

**АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ИНСТИТУТ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА
А.С. САДЫКОВА**

На правах рукописи
УДК 58.01/07:632.7+577.15

КУШИЕВ ХАБИБЖОН ХОЖИБОБОВЕВИЧ

**РЕГУЛЯЦИЯ ВЛИЯНИЯ БИОТИЧЕСКИХ И АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА РОСТ И РАЗВИТИИ ПШЕНИЦЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

02.00.10 –Биоорганическая химия

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

Ташкент-2011

Диссертационная работа выполнена в Гулистанском государственном университете Министерства высшего и среднего специального образования РУз и в Институте биорганической химии имени акад. А.С.Садыкова АН РУз.

Научные консультанты: доктор химических наук, профессор
Далимов Давранбек Нигманович

доктор биологических наук
Тилябаев Зайтжон

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Ахунов Али Ахунович
доктор биологических наук, профессор
Усманов Рустам Махмудович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ходжаев Шамиль Турсунович

Ведущая организация: Самаркандский государственный университет

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2011 года в ____ часов на заседании Специализированного совета Д 015.21.01 при Институте биорганической химии имени академика А.С.Садыкова АН РУз. по адресу: 100125, Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 83. Тел.: 262-35-40, факс: (99871) 262-70-63.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института биорганической химии имени академика А.С.Садыкова АН РУз.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2011 года.

Ученый секретарь Специализированного совета, кандидат химических наук

М.Б.Гафуров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность работы. Повышение устойчивости растений на этапах роста и развития к внешним стрессовым факторам является одной из важнейших задач современной биологии и биоорганической химии. Актуальным вопросом в данном направлении считается изучение фитогормонов и их синтетических аналогов, играющих главную роль в развитии растений. При этом сущность проводимых исследований состоит в определении взаимосвязи между устойчивостью и онтогенетическим развитием растений. Основной целью подобных исследований является выявление новых физиологически активных веществ, обладающих биостимулирующими свойствами и связанных с повышением продуктивности растений.

Задачи улучшения мелиоративного состояния земель и повышение роста продуктивности растений четко отражены в указах Президента Республики Узбекистан от 29 октября 2007 года №214 (4367) «Мероприятия по коренному усовершенствованию системы улучшения мелиоративного состояния земель», от 20 октября 2008 года «О мерах по оптимизации посевных площадей и увеличению производства продовольственных культур» и Постановлении Президента Республики Узбекистан от 26 января 2009 года «О дополнительных мерах по расширению производства продовольственных товаров и насыщению внутреннего рынка», соответствующих правительственных решениях.

В мировой практике одной из зерновых культур, имеющей важнейшее стратегическое значение, является пшеница. Пшеница в отличие от других сельскохозяйственных растений характеризуется относительной устойчивостью к влиянию внешних факторов. Но некоторые абиотические и биотические факторы приводят к негативным последствиям на этапах роста и развития пшеницы. К примеру: высокая температура воздуха или повышенная засоленность почвы могут привести к гибели проростков. Повышение влажности вследствие резкого изменения температуры воздуха приводит к развитию грибковых заболеваний или расширению популяций насекомых-вредителей, что оказывает негативное влияние на проростки и урожайность пшеницы, качество урожая. В таких случаях, широко используются методы фитогормональной регуляции роста и развития пшеницы, что имеет стратегическое значение при получении потенциальной продукции из растений. Возможности использования биорегуляторов во многом связаны с регламентами их применения, а также с агротехническими приёмами ухода за растениями.

Степень изученности проблемы. В настоящее время существует большое количество химических препаратов, используемых или испытываемых в сельском хозяйстве (стимуляторы, гербициды, ретарданты и другие). Известно, что в последние годы широко используются препараты стероидной природы, способные регулировать физиологические процессы роста и развития растений (Shabala, 2009; Hariadi et al, 2011; Радюкина и др., 2009; Кинтя, 1987, 1993). На основе ряда проведенных исследований выявлено влияние препаратов стероидных гликозидов на рост и развитие растений, водный обмен, процессы фотосинтеза и дыхания, продуктивность, устойчивость к патогенным и внешним экстремальным факторам и на другие физиологические функции (Жакотэ, 1993; Лупашку, Кинтя, 1993; Удовенко, 1995; Шевелуха,

1992; Жакотэ, 1997; Кирилов, 2002; Шакирова, 2001; Третьяков, 2003). Кроме того, на основе проведенных исследований выявлено, что очень малые дозы этих веществ стимулируют рост и развитие растений, повышают их устойчивость к стрессовым факторам и способствуют повышению урожайности растений. Однако, такие исследования на пшенице осуществлены крайне мало. К тому же, вопросы, связанные с изучением значения природных и синтетических физиологически активных веществ в повышении устойчивости растений, в том числе и пшеницы, к биотическим и абиотическим факторам, в условиях Узбекистана проведены в недостаточной степени.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР. Диссертация выполнена в рамках государственного научно-технического заказа по фундаментальному проекту Ф-2000/7 «Изучение механизма резистентности насекомых» (2000-2002 гг), прикладных проектов А-6-324 «Создание и разработка технологии получения из местного сырья стимулятора роста пшеницы, обладающего фунгитоксичностью» (2006-2008 гг), ИТД-10-015 «Создание препарата из местного сырья, обладающего действием против грибковых заболеваний озимой пшеницы» (2009-2011 гг.), международного проекта по заданию RETA-9 Азиатского Банка Развития “Создание благоприятных условий в сельском сообществе в бассейне Аральского моря” (2005–2008 гг), а также согласно планам лаборатории «Экспериментальной биологии» кафедры «Общей биологии» ГулГУ «Регуляция влияния биотических и абиотических факторов, влияющих на рост и развитие растений» и по тематике лаборатории ТОСФАС Института биоорганической химии АН РУз «Синтез новых инсектоакарицидов на основе природных соединений и их использование для выяснения механизма резистентности членистоногих» (2001-2004).

Цель исследования: Регуляция биотических и абиотических факторов на рост и развитие пшеницы при воздействии физиологически активных соединений природного и синтетического происхождения; Создание и разработка технологии получения из солодкового корня (*Glycyrrhiza glabra*) стимулятора роста пшеницы, обладающего фунгитоксичностью, синергистов для преодоления резистентности насекомых вредителей сельхозкультур к промышленным инсектоакарицидам.

Задачи исследования:

- Изучение взаимосвязи между количеством глицирризиновой кислоты (ГК) в корне солодки и степенью засоленности почвы;
- Изучение стимулирующих свойств ГК и её солей на рост и развитие пшеницы;
- Изучение влияния композиции: техническая глицирризиновая кислота (ТГК) : второй компонент (ВК) на рост и развитие пшеницы и качество урожая;
- Исследование процесса образования фенольных соединений на этапах развития пшеницы в условиях почвенной засоленности различной степени;
- Изучение влияния препарата, созданного на основе композиции ТГК:ВК, на образование фенольных соединений в тканях пшеницы в условиях засоленности почв;
- Создание и разработка технологии получения препарата, стимулирующего рост и развитие пшеницы, обладающего выраженной фунгитоксичностью, безопасного для окружающей среды и эффективного при применении в низких концентрациях;

- Изучение динамики активности ферментов холинэстеразы (ХЭ) и карбоксилэстеразы (КБЭ) вредной черепашки (ВЧ) и кукурузной совки (КС), на этапах их онтогенетического развития;
- Изучение влияния фосфорорганических ингибиторов (ФОИ) на активность эстераз ВЧ и КС;
- Выявление специфичных ингибиторов КБЭ среди ФОИ и создание на их основе композиционной смеси для преодоления резистентности КС к инсектицидам.

Объект и предмет исследования. Объектами исследования были: озимые сорта пшеницы Санзар-8, Ёнбош, Чиллаки, созданные в процессе исследований сорта Сайхун, Баяут-1, ржавчин (грибковые заболевания) пшеницы, вредители зерновых культур: кукурузная совка (*Pyrausta nubilalis* Hb.), вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), а также фосфорорганические соединения (ФОС), соли ГК, имеющие различное химическое строение препарат ДКМ-1, созданный в процессе выполнения диссертационной работы.

Предметом исследования являются обоснование «зеленой технологии», создание и разработка технологии получения из местного сырья стимулятора роста пшеницы, обладающего фунгитоксичностью, выявление возможности регуляции активности ферментов эстеразы насекомых вредной черепашки и кукурузной совки с помощью ФОС - ингибиторов КБЭ и определение среди них синергистов известным инсектоакарицидам.

Методы исследований. При выполнении исследований применяли методы растениеводства, разработанные Узбекским НИИ хлопководства (УЗНИИХ) и Всероссийским институтом растениеводства имени Н.И.Вавилова, а также общепринятые методы физиологии растений и биотехнологии, хроматографии, экстракции, энзимологии, токсикологии и биоорганической химии.

Гипотеза исследования. 1. Выявление стимулирующей активности солей ГК в очень низких концентрациях на рост и развитие пшеницы. На основе полученных данных создание препаратов, эффективно влияющие рост и развитие пшеницы, которые одновременно обладали бы фунгицидными свойствами в отношении ржавчины пшеницы.

2. ФОС и пиретроиды, применяемые в сельском хозяйстве, в основном, являются сложными эфирами фосфорной и хризантемовой кислот. Они под влиянием КБЭ быстро гидролизуются. В результате этого процесса резко уменьшается эффективность действия инсектицидов, что обуславливает достаточно высокую устойчивость насекомых к инсектоакарицидам. Поэтому предполагается выявить ингибиторы-регуляторы среди ФОС, содержащие природные алкалоиды и гетероциклы, а также электроннасыщенные системы такие как: бензильный, ацетиленовые радикалы, которые могли бы специфически ингибировать ферментативную активность ХЭ и КБЭ. Учитывая вышеизложенное, предполагается, что, ингибируя активность КБЭ можно регулировать чувствительность насекомых к инсектицидам. Ингибиторы КБЭ могут быть эффективными синергистами известных инсектоакарицидов, к которым насекомые уже приобрели определенную резистентность. В практическом плане это даёт

возможность создания композиционной смеси, способной преодолевать резистентность насекомых-вредителей к инсектоакарицидам.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Значение ГК, накапливающейся в корнях солодки и уменьшение количества солей в почве, возврат вторично-засоленных земель в общее землепользование (пример посева пшеницы, урожайность);
- Создание препарата ДКМ-1, стимулирующего рост и развитие пшеницы, обладающего эффективностью против грибковых заболеваний пшеницы;
- Влияние препарата ДКМ-1 на образование фенольных соединений во всходах пшеницы в условиях различной степени засоленности почв; повышение иммунитета растений.
- Динамика активности ферментов ХЭ и КБЭ в организме насекомых-вредителей пшеницы в зависимости от этапа их онтогенеза;
- Ингибиторные свойства ФОС на основе алкалоида лупинина и производных ацетилена, влияющих на ферментативную активность ХЭ и КБЭ изученных насекомых.

Научная новизна. Установлено, что накопление ГК в большом количестве в корне растения солодки связано со степенью засоленности почвы. При этом выяснено, что уменьшение в составе почвы количества растворимых в воде солей связано с накопившимся в корне солодки ГК, которая образует соли и комплексы с катионами солей. Выявлено, что соли и производные ГК являются стимуляторами роста и развития растений. Эти результаты фундаментальных исследований стали основой для разработки и создания новой «зеленой технологии», позволяющей в условиях засоленности почв получать корм для крупного рогатого скота, для фармацевтической промышленности ценное сырье – корень солодки, за период выращивания солодки снизить засоленность почвы и вернуть вторично засоленные земли в севооборот, создать сырьевую базу для стабильного получения такого ценного природного химического продукта, как глицирризиновая кислота.

На основе результатов изучения таких особенностей комплексов ТК и ВК, как стимулирование роста и развития пшеницы и эффективное влияние на грибковые заболевания, создан новый экспериментальный препарат ДКМ-1 – стимулятор роста и развития пшеницы из местного сырья, а также эффективный профилактический препарат против грибковых заболеваний в условиях Узбекистана.

В результате применения препарата ДКМ-1 в условиях засоления, инокуляции грибов, у всходов пшеницы выявлено повышение содержания фенольных соединений, и установлен один из механизмов их влияния на рост и развитие желтой ржавчины.

Выявлено, что действие ДКМ-1 на сорта пшеницы, зараженные желтой ржавчиной, эффективнее действия применяемых в настоящее время в производстве таких фунгицидов, как Тилт, Байлетон и Титул.

Впервые изучены свойства эстеразных ферментов вредной черепашки и кукурузной совки на всех этапах онтогенетического развития.

Выявлено, что резистентность насекомых к применяемым инсектицидам зависит от образования изоформ метаболитических ферментов и их активации.

На основе изучения влияния ФОС на активность эстеразных ферментов насекомых выявлены специфические ингибиторы этих ферментов. На основе изучения токсикологических особенностей ингибиторов КБЭ создана синергетическая смесь, эффективно влияющая в малых дозах на резистентные популяции КС.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Предложенный новый метод «зеленой технологии» является важным при изучении новых закономерностей экологического восстановления засоленных земель и регуляции развития растений, а также может послужить фундаментом для устойчивого развития сельского хозяйства в условиях засоления почв. Сведения, полученные при изучении биостимулирующих свойств солей ГК, являются основой для создания новых поколений стимуляторов роста пшеницы, обладающих фитогормональной активностью. Новый препарат ДКМ-1, созданный на основе ТК и ВК, рекомендован в качестве препарата, стимулирующего рост и развитие пшеницы, одновременно защищающего её от грибковых заболеваний. Результаты изучения количества образованных фенольных соединений пшеницы в условиях различной степени засоленности почв служат основой создания новых технологий в целях защиты растений от воздействия внешних стрессовых факторов. Полученные данные по изучению механизма резистентности насекомых являются фундаментом для исследований, проводимых в целях регуляции популяций насекомых-вредителей сельхозкультур. На основе использования синергетической смеси, созданной против насекомых-вредителей, в сельском хозяйстве можно добиться экономической эффективности путём уменьшения количества применяемых пестицидов и повышения эффекта их влияния.

Реализация результатов. На территории хозяйства «Галаба» Баяутского района Сырдарьинской области проведен посев солодки на 100 га, возвращено в севооборот 70 га земли, засеяно 13 га хлопком и 12 га пшеницей. В результате получено 18,9 ц/га хлопка и 24,2 ц/га пшеницы. Это, соответственно, в 2,8 и 6,3 раз больше по отношению к данным, полученным в засоленной почве (контроль). Разработан опытно-промышленный регламент получения концентрированного раствора фунгицида ДКМ-1. Разработана соответствующая документация для предоставления ДКМ-1 в Госхимкомиссию. Проведены лабораторные, деляночные и полевые испытания в экспериментальном хозяйстве ГулДУ и фермерских хозяйствах «Аваз», «Пахтакор», «Шарофхон». Создана синергетическая смесь для преодоления резистентности кукурузной совки (*Pyrausta nubilalis* Hb.) и вредной черепашки (*Eurygaster integriceps* Put.) к действию карбофоса. Разработан лабораторный регламент получения синергетической смеси.

Данные по влиянию производных ГК, МАСГК на рост и развитие технических и пищевых растений используются при чтении лекции по физиологии растений, биоорганической химии, биохимии в ГулГУ и НУУз на кафедре ХПС.

Апробация работы. Основные итоги диссертации были обсуждены в ходе нижеследующих научных конференций и симпозиумов международного масштаба: в конгрессах IUPAC «Chemistry Protecting Health, Natural Environment, and Cultural Heritage» (Женева, 1997) и «Frontiers in Chemistry: Molecular Basis of the Life Sciences» (Berlin, 1999); Международных симпозиумах по «Химии природных

соединений”(Bukhara, 1998), (Turkey, 2001), (Tashkent, 2003); International conf. on biotechnology commercialization and security (Tashkent, 2003); Regional Yellow Rust Conference (Islamabad, 2004) and (Tashkent, 2006); “Экологические особенности биологического разнообразия в Республики Таджикистан и сопредельных территориях” (Худжанд, 1998); Central Asian Wheat Conference (Almaty, 2003) and second (Issik-kul, 2006); exhibition “Innovation Market place” (Washington DC, 2006); 2-Вавиловская Международная конференция «Генетические ресурсы культурных растений в 21 веке» (Санкт-Петербург, 2007); “Biodiversity, Ecology, Adaptation, Evolution” III-International young scientists conference (Odessa, 2007); second international conf. of Sunn pest (Aleppo, 2004); 2 nd International Salinity Forum (Australia, 2008). Кроме того, сделаны доклады и опубликованы статьи и тезисы в материалах и сборниках: республиканской конференции молодых учёных и специалистов по теме «Биологически активные полимеры: синтез, особенности и применение» (Ташкент, 2003), на Республиканской научно-практической конференции на тему «Проблемы и задачи повышения плодородия почв Мирзачульского оазиса» (Гулистан, 2003), “Актуальные проблемы химии и методики ее преподавания” (Гулистан, 2005), “Сохранение и развитие биоразнообразия” (Гулистан, 2007), «Эффективное использование земельных ресурсов в аграрной сфере и проблемы улучшения их биологического, экологического и мелиоративного состояний» (Гулистан, 2009); на V Республиканской конференции молодых химиков «Проблемы биоорганической химии» (Наманган, 2006); на Республиканской научной конференции, посвященной 60-летию кафедры Химии природных соединений НУУз (Ташкент, 2007), а также продемонстрированы на «Республиканских ярмарках инновационных технологий, идей и проектов» и внесены в каталог УзЭкспоцентра (Ташкент, 30.04-2.05.2008, 28-30.04.2009, 1-3.03.2010, 13-15.04.2011).

Опубликованность результатов. Основное содержание диссертации опубликовано в 37 журнальных статьях, в 2 патентах на изобретения, 6 статьях в сборниках и 29 тезисе докладов в материалах различных научных форумов.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из 246 страниц. Содержание работы включает в себя 5 глав, 27 рисунков, 39 таблиц и состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, обсуждения полученных результатов, заключения и списка использованной литературы (393 наименований).

Автор выражает глубокую благодарность научным консультантам д.х.н., профессору Далимову Д.Н. и д.б.н. Тилябаеву З. за ценные советы по выбору направления исследований, большую помощь и консультацию при их выполнении.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение

Освещены актуальность исследования, цель и задачи, научная новизна, научная и практическая значимость работы, отмечены апробация работы, реализация результатов, структура диссертации и основные положения, выносимые на защиту.

Глава 1. Влияние биотических и абиотических факторов на рост и развитии растений (Обзор литературы)

Изучению адаптации растений к внешним стрессовым факторам посвящены многие работы (Shabala, 2009; Hariadi et all, 2011; Радюкина и др., 2009; Удовенко,

1995; Шакирова, 2001; Третьяков и др., 2003; Жученко, 1990; Кузнецов, Дмитриева, 2006; Усманов и др., 2001; Алехина и др., 2005; Конарев и др. 1986, 2001; Jaleel и др., 2006, 2007 и др.). В последние годы широкое практическое применение находят регуляторы роста стероидной природы (Кинтя и др., 1987, 1993). Выявлен механизм их действия, проявляющийся на разных уровнях организации растительного организма (Шевелуха, 1992; Жакотэ, 1997; Кирилов, 2002; Шакирова, 2001; Третьяков, 2003). Установлены физиологические аспекты действия препаратов стероидных гликозидов на рост и развитие растений, регуляцию водного обмена, процессов фотосинтеза и дыхания, продуктивность и устойчивость к патогенам и экстремальным факторам внешней среды (Лукьянова и др., 2001, 2002; Кирилов и др., 2002, 2008; Sesan et al, 2008; Третьяков, 2003; Tudarache et al, 2004; Tarhon et al, 2004; Шишкану, 2008). Однако, невыясненным остается их влияние на темпы роста и продуктивность, механизмы регуляции роста и развития растений. Влияние биотических и абиотических факторов изучено недостаточно.

В исследованиях по выяснению устойчивости растений к абиотическим факторам, в том числе к засолению, внимание было акцентировано на изменении коллоидно-гидрофильных свойств клетки, либо на изучении метаболизма и механизма токсического воздействия солей и ответных реакций организма (Удовенко, 1977; Кабулов и др., 2000, 2001). Рассматривались вопросы о роли фенольных соединений в повышении солеустойчивости растений и устойчивости к грибным заболеваниям (Олениченко, 2006; Запрометов, 1993; Vornman, 1991; Lin и др., 2002; Лапшин и др., 2002).

Создание и широкое использование в практике защиты растений пестицидов сыграло значительную роль в развитии защиты растений от вредителей насекомых, как биотических факторов. Однако, по мере того, как у вредителей вырабатывалась резистентность к применяемым инсектицидам, для достижения эффекта токсичности стали повышать дозы препаратов, что привело к их накоплению в биосфере и, как следствие, к ухудшению экологической обстановки во многих регионах интенсивного земледелия. Для преодоления резистентности насекомых к средствам защиты растений, связанных с индукцией синтеза ферментов метаболизма, можно применять ФОИ этих ферментов, что способствует сохранению, а в некоторых случаях позволяет сильно потенцировать эффект основного вещества и тем самым вести борьбу с устойчивостью насекомых к инсектицидам (Садыков, Абдувахабов, 1989; Краснова, 1989; Рославцева, 1990; Далимов, 1990, 2000, 2003; 1997; Моралев и др., 1997, 2001, 2005; Тиллябаев, 1998, 2003; Розенгарт, 1999, 2008; Ерменова, Рословцева, 2004). Анализ литературных сведений свидетельствует о необходимости всестороннего сравнительного исследования ферментов эстераз млекопитающих и членистоногих. Это необходимо для познания механизмов резистентности, а также для разработки фундаментальных основ создания физиологически активных веществ с высокой избирательностью действия.

Глава 2. Объекты, условия и методика проведения исследований.

Приведены объекты, материалы и методика проведения экспериментов. В качестве объекта исследований использовались сорта озимой мягкой пшеницы – *Triticum aestivum*: Санзар 8, Чиллаки, Ёнбош, Баяут-1, Сайхун, ГулДУ, а также ВЧ и КС.

ТГК и ВК, моноаммониевые, монокалийные и трикалийные, моносодиевые и тринатриевые соли ГК, а также созданный в ходе исследований препарат ДКМ-1 были использованы в целях протравы семян пшеницы, а также в целях регуляции влияния биотических и абиотических факторов при опрыскивании растений в период вегетации. Исследуемые сорта пшеницы были посеяны в различных почвенных условиях и в различных фазах их вегетативного развития были проведены фенологические наблюдения. Исследования проводились в условиях слабо, средне и сильно сульфатно-хлоридных, хлорид-сульфатных засоленных почвах и в условиях незасоленных почв (контроль). Содержание фенольных соединений в корнях, стеблях и листьях определялось с помощью метода Фолин-Дениса (Запрометов, 1971). Состав фенольных соединений был изучен методом бумажной хроматографии. Использовались нижеследующие стандартные образцы фенольных соединений: феруловая, п-кумаровая, кофеиновая, п-оксибензойные, галловая кислоты, (\pm) - галлокатехин, (+)-катехин, кверцетин, кемпферол и рутин.

Для инфицирования всходов пшеницы ржавчинным грибом были использованы споры местной популяции желтой ржавчины. Для этого собранные в полевых условиях с пшеницы споры желтой ржавчины хранились в стерильных капсулах и использовались в ходе экспериментов для искусственного заражения пшеницы, посеянной в лабораторных и полевых условиях. В лаборатории перед посадкой в горшки пшеницу, обработанную препаратом ДКМ-1, и контрольные образцы пшеницы накануне трубкования увлажняли водой, спорами местной популяции желтой ржавчины, перемешанными с пудрой в соотношении 1:50, опрыскивали листья и стебли пшеницы. Затем они обертывались полиэтиленовыми мешочками и в течение 5 суток хранились в холодильнике при $+5^{\circ}\text{C}$. В целях определения зараженности проростков пшеницы ржавчиной через 14-18 дней были проведены наблюдения. Степень зараженности всходов пшеницы оценивалась по процентным шкалам (Мустафаев, Ибрагимов, 1977).

Использовались лабораторные и природные популяции насекомых ВЧ и КС. Свойства эстеразы насекомых изучались в их яйцах, личинках (2-3 и 4-5 возраста), в фазах куколки и имаго.

Количество белков в гомогенатах определено методом Лоури (1951).

Свойства ХЭ в тканях насекомых сопоставлялись с бутирилхолинэстеразой (БуХЭ - фермент сыворотки крови лошади) и ацетилхолинэстеразой (АХЭ - фермент эритроцита крови человека), являющихся препаратами Пермского НИИ вакцин и сыворотки. Показатель активности БуХЭ равен 6,1 Е/мг, а у АХЭ - 2,1 Е/мг.

Показатель активности фермента КБЭ насекомых был сопоставлен с показателем 260 Е/мг фермента КБЭ свиной печени.

Активность ферментов ХЭ была определена исходя из особенностей гидролиза тиохолиновых эфиров карбоновых кислот (ацетилтиохолин – АТХ, бутирилтиохолин – БТХ, пропионил тиохолин - ПТХ). Тиохолиновые эфиры карбоновых кислот являются препаратами фирмы «Chemerol» (Чехословакия).

При определении активности ферментов ХЭ с помощью тиохолиновых субстратов в качестве хромогена был использован препарат фирмы «Kochlight lab» (Великобритания) под названием ДТНБ (5,5-дителиобис–2-нитробензойная кислота).

В качестве субстрата КБЭ был использован тиоловый эфир масляной кислоты (KS-14) синтезированный д.х.н. Б.Бабаевым в лаборатории ТОСФАС ИБОХ АН РУз, а также паранитрофенилацетат (п-НФА). Коммерческие препараты: эзерин, прозерин, диизопропилфторфосфат и синтезированные в ИБОХ АН РУз препараты О,О-диалкил-S(пиперидинобутин-2-ил) тиофосфат, О-алкил-S-пропилфенилтиофосфат, О-циклоалкил-S-β-морфолинфенил-тиофосфонат, О,О-диалкил-S-лупинантиофосфат, О,О-диалкил-S-эпилупинантиофосфат, О,О-диалкил-S-пропаргилтиофосфат служили ингибиторами ферментов ХЭ и КБЭ. Степень бимолекулярного ингибирования ферментов (k_2) была определена на основе нижеследующей формулы:

$$k_2 = \frac{2,3}{t \cdot [I]} \lg \frac{v_0}{v_t}$$

Активность ферментов насекомых изучена на основе колориметрического метода Элмана (1961).

Токсикологические параметры препаратов изучали основе впрыскивания и опрыскивания веществ через ткани гусеничных фаз насекомых на различных этапах развития. Полученные результаты статистически проанализированы на основе метода Мюллера (1963).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Глава 3. Регуляция роста и развития растений

Известно, что фитогормоны участвуют в регуляции обмена веществ на всех этапах роста и развития растений. Иногда под влиянием биотических и абиотических факторов изменяется процесс обмена веществ, что может привести к гибели растений. В таких случаях сохранить растение и его урожайность можно применяя природные или синтетические стимуляторы.

Результаты изучения гормональных свойств ГК (Лукьянова и др., 2001, 2002; Тойчиев и др., 2002), литературные данные по биологии солодки в условиях засоленности (Тухтаев, 2009; Закиров, 1970; Бадалов, Ашурметов и др., 1996, Каршибаев, 2001), а также результаты исследований (табл. 3.1) стали основой для использования выделенной из солодкового корня ГК и МАСГК в качестве физиологически активных веществ, стимулирующих рост и развитие пшеницы.

При анализе почв сильно засоленных земель, где была выращена солодка, ионы таких солей, как NaCl, Na₂CO₃, MgCl₂, KCl, CaSO₄, образовывали в корне соли и комплексные соединения ГК. Усиленное поглощение ионов солей повышало образование ГК в растении. Так, в ходе анализов в корне солодки, растущей в условиях сильно засоленной почвы, было выявлено до 24%, а в прорастающих в условиях слабо засоленной почвы, выявлено наличие 12% ГК. При этом следует отметить, что вместе с уменьшением засоленности почвы, повышение плодородия, структурирования почвы, возможно связано с азотфиксирующей способностью этого бобового растения. Выявлено, что в определенных, достаточно низких концентрациях соли ГК становятся причиной усиления развития растений.

Таблица 3.1

Эффективность почвы после 4-х лет роста солодки на сильно засоленной почве

Показатели измерений	Контроль	После солодки
Пшеница		
Всхожесть семян, посаженных из расчёта 500 штук на 1 м ² (%)	30,0±1,5	71,3±2,4
Количество колосьев на одном кусте	1,46±0,21	2,60±0,25
Количество продуктивных колосьев на 1 м ²	106,7±4,9	237,7±16,1
Масса колоса (г)	0,77±0,02	1,20±0,10
Урожайность зерна (ц/га)	8,7±0,05	24,2±0,02
Период цветения	15,04 – 3,05	29,04 -10,05
Физиологическое созревание	29 Мая 2004 г.	13 июня 2004 г.
Хлопчатник		
Всхожесть семян на период до 7 мая, из расчёта 100 семян на 1 м ² (%)	15,0±2,0	67,0±1,5
Количество коробочек на одном растений	4,0±0,5	6,4±0,6
Урожайность хлопчатника (ц/га)	3,1±0,1	18,9±0,8

Примером влияния вышеприведенного на степень всхожести растений и повышения их урожайности является то, что посеянная на площади пшеница, где ранее был собран солодковый корень, дала большую урожайность в сравнении с контролем в 2,8 раза, показатель кущения - 1,8 раза, число продуктивных колосьев на 1 м² - в 2,2 раза больше. Аналогичные показатели наблюдались, где был посеян хлопчатник.

На основе наших и литературных данных был впервые разработан новый технологический подход для производственного использования и экологического восстановления сильно засоленных земель, названный нами как «зеленная технология».

3.1. Влияние ГК и её солей на всхожесть, рост и развитие пшеницы. Из литературы (Лукьянова и др., 2001, 2002; Тойчиев и др., 2002) известно, что раствор ГК концентрации в 10⁻⁶–10⁻⁸М значительно повышает степень всхожести семян хлопчатника. Точно также ряд производных ГК проявили себя как стимуляторы роста и развития многих растений. Эти данные стали основой для изучения влияния ГК и ряда ее солей на всхожесть, рост и развитие пшеницы.

На основе полученных результатов можно отметить, что под влиянием растворов тринатриевых и монокалиевых солей ГК всхожесть пшеницы относительно контроля имела низкие показатели у сорта Чиллаки на 12,3 и 11,2%, у сорта Дустлик 1,2%, у сорта Сайхун 1,2 и 3,7%, у сорта Санзар-8 11,7 и 1,3%, у сорта Баяут-1 6 и 9,5%, при действии растворов монолитиевой и моноаммониевой соли по сравнению с контролем: у сорта Чиллаки наблюдались высокие показатели на 7,4%; для сорта Дустлик 6 и 14,5%; Сайхун 2,4 и 10,8%; Санзар-8 1,3 и 16,9%; Баяут-1 1 и 10,65%. Схожие показатели наблюдались на всех этапах роста и развития сортов.

Влияние солей ГК на развитие каллусных тканей органов и всхожесть пшеницы было изучено в условиях *in vitro* в концентрациях 10⁻⁶-10⁻⁷М. Если в питательных средах, содержащих ГК, мононатриевые, монокалиевые, монолитиевые соли наблюда-

лось ускорение образования корней в каллусах пшеницы, то в питательной среде, содержащей моноаммониевую соль, наблюдалось ускорение образования стебля и листьев. На основании полученных результатов можно сказать, что все использованные соли ГК в условиях *in vitro* проявили себя как стимуляторы роста и развития пшеницы. Полученные сведения стали фундаментом для использования ГК в качестве стимулятора роста и развития пшеницы. На последующих этапах наших исследований мы применяли ТГК, полученную из экстракта корня солодки. Для этого вначале известными методами получали ТГК и, приняв во внимание количество ГК в ее составе, определили оптимальную концентрацию, стимулирующую рост и развитие пшеницы.

3.2. Влияние композиции ТГК:ВК на рост и развитие пшеницы.

Сорт Санзар-8, обработанный различными концентрациями ТГК и ВК, в своем росте и развитии даёт положительные результаты в сравнении с контролем: в том числе относительно контроля у него такие биологические признаки, как 2 добавочных урожайных стебля, меньше признаков грибковых заболеваний, относительно высокая урожайность. На этой основе ВК использовали при изучении роста и развития различных сортов пшеницы, а также при регуляции влияния ржавчинных болезней.

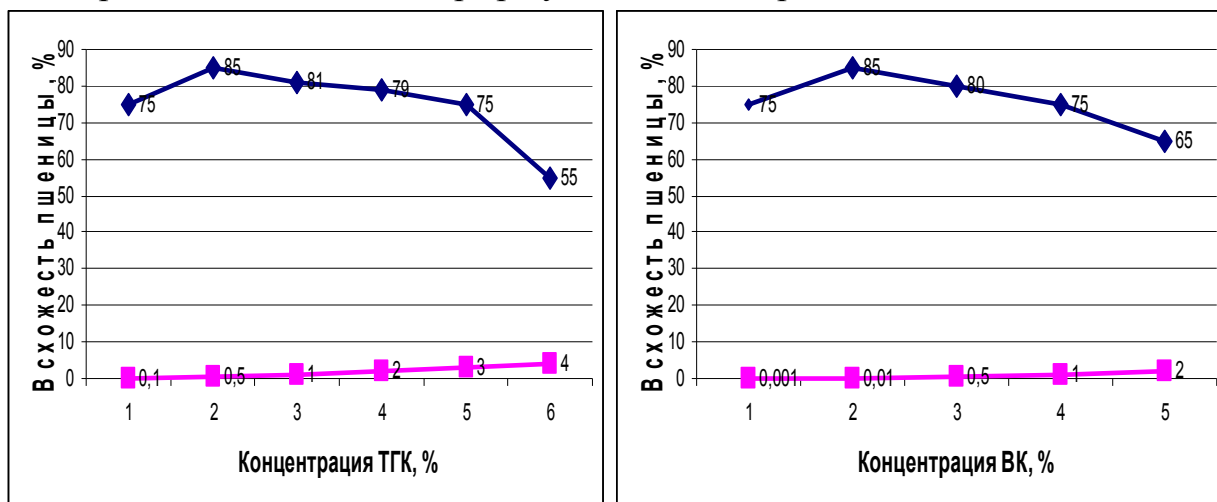


Рис. 3.1. Влияние ТГК и ВК на всхожесть пшеницы

Для выбора наиболее активных концентраций ТГК и ВК изученные сорта пшеницы по отдельности подвергались обработке растворами от 6 до 0,1% ТГК и 0,001 до 2% ВК. Из графических данных, приведенных рис.1 видно, что ТГК наиболее активна при концентрации 0,5%, а ВК - при концентрации 0,01% (рис.3.1).

Эти данные послужили основой для создания препарата ДКМ-1.

3.3. Влияние ДКМ-1 на изменение наземной биомассы пшеницы. Одним из важнейших показателей растительной продукции является сухая масса, образующаяся в результате ассимиляционного процесса. В сортах пшеницы, обработанных ДКМ-1, наблюдалось именно увеличение наземной биомассы. У этих проростков количество листьев, их длина и площадь связаны с увеличением объёма листа (табл. 3.2).

Под влиянием ДКМ-1 у растений ускорился процесс образования листьев. Также удлинился жизненный период образовавшихся листьев, это состояние сохранилось вплоть до полного созревания пшеницы.

Таблица 3.2

Влияние ДКМ-1 на наземную биомассу пшеницы

Варианты опыта	Трубкавание				Полная спелость			
	кол-во листь-ев, (шт.)	длина лис-та, (см)	ширина листа, (см)	площадь лис-та, (см ²)	кол-во листь-ев, (шт.)	длина листа, (см)	ширина лис-та, (см)	площадь листа, (см ²)
Контроль	9,5	11,0	0,52	41,3	2,7	18,2	0,77	28,8
*ВК-0,1%	8,9	9,1	0,50	30,8	2,3	16,6	0,70	20,3
ВК-0,01%	9,1	9,8	0,50	30,8	2,4	16,9	0,71	21,5
*ВК-0,001%	9,3	9,9	0,53	30,1	2,6	17,2	0,74	23,1
ТГК-1%	9,3	11,0	0,53	41,4	2,7	18,2	0,8	30,0
*ТГК-0,5%	9,4	11,2	0,5	41,6	2,9	18,4	0,77	32,1
ДКМ1	12,5	12,2	0,64	74,2	3,7	21,2	0,91	54,2
Опрыскивание: ДКМ-1	9,7	11,4	0,55	61,3	2,9	18,5	0,8	38,8
X± m	9,71±0,40	10,7±0,35	0,53±0,02	43,93±5,5,6	2,77±0,15	18,15±0,51	0,77±0,02	31,1±3,95

Таблица 3.3

Влияние ДКМ-1 на процесс фотосинтеза у пшеницы

Варианты опыта	Показатели продуктивности листьев, г/м ² сутки		Продукция фотосинтеза, г/м ² сутки. Период между суточными фазами: образование завязей – полное созревание
	фаза образования завязей	фаза полного созревания	
Контроль	3,7	17,3	16,3
ДКМ-1	2,7	12,0	11,3

Увеличение длины листьев растения, их числа и площади указывают на повышенную возможность участия в процессе фотосинтеза (Чиркова, 2002). Известно, что 95% органического вещества, образующегося у растения, связано с продуктивностью фотосинтеза. В варианте, обработанном ДКМ-1, показатель продуктивности фотосинтеза по сравнению с контролем относительно низок (табл. 3.3).

Применение ДКМ-1 вместе с повышением жизнеспособности листьев приводит к уменьшению количества сухой массы листьев, то есть продукты фотосинтеза накапливаются в зерне. Это считается одним из основных факторов повышения урожайности. В исследованиях А.А.Ничипоровича также подчеркивалось именно это явление. Поэтому можно констатировать, что обработка ДКМ-1 является одним из основных факторов повышения показателей урожайности (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Влияние ДКМ-1 на урожайности различных сортов пшеницы

Варианты опыта	Урожайность, ц/га		Разница относительно контроля	
	Контроль	опыт	в ц/га	в %
Чиллаки (ДКМ-1)	53,1	58,3	5,2	8,9
Дустлик (ДКМ-1)	55,1	63,8	8,7	13,6
Сайхун (ДКМ-1)	63,1	69,2	5,9	8,5
Санзар 8 (ДКМ-1)	55,6	62,6	7,0	11,1
Баяут1 (ДКМ-1)	62,3	71,8	9,5	13,2
X± m	57,84±2,03	65,14±2,40	7,26±2,53	

Результаты подсчёта, сделанные на основе полученной валовой урожайности, показали, что обработка семян ДКМ-1 перед посевом положительно влияет на урожайность зерна пшеницы.

3.4. Показатели технологического качества зерна. Качество зерна и хлебопродукции связаны в основном с количеством и качеством в зерне клейковины, а также с технологическими свойствами зерна (прозрачность, вес 1000 зерен, натура и др.), сортовыми особенностями и условиями возделывания пшеницы. Данные по воздействию ДКМ-1 на качество зерна пшеницы проведено в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Влияние ДКМ-1 на качество зерна пшеницы

Вариант	Натура зерна, г	Масса 1000 зерен, г	Прозрачность,%	Клейковина,%
Чиллаки (контроль)	718	38,3	72	27,1
Чиллаки (с ДКМ-1)	750	40,2	77	29,2
Дустлик (контроль)	721	40,3	74	28,3
Дустлик (с ДКМ-1)	782	42,1	81	29,2
Сайхун (контроль)	730	40,3	73	26,9
Сайхун (с ДКМ-1)	754	43,5	80	28,4
Санзар 8 (контроль)	730	41,5	74	28,1
Санзар 8 (с ДКМ-1)	786	43,1	81	29,3
Баяут1 (контроль)	730	42,3	73	28,1
Баяут1 (с ДКМ-1)	780	43,6	82	29,8
X± m	748,1±8,34	41,52±0,54	76,7±1,24	28,44±0,30

Выявлено, что под влиянием ДКМ-1 существенно возрастает вес 1000 зерен и содержание клейковины.

3.5. Влияние ДКМ-1 на биологические особенности зерна пшеницы. При предварительной обработке ДКМ-1 пшеницы перед посевом всхожесть составила 85-90%, а степень кущения в сравнении с контролем увеличилась в 1,3 – 1,5 раз (табл. 3.6). Всё это в последствии привело к увеличению урожайности.

После обработки препаратом ДКМ-1, наблюдалось большее число продуктивных стеблей, при этом масса зерна на 1 м² в колосьях была высокой. Показано, что урожайность пшеницы относительно контроля в варианте, обработанном ДКМ-1, выше на 28,9 %.

Глава 4. Влияние абиотических факторов на рост и развитие пшеницы и их регуляция

4.1. Изучение влияния засоленности почвы на рост и развитие пшеницы.

Одна из особенностей устойчивости сортов пшеницы к засолению выражается в показателе всхожести в среде с различной степенью засоленности. Поэтому нами определялась всхожесть солеустойчивых сортов пшеницы при различных концентрациях NaCl в лабораторных условиях (табл. 4.1). Показано, что некоторые сорта пшеницы с увеличением концентрации раствора NaCl сохранили высокую степень всхожести. Для выяснения особенностей солеустойчивости сортов пшеницы последние были засеяны в почвах с различной степенью засоленности (табл. 8).

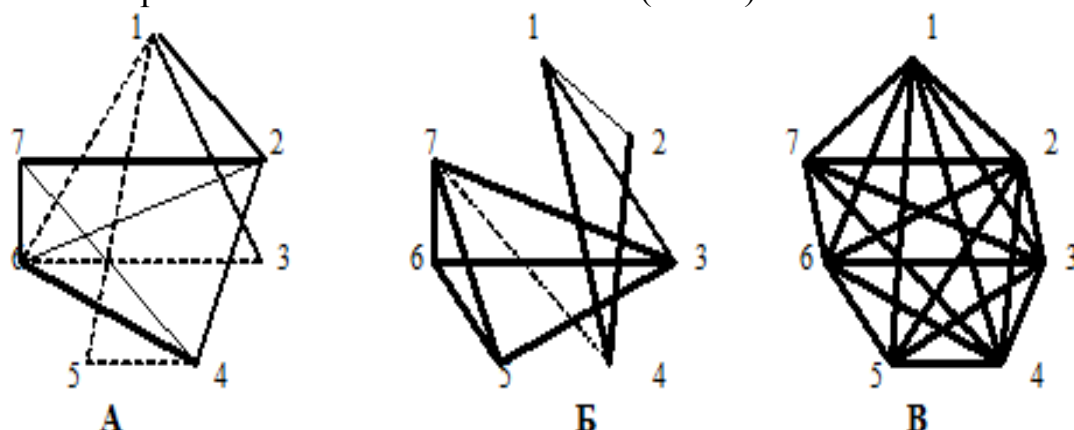


Рис.4.1. Корреляционные связи между признаками пшеницы в различных условиях засоленности почвы (А-слабое, Б-среднее, В-сильное)

(1- длина колоса, 2-количество колосков в одном колосе, 3-число зёрен в одном колосе, 4-масса зёрен в одном колосе, 5-плотность колоса, 6-масса 1000 зерен, 7-урожайность 1м²).

— $r=0,3-0,5$ (слабое); — $r=0,5-0,7$ (среднее); — $r= 0,7$ и $<$ (сильное)

В условиях засоленных почв для более чем 20 признаков пшеницы выявлены особенности солеустойчивости и взаимосвязь между ними (рис.4.1). Среди изученных признаков в качестве самых важных, выражающих солеустойчивость, были приняты длина колоса, число колосков в одном колосе, число зерен в одном колосе, вес одного колоса, плотность колоса, масса 1000 зерен, урожайность (табл.4.2).

Таблица 3.6

Влияние ДКМ-1 на элементы урожая озимой пшеницы

Варианты опыта	Кущение, шт.		длина колоса, см	Масса колоса, г		Число зерен, шт.		Масса, зерна, г	
	число стеблей	продуктивные стебли		один колос	в одном растении	в одном колосе	в одном растении	в одном колосе	в одном растении
Чиллаки (контроль)	2,3	2,0	8	1,7	3,4	38	75	1,59	3,2
Чиллаки (ДКМ-1)	3,5	3,3	8,1	1,76	5,8	40,1	80,1	1,7	3,5
Дустлик (контроль)	3,6	2,9	9,6	1,4	4	55	159,5	0,7	2
Дустлик (ДКМ-1)	3,9	3,2	9,9	1,7	5,4	60	192	0,9	2,8
Сайхун (контроль)	4	2,6	9,7	1,7	4,4	56	145,6	0,8	2
Сайхун (ДКМ-1)	5	3,9	9,8	1,9	7,4	62	241,8	1,1	4,2
Санзар 8 (контроль)	3,4	3	9,6	1,7	5,1	56	168	0,8	2,4
Санзар 8 (ДКМ-1)	5,1	4,2	9,9	1,9	4,3	62	260,4	1,1	4,6
Баяут1 (контроль)	5,3	2,3	10,0	1,9	4,3	58	133,4	1,1	2,5
Баяут1 (ДКМ-1)	6,1	4	11,1	2,0	8	64	256	1,3	5,2
X± m	4,22±0,36	3,14±0,23	9,57±0,28	1,76±0,05	5,21±0,47	55,11±2,83	171,18±21,17	1,11±0,11	3,24±0,35

Таблица 4.1

Всхожесть сортов пшеницы при различной концентрации NaCl

Сорта пшеницы	Масса 1000 зерен, (г)	Растворы NaCl различной концентрации				
		контроль	0,1 N	0,2N	0,3 N	0,4 N
Анджон-2	39,5	76	53	48	42	27
001634 Турция	40,1	75	54	40	38	28
Дустлик	40,4	80	60	50	48	43
Санзар-8	40,9	84	74	62	58	45
9821 СИММИТ	41,2	70	57	49	40	24
9828 СИММИТ	38,7	65	45	32	29	25
Ёнбош	42,4	82	62	50	45	38
Замин	43,5	92	88	78	65	45
Чиллаки	40,2	86	76	56	50	35
Баяуг-1	44,2	95	88	78	68	56
Унумли бугдой	39,5	80	65	54	49	30
Маржон	42,5	85	77	56	50	32
X± m	41,09±0,49	80,83±2,47	66,58±4,02	54,41±3,88	48,5±03,21	35,66±2,85

Таблица 4.2

Влияние засоленности почвы на признаки урожайности пшеницы

Показатели (для 1 колоса)	В условиях незасоленной почвы			В условиях слабо засоленной почвы			В условиях средне засоленной почвы		
	X± m	Max	Min	X± m	Max	Min	X± m	Max	Min
Длина (см)	10,8±0,43	12,8	7,6	10,0±0,37	12,5	7,6	9,2±0,67	12,0	6,5
Колоски (шт)	21,1±0,13	23,7	15,0	18,1±0,58	22,2	15,0	17,6±1,09	21,4	14,7
Число зерен (шт)	48,4±0,44	59,7	30,7	43,7±2,73	55,6	30,7	40,2±3,32	51,8	28,5
Масса (г)	2,7±0,76	3,1	1,7	2,1±0,15	2,5	1,7	0,95±0,15	1,4	0,3
Плотность	19,3±0,21	22,9	15,1	18,9±0,41	22,5	15,1	17,62±1,52	22,5	14,6
Масса 1000 зерен (г)	48,7±1,33	58,4	36,4	46,7±2,71	57,3	33,2	31,3±2,58	40,1	21,0
Урожайность(г/м ²)	678,5±2,8	880,1	374,8	605,4±6,8	870,0	370,0	325,9±41,3	490,0	153,0

4.2. Содержание фенольных соединений в тканях пшеницы в связи с солеустойчивостью растений. Нами изучена также динамика образования фенольных соединений в органах и тканях пшеницы в условиях различной степени сульфатно-хлоридных и хлорид-сульфатных засоленных почв. С повышением степени засоленности почвы у всех изученных сортов пшеницы повысилось и содержание фенольных соединений. При этом выявлено различие в содержании фенольных соединений в корнях и всходах сортов.

По содержанию фенольных соединений в образцах корней и всходов сортов пшеницы, взятых в условия сульфатно-хлоридных слабо, средне и сильно засоленных почв, можно увидеть, что с повышением степени засоленности в корнях пшеницы сортов Баяут-1 и Сайхун относительно фенольных соединений больше, а у сортов Чиллаки и Ёнбош, напротив, образовалось больше фенольных соединений, чем в корнях. Такое повышение содержание фенольных соединений может быть связано с биологическими особенностями сортов. В условиях средней засоленности почв содержание фенольных соединений относительно контроля во всех сортах резко повысилось (рис. 4.2).

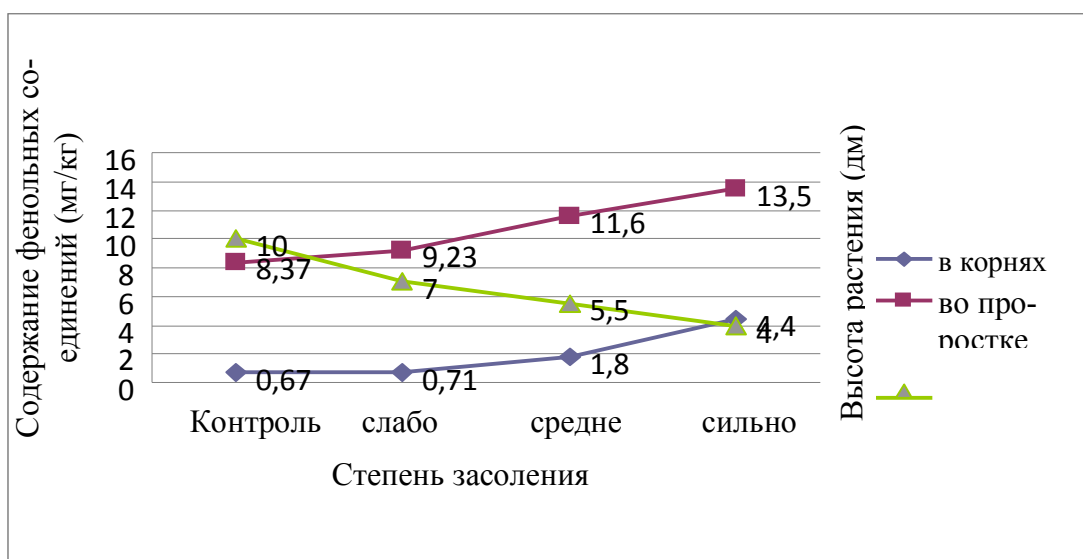


Рис. 4.2. Содержание фенольных соединений на фазе прорастания сорта Баяут 1 в условиях сульфатно-хлоридной засоленной почвы

В условиях сульфатно-хлоридного слабо засоленных почв содержание фенольных соединений относительно контроля в корнях и проростках сортов Сайхун, Баяут-1, Ёнбош, Чиллаки повысилось незначительно.

Точно такая же тенденция выявлена и для корней и проростков выращенных сортов пшеницы в условиях, когда в составе почвы содержание анионов сульфата было наибольшим (табл.4.3).

Следовательно, с повышением степени засоленности почвы всхожесть пшеницы снижается, а на этапах роста и развития под влиянием засолённости общее количество фенольных соединений повышается.

Таблица 4.3

Содержание фенольных соединений на фазах развития пшеницы в условиях почв с различной степенью засоленности (мг/г)

Этапы развития пшеницы	Степень засоленности почвы	Сайхун		Баяут-1		Ёнбош		Чиллаки	
		корень	надземная часть	корень	надземная часть	корень	надземная часть	корень	надземная часть
Всхожесть	В условиях сульфат-хлоридных засоленных почв								
	контроль	0,74±0,0211	8,49±0,364	0,67±0,026	8,37±0,203	0,85±0,028	9,45±0,302	0,92±0,033	9,49±0,33
	слабое	0,80±0,069	8,96±0,374	0,71±0,037	8,83±0,45	0,89±0,032	10,04±0,356	0,93±0,033	9,63±0,341
	среднее	1,88±0,056	10,04±0,397	1,80±0,120	11,6±0,296	1,02±0,079	17,82±0,53	1,08±0,059	23,58±1,04
	сильное	4,36±0,0424	12,56±0,242	4,40±0,258	13,5±0,563	1,67±0,117	28,81±0,536	1,84±0,043	33,32±0,91
	В условиях хлоридно-сульфатных засоленных почв								
	слабое	0,79±0,043	9,07±0,35	0,73±0,035	9,07±0,28	0,86±0,023	9,69±0,24	0,93±0,046	9,75±0,335
	среднее	1,37±0,017	9,92±0,34	1,59±0,158	9,73±0,31	1,14±0,091	14,26±0,411	1,17±0,100	15,31±0,346
сильное	3,32±0,211	10,89±0,435	3,37±0,248	12,1±0,377	1,74±0,146	19,01±0,38	1,66±0,146	20,8±0,475	
Прорастание	В условиях сульфатно-хлоридных засоленных почв								
	контроль	2,93±0,095	23,1±0,56	2,78±0,089	22,91±0,48	3,32±0,122	24,7±0,744	3,56±0,21	25,12±0,694
	слабое	3,76±0,136	24,07±0,49	3,89±0,201	23,8±0,58	3,47±0,13	25,2±0,463	3,68±0,184	26,05±0,553
	среднее	7,18±0,241	28,62±0,623	7,72±0,265	27,51±0,671	4,82±0,182	39,4±0,748	4,93±0,169	37,96±0,683
	сильное	12,2±0,324	33,8±0,634	12,4±0,416	31,24±0,56	8,05±0,173	46,9±0,923	7,16±0,257	48,5±1,025
	В условиях хлоридно-сульфатных засоленных почв								
	слабое	3,05±0,146	23,64±0,517	3,15±0,175	23,02±0,459	3,38±0,154	25,06±0,631	3,61±0,186	25,82±0,714
	среднее	5,74±0,325	25,91±0,681	6,05±0,367	25,68±0,812	4,12±0,187	29,42±0,942	4,17±0,153	30,67±0,894
сильное	10,36±0,327	29,08±1,13	10,57±0,368	28,76±0,786	6,67±0,264	36,73±1,23	5,94±0,257	38,82±0,876	

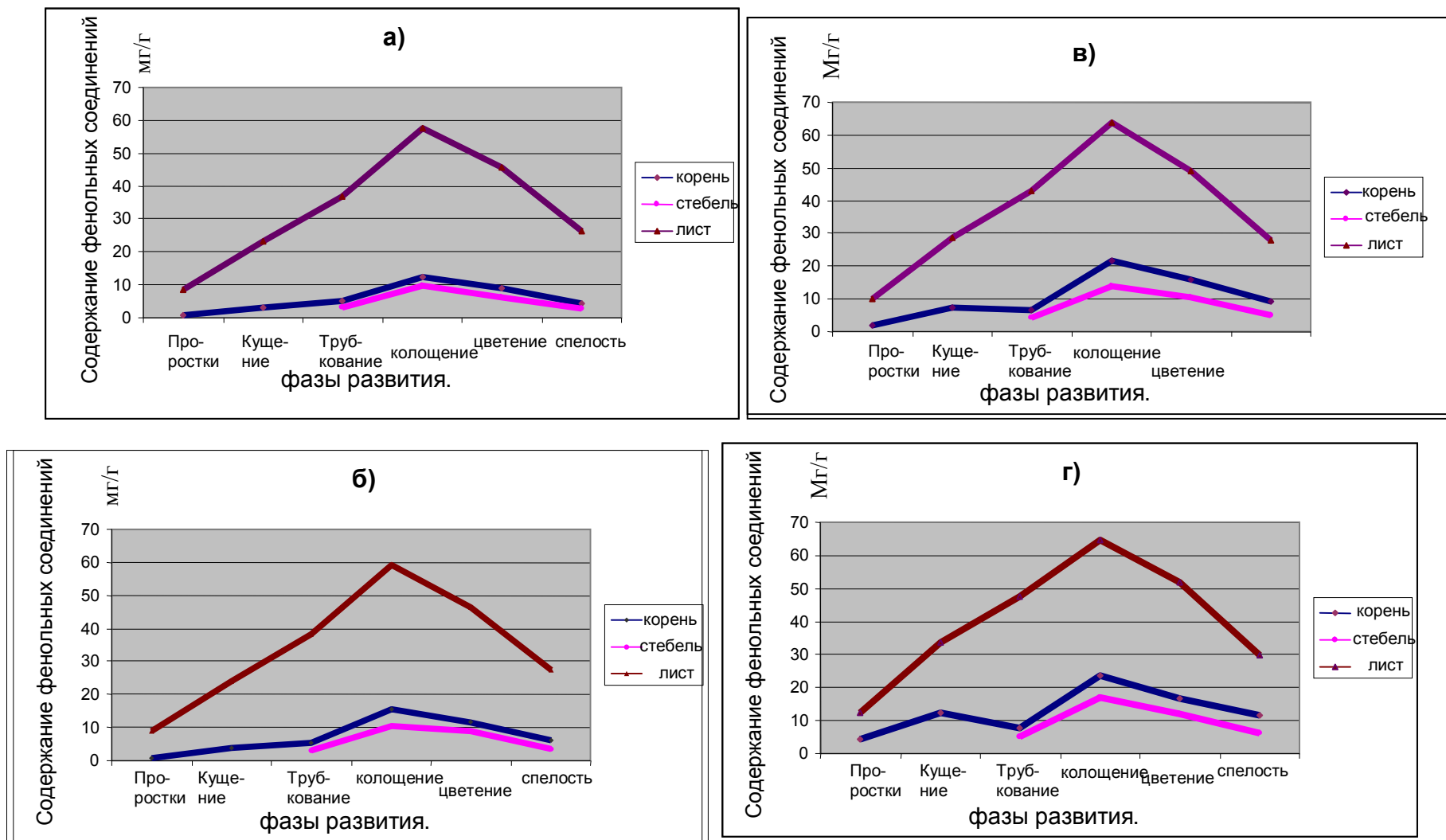


Рис. 4.3. Динамика содержания фенольных соединений в разных фазах развития сорта Сайхун : а) контроль ; б) слабое засоление; в) среднее засоление; г) сильное засоление.

Аналогичные особенности сортов пшеницы в фазах роста и развития наблюдались и в условиях сильно засоленных почв. При сильном сульфатно-хлоридном засолении высота проростков пшеницы сорта Баяут-1 составила в среднем 4-5 см, сорта Сайхун – 4-4,5 см, сорта Ёнбош – 2-3,5 см, сорта Чиллаки – 2-2,5 см; при сильном хлоридно-сульфатном засолении высота проростков пшеницы сорта Баяут-1 составила 5-5,5 см, сорта Сайхун – 4,5-5 см, сорта Ёнбош – 4-4,5 см, сорта Чиллаки – 3,5-4 см. Следовательно, повышение степени засоленности почвы приводит к снижению темпов роста сортов пшеницы, к увеличению количества фенольных соединений в их корнях и надземной зеленой массе. В фазах кущения, трубкования и колошения пшеницы содержания фенольных соединений также различаются.

Цветение считается основной фазой генеративного периода. У исследованных сортов она началась в разные сроки после начала периода колошения. В период цветения пшеницы выявлено, что общее содержание фенольных соединений в корне, стеблях и листьях снизилось по сравнению фазой колошения (рис.4.3 и 4.4).

В условиях слабого сульфатно-хлоридного засоления общее количество фенольных соединений в корне, стебле и листьях сорта Чиллаки было больше в 1,5-1,7 раз, чем у других сортов. При этом у остальных сортов также наблюдалось повышение содержания фенольных соединений по сравнению с контролем. В условиях слабо засоленной почвы сульфатно-хлоридного типа общее количество фенольных соединений в корне, стебле и листьях пшеницы сортов Сайхун и Баяут-1 резко повысилось. Это наблюдалось также и в условиях сильного засоления.

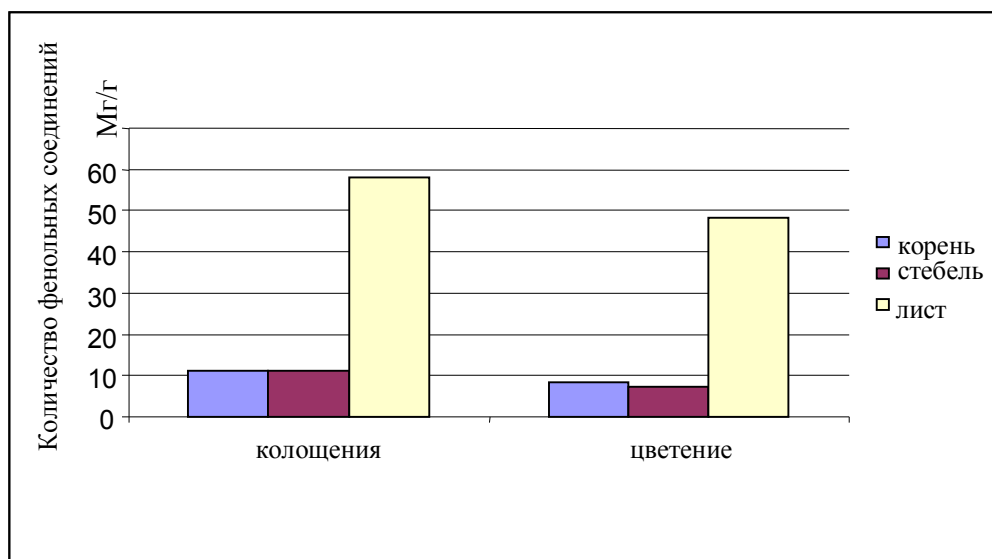


Рис.4.4. Общее содержание фенольных соединений пшеницы сорта Баяут-1 в фазах колошения и цветения

При среднем и сильном засолении почвы содержание фенольных соединений в корнях, стеблях и листьях пшеницы сортов Баяут-1 и Сайхун возросло от 1,3 до 1,5 раз, в отличие от корней, стеблей и листьев сортов Чиллаки и Ёнбош. Выяснилось, что общее количество фенольных соединений при сульфатно-хлоридном и хлоридно-сульфатном засолении отличается друг от друга. При этом, в условиях почвы, в соста-

ве которой преобладают анионы хлорида, общее содержание фенольных соединений в корнях, стеблях и листьях сортов выше, чем при сульфатном засолении. Следовательно, с повышением степени засоления содержание фенольных соединений в корне, стебле и листьях пшеницы также повышается.

На основе результатов проведенных исследований в условиях хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного типах засоления можно констатировать, что образование фенольных соединений в корнях сортов Сайхун и Баяут-1 в 6 и 7 раз, а у сортов Ёнбош и Чиллаки - больше в 2 раза по отношению к контролю, что свидетельствует о высокой степени устойчивости к засолению.

Следовательно, чем больше фенольных соединений образуются в корнях растения, тем больше они связываются с ионами солей и могут защищать растение от засолённости.

4.3. Влияние ДКМ-1 на содержание фенольных соединений. В ходе исследований в условиях почв с различной степенью засоленности вместе с изучением влияния моноаммониевых, монокалиевых, моносодиевых и тринатриевых солей ГК на всхожесть, рост и развитие пшеницы, изучалось также и содержание фенольных соединений в её органах и тканях. При этом пшеница, обработанная растворами солей ГК и препаратом ДКМ-1, была посеяна на незасоленных, слабо, средне и сильно засоленных почвах в лабораторных и полевых условиях, затем проводились наблюдения.

Исходя из полученных данных, можно подчеркнуть, что в условиях засоленной почвы в тканях проростков пшеницы, обработанной перед посевом моноаммониевой солью ГК и ДКМ-1, количество образованных фенольных соединений во всех состояниях имело высокие показатели (табл.4.4).

Следует подчеркнуть, что в условиях разностепенной засоленности почв всхожесть пшеницы, обработанной раствором выбранной концентрации 1×10^{-6} М моноаммониевой соли ГК и комплексом ДКМ-1, имела высокий показатель - 10-20% относительно контроля. Также выявлены положительные результаты в урожайности и качестве урожая изученных сортов пшеницы.

Глава 5. Влияние биотических факторов на рост и развитие пшеницы и их регуляция

5.1. Регуляция развития ржавчины пшеницы. Наряду с созданием устойчивых сортов пшеницы против грибковых заболеваний разрабатываются и химические средства борьбы с ними. Нами было изучено влияние ТК:ВК на грибковые заболевания пшеницы. Для этого перед посевом зерна пшеницы обрабатывали отдельно ТК и ВК различных концентрациях и их композициях. При этом выявлена эффективность их применения против ржавчины в процессе вегетационного развития.

Следует отметить, что вместе с ускоренным развитием пшеницы, обработанной перед посевом ДКМ-1, в проростках не обнаружены признаки развития жёлтой ржавчины.

Таблица 4.4

Влияние ДКМ-1 и моноаммониевых солей ГК на содержание фенольных соединений в различных фазах развития пшеницы в условиях засоленных почв

Фаза развития пшеницы	Под влиянием соли ГК и ДКМ-1	Степень засоления	Баяут-1		Чиллаки	
			корень	Лист	корень	Лист
			содержание фенольных соединений (из расчета мг /мл)			
В условиях сульфатно-хлоридного засоления						
Фаза кущения	моно-аммониевая соль ГК	контроль	3,66±0,201	22,91±0,48	4,33±0,438	25,89±0,513
		слабая	4,04±0,113	24,11±0,431	4,37±0,224	26,76±0,476
		средняя	7,97±0,432	27,78±0,443	5,87±0,313	39,2±0,377
	ДКМ-1	слабая	13,1±0,101	31,91±0,173	7,88±0,457	49,3±0,775
		средняя	6,84±0,176	27,76±0,565	7,33±0,342	37,78±0,514
		сильная	8,93±0,342	31,52±0,321	7,98±0,231	49,15±0,448
Фаза колоснения	моно-аммониевая соль ГК	контроль	15,6±0,324	35,98±0,187	12,91±0,31	55,6±0,476
		слабая	5,79±0,381	37,96±0,451	6,66±0,532	38,8±0,387
		средняя	7,13±0,124	39,76±0,231	6,73±0,310	43,3±0,113
	ДКМ-1	сильная	7,88±0,343	44,2±0,562	6,99±0,431	53,02±0,331
		слабая	8,53±0,321	46,3±0,341	7,89±0,113	55,5±0,51
		средняя	8,93±0,273	43,74±0,138	11,02±0,21	53,49±0,67
ДКМ-1	сильная	9,8±0,436	48,41±0,47	9,93±0,344	58,05±0,45	
	слабая	9,77±0,247	50,1±0,483	14,2±0,431	61,13±0,09	
	средняя					
В условиях хлоридно-сульфатного засоления						
Фаза кущения	моно-аммониевая соль ГК	слабая	3,78±0,221	23,76±0,213	4,33±0,371	26,14±0,545
		средняя	6,95±0,167	26,73±0,211	4,88±0,241	31,65±0,547
		сильная	10,88±0,423	30,11±0,333	6,89±0,324	40,09±0,113
	ДКМ-1	слабая	5,96±0,188	29,33±0,471	7,11±0,223	35,12±0,523
		средняя	8,77±0,355	30,66±0,109	9,44±0,342	47,85±0,437
		сильная	12,73±0,212	33,03±0,307	9,65±0,544	51,03±0,131
Фаза колоснения	моно-аммониевая соль ГК	слабая	6,07±0,222	38,78±0,348	6,44±0,388	41,2±0,312
		средняя	7,22±0,097	40,13±0,173	6,91±0,213	45,57±0,578
		сильная	7,86±0,432	44,76±0,140	7,73±0,381	49,67±0,556
	ДКМ-1	слабая	8,95±0,342	46,14±0,540	11,8±0,366	53,55±0,376
		средняя	9,89±0,651	45,98±0,433	12,3±0,513	54,85±0,373
		сильная	10,13±0,251	49,23±0,131	13,81±0,56	60,14±0,441

5.2. Влияние ДКМ-1 против ржавчинной болезни пшеницы. В целях изучения действия ДКМ-1 против ржавчины на открытом поле растения накануне трубкования, как и в лаборатории, так и искусственным путём были заражены местными популяциями спор ржавчины и на всю ночь оборачивались полиэтиленовой пленкой. Заражение пшеницы ржавчиной, обработанной перед посевом препаратом ДКМ-1, либо не наблюдалось, либо было на 70-75% меньше по отношению к контролю (табл.5.1).

Таблица 5.1

Влияние препарата ДКМ-1 на поражаемость ржавчиной пшеницы

Сорта пшеницы	Варианты опыта	Зараженность (%)	
		в лаборатории	на поле
Баяут 1	Контроль (не обработанное)	15	10
Баяут 1	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	0	0
Баяут 1	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	0	0
Сайхун	Контроль (не обработанное)	45	25
Сайхун	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	5	0
Сайхун	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	0	0
Санзар 8	Контроль (не обработанное)	60	45
Санзар 8	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	15	10
ГулДУ	Контроль (не обработанное)	60	40
ГулДУ	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	20	15
Ёнбош	Контроль (не обработанное)	50	30
Ёнбош	Зерно пшеницы, обработанное ДКМ-1	10	10
	X± m	23,33±6,83	15,41±4,62

Полученные результаты показали высокую эффективность ДКМ-1 при предохранении от заражения пшеницы грибковой ржавчиной. Для того, чтобы сделать наиболее полные заключения об особенностях действия ДКМ-1 против ржавчины, результаты испытаний были сопоставлены с аналогичными результатами фунгицидов Байлетон, Тилт и Титул, применяемых при профилактике заболеваемости пшеницы ржавчиной.

Полученные данные в лаборатории и на поле показали, что сорт Чиллаки в контроле был заражен желтой ржавчиной на 40%, бурой ржавчиной на 10%, сорт Сайхун был заражен соответственно на 30 и 10%, сорт Ёнбош – на 30 и 25%, сорт Санзар 8 – на 55 и 30 соответственно. После использования Байлетона Чиллаки заразился желтой ржавчиной в 1,2 раза меньше по отношению к контролю, а бурой ржавчиной в 8 раз меньше; под влиянием препарата Тилт соответственно в 1,2 и 2 раза меньше; под влиянием препарата Титул - в 4 и 8 раз меньше. А в повторных опытах у пшеницы, обработанной ДКМ-1, заболеваемость не наблюдалась. Точно такие же результаты наблюдались и для сортов Сайхун, Ёнбош и Санзар 8 (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Действие препаратов Байлетон, Тилт, Титул, ДКМ-1 против грибковой ржавчины пшеницы (в % заражённости)

Варианты опыта		Чиллаки	Сайхун	Ёнбош	Санзар 8
Контроль	Желтая ржавчина	40	30	30	55
	Бурая ржавчина	10	10	25	30
Байлетон	Желтая ржавчина	25	20	15	30
	Бурая ржавчина	5	5	10	10
Тилт	Желтая ржавчина	25	20	15	30
	Бурая ржавчина	20	10	10	15
Титул	Желтая ржавчина	10	5	5	15
	Бурая ржавчина	5	0	5	5
ТГК	Желтая ржавчина	35	30	20	30
	Бурая ржавчина	10	10	20	10
ВК	Желтая ржавчина	10	0	5	10
	Бурая ржавчина	5	0	0	5
ДКМ-1	Желтая ржавчина	0	5	5	5
	Бурая ржавчина	0	0	0	5
X± m		14,28±3,39	10,35±2,84	11,78±2,49	18,21±3,94

Следовательно, созданный на основе местного сырья препарат ДКМ-1, является эффективно действующим против грибковых заболеваний пшеницы и может применяться вместо завозимых из-за рубежа фунгицидов.

5.3. Влияние ДКМ-1 на образование фенольных соединений у проростков пшеницы. В ходе исследования проростков пшеницы, зараженных ржавчинными спорами, вместе с наблюдением за развитием гриба, была сопоставлена эффективность влияния ДКМ-1 и фунгицидов Байлетон и Тилт на образование фенольных соединений в тканях пшеницы.

При этом с целью выяснить, какие именно фенольные соединения качественно и количественно изменяются под влиянием Байлетона и ДКМ-1, было взято по 100 мг суммы полифенолов из выделенных образцов контроля, а также обработанной Байлетоном и ДКМ-1 пшеницы.

В образцах изученных сортов пшеницы обнаружены феруловая кислота (R_f -0,31), п-кумаровая кислота (R_f -0,46), кофеиновая кислота (R_f -0,28), п-оксибензойная кислота (R_f -0,61), галловая кислота (R_f -0,72), галлокатехин (R_f -0,49), катехин (R_f -0,64), кверцетин (R_f -0,70), кемпферол (R_f -0,77), рутин (R_f -0,64), наличие которых было определено с помощью их стандартных образцов. Обнаруженные на хроматограмме пятна этих веществ были вырезаны по отдельности, а затем определено их количество (табл.5.3).

Таблица 5.3

Влияние фунгицидов Байлетон и ДКМ-1 на образование фенольных соединений у образцов пшеницы, зараженной спорами желтой ржавчины (в мг/100 г)

Варианты опыта	Фенольные соединения	Сайхун	Чиллаки	Санзар-8
Контроль	феруловая кислота	155	143	151
	n-кумаровая кислота	132	101	112
	кофеиновая кислота	99	112	123
	n-оксибензойная кислота	25	33	41
	галловая кислота	89	77	83
	(±)-галлокатехин	91	89	93
	(+)-катехин	77	100	106
Байлетон	феруловая кислота	156	161	149
	n-кумаровая кислота	138	98	124
	кофеиновая кислота	102	117	133
	n-оксибензойная кислота	25	36	39
	галловая кислота	98	85	95
	(±)-галлокатехин	108	95	111
	(+)-катехин	71	113	99
ДКМ-1	феруловая кислота	405	342	311
	n-кумаровая кислота	198	168	177
	кофеиновая кислота	122	171	189
	n-оксибензойная кислота	59	55	52
	галловая кислота	213	198	208
	(±)-галлокатехин	169	137	145
	(+)-катехин	131	127	128

При этом среди фенольных кислот феруловая кислота и в контроле, и под влиянием препаратов обнаружена в большом количестве, а n-оксибензойная кислота, напротив, в самом малом количестве. Выявлено, что под влиянием Байлетона при прорастании семян пшеницы фенольные соединения изменяются незначительно, а под влиянием ДКМ-1 во всех случаях образование фенольных кислот резко возросло. Вместе с тем, общее количество выявленных в хроматограмме веществ – кверцетина, кемпферола и рутина составило 20% от всей суммы фенольных веществ, и под влиянием препаратов изменений в их количестве не наблюдались.

Следовательно, ДКМ-1 влияет на образование участвующих в защите от воздействия внешних биотических факторов феруловой, n-кумаровой и галловой кислот, галлокатехина и катехинов. Эти вещества также имеют важное значение в механизме адаптации пшеницы к стрессовым биотическим и абиотическим факторам.

Таким образом, на основе предупреждения засоления и регуляции степени засоленности почв галофитами создается благоприятная возможность освоения элементов питания растениями. Это в свою очередь является причиной усиления

адаптации растений к абиотическим и биотическим стрессовым факторам. Регуляцией при помощи физиологически активных веществ влияния внешних факторов на рост и развитие растений можно усилить защитные свойства растений и повысить их урожайность. Такие результаты были получены нами на основе действия созданного нового фунгицида ДКМ-1.

Выше мы рассмотрели влияние на рост и развитие пшеницы степени засоленности почв (абиотический фактор) и возможность регуляции роста и развития различных сортов пшеницы зараженных грибковыми заболеваниями, а именно ржавчиной (биотический фактор) при помощи биологически активных соединений природного происхождения.

5.4. Регуляция влияния насекомых-вредителей на рост и развитие посевов зерновых. Известно, что многие инсектициды, влияя на систему ферментов, подавляя их активность, приводят к гибели этих насекомых. Некоторые метаболические ферменты, имеющиеся в организме насекомых или образующиеся как ответ на чужеродное вещество для организма, расщепляют эти инсектициды, что становится причиной резкого снижения эффективности действия инсектоакарицидов. Такое состояние характеризуется адаптацией насекомых. В связи с этой проблемой, изучение методом субстратно-ингибиторного анализа свойств ферментов, в частности ХЭ и КБЭ насекомых имеет важное значение для понимания механизмов резистентности насекомых к действию внешних эффекторов. Так, если ингибирование ХЭ является признаком инсектицидного действия ФОС и карбаматов, то активация КБЭ и похожих на нее ферментов приводит к снижению эффективности действия инсектоакарицидов, содержащих сложноэфирную группировку.

5.5. Динамика активности ферментов эстеразы в фазах онтогенетического развития насекомых. В ходе исследований изучены свойства ферментов ХЭ и КБЭ на всех фазах онтогенетического развития природных популяций ВЧ и КС и их популяций, выращенных в лабораторных условиях. Наличие в тканях насекомых ферментов ХЭ и КБЭ было определено методом субстратного анализа гидролизом тиохолиновых эфиров в гомогенатах, а также п-НФА и KS-14. У образцов насекомых, выращенных в лабораторных условиях, активность фермента КБЭ очень слабая, поэтому не было возможности их определить. В гомогенатах яиц насекомых и в фазе куколки кукурузной совки субстраты вообще не гидролизировались.

В послеличных, гусеничных возрастах насекомых нервная, пищеварительная и другие системы были сформированы, а в фазе куколки из-за процесса гистолиза они теряются. В результате гистогенеза можно видеть и формирование тканей органов, при этом вместе с образованием всех тканей, присущих зрелому насекомому, ферменты формируются вновь.

Свойства и активность ферментов тканей насекомых в связи с переходом насекомых из одного возраста в другую меняются. Это связано с их возрастом, фазой развития и с наличием ферментов в определенных тканях.

В гомогенате головной части ВЧ АТХ относительно БТХ гидролизовалась интенсивнее (в 2,5-3 раза), ПТХ слабее, а БТХ очень слабо. В гомогенате грудной части насекомого БТХ гидролизовалась относительно АТХ в 3-4 раза интенсивнее, относи-

тельно ПТХ в 4-4,5 раз интенсивнее. На основе этих данных можно сказать, что в тканях насекомых имеются различные, отличающиеся друг от друга ферменты ХЭ: гидролизующий АТХ в высокой степени фермент АХЭ (К.Ф. 3.1.1.7), а с высокой скоростью расщепляющий БТХ фермент относится к типу БуХЭ (К.Ф. 3.1.1.8.). Из-за того, что ПТХ вместе с АТХ гидролизуются с одинаковой скоростью, этот субстрат гидролизался под влиянием АХЭ (рис.5.1).

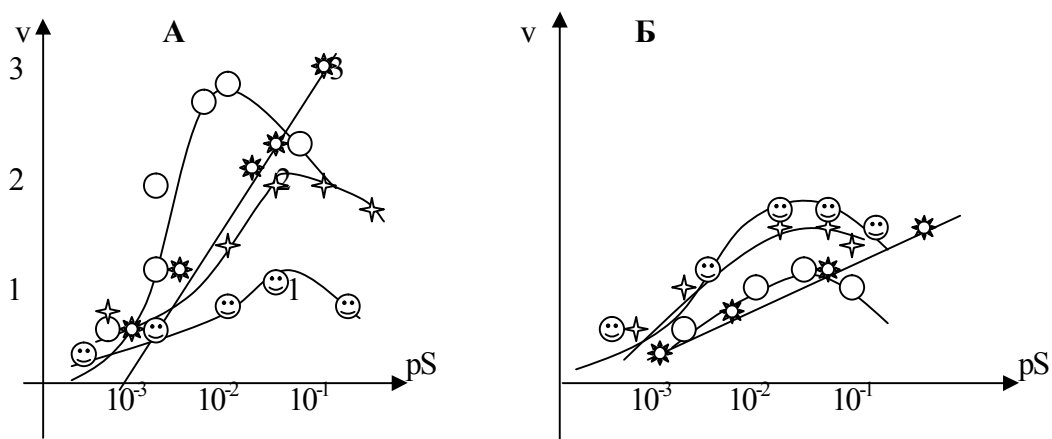


Рис.5.1. Связь активности ферментов ХЭ и КБЭ 4-5, возраста гусеницы ВЧ с концентрацией субстратов. А-грудная часть; Б-головная часть.
 ☺ – АТХ; ○ – БТХ; ☆ – ПТХ; ✱ – КС-14. v – скорость ферментативного гидролиза субстратов (мкмоль/мг.час.); pS – отрицательный логарифм молярной концентрации субстратов

Похожие результаты были получены и на всех этапах онтогенетического развития кукурузной совки. При различных условиях гидролиз субстратов гомогенатов, приготовленных из тканей гусениц различного возраста и имаго КС, наблюдалось динамичное возрастание активности ферментов с ростом и развитием насекомых. Основываясь на результатах по изучению гидролиза АТХ и БТХ в гомогенатах тканей насекомых можно заключить, что в головной части насекомого имеются, в основном, АХЭ и БуХЭ в показателях равных половине количества АХЭ и иногда даже меньше этого; а в грудной части имеются в основном БуХЭ и АХЭ.

Наличие КБЭ во всем цикле онтогенетического развития насекомых определено на основе гидролиза субстратов п-НФА и КС-14. Показатели скорости гидролиза обоих субстратов возрастали и в связи с возрастом гусеницы насекомого. В фазе имаго КС гидролиз субстратов в отношении гусеничной фазы резко снизился. Из этого можно заключить, что КБЭ в фазе гусеницы насекомого количественно больше по сравнению с фазой имаго. Следует подчеркнуть, что КБЭ в грудной части имаго насекомого имеет показатели выше, а в головной части относительно грудной части ее меньше в 4-5 раз. Необходимо отметить, что в гомогенатах образцов насекомых, выращенных в условиях лаборатории в изолированной среде, динамики активности КБЭ не наблюдалось. А у 2-3 возраста гусеницы из природной популяции выявилось очень малое количество КБЭ, и определено, что ее активность очень низкая. Эти сведения являются важными

для регуляции численности популяции при применении инсектицидов против насекомых.

Кинетические параметры (K_m и V_{max}) гидролиза субстратов ферментов насекомых также свидетельствуют о том, что в цикле онтогенетического развития, когда насекомые, переходят из одной фазы развития в другую, степень активности ферментов тоже возрастает.

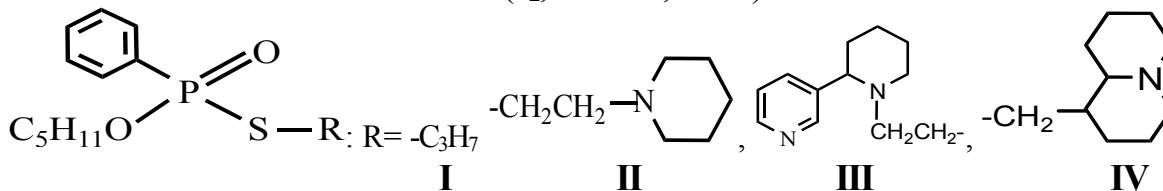
5.6. Влияние фосфорорганических соединений на активность холинэстеразы и карбоксилэстеразы насекомых. Исследуемые эстеразы имеют более высокую степень чувствительности к ФОС. В ходе проведенных нами экспериментов было проанализировано влияние ФОС, имеющих неизменную катионную головку и изменяющуюся, усложняющуюся фосфорильную часть. Ферменты эстеразы насекомых изучались методом ингибиторного анализа на всем этапе онтогенетического развития насекомых. Известно, что одной из характерных особенностей ХЭ считается наличие анионного пункта в ее активном центре, она сорбирует молекулы, в составе которых есть катионная группа. А активный центр КБЭ состоит лишь из эстеразного пункта, оставшаяся часть ее поверхности состоит из гидрофобных остатков аминокислот.

5.7. Влияние ряда соединений О-пентил-S-алкилфенилтиофосфонатов на активность ферментов холинэстеразы насекомых. Ингибиторы, имеющие в своей структуре азот, в среде pH 7,0-7,4, характеризуются протонированием. Такое состояние характеризуется ион-ионным взаимодействием ФОИ с анионным пунктом ХЭ.

Протонированный азот (N^+) в составе ингибитора становится причиной возникновения комплементарных связей, имеющих близкие друг к другу геометрические параметры. Среди ФОС было изучено влияние комплементарно соответствующих активному центру ХЭ насекомых ряда О-пентил-S-алкилфенилтиофосфонатов, в радикальной (R) части которых имелись пропильный (I), пиперидиновый (II), анабазиновый (III) и лупининовый (IV) остатки (см. табл. 5.4).

Таблица 5.4

Действие О-пентил-S-алкилфенилтиофосфонатов на ферменты ХЭ насекомых ($k_2 \times 10^4 M^{-1}, \text{мин}^{-1}$)



Варианты опыта	R	Вредная черепашка		Кукурузная совка		Млекопитающие	
		АХЭ	БуХЭ	АХЭ	БуХЭ	АХЭ челов.	БуХЭ лошади
1	I	0,19±0,03	0,17±0,02	0,31±0,01	0,21±0,01	0,32	0,75
2	II	2,9±0,04	8,1±0,06	8,1±0,2	17,0±0,1	0,44	3,6
3	III	8,9±0,01	11,8±0,2	8,8±0,4	23,3±0,5	0,49	58,5
4	IV	9,12±0,2	14,8±0,07	18,2±0,2	20,0±0,3	4,71	492,0

Из данных, приведенных в табл.14, видно, что соединения ряда О-пентил-S-алкилфенилтиофосфонатов на ферменты ХЭ ВЧ, КС и млекопитающих, соединения II, III, IV относительно соединения I ингибируют при высоких показателях активности ферментов ХЭ насекомых.

В соединении I имеется S-пропил-радикал, эта функциональная группа не имеет катионной группы и не взаимодействует с анионным пунктом активного центра ХЭ, поэтому показатель ингибирования этого соединения в ферментах всех насекомых и теплокровных относительно соединений II, III и IV очень слабый. С заменой его на пиперидин, анабазин и лупинин, содержащий протонизированный азот, наблюдается резкое ослабление активности ферментов (табл.5.4).

Но во всех случаях степень ингибирования у БуХЭ относительно АХЭ возросла. С заменой пиперидина анабазином у ВЧ ингибирование АХЭ относительно ингибирования, вызванного заменой на пиперидиновый фрагмент, уменьшилось почти в 2 раза. А у БуХЭ, напротив, наблюдалось повышение почти в 2 раза. При замене анабазина лупинином степень ингибирования АХЭ по сравнению с анабазиновым соединением возросла в 6 раз, по сравнению с пиперидиновым соединением – в 3,5 раза. У БуХЭ по сравнению с анабазином ингибирование возросло в 1,3 раза, по сравнению с пиперидином – почти в 2,4 раза.

Подобная картина характерна и для АХЭ и БуХЭ КС и теплокровных. Только в случае пиперидиновых и анабазиновых соединений ингибирование этих ферментов почти не изменяется.

Результаты показывают, что относительно АХЭ гидрофобная область анионного пункта активного центра фермента БуХЭ в несколько раз больше.

5.8. Влияние соединений ряда О-циклогексил-S-аминоалкилфенилтиофосфоната на активность ферментов ХЭ насекомых.

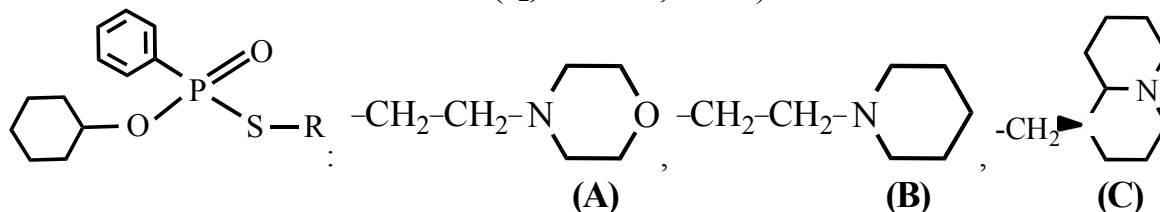
Антихолин-эстеразное действие О-циклогексил-S-аминоалкилфосфонатов схоже с действием соответствующих О-пентил-S-аминоалкилфенилфосфонатов. Низкая антихолин-эстеразная активность О-циклогексил-S-[N-β-этилморфолинил] фенилтиофосфоната, по сравнению О-цикло-гексил-S-[N-β-этилпиперидил] фенилтиофосфонатом, по-видимому, связана с большей гидрофильностью остатка морфолина, что собственно и препятствует сорбции протонированного азота на анионном пункте АХЭ (табл.5.5).

С заменой морфолина на пиперидин и лупинин можно видеть, что возникает состояние ингибирования АХЭ, а ингибирование БуХЭ усиливается. В случае лупининового соединения можно наблюдать увеличение ингибирования обоих ферментов, то есть относительно пиперидина в АХЭ для ВЧ оно увеличивается в 7,5 раз, а в БуХЭ - в 9,2 раз.

Ингибирование АХЭ у КС лупининовым соединением относительно пиперидина возросло в 142,5; а БуХЭ - почти в 3 раза. Точно такую же картину можно видеть и в случае ферментов теплокровных животных.

Таблица 5.5

Чувствительность ферментов ХЭ насекомых ВЧ и КС относительно О-циклогексил-S-аминоалкилалкилфенилтиофосфонатов
($k_2, \times 10^4 \text{M}^{-1}, \text{мин}^{-1}$)



Варианты опыта	R	Вредная черепашка		Кукурузная совка		Млекопитающие	
		АХЭ	БуХЭ	АХЭ	БуХЭ	АХЭ Челов.	БуХЭ лошади
1	A	0,2±0,03	0,5±0,02	0	0,82±0,02	0	1,4
2	B	0,5±0,12	1,1±0,2	0,2±0,02	1,15±0,01	5,01	17,4
3	C	4,4±0,2	11,1±0,3	28,5±0,3	34,4±0,43	17,0	127,0

Таким образом, объем гидрофобного обрамления анионного пункта активного центра БуХЭ в несколько десятков раз больше такового чем для анионного пункта АХЭ, поэтому целесообразно в целях ингибирования активности этого фермента принять во внимание, что в выбранном или в синтезированном ФОС гетероциклические соединения для ХЭ теплокровных должны иметь выраженную гидрофобность, для ХЭ насекомых наоборот – гидрофобность должна быть слабо выражена.

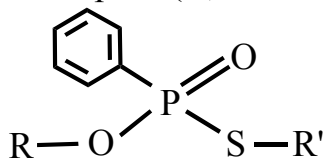
5.10. Влияние О-алкилфенилтиофосфонатов, имеющих насыщенные и ненасыщенные функциональные группы, на активности карбоксилэстеразы насекомых. При сравнительном анализе взаимодействия О-алкилфенилтиофосфонатов, имеющих в своем составе насыщенные и ненасыщенные радикалы, с КБЭ насекомых, были выявлены особенности характерного ингибирования КБЭ ФОС, имеющими в своем составе двойные связи (табл.5.6). При этом под влиянием ФОС фермент КБЭ свиной печени ингибировался необратимо с высокими показателями. Для КБЭ насекомых показатель необратимого ингибирования был ниже, чем показатель ингибирования фермента свиной печени. Так, активность карбоксилэстеразы малой наземной совки первого соединения ниже КБЭ свиной печени в 3,8 раз; КБЭ озимой совки – в 8,33 раз; фермент КБЭ КС – в 4,7 раз; а КБЭ ВЧ – в 17 раз.

В соединениях I, III, V и VII, приведенных в таблице 16, R радикал ($-C_5H_{11}$) повторяется одинаково в неизменном виде, а R^1 радикал изменяется, и при этом с изменением функциональной группы изменяются и показатели антикарбоксилэстеразного действия. То есть, $-CH_2-CH=CH_2$ из первого соединения заменяется в третьем соединении на $-CH_2-C=CH$, в результате чего показатель антикарбоксилэстеразного действия у ВЧ повышается в 1,72 раза, у КС – в 1,33 раза, у озимой совки в 14,67 раз, у малой наземной совки в 2,1 раз, у свиной печени в 21,12 раз. Когда радикал $R^1 = -$

CH(CH₃)₂ (соединение V), -CH₂-CH(CH₃)₂ (соединение VII), антикарбоксилэстеразное действие резко понижается.

Таблица 5.6

Показатели влияния О-алкил S-R-фенилтиофосфонатов на активность фермента карбоксилэстеразы ($k_2, \times 10^4 M^{-1}, \text{мин}^{-1}$)



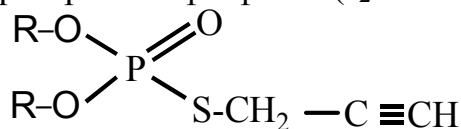
Варианты опыта	R	R ¹	Карбоксилэстераза ($k_2, \times 10^4 M^{-1}, \text{мин}^{-1}$)				
			Вредная черепашка	Кукурузная совка	Озимая совка	Малая наземная совка	Свиная печень
I	н-C ₅ H ₁₁	CH ₂ -CH=CH ₂	4,44±0,23	26,65±0,5	15,0	33,0	125,0
II	н-C ₆ H ₁₃	CH ₂ -CH=CH ₂	7,15±0,21	30,63±0,5	16,9	18,0	158,0
III	н-C ₅ H ₁₁	CH ₂ -C≡CH	9,2±0,32	35,5±0,6	220,0	68,00	2640,0
IV	н-C ₆ H ₁₃	CH ₂ -C≡CH	19,2±0,33	52,78±0,2	390,0	75,0	390,0
V	н-C ₅ H ₁₁	CH(CH ₃) ₂	1,23±0,12	4,44±0,1	1,80	6,8	137,0
VI	н-C ₆ H ₁₃	CH(CH ₃) ₂	0,07±0,3	4,5±0,1	0,87	6,4	132,0
VII	н-C ₅ H ₁₁	CH ₂ -CH(CH ₃) ₂	0,74±0,24	4,2±0,02	3,1	7,3	277,0
VIII	н-C ₆ H ₁₃	CH ₂ -CH(CH ₃) ₂	0,44±0,23	2,4±0,04	0,61	10,9	201,0

Здесь на основе анализа антикарбоксилэстеразного действия соединений можно подчекнуть ещё и то, что когда R радикал C₅H₁₁ (I, III, V и VII) заменяется C₆H₁₃ (II, IV, VI и VIII), в 1 и во 2 случаях для соединений III и IV можно наблюдать усиление антикарбоксилэстеразного действия.

Из этого можно заключить, что пространство вокруг активного центра фермента КБЭ и у теплокровных, и у насекомых имеет гидрофобную площадь, равную по длине 6 углеродным единицам и по ширине 1 углеродной единице.

Таблица 5.7

Показатели антикарбоксилэстеразного действия О,О-диалкил-S-пропаргилтиофосфатов ($k_2 \times 10^5 M^{-1}$)



Варианты опыта	R	Карбоксилэстераза ($k_2, \times 10^4 M^{-1}, \text{мин}^{-1}$)				
		Вредной черепашки	Кукурузной совки	Озимой совки	Малой наземной совки	Печент свиньи
1	н-C ₂ H ₅	3,11±0,23	12,1±0,4	17,0	11,0	0,65
2	н-C ₃ H ₇	4,32±0,12	17,21±0,3	28,0	14,0	3,9
3	н-C ₄ H ₉	4,83±0,1	37,8±0,8	40,0	18,0	40
4	н-C ₅ H ₁₁	6,2±0,34	71,2±0,7	88,0	69,0	100,0
5	н-C ₆ H ₁₃	7,83±0,1	80,88±0,5	101,3	98,5	73,0

Для соединений *O,O*-диалкил-*S*-пропаргилтиофосфатов с удлинением углеродной цепочки R от C₂H₅ до C₆H₁₃, ингибирующее действие соединений повышается по отношению к КБЭ насекомых, однако для КБЭ печени свиньи ингибиторное действие соединений, повышаясь от -C₂H₅ до -C₅H₁₁, с переходом на -C₆H₁₃ снижается (табл. 5.7).

Эти результаты показали, что гидрофобное пространство вокруг активного центра фермента КБЭ теплокровных животных уже, чем у насекомых.

5.11. Влияние *O,O*-диалкил-*S*-лупинантиофосфатов и *O,O*-диалкил-*S*-эпилупинантиофосфатов на активность карбоксилэстеразы насекомых. На основе ингибиторного анализа поверхности активного центра КБЭ насекомых можно сделать определенные выводы об их строении. Как было подчеркнута выше, выявленные у КБЭ насекомых высокие эффективные ингибиторы можно применять в качестве синергистов относительно существующих инсектоакарицидов.

Поэтому нами было изучено влияние лупининовых (I) и эпилупининовых (II) соединений диалкилтиофосфатов на активность фермента КБЭ, выбранных для исследования насекомых.

Из приведенных в таблице 5.8 данных видно, что производные лупинина (I) при действии на КБЭ гусениц ВЧ (4-5 возраста) и КС (4-5 возраста) являются более сильными ингибиторами этого фермента, чем их эпилупининовые аналоги (II). При удлинении алкильного радикала эффект усиления ингибирующей активности более выражен для производных лупинина.

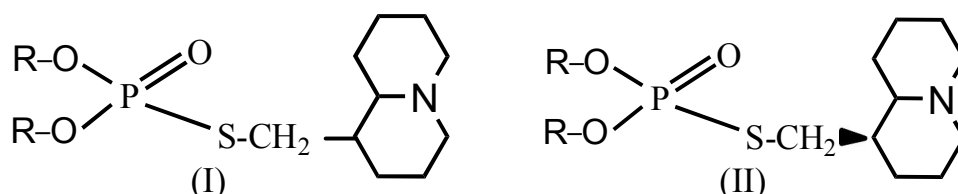


Таблица 5.8

Показатели необратимого ингибирования активности ферментов карбоксилэстеразы гусениц (4-5 возраста) насекомых лупининовыми (I) и эпилупининовыми (II) диалкилтиофосфатами ($k_2 \times 10^6 \text{M}^{-1} \text{мин}^{-1}$)

R	I		II	
	вредная черепашка	кукурузная совка	вредная черепашка	кукурузная совка
н-C ₂ H ₅	0,03 ± 0,32	0,08 ± 0,15	0,02 ± 0,3	0,066 ± 0,18
н-C ₃ H ₇	0,06 ± 0,24	1,2 ± 0,36	0,02 ± 0,33	0,18 ± 0,2
н-C ₄ H ₉	3,3 ± 0,34	6,9 ± 0,4	1,1 ± 0,4	0,7 ± 0,23
н-C ₅ H ₁₁	5,1 ± 0,3	8,9 ± 0,21	-	-
н-C ₆ H ₁₃	-	-	0,02 ± 0,11	0,2 ± 0,11

Следовательно, взаимодействие ферментов КБЭ насекомых ВЧ и КС с диалкилтиофосфатами характеризуется с усилением гидрофобного взаимодействия, и эти соединения очень легко сорбируются на гидрофобной области активного центра КБЭ.

5.12. Изучение токсикологических особенностей инсектицидов. Инсектициды во многих случаях имеют сложное строение, в их метаболических процессах участвуют КБЭ, арилэстераза и подобные им специфические ферменты. На основе использования этих ферментов в качестве синергистов специфических ингибиторов можно повысить эффективность действия инсектицидов.

Таблица 5.9

Показатели влияния на кукурузную совку карбофоса, БД-54, а также их смесей (%)

Карбофос, БД-54 и их смесь	Концентрация веществ, %	Гибель насекомых, % (в течение 5 дней)
БД-54	0,0001	30
	0,0002	40
	0,0004	60
	0,0005	70
Карбофос	0,001	20
	0,005	30
	0,02	50
	0,05	80
Карбофос+БД-54	0,005+0,0001	60
	0,005+0,0002	80
	0,005+0,0004	100
	0,005+0,0005	100

В ходе исследований, применяя смесь БД-54 и БД-56 ФОС с карбофосом, используемым против насекомых КС, выявлены его высокие синергетические свойства. Так, в ходе экспериментов было выяснено, что БД-54 и БД-56 являются специфическими ингибиторами фермента КБЭ этого насекомого. При этом выбранный синергист имел возможность максимально влиять на три показателя (табл.5.9).

С уменьшением его концентрации степень влияния также уменьшалась. Следовательно, композиция в виде карбофоса и БД-54 в отношении 0,005:0,05% может в максимальной степени повысить эффект действия карбофоса на кукурузную совку. При этом для производства можно рекомендовать применение БД-54 в этой концентрации в качестве синергиста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что накопление глицирризиновой кислоты в корнях солодки в условиях высокой засоленности почвы идёт намного интенсивнее, чем в условиях незасоленности. Аномально большое содержание глицирризиновой кислоты в корнях солодки обусловлено уникальностью её структуры, позволяющей образовывать соли координационной природы с ионами щелочных и щелочноземельных металлов. Это объясняет способность растения солодки в определённой степени снижать засоленность почвы и грунтовых вод.

2. Выявлено, что в определенных, достаточно низких концентрациях соли ГК становятся причиной усиления развития растений. Показано, что посеянная на площади, где был собран солодковый корень, пшеница дала урожайность в отличии от контроля в 2,8 раза, показатель кущения - 1,8 раза, число продуктивных колосьев на 1 м² в 2,2 раза выше. Аналогичные показатели наблюдались и на площади, где был посеян хлопок.

3. Выявлено, что соли и производные ГК являются стимуляторами роста и развития растений. Эти результаты фундаментальных исследований стали основой для разработки и создания новой «зеленой технологии», позволяющей в условиях засоленности почв получать корм для крупно-рогатого скота, для фармацевтической промышленности ценное сырьё – корень солодки, за период выращивания солодки снизить засоленность почвы и вернуть вторично засоленные земли в севооборот, создать сырьевую базу для стабильного получения такого ценного природного химического продукта, как глицирризиновая кислота.

4. Показано, что под влиянием растворов тринатриевых и монокалиевых солей ГК на всхожесть пшеницы относительно контроля наблюдались низкие показатели для всех исследуемых сортов пшеницы. А при действии растворов монолитиевой и моноаммониевой соли по сравнению с контролем: у сорта Чиллаки наблюдались высокие показатели на 7,4%; для сорта Дустлик 6 и 14,5%; Сайхун 2,4 и 10,8%; Санзар-8 1,3 и 16,9%; Баяут-1 1 и 10,65%. Схожие показатели наблюдались на всех этапах роста и развития сортов.

5. Влияние солей ГК на развитие каллусных тканей пшеницы в условиях *in vitro* при концентрациях 10⁻⁶-10⁻⁷М показало, что если в питательных средах, содержащих ГК, её мононатриевые, монокалиевые, монолитиевые соли наблюдалось ускорение образования корней в каллусах пшеницы, то в питательной среде, содержащей моноаммониевую соль ГК, наблюдалось ускорение образования стебля и листьев. На основе полученных результатов можно сказать, что все использованные соли ГК в условиях *in vitro* проявили себя, как стимуляторы роста и развития пшеницы.

6. Выявлены оптимальные концентрации ТКК и ВК, влияющие на всхожесть пшеницы. На основании полученных данных подобрано оптимальное соотношение композиции ТКК и ВК, обладающей одновременно ростостимулирующей и фунгицидной активностью. Данная композиция получил название ДКМ-1.

7. При обработке зерна пшеницы перед посевом препаратом ДКМ-1, степень всхожести составила 85-90%, по кущению выявлено превосходство в 1,3-1,5 раза относительно контроля. При этом увеличились и урожайные стебли. Выявлено, что уро-

жайность пшеницы, выращенной на основе режима питания, выше на 14,5%, относительно контроля, а у варианта, обработанного ДКМ-1, выше на 28,9%.

8. В условиях незасоленных, слабо, средне и сильно засоленных почв сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного типа на всех этапах развития сортов пшеницы определено общее содержание фенольных соединений в корнях, стеблях и листьях пшеницы. Показано, что во всех условиях сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного засоления индукция образования фенольных соединений усиливается как ответ на абиотический стрессовый фактор. Под влиянием препарата ДКМ-1 в сортах пшеницы выявлено резкое увеличение содержания фенольных кислот простого строения: феруловой, *p*-кумаровой и галловой кислот, галлокатехинов, а также катехинов. Повышение содержания фенолов при солевом стрессе может служить критерием солеустойчивости при селекции новых сортов пшеницы.

9. Полученные результаты показали высокую эффективность ДКМ-1 при предохранении от заражения пшеницы грибковой ржавчиной. Сопоставительный анализ фунгицидного действия против бурой и жёлтой ржавчины результатами фунгицидов Байлетон, Тилт и Титул, применяемых при профилактике заболеваемости пшеницы ржавчиной, показал существенное превосходство ДКМ-1 над последними. Следовательно, созданный на основе местного сырья препарат ДКМ-1, является эффективно действующим против грибковых заболеваний пшеницы и может применяться вместо завозимых из-за рубежа фунгицидов.

10. Методом субстратно-ингибиторного анализа изучена активность ферментов метаболизма (ХЭ, КБЭ) на всех этапах онтогенетического развития вредной черепашки и кукурузной совки, выращенных в лабораторных и у природных условиях. Выявлены особенности строения активной поверхности АХЭ, БуХЭ и КБЭ изученных насекомых. В результате анализа эстеразы насекомых, выявлено, что фермент и его изоформы образуются под влиянием внешних факторов и под влиянием пестицидов, что может быть причиной резистентности этих насекомых к этим пестицидам. На основе определения наиболее активного необратимого ингибитора КБЭ разработаны синергетические композиции (смеси) позволяющие бороться с устойчивыми популяциями насекомых к инсектоакарицидам.

11. Эффективные ингибиторы фермента КБЭ насекомых - соединения О,О-диэтил-(S-пиперидинопроп-1-ин)тиофосфат и О,О-дibuтил-(S-пиперидинобути-2-ин)тиофосфат рекомендованы в качестве синергиста к карбофосу.

Практические рекомендации

1. Препарат ДКМ-1, созданный на основе местного сырья - солодкового корня и вторичного комплекса глицирризиновой кислоты рекомендуется в качестве нового фунгицида против ржавчины пшеницы. ДКМ-1 по фунгицидным свойствам превосходит такие импортные препараты как: «Байлетон» и «Тилт» (см. табл).

Варианты опыта		Чиллаки	Сайхун	Ёнбош	Санзар 8
Контроль	Желтая ржавчина	40	30	30	55
	Бурая ржавчина	10	10	25	30
Байлетон (1 л/га)	Желтая ржавчина	25	20	15	30
	Бурая ржавчина	5	5	10	10
Тилт (0,5 л/га)	Желтая ржавчина	25	20	15	30
	Бурая ржавчина	20	10	10	15
ДКМ-1 (1л/га) ГК (0,5%):ВК (0,001%)	Желтая ржавчина	0	5	5	5
	Бурая ржавчина	0	0	0	5

Данный препарат кроме фунгицидных свойств предлагается использовать в качестве стимулятора роста и развития пшеницы в условиях засоленности почвы.

2. На основе изучения чувствительности карбоксилэстеразы кукурузной совки к О,О-диэтил-(S-пиперидинобут-2-ин)тиофосфату предложена композиционная смесь для преодоления резистентности кукурузной совки к карбофосу.

3. Созданный озимый сорт пшеницы Баяут-1 рекомендован для посева на орошаемых землях Сырдарьинской области (Государственный реестр сельскохозяйственных культур, рекомендованных к посеву на территории РУз. 2011. –С.11).

4. Созданные нами солеустойчивые озимые сорта пшеницы «Сайхун» и «Хасан-Ориф» (для засоленных почв Сырдарьинской области) принята Государственной комиссией по сортоиспытаниям. В настоящее время эти сорта проходят конкурсные испытания на сорт участках (Письмо Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур №185 от 16.08.2011 г.).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

I. Монографии и статьи, опубликованных в научных журналах

1. Алланиязова М.К., Баймирзаев С.С., Кушиев Х.Х., Тилябаев З., Далимов Д.Н., Гафуров М.Б., Утениязов К.У. Синтез и антихолинэстеразная активность ряда эфиров дикарбоновых фенилфосфоновых кислот с различными циклическими заместителями //Вестник Каракалпакского отделения АН РУз, 1993. -№3. -С.33-35.
2. Кушиев Х.Х., Далимов Д.Н., Тилябаев З., Бабаев Б.Н. Обратимые избирательные ингибиторы бутирилхолинэстеразы среди дифенилфосфинатов, содержащих в составе своей молекулы морфолин и пиперидин //Докл. АН РУз, 1994. - №1 -С.141-142.
3. Tilyabaev Z., Dalimov D.N., Kushiev Kh.Kh., Gafurov M.B., Abduvakhobov A.A. Relationship between the structure and cholinergic efficiency of various derivatives of the alkaloid anabasine //Chemistry of Natural Compounds, 1994. -Vol.30. -№ 1. -P.15-26.
4. Tilyabaev Z., Baimirzaev S.S., Kushiev Kh.Kh., Dalimov D.N., Gafurov M.B. New phosphorylated derivatives of anabasine and of lupinine, and their anticholinesterase properties //Chemistry of Natural Compounds, 1994. -Vol.30. -№ 1. -P. 57-60.
5. Kushiev Kh.Kh., Tilyabaev Z., Dalimov D.N., Turakhanov U.A. Biochemical characteristics of the cholinesterase of the turnip moth *Agrotis segetum* //Chemistry of Natural Compounds, 1994. -Vol.30. -№ 1. -P.135-136.
6. Tilyabaev Z., Kushiev Kh.Kh., Abdullaeva L.K., Dalimov D.N. Alkaloids and their phosphorylated derivatives as regulators of the catalytic activity of insect cholinesterases //Chemistry of Natural Compounds, 1995. -Vol. 31. -№ 2. -P.151-154.
7. Холмуродов Б.К., Кушиев Х.Х. Изучение свойств ферментов метаболизма насекомых и регуляция их активности //Вестник ГулГУ, 2001. -№2. -С.77-78.
8. Мамадиёров Н., Кўшиев Х.Х., Жумабоев П.Л. Мис микроэлементининг буғдой хосилдорлигига таъсирини ўрганиш //ГулДУ ахборотномаси, 2001.-№2.-Б.81-83.
9. Кулиев Т., Кушиев Х.Х., Алиев Г.Э. Буғдой навларининг айрим белгилари ўртасидаги коррелятив боғланишлар //Ўзбекистон аграр фани хабарномаси, 2001. - №2(4). -Б.11-13.
10. Кушиев Х.Х., Холмуродов Б., Умматов Б.Т., Кашкаров Р.А. Идентификация и изучение субстратной специфичности эстераз яблонной плодовой гнили *Laspesia pomonella* //Ўзбекистон аграр фани хабарномаси, 2001. -№3(5). -Б.33-35.
11. Холмуродов Б.К., Кушиев Х.Х. Сравнительная характеристика холинэстераз и карбоксилэстераз кукурузной совки //ГулДУ ахборотномаси, 2002. -№ 3. -С.33-37.
12. Кушиев Х.Х. Изучение солеустойчивых сортов озимых пшениц в условиях Мирзачуля //Вестник ГулГУ, 2003. -№3. -С.45-51.
13. Эшқувватов А., Кулиев Т., Кўшиев Х., Жапақов Н. Кузги буғдой навлари белгиларининг ўзгарувчанлиги даражасини ўрганиш //ГулДУ ахборотномаси, 2003. -№3. - Б.35-40.
14. Тилябаев З., Кушиев Х.Х. Биорегуляторы активности эстераз и области их практического применения //Вестник ГулГУ, 2003. -№4. -С.7-13.

15. Тилибаев З., Кушиев Х.Х. Исследование взаимодействия производного алкалоида сальсолина с холинэстеразами насекомых и млекопитающих //Вестник ГулГУ, 2003. -№4. -С.45-48.
16. Тилибаев З., Кушиев Х.Х. N-ацетилоксипропиламины, содержащие алкалоиды – обратимые ингибиторы холинэстераз //Вестник ГулГУ, 2003. -№4. -С.56-58.
17. Холмурадов Б., Абдурахимов А., Кушиев Х.Х. Исследование метаболических ферментов некоторых насекомых - вредителей //Вестник ГулГУ, 2003. -№4. -С.115-116.
18. Kuliev T.Kh., Djumakhanov B.M., Kushiev H.H. Study of resistance to leaf and stem diseases of wheat at scientific and production center of farming and plant science of the Republic of Kazakhstan //Bulletin CIMMYT, 2003. -№2(5). -P.27-30.
19. Кулиев Т.Х., Джумаханов Б.М., Кушиев Х.Х. Влияние засоленности на признаки озимой пшеницы //Вестник СИММИТ, 2003. -№3(5). -С.73-78.
20. Kushiev H.H., Kuliev T.Kh, Aripova N. and Jumakhanov B. Developing Salt Tolerant Winter Wheat Varieties in Mirzachul //Increasing Wheat Production in Central Asia through Science and International Cooperation. -CIMMYT, 2005. -P.27-30.
21. Kushiev H.H., Noble A., Abdullaev I, Toshbekov U. Remediation of Abandoned Saline soils using *Glycyrrhiza glabra*: A study from the Hunger Steppes of Central Asia //International Journal of Agricultural Sustainability. -London, 2005. -Vol.3. -№ 2. -P.102-113.
22. Абдукулов З.У., Мавлянов С.М., Кушиев Х.Х., Долимов Д.Н. Кузги буғдой навларининг ривожланишида полифеноллар микдорининг тупроқ шўрланиши даражаларига кўра ўзгариши //Ўзбекистон биология журнали, 2005. -№6. -Б.31-34.
23. Кушиев Х.Х., Тошбеков У.Т., Кулиев Т.Х., Холкузиёв П.Х., Сулайманов Н. Солодка голая как биомелиорант //Проблемы освоения пустынь, 2005. -№ 2. -С.22-25.
24. Кушиев Х.Х. Бердалиева У., Далимов Д.Н., Мамадиеров Н. Влияние технической глицирризиновой кислоты и медных компонентов на рост, развитие и грибковые заболевания пшеницы //Вестник ГулГУ, 2006. -№3-4. -С.26-27.
25. Абдукулов З.У., Мавлянов С.М., Кушиев Х.Х., Долимов Д.Н. Буғдойда фенол бирикмалари микдорини тупроқнинг шўрланиш даражасига нисбатан ўзгариши //Ўзбекистон кимё журнали, 2006. -№1. -Б.50-53.
26. Сапарниязов К.К., Мавлянов С.М., Кушиев Х., Далимов Д.Н., Алланиязова М.К. Изучение влияния биорегуляторов роста растений на количественное содержание полифенолов некоторых сортов пшеницы //Вестник Каракалпакского отделения АН РУ, 2006. -№4. -С.23-26.
27. Холмурадов Б., Кўшиев Ҳ. Фосфат кислотаси эфирларининг хашаротларнинг метаболитик ферментлари билан ўзаро таъсири //ГулДУ ахборотномаси, 2007. -№ 1-2. -Б.16-20.
28. Kushiev H., Allaeva L., Tilyabaev Z. Properties and Regulation of Activity of Cholinesterases and Carboxylesterases on Sunn Pest /Sunn Pest Management a decade of Progress 1994-2004. Edited by Brice L. Parcer and Margaret Skinner, University of Vermont USA. –Lebanon, 2007. -P.203-209.
29. Абдукулов З.У., Кўшиев Х.Х., Мавлянов С.М. Тупроқ шўрланиш типи ва даражаларининг фенол бирикмаларининг ҳосил бўлиш микдорига таъсирини ўрганиш //ГулДУ ахборотномаси, 2007. -№ 1-2. -Б.20-25.

30. Бердалиева У., Қўшиев Х.Х., Долимов Д.Н. Глицирризин кислотаси ва мис компонентларининг бўғдойнинг ўсиш ва ривожланишига таъсирини ўрганиш //ГулДУ ахборотномаси , 2007. -№ 1-2. -Б.30-37.

31. Kholmurodov B., Kushiev Kh.Kh., Tilyabaev Z., Dolimov D.N. Specifics of cholinesterases and carboxyesterases of *Laspersia pomonella* //O'zbekiston biologiya jurnali, 2008. -№ 3. -Б.6-10.

32. Холмуродов Б., Кушиев Х.Х., Тилиябаев З., Далимов Д.Н. Изучение холинэстераз и карбоксилэстераз кукурузной совки *Pyrausta nubilalis* Hb. //Докл. АН РУз, 2009. -№2. -С.67-70.

33. Кушиев Х.Х. Изучение адаптивных реакций на стрессовые факторы у озимой пшеницы *T.Aestivum* L. //Ўзбекистон биология журнали, 2009. -№3. -С.40-42.

34. Yuldashov A., Kushiev H., Kuliev T., Todorich K., Yakubov M. The investigation of growth and development of some introduced halophytes under the salinity conditions of Mirzachule //Uzbekiston Biologiya Jurnal, 2009. -№3. -P.53-56.

35. Kushiev H. The studying of spreading yellow rust *Puccinia striiformis* //Uzbekiston Biologiya Jurnal, 2009. -№4. -P.31-33.

36. Юлдашов А., Кушиев Х.Х., Якубов М.А. Предотвращение деградации засоленных почв в условиях Мирзачуля с использованием растительных ресурсов //Ўзбекистон биология журнали. -Ташкент, 2009. -№5. –Б.59-62.

37. Юлдашов А., Кушиев Х.Х., Якубов М.А. Изучение роста и развития интродуцированных растений в условиях Мирзачуля //Экология хабарномаси. -Тошкент, 2009. -№6. –Б.37-38.

II. Авторские свидетельства и патенты на изобретения

38. О,О-диэтил-S-пиперидиннобут-2-ин)-тиофосфат, обладающий способностью потенцировать токсичность карбофоса против яблонево́й плодовой жорки. /Холмуродов Б., Кушиев Х.Х., Тилиябаев З., Далимов Д.Н., Бабаев Б.Н. //Заявка на патент № IAP 20110374. 24.08.2011.

39. Композиция технической глицирризиновой кислоты с раствором меди, обладающая фунгицидной активностью против ржавчины пшеницы /Далимов Д.Н., Кушиев Х.Х., Мамадияров Н., Салихов Ш.И. //Заявка на патент № IAP 20110464. 04.11.2011

III. Статьи, опубликованные в сборниках научных трудов и тезисы опубликованные в материалах конференций

40. Кушиев Х.Х., Тилиябаев З., Далимов Д.Н. Сравнительная характеристика холинэстераз и карбоксилэстераз озимой совки *Agrotis Segetum Schiff* //Сб.науч.трудов КГУ им. Бердаха «Структура и функции химии природных и физиологически активных соединений». -Нукус, 1994. -Вып.3. -С.27-35.

41. Далимов Д.Н., Тилиябаев З., Гафуров М.Б., Баймирзаев С.С., Кушиев Х.Х., Тураханов У. Синтез некоторых ингибиторов ферментов метаболизма и их биологическая активность //Сб.науч.трудов КГУ им.Бердаха «Структура и функция химии природных и физиологически активных соединений». –Нукус, 1994. -Вып.3. -С.21-27.

42. Қўшиев Х.Х. Айрим зараркунанда хашаротларнинг холинэстераза ва карбоксилэстераза ферментлари хоссаларини қиёсий ўрганиш //Ўзбекистон

мустақиллиги - унинг фани ва технологияларини ривожлантириш кафолати: V- республика илмий анжумани (ЎзРФТРК) материаллари. –Тошкент, 2001 4-6 июль. - Б.188-192.

43. Kushiev H.H., Yuldashov A. Restoration of abandoned salinity soils using plant resources //2 nd International Salinity Forum. Adelaide Convention Center, Adelaide. Australia 2008, 30 March – 3 April. -P. 30-33.

44. Қўшиев Х.Х. Ғўза зараркунандаларининг метаболитик ферментлари фаоллигига рН муҳит, ҳарорат ва таркибида алколоид бўлган ингибиторларнинг таъсири //Ўзбекистон Республикаси «Давлат тили ҳақида»ги Қонуннинг 5 йиллигига бағишланган ёш олимларнинг 1-илмий анжумани. -Тошкент 1994, 14-16 ноябр. -Б.11.

45. Далимов Д.Н., Қушиев Х.Х., Тилябаев З., Баймирзаев С.С., Алланиязова М.К. Использование ферментов метаболизма для анализа пестицидов различной химической природы //Тез. докл. XV Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. Минск, 1995, 24 – 29 Мая. -С. 20.

46. Қушиев Х.Х., Тилябаев З., Далимов Д.Н. Пахта етиштириш шароитида атроф муҳитни ҳимоя қилишнинг экологик муаммолари //Ёш олимлар ва мутахассисларнинг 2-илмий анжумани “Ўғит-95” маърузалар қисқача мазмуни., -Тошкент, 1995, 16-17 январ. -Б.84.

47. Тилябаев З., Қушиев Х., Далимов Д.Н. Эстеразы насекомых и их значение в создании средств защиты растений //3-я Конференция биохимиков Узбекистана. Тезисы докладов Ташкент, 1996. -С.73.

48. Зайтова О.З., Хошимова М., Тилябаев З., Бабаев Б.Н., Қушиев Х.Х., Ойматов М. Влияние некоторых фосфорорганических препаратов на эстеразный и фосфолипидный состав озимой совки //Организм ва муҳит: 2-Республика симпозиуми материаллари илмий тўплами. -Тошкент, 1996, 21-22 декабрь. -Б.174-175.

49. Тилябаев З., Қушиев Х.Х., Далимов Д.Н. Изучение метаболических ферментов некоторых вредителей хлопчатника //Защита растений и окружающей среды: Тезисы докладов конференции. -Ташкент, 1996, 26-28 мая. -С.13.

50. Қушиев Х.Х., Тилябаев З., Далимов Д.Н. Регуляция активности метаболических ферментов насекомых //Тезисы докл. конф. Молодых ученых и студентов. –Ташкент, 1996. -С. 33.

51. Kushiev H.H., Tilyabaev Z., Dalimov D.N. Regulation of the activity of cholinesterase and carboxylestrases of the *Agrotis segetum schiff* and *Spodoptera exiqua* Hb. by various in structure substrates and inhibitors //36th IUPAC Congress, August 17-22. -Jeneva, 1997.-P.51.

52. Kushiev H.H., Tilyabaev Z., Dalimov D.N. Aliphatic thioesters of carboxylesterase //Third International symposium on the chemistry of natural compounds. Bukhara, 1998, 11-22 October. -С. 5.

53. Kushiev H. Study of the activity of cholinesterases, carboxylesterases and phosphatas-es by substrates and inhibitors //37 th IUPAC congress frontiers in chemistry: Molecular Basis of the life sciences. -Berlin, Germany, 1999, August 14-19. -P.36.

54. Kushiev H.H., Kholmurodov B. Comparative study on the properties and regulation of the activity of cholinesterases and carboxylesterases of some vermin insects //4th International

symposium on the chemistry of natural compounds (SCNC 2001). –Turkey, 2001, June 6-8.-P.21.

55. Kushiev H.H., Jumabaev P.L., Kuliev T.H., Aliev G.E. Study and development of salt tolerant winter wheaties under Mirzachul conditions //Abstracts from the 1st Central Asian Wheat Conference. –Almaty, 2003, June 10-13. -P.561.

56. Tilyabaev Z., Kushiev H.H., Ziyavitdinov J., Inogamov U.K. Carboxylesterase of *Agritis segetum* Schiff: isolation and properties //5th International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds. -Tashkent, 2003, May 20-23. -P.218.

57. Kholmurodov B., Kushiev Kh.Kh., Allaeva L. Comparative study and regulation of the activity of cholinesterases and carboxylesterases of the pest insects //5th International symposium on the chemistry of natural compounds. -Tashkent, 2003, May 20-23. -P.257.

58. Холмуродов Б., Кушиев Х.Х. Изучение активных центров ферментов метаболизма насекомых //Биологик фаол полимерлар синтези, хусусиятлари ва қўлланиши. Республика ёш олимлар анжумани. -Тошкент, 2003, 22 май. -Б.58.

59. Kholmurodov B., Kushiev H.H. A study of the resistance of pests to insecticides //Interational. conf. on biotechnology commercialization and security. -Tashkent, 2003, October 14-17. -P.108.

60. Jumabaev P.L., Kushiev H.H. Trials with germplasm for development of bread wheat varieties for saline irrigated conditions of Uzbekistan //Abstracts of the 1st Central Asian Wheat Conference. -Almaty, 2003, June 10-13. -P.560.

61. Kushiev H.H., Jumabaev P.L., Kuliev T.H., Aliev G.E. Study and development of salinity tolerant winter wheaties under Mirzachul conditions //Abstracts of the 1st Central Asian Wheat Conference. -Almaty, 2003, June 10-13. -P.561.

62. Kushiev H.H., Kholkuziev P.Kh., Kuliev T.Kh. The study of spreading yellow rust //Abstracts second regional yellow rust conference for Central and West Asia and North Africa. -Islamabad, Pakistan, 2004. -22-26 March. -P.44.

63. Kushiev H.H., Ernazarova S. and B.Kholmurodov Comparative study of the properties and regulation of the activity of cholinesterases and carboxylesterases of Sunn Pest *Eurygaster integriceps Puton* //Second International conference on Sunn pest. ICARDA. -Aleppo, Syria, 2004, July 19-22. -P.25.

64. Арипова Н., Кушиев Х.Х., Кулиев Т.Х., Парода Р., Джумаханов Б. Полевая всхожесть семян озимых сортов пшеницы в условиях почвенного засоления //Вторая Центрально-Азиатская конференция по зерновым культурам:Тезисы докладов. -Иссик-куль, 2006, 13-16 июня. -С.11-12.

65. Eshkuvatov A., Kuliev T., Kushiev Kh. Effect of sowing rate on productivity of the winter wheat under conditions of Mirzachul //Abstracts of the second Central Asian cereals conference. -Issyk-kul, 2006, June 13-16. -P.491.

66. Kushiev H.H., Berdalieva U., Yunusov O. Researching the influence of antifungal characteristics of copper component on the wheat //Third Regional Yellow Rust Conference. -Tashkent, 2006, June 8-11. -P.40.

67. Абдукулов З.У., Мавлянов С.М., Кушиев Х.Х., Далимов Д.Н. Айрим буғдой навлари фенол бирикмаларига тупроқ шўрланишининг таъсири //Биоорганик

кимёнинг муаммолари: V-Рес. Ёш кимёгарлар анжумани материаллари. -Наманган, 2006, 24-25 ноябрь. -Б.63.

68. Абдукулов З.У., Мавлянов С.М., Кушиев Х.Х., Долимов Д.Н. Буғдойнинг айрим фенол бирикмаларига хлоридли ва сульфатли шўрланишнинг таъсири //Биология, экология ва тупроқшуносликнинг долзарб муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. -Тошкент, 2006, 17-18 ноябрь. -Б.8.

69. Бердалиева У., Қўшиев Х.Х., Мамадиёров Н., Далимов Д.Н. Мис микро-элементли ва глицирризин кислотали комплексларни буғдойнинг замбуруғли касалликларига таъсирини ўрганиш //Биохилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш: Республика илмий-амалий анжума материаллари тўплами. -Гулистон, 2007, 5-6 июнь. -Б.136.

70. Бердалиева У., Кушиев Х.Х., Далимов Д.Н., Мамадияров Н. Изучение фунгитоксичных свойств глицирризиновой кислоты с медным компонентом //Ўзбекистонда табиий бирикмалар кимёсининг ривожини ва келажакни: Табиий бирикмалар кимёси кафедрасининг 60 йиллигига бағишланган илмий конференция материаллари. -Тошкент, 2007. -Б.46-47.

71. Кушиев Х.Х. Изучение солеустойчивости коллекционных материалов озимой пшеницы в условиях Мирзачуля в Центральной Азии //Генетические ресурсы культурных растений в 21 веке: Тезисы докладов 2-Вавиловская Международная конференция. -Санкт-Петербург, 2007, 26-30 ноябрь. -С.519.

72. Abdukulov Z.U., Mavlyanov S.M., Kushiev X.X., Dolimov D.N. The role of phenolic compounds in saline environments //Biodiversity, Ecology, Adaptation, Evolution: III-International young scientists conference. -Odessa, 2007, 15-18 May. -P.125.

73. Абдукулов З., Мавлянов С.М., Кушиев Х.Х., Долимов Д.Н. Буғдой полифеноллари таркибининг тупроқ шўрланишига нисбатан ўзгариши //Физиологически активные соединения на основе растительных ресурсов и технология неорганических веществ: Материалы Респуб. научно-прак. конф. -Нукус, 2008, 18-19 апрель. -С.43.

74. Исмоилова К., Қўшиев Х.Х., Алмаматов Б., Абдукулов З.У., Далимов Д.Н. Шўрланган тупроқ шароитида буғдойнинг ўсиши ва ривожланишини физиологик фаол моддалар ёрдамида идора этиш //Аграр соҳада ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, уларнинг биологик, экологик ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш муаммолари: Республика илмий анжумани матер. -Гулистон, 2009б 18-19 июнь. -Б.23-24.

Биология фанлари доктори илмий даражасига талабгор Қўшиев Ҳабибжон
Ҳожибобоевичнинг 02.00.10-Биоорганик кимё ихтисослиги бўйича “**Буғдойнинг
ўсиш ва ривожланишида биотик ва абиотик омиллар таъсирини физиологик
фаол моддалар ёрдамида идора этиш**” мавзусидаги диссертациясининг

РЕЗЮМЕСИ

Таянч сўзлар: биотик, абиотик, тупроқ шўрланиши, стимулятор, глицирризин кислота (ГК), техник глицирризин кислота (ТГК), фунгицид, фенол, занг замбуруғи, кузги буғдой, яшил технология, фосфорорганик бирикма, зарарли хасва, маккажўхори парвонаси, синергизм.

Тадқиқот объектлари: кузги буғдой навлари, занг замбуруғи, *Pyrausta nubilalis* Hb., *Eurygaster integriceps* Put.

Ишнинг мақсади: буғдойнинг ўсиши ва ривожланиши ҳамда унга таъсир этувчи абиотик ва биотик омиллар таъсирини идора этишда аҳамиятли, экологик зарарсиз физиологик фаол моддаларни аниқлаш ва уларни ишлаб чиқаришда фойдаланиш учун тавсия этиш.

Тадқиқот методлари: ўсимликлар физиологияси ва биотехнологияси, хроматография, экстракция, энзимология, токсикология, биоорганик кимё методлари.

Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги: ширинмия ўсимлиги илдизида ГКнинг йиғилиш сабаби ва ундан ўсимликлар ривожланишини идора этишда фойдаланишни аниқлаш асосида “яшил технология” яратилди.

ТГК ва ГК иккиламчи компонентлари комплексларини буғдойнинг ўсиши, ривожланишига таъсирини ўрганиш асосида буғдойнинг ривожланишини авжлантирувчи ва замбуруғли касалликларига қарши самарали таъсир этувчи янги экспериментал ДҚМ-1 фунгициди яратилди ҳамда унинг таъсири Тилт, Байлетон, Титул фунгицидларига нисбатан юқори эканлиги аниқланди.

Зарарли хасва ва маккажўхори ҳашаротларининг эстераза ферментлари фаоллигига қарши ФОБнинг токсикологик хусусиятларини ўрганиш асосида маккажўхори парвонаси ҳашаротига қарши кичик дозаларда самарали таъсир этувчи синергетик аралашма яратилди.

Амалий аҳамияти: яратилган янги “яшил технология” шўрланган ерларда қишлоқ хўжалигини барқарор ривожланиши ҳамда био- ва агробиохилма-хилликни ривожланиши учун хизмат қилади. Яратилган янги экспериментал ДҚМ-1 фунгициди буғдойни ўсиш ва ривожланишини авжлантирувчи ва замбуруғли касалликлардан химоя қилувчи препарат сифатида фойдаланиши мумкин. Яратилган синергетик аралашма асосида пестицидларнинг қўлланиш миқдорини камайтириш ва таъсир этиш самарасини ошириш асосида муҳим иқтисодий самарадорликка эришиш мумкин.

Татбиқ этиш даражаси ва иқтисодий самарадорлиги: янги яратилган ДҚМ-1 фунгициди замбуруғли касалликларга қарши таъсир этади ва шўрланган тупроқ шароитида буғдой ривожланишини авжлантириши асосида ҳосилини ошириши аниқланди. Яратилган синергетик аралашма зараркунандаларга қарши пестицидлар қўлланиш миқдорини камайтиради ва самарадорлигини оширади.

Қўлланиш соҳаси: биоорганик кимё, ўсимликлар физиологияси, қишлоқ хўжалиги, ўсимликларни химоя қилиш.

РЕЗЮМЕ

диссертации Кушиева Хабибжона Ходжибабаевича на тему: «**Регуляция влияния биотических и абиотических факторов на рост и развитии пшеницы при действии физиологически активных веществ**» на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 02.00.10-Биоорганическая химия

Ключевые слова: биотические и абиотические факторы, засоление почвы, стимулятор, ГК, ТГК, стимулятор, фунгицид, фенол, ржавчинные грибы, озимая пшеница, зелёная технология, ФОС, вредная черепашка, кукурузная совка, синергизм.

Объекты исследования: сорта озимой пшеницы, ржавчинные грибы, *Pyrausta nubilalis* Hb., *Eurygaster integriceps* Put.

Цель работы: обоснование механизма «зеленой технологии» в развитии био- и агробиоразнообразия в условиях засоленности, изучение стимуляторных свойств ГК и ТГК, создание препарата, стимулирующего рост и развитие пшеницы, и обладающего фунгитоксичностью, создание синергетических смесей известных инсектицидов.

Методы исследования: методы физиологии и биотехнологии растений, методы хроматографии, экстракции, энзимологии, токсикологии и биоорганической химии.

Полученные результаты и их новизна: изучена причина накопления ГК в корне солодки. Выявлены стимулирующие свойства ГК и ТГК. Создана новая «зелёная технология» для экологического восстановления и озеленения засоленных земель.

Создан новый препарат ДКМ-1 из местного сырья, стимулирующий рост и развитие пшеницы и обладающий фунгитоксичностью. В результате применения ДКМ-1 в условиях засоления, инокуляции грибов, у всходов пшеницы выявлено повышение количества фенольных соединений и показан один из механизмов его влияния. Выявлено действие ДКМ-1 на пшеницу, заражённую ржавчиной, большая эффективность действия относительно таких фунгицидов, как Тилт, Байлетон и Титул.

На основе изучения влияния ФОС на активность эстеразных ферментов насекомых выявлены специфические ингибиторы этих ферментов. На основе изучения токсикологических особенностей ингибиторов создана синергетическая смесь, эффективно влияющая в малых дозах на кукурузную совку.

Практическая значимость: методы «зеленой технологии» имеют инновационную значимость, и будут служить важным научным источником по изучению новых закономерностей экологического восстановления засоленных земель. Созданный препарат ДКМ-1 рекомендован в качестве стимулятора, обладающего фунгитоксичным эффектом против ржавчины пшеницы. Использование созданной синергетической смеси можно добиться экономической эффективности путём уменьшения количества применяемых пестицидов и повышения эффекта их влияния.

Степень внедрения и экономическая эффективность: при внедрении методов «зелёной технологии» наблюдается повышение урожайности пшеницы в условиях засоленности. Использование препарата ДКМ-1 в фермерских хозяйствах приводит к повышению урожайности пшеницы на 4-5 ц/га. Разработан лабораторный регламент получения синергетической смеси.

Область применения: биоорганическая химия, физиология растений, сельское хозяйство и защита растений.

RESUME

of the thesis of Kushiev Khabibjon Hojibobevich on the competition scientific degree of the doctor of sciences in biology on speciality 02.00.10 – Bioorganic chemistry subject: “Regulation of the influence of biotic and abiotic factors on the growth and development of wheat with the physiological active compounds”

Key words: Biotic and abiotic factors, soil salinity, stimulator, GK, TGK, fungicide, phenol, rust fungi, winter wheat, green technology, PhOC, pentatomid, boll worm, synergism.

Subjects of research: sorts of winter wheat, rust fungi, *Pyrausta nubilalis* Hb., *Eurygaster integriceps* Put., GK, TGK, Baileton, Tilt, Titul, DKM-1, PhOC.

Purpose of work: a methodology of the mechanism “green technology” in the development of bio and agrobiodiversity in the soil salinity conditions, studying simulating properties of GK and TGK, creation of preparations stimulating growth and development of the wheat containing fungicide, creation of synergetic mixtures of well-known insecticides.

Methods of research: methods of physiology and biotechnology of plants as well as chromatography, extracts, enzymology, toxicology, bioorganic chemistry.

The results obtained and their novelty: The reasons of accumulation in the root of licorice are studied. Stimulating properties of GK and TGK are revealed. New “green technology” for ecological restoration and greenery of saline soils is created. A new experimental preparation DKM-1 from local production stimulating growth and development of wheat containing fungicides is created.

On the basis of using DKM-1 in the salinity condition, inoculation of fungi rust in the growth of wheat, increase of quantity of phenol connections was defined and shown one of its influence mechanisms.

The influence of DKM-1 on wheat infected rust, higher effectiveness of the action than that of fungicides such as Tilt, Baileton and Titul. On the basis of the influence of FOS on activity of esterase ferments of insects, specific inhibitors were revealed.

On the basis of studying toxicological features of inhibitors, synergetic mixture was created which effectively influences on a small amount of dose on maize columbine borer.

Practical value: methods of “green technology” have innovative significance, and serve as an important source in learning new regularities of ecological restoration of saline soils. Created preparation DKM-1 is recommended as a qualitative stimulator containing fungi-toxic effects against wheat rust. With the help of using of the created synergetic mixture, it might be reached to the economic effectiveness, decrease of quantity of pesticides and increase of effects of influence.

Degree of embed and economic Effectivity: In extension of “green technology” methods, an increase of harvest of wheat in the conditions of salinity is observed. Using of DKM-1 preparation in farming culture brings into increase of productivity on 4-5 c/hect. A Laboratory regalement in preparing synergetic mixture is developed.

Field of application: Bioorganic Chemistry, Physiology and Nature Defense Science