

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Балашовский институт (филиал)

Кафедра биологии и экологии

**Экологические аспекты использования химических средств защиты  
растений**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 5 курса 55 группы  
направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,  
факультета естественно-научного и педагогического образования  
Бурдиной Натальи Викторовны

Научный руководитель  
доцент кафедры БиЭ,  
канд. хим. наук, доцент

\_\_\_\_\_

В.Н. Решетникова

Зав. кафедрой БиЭ  
канд. биол. наук

\_\_\_\_\_

А.Н. Володченко

**ВВЕДЕНИЕ. Актуальность темы.** Использование химических средств защиты растений является необходимым фактором получения высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур. Своевременное, с соблюдением всех регламентов и требований, применение химических средств защиты растений позволяет в среднем сохранить 30-40% урожая. При этом затраты труда бывают, как правило, минимальны. К другим положительным качествам химического метода относят быстрый эффект воздействия на вредные организмы, возможность локального применения в труднодоступных местах, их селективность или широту действия. В последние годы многие препараты меньше зависимы от условий внешней среды, кроме специфического воздействия обладают ростактивирующим действием, повышают иммунные функции растений, обладают другими положительными свойствами.

Однако, являясь высокоактивными (в биологическом и химическом отношении) соединениями, химические средства защиты требуют целенаправленного внесения при защите сельскохозяйственных культур. Поступая в окружающую среду, они попадают на защищаемые растения, вредные и полезные организмы, в почву, водные источники и атмосферный воздух. По цепям питания и путям миграции, персистентные соединения могут широко распространяться и представлять серьезную опасность для человека. Нахождение в окружающей среде как самих используемых соединений, так и их метаболитов, может быть достаточно длительным, а последствия – отдалёнными и малопредсказуемыми.

Поэтому главной целью применения средств защиты является не только сохранение высокого качественного урожая, но и оптимизация фитосанитарного и агроэкологического состояния агроценозов. То есть, за счёт подобных веществ важно не только уменьшить численность вредных организмов (улучшить фитосанитарную обстановку), но и активизировать рост и развитие культурных растений, повысить их иммунитет к воздействию

неблагоприятных факторов, создать условия для уменьшения влияния отрицательных факторов в целом на агроэкосистему.

**Целью работы** – изучение основных групп химических средств защиты растений, оценка эффективности и экологических последствий их использования.

**Задачи работы:**

– изучение научной и научно-популярной литературы по теме исследования;

– рассмотрение основных групп химических средств защиты сельскохозяйственных растений от вредителей: гербицидов, фунгицидов, инсектицидов;

– описание форм выпуска и основных приёмов использования пестицидов;

– рассмотрение воздействия на окружающую среду пестицидов как одного из самых опасных загрязнителей;

– изучение эффективности применения химических средств защиты растений и удобрений на примере фермерского хозяйства «Малиновское» Аркадакского района Саратовской области.

**Материалы исследования.** Практические материалы были получены при проведении исследования эффективности использования химических средств защиты растений на базе фермерского хозяйства «Малиновское» с. Малиновка Аркадакского района Саратовской области в 2014-2015 гг.. В опыте деланки с посевами озимой пшеницы Саратовская- 90 обрабатывались следующим комплексом химических средств: 1) – контроль; 2) – Микромак 2 л/т; 3) – Максим 1,5 л/т; 4) – Максим 1,5 л/т +Круйзер 0,5 л/т; 5) – Максим 1,5 л/т + Круйзер 0,5 л / т + Микромак 2 л/т; 6) – Максим 1,5 л / т + Круйзер 0,5 л / т + Микромак 2 л / т + Фитолавин 2 л/т.

**Структура работы.** Бакалаврская работа состоит из введения, четырёх разделов: 1 – «История изученности вопроса исследования»; 2 – «Основы применения пестицидов»; 3 – «Влияние пестицидов на окружающую среду»;

4 – «Оценка эффективности использования средств защиты растений», заключения, списка использованных источников, приложения. Список использованных источников содержит 40 наименований. Общий объем работы составляет 49 страниц компьютерного текста.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.** История развития мирового сельского хозяйства свидетельствует, что нежелание или неспособность земледельцев использовать защиту растений от вредных организмов неминуемо влечет за собой резкое снижение как валового производства, так и качества сельскохозяйственной продукции. В ряде случаев вредные организмы оказывали прямое влияние на развитие и благосостояние отдельных народов и государств.

В России в 1920 – 1930 гг. были созданы химические лаборатории, занимавшиеся разработкой методов получения известных тогда химических средств защиты растений и поиском новых. В 1932 г. ими уже обрабатывалось свыше 30 млн. га сельхозугодий и 3380 тыс. т зерна. В России в настоящее время меняются не только объемы применения пестицидов (идёт постоянное снижение), но и их препаративные формы. Сокращается число порошкообразных препаратов, дустов, концентратов эмульсий, создаются новые, более экологичные формы: концентраты суспензии, текучие пасты, воднодиспергируемые, водорастворимые гранулы, сухие текучие суспензии, микрокапсулированные препараты и др.

Химические средства, используемые для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений называют пестицидами. В зависимости от направления действия пестициды подразделяются на три основные группы:

- инсектициды – направлены на уничтожение насекомых-вредителей;
- гербициды – уничтожают сорняки;
- фунгициды – патогенные грибы и другие микроорганизмы.

В настоящее время известно около 10 000 видов насекомых, которые способны вызывать болезни и гибель сельскохозяйственных растений.

Сложность борьбы с насекомыми заключается в том, что для них характерно разнообразие мест обитания, способность быстро восстанавливать свою численность вследствие быстрого размножения. Они способны быстро мигрировать и приспосабливаться к новым условиям обитания.

До недавнего времени среди инсектицидов первое место занимали хлорсодержащие органические соединения (ДДТ, гексахлоран и др.). Однако из-за высокой продолжительности сохранения и длительной активности, особо остро встал вопрос об их отрицательном влиянии на окружающую среду. Многие вновь открытые препараты были закреплены к использованию в нашей стране. В ряде стран Африки и Юго-Восточной Азии до сих пор для защиты растений от вредителей используются хлорорганические препараты, так мировое производство ДДТ составляет около 40 тыс. т ежегодно.

По механизму действия инсектициды подразделяются:

- инсектициды биологического происхождения – в их основе лежат споры бактерий, грибов и вирусов, которые уничтожают вредителей;
- инсектициды химической природы – в их основе лежат органические и неорганические соединения.

В зависимости от группы вредителей на которых оказывается воздействия и способу борьбы с ними инсектициды подразделяются на:

- нематициды – группа инсектицидов, направленная на уничтожение нематод (микроскопические круглые черви);
- родентициды – используются для борьбы с грызунами, обычно это вещества органической природы, которые воздействуют через желудочно-кишечный тракт;
- моллюскоциды – группа инсектицидов, поражающая моллюсков и слизней;
- репелленты – это группа соединений, которая используется для отпугивания насекомых и животных;
- феромоны – веществ, выделяемых половозрелыми самками привлечения половых партнеров, используются для привлечения насекомых.

К классу фунгицидов относятся пестициды, призванные бороться с патогенными грибами, вирусами и бактериями. По механизму действия они подразделяются на две основные группы: контактные (они не проникают внутрь растения, а оседают на его поверхности, препятствуя проникновению патогенных микроорганизмов) и системные (быстро проникают внутрь растения и разносятся по всем органам и тканям).

Огромное значение имеют гербициды, действие которых направлено против сорных растений, конкурирующих с культурными за ресурсы. Существуют различные классификации гербицидов. В зависимости от состава они подразделяются на вещества сплошного (для уничтожения любой травянистой растительности) и избирательного действия (для уничтожения определенного вида сорняка)

Гербициды также подразделяются по характеру действия на растение на вещества: 1) контактного действия, которые вызывают гибель надземной части сорняка (базагран, аврора); 2) системного действия, которые передвигаются по сосудам флоэмы или ксилемы и вызывают гибель всего растения.

Норма расхода гербицидов зависит прежде всего от почвенно-климатических условий, типа почвы, механического состава, содержания гумуса, рН и других показателей, которые определяют поглотительную способность и микробиологическую активность почвы. Устойчивость культурных и сорных растений к гербицидам в значительной степени зависит от фазы их развития. Так, многие сорные растения чувствительны к гербициду 2,4-Д в фазе всходов, а в более поздние фазы развития становятся устойчивыми.

Промышленность выпускает различные препаративные формы пестицидов, которые представляют основу смесей действующего вещества, различных ингредиентов, побочных продуктов синтеза и воды: гранулы, порошки, смачивающиеся или водорастворимые порошки, микроэмульсии, минерально-масляные эмульсии, микрокапсулированные и сухие текучие

суспензии, пасты. Состав препаративной формы определяет способ её применения: опрыскивание, опыливание, фумигация, аэрозольный способ, протравливание семян и посадочного материала, отравленные приманки.

Пестициды попадают в атмосферный воздух при обработке культурных растений, семян, др. при обработке почвы или при ветровой эрозии, вследствие испарения с поверхности почвы и растений. Удаляться из атмосферы пестициды могут вследствие естественного разрушения химических соединений, либо с осадками, но тогда они попадают в почву или в грунтовые воды и продолжают участвовать в круговороте. Опасность содержания пестицидов в атмосфере заключается в том, что вместе с вдыхаемым воздухом их частицы попадают в организм человека, способны вызвать у человека различные аллергические реакции, вплоть до бронхиальной астмы.

Вода служит основным средством транспорта пестицидов в окружающей среде. В открытые водоемы они попадают со сточными, дождевыми и талыми водами, при обработках сельскохозяйственных угодий и лесов, при непосредственной обработке открытых водоемов. Почвенные и грунтовые воды, внутренние водоемы, реки и Мировой океан при определенных условиях могут стать конечным депо для пестицидов. Важное значение имеет накопление стойких хлорорганических инсектицидов в иле водоёмов. Влияние пестицидов на обитателей водных систем может проявляться как в прямом токсическом действии (острая или хроническая токсичность), так и косвенно (снижение содержания растворимого в воде кислорода, изменение химического состава воды, уничтожение водных насекомых и т.д.). При переходе пестицидов из воды в другие звенья биологической цепи их содержание увеличивается в сотни и тысячи раз. Необходимо отметить, что токсичность пестицидов для разных видов рыб и других водных обитателей различна и может изменяться в весьма широких пределах. В целом наиболее опасны хлорорганические пестициды, наименее

вредны фосфорорганические и производные карбаминовой кислоты, многие пестициды быстро разрушаются в водной среде.

Пестициды вносят в почву для уничтожения почвообитающих вредителей, нематод, сорняков, возбудителей бактериальных и грибных заболеваний, смываются выпадающими осадками, сносятся ветром. Продолжительность сохранения пестицидов в почве зависит от их химических и физических свойств, дозы, формы препарата (порошок, жидкость и т.д.), типа почвы, ее влажности, температуры и физических свойств, состава почвенной микрофлоры, видового состава произрастающих растений, особенностей обработки почвы. Пестициды и их метаболиты находятся в почве в лабильном состоянии со всеми тремя ее фазами и в связи с этим могут передвигаться по почвенному профилю в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Пестициды видоизменяются или полностью разлагаются в почве в результате физико-химических процессов, микробиологического разложения, поглощения высшими растениями и почвенной фауной. Детоксикация многих пестицидов происходит вследствие адсорбции перегноем и другими коллоидами или образования стойких комплексов. Удаляются препараты из почвы в результате улетучивания, испарения с водяными парами, передвижения за пределы корнеобитаемого слоя, вымывания дождевыми, тальными, оросительными, грунтовыми и почвенными водами.

Пестициды способны накапливаться в некоторых объектах окружающей среды и наносить серьезный ущерб:

- 1) накоплением в Мировом океане в достаточно опасных количествах, так как происходит их концентрация в гидробионтах;
- 2) биологической активностью препаратов, что создает потенциальную опасность для природы и человека;
- 3) невозможностью уменьшения применяемых норм расхода ввиду необходимости обеспечить высокую эффективность защитных мероприятий;



4) контактом пестицидов с большим количеством людей, циркулирующей их во внешней среде и наличием остатков в пищевых продуктах;

5) стойкостью препаратов в естественных условиях и передачей по пищевым цепям;

6) возможностью накопления пестицидов в организмах, соприкасающихся с препаратами даже в низких концентрациях.

Оценка эффективности использования средств защиты растений проводилась на базе фермерского хозяйства «Малиновское» с. Малиновка Аркадакского района Саратовской области в 2014-2015 гг.. Для этого было заложено несколько делянок с посевами озимой пшеницы Саратовская- 90.

Каждая из делянок обрабатывалась следующим комплексом химических средств: 1) – контроль; 2) – Микромак 2 л/т; 3) – Максим 1,5 л/т; 4) – Максим 1,5 л/т +Круйзер 0,5 л/т; 5) – Максим 1,5 л/т + Круйзер 0,5 л / т + Микромак 2 л/т; 6) – Максим 1,5 л / т + Круйзер 0,5 л / т + Микромак 2 л / т + Фитолавин 2 л/т.

*Микромак* – жидкое комплексное удобрение. *Максим* – двухкомпонентный фунгицид для протравливания семян озимой пшеницы, обладает высокой эффективностью против корневых гнилей. *Круйзер* – системный инсектицид, протравитель семян зерновых, подсолнечника, рапса, клубней картофеля для защиты от почвенных и наземных вредителей. *Фитолавин* – предназначен для борьбы с грибковыми и бактерицидными заболеваниями. *Фитоспорин-М* – микробиологический препарат, предназначенный для защиты огородных, садовых, комнатных и оранжерейных растений от комплекса грибных и бактериальных болезней.

Распространенность и развитие корневой гнили пшеницы учитывается трижды за вегетационный период: в фазах кущения, колошения и восковой спелости. Распространенность болезни – это количество больных растений, выраженное в процентах от общего количества учтенных растений.

Интенсивность развития болезни (степень поражения растений болезнью) оценивают в баллах или процентах. Наиболее часто используют

следующую шкалу степени пораженности: 0 – признаки заболевания отсутствуют; 1 – поражено до 10 % поверхности растения или его отдельных органов; 2 – поражено 11 – 25 % поверхности растения или его отдельных органов; 3 – поражено 26 – 50 % поверхности растения или его отдельных органов; 4 – поражено более 50 % поверхности растения или его отдельных органов.

Биологическую эффективность использования одного или комплекса препаратов с учетом степени развития болезни в опытном варианте и контроле рассчитывали по модифицированной формуле Аббота.

Лучшей предпосевной обработкой семян озимой пшеницы оказалась обработка баковой смесью протравителя семян Максим 1,5 л / т в смеси с инсектицидным препаратом Круйзер 0,5 л / т, Микромак 2 л / т и Фитоспорин-М 1 л / т. Эта обработка семян перед посевом обеспечила дополнительный сбор зерна 5,9 ц / га.. Высоким фунгидным эффектом обладала баковая смесь Максима с Круйзером, Микромаком и антибиотическим препаратом Фитолавином, 2 л / т. Эта обработка семян на фоне без удобрений повышала урожайность зерна на 4,9 ц / га (20,7 %), снижала развитие корневой гнили 2 раза, и также давала высокие показатели клейковины.

Самый высокий экономический результат (чистый доход) при возделывании пшеницы был получен при обработке семян баковой смесью Микромак 2 л / т + Максим 1,5 л / т + Круйзер 0,5 л / т + Фитоспорин-М 1 л/т.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Место и роль защиты растений должно рассматриваться в системе всех многообразных отношений с окружающей средой и обществом, но в рамках критерия экологической безопасности. В настоящее время все природные среды биосферы оказываются пронизанными пестицидами. По воздействию на живые организмы пестициды не имеют ограничений, поскольку влияют на любые стадии онтогенеза особей всех видов, любые группы, популяции, сообщества. Важнейшее значение в агроценозах имеют действие и последствие

пестицидов, снижающее численность, распространенность или вредоносность вредных организмов при отрицательном влиянии на полезные организмы.

Среди пестицидов принято выделяют три основные группы веществ: инсектициды (уничтожают насекомых-вредителей), гербициды (уничтожают сорняки), фунгициды (уничтожают патогенные грибы и другие микроорганизмы).

Исследование проведено на базе ФХ «Малиновское» Аркадакского района Саратовской области, на практике показало эффективность использования пестицидов, особенно в их сочетании. Так лучшей предпосевной обработкой семян озимой пшеницы оказалась обработка баковой смесью протравителя семян Максим 1,5 л / т в смеси с инсектицидным препаратом Круйзер 0,5 л / т, Микромак 2 л / т и Фитоспорин-М 1 л/т. Данное же сочетание смесей является и наиболее экономически выгодным.

Расчетные данные показывают, что биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность применения средств защиты растений достаточна высока. Особенно это относится к зонам с рискованным земледелием, где из-за развития вредных объектов могут происходить потери до 100% урожая.

В зонах со значительными колебаниями погодных условий по годам, часто возникают благоприятные условия для развития вредителей, болезней и сорных растений. Один неурожайный год может привести к большим потерям хозяйства. Поэтому правильно построенная система интегрированной защиты растений имеет важное значение. Такая система может обеспечить снижение колебаний урожайности по годам и привести к более стабильной прибыли в сельскохозяйственном производстве.