.

172. Тележенко, Т.Н. Биологический порог вредоносности смешанных видов сорных растений для кукурузы / Т.Н. Тележенко. // Защита растений от вредных организмов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Краснодар, 2021: - С. 361-363.

173. Терекбаев, А.А. Новые для региона заносные вредители растений и сорные растения в Чеченской Республике / А.А. Терекбаев. // Известия Чеченского государственного университета. – 2017. - № 3(7). – С. 47-52.

174. Терекбаев, А.А. Изменения в составе сорной флоры и вредной для растений энтомофауны в Чеченской Республике за последние годы / А.А. Терекбаев. // Горное сельское хозяйство. – 2020. - № 1. – С. 68-75.

175. Токаренко, В.Н. Особенности роста и развития летних всходов зимующих сорняков / В.Н. Токаренко, Н.В. Решетняк, И.А. Коваленко. // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. - № 1-1(23). – С. 60-6.

176. Турнаев, И.И. Информационные ресурсы по патогенам и вредителям культурных растений / И.И. Турнаев, Д.А. Афонников. // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2022. – Т. 8. - № 1. – С. 84-92.

177. Уколь, Т.Р. Анализ видового состава сорных растений и болезней в богарных посевах кукурузы / Т.Р. Уколь. // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. Материалы Международной научно-практической конференции. - Пенза, 2019: -С. 70-72.

178. Федоров, В.Г. Защита посевов от сорняков как фактор повышения эффективности производства зерна / В.Г. Федоров, Н.В. Федорова. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - № 1-1. – С. 685.

179. Филев, Д.С. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д.С. Филев, В.С. Циков, В.И. Золотов. Днепропетровск, 1980. - 54 с.

180. Фетюхин, И.В. Организация комплексной защиты посевов подсолнечника от сорняков / И.В. Фетюхин, И.Е. Черненко, С.А. Игнатов. // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. - № 43. – С. 179-184.

181. Фетюхин, И.В. Совершенствование методов борьбы с сорняками в посевах кукурузы на орошении / И.В. Фетюхин, В.В. Толпинский. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. - № 170. – С. 265-272.

182. Ходенкова, А.М. Система защиты подсолнечника масличного от комплекса вредных организмов / А.М. Ходенкова. // Молодежь в науке – 2018. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Минск, 2019: - С. 191-196.

183. Хуцинова, М.М. Способы защиты кукурузы от сорной растительности в послевсходовый период / М.М. Хуцинова. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. - № 4. – С. 33-35.

184. Церетели, И.С. Борьба с корнеотпрысковыми сорняками в посевах кукурузы / И.С. Церетели, Г.Ж. Саркисян, А.Г. Агаронян. // Защита и карантин растений. – 2020. - № 12. – С. 25-26.

185. Червяков, А. Ю. Эффективность системного применения гербицидов при возделывании кукурузы на зерно в условиях юга Нечерноземной зоны РФ : специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Червяков Алексей Юрьевич, 2022. – 193 с.

186. Черкашин, В.Н. Фитосанитарное состояние посевов полевых культур, выращиваемых по технологии без обработки почвы / В.Н. Черкашин, В.А. Коломыцева. // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. - № 2(15). – С. 21-28.

187. Шарапов, И.И. Состав и вредоносность сорняков в посевах пшеницы в лесостепи Самарской области / И.И. Шарапов, В.Г. Каплин. //

Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. № 3. – С. 3-9.

188. Шевченко, С.В. Экономический порог вредоносности / С.В. Шевченко. // Современные проблемы и перспективные направления инновационного развития науки. Материалы Международной научно-практической конференции. - Уфа, 2020: - С. 57-61.

189. Шентеров, А.А. Сорные растения Владимирской области / А.А. Шентеров. // Вестник научных конференций. – 2022. - № 12-2(88). – С. 117-118.

190. Шинделов, А.В. Теоретические аспекты борьбы с сорняками на этапе почвообработки и посева / А.В. Шинделов, Н.М. Иванов. // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. – 2022. - № 2(14). – С. 15-25.

191. Шпанев, А.М. Прогноз вредоносности сорных растений в посевах озимой ржи на северо-западе РФ / А.М. Шпанев. // Защита растений от вредных организмов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Краснодар, 2019: - С. 324-326.

192. Шульц, П. Влияние агротехнических факторов на химический состав зерна кукурузы / П. Шульц. // Наше сельское хозяйство. – 2020. - № 21(245) – С. 56-61.

193. Шумков, Д.В. Вредоносность сорных растений / Д.В. Шумков, М.С. Иванова // Вклад молодых ученых в развитие АПК. – Екатеринбург, 2022. – С. 9-10.

194. Юрьева, Н.И. Динамика макроэлементов и вынос ими элементов питания / Н.И. Юрьева. // Центральный научный вестник. – 2019. – Т.4. - № 17-18 (82-83). – С. 5-6.

195. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах валерианы лекарственной / Е.А. Якимович. // Защита растений. – 2019. - № 43. – С. 128-134.



196. Якимович, Е.А. Вредоносность сорных растений в посевах однолетних лекарственных культур / Е.А. Якимович. // Защита растений. - 2022. - № 46. - С. 49-57.

197. Chauhan, B.S. Ecology and management of weeds under conservation agriculture: a review / B.S. Chauhan, R.G. Singh, G. Mahajan. // Crop Protection. - 2012. - V. 38. - 57-65 p.

198. Hailegiorgis, M., Determination of the critical period of weed control and the effect of a mixed weed population on maize (*Zea mays*) yield and yield components / M. Hailegiorgis, M. Huluka, M. Mekuria. // Scientific World Journal. - 2012. - № 7. -P. 253-267.

199. Espinosa-Garcia, F.J. Biodiversity, distribution, ecology and management of non-native weeds in Mexico: a review / F.J., Espinosa-Garcia, J.L. Villaseñor. // Revista Mexicana de Biodiversidad. - 2017. - T. 88. - P. 76-96.

200. Gaba, S. Response and effect traits of arable weeds in agro-ecosystems: a review of current knowledge / S. Gaba, R. Perronne, L. Biju-Duval. // Weed Research. - 2017. - T. 57. - № 3. - P. 123-147.

201. Khan, N. Integration of nitrogen fertilizer and herbicides for efficient weed management in maize crop / N. Khan, N. W. Khan, I. A. Khan // Sarhad J. Agric. Vol. 28. - № 3. - 2012. - P. 457-463.

202. Kumar, S. Development of nanof ormulation approaches for the control of weeds / S. Kumar, G. Bhanjana, A. Sharma. // The Science of the Total Environment. - 2017. - T. 586. - P. 1272-1278.

203. Mahaut, L. Weeds: against the rules? / L. Mahaut, P.-O. Cheptou. // Trends in Plant Science. - 2020. - T. 25. - № 11. - P. 1107-1116.

204. Manage Weeds On Your Farm A Guide to Ecological Strategies Paperback by Charles L. Mohler, John R. Teasdale, Antonio DiTommaso– December 30, 2020. 416 p.

205. Morin, L. Progress in biological control of weeds with plant pathogens / L. Morin. // Annual Review of Phytopathology. - 2020. - T. 58. - P. 201-223.

206. Przybulewska, K. Changes in the counts of main soil microflora taxonomic groups after application of herbicides / K. Przybulewska, A. Nowak, A. Jaworska // Pol. j. of natural sciences. - Olsztyn: Univ. Warmińsko-Mazurskiego, 2003. - № 15. - P. 661-669.

207. Rakhmatulin, I. Deep neural networks to detect weeds from crops in agricultural environments in real-time: a review / I. Rakhmatulin, A. Kamilaris, C. Andreasen // Remote Sensing. - 2021. - T. 13. - № 21. - P. 4486.

208. Shcatula, Y. Chemical protection of soybean crops against weeds / Y. Shcatula. // Sciences of Europe. - 2021. - № 67-2(67). - P. 27-35.

209. Schwarzländer, M. Biological control of weeds: an analysis of introductions, rates of establishment and estimates of success, worldwide / M. Schwarzländer, H.L. Hinz. // BioControl. - 2018. - T. 63. - № 3. - P. 319-331.

210. Sun, Y. Biocontrol of invasive weeds under climate change: progress, challenges and management implications / Y. Sun, J. Ding, E. Siemann/ Current Opinion in Insect Science. - 2020. - T. 38. - P. 72-78.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Среднегодовое метеоданные (метеостанция Гудермес)

Показатели	Месяцы												За год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Температура воздуха, °С	-4,0	-3,1	2,3	9,2	14,9	17,9	21,2	21,4	16,1	10,0	3,2	-1,9	+8,7
Абс. min температура, °С	-28,0	-25,0	-19,1	-9,0	-2,0	5,0	6,0	5,0	-5,0	-11,0	-26,0	-29,0	-28,0
Абс. max температура, °С	20	24	33	35	38	37	39	39	36	33	29	27	39
Количество осадков, мм	14	16	30	46	84	110	102	54	55	50	30	19	610
Относ. влажность воздуха, %	80	80	79	71	72	76	73	72	75	71	80	82	76
Тем-ра почвы в слое 0-20 см, °С	-	-	-	11,0	15,9	19,7	21,9	21,9	17,9	12,0	-	-	-
Гидротермический коэффициент	-	-	-	2,13	2,48	2,39	1,52	1,14	1,38	1,42	-	-	-
Приход ФАР млн. ккал/га сутки	-	-	-	16,3	20,9	23,8	22,7	19,7	15,1	9,6	-	-	-

## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2016 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-4,8	120,0	29	207,1	-	-	-	-
02	-3,1	100,0	30	125,0	-	-	-	-
03	4,2	182,6	40	121,2	-	-	-	-
04	10,4	113,0	62	134,8	76	107,0	10,2	92,7
05	15,9	106,7	58	69,4	65	90,2	18,1	113,8
06	21,3	118,9	103	93,6	69	90,8	22,0	111,6
07	24,0	113,2	107	104,9	74	101,3	21,3	97,2
08	22,6	105,6	19	35,2	58	80,5	21,4	97,7
09	20,8	129,2	55	101,8	75	100,0	22,1	123,4
10	11,1	111,0	87	174,0	82	115,4	10,5	87,5
11	3,0	93,7	27	90,0	-	-	-	-
12	-2,2	115,8	23	121,0	-	-	-	-
За вег.	18,0	110,6	491	80,7	71,3	-	17,9	-
За год	9,9	116,4	640	104,9	-	-	-	-

## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2017 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха,		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-5,2	130,0	15	107,1	-	-	-	-
02	-4,7	151,6	17	106,2	-	-	-	-
03	3,6	156,5	29	96,6	-	-	-	-
04	11,7	127,1	54	117,9	77	108,4	10,9	99,0
05	16,4	110,0	79	94,0	63	87,5	15,5	97,4
06	23,7	132,4	112	101,8	69	90,8	22,9	116,2
07	25,3	119,3	124	121,5	73	100,0	21,8	99,5
08	23,7	110,7	45	83,3	55	76,3	24,0	109,5
09	22,5	139,7	76	72,3	75	100,0	18,4	102,7
10	12,5	125,0	59	118,0	75	105,6	11,6	96,6
11	3,8	118,7	35	116,6	-	-	-	-
12	-1,8	94,7	23	121,0	-	-	-	-
За вег.	19,4	123,8	549	99,4	71,3	-	17,8	-
За год	10,9	128,2	668	109,5	-	-	-	-

## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2018 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха,		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-3,5	87,5	17	121,4	-	-	-	-
02	-2,6	83,8	19	118,7	-	-	-	-
03	2,5	108,6	34	113,3	-	-	-	-
04	9,8	106,5	50	108,6	72	101,4	8,9	92,7
05	15,0	100,6	85	101,2	73	101,3	14,5	113,8
06	18,1	101,1	114	103,6	76	100,0	17,7	111,6
07	22,2	104,70	109	106,8	74	101,3	21,9	97,2
08	21,6	100,9	60	111,1	69	95,8	20,5	97,7
09	18,5	114,9	68	123,6	77	102,6	17,8	123,4
10	10,8	108,0	58	116,0	76	107,0	9,7	87,5
11	3,2	100,0	32	106,6	-	-	-	-
12	-1,5	78,9	26	136,8	-	-	-	-
За вег.	18,0	-	544	-	73,8	-	15,8	-
За год	9,5	111,8	672	110,1	-	-	-	-

## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2019 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-4,1	102,5	20	142,8	-	-	-	-
02	-3,2	103,2	17	106,5	-	-	-	-
03	3,1	134,7	30	100,0	-	-	-	-
04	10,4	113,0	55	119,5	73	102,8	10,0	90,9
05	15,6	104,7	96	114,3	74	102,7	15,2	95,5
06	18,7	104,4	113	102,7	75	98,6	18,0	91,3
07	22,8	107,5	107	104,9	70	95,8	22,0	100,4
08	22,2	103,7	63	116,6	72	100,0	21,6	98,6
09	19,1	118,6	66	120,0	76	101,3	18,1	101,1
10	11,4	114,0	57	114,0	71	100,0	10,5	87,5
11	3,8	118,7	28	93,3	-	-	-	-
12	-2,1	110,5	17	89,4	-	-	-	-
За вег.	17,1	-	557	-	73,2	-	16,4	-
За год	9,8	115,2	669	109,6	-	-	-	-



## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2020 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-3,2	80,0	26	185,7	-	-	-	-
02	-2,3	74,2	29	181,2	-	-	-	-
03	2,2	95,6	43	143,3	-	-	-	-
04	9,3	101,0	67	145,6	76	107,0	8,4	76,3
05	14,7	98,6	100	119,0	78	108,3	14,4	90,5
06	17,8	99,4	111	100,9	78	102,6	17,8	90,3
07	21,9	103,3	109	106,8	74	101,3	21,2	96,8
08	22,0	103,0	61	112,9	72	100,0	20,6	94,0
09	18,2	113,0	65	118,18	77	102,6	17,7	98,8
10	10,5	105,0	62	124,0	74	104,2	10,1	84,1
11	2,9	90,6	26	86,6	-	-	-	-
12	-1,8	94,7	18	94,7	-	-	-	-
За вег.	16,3	-	575		75,5	-	15,7	-
За год	9,3	109,4	717	117,5	-	-	-	-

## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2021 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-5,0	125,0	20	142,8	-	-	-	-
02	-4,0	129,0	24	150,0	-	-	-	-
03	4,0	173,9	37	123,3	-	-	-	-
04	11,0	119,5	60	130,4	74	104,2	9,7	88,18
05	16,2	108,7	94	111,9	76	105,5	15,0	94,3
06	19,4	108,3	105	95,4	76	100,0	18,4	93,4
07	23,0	108,4	102	100,0	72	98,6	21,9	100,0
08	22,7	106,0	57	105,5	70	97,2	21,3	97,2
09	20,4	126,7	60	109,0	78	104,0	18,3	102,2
10	12,3	123,0	54	108,0	72	101,4	10,8	90,0
11	4,4	137,5	15	50,0	-	-	-	-
12	-2,9	152,6	21	110,5	-	-	-	-
За вег.	17,8	-	532	-	74,0	-	16,8	-
За год	10,1	118,8	649	106,3	-	-	-	-

## Продолжение приложения 1 – Метеоданные 2022 года (метеостанция Гудермес)

Месяцы	Температура воздуха		Осадки		Относительная влажность воздуха		Температура почвы в слое 0-20 см	
	°С	% от сред-немн.	мм	% от сред-немн.	%	% от сред-немн.	°С	% от сред-немн.
01	-4,5	113,7	11	79,5	-	-	-	-
02	-3,3	108,4	17	105,2	-	-	-	-
03	2,4	105,2	33	110,8	-	-	-	-
04	10,3	112,5	57	124,8	70	98,4	11,8	108,0
05	14,4	96,8	85	100,7	71	99,3	16,4	103,5
06	19,7	110,4	94	85,2	78	103,4	21,0	106,9
07	22,5	106,6	97	94,8	79	107,7	22,0	100,9
08	23,2	108,5	42	76,9	72	100,0	22,4	102,4
09	16,6	103,4	60	108,4	72	96,4	18,1	101,3
10	8,9	89,5	57	113,6	69	98,0	10,3	86,0
11	3,4	106,2	31	100,5	-	-	-	-
12	-2,2	119,0	11	56,7	-	-	-	-
За вег.	16,5	-	492	-	73,0	-	17,4	-
За год	9,2	108,2	597	97,8	-	-	-	-

Приложение 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2016 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж. %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	40,0	49,0	45,0	42,0	44,0	83,71	654,10	665,00	670,40	678,50	667,00	74,48
20 дней от появления всходов	37,50	41,0	43,0	42,5	41,0	84,20	289,50	308,50	300,00	306,00	301,00	88,48
30 дней от появления всходов	28,4	34,7	31,0	33,9	32,0	88,15	189,90	208,00	195,50	182,60	194,00	92,58
40 дней от появления всходов	23,5	16,20	17,5	22,8	20,0	92,60	110,50	105,70	98,90	108,90	106,00	95,95
50 дней от появления всходов	2,0	4,7	7,3	2,0	4,0	98,52	20,50	25,90	29,35	20,25	24,00	99,09
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10 дней от появления всходов засорен	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	99,63	16,90	23,50	20,00	15,60	19,00	99,28
20 дней от появления всходов засорен	2,0	5,0	2,0	3,0	3,0	99,89	45,90	60,00	56,15	57,95	55,00	97,90
30 дней от появления всходов засорен	17,0	22,0	20,0	21,0	20,0	92,60	179,00	192,40	185,50	187,10	186,00	92,89
40 дней от появления всходов засорен	33,0	40,0	32,0	27,0	33,0	88,13	272,50	286,50	281,00	280,00	280,00	89,29
50 дней от появления всходов засорен	38,0	46,0	41,0	43,0	42,0	84,45	358,00	374,50	368,10	375,40	369,00	85,88
Засоренный весь период вегетации	264,0	271,0	278,0	267,0	270,0	0,00	2600,90	2622,50	2615,00	2613,60	2613,00	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											12,4	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2016 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж. ,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	51,0	55,0	52,0	54,0	53,0	81,92	837,40	849,25	841,90	847,45	844,00	71,03
20 дней от появления всходов	44,0	51,0	48,0	49,0	48,0	83,62	427,20	406,90	420,00	417,90	418,00	85,66
30 дней от появления всходов	33,0	40,0	38,0	35,0	37,0	87,38	251,50	273,40	265,00	270,10	265,00	90,91
40 дней от появления всходов	23,0	29,0	26,0	22,0	25,0	91,47	167,00	175,50	171,00	170,50	171,00	94,13
50 дней от появления всходов	4,0	10,0	7,0	3,0	6,0	97,96	68,00	76,00	72,50	67,50	71,00	97,57
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10 дней от появления всходов засорен	4,0	7,0	4,0	1,0	4,0	98,64	45,00	43,1	48,5	43,40	45,00	98,46
20 дней от появления всходов засорен	5,0	11,0	9,0	7,0	8,0	97,27	89,50	99,10	95,00	96,40	95,00	96,74
30 дней от появления всходов засорен	22,0	25,0	30,0	23,0	25,0	91,47	267,90	270,50	278,00	267,60	271,00	90,70
40 дней от появления всходов засорен	46,0	40,0	36,0	38,0	40,0	86,35	405,90	396,50	391,20	394,40	397,00	86,50
50 дней от появления всходов засорен	43,0	55,0	49,0	45,0	48,0	83,62	493,00	505,50	496,50	493,00	497,00	83,09
Засоренный весь период вегетации	300,0	295,0	282,0	294,0	293,0	0,00	2950,00	2938,00	2933,00	2935,00	2939,00	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											4,89	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2017 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	40,0	46,0	44,0	38,0	42,0	84,04	661,50	680,00	677,30	695,20	678,50	74,04
20 дней от появления всходов	35,0	41,0	37,0	44,0	39,0	85,18	300,00	310,50	305,80	307,70	306,00	88,30
30 дней от появления всходов	30,50	35,0	32,5	37,0	33,9	87,12	176,00	188,10	183,50	182,80	182,60	93,02
40 дней от появления всходов	23,0	20,0	23,7	24,5	22,8	91,34	103,00	110,10	115,20	107,30	108,90	95,84
50 дней от появления всходов	4,0	2,0	1,0	1,0	2,0	99,28	18,24	24,40	21,30	17,06	20,25	99,23
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 дней от появления всходов засорен	2,0	1,0	1,0	0,0	1,0	99,62	13,10	21,00	16,50	11,80	15,60	99,41
20 дней от появления всходов засорен	1,0	2,0	4,0	5,0	3,0	98,86	51,00	62,30	56,90	61,60	57,95	97,79
30 дней от появления всходов засорен	17,0	25,0	20,0	22,0	21,0	92,14	179,30	188,00	194,50	186,60	187,10	92,85
40 дней от появления всходов засорен	23,0	31,0	25,0	29,0	27,0	89,74	269,00	295,00	281,50	274,50	280,00	89,29
50 дней от появления всходов засорен	40,0	42,0	46,0	44,0	43,0	83,90	368,00	376,20	382,40	375,00	375,40	85,64
Засоренный весь период вегетации	258,0	269,0	274,0	267,0	267,0	0,00	2580,00	2650,10	2615,24	2609,06	2613,60	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											7,23	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2017 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб., %	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	50,0	59,0	55,0	52,0	54,0	81,64	839,25	853,00	847,00	850,55	847,45	71,13
20 дней от появления всходов	43,0	53,0	47,0	53,0	49,0	83,34	410,90	418,00	422,00	420,70	417,90	85,77
30 дней от появления всходов	32,0	35,0	38,0	35,0	35,0	88,10	263,50	275,00	271,20	270,70	270,10	94,80
40 дней от появления всходов	18,0	23,0	26,0	21,0	22,0	92,52	161,00	176,50	171,00	173,50	170,50	94,20
50 дней от появления всходов	5,0	1,0	4,0	2,0	3,0	98,98	62,00	70,50	68,10	69,40	67,50	97,71
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10 дней от появления всходов засорен	3,0	0,0	1,0	0,0	1,0	99,66	60,50	0,00	23,10	0,00	23,40	99,21
20 дней от появления всходов засорен	5,0	10,0	7,0	6,0	7,0	97,62	90,00	102,50	96,00	97,10	96,40	96,72
30 дней от появления всходов засорен	25,0	21,5	22,0	23,5	23,0	92,18	259,00	272,50	266,00	272,90	267,60	90,89
40 дней от появления всходов засорен	36,0	43,0	38,0	35,0	38,0	87,08	407,00	388,50	395,00	387,10	394,40	86,57
50 дней от появления всходов засорен	41,0	48,0	45,0	46,0	45,0	84,80	488,00	494,00	500,00	490,00	493,00	83,21
Засоренный весь период вегетации	283,0	302,0	295,0	296,0	294,0	0,00	2930,00	2960,50	2934,30	2915,20	2935,00	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											9,47	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2018)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	41,0	44,0	47,0	48,0	45,0	83,82	662,90	671,20	675,50	672,00	670,40	74,37
20 дней от появления всходов	39,0	45,0	46,0	42,0	43,0	84,54	305,00	292,50	300,10	302,40	300,00	88,53
30 дней от появления всходов	27,0	39,0	28,0	30,0	31,0	88,85	186,70	200,10	196,50	198,70	195,50	92,53
40 дней от появления всходов	16,0	24,0	18,0	12,0	17,5	93,71	90,00	105,50	97,30	102,80	98,90	96,22
50 дней от появления всходов	9,0	16,0	8,0	5,0	7,3	97,38	29,00	34,90	27,15	26,35	29,35	98,88
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
10 дней от появления всходов засорен	1,0	1,0	0,0	2,0	1,0	99,64	19,00	17,00	0,00	44,00	20,00	99,24
20 дней от появления всходов засорен	4,0	1,0	0,0	3,0	2,0	99,23	87,40	63,70	0,00	73,50	56,15	97,86
30 дней от появления всходов засорен	20,0	24,0	19,0	17,0	20,0	92,81	184,90	194,50	183,20	179,40	185,50	92,91
40 дней от появления всходов засорен	29,0	37,0	39,0	23,0	32,0	88,48	273,00	280,00	287,50	283,50	281,00	89,26
50 дней от появления всходов засорен	39,0	46,0	42,0	37,0	41,0	85,26	372,30	380,00	366,00	354,10	368,10	85,93
Засоренный весь период вегетации	265,0	286,0	277,0	284,0	278,0	0,00	2583,00	2614,50	2592,50	2670,00	2615,00	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											18,91	



Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2018 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	49,0	54,0	52,0	53,0	52,0	81,57	837,00	842,00	849,00	839,60	841,90	71,30
20 дней от появления всходов	44,0	53,0	47,0	48,0	48,0	82,98	412,00	426,00	421,50	420,50	420,00	85,68
30 дней от появления всходов	33,0	42,0	37,0	40,0	38,0	86,53	258,50	271,30	265,00	270,20	265,00	90,97
40 дней от появления всходов	23,0	27,0	26,0	28,0	26,0	90,78	168,50	174,50	170,00	171,00	171,00	94,17
50 дней от появления всходов	12,0	9,0	7,0	0,0	7,0	97,52	149,25	69,35	71,40	0,00	72,50	97,53
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10 дней от появления всходов засорен	9,0	0,0	7,0	0,0	4,0	98,58	110,70	0,00	48,00	83,30	48,50	98,35
20 дней от появления всходов засорен	12,0	7,0	9,0	8,0	9,0	96,81	89,00	98,90	95,00	97,10	95,00	96,76
30 дней от появления всходов засорен	29,0	32,0	34,0	25,0	30,0	89,36	270,00	283,50	277,20	281,30	278,00	90,52
40 дней от появления всходов засорен	42,0	33,0	35,0	34,0	36,0	87,24	385,00	397,50	390,30	392,00	391,20	86,67
50 дней от появления всходов засорен	44,0	54,0	48,0	50,0	49,0	82,63	487,00	500,50	496,10	502,40	496,50	83,07
Засоренный весь период вегетации	278,0	291,0	282,0	277,0	282,0	0,00	2900,00	2940,90	2932,50	2958,60	2933,00	100,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											20,56	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2019 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	46,0	49,0	53,0	48,0	49,0	81,92	655,00	674,00	664,00	667,00	665,00	74,65
20 дней от появления всходов	37,0	41,0	43,0	43,0	41,0	84,87	301,00	310,00	307,00	316,00	308,50	88,24
30 дней от появления всходов	37,0	32,0	34,0	35,8	34,7	87,20	200,50	209,20	213,60	208,70	208,00	92,07
40 дней от появления всходов	13,0	18,6	16,0	17,2	16,2	94,03	96,00	110,50	106,50	109,80	105,70	95,97
50 дней от появления всходов	8,0	5,0	2,8	3,0	4,7	98,27	20,50	32,00	26,00	25,10	25,90	99,02
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 дней от появления всходов засорен	3,0	1,0	2,0	2,0	2,0	99,27	19,00	25,00	28,50	21,50	23,50	99,11
20 дней от появления всходов засорен	3,0	5,0	6,0	6,0	5,0	98,16	57,00	64,50	61,40	57,10	60,00	97,72
30 дней от появления всходов засорен	23,0	21,0	17,0	27,0	22,0	91,89	181,00	198,00	192,70	197,90	192,40	92,67
40 дней от появления всходов засорен	36,0	43,0	42,0	39,0	40,0	85,24	271,50	293,90	285,00	295,60	286,50	89,08
50 дней от появления всходов засорен	43,0	50,0	47,0	44,0	46,0	83,03	362,00	380,50	373,00	382,50	374,50	85,72
Засоренный весь период вегетации	267,0	280,0	272,0	265,0	271,0	0,00	2592,00	2623,00	2680,00	2595,00	2622,50	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											10,02	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2019 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж. ,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	54,0	50,0	55,0	61,0	55,0	81,36	840,00	854,90	850,00	852,10	849,25	71,10
20 дней от появления всходов	47,0	53,0	49,0	55,0	51,0	82,72	398,00	413,20	405,00	411,40	406,90	86,15
30 дней от появления всходов	36,0	44,0	42,0	38,0	40,0	86,45	268,25	280,90	274,00	270,45	273,40	90,70
40 дней от появления всходов	24,0	33,0	30,0	29,0	29,0	90,17	168,00	184,60	173,00	176,40	175,50	94,03
50 дней от появления всходов	13,0	9,0	8,0	10,0	10,0	96,61	70,00	82,90	75,00	76,10	76,00	97,42
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
10 дней от появления всходов засорен	3,0	10,0	7,0	8,0	7,0	97,63	37,25	48,00	43,10	44,05	43,10	98,54
20 дней от появления всходов засорен	10,0	13,0	11,0	9,0	11,0	96,27	92,90	105,00	98,50	100,00	99,10	96,63
30 дней от появления всходов засорен	21,0	28,0	25,0	26,0	25,0	91,53	263,50	278,90	271,40	268,20	270,50	90,80
40 дней от появления всходов засорен	46,0	37,0	41,0	36,0	40,0	86,45	385,00	395,90	403,00	402,10	396,50	86,51
50 дней от появления всходов засорен	54,0	50,0	60,0	56,0	55,0	81,36	498,00	512,50	504,00	507,50	505,50	82,80
Засоренный весь период вегетации	306,0	289,0	294,0	291,0	295,0	0,00	2930,90	2949,00	2937,00	2935,10	2938,00	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											30,75	

Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2020 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб., %	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	37,0	42,0	45,0	36,0	40,0	84,85	648,00	662,00	655,00	651,40	654,10	74,86
20 дней от появления всходов	33,0	41,0	39,0	37,0	37,50	85,80	276,50	295,00	288,20	298,30	289,50	88,87
30 дней от появления всходов	28,0	23,0	32,0	30,6	28,4	89,35	176,50	194,00	189,00	200,10	189,90	92,70
40 дней от появления всходов	18,0	21,0	27,0	28,0	23,5	91,10	102,50	119,00	111,00	109,50	110,50	95,75
50 дней от появления всходов	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	99,25	16,00	23,50	27,00	17,50	20,50	99,22
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 дней от появления всходов засорен	1,0	1,0	2,0	0,0	1,0	99,63	12,50	22,00	19,10	14,00	16,90	99,35
20 дней от появления всходов засорен	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	99,25	39,00	53,00	47,00	44,60	45,90	98,24
30 дней от появления всходов засорен	13,0	21,0	16,0	18,0	17,0	93,56	167,00	180,50	186,00	182,50	179,00	93,12
40 дней от появления всходов засорен	25,0	35,0	38,0	34,0	33,0	87,50	264,00	280,00	271,00	275,00	272,50	89,53
50 дней от появления всходов засорен	32,0	42,0	40,0	38,0	38,0	85,61	349,00	363,50	357,00	362,50	358,00	86,24
Засоренный весь период вегетации	256,0	273,0	265,0	262,0	264,0	0,00	2559,00	2635,50	2570,00	2639,10	2600,90	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											9,78	



Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2021 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	33,0	35,0	40,0	44,0	38,0	86,62	618,30	629,50	621,30	613,10	620,55	75,29
20 дней от появления всходов	31,0	30,0	36,0	43,0	35,0	87,68	265,90	280,70	275,20	277,40	274,80	89,06
30 дней от появления всходов	17,0	23,0	31,0	25,0	24,0	91,55	165,00	185,30	172,00	182,70	176,25	92,98
40 дней от появления всходов	13,0	18,0	27,0	22,0	20,0	92,96	87,50	103,40	94,20	90,10	93,80	96,27
50 дней от появления всходов	3,0	7,0	5,0	1,0	4,0	98,59	23,70	16,90	18,50	10,50	17,40	99,31
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10 дней от появления всходов засорен	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	99,65	13,40	23,20	19,00	17,00	18,50	99,27
20 дней от появления всходов засорен	8,0	4,0	2,0	6,0	5,0	98,24	35,00	44,50	41,10	42,00	40,65	98,38
30 дней от появления всходов засорен	15,0	23,0	21,0	23,0	22,0	92,26	153,90	178,00	170,05	175,15	169,40	93,26
40 дней от появления всходов засорен	20,0	35,0	23,0	30,0	27,0	90,50	243,50	256,00	250,20	252,30	250,50	90,03
50 дней от появления всходов засорен	42,0	50,0	44,0	48,0	46,0	83,81	331,70	353,90	341,00	336,20	340,70	86,43
Засоренный весь период вегетации	270,0	302,0	285,0	279,0	284,0	0,00	2475,00	2520,50	2573,00	2474,70	2510,80	0,00
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											11,47	







Продолжение приложения 2 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на накопление биомассы сорняков в посевах раннеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2022 г.)

Начало ухода за посевом	количество						Масса					
	повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
10 дней от появления всходов	60,0	71,0	66,0	63,0	65,0	78,97	865,20	876,00	870,50	874,30	871,50	71,17
20 дней от появления всходов	56,0	67,0	57,0	60,0	60,0	80,59	441,50	459,50	452,00	448,40	450,35	85,10
30 дней от появления всходов	50,0	54,0	49,0	43,0	49,0	84,15	282,00	293,50	291,90	295,40	290,70	90,38
40 дней от появления всходов	27,0	36,0	40,0	21,0	31,0	89,97	186,50	196,00	193,10	200,00	193,90	93,59
50 дней от появления всходов	17,0	9,0	15,0	11,0	13,0	95,80	76,50	89,30	83,00	81,20	82,50	97,27
Посев чистый весь период вегетации	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
10 дней от появления всходов засорен	8,0	16,0	11,0	9,0	11,0	96,44	62,90	74,30	72,00	70,00	69,80	97,69
20 дней от появления всходов засорен	10,0	18,0	12,0	16,0	14,0	95,47	100,50	118,40	113,00	116,50	112,10	96,30
30 дней от появления всходов засорен	26,0	37,0	34,0	31,0	32,0	89,65	278,00	289,60	284,05	282,87	283,63	90,62
40 дней от появления всходов засорен	36,0	50,0	52,0	54,0	48,0	84,47	406,70	423,50	420,00	428,60	419,70	86,12
50 дней от появления всходов засорен	50,0	58,0	62,0	54,0	56,0	81,88	509,25	522,00	531,50	532,65	523,85	82,67
Засоренный весь период вегетации	295,0	318,0	314,0	309,0	309,0	0,00	3000,00	3045,50	3026,60	3015,90	3022,00	0,00
НСП <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											4,75	

Приложение 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2016 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	6,19	5,80	5,79	6,02	6,34	65,15
20 дней от появления всходов	6,88	6,56	6,81	6,74	6,74	69,27
30 дней от появления всходов	7,69	7,49	7,66	7,38	7,55	77,59
40 дней от появления всходов	8,21	8,25	8,29	8,36	8,27	84,99
50 дней от появления всходов	9,00	8,95	9,09	8,84	8,97	92,18
Посев чистый весь период вегетации	9,70	9,68	9,81	9,75	9,73	100,0
10 дней от появления всходов засорен	9,00	8,86	9,06	9,04	8,99	92,39
20 дней от появления всходов засорен	8,29	8,03	8,24	8,35	8,22	84,48
30 дней от появления всходов засорен	7,42	7,39	7,65	7,60	7,51	77,18
40 дней от появления всходов засорен	6,64	6,68	6,92	6,91	6,78	69,68
50 дней от появления всходов засорен	5,71	5,90	6,02	6,05	5,92	60,84
Засоренный весь период вегетации	4,89	5,07	5,32	5,49	5,19	53,34
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,1	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2016 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га						
	1	2	3	4	ср.	%	
10 дней от появления всходов	5,06	4,97	5,21	5,07	5,07	56,96	
20 дней от появления всходов	5,88	5,68	6,00	5,82	5,84	65,61	
30 дней от появления всходов	6,60	6,52	6,73	6,59	6,61	74,27	
40 дней от появления всходов	7,37	7,21	7,48	7,36	7,35	82,58	
50 дней от появления всходов	8,22	8,07	8,21	8,13	8,15	91,57	
Посев чистый весь период вегетации	8,92	8,79	9,06	8,85	8,90	10,00	
10 дней от появления всходов засорен	7,79	8,07	8,02	8,03	7,97	89,55	
20 дней от появления всходов засорен	7,08	7,25	7,28	7,32	7,23	81,23	
30 дней от появления всходов засорен	6,35	6,52	6,60	6,61	6,52	73,25	
40 дней от появления всходов засорен	5,60	5,78	5,77	5,86	5,75	64,60	
50 дней от появления всходов засорен	4,89	5,00	5,03	5,14	5,01	56,29	
Засоренный весь период вегетации	4,11	4,24	4,17	4,39	4,22	47,41	
НСП <sub>05</sub> , т/га						0,07	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2017 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	5,96	5,29	6,24	5,81	5,82	60,31
20 дней от появления всходов	6,78	6,00	7,05	6,58	6,60	68,39
30 дней от появления всходов	7,49	6,77	7,87	7,20	7,33	75,95
40 дней от появления всходов	8,22	7,50	8,53	7,91	8,04	83,31
50 дней от появления всходов	9,04	8,22	9,26	8,64	8,79	91,08
Посев чистый весь период вегетации	9,72	9,59	9,95	9,36	9,65	100,00
10 дней от появления всходов засорен	9,00	8,90	9,16	8,64	8,92	92,43
20 дней от появления всходов засорен	8,21	8,03	8,72	7,92	8,22	85,18
30 дней от появления всходов засорен	7,42	7,25	8,03	7,19	7,47	77,40
40 дней от появления всходов засорен	6,73	6,51	7,25	6,48	6,74	69,84
50 дней от появления всходов засорен	6,00	5,80	6,56	5,75	6,02	62,38
Засоренный весь период вегетации	5,24	5,01	5,80	5,00	5,26	54,50
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,13	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2017 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	4,26	4,54	4,50	4,59	4,47	54,84
20 дней от появления всходов	5,00	5,27	5,21	5,30	5,19	72,51
30 дней от появления всходов	5,73	6,00	5,98	6,03	5,93	72,76
40 дней от появления всходов	6,48	6,73	6,71	6,78	6,67	81,84
50 дней от появления всходов	7,22	7,50	7,46	7,48	7,41	90,92
Посев чистый весь период вегетации	8,00	8,26	8,13	8,21	8,15	100,0
10 дней от появления всходов засорен	7,20	7,54	7,38	7,32	7,36	90,30
20 дней от появления всходов засорен	6,42	6,80	6,60	6,68	6,62	81,22
30 дней от появления всходов засорен	5,68	6,09	5,96	5,91	5,91	72,51
40 дней от появления всходов засорен	4,90	5,31	5,20	5,17	5,14	63,06
50 дней от появления всходов засорен	4,16	4,64	4,46	4,50	4,44	54,47
Засоренный весь период вегетации	3,47	3,90	3,59	3,67	3,65	44,78
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,04	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2018 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	6,63	7,00	7,15	6,88	6,91	63,27
20 дней от появления всходов	7,50	7,82	7,86	7,65	7,70	70,51
30 дней от появления всходов	8,38	8,59	8,62	8,49	8,52	78,02
40 дней от появления всходов	9,21	9,36	9,39	9,38	9,33	85,43
50 дней от появления всходов	10,03	10,16	10,24	10,23	10,16	93,04
Посев чистый весь период вегетации	10,78	10,90	11,06	10,94	10,92	100,00
10 дней от появления всходов засорен	10,08	10,12	10,28	10,20	10,17	92,13
20 дней от появления всходов засорен	9,29	9,40	9,49	9,41	9,39	85,98
30 дней от появления всходов засорен	8,54	8,68	8,67	8,70	8,64	79,12
40 дней от появления всходов засорен	7,72	7,96	7,90	7,98	7,89	72,25
50 дней от появления всходов засорен	7,00	7,18	7,13	7,21	7,13	65,29
Засоренный весь период вегетации	6,13	6,45	6,54	6,59	6,42	58,79
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,05	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2018 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	6,08	6,00	5,95	5,80	5,95	60,71
20 дней от появления всходов	6,80	6,71	6,70	6,52	6,68	68,16
30 дней от появления всходов	7,52	7,42	7,60	7,29	7,45	76,02
40 дней от появления всходов	8,30	8,29	8,39	8,03	8,25	84,18
50 дней от появления всходов	9,04	9,11	9,22	8,80	9,04	92,24
Посев чистый весь период вегетации	9,76	9,98	9,95	9,51	9,80	100,00
10 дней от появления всходов засорен	8,78	8,76	9,10	8,86	8,87	90,51
20 дней от появления всходов засорен	8,02	8,09	8,27	8,03	8,10	82,65
30 дней от появления всходов засорен	7,46	7,44	7,45	7,47	7,45	76,02
40 дней от появления всходов засорен	6,65	6,68	6,71	6,75	6,69	68,26
50 дней от появления всходов засорен	5,89	5,92	5,90	6,00	5,92	60,40
Засоренный весь период вегетации	5,12	5,19	5,21	5,28	5,20	53,6
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,09	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
 на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2019 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	6,01	6,68	6,53	6,50	6,43	63,03
20 дней от появления всходов	6,90	7,40	7,43	7,34	7,26	71,17
30 дней от появления всходов	7,69	8,11	8,12	8,03	7,98	78,23
40 дней от появления всходов	8,40	8,90	8,86	8,79	8,73	85,58
50 дней от появления всходов	9,26	9,60	9,55	9,51	9,48	92,94
Посев чистый весь период вегетации	10,03	10,29	10,21	10,27	10,20	100,00
10 дней от появления всходов засорен	9,21	9,65	9,54	9,53	9,48	92,94
20 дней от появления всходов засорен	8,48	8,90	8,80	8,74	8,73	85,58
30 дней от появления всходов засорен	7,80	8,12	8,02	8,00	7,98	78,23
40 дней от появления всходов засорен	7,07	7,40	7,36	7,35	7,29	71,47
50 дней от появления всходов засорен	6,39	6,75	6,64	6,61	6,59	64,60
Засоренный весь период вегетации	5,45	6,00	5,83	5,80	5,77	56,56
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,04	



Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
 на урожайность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2019 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	4,59	6,84	5,20	5,04	5,41	62,32
20 дней от появления всходов	5,46	7,00	5,90	5,73	6,02	69,35
30 дней от появления всходов	6,24	7,60	6,64	6,40	6,72	77,42
40 дней от появления всходов	6,95	8,12	7,36	7,13	7,39	85,13
50 дней от появления всходов	7,60	8,67	8,10	7,98	8,08	93,08
Посев чистый весь период вегетации	8,53	8,70	8,84	8,67	8,68	100,00
10 дней от появления всходов засорен	7,85	7,80	7,61	7,86	7,78	89,63
20 дней от появления всходов засорен	7,13	7,16	6,87	7,23	7,07	81,45
30 дней от появления всходов засорен	6,44	6,38	6,13	6,50	6,36	73,27
40 дней от появления всходов засорен	5,73	5,53	5,44	5,80	5,62	64,74
50 дней от появления всходов засорен	5,00	4,84	4,75	5,09	4,92	56,68
Засоренный весь период вегетации	4,31	4,19	4,05	4,37	4,23	48,73
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,31	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2020 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	5,55	5,39	6,25	6,33	5,88	59,57
20 дней от появления всходов	6,45	6,80	7,07	7,10	6,85	69,40
30 дней от появления всходов	7,29	7,45	7,80	7,77	7,57	76,69
40 дней от появления всходов	8,12	8,22	8,53	8,42	8,32	84,29
50 дней от появления всходов	8,91	9,09	9,20	9,09	9,07	91,89
Посев чистый весь период вегетации	9,69	9,88	10,05	9,86	9,87	100,00
10 дней от появления всходов засорен	8,97	9,05	9,34	9,11	9,11	92,29
20 дней от появления всходов засорен	8,24	8,33	8,48	8,26	8,32	84,29
30 дней от появления всходов засорен	7,50	7,40	7,73	7,47	7,52	76,19
40 дней от появления всходов засорен	6,31	6,58	7,00	6,64	6,63	67,17
50 дней от появления всходов засорен	5,59	5,10	6,37	5,94	5,75	58,25
Засоренный весь период вегетации	4,53	4,35	5,22	5,01	4,77	48,32
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,15	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
 на урожайность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2020 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	4,11	4,36	4,40	4,02	6,05	77,36
20 дней от появления всходов	4,82	5,12	5,05	4,78	6,48	82,86
30 дней от появления всходов	5,59	5,82	5,75	5,56	6,86	87,72
40 дней от появления всходов	6,21	6,51	6,46	6,28	7,30	93,35
50 дней от появления всходов	6,98	7,28	7,11	7,03	7,70	98,46
Посев чистый весь период вегетации	7,65	8,04	7,85	7,74	7,82	100,00
10 дней от появления всходов засорен	6,91	7,19	7,05	7,13	7,07	90,41
20 дней от появления всходов засорен	6,21	6,49	6,48	6,52	6,50	83,12
30 дней от появления всходов засорен	5,36	5,80	5,80	5,81	5,94	75,95
40 дней от появления всходов засорен	4,53	5,10	5,10	5,12	5,47	69,94
50 дней от появления всходов засорен	3,80	4,40	4,39	4,46	5,20	66,49
Засоренный весь период вегетации	3,10	3,45	3,60	3,58	3,43	43,86
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,09	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
 на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2021 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	4,71	5,00	4,80	4,79	4,82	54,83
20 дней от появления всходов	5,78	5,70	5,52	5,53	5,63	64,05
30 дней от появления всходов	6,59	6,42	6,41	6,46	6,47	73,60
40 дней от появления всходов	7,32	7,15	7,24	7,27	7,24	82,36
50 дней от появления всходов	8,11	7,85	7,93	8,01	7,97	90,67
Посев чистый весь период вегетации	8,78	8,65	8,84	8,91	8,79	100,0
10 дней от появления всходов засорен	8,06	7,81	8,14	8,23	8,06	91,69
20 дней от появления всходов засорен	7,33	7,19	7,30	7,35	7,29	82,93
30 дней от появления всходов засорен	6,49	6,58	6,52	6,54	6,53	74,28
40 дней от появления всходов засорен	5,79	5,80	5,80	5,82	5,80	65,98
50 дней от появления всходов засорен	4,07	5,13	5,09	5,05	4,83	54,94
Засоренный весь период вегетации	3,40	4,29	4,23	4,32	4,06	46,18
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,17	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2021 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	3,45	3,67	3,82	3,64	3,64	49,25
20 дней от появления всходов	4,10	4,43	4,55	4,32	4,35	58,86
30 дней от появления всходов	4,80	5,10	5,29	5,16	5,08	68,74
40 дней от появления всходов	5,52	5,82	6,11	5,89	5,90	79,83
50 дней от появления всходов	6,34	6,64	6,85	6,61	6,61	89,44
Посев чистый весь период вегетации	7,26	7,37	7,55	7,38	7,39	100,00
10 дней от появления всходов засорен	6,37	6,54	6,76	6,33	6,50	88,00
20 дней от появления всходов засорен	5,64	5,83	6,10	5,45	5,75	77,80
30 дней от появления всходов засорен	5,01	5,09	5,44	4,77	5,07	68,60
40 дней от появления всходов засорен	4,28	4,35	4,69	4,05	4,34	58,72
50 дней от появления всходов засорен	3,60	3,58	3,93	3,38	3,62	48,98
Засоренный весь период вегетации	2,48	2,65	3,20	2,67	2,75	37,21
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,09	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
 на урожайность среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2022 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	5,66	5,64	4,70	5,60	5,40	58,18
20 дней от появления всходов	6,44	6,32	5,43	6,32	6,12	65,94
30 дней от появления всходов	7,15	7,00	6,17	7,00	6,83	73,59
40 дней от появления всходов	7,90	7,76	7,61	7,73	7,75	83,51
50 дней от появления всходов	8,64	8,60	8,35	8,49	8,52	91,81
Посев чистый весь период вегетации	9,40	9,34	9,17	9,21	9,28	100,00
10 дней от появления всходов засорен	8,68	8,57	8,29	8,09	8,40	90,51
20 дней от появления всходов засорен	7,95	7,83	7,45	7,41	7,66	82,54
30 дней от появления всходов засорен	7,20	7,02	6,70	6,65	6,89	74,24
40 дней от появления всходов засорен	6,48	6,43	5,91	5,83	6,16	66,37
50 дней от появления всходов засорен	5,73	5,67	5,15	5,02	5,39	58,08
Засоренный весь период вегетации	5,00	4,81	4,48	4,30	4,64	50,00
НСП <sub>05</sub> , т/га					0,16	

Продолжение приложения 3 - Влияние сроков и продолжительности приемов ухода за посевом  
на урожайность среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2022 г.)

Начало ухода за посевом	Урожайность, т/га					
	1	2	3	4	ср.	%
10 дней от появления всходов	4,48	4,75	4,80	4,51	4,63	55,78
20 дней от появления всходов	5,13	5,42	5,54	5,18	5,31	63,97
30 дней от появления всходов	5,92	6,16	6,29	5,89	6,06	73,01
40 дней от появления всходов	6,67	6,87	7,05	6,61	6,80	81,92
50 дней от появления всходов	7,50	7,60	7,78	7,40	7,57	91,20
Посев чистый весь период вегетации	8,21	8,32	8,44	8,23	8,30	100,00
10 дней от появления всходов засорен	7,35	7,63	7,47	7,39	7,46	89,90
20 дней от появления всходов засорен	6,62	6,93	6,73	6,61	6,72	80,96
30 дней от появления всходов засорен	5,89	6,14	6,00	5,82	5,96	71,80
40 дней от появления всходов засорен	5,12	5,45	5,29	5,05	5,22	62,89
50 дней от появления всходов засорен	4,34	4,65	4,53	4,30	4,45	53,61
Засоренный весь период вегетации	3,58	3,89	3,70	3,55	3,68	44,33
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,06	

Приложение 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2016 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	77,23	94,17	87,56	88,24	86,80	0,00	17,36	100,00	0,00	0,00
10	147,20	171,40	165,70	172,90	164,30	77,50	16,43	94,64	0,93	5,36
20	268,10	305,13	292,30	296,07	290,40	203,60	14,52	83,64	2,84	16,36
40	497,00	540,02	515,50	509,08	512,40	425,60	12,81	73,79	4,55	26,21
80	930,10	972,80	950,35	952,75	951,20	864,40	11,89	68,49	5,47	31,51
160	1592,00	1677,30	1638,40	1626,70	1633,60	1546,80	10,21	58,81	7,15	41,19
320	2620,00	2718,30	2685,05	2728,65	2688,00	2601,20	8,40	48,38	8,96	51,62
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>					15,07					



Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорняков на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2016 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Наращение массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	88,30	99,25	95,10	94,95	94,40	0,00	18,88	100,00	0,00	0,00
10	174,90	192,10	185,40	184,00	184,10	89,70	18,41	97,51	0,47	2,49
20	337,45	360,50	345,20	336,05	344,80	250,40	17,24	91,31	1,64	8,69
40	615,00	631,70	625,15	624,15	624,00	529,60	15,60	82,62	3,28	17,38
80	1165,00	1210,00	1176,90	1168,10	1180,00	1085,60	14,75	78,12	4,13	21,88
160	2067,20	2110,00	2086,70	2094,5	2089,60	1995,20	13,06	69,17	5,82	30,83
320	3760,00	3820,90	3790,40	3796,70	3792,00	3697,60	11,85	62,76	7,03	37,24
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>					9,84					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорняков на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2017 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	85,90	99,24	95,00	99,26	94,85	0,00	18,97	100,00	0,00	0,00
10	160,90	176,20	169,00	165,90	168,00	73,15	16,80	88,56	2,17	11,44
20	308,20	320,10	313,00	317,90	314,80	219,95	15,74	82,97	3,23	17,03
40	565,25	581,30	573,20	579,45	574,80	479,95	14,37	75,75	4,50	24,25
80	1085,20	1121,00	1095,40	1088,8	1097,60	1002,75	13,72	72,32	5,25	27,68
160	1980,00	2015,50	1990,30	2001,4	1996,80	1901,95	12,48	65,78	6,49	34,22
320	3378,20	3470,35	3410,00	3347,85	3401,60	3306,75	10,63	56,03	8,24	43,97
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					18,60					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

203

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2017 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	88,90	105,60	96,20	100,10	97,70	0,00	19,54	100,00	0,00	0,00
10	177,30	190,00	185,50	192,80	186,40	88,70	18,64	95,39	0,90	4,61
20	347,50	381,80	359,00	351,70	360,00	262,30	18,00	92,11	1,54	7,89
40	650,00	671,20	665,30	664,70	662,80	565,10	16,57	84,80	2,97	15,20
80	1212,00	1269,00	1220,90	1200,50	1225,60	1127,90	15,32	78,40	4,22	21,16
160	2270,00	2321,50	2290,50	2314,80	2299,20	2201,50	14,37	73,54	5,17	26,46
320	4030,90	4075,30	4065,50	4097,10	4067,20	3969,50)	12,71	65,04	6,83	34,96
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					14,82					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2018 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	66,90	75,20	72,00	72,30	71,60	0,00	14,32	100,00	0,00	0,00
10	122,90	140,00	132,60	131,30	131,70	60,10	13,17	91,96	1,15	8,04
20	228,25	249,20	241,50	243,45	240,60	169,00	12,03	84,00	2,29	16,00
40	417,50	437,80	424,70	424,00	426,00	354,60	10,65	74,37	3,67	25,63
80	751,00	773,60	765,00	776,00	766,40	694,80	9,58	66,89	4,74	33,11
160	1380,00	1462,50	1415,00	1412,90	1417,60	1346,00	8,86	61,87	5,46	38,13
320	2280,50	2370,00	2319,50	2297,20	2316,80	2245,20	7,24	50,55	7,08	49,45
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					15,58					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2018 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	70,25	86,80	77,90	83,05	79,50	0,00	15,90	100,00	0,00	0,00
10	141,20	159,40	152,00	153,40	151,50	72,10	15,16	95,34	0,74	4,66
20	270,90	292,50	285,20	290,60	284,80	205,30	14,24	89,55	1,66	10,45
40	537,30	558,40	547,05	538,05	545,20	465,70	13,65	85,72	2,27	14,28
80	998,50	1047,10	1022,00	1012,40	1020,00	940,50	12,75	80,18	3,15	19,82
160	1840,00	1913,50	1890,25	1921,05	1891,20	1811,70	11,82	74,33	4,08	25,67
320	3360,90	3413,00	3390,20	3416,70	3395,20	3315,70	10,61	66,72	5,29	33,28
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					13,95					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

206

в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2019 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Наращение массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	70,26	86,20	78,00	82,34	79,20	-	15,84	100,00	0,00	0,00
10	136,00	148,50	143,00	142,90	142,60	63,40	14,26	90,02	1,58	9,98
20	249,50	270,90	262,30	262,90	261,40	182,20	13,07	82,51	2,77	17,49
40	456,90	500,00	489,10	504,40	487,60	408,40	12,19	76,95	3,65	23,05
80	892,10	910,80	905,00	908,10	904,00	824,80	11,30	60,94	4,54	39,06
160	1589,00	1613,00	1605,90	1611,30	1604,80	1525,60	10,03	63,34	5,81	36,66
320	2586,00	2650,90	2615,50	2605,20	2614,40	2535,20	8,17	51,57	7,67	48,43
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					10,12					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

207

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский МВ (2019 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	78,10	92,40	87,00	89,50	86,75	0,00	17,35	100,00	0,00	0,00
10	156,20	173,80	166,00	167,60	165,90	79,15	16,59	95,61	0,76	4,39
20	309,00	324,01	315,50	321,59	317,40	230,65	15,87	91,47	1,48	8,53
40	569,00	596,80	581,00	587,60	583,60	496,85	14,59	84,09	2,76	15,91
80	1108,30	1159,20	1133,70	1130,00	1132,80	1046,05	14,16	81,61	3,19	18,39
160	2100,00	2149,60	2135,05	2146,55	2132,80	2046,05	13,33	76,82	4,02	23,18
320	3958,50	4020,20	3985,30	3984,80	3987,20	3900,45	12,46	71,81	4,89	28,19
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					10,18					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

208

в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2020 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Наращение массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	58,20	70,30	65,50	63,80	64,45	0,00	12,89	100,00	0,00	0,00
10	107,90	120,00	115,30	112,80	114,00	49,55	11,40	88,44	1,19	11,56
20	183,00	205,80	196,30	206,10	197,80	133,35	9,89	76,72	3,00	23,28
40	339,90	361,40	352,80	349,10	350,80	286,35	8,77	68,03	4,12	31,97
80	629,80	660,50	643,70	632,40	641,60	577,15	8,02	62,23	4,87	37,77
160	1150,00	1195,70	1175,00	1189,70	1177,60	1113,15	7,36	57,09	5,53	42,91
320	1583,00	1628,00	1605,50	1596,30	1603,20	1538,75	5,01	38,86	7,88	61,14
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					8,45					



Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорняков на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2020 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	69,25	78,40	72,00	68,05	71,95	0,00	14,39	100,00	0,00	0,00
10	130,00	148,40	139,00	135,80	138,30	66,35	13,83	96,10	0,56	3,90
20	231,20	252,30	246,00	253,70	245,80	173,85	12,29	85,40	2,10	14,60
40	448,00	470,20	455,00	452,40	456,40	384,45	11,41	79,29	2,98	20,71
80	873,00	896,30	880,00	907,30	882,40	810,45	11,03	76,65	3,36	23,35
160	1600,90	1653,20	1635,50	1664,00	1638,40	1566,45	10,24	71,16	4,15	28,84
320	2867,00	2908,50	2886,00	2896,90	2889,60	2817,65	9,03	62,75	5,36	37,25
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					10,61					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорняков на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2021 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	76,90	92,30	85,50	81,30	84,00	0,00	16,80	100,00	0,00	0,00
10	141,70	166,00	157,20	156,70	155,40	71,40	15,54	92,50	1,26	7,50
20	282,00	303,50	295,10	305,00	296,40	212,40	14,82	88,21	1,98	11,79
40	527,20	551,50	535,00	531,90	536,40	452,40	13,41	79,82	3,39	20,18
80	946,00	970,00	955,50	962,10	958,40	874,40	11,98	71,30	4,82	28,70
160	1660,90	1689,00	1676,70	1674,20	1675,20	1591,20	10,47	62,32	6,33	37,68
320	2939,00	3000,50	2965,50	2935,00	2960,00	2876,00	9,25	55,05	7,55	44,95
НСР <sub>05</sub> , Г/М <sup>2</sup>					10,16					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорняков на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2021 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	80,20	97,00	90,10	92,10	89,85	0,00	17,97	100,00	0,00	0,00
10	160,90	172,10	182,00	168,60	170,90	81,05	17,09	94,99	0,88	5,01
20	319,50	340,20	331,30	329,80	330,20	240,35	16,51	91,87	1,46	8,03
40	593,50	619,70	608,30	616,90	609,60	519,75	15,24	85,09	2,73	14,91
80	1150,00	1179,80	1167,00	1178,40	1168,80	1078,95	14,61	81,30	3,36	18,70
160	2090,50	2130,20	2105,00	2096,70	2105,60	2015,75	13,16	73,23	4,81	26,77
320	4062,90	4085,00	4078,00	4069,40	4073,60	3983,75	12,73	70,84	5,24	29,16
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>					7,19					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорняков на развитие и накопление их биомассы  
 в посеве среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2022 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор.	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	86,00	100,20	93,00	94,20	93,00	0,00	18,60	100,00	0,00	0,00
10	148,40	169,60	161,50	162,10	160,40	67,40	16,04	86,23	2,56	13,77
20	280,50	301,70	292,00	289,80	291,00	198,00	14,55	78,22	4,05	21,78
40	517,90	533,05	525,00	523,25	524,80	431,80	13,12	70,53	5,48	29,47
80	896,00	919,00	911,50	915,10	910,40	817,40	11,38	61,18	7,22	38,82
160	1450,00	1483,50	1473,00	1481,50	1472,00	1379,00	9,20	49,46	9,40	50,54
320	2230,90	2255,00	2241,40	2232,70	2240,00	2147,00	7,00	37,63	11,60	62,37
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>					5,49					

Продолжение приложения 4 - Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы

в посеве среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2022 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Повторности				Масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Нарастание массы сорняков, г/м <sup>2</sup>	Масса 1 сорняка, г/шт	Сниж. массы, %	Δ от min засор.	
	1	2	3	4					т/га	%
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	100,90	113,60	109,40	102,90	106,7	0,00	21,34	100,00	0,00	0,00
10	186,20	208,40	200,50	199,70	198,70	92,00	19,87	93,11	1,47	6,89
20	356,21	380,00	366,92	352,87	364,00	257,30	18,20	85,28	3,14	14,72
40	670,45	705,30	690,13	679,72	686,40	579,70	17,16	80,41	4,18	19,59
80	1280,28	1307,00	1269,28	1279,44	1284,00	1177,30	16,05	75,21	5,29	24,79
160	2300,00	2435,00	2350,80	2410,20	2374,40	2267,70	14,84	69,54	6,50	30,46
320	4510,00	4590,00	4440,00	4213,60	4438,40	4331,70	13,87	364,99	7,47	35,01
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>					62,34					

## Приложение 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида кукурузы

Краснодарский 291 АМВ (2016 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	9,13	9,25	9,06	9,38	9,20	-	-
5	8,44	8,55	8,35	8,70	8,51	0,69	7,50
10	7,75	7,86	7,67	8,00	7,82	1,38	15,00
20	7,01	7,22	6,80	7,31	7,08	2,12	23,04
40	6,21	6,42	6,01	6,65	6,32	2,88	31,30
80	5,52	5,65	5,19	5,92	5,57	3,63	39,45
160	4,79	4,88	4,52	5,21	4,85	4,35	47,28
320	4,00	4,19	3,80	4,55	4,13	5,07	55,10
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,08		

## Приложение 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида кукурузы

## Зерноградский 354 МВ (2016 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	10,31	10,26	10,20	10,27	10,26	-	-
5	9,52	9,25	9,17	9,50	9,36	0,90	8,77
10	8,77	8,51	8,42	8,30	8,50	1,76	17,15
20	8,05	7,80	7,70	7,61	7,79	2,47	24,07
40	7,33	7,09	7,00	6,82	7,06	3,20	31,18
80	6,42	6,30	6,18	6,02	6,23	4,03	39,27
160	5,59	5,60	5,39	5,14	5,43	4,83	47,07
320	4,83	4,86	4,59	4,44	4,68	5,58	54,38
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,11		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида  
кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2017 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	10,83	10,94	10,91	11,00	10,92	-	-
5	9,53	9,80	10,12	9,23	9,67	1,25	11,45
10	8,83	9,11	9,42	8,16	8,88	2,04	18,68
20	7,58	8,10	8,03	7,85	7,89	3,03	27,75
40	6,88	7,40	7,15	7,17	7,15	3,77	34,83
80	6,18	6,70	6,45	6,47	6,45	4,47	40,93
160	5,40	5,80	5,66	5,46	5,58	5,34	48,90
320	4,70	5,09	4,80	4,13	4,68	6,24	57,14
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,24		



Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида  
кукурузы Зерноградский 354 МВ (2017 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	10,09	10,13	9,69	9,97	9,97	-	-
5	9,39	9,43	8,90	9,00	9,18	0,79	7,92
10	8,59	8,68	8,20	8,29	8,44	1,53	15,34
20	7,87	7,90	7,49	7,62	7,72	2,25	22,56
40	7,17	7,12	6,77	6,94	7,00	2,97	29,59
80	6,36	6,40	5,94	6,58	6,32	3,65	36,60
160	5,61	5,70	5,04	5,65	5,50	4,37	43,83
320	4,70	4,94	4,23	4,93	4,70	5,27	52,85
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,30		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2018 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	9,47	8,51	8,65	9,89	9,13	-	-
5	8,15	7,80	7,91	9,18	8,26	0,87	9,53
10	7,39	7,09	7,19	8,44	7,52	1,61	17,63
20	6,64	6,32	6,48	7,78	6,80	2,33	25,52
40	5,80	5,58	5,74	7,05	6,04	3,09	33,84
80	5,10	4,80	5,04	6,25	5,29	3,84	42,05
160	4,42	4,07	4,33	5,37	4,54	4,59	50,27
320	3,71	3,31	3,64	4,65	3,82	5,31	58,16
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,13		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида  
кукурузы Зерноградский 354 МВ (2018 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	9,96	9,62	8,96	10,18	9,68	-	-
5	9,13	8,84	8,23	9,41	8,90	0,78	8,10
10	8,40	8,18	7,49	8,48	8,13	1,55	16,01
20	7,67	7,47	6,78	7,72	7,41	2,27	23,45
40	6,92	6,72	6,01	7,00	6,66	3,02	31,19
80	6,18	6,00	5,32	6,36	5,96	3,72	38,42
160	5,44	5,38	4,60	5,49	5,22	4,46	46,07
320	4,74	4,69	3,87	3,50	4,20	5,48	56,61
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,27		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида  
кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2019 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	9,21	9,12	9,30	9,47	9,27	-	-
5	8,22	8,37	8,64	8,75	8,49	0,78	8,41
10	7,51	7,62	7,90	8,00	7,75	1,52	16,39
20	6,68	6,91	7,18	7,39	7,04	2,23	24,05
40	5,97	6,19	6,27	6,66	6,27	3,00	32,36
80	5,22	5,38	5,33	5,95	5,47	3,80	40,99
160	4,51	4,69	4,52	5,21	4,73	4,54	48,97
320	3,87	3,96	3,91	4,34	4,02	5,25	56,63
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,12		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида  
кукурузы Зерноградский 354 МВ (2019 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	9,92	10,03	9,77	10,08	9,95	-	-
5	9,21	8,89	9,01	9,34	9,11	0,84	8,44
10	7,39	8,02	8,34	8,49	8,06	1,89	18,99
20	6,71	7,32	7,63	7,77	7,35	2,60	26,13
40	6,00	6,59	6,91	7,00	6,62	3,33	33,46
80	5,25	5,80	6,19	6,17	5,85	4,10	41,20
160	4,54	5,08	5,42	5,48	5,13	4,82	48,44
320	3,68	4,43	4,67	4,60	4,34	5,61	56,38
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,23		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида  
кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2020 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	8,29	8,92	8,35	8,38	8,48	-	-
5	7,63	8,13	7,24	7,70	7,67	0,81	9,55
10	6,48	7,41	6,55	7,00	6,86	1,62	19,10
20	5,77	6,62	5,84	6,24	6,11	2,37	27,94
40	5,02	5,84	5,12	5,45	5,35	3,13	36,91
80	4,36	5,05	4,47	4,59	4,61	3,87	45,63
160	3,66	4,38	3,73	3,84	3,90	4,58	54,00
320	2,89	3,67	3,02	3,13	3,17	5,31	62,61
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,10		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида  
кукурузы Зерноградский 354 МВ (2020 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	9,51	9,78	9,40	9,55	9,56	-	-
5	8,69	8,62	8,60	8,81	8,68	0,88	9,30
10	7,98	7,85	7,90	8,06	7,69	1,87	19,56
20	7,24	7,09	7,15	7,37	7,21	2,35	24,58
40	6,26	6,34	6,49	6,63	6,43	3,13	32,74
80	5,48	5,52	5,89	5,91	5,70	3,86	40,37
160	4,57	4,80	5,08	5,19	4,91	4,65	48,64
320	3,80	4,07	4,25	4,39	4,12	5,44	56,90
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,15		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида  
кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2021 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	10,00	10,14	9,97	10,01	10,03	-	-
5	9,36	9,45	9,18	9,29	9,32	0,71	7,07
10	8,71	8,75	8,58	8,56	8,65	1,38	13,75
20	8,02	8,03	7,87	7,80	7,93	2,10	20,93
40	7,29	7,32	7,19	7,07	7,21	2,82	28,11
80	6,43	6,46	6,36	6,31	6,39	3,64	36,29
160	5,64	5,69	5,62	5,50	5,61	4,42	44,06
320	4,88	4,90	4,73	4,77	4,82	5,21	51,94
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,04		



Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида  
кукурузы Зерноградский 354 МВ (2021 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	10,84	10,65	11,01	10,78	10,82	-	-
5	9,49	9,74	9,30	10,04	9,64	1,18	10,90
10	8,88	9,00	8,61	9,39	8,97	1,85	17,09
20	8,07	8,25	7,88	8,60	8,20	2,60	24,02
40	7,31	7,51	7,12	7,82	7,44	3,38	31,23
80	6,53	6,82	6,40	7,13	6,72	4,10	37,89
160	5,86	6,00	5,68	6,34	5,97	4,85	44,82
320	5,12	5,27	4,82	5,50	5,17	5,65	52,21
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,15		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднераннего гибрида  
кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2022 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	7,78	7,95	8,06	8,08	7,97	-	-
5	7,07	7,21	7,38	7,24	7,22	0,75	9,41
10	6,28	6,43	6,60	6,40	6,42	1,55	19,44
20	5,53	5,70	5,87	5,71	5,70	2,27	28,48
40	4,82	5,00	5,14	4,95	4,97	3,00	37,64
80	4,15	4,28	4,35	4,23	4,25	3,72	46,67
160	3,39	3,50	3,62	3,58	3,52	4,45	55,83
320	2,68	2,78	2,89	2,86	2,80	5,17	64,86
НСР <sub>05</sub> , ц/га					0,04		

Продолжение приложения 5 - Влияние численности сорных растений на урожайность зерна среднеспелого гибрида  
кукурузы Зерноградский 354 МВ (2022 г.)

Количество сорняков в посеве, шт/м <sup>2</sup> (искусственный фон)	Урожайность, т/га					Потери урожая	
	1	2	3	4	Ср.	т/га	%
0	8,66	8,39	8,96	8,83	8,71	-	-
5	7,95	7,60	8,23	8,12	8,30	0,41	4,70
10	7,17	6,90	7,58	8,28	7,97	0,74	8,50
20	6,35	6,17	6,82	7,42	7,60	1,11	12,80
40	5,61	5,44	6,07	5,13	7,01	1,70	19,60
80	4,90	4,74	5,28	4,78	6,73	1,98	22,80
160	4,17	4,00	4,61	4,24	6,13	2,58	29,7
320	3,29	3,25	3,87	3,75	5,73	2,98	34,30
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,29		

Приложение 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднераннего гибрида кукурузы

Краснодарский 291 АМВ, г/м<sup>2</sup> (2016 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	151,0	168,0	156,0	161,0	159,0	0,00	516,00	525,20	521,45	517,35	520,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	20,0	28,0	30,0	26,0	26,0	83,65	90,60	98,50	105,20	97,70	98,00	81,16
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	12,0	19,0	16,0	17,0	16,0	89,94	58,50	67,70	61,30	60,50	62,00	88,08
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	00,00	100,00
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,0	2,0	6,0	4,0	5,0	96,86	19,20	22,90	21,50	20,40	21,00	95,97
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	31,0	38,0	34,0	33,0	34,0	78,62	113,50	127,40	125,00	134,10	125,00	76,10
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											3,88	

Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ, г/м<sup>2</sup> (2016 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	141,0	138,0	135,0	130,0	136,0	0,00	500,90	476,70	481,80	468,60	482,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	13,0	21,0	18,0	16,0	17,0	87,50	71,50	84,50	76,80	75,20	77,00	84,03
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,0	14,0	11,00	9,0	10,0	92,65	38,60	48,10	44,20	45,10	44,00	90,88
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	5,0	0,0	1,0	2,0	2,0	98,53	14,50	0,00	8,90	12,20	8,90	98,14
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,0	3,0	1,0	2,0	3,0	97,80	14,90	11,20	9,80	8,10	11,00	97,72
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	20,0	31,0	26,0	23,0	25,0	81,62	96,50	104,20	110,00	102,30	101,30	78,64
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											6,79	

Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ, г/м<sup>2</sup> (2017 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	135,0	121,0	113,0	111,0	120,0	0,00	479,20	471,50	466,30	463,00	470,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	22,0	17,0	14,0	10,0	18,0	85,00	85,50	72,35	68,25	77,90	76,00	83,83
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	13,0	9,0	7,0	12,0	10,0	91,67	47,00	42,70	39,20	43,10	43,00	90,86
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,0	3,0	0,0	3,0	4,0	96,67	36,00	17,40	0,00	18,60	18,00	96,18
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	35,0	21,0	29,0	27,0	28,0	76,67	135,00	111,10	125,90	120,00	123,00	73,83
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											6,42	

Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ, г/м<sup>2</sup> (2017 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	125,0	130,0	136,0	133,0	131,0	0,00	544,80	554,00	580,00	561,00	560,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	13,0	10,0	12,0	9,0	11,0	91,61	76,00	70,50	66,30	63,20	69,00	87,68
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	10,0	7,0	8,0	11,0	9,0	93,13	40,50	35,40	45,90	38,20	40,00	92,86
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	5,0	0,0	0,0	3,0	2,0	98,47	7,60	0,00	0,00	4,40	6,00	98,93
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,0	3,0	2,0	0,0	3,0	97,71	13,00	7,90	6,10	0,00	9,00	98,40
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	28,0	24,0	23,0	25,0	25,0	80,92	119,00	108,50	104,20	112,30	111,00	80,18
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											7,15	

Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ, г/м<sup>2</sup> (2018 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	235,0	245,0	251,0	249,0	245,0	0,00	544,50	581,00	603,20	591,30	580,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	40,0	49,0	45,0	50,0	46,0	81,23	112,70	127,20	121,10	131,00	123,00	78,80
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	35,0	31,0	30,0	24,0	30,0	87,76	84,90	80,25	76,50	62,35	76,00	86,90
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	12,0	11,0	7,0	0,0	10,0	95,92	28,35	24,50	0,00	19,60	18,00	96,90
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	12,0	0,0	8,0	0,0	5,0	97,96	15,60	0,00	8,40	0,00	6,00	98,97
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,0	12,0	7,0	9,0	9,0	96,33	24,10	37,50	23,90	30,50	29,00	95,00
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	52,0	47,0	44,0	45,0	47,0	80,82	158,00	151,50	133,3	145,20	147,00	74,66
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											13,14	



Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ, г/м<sup>2</sup> (2018 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	219,0	234,0	227,0	236,0	229,0	0,00	510,00	530,40	520,50	523,10	521,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	24,0	29,0	25,0	26,0	26,0	88,65	73,20	121,30	79,50	102,00	94,00	81,96
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	19,0	20,0	18,0	15,0	18,0	92,14	47,90	51,60	43,80	36,70	45,00	91,37
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	4,0	3,0	0,0	5,0	3,0	98,69	6,20	5,75	0,00	9,05	7,00	98,66
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	12,0	8,0	0,0	0,0	5,0	97,82	26,70	21,30	0,00	0,00	12,00	97,70
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	36,0	47,0	43,0	42,0	42,0	81,66	107,30	125,80	116,00	110,90	115,00	77,93
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											9,9	

Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ, г/м<sup>2</sup> (2019 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	208,0	229,0	222,0	225,0	221,0	0,00	430,50	442,60	451,00	435,90	440,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	27,0	39,0	35,0	39,0	35,0	84,17	61,56	88,92	79,80	89,72	80,00	81,82
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	16,0	27,0	22,0	19,0	21,0	90,50	37,28	62,91	51,26	44,55	49,00	88,87
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,0	7,0	4,0	0,0	5,0	97,74	33,50	20,90	17,60	0,00	18,00	95,91
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	39,0	54,0	46,0	49,0	47,0	78,74	75,50	124,70	84,90	122,90	102,00	76,82
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											12,39	

Продолжение приложения 6 - Влияние гербицидов на массу сорнополевого компонента в агроценозе среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ, г/м<sup>2</sup> (2019 г.)

Варианты опыта	Сорняки											
	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб.,%	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж.,%
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль 1	192,0	178,0	184,0	186,0	185,0	0,00	429,00	439,80	426,50	428,70	431,00	0,00
Контроль 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	17,0	26,0	23,0	22,0	22,0	88,11	57,00	71,00	65,00	63,00	64,00	85,16
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,0	11,0	10,0	12,0	11,0	94,06	30,00	42,20	37,50	26,30	35,00	91,88
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,00	6,30	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,0
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	5,0	3,0	0,0	0,0	2,0	98,92	24,50	11,50	0,00	0,00	9,00	97,92
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	27,0	38,0	35,0	36,0	34,0	81,63	72,90	101,40	93,45	96,25	91,00	78,89
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											7,37	

## Приложение 7 – Урожайность зерна среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2016 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.		
	1	2	3	4		т/га	%
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	4,78	5,13	4,96	5,05	4,98	-	-
Контроль 2 (Культивации и прополки)	9,69	9,35	9,51	9,33	9,47	4,49	190,16
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,02	7,33	7,15	7,22	7,18	2,20	44,25
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,20	8,75	8,37	8,28	8,40	3,42	68,60
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,58	8,32	8,43	8,27	8,40	3,42	68,60
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,06	6,65	6,97	7,24	7,08	3,00	60,24
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3л/га	10,92	11,21	11,07	11,12	11,08	6,10	122,56
Элюмис, МД 1,75 л/га (эталон)	7,86	8,05	7,91	7,90	7,93	2,95	59,32
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,18		

## Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2016 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	4,57	4,79	4,50	4,22	4,52	-	-
Контроль 2 (Культивации и прополки)	10,13	9,80	9,96	9,87	9,94	5,42	219,91
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,47	6,81	6,62	6,74	6,66	2,14	47,34
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,36	7,78	7,55	7,59	7,57	3,05	67,45
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,27	8,83	9,12	9,18	9,10	4,58	101,43
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,12	8,64	8,84	9,12	8,93	4,41	97,56
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3л/га	9,71	10,05	9,82	9,86	9,86	5,34	118,23
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	6,82	7,26	7,06	7,18	7,08	2,56	56,71
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,20		

Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2017 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	5,22	5,56	5,35	5,43	5,39	-	-
Контроль 2 (Культивации и прополки)	10,02	10,38	10,17	10,03	10,15	4,76	188,31
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,63	8,23	7,94	7,84	7,91	2,52	46,82
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,12	9,48	9,31	9,29	9,30	3,91	72,56
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,62	8,68	8,86	9,20	8,84	3,45	64,00
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,41	8,52	8,63	8,12	8,42	3,03	56,20
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	11,65	10,97	11,40	11,46	11,37	7,33	111,12
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	8,79	9,23	9,00	9,06	9,02	3,63	67,39
НСР <sub>05</sub> , т/га						0,21	

## Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2017 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая		
	По повторностям				Ср.	т/га	%	
	1	2	3	4				
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	4,67	5,09	4,90	4,82	4,87	-	-	
Контроль 2 (Культивации и прополки)	9,79	10,06	9,97	10,10	9,98	5,11	204,92	
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,01	7,48	7,25	7,27	7,25	2,38	49,00	
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,34	8,67	8,54	8,57	8,53	3,66	75,17	
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,89	9,34	9,67	9,94	9,71	4,84	99,45	
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,19	9,33	9,27	9,25	9,26	4,39	90,14	
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	10,00	10,52	10,43	10,65	10,40	6,31	113,64	
Элюмис, МД 1,75 л/га (эталон)	8,02	8,44	8,29	8,33	8,27	3,40	69,82	
НСР <sub>05</sub> , т/га						0,16		

Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2018 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	3,76	4,05	3,84	3,79	3,86	-	-
Контроль2 (Культивации и прополки)	8,82	9,14	8,91	9,05	8,98	5,12	232,64
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	5,37	5,72	5,47	5,24	5,45	1,59	41,37
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,22	6,51	6,39	6,40	6,38	2,52	65,26
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,35	8,62	8,49	9,18	8,66	4,80	124,35
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,53	8,77	8,62	8,92	8,71	4,85	125,60
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,89	8,21	7,93	8,05	8,02	4,16	107,95
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	5,66	6,09	5,90	5,91	5,89	2,03	52,83
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,15		



## Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2018 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	3,97	4,19	4,09	4,03	4,07	-	-
Контроль2 (Культивации и прополки)	9,13	9,36	9,24	9,26	9,25	5,18	227,27
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	5,68	6,00	5,83	5,69	5,80	1,73	42,69
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,67	7,02	6,92	6,91	6,88	2,81	69,19
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,70	10,03	9,68	9,75	9,79	5,72	140,50
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,29	9,06	9,14	9,03	9,13	5,06	124,32
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,19	8,46	8,22	8,33	8,30	4,23	104,00
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	6,08	6,42	6,17	6,25	6,23	2,16	53,16
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,09		

Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднераннего гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ (2019 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	4,02	4,17	4,36	4,05	4,15	-	-
Контроль 2 (Культивации и прополки)	10,28	9,94	10,09	9,97	10,07	5,92	142,60
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,22	6,41	6,03	6,14	6,20	2,05	49,39
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,05	6,92	7,27	6,88	7,03	2,88	69,39
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,26	8,16	8,00	8,14	8,14	3,99	96,10
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,28	8,07	7,83	8,02	8,05	3,90	93,70
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,90	8,74	8,55	8,69	8,72	4,57	110,12
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	6,46	6,31	6,68	6,43	6,47	2,32	55,90
НСР <sub>05</sub> , т/га						0,16	

## Продолжение приложения 7 - Урожайность зерна среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ (2019 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль 1 (Без гербицидов и прополок)	4,21	4,37	4,53	4,25	4,34	-	-
Контроль 2 (Культивации и прополки)	10,42	10,03	10,28	10,31	10,26	5,92	236,56
Базис, СТС, 10 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	6,67	6,80	6,49	6,64	6,65	2,31	53,27
Базис, СТС, 15 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	7,51	7,28	7,64	7,53	7,49	3,15	72,56
Базис, СТС, 20 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,71	9,63	9,34	9,72	9,60	5,26	121,19
Базис, СТС, 25 г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	8,66	8,89	8,98	8,51	8,76	4,42	101,80
Титус, СТС, 50г/га + Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	9,45	9,25	9,01	9,17	9,22	4,88	112,45
Элюмис, МД, 1,75 л/га (эталон)	6,85	6,70	7,02	6,75	6,83	2,49	57,59
НСР <sub>05</sub> , т/га					0,17		

Приложение 8 – Оценка комплексного влияния регуляторов роста и гербицидов на массу сорнополевого компонента агроценоза кукурузы, г/м<sup>2</sup> (2020 г.)

	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб., %	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	20,0	26,0	24,0	22,0	23,0	0,00	197,00	210,50	203,65	200,37	202,88	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	2,3	3,0	3,5	4,0	3,2	86,09	4,80	8,00	6,50	5,22	6,13	96,98
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	8,0	9,2	9,0	11,0	9,3	59,57	17,60	14,75	15,55	12,90	15,20	92,51
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	15,0	18,0	16,7	16,0	16,4	28,70	14,50	19,10	17,05	18,39	17,26	91,50
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	0,0	0,0	4,0	3,2	1,8	92,18	0,00	0,00	10,75	11,77	5,63	97,23
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											3,93	

Продолжение приложения 8 - Оценка комплексного влияния регуляторов роста и гербицидов на массу сорнополевого компонента агроценоза кукурузы, г/м<sup>2</sup> (2021 г.)

	количество						масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб., %	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %
	1	2	3	4			1	2	3	4		
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	19,0	26,0	23,0	38,0	24,0	0,00	205,16	196,30	180,00	213,50	198,74	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	1,0	4,0	2,0	3,0	2,5	89,59	9,81	14,50	12,00	10,29	11,65	94,14
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	8,0	13,0	9,0	10,0	10,0	41,66	15,50	23,90	19,10	21,50	20,00	89,94
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	12,0	16,0	15,0	13,0	14,0	41,67	17,10	13,25	12,00	18,37	15,18	92,37
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	3,0	0,0	1,0	0,0	2,0	91,67	10,05	0,00	8,35	0,00	4,60	97,69
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											6,98	

Продолжение приложения 8 - Оценка комплексного влияния регуляторов роста и гербицидов на массу сорнополевого компонента агроценоза кукурузы, г/м<sup>2</sup> (2022 г.)

	количество							масса					
	Повторности				шт/м <sup>2</sup>	гиб., %	Повторности				г/м <sup>2</sup>	сниж., %	
	1	2	3	4			1	2	3	4			
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	11,0	15,0	14,0	12,0	13,0	0,00	169,45	184,80	191,00	172,40	179,48	0,00	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	3,0	4,0	6,0	5,0	4,5	65,39	7,00	5,90	8,24	6,15	6,82	96,21	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	10,0	11,0	8,0	6,0	8,0	38,47	10,32	14,80	12,90	8,40	11,60	93,54	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	12,0	13,0	12,0	16,0	12,50	3,85	20,50	17,35	15,90	32,50	21,56	88,00	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	3,0	4,0	6,0	3,0	4,0	69,24	6,80	7,75	8,00	5,55	6,27	96,51	
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>											5,76		

Приложение 9 - Эффективность регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы от сорной растительности (2020 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	7,23	7,82	7,60	7,99	7,66		
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	9,26	10,15	9,90	10,41	9,93	2,27	29,63
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	7,76	8,47	7,30	7,99	7,88	0,22	2,87
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	8,10	9,25	8,54	8,35	8,56	0,90	11,74
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	7,31	8,40	7,90	8,31	7,98	0,32	4,17
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	9,50	10,21	10,00	10,45	10,04	2,38	31,07
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	8,28	9,20	8,90	9,30	8,92	1,26	16,45
НСР <sub>05</sub> , т/га						0,27	

Продолжение приложения 9 - Эффективность регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы  
от сорной растительности (2021 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	7,68	8,29	8,04	8,19	8,05	0,00	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	9,75	10,58	10,13	10,02	10,12	2,07	25,71
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	8,29	9,45	8,90	9,28	8,98	0,93	11,55
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	8,61	9,36	9,15	9,60	9,18	1,13	14,03
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	8,27	8,92	8,76	9,45	8,85	0,80	9,93
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 1,0%	9,87	10,90	10,38	10,45	10,40	2,35	29,19
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га+Восток ЭМ-1 2,0%	9,22	10,13	9,54	9,91	9,70	1,65	20,49
НСР <sub>05</sub> , т/га						0,20	



Продолжение приложения 9 - Эффективность регуляторов роста в комплексе мероприятий по защите посевов кукурузы от сорной растительности (2022 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га					Прибавка урожая	
	По повторностям				Ср.	т/га	%
	1	2	3	4			
Контроль (Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га)	6,49	7,67	7,20	7,36	7,18	0,00	0,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,01%	8,89	9,23	9,65	9,03	9,20	2,02	28,13
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гумат+7 0,02%	7,40	8,35	7,76	7,93	7,86	0,68	9,47
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 1,0%	7,62	8,03	8,55	7,80	8,00	0,82	11,42
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Гуми-20 2,0%	7,10	7,94	7,37	7,59	7,50	0,32	4,45
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Восток ЭМ-1 1,0%	8,90	9,68	9,22	9,00	9,20	2,02	28,13
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га + Восток ЭМ-1 2,0%	7,89	8,81	8,55	8,90	8,56	1,38	19,22
НСР <sub>05</sub> , т/га						0,28	

Приложение 10 – Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по массе надземной части тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2016)

Варианты	5 дней после обработки					30 дней после обработки				
	Повторности				среднее	Повторности				среднее
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Контроль (без гербицидов)	312,30	328,50	321,15	319,85	320,45	379,20	402,30	391,50	389,00	390,50
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	278,20	289,35	290,00	296,05	288,40	380,20	385,00	389,50	391,70	386,60
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	283,00	303,50	313,30	317,88	304,42	378,60	399,20	393,90	396,30	392,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	266,40	280,00	273,15	269,97	272,38	380,00	401,50	395,60	401,70	394,70
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	218,00	223,80	236,50	231,74	227,51	382,70	393,00	400,50	396,20	393,10
НСР <sub>05</sub> , мг					8,84					6,08

Продолжение приложения 10 – Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по массе надземной части тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2017)

Варианты	5 дней после обработки					30 дней после обработки					
	Повторности				среднее	Повторности				среднее	
	1	2	3	4		1	2	3	4		
Контроль (без гербицидов)	340,00	359,50	346,20	345,90	347,90	379,20	402,30	391,50	389,00	420,90	
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	321,50	342,90	351,60	347,76	340,94	419,10	420,00	413,70	422,00	418,70	
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	330,10	338,90	344,50	336,34	337,46	422,30	421,00	424,40	416,30	421,00	
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	280,50	307,70	300,35	308,21	299,19	415,10	420,00	422,00	418,90	419,00	
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	249,30	261,40	269,85	263,13	260,92	417,10	422,00	428,30	424,60	423,00	
НСР <sub>05</sub> , мг						8,31					7,01

Продолжение приложения 10 – Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по массе надземной части тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2018)

Варианты	5 дней после обработки					30 дней после обработки				
	Повторности				среднее	Повторности				среднее
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Контроль (без гербицидов)	349,20	357,50	368,90	358,60	358,55	397,10	410,00	404,50	414,80	403,60
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	344,80	363,90	354,80	356,50	355,00	395,30	406,00	410,40	411,90	405,90
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	339,50	348,00	359,20	344,50	347,80	391,00	403,50	408,00	405,50	402,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	308,00	317,00	314,50	322,58	315,52	396,80	404,00	410,10	407,90	404,70
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	259,00	267,30	276,40	272,94	268,91	386,20	398,40	405,50	408,30	399,60
НСР <sub>05</sub> , мг					6,62					4,04

Приложение 11 – Оценка суммарной фитотоксичности <sup>233</sup> действия агроценоза кукурузы по массе подземной части тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2016)

Варианты	5 дней после обработки					30 дней после обработки				
	Повторности				среднее	Повторности				среднее
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Контроль (без гербицидов)	104,80	109,50	115,00	102,70	108,00	122,20	131,00	139,70	130,70	130,90
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	82,50	94,90	89,00	87,84	88,56	126,08	126,00	132,30	124,42	127,20
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	78,20	85,00	90,70	83,06	84,24	118,60	124,80	130,40	126,20	125,00
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	86,40	80,00	73,80	83,80	81,00	126,80	132,50	139,60	127,10	131,50
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	68,20	75,00	80,10	70,46	73,44	128,00	133,70	140,20	131,70	133,40
НСР <sub>05</sub> , мг					7,02					2,61

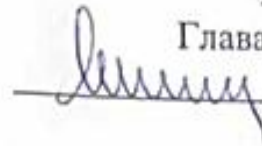
Продолжение приложения 11 – Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по массе подземной части тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2017)

Варианты	5 дней после обработки					30 дней после обработки				
	Повторности				среднее	Повторности				среднее
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Контроль (без гербицидов)	114,80	121,50	128,00	115,70	120,00	152,90	160,05	169,50	161,55	161,00
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	95,00	108,30	103,50	106,00	103,20	151,10	158,00	165,70	162,80	159,40
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	81,30	98,50	92,00	88,20	90,00	150,00	163,50	158,08	159,62	157,80
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	76,00	84,50	90,90	89,40	85,20	154,10	168,20	161,00	164,30	161,90
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	72,90	78,50	85,00	75,60	78,00	160,90	157,70	169,30	162,10	162,50
НСР <sub>05</sub> , мг					5,17					5,71

Продолжение приложения 11 – Оценка суммарной фитотоксичности почвы агроценоза кукурузы по массе подземной части тест растения (биоиндикатор – озимая пшеница, сорт Соратница) (2018)

Варианты	5 дней после обработки					30 дней после обработки				
	Повторности				среднее	Повторности				среднее
	1	2	3	4		1	2	3	4	
Контроль (без гербицидов)	98,90	110,50	119,50	115,10	111,00	143,30	150,00	158,50	144,60	149,10
Базис, СТС, 10 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	90,90	97,30	103,60	94,48	96,57	141,70	149,00	155,20	148,60	148,60
Базис, СТС, 15 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	81,50	90,00	96,70	87,00	88,80	144,00	151,05	158,20	149,95	150,80
Базис, СТС, 20 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	78,90	88,08	95,00	84,34	86,58	147,90	154,50	160,10	152,30	153,70
Базис, СТС, 25 г/га+Тренд-90, ВР, 0,3 л/га	70,90	86,50	78,40	75,00	77,70	146,00	152,08	159,90	148,42	151,60
НСР <sub>05</sub> , мг					4,98					1,83

УТВЕРЖДАЮ  
Глава КФХ «Терек»  
А.Л. Татаев



**Акт № 1**  
**внедрения научной разработки в хозяйстве КФХ «Терек»**  
**Чеченской Республики**

Комиссия в составе руководителя и главного агронома КФХ «Терек», подтверждают, что производственная проверка научной разработки «Роль регуляторов роста в повышении урожайности кукурузы» на площади 50 га показала, что применение Базиса, СТС в дозе 20 г/га в комплексе с регулятором роста Гумат +7 0,01% обеспечивает формирование урожая кукурузы 9,80 т/га на фоне 93,2% гибели и 96,1 % снижения массы сорных растений.

Результаты производственной проверки показали, что комплексное использование регулятора роста Гумат+7 0,01% и гербицида Базис, СТС в дозе 20 г/га способствовало увеличению основных экономических показателей. Так, уровень рентабельности составил 63,60%.

20.03.2024



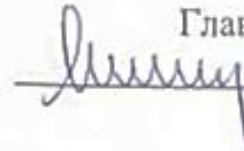
Представители  
Глава КФХ «Терек»  
А.Л. Татаев



УТВЕРЖДАЮ

Глава КФХ «Терек»

А.Л. Татаев



Акт № 2

## внедрения научной разработки в КФХ «Терек» Чеченской Республики

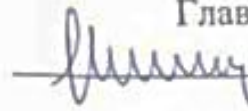
Комиссия в составе руководителя и главного агронома КФХ «Терек», подтверждают, что производственная проверка научной разработки «Роль регуляторов роста в повышении урожайности кукурузы» на площади 40 га показала, что применение Базиса, СТС в дозе 20 г/га в комплексе с регулятором роста Восток ЭМ-1 1,0% обеспечивает формирование урожая кукурузы 9,64 т/га на фоне 96,90% гибели и 98,00 % снижения массы сорных растений.

Результаты производственной проверки показали, что комплексное использование регулятора роста Восток ЭМ-1 1,0% и гербицида Базис, СТС в дозе 20 г/га способствовало увеличению основных экономических показателей. Так, уровень рентабельности составил 65,0%.

20.03.2024

Представители  
Глава КФХ «Терек»  
А.Л. Татаев

УТВЕРЖДАЮ  
Глава КФХ «Терек»  
А.Л. Татаев



Акт № 3  
внедрения научной разработки в КФХ «Терек» Чеченской Республики

Комиссия в составе руководителя и главного агронома КФХ «Терек», подтверждают, что производственная проверка научной разработки «Эффективность мероприятий по борьбе с сорной растительностью в посевах гибридов кукурузы разных групп спелости в лесостепной зоне Чеченской Республики» на площади 160 га показала, что применение Базиса, СТС в дозе 20 г/га обеспечивает формирование урожая кукурузы раннеспелого гибрида Краснодарский 291 АМВ – 8,50 т/га, 98,3% гибели и 99,1% снижения массы сорных растений, среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ – 9,51 т/га на фоне 100% гибели сорных растений. Использование Базиса, СТС в дозе 20 г/га привело к повышению урожайности кукурузы раннеспелого гибрида кукурузы Краснодарский 291 АМВ на 82,30%, среднеспелого гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ на 113,20 % соответственно.

Результаты производственной проверки показали, что все изучаемые в опыте препараты способствовали увеличению основных экономических показателей. Так, на вариантах опыта, где использован Базис, СТС, 20 г/га в посевах среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ отмечен наибольший уровень рентабельности – 74,3%.

20.03.2024



Представители  
Глава КФХ «Терек»  
А.Л. Татаев