

Российская академия сельскохозяйственных наук
(РАСХН)

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Рязанской области

Государственное учреждение Рязанский научно-исследовательский и
проектно-технологический институт АПК
(ГУ РНИПТИ АПК)

**Инновационная технология возделывания
озимой пшеницы с использованием
комплексной системы защиты**

Рязань, 2008

УДК: 633.11; 632. 934; 631.17

Рецензент: Спиридонов Ю.Я., зав. отделом гербологии, Заслуженный деятель науки РФ, академик РАСХН, доктор биологических наук, профессор.

Разработчики: Веневцев В.З., к.б.н., зав. отделом защиты растений ГУ Рязанского НИПТИ АПК; Улина А.И., ведущий научный сотрудник отдела защиты растений, к.с-х. н.; Захарова М.Н., старший научный сотрудник; Смоллов В.В., старший научный сотрудник; Рожкова Л.В., научный сотрудник; Антошина О.А., научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, к. с-х.н;

Под общей редакцией Полянского С.Я., зам. директора по научной работе, доктора экономических наук.

Инновационная технология возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы защиты. (Методическое пособие) Рязань, 2008.

В методическом пособии изложены основные элементы инновационной технологии возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы химической защиты, разработанные на основе многочисленных научных исследований отдела защиты и производственной апробации технологии в хозяйствах области. В основе технологии заложены элементы ресурсосбережения, учитывающие фитосанитарное состояние посевов, особенности возбудителей болезней, вредителей и сорняков.

Предназначены для руководителей хозяйств, агрономов, специалистов по защите растений хозяйств, СТАЗР, студентов агрономических специальностей высших и средних учебных заведений, научных работников.

Одобрены и рекомендованы к изданию Ученым советом ГУ Рязанского НИПТИ АПК (протокол № 8 от 25 сентября 2008 года) в качестве методического пособия.

УДК: 633.11; 632. 934; 631.17

© Россельхозакадемия

© ГУ Рязанский НИПТИ АПК, 2008

© Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области.

Содержание.

Введение	3
----------------	---

1. Агротехнические методы борьбы с вредными организмами.

1.1. Биологические особенности основных сорных растений, наиболее распространенных и часто встречающихся, в посевах озимой пшеницы в условиях Рязанской области. Вредоносность сорной растительности.

1.2. Взаимодействие растений в агрофитоценозах. Аллелопатия - современное понятие. Источники аллелопатически активных веществ. Методы регулирования аллелопатии в агрофитоценозах.

1.3. Использование крестоцветных культур на зеленое удобрение в сидеральном пару в качестве предшественников при возделывании озимой пшеницы. Влияние рапса, горчицы белой, редьки масличной на засоренность, урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

2. Химические методы борьбы с сорняками, вредителями и болезнями.

2.1. Основные болезни и вредители, встречающиеся в посевах озимой пшеницы и их вредоносность в условиях Рязанской области.

2.2. Влияние гербицидов на видовой состав, уровень засоренности и встречаемость сорных растений в посевах культуры.

2.3. Влияние применения инсектицидов на повреждение растений озимой пшеницы вредителями.

2.4. Влияние применения фунгицидов на распространение и развитие болезней в посевах озимой пшеницы.

2.5. Сочетание агротехнических приемов и системы химических средств защиты в борьбе с вредными организмами при возделывании озимой пшеницы.

2.6. Влияние комплексного применения химической системы защиты от вредных организмов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

3. Экономическая, биологическая и хозяйственная эффективность технологии возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы защиты.

4. Схема инновационной технологии возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы защиты растений.

5. Список использованной литературы.

Введение.

Рязанская область располагает крупным агропромышленным комплексом. С ним связано экономическое и социальное положение свыше 30% населения области. Экономическая ситуация в АПК способна существенно влиять на уровень жизни, занятости, социальную психологию и политическую ориентацию населения области в целом.

Почвенно-климатические условия Рязанской области позволяют практически ежегодно получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур. Анализ производства зерна за период с 1913-2000 годы показывает, что за последние 50 лет по мере повышения культуры земледелия, укрепления материально-технической базы хозяйств, урожайность зерновых выросла с 5,1 (1951-1955 г.г.) до 16,8 ц/га (1986-1990 г.г.). При этом, озимая пшеница среди зерновых отличалась более высокой продуктивностью, ее урожайность устойчиво возрастала, достигнув максимума в 1986-1990 г.г. – 21,7 ц/га, благодаря разработанным учеными и специалистами Рязанской области и внедренным в производство интенсивным технологиям возделывания озимой пшеницы, которые позволили увеличить валовые сборы культуры до 360,6 тыс. тонн в 1986-1990 г.г.

За последние три года в Рязанской области увеличены посевные площади культуры, выросла урожайность озимой пшеницы. Так, в 2005 году урожайность с 1 гектара уборной площади получена 22.9 ц/га, в 2006 году - 28.3 ц/га, в 2007 году – 28.9 ц/га.

При остром недостатке и высокой стоимости минеральных удобрений (в 2005 и в 2006 годах внесено под пшеницу 50 и 59 кг/га минеральных удобрений соответственно) и средств на их закупку существенным источником питания растений должны стать органические (навоз, солома, растительные остатки) удобрения, а также зеленые удобрения - сидераты. В севооборотах сидераты высевают как самостоятельные парозанимающие культуры и запахивают под озимую пшеницу. В современных условиях в качестве сидератов более целесообразно использовать мелкосемянные крестоцветные культуры: рапс, горчицу белую, редьку масличную. При малых нормах посева (12-15 кг/га) эти культуры дают большую вегетативную массу, при запашке зеленой массы снижают засоренность озимой пшеницы на 30-40% и способствуют получению высоких и устойчивых урожаев продовольственной пшеницы.

В современной земледелии защита посевов от сорняков, вредителей и болезней - одно из решающих звеньев системы земледелия. Обеспечение оптимального фитосанитарного состояния посевов позволяет растениям использовать все факторы жизнедеятельности и формировать высокие урожаи с хорошим качеством.

В последнее пятилетие XX века на смену высокостебельным сортам, полегающим во влажные годы, с урожайностью 30-35 ц/га – в основном Мироновской – 808, как наиболее распространенному и широко используемому сорту, пришли современные сорта нового морфотипа,

короткостебельные с урожайностью до 100 ц/га (Сандухадзе и др., 2001). В области районированы новые сорта озимой пшеницы Памяти Федина, Московская 39, Галина, Ангелина, Немчиновская 24 с потенциальной продуктивностью до 110 ц/га. Для сокращения разрыва между потенциальной и реальной продуктивностью и формирования урожая с высоким качеством зерна при ухудшающемся ежегодно фитосанитарном состоянии посевов недостаточно только агротехнических способов борьбы с вредными организмами, необходимо применять комплекс агротехнических и химических методов борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

Условия Рязанской области позволяют получать ежегодно высокие устойчивые урожаи зерна озимой пшеницы. Устойчивый рост урожайности связан с положительным воздействием комплекса факторов, включая использование высокоурожайных сортов, удобрений, химических средств защиты культуры. Так, при условии соблюдения оптимальной технологии возделывания культуры в передовых хозяйствах области СПК «Максы» Сараевского района, КФХ «Зоринское» Ухоловского района, СПК «Мир» Новодеревенского района урожай зерна озимой пшеницы получают 60 ц/га и выше.

1. Агротехнические методы борьбы.

1.1. Биологические особенности основных сорных растений, наиболее распространенных и часто встречающихся в Рязанской области. Вредоносность сорной растительности.

Из всех видов растений, произрастающих на территории Российской Федерации, около 1000 видов относятся к сорным. В полевых агрофитоценозах Нечерноземной зоны России встречается около 400 видов сорняков, среди которых около 30 видов характеризуются наиболее интенсивным конкурентным воздействием на культурные растения.

На посевах озимой пшеницы в области повсеместно распространены и наиболее часто встречаются 15-20 видов сорных растений.

Сорные растения способны расти и нормально развиваться, в основном, по мнению Т.Н. Ульяновой (1998), только на распаханых полях, что объединяет их по этому экологическому признаку.

Сегетальные, или пашенные (сорно-полевые) растения, входящие в группу однолетников, отличаются друг от друга по ритму развития. Одна группа сорных растений имеет одинаковый с культурными растениями ритм развития и засоряет, в основном, семенной материал, другая группа сорных растений по ритму развития резко отличается от культурных растений и засоряет почву. Поэтому по популяционно-репродуктивным особенностям сорно-полевые растения делятся на две резко отличающиеся между собой группы: неспециализированные и специализированные засорители посевов.

Неспециализированные однолетние виды засорителей типичны для всех сельскохозяйственных культур, с ними их объединяет общность экологии - это типичные дикорастущие растения со всеми присущими им признаками. В результате приспособления к систематической прополке засоряемых культур

у неспециализированных однолетних видов увеличивается до невероятно больших размеров число производимых семян, например: у мари белой до 200 тыс. и более. Семена сорных растений этой группы очень мелкие, разнокачественны, характеризуются очень недружным прорастанием, что гарантирует появление всходов в течение всего вегетационного периода. Как правило, созревание семян сорняка происходит раньше, чем у засоряемой культуры, в результате чего наблюдается засорение почвы. Прорастание семян в разные сроки ведет фактически к развитию растений в различных условиях температуры и влажности почвы. Популяции сорняков, таких как мари белая, ромашка непахучая, очень сложны, что делает их при современном уровне агротехники практически устойчивыми ко всем воздействиям человека.

Специализированные однолетние виды сорняков, засоряющих лишь одну культуру, имеют не только общую с ней экологию, но и популяционно-репродуктивные особенности. Они засоряют самые древние культурные растения: пшеницу, овес - выращиваемые путем сплошного сева. У них наблюдается выравненность популяций по ритму развития, аналогичному ритму развития культурного растения, в результате чего происходит одновременное созревание семян сорняка и засоряемой культуры. При этом семена сорняка после созревания не осыпаются, а убираются вместе с семенами возделываемого растения, засоряя, в итоге, не почву, а семена культуры. В результате воспроизводство сорных растений целиком зависит, как от культурных растений, так и от человека. Бороться с сорняками этой группы значительно легче, чем с неспециализированными засорителями, так как процесс очистки семенного материала осуществляется более легко, чем уничтожение семян сорняков в почве. Специализированным сорняком овса является овсюг, ржи - василек синий и костер ржаной.

Особую группу сорных растений составляют многолетние виды. Это корневищные (пырей ползучий) и корнеотпрысковые (осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой) сорняки. Под воздействием агротехнических мероприятий (пахота и междурядные культивации пропашных культур) у них увеличился коэффициент вегетативного размножения. Исследователи называют их вегетативно-подвижными растениями, распространяющимися не только семенным путем, но и с помощью вегетативного размножения. Помимо этого, они обладают способностью "перемещаться" по площади в более благоприятные экологические условия, для них характерно клональное долголетие, способность благодаря наличию вегетативных зачатков (физиологически более сильных, чем семена) осваивать новые соседние территории. Их клоны, корни и корневища занимают иногда десятки квадратных метров, на которых присутствуют сотни разновозрастных, а потому разнокачественных почек, находящихся не на одинаковой глубине и по-разному реагирующих на различные методы борьбы с ними. Именно этой группой вегетативно-подвижных растений представлены многолетние злостные сорняки Рязанской области.

При экологической характеристике сорняков большое значение имеет анализ жизненных форм (форм приспособления к условиям среды). Знание жизненных форм сорных растений имеет большое значение для проведения любых мероприятий по борьбе с ними. Согласно исследованиям отечественных ученых-гербологов, посвященным жизненным формам сорных растений, было выявлено три основные формы сорных растений:

- малолетники (однолетники весенне-летние, однолетники летне-осенние, двулетники);
- многолетники (корневищные, корнеотпрысковые, стержнекорневые, столоно-луковичные, корнеклубневые и кистекорневые)
- паразиты и полупаразиты.

В группе малолетних сорняков по ритму развития и жизненным циклам выделены однолетние виды, которые, в свою очередь, делятся на яровые, зимующие и озимые однолетники. Сравнивая количественное соотношение между многолетниками и малолетниками в сорно-полевой флоре бывшего СССР, равного 1701 виду, необходимо отметить, что по числу видов малолетники более чем вдвое превосходят многолетние виды, соответственно 67,8 и 32,2%.

По данным обследований, ежегодно проводимых Рязанской СТАЗР, НИПТИ АПК, в посевах озимой пшеницы во всех зонах области встречаются и доминируют малолетние двудольные сорняки: ромашка непахучая, василек синий, пастушья сумка, фиалка полевая, ярутка полевая, подмаренник цепкий, звездчатка средняя, пикульник обыкновенный, марь белая - и многолетние двудольные корнеотпрысковые: бодяк полевой, вьюнок волевой, осот полевой.

К главным биологическим особенностям сорных растений относятся высокая семенная продуктивность, разнообразные способы размножения, биологические свойства семян: покой, долговечность. Биологические особенности наиболее вредоносных сорных растений, ежегодно встречающихся в посевах озимой пшеницы во всех почвенно-природных зонах области, приведены ниже.

Ромашка непахучая - *Matricaria perforata* (Merat) , *Tripleurospermum inodorum* (L) - относится к семейству астровых (сложноцветных). Зимующий однолетний или двулетний сорняк высотой 30-100 см засоряет озимые зерновые, реже посева яровых и пропашных культур и является очень обременительным и вредоносным сорняком. Растение обильно растет на удобренных полях с достаточным увлажнением и освещенностью. Одно растение ромашки непахучей может дать от 50-200 тыс. до 1,5 и более млн. семян. Сорняк относится к быстропрастающим, а наиболее благоприятной глубиной прорастания семян считается 0-1,5, но не более 5-6 см. Минимальная температура прорастания семян 2-9°C, оптимальная - 18-20°C. Всходы появляются весной, а также в конце лета - начале осени, летне-осенние перезимовывают.

Ромашка непахучая является сильным конкурентом культурных растений и при достаточном засорении может снизить урожай до 50%. При подрезании и скашивании сорное растение может снова укорениться и образовывать большое количество боковых ветвей. Части растений легко приживаются на влажной почве. Вредное действие ромашки на посевах озимой пшеницы усиливается потому, что сорняк близок к культуре по фазам развития, динамике накопления сухой массы и выносу элементов минерального питания.

Подмаренник цепкий - *Galium aparine L* – сорное растение, принадлежащее к семейству мареновых, обладающее высокой экологической пластичностью. Оно шероховатое и цепкое из-за многочисленных шипиков, что способствует полеганию культур. Особенно большой вред сорняк наносит зерновым культурам - опутывает стебли, что затрудняет уборку. Семенная продуктивность одного растения - 1200 орешков. Всходы появляются весной и летом, летние перезимовывают. Минимальная температура прорастания орешков - 1-2°C. Свежесозревшие орешки в засушливые годы имеют всхожесть ниже, чем в увлажненные. Семена прорастают в почве с глубины не более 6-8 см.

Пикульник обыкновенный - *Galeopsis tetrahit L* - относится к семейству яснотковых. Сегетальный сорняк высотой до 30-50 см. Всходы появляются в апреле-мае. Максимальное плодобразование одного растения - 8000 орешков, которые в свежесозревшем состоянии имеют незначительную всхожесть (от 5 до 7%) и сохраняют жизнеспособность в почве до 15 лет. Орешки прорастают в почве с глубины более 4-5 см.

Звездчатка средняя (мокрица) - *Stellaria media* - семейство гвоздичные. Однолетний зимующий сорняк с лежачими или приподнимающимися стеблями, 10-30 см высотой. Вегетационный период мокрицы очень короткий - около 40 дней. Всходы появляются весной (в апреле-мае), летом и осенью, летне-осенние перезимовывают, за лето дает 2-3 поколения. Максимальная плодовитость одного растения - 15-25 тыс. семян. Долговечность семян в почве достигает 5-8 лет, а жизнеспособность сохраняется до 30 лет. Минимальная температура прорастания семян - 2-4°C, оптимальная - 18-26°C. Недозревшие и свежесозревшие семена в засушливые годы имеют особенно высокую всхожесть (от 37 до 53%).

Марь белая - *Chenopodium album L*. Однолетний яровой злостный сегетальный сорняк семейства маревых - космополит, 20-100 см высотой. Минимальная температура прорастания семян - 3-4°C, оптимальная - 18-24°C, максимальная - 34-36°C. Растение обладает огромной семенной продуктивностью, на одном растении образуется до 600 тыс. семян. При этом семенам вида свойственна гетероспермия (разносемянность), когда на одном растении образуются семена трех форм:

- крупные, плоские, коричневые, прорастающие при посеве после созревания через три дня;
- более мелкие, с тонкой оболочкой, черные или зеленовато-черные, прорастающие лишь на втором году после созревания;

- очень мелкие, почти круглые, черные, прорастающие лишь на третьем году жизни. Наличие гетероспермии способствует существованию у этого вида чрезвычайно сложных популяций и практически ее постоянному присутствию в посевах, так как обеспечивает одновременность появления всходов и разнокачественность растений в популяциях по морфо-биологическим признакам.

Из многолетних сорняков в Рязанской области наибольший вред озимой пшенице наносят бодяк полевой, осот полевой, в последние годы вьюнок полевой.

Бодяк полевой - *Cirsium arvense* (L) Scop - относится к семейству астровых. Многолетний корнеотпрысковый злостный сеgetальный сорняк 40-160 см высотой. Корневая система разветвленная, на вертикальных и горизонтальных корнях которой имеются вегетативные почки возобновления, которые способны прорасти с глубины 60-170 см. Размножается вегетативно и семенами, преобладает вегетативное размножение. Семенная продуктивность одного растения - 40 тыс. семян, которые созревают в июле-августе, прорастают с глубины не более 4-5 см даже в незрелом состоянии. Минимальная температура прорастания семян - 4-6°C, максимальная - 38-40°C. Всходы из семян и побеги из корневых почек появляются с апреля.

Осот полевой - *Sonchus arvensis* L – семейство астровые. Многолетний корнеотпрысковый латексосодержащий сорняк с высокой конкурентной способностью. Владо- и светолубивое растение, размножается, в основном, вегетативно, семенное размножение незначительное. Вся корневая система отличается большой хрупкостью, при этом даже незначительные обломки корней (до 3 см длины) способны укореняться и образовывать побеги. Главный стержневой корень углубляется в землю до 4 м и нередко прекращает рост в вертикальном направлении на границе между пахотными слоями почвы. Отходящие от главного корня длинные горизонтальные боковые корни достигают одного и более метра длины, залегают на глубине 6-10-12 см и образуют в поверхностных слоях почвы корневую сеть, дающую начало все новым и новым подземным побегам из многочисленных придаточных почек. Максимальное плодоношение - до 30 тыс. семян, которые прорастают с глубины не более 8-12 см. Семянки сохраняют жизнеспособность до 5 лет, свежесозревшие семена обладают высокой всхожестью. Минимальная температура прорастания семян - 6-8°C, оптимальная - 25-29°C. Всходы из семян и побеги из корневых почек появляются рано весной.

Вьюнок полевой - *Convolvulus arvensis* L - семейство вьюнковые. Многолетний злостный корнеотпрысковый сеgetальный сорняк, стебель вьющийся, 30-200 см длины, размножается, в основном, вегетативно, хотя семенное размножение также присутствует. Мощная корневая система в виде разветвленных вертикальных и горизонтальных корней углубляется на 4,0-6,0 м, однако вегетативное возобновление наблюдается с глубины не более 40 см. Максимальная семенная продуктивность одного растения - 9800 семян.

Минимальная температура прорастания семян - 4-6°C, оптимальная - 18-24°C, максимальная - 50-52°C. Всходы из семян и отрастание побегов из корневых почек происходят с весны до осени. Семена прорастают с глубины не более 15 см, сохраняют жизнеспособность не менее 50 лет.

Совместное произрастание культурных и сорных растений вызывает определенные экологические взаимоотношения, которые выражаются в конкуренции за условия жизни: влагу, элементы минерального питания. Конкуренция между культурными и сорными растениями за основные факторы жизни ведет к их перераспределению и чаще не в пользу культурных растений. Так, на формирование 1 кг массы сухого вещества марь белая расходует 658 кг воды, осот полевой - 314, тогда как пшеница расходует на формирование 1 кг массы - 545 кг, ячмень - 518 кг, овес - 583 кг воды. Сорняки потребляют из почвы большое количество питательных веществ, ухудшая тем самым условия питания культурных растений.

Анализируя баланс питательных веществ в земледелии России И.Н. Чумаченко и Б.А. Сушеница приводят данные по внесению и выносу питательных веществ за период с 1986 по 1999 год. Если в 1986 – 1990 годах вносилось под урожай NPK – 148 кг, то вынос с урожаем составлял 112 кг/га, с сорняками выносилось 20 кг/га и баланс питательных веществ за эти годы был положительный + 8 кг/га. В 1997 году вносилось 21 кг/га, выносилось с урожаем 65 кг/га, с сорняками 59 кг/га, вынос отрицательный – 103 кг/га, 1999 году внесено под урожай 18 кг/га, вынос с урожаем составил 63 кг/га, с сорняками 60 кг/га, баланс отрицательный – 105 кг/га.

Преобладающие в ценозе озимой пшеницы сорные растения выносят азота, фосфора и калия больше чем озимая пшеница. Так, по данным Баздырева Г.И., озимая пшеница с урожаем 30 ц/га выносит NPK 75, 52, 82 – 109 кг. Бодяк полевой с урожаем 57.2 ц/га выносит 285 кг NPK, осот полевой с урожаем 43.0 ц/га выносит NPK 256 кг, василек синий с урожаем 30 ц/га выносит 188 кг/га, ромашка непахучая с урожаем 47 ц/га выносит – 71 кг.

Основной вред, причиняемый сорняками сельскохозяйственному производству, состоит в резком снижении урожаев культур с одновременным ухудшением качества продукции.

Вредоносность - объективное интегрированное свойство сорняков угнетать рост и развитие культур, снижать урожай и ухудшать его качество.

Вредоносность сорняков в современном земледелии определяется не только численностью, видовым составом или массой сорных растений в посевах культур, но и чувствительностью к ним культурных растений в различные фазы роста и развития. В отдельные фазы культурные растения бывают наиболее чувствительны к наличию сорняков. Такие периоды, определяемые фазой развития культуры и продолжительностью отрицательной реакции ее на сорняки, называются критическими по отношению к сорнякам. Проведенные исследования показывают, что у большинства культур критические периоды приурочены к ранним фазам их роста и развития. И чем раньше проводятся мероприятия по ликвидации

сорняков, тем они эффективнее. По данным ТСХА, если удаляли все сорняки в период вегетации, то урожай зерна пшеницы получали 34.5 ц/га, удаляли в фазу кущения – 30.7 ц/га, в фазу трубкования - 24.7 ц/га, не удаляли – 20.4 ц/га, удаляли в фазе полных всходов – 33.9 ц/га. Проведение эффективных регулирующих мероприятий до начала критического периода и поддержание посевов чистыми от сорняков обеспечивают получение максимального урожая полевых культур при минимальных затратах.

Так, озимая пшеница наиболее чувствительна к сорнякам в первые 4 недели после посева, в условиях Рязанской области с 30 августа по 30 сентября. Вредоносность сорняков, появившихся в озимой пшенице весной, ниже в 2-4 раза, хотя и в этом случае потери урожая достигают 7%.

Таким образом, знание критического периода сельскохозяйственных культур позволяет проводить эффективную борьбу с сорняками в оптимальные сроки и получать максимальный эффект от прополки при минимальных затратах.

1.2. Взаимодействие растений в агрофитоценозах. Аллелопатия - современное понятие. Источники аллелопатически активных веществ. Методы регулирования аллелопатии в агрофитоценозах.

Взаимодействие сельскохозяйственных растений в агрофитоценозах известно давно, поэтому многовековой опыт подсказал человеку некоторые возможности совместного возделывания растений, густоту посевов и посадок, чередование культур, биологические методы подавления сорной растительности.

Изучение вопросов взаимного влияния культурных и сорных растений в агрофитоценозах имеет большое теоретическое и практическое значение.

Популяции сорных растений присутствуют в структуре посевов практически повсеместно и образуют в совокупности сорный компонент со специфичным для каждого поля видовым составом и численностью отдельных видов сорняков, а также потенциальным запасом в почве их семян и органов вегетативного размножения. Сформировавшиеся в процессе многовековой истории земледелия современные популяции сорных растений приобрели комплекс свойств, позволяющих им противостоять антропогенному воздействию.

Изучение сорных растений в посевах вместе с культурными растениями, в которых они произрастают, позволяет выявить адаптивные свойства культур, находить пути и методы в подавлении сорняков.

Биологической основой разных взаимоотношений культурных и сорных растений служат следующие различия:

- в строении и темпах роста надземной массы и корней;
- в интенсивности фотосинтеза и поглощении питательных веществ из почвы;
- в устойчивости к недостатку света и влаги, а также к высокой и

низкой температуре;

- в химическом взаимодействии - аллелопатических отношениях;
- в реакции на агротехнические и химические методы борьбы с сорняками.

Культурные и сорные растения при совместном произрастании выделяют в окружающую среду широкий спектр физиологически активных органических веществ, благоприятно или отрицательно действующих на другие организмы. **Такой тип взаимодействия между растениями при их совместном произрастании получил название аллелопатия, или взаимное влияние растений друг на друга путём выделения ими различных веществ.**

Аллелопатическая активность культивируемых растений определяется их способностью к преодолению сорняковой инвазии, и в этом смысле эта активность желательна.

Основным источником аллелопатических веществ в агрофитоценозах следует считать растительные остатки, поступающие в почву в виде отходов растениеводства - стерни, соломы. Источником аллелопатических веществ могут быть и сидеральные удобрения, пожнивные остатки промежуточных культур, применяемые в земледелии для повышения плодородия серых лесных и дерново-подзолистых почв.

По мнению многих исследователей, в системе регулирующих мероприятий, направленных на снижение обилия и вредности сорняков в агрофитоценозах, наряду с химическим и биологическим способами борьбы может применяться агрофитоценотический метод борьбы с сорной растительностью. **Агрофитоценотический метод следует отнести к фитоценотическим мерам борьбы с сорняками, он заключается в создании искусственных растительных сообществ (агрофитоценозов) из высококонкурентных видов культурных растений, подавляющих сорные растения.** Это позволяет им, как доминантам полевого растительного сообщества, в процессе вегетации не только противостоять сорнякам, но и подавлять их рост и развитие.

Научной основой агрофитоценотического метода борьбы с сорняками является представление о трех ценотипах Л.Г. Раменского. Первые (виоленты) - наиболее конкурентоспособные виды, которые подавляют соперников высокой энергией жизнедеятельности и полнотой использования среды; вторые (пациенты) - наиболее толерантные, отличаются выносливостью к крайним, суровым условиям; третьи (эксплеренты) - наиболее реактивные, то есть способные очень быстро захватывать освобождающиеся территории.

Учеными - гербологами установлено, что малолетники, длиннокорневищные и корнеотпрысковые сорняки относятся к эксплерентам (реактивным видам). Для их подавления могут быть использованы виоленты (конкурентоспособные виды).

Существует специальный термин «аллелопатическая прополка», сущность которой заключается в использовании против определенных

сорняков их аллелопатических антагонистов. Так, известны факты угнетающего влияния посевов пшеницы на камыш, ржи на ряд сорных растений.

Для подавления сорной растительности и снижения расходов на «аллопатическую прополку» следует иметь растения с более высокой аллопатической активностью.

Проведенные исследования в разных регионах страны показали, что горчица белая, редька масличная, рапс яровой оказывали аллелопатическое влияние на некоторые виды сорных растений при совместном произрастании.

В проведенных учеными-гербологами опытах выявлено, что использование крестоцветных культур: редьки масличной, рапса ярового как высококонкурентных культур - высокоэффективно в борьбе с пыреем ползучим. По данным Тамонова А.М (1990). под пологом редьки масличной количество сорняков уменьшилось на 82%, а их масса - на 91%, исследования БелНИИЗА показали, что двуукосные посевы редьки масличной полностью очищали посевы от пырея ползучего.

В научной литературе встречаются экспериментальные данные о снижении численности сорных растений при использовании промежуточных посевов крестоцветных культур. Авторы рекомендуют пожнивной посев крестоцветных культур после уборки зерновых, позволяющий на 90-96% снизить засоренность полей.

Так, по данным ТСХА, пожнивное зеленое удобрение (горчица белая) в специализированном зерновом севообороте снижает массу сорняков на 32%, а их численность - на 60% при одновременном снижении встречаемости ряда сорняков (ромашки душистой, горца вьюнкового).

По мнению Лошакова В.Г. (1982), обработка почвы перед посевом пожнивного сидерата провоцирует прорастание сорняков, рост и развитие которых сильно подавляется быстро растущим сидератом. Высокий сороочистительный эффект крестоцветной культуры усиливается также за счет того, что зеленая масса горчицы белой, запаханной в почву, быстро разлагаясь, снижает жизнеспособность семян и проростков сорняков.

Таким образом, в системе регулирующих мероприятий в борьбе с сорной растительностью в агрофитоценозах наряду с другими способами борьбы с сорняками (механическими, химическими и др.), могут применяться фитоценотические методы борьбы против определенных видов сорняков с использованием их аллелопатических антагонистов - растений аллелопатов семейства Brassicacea.

1.3. Использование крестоцветных культур на зеленое удобрение в сидеральном пару в качестве предшественников при возделывании озимой пшеницы. Влияние способов заделки рапса ярового, горчицы белой, редьки масличной на засоренность и качество зерна озимой пшеницы.

В последние годы в Рязанской области площадь чистых паров составляет 200 тысяч гектаров. В период интенсификации земледелия, 1985-1990 годы, пар служил ремонтным полем, на котором шло накопление влаги, проводилась борьба с сорняками, восстанавливалось плодородие почвы. В современных условиях при остром недостатке и дефиците материально-технических средств, почвообрабатывающей техники, сокращении применения органических удобрений с 11,4 т на 1 гектар посевной площади в 1990 году до 2,5 т в 2006 году под пшеницу чистый пар не может полностью отвечать требованиям ремонтного поля. Также, по мнению ряда авторов, главным недостатком парового поля является интенсивная минерализация органического вещества и возможные потери элементов питания в результате водной и ветровой эрозии. Недостаток органических удобрений и возможные потери элементов питания можно компенсировать выращиванием и заправкой зеленых удобрений.

Зеленое удобрение (сидерация - от латинского сидере - оставаться лежать) - это специальные посеvy культур, растительную массу которых частично или полностью запахивают в почву для повышения ее плодородия.

В современных условиях сидерация, к сожалению, широко не используется, хотя является простым и относительно дешевым мероприятием. Расходы на сидерацию складываются только из стоимости высеваемых семян, затрат труда по их посеву и заправке зеленой массы, тогда как внесение органических удобрений требует транспортных и прочих расходов, что увеличивает энергетические затраты, стоимость которых постоянно возрастает.

Зеленое удобрение производится непосредственно в поле, поэтому очень важным является размещение сидератов в полях севооборота при условии сохранения посевных площадей под основными культурами. Этого можно достигнуть, заменяя чистые пары сидеральными.

По данным Зезюкова Н.И. (1993), замена чистого пара на сидеральный обеспечивает поступление в почву органического вещества, эквивалентного 35-50 т/га подстилочного навоза. К.И. Довбан (1990) отмечает, что сидерация - многофакторный прием. В районах достаточного увлажнения замена чистых паров сидеральными способствует повышению плодородия почв и получению существенной прибавки первой культуры: зерна ячменя, овса, озимой пшеницы - в среднем 6-9 ц/га, им также установлено высокое последствие зеленого удобрения на вторую и последующие культуры. Также сидеральные пары оптимизируют возврат в почву около 30 т/га органического вещества, содержащего примерно 100 кг/га биологического азота. С помощью корневой системы сидератов из недоступных другим культурам горизонтов почвы извлекается около 27 кг/га P, 140 кг/га Ca и Mg.

Зезюков Н.И. (1993), рассматривая сидеральную культуру в качестве предшественника для озимой пшеницы, считает, что она должна соответствовать следующим требованиям: обеспечивать ранний срок заделки биомассы в почву, чтобы иметь время пополнить запасы влаги за счет летних

осадков и подготовить землю к посеву культуры; иметь низкий коэффициент транспирации, чтобы меньше использовать почвенную влагу, иметь высокий коэффициент размножения, так как это снижает затраты на сидерацию, зеленая масса должна быстро разлагаться, не повышая токсичности под озимой пшеницей.

Исследования, проведенные отечественными и иностранными специалистами в различных почвенно-климатических условиях, показали, что крестоцветные культуры: рапс, горчица белая, редька масличная - могут использоваться на сидеральные цели. Так, в опытах В.А. Федоровой выявлено, что сидеральный пар (горчичный) может служить ценным предшественником озимой пшеницы. В годы исследований урожайность зеленой массы сидеральной культуры достигала 203,0 ц/га с содержанием 38,3 ц/га сухого органического вещества, в котором содержалась 2,18% N; 2,94% K; 0,64% P₂O₅.

Тамонов А.М. по соотношению N: P: K = 1: 0,7: 1,9 рассматривает биомассу редьки масличной, как относительно сбалансированное по основным элементам питания удобрение, пригодное для возделывания зерновых культур.

По данным Тужилина В.В., крестоцветные культуры: редька масличная, рапс яровой, горчица белая - обеспечивают поступление в почву с надземной массой 3,56 т/га, 2,83 т/га, 3,46 т/га сухого органического вещества соответственно.

Саранин К.И. приводит данные о том, что при запашке сидерата (горчицы белой) с урожайностью зеленой массы 200 ц/га в почву возвращается в органической форме элементов питания в среднем 300 кг/га, из них азота - 100 кг/га, K₂O - 140 кг/га и P₂O₅ - 40 кг/га.

В Рязанской области из крестоцветных культур на сидеральные цели, в основном, используются яровой рапс, яровая сурепица, горчица белая, редька масличная.

Многие исследователи признают, что выраженность конкурентной способности, а значит, и возможность доминировать в полевом сообществе зависит от продолжительности вегетации, ритма развития, интенсивности накопления биомассы и аллелопатической активности растений.

Для яровых крестоцветных культур очень большое значение имеет период от всходов до цветения, чем быстрее он протекает и больше урожайность зеленой массы, тем эти растения активнее в борьбе с сорной растительностью.

Так, горчица белая зацветает через 30-40 дней после всходов, рапс и редька масличная - через 45-60.

Редька масличная, имея короткий вегетационный период, за 50-60 дней способна наращивать 250-300 ц/га зеленой массы, поэтому ее можно рекомендовать высевать, как сидеральную культуру. Многие исследователи отмечают сильное конкурентное действие крестоцветных культур по отношению к сорным растениям. Так, горчица белая и редька масличная, отличаясь ускоренным развитием и активным потреблением влаги, быстро

наращивают вегетативную массу с большой площадью ассимиляционной поверхности, конкурируя с сорняками за факторы жизни. Эти культуры не только подавляют всходы, но и ограничивают формирование надземной массы сорных растений.

Таким образом, крестоцветные культуры: рапс яровой, горчица белая, редька масличная, используемые на зеленое удобрение в качестве предшественников под озимую пшеницу - должны обладать рядом хозяйственно-биологических признаков: высокой скоростью нарастания большой вегетативной массы в период всходы-цветение за короткий промежуток времени 40-50 дней; быстрым разложением зеленой массы при заделке без повышения токсичности под озимой пшеницей. Сидеральная культура и ее зеленая масса, запаховываемая в почву, должны иметь высокую аллелопатическую активность по отношению к определенным видам сорных растений.

За последние годы накопилось достаточно данных, показывающих высокую эффективность сидеральных паров в условиях Нечерноземной зоны. Так, в опытах НИИ пчеловодства показано положительное влияние сидерации на урожайность озимой пшеницы. При запаховывании зеленой массы горчицы белой с урожайностью 258 ц/га произошло увеличение урожая зерна культуры на 4,1 ц/га по сравнению с чистым паром, от запаховывания зеленой массы рапса - 336 ц/га урожайность озимой пшеницы увеличилась на 4,8 ц/га.

Евсеева Р.П. (1992) отмечает, что хорошим предшественником для озимой пшеницы является рапс. Проведенные опыты выявили высокую эффективность этой культуры при запашке зеленой массы: урожай зерна озимой пшеницы после рапса получен 68,7 центнера, а по парам - 70,3 центнера с гектара.

По данным Рязанской ГСХА, озимая пшеница Мироновская 808 на серых лесных почвах без сидеральных культур сформировала урожай на уровне 26,6 ц/га. Применение зеленого удобрения (рапса ярового, горчицы полевой, редьки масличной, люпина однолетнего) обеспечило прибавку зерна озимой пшеницы - 2,4 -5,2 ц/га. Наиболее высокие урожаи получены после ярового рапса (31,8 ц/га) и люпина однолетнего (31,1 ц/га) на зеленое удобрение. По мнению Перегудова В.Н., Ступина А.С., рост урожайности обеспечивается за счет увеличения массы зерен в колосе.

По данным Спиридонова Ю.Я., Шестакова В.Г. (2006), ожидаемый вклад в борьбу с сорняками от различных агроприемов оценивается следующим образом:

- правильно составленный севооборот обеспечивает снижение засоренности на 65-70%;
- дифференцированная обработка (сочетание отвальной и безотвальной) почвы - 50-60%;
- профилактические меры (правильное хранение и использование органических удобрений, посев сидератов, многолетних трав на полях, предназначенных под залежь и др.) - 30-40%;

- использование явления аллелопатии у некоторых растений (рапс, редька масличная, горчица белая) - до 30%.

Исследования Рязанского НИПТИ АПК, проведенные на лесных темно-серых почвах, выявили положительное влияние рапса, редьки масличной, горчицы белой при использовании их вегетативной массы на зеленое удобрение в фазе цветения на снижение засоренности посевов культуры и повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы. Проведенные исследования показали, что наиболее эффективным приемом является использование на зеленое удобрение горчицы белой. Запашка зеленой массы сидеральной культуры в фазе цветения повысила урожай зерна в сравнении с чистым паром на 3,3 ц/га, относительно занятого пара - на 4,1 ц/га, при этом уровень засоренности снизился на 35-40%.

Таким образом, в условиях Рязанской области при выращивании продовольственного зерна озимой пшеницы, наряду с широко применяемым чистым и занятым паром, возможно использовать сидеральный пар (горчичный, редечный, рапсовый). Различные способы заделки сидератов не только повышают урожайность и качество зерна пшеницы, но и оказывают регулирующее действие на уровень засоренности посевов некоторыми видами сорняков.

2. Химические методы борьбы с сорняками, вредителями и болезнями.

2.1. Основные болезни и вредители, встречающиеся в посевах озимой пшеницы и их вредоносность в условиях Рязанской области.

В последние 10 лет наблюдается резкий подъем численности вредных организмов в аграрном секторе России. Первопричинами являются: отсутствие финансовых средств, пренебрежение технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, появление новых видов и физиологических форм патогенов, формирование резистентности к пестицидам.

Ежегодно из-за болезней и вредителей в России теряются десятки миллионов тонн зерна и другой продукции растениеводства.

К наиболее опасным вредителям и возбудителям болезней в России, с которыми производится борьба, относят около 150 видов.

Многолетние наблюдения специалистов СТАЗР за фитосанитарным состоянием посевов озимой пшеницы в Рязанской области позволили выявить большой спектр фитопатогенных объектов. В последние годы широко распространены и имеют экономическое значение следующие грибные болезни: мучнистая роса, бурая листовая ржавчина, септориоз листьев и колоса и корневые гнили: фузариозная корневая гниль, головневые заболевания: твердая головня пшеницы. Степень развития болезней варьирует по годам наблюдений от депрессии до эпифитотии. В среднем частота вспышек этих заболеваний составляет 4-5 из 10 лет.

Ущерб, наносимый этими болезнями озимой пшенице, колеблется по годам. Так, по данным Рязанской СТАЗР, потери урожая зерна от бурой

ржавчины составляют ежегодно до 3%, мучнистой росы – 0,3%, септориоза – 0,5%, корневых гнилей до 5%, головни (твердой, пыльной) – 0,3% и от всего фитопатогенного комплекса теряется до 6% урожая культуры.

При урожайности озимой пшеницы в 1996-2000 г.г. по области в среднем 14,5 ц/га ежегодно терялось около 1,0 ц/га зерна или со всей посевной площади около 20 тыс. тонн.

Предоставленная оценка потерь показана без учета таких аспектов вредоносности, как снижение качества продовольственного зерна, заsporение семенного материала.

Болезни озимой пшеницы по месту проявления симптомов заболевания можно классифицировать по трем группам: корневые и прикорневые инфекции, листостебельные инфекции, семенные инфекции. Такая классификация не означает, что заболевание в каждом конкретном случае связано с этими органами. Болеет все растение, но наиболее типичные для того или иного возбудителя диагностические признаки отмечаются именно в этих местах.

На озимой пшенице в Рязанской области наиболее распространена фузариозная корневая гниль, растения также поражаются гельминтоспориозной и церкоспореллезной корневыми гнилями.

Возбудители фузариозных корневых гнилей - грибы из рода *Fusarium* - являются одной из главных причин гибели всходов и раннего усыхания растений на корню.

Источниками инфекции являются инфицированные семена, зараженные послеуборочные растительные остатки и почва. Возбудитель сохраняется в виде спор, прикрепленных к семенам, мицелия на растительных остатках и хламидоспор в почве.

Поражаются корни и узел кущения, нередко у основания стебля наблюдается розовый налет, состоящий из мицелия и конидий гриба. Листья обычно желтеют и отмирают, у более взрослых растений происходит побурение нижней части стебля, возникает белоколосость. Распространяются грибы через почву, а в период вегетации - путем заражения колоса и семян конидиями.

Вредоносность болезни выражается в ухудшении перезимовки озимых, выпадении и изреженности посевов весной. Из-за фузариозов в годы массовых эпифитотий (они бывают раз в два года) теряется до 20% зерна, а полученная продукция не всегда может использоваться по назначению вследствие накопления в зерновке токсинов гриба. Урожай зерна культуры снижается за счет сокращения всех компонентов урожая: количества продуктивных колосьев, зерен в колосе и массы 1000 зерен.

Из листостебельных инфекций в Рязанской области наиболее распространены и наносят наибольший ущерб урожаю озимой пшеницы бурая листовая ржавчина, септориоз листьев и колоса.

Источники заражения бурой листовой ржавчиной - падалица, пораженные растения. Максимального развития болезнь достигает в фазе молочной спелости зерна. Болезнь проявляется на верхней стороне листьев,

реже на листовых влагалищах и стеблях в виде ржаво-бурых овальных пятен. Позже на нижней стороне листьев, листовых влагалищах и стеблях под эпидермисом появляются пустилы темного цвета.

В результате развития заболевания поражается фотосинтетическая поверхность листьев, что приводит к снижению урожая зерна, ухудшению его качества и всхожести получаемых семян. Бурая ржавчина, по данным исследований, при сильном поражении растений снижает содержание в зерне белка и клейковины, моносахаридов и дисахаридов, а также стекловидность зерна. ЭПВ - степень поражения листьев - 1%.

Септориоз - одно из широко распространенных и вредоносных заболеваний на сегодняшний день. В годы с повышенной влажностью воздуха и частым выпадением осадков, наблюдается повсеместное распространение грибов рода *Septoria*. Грибы этого рода способны поражать все надземные органы растений пшеницы в любую фазу вегетации культуры.

Источниками инфекции являются: растительные послеуборочные остатки, на которых пикниды сохраняются в течение всей зимы, если же остатки запахиваются, то возбудители септориоза погибают через 3-5 недель; семена, где инфекция хорошо сохраняется; пораженные растения.

Септориоз проявляется на всходах в виде бурых пятен или полос, на побуревшей ткани видны темные точки - пикниды, сильно пораженные листья засыхают. Болезнь быстро продвигается с нижних листьев на верхние, далее она переходит на колос и зерно. При поражении листьев в фазе колошения и цветения происходит снижение натуре, абсолютной массы зерна вследствие подавления ассимиляционной способности колосовых чешуй и колосового листа, определяющих уровень продуктивности.

Согласно данным исследователей, на каждый процент поражения септориозом снижение массы зерна у сортов озимой пшеницы Ильичевка и Кавказ составляло 0,49%, а у Мироновской 808 – 0,17%. Недобор урожая у восприимчивых сортов пшеницы от септориоза может варьировать от 9 до 55%.

Следовательно, знание биологических особенностей основных экономически значимых возбудителей болезней культуры позволяет сельхозпроизводителям правильно планировать и эффективно применять при возделывании озимой пшеницы в борьбе с болезнями наиболее рациональный, научно-обоснованный комплекс организационно - хозяйственных, агротехнических и химических мероприятий, что в итоге ведет к сбережению ресурсов – материальных, финансовых и трудовых.

Из обширного мира животных организмов выделились виды, которые кормятся на посевах зерновых культур, размножаются в массовом количестве и наносят большой вред сельскому хозяйству.

Для определения уровня потерь урожая от вредителей и установления экономической целесообразности защитных мероприятий необходимо знать их вредоносность и экономический порог вредоносности. **Энтомологи дают такое определение вредоносности - вредоносность - мера отрицательного воздействия популяции вредного организма на сообщество культурных**

растений, выраженная в единицах снижения урожайности. **Под популяцией** следует понимать совокупность особей одного вида, населяющих определенный агроценоз и совместно реагирующих на воздействие окружающей среды. Ущерб от вредителей измеряется в %, г/м², ц/га, зерен/м² или зерен на растение.

Экономический порог вредоносности (ЭВП) - минимальная численность (плотность) популяции вредителя, при которой затраты на борьбу окупаются доходом от сохраненного урожая. Его рассчитывают, используя экономически допустимый уровень потерь урожая в зависимости от стоимости продукции (обычно от 1,5 до 5%).

На территории Рязанской области главнейшими вредителями озимой пшеницы являются насекомые: трипсы; злаковые тли; клопы-черепашки, остроголовые клопы; пьявица; шведская муха, гессенская муха.

Озимая пшеница имеет специфические особенности роста и развития, чисто морфологические признаки, которым соответствуют свои приемы возделывания. Поэтому на ней формируется специализированный комплекс вредителей, численность и вредоносность которых меняется ежегодно, и для эффективной защиты культуры необходимо знание биологии вредителей пшеницы.

Состав насекомых - фитофагов культуры различается по трем периодам: осенний, когда повреждаются, в основном, прорастающие семена и всходы; весенний - повреждаются молодые растения; летний - повреждаются колосья во время колошения - налива.

В период - всходы-кущение - растения заселяют злаковые мухи. После возобновления вегетации, в фазе весеннего кущения культуры, вред наносят личинки злаковых мух, перезимовавший клоп - черепашка. В фазе выхода в трубку, начало колошения растения, повреждают и наносят вред личинки пьявицы, злаковых тлей. В фазы колошения и цветения ущерб причиняют личинки вредной черепашки и пьявицы, злаковые тли, трипсы.

В фазах молочной спелости, налива зерна и до уборки урожая вред наносят личинки трипсов, вредной черепашки старших возрастов. Клопы черепашки нового поколения наибольший вред наносят в период налива зерна и до уборки урожая.

К насекомым, повреждающим репродуктивные органы растений озимой пшеницы во всех зонах области, относится пшеничный трипс.

Пшеничный трипс .

Зимуют личинки в поверхностном слое почвы или в прикорневых частях стерни пшеницы. Взрослые трипсы появляются в мае и заселяют озимую пшеницу, к началу колошения культуры отмечается их максимальная численность. Самки откладывают яйца (около 25-30) на колосковые чешуи, через 6-12 дней выходят личинки. Они наносят основной вред растениям, сначала высасывая сок из колосковых чешуй и цветочных пленок, затем - из созревающего зерна, концентрируясь в его бороздке и образуя буровато-желтые пятна. Зерна становятся щуплыми, теряют всхожесть. В течение года

развивается одно поколение вредителя. ЭПВ - 8-10 трипсов на 1 стебель при колошении, 40-50 личинок на 1 колос при наливе зерна.

2.2. Влияние гербицидов на видовой состав, уровень засоренности и встречаемость сорных растений в посевах культуры.

В земледелии развитых стран (США, Германия, Япония) ежегодно происходит увеличение объемов использования гербицидов в расчете на 1 га пашни, но, несмотря на рост интенсивности земледелия, опасность потерь урожая от сорняков не снизилась. Так, потери урожая пшеницы в мировом земледелии составляют 9,8%. По данным Захаренко В.А., потенциальные потери урожая зерновых культур от сорных растений в земледелии России оцениваются в размере 14,6 млн. зерновых единиц. Ежегодно в российском сельском хозяйстве от сорняков снижается урожайность зерновых на 20-25%, что в пересчете на зерно составляет 40 млн. тонн.

В Рязанской области данные ежегодных обследований посевов, проводимых специалистами областной СТАЗР, показывают, что около 65% посевов имеют уровень засоренности до 50 шт/м², 30% - от 50 до 100 шт/м² и около 2-3% - свыше 100 шт/м². По подсчетам специалистов-гербологов, ожидаемый вклад в борьбу с сорняками от применения гербицидов оценивается до 90%. В связи с этим, ежегодно, согласно данным обследований, в области необходимо обрабатывать 80-100 тысяч гектаров посевов озимой пшеницы, что позволит при соблюдении технологии внесения повысить урожайность культуры при таком уровне засоренности на 8-14%.

Крайне неблагоприятное фитосанитарное состояние посевов и почвы и дефицит высокоэффективных препаратов повышают требования к их правильному и оперативному выбору, планированию и рациональному применению.

Научно-обоснованный выбор гербицидов и методов их применения предполагает объективную оценку степени и уровня засоренности посевов, видового состава сорных растений.

Видовой состав сорных растений и уровень засоренности посевов озимой пшеницы определяется почвенно-климатическими условиями, биологическими особенностями культуры и технологией ее возделывания.

В отдельные годы с влажной осенью посевы озимой пшеницы сильно засоряются сорняками до 150 шт/м². В условиях области посевы засоряют зимующие виды сорняков: ромашка непахучая, пастушья сумка, василек синий, редька дикая, ярутка полевая, подмаренник цепкий, живокость полевая, фиалка полевая. Эти виды способны всходить вместе с озимой пшеницей, вегетировать до глубокой осени, перезимовывать в любой фазе роста и в дальнейшем в течение всего периода вегетации оказывать отрицательное воздействие на рост и развитие культуры. При этом наряду с прямым отрицательным действием зимующих видов сорняков на озимые культуры (ухудшение минерального питания, влагообеспеченности) отмечаются и побочные явления – в засоренных посевах этих культур узел

кущения закладывается ближе к поверхности почвы, что повышает вероятность вымерзания растений; уменьшение кустистости и снижение отрастания вторичных корней. По данным многолетних наблюдений (Спиридонов Ю.Я., 2007) при засоренности озимой пшеницы зимующими видами сорняков от 100 шт/м² и выше урожай зерна культуры может снижаться от 25% и более. По этому традиционные сроки борьбы с сорняками с помощью гербицидов в посевах озимой пшеницы в области (весенняя фаза кущения, май месяц), как правило запаздывают, т.к. зимующие сорняки к этому времени перерастают и находятся в более устойчивой стадии к применяемым препаратам. В связи с этим, осенние обработки озимой пшеницы на данный момент времени, с точки зрения ученых ВНИИФ (Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г. и др.) можно по праву считать приемом актуальным, своевременным и весьма эффективным, так как он дает наилучший результат в угнетении зимующих видов сорняков, позволяет устранить их вредность на раннем этапе их развития и обеспечить более оптимальные условия и роста и развития озимой пшеницы, а также более рационально использовать гербициды и опрыскивающую технику.

Преимущества осеннего применения гербицидов в посевах озимой пшеницы состоят в следующем:

- биологическая и хозяйственная эффективность на уровне или выше весеннего;
- сокращаются объемы весенних обработок гербицидами;
- обеспечиваются оптимальные сроки применения гербицидов;
- время применения гербицидов увеличивается до 30-40 суток (30 суток осенью + 10 суток весеннее применение необработанных полей);
- отсутствие сноса на соседние участки и риск повреждения при этом чувствительных культур, урожай которых к этому времени года уже убран;
- удлиняется период «ожидания» с 11 до 17 месяцев от внесения гербицида до посева следующих после озимой пшеницы чувствительной к остаткам данного препарата культуры, тем самым снижается риск угнетения ее роста и развития.

По данным ВНИИФ, в условиях Московской области отмечено высокое действие гербицида Линтур, 70% ВДГ (120 г/га) при осенней обработке в фазе 3-4 листьев озимой пшеницы. В условиях высокой засоренности посевов до 310 шт/м² препарат снизил засоренность культуры на 80-90%, при этом урожай зерна повысился на 5,3 ц/га. Опрыскивание посевов озимой пшеницы препаратом Линтур – 180 г/га в фазу осеннего кущения (третья декада октября) в условиях Рязанской области способствовало снижению количества восьми видов малолетних двудольных сорняков на 95% и получению дополнительного урожая культуры 5.5 ц/га. Специалисты - гербологи ВНИИФ также отмечают, что эффективность препарата во многом зависит от погодных условий, наблюдавшихся в конкретной зоне в осенний

период, а также от видового состава сорняков. С точки зрения ученых ВНИИФ, осеннее применение Линтура весьма перспективно и экономически оправдано в районах со стабильной зимой (Европейское Нечерноземье), когда препарат в зимний период не разрушается в почве и сохраняется к весеннему отрастанию яровых сорняков.

Данные различных научно-исследовательских учреждений показывают высокую эффективность препаратов, применяемых на озимой пшенице в фазу весеннего кушения. Многими исследователями отмечено, что очень важной с точки зрения эффективности применения препаратов является фаза развития сорняков (всходы-розетка листьев). Задержка со временем внесения гербицидов на посевах озимой пшеницы в весенний период приводит к перерастанию наиболее вредоносных для культуры сорняков: осотов, бодяков, видов ромашки, живокости полевой, подмаренника - и снижению эффективности препаратов.

По мнению Захаренко В.А. (2005), в настоящее время во многих странах мира, в том числе и в России, на больших площадях применяются гербициды, содержащие соединения, влияющие на синтез азотсодержащих веществ, в частности, аминокислот в тканях растений. Сульфонилмочевины нарушают биосинтез незаменимых разветвленных аминокислот – валина, лейцина и изолейцина, воздействуя на фермент ацетолактатсинтазы, катализирующей первый этап этого процесса. Интерес к данной группе препаратов связан с их высокой уникальной гербицидной активностью и весьма малой острой токсичностью для млекопитающих, рыб и птиц.

Многими исследователями отмечается высокая эффективность использования гербицидов нового поколения (производных сульфонилмочевины), которые применяются в малых дозах (от 5 до 100 г/га) и оказывают действие на более широкий спектр чувствительных сорных растений, что позволяет их использовать в посевах со смешанным типом засорения, подавляя и малолетние двудольные, и многолетние корнеотпрысковые сорняки.

Для регулирования численности сорных растений гербициды нового поколения, например Линтур, может использоваться как заводской комбинированный препарат, так и баковая смесь Логран с Банвел, приготовленная в полевых условиях.

В результате испытаний Линтура, проведенных в Рязанской области, выявлено, что внесение гербицида в дозе 0,18 кг/га в фазу кушения озимой пшеницы снизило засоренность посевов малолетними двудольными сорняками и многолетними двудольными корнеотпрысковыми на 92,0%, сохраненный урожай зерна культуры составил 5,5 ц/га. Баковая смесь Логран – 8 г/га с Банвел – 150 мл/га, внесенная в фазу весеннего кушения культуры снизила засоренность посевов на 91% и получен дополнительный урожай зерна 5,2 ц/га. Проведенные полевые испытания баковой смеси Магнум – 7 г/га с Диален супер – 0,3 л/га показали, что применение изучаемых препаратов способствует снижению засоренности посевов двудольными сорняками на 92% и повышению урожайности культуры на 4,8 ц/га.

Таким образом, данные многочисленных исследований говорят о том, что применение гербицидов на посевах озимой пшеницы как в осенний, так и в весенний период вегетации в оптимальные сроки (фаза кущения культуры) в рекомендуемых дозах оказывает эффективное воздействие на сорные растения и способствует получению дополнительного урожая зерна культуры.

2.3. Влияние применения инсектицидов на повреждение растений озимой пшеницы вредителями.

В качестве препаратов для борьбы с вредными насекомыми в настоящее время в сельском хозяйстве используются синтетические органические соединения: фосфорорганические (ФОС), пиретроиды и препараты новых классов фенилпиразолов, хлорникотинилов и неристоксинов.

Возможность с помощью инсектицидов снизить численность вредителей во многом определяется продолжительностью периода химической обработки посевов, которая зависит от возрастной уязвимости вредителя и сроков разложения препаратов в зерне и соломе. После обработки посевов инсектицидами рекомендуемые сроки ожидания до уборки урожая продолжительны: у фосфорорганических соединений они равны 10-15 дням, у синтетических пиретроидов - 20.

Период, во время которого вредные насекомые уязвимы для инсектицидов, изменяется от 5-7 (у злаковых мух) до 20-40 дней (у вредной черепашки). Причем, с возрастом устойчивость насекомых к препаратам увеличивается.

В Рязанской области посевы озимой пшеницы обрабатываются в борьбе с клопом вредной черепашкой (в южной части области) и пшеничным трипсом (в центральных районах) как фосфорорганическими соединениями Би-58, Фосфамид, так и синтетическими пиретроидами Децис, Шарпей, Каратэ Зеон и неоникотиноидами Актара.

Пшеничный трипс повреждает репродуктивные органы озимой пшеницы во всех зонах Рязанской области. Вредоносность его, по мнению исследователей, заключается в снижении массы зерна пшеницы и ухудшении посевных качеств семян. По данным Грибанова К.П., при плотности популяции трипса 1-2 личинки на зерно потери массы зерна достигают 5-9%.

По наблюдениям Солодянкина Е.И., продуктивность растений озимой пшеницы, выращенной из поврежденных семян, снижается на 22,6-24,0 %. Исследователь установил, что при обработке инсектицидами колосье культуры погибает до 76-92% личинок пшеничного трипса, а масса зерен с обработанных колосьев повышается на 9-14%. Урожай, полученный при посеве этих зерен на следующий год, был на 46-48% выше, чем при посеве зерен, взятых с необработанных инсектицидами колосьев.

Танский В.И. рекомендует планировать применение защитных мероприятий, если возникает угроза потери 1-1,5 центнера урожая с гектара, которые возможны при плотности популяции, превышающей 50 личинок

трипса на колос. На семенных посевах экономический порог вредоносности, по его данным, скорее всего должен быть в 2-3 раза ниже, чем на обычных полях (20-25 личинок на колос).

Беляев И.Н. считает, что целесообразнее использовать инсектициды при высокой численности взрослых трипсов до массовой откладки ими яиц. По его данным, опрыскивание посевов инсектицидами при массовом появлении взрослых трипсов вызвало гибель их на 98-99%.

В условиях центральной зоны области опрыскивание посевов озимой пшеницы сорта Московская 39 препаратами Шарпей, Каратэ Зеон в дозе 0.2 л/га в фазу колошения способствовало снижению численности личинок пшеничного трипса на 92% и получению дополнительного урожая зерна до 2.0 ц/га в среднем за три года (2005-2007 г.г.).

Таким образом, эффективное использование химических препаратов для борьбы с вредными насекомыми на посевах озимой пшеницы зависит как от реальной плотности популяции фитофагов, прогнозируемого уровня вызываемого ими ущерба, возрастной уязвимости вредителей, так и от сроков применения инсектицидов.

2.4. Влияние применения фунгицидов на распространение и развитие болезней в посевах озимой пшеницы.

Фунгициды в обозримом будущем сохранят свое значение в качестве эффективных средств защиты сельскохозяйственных культур от фитопатогенов, ибо даже сейчас в странах с интенсивным растениеводством теряется от болезней не менее 20% урожая основных экономически значимых сельскохозяйственных культур (Долженко В.И., 2000).

В условиях, когда фитосанитарная обстановка на полях России продолжает ухудшаться, когда от болезней страна теряет ежегодно более 20 млн. тонн зерна, в системе рациональной интегрированной защиты растений протравливание является необходимым и абсолютно обязательным технологическим приемом при возделывании зерновых культур (Тютюрев С.Л., 2006). Используя препараты для обработки семян, можно уничтожить поверхностную и внутрисеменную инфекцию, предохранить проростки от плесневения, активизировать проявление защитных реакций, рост и развитие растений и улучшить перезимовку озимой пшеницы.

Существуют различные подходы к проблеме протравливания семян: от обязательного приема до дифференцированного и даже полного отказа от него. Однако, ученые и практики единогласны в одном: надо знать, чем заражены семена, и принимать обоснованные решения о необходимости протравливания и выбора протравителя. Выявление видового состава патогенов на основе фитоэкспертизы является главным условием успешной защиты всходов от болезней.

В условиях Рязанской области обработку семян озимой пшеницы проводят, как правило, руководствуясь данными фитоэкспертизы. Для непосредственного уничтожения инфекции семян используются фунгицидные

протравители: Виал ТТ, Дивиденд стар, Винцит, которые наиболее эффективны для подавления головневых заболеваний, возбудителей корневых гнилей, пятнистостей и плесневения.

Применяемые протравители не только защищают семена от почвенной и семенной инфекции, но и оказывают благоприятное воздействие на продуктивность растений. Так, протравливание семян озимой пшеницы Московская 39, пораженных возбудителями фузариозных корневых гнилей протравителями Дивиденд Стар – 1.5 л/т, Виал ТТ – 0.5 л/т способствовало эффективной защите растений культуры от комплекса возбудителей болезней и позволило сохранить 5.3 ц/га зерна культуры в среднем за три года (2005-2007 гг.).

Способ обработки растений в период вегетации является самым распространенным в химической защите растений от листостебельных болезней.

Ведущая роль в защите вегетирующих растений от листостебельных инфекций принадлежит препаратам системного действия из группы триазолов.

Системные фунгициды после опрыскивания в течение 0,5 - 1 часа поглощаются, проникая в растительные ткани, и передвигаются по сосудистой системе растений, оказывая внутритерапевтический эффект. Их действие направлено на проникшего в ткани возбудителя инфекции и, как правило, не оказывает отрицательного влияния на растительные ткани.

Среди системных фунгицидов на первом месте в мире по объему продаж стоят ингибиторы синтеза эргостерина. В России применяются следующие препараты на основе триазолов: Тилт, Импакт, Альто супер, Рекс. Они характеризуются фунгицидной активностью против комплекса фитопатогенов - базидиомицетов и дейтеромицетов.

Все триазольные препараты, по данным Павловой В.В., высокоэффективны против ржавчины, мучнистой росы, септориоза, но по-разному действуют на возбудителей фузариозов, гельминтоспориозов.

Цель применения фунгицидов на озимой пшенице - как можно дольше сохранить зеленую поверхность листьев, и поэтому борьба с такими заболеваниями, как бурая ржавчина, септориоз листьев, направлена на максимальное сохранение зеленой листовой поверхности флаговых листьев в функционирующем состоянии в период налива зерна, которые формируют 60-70% всех углеводов, трансформированных в колос. Флаговый лист отмирает, если болезнью охвачено 20% его площади. Исследователями ВНИИФ доказано, что последние 2-3 листа существенно влияют на величину урожайности. При 100% степени поражения «флагового» листа она снижается на 35%, второго и третьего еще по 10%. При заболевании колоса – его масса (в расчете на 1000 зерен) уменьшается на 45%.

Решение об обработке принимают в зависимости от степени поражения флаговых и подфлаговых листьев, а также целесообразности ее применения. Так, ВНИИФ определены показатели, при которых оправдано применение фунгицидов в борьбе с септориозом. Например, при ожидаемом урожае зерна

пшеницы более 40 ц/га затраты будут окупаться при 5% потерь, или 2,0 ц/га, при 31-40 - 10%, или 3-4 ц/га. Во ВНИИФ исследователями Саниным С.С. и др. разработаны экспертные фитосанитарные системы, применение которых позволяет фитопатологически, экологически и экономически обоснованно принимать решения о необходимости и сроках проведения фунгицидных обработок для защиты озимой пшеницы от наиболее вредоносных болезней.

По данным многих авторов, оптимальный срок опрыскивания для озимой пшеницы - фаза колошения. Современные системные фунгициды типа Тилта, Альто обладают длительным действием - от 4 до 6 недель, что позволяет надежно защитить флаговые листья от болезней даже при позднем их развитии - в фазе молочной спелости. Наблюдения Чулкиной В.А. показали, что при интенсивной технологии возделывания пшеницы благодаря фунгицидам 82-98% флаговых листьев оставались зелеными в период налива; фотосинтез и процесс созревания зерна проходил нормально, при этом содержание хлорофилла в листьях возрастало в 2-2,5 раза.

В серии опытов, проведенных во Владимирской и Московской областях, Л.И. Назарова, Е.А. Соколова выявили высокую эффективность Альто супер – 0,5 л/га для защиты озимой пшеницы от септориоза в фазе колошения. Биологическая эффективность фунгицида составила 86%, прибавка урожая зерна - от 3,2 ц/га во Владимирской до 12,8 ц/га - в Московской области. В условиях Рязанской области применение фунгицида Альто супер – 0.5 л/га в фазу колошения снижало развитие возбудителей бурой ржавчины на 94%, септориоза листьев на 86% и позволило дополнительно получить до 4.8 ц/га зерна озимой пшеницы (в среднем за три года). Проведенные в разных зонах области полевые испытания показали, что использование фунгицидов Тилт, Колосаль высокоэффективно для защиты посевов озимой пшеницы от возбудителей бурой ржавчины, мучнистой росы, септориоза листьев, повышении урожайности и получении продовольственного зерна озимой пшеницы.

Таким образом, современные фунгициды, применяемые для протравливания семян озимой пшеницы и обработки вегетирующих растений в зависимости от инфицированности семян и фитосанитарной ситуации, позволяют надежно защищать растения в период всходы - налив зерна и получать высокий урожай зерна культуры.

2.5. Сочетание агротехнических приемов и системы химических средств защиты в борьбе с вредными организмами в посевах озимой пшеницы.

Главное отличие современных агротехнологий – системное и точное выполнение технологических операций, позволяющих получить продукцию запрограммированного количества и качества. Это достигается за счет высокой наукоемкости технологий, включая создание сортов с высоким генетическим потенциалом, заданными производственными параметрами и

систем управления производственным процессом в агроценозах по микропериодам органогенеза.

Следует отметить, что Н.И. Вавилов еще в 1930 –е годы говорил о необходимости «перехода от общего учения об агротехнике и удобрениях к разработке сортовой агротехники, к установлению взаимоотношений между сортом и удобрением». Таким образом, при решении вопроса повышения продуктивности конкретного сорта озимой пшеницы следует обратить внимание на максимальную оптимизацию факторов жизнедеятельности растений, в том числе их минерального питания с целью реализации биологически наследственно закрепленных особенностей данного сорта.

Озимая пшеница предъявляет высокие требования к почве. Решающее значение для роста урожайности культуры на серых лесных почвах принадлежит азотным удобрениям. Однако они эффективно действуют тогда, когда для них создан оптимальный фосфорно-калийный фон питания.

Общая потребность питательных веществ для формирования урожая озимой пшеницы составляет (кг/т основной продукции): N-37, P-13, K-23. в зерне в среднем содержится азота около 2.5%, фосфора – 1%, калия – 0.5%. в соломе же азота содержится около 0.5%, фосфора – 0.2-0.3%, калия – 1%.

В абсолютных количествах растения больше всего потребляют азот в период от начала трубкования до фазы колошения включительно. Недостаток азота в первый период вегетации приводит к снижению урожая, а во второй к заметному ухудшению качества зерна, особенно к уменьшению накоплению в нем белков. Избыток азота вызывает поражение растений мучнистой росой и бурой ржавчиной.

По данным географической сети ВИУА от применения 1 кг азота получено до 20 кг зерна, тогда как от применения фосфора и калия в два-три раза меньше. Согласно результатов опытов агрохимслужбы, доля азота в урожае озимой пшеницы составляла в лесостепной 41%, в степной зоне 37%.

В Рязанской области в 2005, 2006, 2007 годах вносилось под пшеницу 46, 50, 62 кг NPK, из них 40 кг азотных удобрений.

Фосфор потребляется пшеницей в меньших количествах чем азот. Наибольшее содержание его в растениях (1.0 – 1.5%) в расчете на сухое вещество достигает в фазе всходов. Наибольший вынос фосфора из почвы в расчете на единицу площади приходится на фазу выхода трубку – колошение.

Хорошее обеспечение фосфорным питанием положительно влияет на формирование генеративных органов растения, улучшает озерненность колоса, а недостаток фосфора приводит к его череззернице.

Поступление калия в растения идет с первых дней роста и развития пшеницы и продолжается до цветения. Калий повышает устойчивость озимой пшеницы к полеганию, поражению ржавчиной.

Многими исследователями отмечается наличие обратной связи между величиной урожая и содержанием белка в зерне. Эта закономерность не является непреодолимым препятствием и в зависимости от технологии возделывания может быть различной. Для получения высоких урожаев с высоким качеством зерна необходимо, чтобы растения в течение всего

периода их роста и развития были обеспечены в достаточном количестве питательными веществами, особенно азотом. Так, по данным Сандухадзе Б.И.(2002), увеличение доз азотного питания с 0 до 120 кг д.в. на гектар у старых сортов обеспечивает прибавку урожайности на 20-30% (Заря, Мироновская 808), а у последних новых селекционных сортов на 30-48%.

Московская 39 по его данным, в отличие от других сортов обладает свойством прямой транслокации азотосодержащих соединений (усиливающих биосинтез запасных белков) из почвы в зерно в период его налива. Результаты проведенных автором исследований показали, что при однократном внесении азотных удобрений содержание клейковины составило 24-26%, при двукратном – 27-28%, а при трехкратном – 28-30%.

В условиях Рязанской области озимая пшеница является культурой с наиболее высоким биологическим потенциалом продуктивности, реализация которого зависит от условий возделывания и уровня плодородия почвы.

Таблица.

Характеристика восприимчивых сортов озимой пшеницы, допущенных к использованию в Рязанской области для производства зерна.

Сорт	Основные болезни					Урожайность ц/га
	Корневые гнили	Бурая ржавчина	септориоз	Мучнистая роса	Твердая головня	
Памяти Федина	УВ	В	УВ	У	У	57.3
Инна	УВ	УВ	УВ	У	У	54.4
Заря	УВ	УВ	УВ	У	У	45.9
Мироновская 808	УВ	УВ	УВ	УВ	В	46.2
Московская 39	УВ	УВ	УВ	В	У	55.6
Галина	В	В	УВ	У	УВ	51.5
Ангелина	УВ	В	В	В	В	55.0
Безенчукская 380	УВ	В	УВ	У	В	54.9
Немчиновская 24	В	У	УВ	УВ	У	59.6

Условные обозначения:

У – устойчивый

УВ – умеренно-восприимчивый

В – восприимчивый

Урожайность (средняя за 2001-2007 гг.) – данные отдела селекции ГУ РНИПТИ АПК

По данным Евсеевой Р.П., при выращивании озимой пшеницы с продуктивностью 60 ц/га с соблюдением технологии возделывания, доля

отрицательного влияния плохо проведенного мероприятия выглядит так: плотность почвы - до 15%; севооборот - до 10%; глубокая вспашка - 5%; сроки сева - 5%; посевной материал - 5%; сорт - 7%; фосфорные и калийные удобрения - 5%; азотные удобрения - 5%; сорняки - 7%; болезни растений и вредители - 30%; потери при уборке - 5%.

Ощутимые потери и снижение качества урожая от поражения возбудителями болезней зависят как от биологических особенностей и сорта культивируемого растения, так и приемов его возделывания и погодных условий. В области районированы и возделываются 9 сортов озимой пшеницы, имеющие разный потенциал продуктивности и обладающие разной устойчивостью к поражению болезнями. При выборе сорта следует отдавать предпочтение устойчивым и умеренно-восприимчивым (см. таблицу).

2.6. Влияние комплексного применения химической системы защиты от вредных организмов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы.

Политыко П.П. считает, что в отдельные годы в Нечерноземной зоне потери урожая озимой пшеницы от комплекса вредителей, болезней и сорняков достигают 60%, в связи с этим, он рекомендует при планировании урожайности 50-60 ц/га применять интегрированную систему защиты при сочетании агротехнических и химических способов борьбы с вредными организмами.

В современных условиях Всероссийский НИИ защиты растений предлагает такую концепцию интегрированной защиты растений. Цель концепции - регуляция компонентов агроценозов, сводящая численность популяций вредных организмов до хозяйственно неощутимого уровня. Достигается это с помощью совершенствования агротехники, учета адаптированного потенциала растений, повышения эффективности естественной регуляции агроценозов, а также прямого воздействия защитных мероприятий на вредные организмы.

Основой использования пестицидов в интегрированной защите растений являются данные учета фитосанитарного состояния посевов, экономические пороги вредоносности организмов, экономические и экологические параметры целесообразности применения пестицидов.

Интегрированная защита озимой пшеницы от вредных организмов включает в себя как агротехнические методы борьбы, так и защитные мероприятия с использованием пестицидов избирательного действия.

Эффективность средств химизации возрастает при использовании их в комплексе, когда каждый компонент создает условие для того, чтобы другие препараты могли проявить свое максимальное действие, обеспечивая создание наиболее благоприятных условий для роста культуры и формирования урожая хорошего качества. Так, по данным В.Ф. Ладонина, в условиях Московской области выявлена высокая эффективность комплексного применения гербицидов, регуляторов роста, фунгицидов на посевах озимой пшеницы.

Получена урожайность культуры – 80,2 ц/га, дополнительный урожай составил 39,5 ц/га, в том числе за счет применения гербицидов – 10,8 ц/га, фунгицидов – 15,6 ц/га. В исследованиях П.П. Политыко, проведенных в Московской области, урожайность озимой пшеницы при применении комплексной защиты посевов составила 65,7 ц/га, без защитных мероприятий – 45,6 ц/га.

В 2005-2007 годах в ГУ Рязанском НИПТИ АПК проведены исследования по изучению комплексного применения средств химизации при возделывании озимой пшеницы сорта Московская 39. Изучалось влияние дробного внесения азота – 30 кг/га в фазу кущения и 30 кг/га в фазу выхода в трубку и системы защиты посевов культуры. Посев культуры проводился по сидеральному горчичному пару с заделкой зеленой массы в фазу цветения. Выявлено, что протравливание семян Дивиденд стар – 1.5 л/т, опрыскивание посевов в фазу кущения баковой смесью гербицида Линтур – 0.18 кг/га с инсектицидом Каратэ Зеон – 0.15 л/га, опрыскивание в фазу колошения баковой смесью фунгицида Альто супер – 0.5 л/га с инсектицидом Каратэ Зеон – 0.2 л/га способствовало получению дополнительного урожая зерна культуры в среднем за три года 17.4 ц/га.

Изучение каждого из приемов защиты посевов озимой пшеницы от вредных организмов по отдельности показало, что в среднем за три года протравливание семян Дивиденд Стар -1.5 л/т повышает урожай зерна культуры на 5.5 ц/га; опрыскивание посевов гербицидом Линтур – 0.18 кг/га в фазе кущения способствует получению дополнительного урожая 4.4 ц/га; опрыскивание фунгицидом Альто супер – 0.5 л/га в фазу колошения, в зависимости от характера распространения и интенсивности развития болезней, способно увеличить урожайность культуры на 5.9 ц/га; двукратная обработка инсектицидом Каратэ Зеон в фазу кущения 0.15 л/га и в фазу колошения 0.2 л/га повышает урожай зерна на 1.7 ц/га. На варианте с комплексным применением химических препаратов наблюдалось большее количество продуктивных стеблей, зерен в колосе, увеличение массы 1000 зерен, по сравнению с контролем без химических обработок.

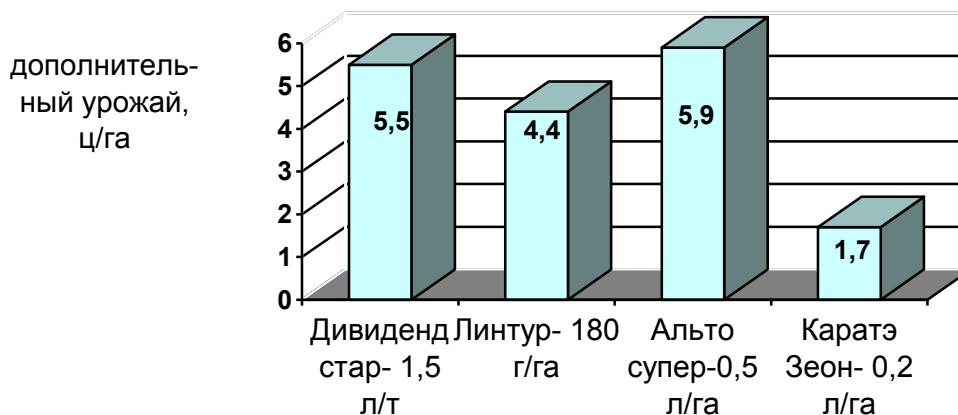


Рис. 1. Влияние отдельных приемов защиты озимой пшеницы от вредных организмов на получение дополнительного урожая зерна.

В южной зоне области, в СПК «Мир» Новодеревенского района, в 2004-2006 гг. проведено изучение комплексной системы защиты озимой пшеницы с использованием химических препаратов. Применение системы защиты: протравливание семян – Виал ТТ – 0.5 л/т; опрыскивание посевов баковой смесью гербицидов – Магнум – 7 г/га с Диален Супер – 0.3 л/га в фазу весеннего кущения; обработка посевов баковой смесью фунгицида Тилт – 0.5 л/га с инсектицидом Шарпей – 0.2 л/га в фазу колошения способствовало получению дополнительного урожая зерна культуры, в среднем за три года, 13.8 ц/га.

В условиях Подмосковья, в сложившейся фитосанитарной обстановке 2006 года, отделом гербологии ВНИИФ проведена оценка долевого вклада отдельных приемов защиты посевов озимой пшеницы сорта Московская 39 от вредных организмов и хозяйственная эффективность системы интегрированной защиты (Спиридонов Ю.Я. и сотрудники, 2006). В результате исследований установлено, что от применения системы защиты суммарный защищенный урожай составил 14.1 ц/га. Гербицид Димогран, ВДГ – 100 /га обеспечивает 39% сохраненного урожая зерна, протравитель семян Фенорам экстра, ВСК – 3.0 л/т – 18%; применение инсектицидов Диазинон, КЭ – 1.5 л/га и Фосфамид, КЭ – 1.0 л/га – 21%, использование фунгицида Диназол, КЭ – 0.5 л/га (двукратно) – 22%.

Проведенные в условиях Рязанской и Московской областей исследования по разработке оптимальных технологий интегрированной защиты посевов озимой пшеницы с использованием комплекса пестицидов, включающих протравитель семян, гербицид, инсектицид и фунгицид, выявили высокую хозяйственную эффективность изучаемых систем защиты, сохраненный урожай зерна культуры составил 17.4 и 14.1 ц/га соответственно.

Баковые смеси пестицидов, применяемые для одновременной защиты от нескольких вредных объектов, зачастую более эффективны, чем каждый из элементов смеси в отдельности. Это позволяет уменьшить нормы расхода препаратов, сократить кратность обработок посевов и повысить производительность труда.

Применение смесей пестицидов в рекомендованные сроки обеспечивает не только высокую биологическую эффективность, но и позволяет повысить экономическую и биоэнергетическую эффективность возделывания культуры. Так, по данным Самерсова В.Ф., сокращение числа обработок за счет совмещения технологических операций позволяет снизить затраты на внесение пестицидов и сохранить в среднем 16 ц/га озимой пшеницы.

Комплексное применение средств химизации независимо от способа применения (последовательное или в баковых смесях), по данным многочисленных исследований, влияет положительно не только на урожай, но и качество зерна, повышая содержание клейковины и белка.

30-летние исследования ВИУА в стационарном опыте подтвердили, что средства защиты при комплексном применении не ухудшали качества

продукции озимой пшеницы, а в ряде случаев даже улучшали его. Так, содержание белка и сырой клейковины с 9-10 и 22-26% повышалось до 13-15 и 34-37% соответственно, а пищевая ценность зерна не ухудшалась по сравнению с ценностью зерна, полученного с абсолютного контроля.

Исследования, проведенные на темно-серых лесных, черноземных почвах в условиях области, показали, что комплексное применение химических препаратов положительно повлияло на повышение содержания клейковины и белка в зерне и на качество клейковины. Зерно озимой пшеницы с обработанных вариантов соответствовало первому классу качества и первой группе качества клейковины, содержание клейковины, белка в зерне и показания прибора ИДК-1 составило 29.5, 12.1% и 75 соответственно (содержание клейковины на контроле без обработок – 20.5%, белка – 10.5%, ИДК - 70).

Таким образом, проведенные в Центральной и Южной зоне области исследования на темно-серых лесных тяжелосуглинистых почвах, на черноземе типичном, показали, что комплексное применение пестицидов в баковых смесях на посевах озимой пшеницы является эффективным приемом, позволяющим одновременно решать несколько задач: повышать биологическую эффективность и расширять спектр действия рабочих составов пестицидов в борьбе с вредными организмами; снижать кратность обработок и норму расхода препаратов; удешевлять стоимость произведенной продукции и повышать урожайность и качество зерна культуры.

3. Экономическая, биологическая и хозяйственная эффективность технологии возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы защиты.

При возделывании озимой пшеницы оценивали также комплексную систему химической защиты посевов для регулирования сорной растительности, снижения развития болезней и численности вредителей. Проведенные исследования выявили высокую эффективность комплексного применения химических средств защиты культуры, что способствовало снижению засоренности посевов до 95%, поражаемости болезнями до 94%, повреждаемости вредителями до 92%. От применения комплексной системы защиты на посевах озимой пшеницы в среднем за три года получен урожай зерна 53.8 ц/га (урожай зерна без применения системы защиты составил 36.4 ц/га).

Использование комплекса защитных мероприятий положительно повлияло на увеличение содержания белка и клейковины в зерне озимой пшеницы в среднем за три года содержание белка в зерне увеличилось на 1.6%, клейковины – 9.0%, по сравнению с контролем без химических обработок.

Защита растений является сложнейшим наукоемким, многофакторным и многовариантным мероприятием. В то же время при всей ее сложности экономика защиты, как и других технологических приемов, определяется в

конечном итоге соотношением двух основных переменных стоимости урожая, потенциально теряемого от вредящего биообъекта и группы биообъектов в отсутствие защиты, и стоимости урожая, сохраняемого в результате проведенных защитных мероприятий.

Анализ экономической эффективности показал (расчет по величине прибавки урожая), что применение химических мероприятий в системе защиты культуры от вредных организмов способствовало получению условно чистого дохода на посевах озимой пшеницы от 4290 в 2005-2006 г.г. до 10870 руб/га в 2007 году (в зависимости от цены 1 тонны пшеницы по годам).

Таким образом, проведенные полевые производственные испытания комплексного применения препаратов в технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Рязанской области показали их высокую эффективность в снижении засоренности посевов, поражаемости растений болезнями и повреждаемости вредителями. Использование химических средств защиты в инновационной технологии позволило повысить продуктивность культуры и получить в среднем за три года дополнительный урожай зерна до 17.4 ц/га.

4. Схема инновационной технологии возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы защиты растений.

Наименование работ	Особенности технологии	Машины и орудия	Сроки проведения работ	Агротехнические требования
Дисковое лущение стерни после уборки ярового ячменя	Растительные остатки перемешанные с почвой, длина их не более 10 см	ДТ-75, БДТ-3	II декада августа	Высота неровностей на поверхности поля +-3см
Вспашка	Глубина 25-27 см	ДТ-75, ПН-4-35	I декада сентября	Подрезание и оборот пласта, заделка сорняков и стерни. Огрехи не допускаются.
Весеннее боронование зяби	Глубина обработки 2-3 см	ДТ-75 С-11 БЗТС- 1.0	II декада апреля	Выполняется при наступлении физической спелости почвы с целью сокращения потерь влаги.
Предпосевная культивация	Глубина культивации 3-4 см.	МТЗ-82 КПС-4	III- декада апреля	Выравнивание почвы перед посевом, уничтожение всходов сорняков 100%.
Посев горчицы белой	Норма высева семян горчицы белой 20 кг/га, глубина посева 1-2 см	МТЗ-82 СЗ-3, 6	III декада апреля	Посев проводится в кратчайшие сроки вслед за культивацией

Прикатывание.		МТЗ-82 ЗККШ-6	III декада Апреля	Вслед за посевом
Заделка зеленой массы горчицы белой	Фаза цветения	ДТ-75 БДТ-3	II декада июня	
Культивация	При появлении всходов сорняков	МТЗ- 82 КПС-4	июль - II декада Августа	Уничтожение всходов сорняков, без огрехов
Внесение минеральных удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	МТЗ-82 РМГ-4	III декада августа	Равномерное внесение
Предпосевная культивация	Глубина обработки 5-6 см	МТЗ - 82 КПС-4	III декада августа	Выравнивание почвы перед посевом, уничтожение сорняков
Предпосевное протравливание семян	Равномерное нанесение Дивиденд стар – 1.5 л/т, Виал ТТ- 0.5 л/т. Расход рабочего раствора 10 л/т	ПС-10	III декада августа	Соблюдение нормы расхода, равномерное окрашивание семян
Посев озимой пшеницы	Глубина посева 3-4 см, сорт Московская 39. Норма высева семян 5.5 млн. шт на 1 га всхожих семян	МТЗ-82 СЗ-3.6	I декада сентября	Прямолинейный посев, без огрехов.
Прикатывание		МТЗ-82 ЗККШ-6	I декада сентября	Вслед за посевом
Подкормка озимой пшеницы	Фаза весеннего кушения 1.0 ц/га аммиачной селитры	МТЗ-82 РМГ-4	I декада мая	Равномерное внесение
Весеннее боронование посевов озимой пшеницы	Глубина обработки 1-2 см	ДТ-75 С-11 БЗС-1.0	I декада мая	Пропуски не допускаются. Поперек посевов культуры.
Опрыскивание посевов	Фаза весеннего кушения. Линтур – 180 г/га + Каратэ Зеон – 0.15 л/га, Магнум – 7 г/га + Диален супер – 0.3 л/га Расход рабочего раствора – 200 л/га	МТЗ-82 ОП-2000	I декада мая	Проводится в утренние и вечерние часы при температуре воздуха 10-25 ⁰ С и скорости ветра до 2 -3 м/сек.
Подкормка озимой пшеницы	Фаза выхода в трубку 1.0 ц/га аммиачной селитры	МТЗ-82 РМГ-4	III декада мая	Равномерное внесение

Опрыскивание посевов	Фаза колошения. Альто супер – 0.5 л/га + Каратэ Зеон – 0.2 л/га, Тилт – 0.5 л/га + Шарпей – 0.2 л/га. Расход рабочего раствора 300 л/га.	МТЗ-82 ОП-2000	I декада июня	Проводится при температуре воздуха 15-25 ⁰ С и скорости ветра до 2-3 м/сек.
Уборка озимой пшеницы	Полная спелость зерна, прямое комбайниро-вание . Влажность зерна 18-20%	Дон – 1500	III декада июля	Уборка без потерь, на низком срезе.
Отвоз зерна		ЗИЛ-130, КАМАЗ		

5. Список использованной литературы.

1. Промежуточные культуры как фактор интенсификации земледелия и окультуривания дерново-подзолистых почв. Лошаков В.Г. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с/х наук. М.: МСХА, 1982 г.
2. Подбор сидеральных культур и особенности их возделывания. Тужилин В.В. // Земледелие. – 1983 г., №1.
3. Зеленое удобрение. Довбан К.И. М.: ВО Агропромиздат, 1990 г.
4. Редька масличная – ценная сидеральная культура. Тамонов А.М. // Земледелие. – 1990 г., №1.
5. Борьба с сорными растениями в системе земледелия Нечерноземной зоны. Баздырев Г.И., Сафонов А.Ф., Росагропромиздат, 1990 г.
6. Пожнивные сидераты в Нечерноземье. Саранин К.И. // Земледелие. – 1990 г., №1.
7. Технология возделывания озимых зерновых. Евсеева Р.П. М.: СуперАгро, 1992 г.
8. Сидеральный пар в ЦЧЗ. Зезюков Н.И. // Земледелие. – 1993 г. - №6.
9. Альтернативные приемы защиты зерновых культур от сорной растительности в условиях Рязанской области. Улина А.И., Веневцев В.З. Материалы Всероссийского научно-производственного совещания. Пущино, 1995 г.
10. Сидеральный горчичный пар. Федорова В.Д. Брюхова З.Я. // Земледелие. 1995, №4.
11. Рекомендации по применению гербицидов в Рязанской области. Улина А.И., Веневцев В.З., Улина Н.В. Рекомендации по региональному применению гербицидов в Российской Федерации. Москва, 1998 г.
12. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. Ульянова Т.Н. Санкт-Петербург, 1998 г.
13. Биологические основы вредоносности насекомых. Танский В.И., – М.: ВО Агропромиздат, 1998 г.

14. Осеннее применение гербицидов. Спиридонов Ю.Я., Раскин М.С., Кольцов Н.С., Галактионова Г.В. // Агро XXI. 1999 г. №1. с.16-17.
15. Осеннее применение гербицидов на посевах озимой пшеницы. Улина А.И. Веневцев В.З. Защита и карантин растений №4, 2000.г.
16. Болезни зерновых культур в Рязанской области: диагностика, вредоносность и системы защиты. Научно-обоснованные рекомендации. Авторский коллектив. Рязань, 2000 г.
17. Прогрессирующие болезни зерновых культур. Назарова Л.Н., Соколова Е.А. // Агро XXI – 2000 г, №4 с.2-3.
18. Эффективность применения фунгицидов в защите посевов озимой пшеницы от болезней. Улина А.И., Веневцев В.З. Захарова М.Н. Юбилейный сборник научных трудов Рязанского НИПТИ АПК. Рязань, 2000 г.
19. Защита озимого поля от сорняков, болезней и вредителей. Технологические особенности ведения земледелия в 2001 году. Улина А.И., Веневцев В.З. Методическое пособие, Рязань, 2001 г.
20. Технология применения системы химической защиты озимой пшеницы от вредных организмов. Веневцев В.З., Улина А.И., Захарова М.Н. Сборник научных трудов Рязанского НИПТИ АПК, Рязань, 2002 г.
21. Плодородие, удобрение, сорт и качество продукции зерновых культур в Нечерноземной зоне России. Н.В. Войтович, Б.И. Сандухадзе, Москва, 2002 г.
22. Влияние сроков заделки сидеральных культур на фитосанитарное состояние посевов и продуктивность озимой пшеницы. Улина А.И., Веневцев В.З., Смоллов В.В. Сборник научных трудов Рязанского НИПТИ АПК. Рязань, 2002 г.
23. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы с использованием комплексной системы химической защиты растений в условиях Рязанской области. Улина А.И., Веневцев В.З., Захарова М.Н., Шегурова Н.В., Рожкова Л.В. Материалы съезда. Санкт-Петербург, 2005 г.
24. Особенности проведения химической защиты от вредных организмов в технологии выращивания озимой пшеницы при использовании аллелопатических свойств крестоцветных культур. Спиридонов Ю.Я., Веневцев В.З. Материалы съезда. Санкт –Петербург, 2005 г.
24. Стратегия и технология применения гербицидов в условиях Рязанской области. Улина А.И., Веневцев В.З., Шегурова Н.В., Смоллов В.В., Захарова М.Н., Рожкова Л.В. Материалы Третьего Международного научно-производственного совещания. Голицыно, ВНИИФ, 2005 г.
25. Осеннее применение гербицидов на посевах озимой пшеницы. Спиридонов Ю.Я., Раскин М.С., Протасова Л.Д., Никитин Н.В. // Научно – обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства. Голицыно, ВНИИФ. 2005 г.
26. Технология возделывания озимой пшеницы на базе использования аллелопатических свойств крестоцветных культур и системы химической защиты от вредных организмов. Веневцев В.З. Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Большие Вяземы, 2005 год.
27. Базовая технология возделывания зерна озимой пшеницы в Рязанской

области. Вавилова Н.В., Улина А.И., Веневцев В.З. Методическое пособие. Рязань, 2005 г.

28. Рациональная система поиска и отбора гербицидов на современном этапе. Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г. ВНИИФ, 2006 г.

29. Обработка семян фунгицидами и другими средствами оптимизации жизни растений. Тютюрев С.Л. Санкт-Петербург, 2006 г.

30. Защита пшеницы от бурой ржавчины. Санин С.С., Москва, 2007 г.

31. Оценка состояния посевов озимой пшеницы по фазам вегетации в условиях рязанской области. Дацюк П.В., Антошина О.А., Петракова В.И., Веневцев В.З., Рязань, 2007 г.

