

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

**Кафедра луговодства, селекции, семеноводства и
плодоовощеводства**

Сычёва И.В.

**Методические рекомендации к написанию
курсовой работы по дисциплине
«Химические средства защиты растений»
для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 -
Агронмия, профиль *Луговые ландшафты и газоны*
(очной и заочной форм обучения)**

**Брянская область
2017**

УДК 632.934 (076)

ББК 44

С 95

Сычева, И.В. Методические рекомендации к написанию курсовой работы по дисциплине «Химические средства защиты растений» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 - Агронимия, профиль *Луговые ландшафты и газоны (очной и заочной форм обучения)* Брянск. Издательство Брянского ГАУ, 2017 г. - 40 с.

Курсовая работа по дисциплине «Химические средства защиты растений» является одной из форм самостоятельной работы студентов, способствующей закреплению теоретических и практических знаний по применению пестицидов. Приобретению навыков самостоятельно разрабатывать систему мер борьбы с вредителями, болезнями и сорняками с применением препаратов, используя специальную литературу и средства информационного электронного обеспечения. Учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы содержит все необходимые разделы, включая обоснование ассортимента пестицидов и определение потребности в них, расчет потребности в технике, рабочей силе, средствах индивидуальной защиты, расчет экономической эффективности с применением химических средств защиты растений.

Рекомендовано к изданию методической комиссией агроэкологического института, протокол №3 от 31.01.2017 г.

Рецензент: доктор с.-х.н., профессор кафедры луговодства, селекции и семеноводства и плодовоовощеводства Дронов А.В.

© Брянский ГАУ, 2017

© Сычева И.В., 2017

Содержание работы

Введение.	Современное состояние и перспективы производства и применения химических средств защиты от вредных объектов.....	4
1.	Характеристика погодно-климатических условий года и особенностей возделывания культуры (указать сельскохозяйственную культуру).....	4
	1.1. Погодно-климатические условия, их влияние на жизнедеятельность и развитие вредных объектов.....	4
	1.2. Биологические особенности и агротехника защищаемой культуры (краткое содержание).....	6
2.	Характеристика вредителей, болезней и сорных растений.....	6
	2.1. Биологические особенности вредителей, характер повреждений.....	6
	2.2. Характеристика возбудителей болезни.....	7
	2.3. Особенности биологии сорняков.....	8
3.	Планирование мероприятий с применением химических средств защиты	9
	3.1.Обоснование ассортимента пестицидов.....	9
	3.2.Определение потребности в пестицидах.....	16
	3.3. Расчет потребности в технике, рабочей силе, средствах индивидуальной защиты.....	17
4.	Экономическая эффективность мероприятий.....	23
5.	Техника безопасности и охрана окружающей среды при хранении, транспортировке и применении выбранных пестицидов.....	30
Заключение.	Обоснование целесообразности применения химических мероприятий по защите данной культуры...	30
Список рекомендуемой и использованной литературы		30
Приложение.....		32

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-17: готовностью обосновать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними

Знать:

- роль химических средств защиты растений в сельскохозяйственном производстве;
- основы агрономической токсикологии;
- классификацию химических средств защиты растений и способы применения пестицидов в соответствии с ОПОП бакалавра;

Уметь:

- соблюдать регламенты применения химических средств защиты растений;
- приготавливать рабочие составы пестицидов с соблюдением техники безопасности, и использовать полученные данные для составления.

защитных мероприятий в соответствии с ОПОП бакалавра;

Владеть:

- методикой анализа промышленных препаративных форм химических средств защиты растений;
- составлением систем защитных мероприятий с применением химических средств защиты растений в соответствии с ОПОП бакалавра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основы агрономической токсикологии; основной ассортимент пестицидов (инсектицидов, акарицидов, нематодов, родентицидов, фунгицидов, гербицидов, десикантов, регуляторов роста и развития растений); промышленные препаративные формы химических средств защиты растений; правила личной гигиены при работе с пестицидами, средства индивидуальной защиты и технику безопасности при хранении, применении и перевозках пестицидов.

уметь: приготавливать рабочие растворы пестицидов, составлять системы защитных мероприятий по отдельным сельскохозяйственным культурам от вредных организмов с применением пестицидов.

владеть: основными способами применения пестицидов, техникой безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов; составлением систем защитных мероприятий с применением химических средств защиты растений.

Введение

Современное состояние и перспективы производства и применения химических средств защиты от вредных объектов

При написании введения необходимо отразить современное состояние и проблемы защиты растений с применением пестицидов в РФ, в области. Пользуясь справочной литературой, а также ежемесячными изданиями журнала «Защита и карантин растений», средствами электронно-информационного обеспечения, проанализировать народнохозяйственную и экономическую пользу защиты растений. Важным является отразить проблемы, связанные с применением химических средств защиты, в частности, нарушение пестицидами природных механизмов регуляции в аграрных экосистемах, накопление остаточного количества в продуктах питания, проблема выбора пестицида с оптимальными свойствами и оптимальной ценой.

Необходимо также указать на пути повышения эффективности средств защиты растений, устранения загрязнения окружающей среды, сокращения материальных и трудовых затрат. Например, это позволяет достичь совершенствования приемов защитных мероприятий: чередование препаратов разного механизма действия для предотвращения возникновения устойчивых рас вредных организмов, выбор пестицида с наиболее оптимальной для применения препаративной формой, установление норм расхода и концентраций с учетом численности вредных насекомых и энтомофагов и т.д.

1. Характеристика погодно-климатических условий года и особенностей возделывания культуры (указать сельскохозяйственную культуру)

1.1. Погодно-климатические условия, их влияние на жизнедеятельность и развитие вредных объектов

В данной главе необходимо провести анализ метеорологических показателей и охарактеризовать соответствие погодно-климатических условий года выполнения работы по данным об-

ластного Центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, климатическим справочникам (согласно варианту) требованиям вредных объектов.

Данные занести в таблицу 1.

Таблица 1 - Характеристика погодно-климатических условий _____ года

Месяц	Средне-многолетняя температура, °С	Осадки, мм	Исследуемый год		Соответствие условий года требованиям вредных объектов
			t, °С	осадки, мм	
Январь					
Февраль					
Март					
Апрель					
Май					
Июнь					
Июль					
Август					
Сентябрь					
Октябрь					
Ноябрь					
Декабрь					

Из факторов внешней среды большое значение на развитие и распространенность болезней, жизнедеятельность насекомых имеют температура и влажность. Например, при повышенной температуре и малом количестве осадков создаются благоприятные условия для быстрого размножения и резкого подъема численности южных видов вредителей (саранчовых, гороховой зерновки, хлебных жуков и др.). В такие годы прибегают к применению инсектицидов, расходуя их в несколько раз больше, чем в обычные годы. Наоборот, в условиях с нормальным или большим количеством осадков и с пониженной весенне-летней температурой названные выше вредные виды бывают в состоянии депрессии, однако увеличивается численность видов, наиболее распространенных в северных районах (шведской мухи, зеленоглазки, злаковых тлей).

Чаще многие вредные объекты имеют сравнительно небольшое экономическое значение и численность их можно регулировать с помощью агротехнических и биологических методов борьбы. Поэтому в такие годы важно резко сокращать объемы обрабатываемых инсектицидами полей.

На основании характеристики погодных условий и данного варианта задания с учетом экономических порогов вредоносности студент должен сделать вывод о целесообразности применения пестицидов против тех или иных вредителей, возбудителей болезней и сорняков.

1.2. Биологические особенности и агротехника защищаемой культуры

Данная глава должна содержать краткое описание биологических особенностей и агротехники возделываемой культуры. В систему агротехнических мероприятий должны входить все приемы по обработке почвы и уходу за растениями, обеспечивающие максимальный урожай, уничтожающие вредителей, возбудителей болезней, вызывающие депрессию в размножении сорняков и исключают или снижают потери урожая до минимальных размеров.

2. Характеристика вредителей, болезней и сорных растений

2.1. Биологические особенности вредителей, характер повреждений

В данном подразделе студент должен рассмотреть морфологические и биологические характеристики вредителей культуры и заполнить таблицу 2.

В текстовой части, при описании биологии развития вредителя, морфологических особенностей, степени вредоносности

в зависимости от условий года нужно отметить и его естественных энтомофагов-паразитов или хищников.

Таблица 2 - Характеристика вредителей

Название вредителей (русское и латинское, систематическое положение)	Зимующая стадия, место зимовки	Характер вреда		Фаза растения, при которой наносится вред	Количество поколений
		Имаго	Личинка		

С учетом экономических порогов вредоносности обосновать необходимость химических обработок, указав рекомендуемые пестициды.

2.2. Характеристика возбудителей болезни

При описании биологии патогена студент должен обратить внимание на особенности проявления болезни. Например, одни заболевания распространяются более или менее равномерно на всех растениях в поле (фитофтороз картофеля, ржавчина злаков), другие болезни поражают отдельные растения в посевах (головня зерновых, черная ножка картофеля).

В заключении необходимо оценить предполагаемый размер ущерба, учитывая требования возбудителя болезни к факторам внешней среды. Погодно-климатические условия могут оказывать влияние на развитие патологического процесса в трех направлениях: на растение-хозяина, изменяя его болезнеустойчивость и восприимчивость, на возбудителя болезни, изменяя вирулентность и агрессивность, на течение патологического процесса (период заражения, длительность инкубационного периода, проявление болезни).

При выборе фунгицида следует учитывать сведения об источниках первичной и вторичной инфекции, а также время заражения и скорость нарастания инфекции.

Заполнить таблицу 3.

Таблица 3 - Краткая характеристика возбудителей болезни

Название болезни, возбудителя (русское, латинское, систематическое положение)	Симптомы поражения растения патогеном	Источники инфекции, зимующая стадия	Время, условия заражения и распространения болезни

Подбор препарата (контактный фунгицид защитного действия, системный фунгицид, или препарат с несколькими действующими веществами) зависит от видового состава возбудителей болезней, способа применения (протравливание семян, опрыскивание полевых культур или фумигация), частоты и кратности обработок.

2.3. Особенности биологии сорняков

В кратком описании биологии и морфологии сорно-полевых растений студент должен отметить ряд особенностей их жизнедеятельности. К примеру, многие сорно-полевые растения являются резерватами вредителей и болезней. Так, пырей ползучий способствует заражению хлебных злаков спорыньей, ржавчинными грибами; звездчатка средняя, осот полевой являются источниками заражения клевера раком; на некоторых сорных растениях из семейства крестоцветные перезимовывают различные виды крестоцветных блошек, капуста тля. Также некоторые морфологические особенности сорняков снижают качество сельскохозяйственной продукции (сильное засорение льна пыреем ползучим снижает качество льняной соломы).

Размер и вид вреда, причиняемого разными сорняками, зависит от вида сорняка, срока засорения и степени покрытия ими площади, ослабленности культурных растений под влиянием

внешних условий (при изреженных всходах и посевах, плохой перезимовке, позднем посеве, сильном повреждении вредителями). Знание этих взаимодействий очень важно для определения защитных мероприятий

Заполнить таблицу 4.

Таблица 4 - Краткая характеристика сорно-полевых растений

Названия сорных растений (русское, латинское, систематическое положение)	Максимальная плодовитость 1 растения (тыс. шт.)	Максимальная жизнеспособность семян	Температура прорастания семян, t, °C	
			макс.	мин.

С учетом того, что сорные растения наносят многосторонний вред сельскому хозяйству, ослабляя устойчивость культурных растений к неблагоприятным факторам, а ежегодные потери составляют до 10% фактического урожая, следует обосновать защитные мероприятия с применением гербицидов.

3. Планирование мероприятий с применением химических средств защиты (указать культуру)

3.1. Обоснование выбора рационального ассортимента пестицидов

В настоящее время существует достаточно обширный Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ на текущий год. Такой широкий ассортимент представленных на современном рынке пестицидов ставит проблему выбора препарата с оптимальными свойствами и оптимальной ценой, причем решение этой проблемы требует прочных знаний биологии вредных организмов, технологии возделывания культур и свойств пестицидов.

При обосновании выбора наиболее эффективных пестицидов необходимо руководствоваться важнейшими требованиями, вытекающими из особенностей пестицидов. Для применения в сельском хозяйстве следует выбирать пестициды со следующими характеристиками:

1. средне- и малотоксичные для человека и теплокровных животных;
2. разлагающиеся в природных условиях на нетоксичные компоненты в пределах вегетационного срока развития культуры;
3. с высокой активностью и широким спектром действия против комплекса вредителей;
4. с относительно низкими дозами расхода действующего вещества;
5. экономически эффективные.

Потребность в пестицидах зависит от объемов защитных работ и определяется согласно долгосрочным прогнозам появления и распространения вредных объектов. Определение потребности в пестицидах осуществляется в два этапа. На первом этапе проводится научно обоснованный выбор наиболее эффективных препаратов их общего числа рекомендованных, причем ориентироваться необходимо не на торговое название препаратов, а на действующее вещество, так как на основе одного и того же вещества на рынке могут быть представлены несколько препаратов. Здесь следует учитывать технологические особенности препаратов, его препаративную форму. Например, когда на основе одного действующего вещества выпускается несколько препаративных форм и предпочтение отдается недорогому смачивающему порошку с плохой гранулометрической характеристикой. При этом увеличиваются затраты времени и средств при проведении опрыскивания из-за необходимости взвешивать препарат, разводить его предварительно в малой таре, останавливаться из-за систематических засоров наконечников.

Для сокращения затрат на приобретение препарата следует обращать внимание на пестициды, поставляемые непосредственно фирмой-производителем. Из отечественных предприя-

тий лидером в производстве и продаже пестицидов является ЗАО «Август» (ОАО «Вурнарский завод смесевых препаратов»), которое ежегодно выпускает свыше 50 наименований препаратов. Следует отметить также Кирово-Чепецкую химическую компанию, «Агрорус-Рязань» (завод препаративных форм), «САХО Химпром».

Основой выбора препарата должны служить биологические особенности вредных организмов и возделываемой культуры с учетом погодно-климатических условий возделывания.

Обосновывая выбор инсектицида, учитывают вид насекомого, его вредящую фазу, особенности ротового аппарата имаго или личинки, уязвимая фаза (особенно если особи обитают внутри растения), зимующая фаза и место зимовки, длительность выхода из мест зимовки, продолжительность лета при откладке яиц, число поколений за сезон. Например, для подавления вредителей с грызущим ротовым аппаратом используют инсектициды кишечного или кишечного-контактного действия, а против колюще-сосущих вредителей, небольших по размеру, малоподвижных и дающих иногда более 10 поколений за вегетационный период, более эффективными будут соединения системно-контактного действия.

Подходя к выбору гербицида, учитывают уязвимость возделываемой культуры в определенные фенологические стадии развития, технологию ее возделывания, а также биологию сорных растений. Такие пропашные культуры как кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник, картофель отличаются длительным периодом вегетации и медленным ростом в начале вегетации и высокой чувствительностью к сорнякам. Поэтому система применения гербицидов на таких культурах должна включать довсходовое или допосевное внесение почвенных гербицидов длительного действия и повсходовую обработку против второй волны сорных растений.

На втором этапе проводится расчет в потребности в соответствии с площадью культуры и прогнозом развития вредных организмов.

Формирование исходных данных осуществляется в соответствии со следующими нормативами и информационными документами:

1. «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ»;
2. нормативами затрат и тарифами на проведение защитных мероприятий;
3. системами мероприятий по защите отдельных культур и многолетних насаждений;
4. прейскурантом оптовых цен на химические средства защиты растений.

Исходные данные для каждой сельскохозяйственной культуры формируют отдельно по каждой группе пестицидов.

Данные занести в таблицу 5.

Таблица 5 - Рекомендуемые препараты и спектр их активности

Название пестицида и действующего вещества	Товарная форма	Норма расхода препарата (кг/га, л/га, л/т)	Средняя норма расхода (кг/га, л/га, л/т)	Спектр активности

Спектр активности определяется числом вредных объектов или их групп, против которых рекомендованы препараты.

Далее формируют и группируют данные для расчетов относительных величин показателей и коэффициентов комплексной эффективности. Все показатели сводят в три группы:

1) технологические показатели: норма расхода действующего вещества, спектр активности пестицидов, кратность обработок;

2) экономические показатели: стоимость препаратов, расходуемых на единице площади, затраты, связанные с их применением, размеры (стоимостные или натуральные) сохраненного урожая;

3) токсикологические показатели: допустимая суточная доза (мг/кг массы тела человека), предельно допустимая концентрация или ориентировочно допустимая концентрация в почве (мг/кг), максимально допустимый уровень в продукции (мг/кг).

Технологические, экономические и токсикологические показатели выражаются в натуральных, стоимостных и числовых единицах измерения. Поскольку большинство показателей имеют количественные измерения, это позволяет с помощью математических вычислений дать индивидуальную оценку каждому препарату. Комплексное обоснование выбора ассортимента пестицидов основывается на вычислении коэффициентов отклонений числовых показателей от средних величин. Коэффициенты отклонений имеют положительный или отрицательный знаки. Их можно суммировать, причем итогами суммирования являются коэффициенты комплексной эффективности с положительным знаком, что указывает на предпочтительность препарата, или отрицательным. Абсолютные величины коэффициентов указывают на место, занимаемое каждым препаратом в ассортименте пестицидов.

Вначале рассчитывают среднее значение для каждого показателя по формуле:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}, \quad (1)$$

где: \bar{x}_j – среднее значение показателя;

x_{ij} - индивидуальное числовое значение j-го

показателя по i-му препарату;

n – число препаратов в ассортименте.

Затем рассчитывают коэффициенты отклонений индивидуальных значений показателя по каждому препарату от средней величины по формулам:

$$K_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\bar{x}_j} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j} - 1, \quad (2)$$

$$k_{ij} = \frac{\bar{x}_j - x_{ij}}{x_j} = 1 - \frac{x_{ij}}{x_j}, \quad (3),$$

где k_{ij} - коэффициенты отклонений.

По формуле (2) вычисляют коэффициенты отклонений показателей, индивидуальные значения которых выше средней величины (спектр активности, токсикологические показатели). По формуле (3) вычисляют коэффициенты отклонений показателей, индивидуальные значения которых ниже средней величины (норма расхода действующего вещества, стоимость препарата и стоимость обработки).

Расчет коэффициентов. По технологическим, экономическим и некоторым токсикологическим показателям таблицы 6 рассчитаны средние значения по формуле (1).

Таблица 6 - Показатели инсектицидов, рекомендуемых для борьбы с тлями на семенных посадках картофеля

Инсектициды (препаративная форма, д.в., фир- ма-производитель или поставщик)	Технологиче- ские		Экономические		Токсикологи- ческие		
	средняя норма расхода (л/га, кг/га)	спектр актив- ности	стоимость препарата (руб/га)	стои- мость обра- ботки (руб/га)	ДСД (мг/кг)	ПДК в почве (мг/кг)	МДУ (мг/кг)
1	2	3	4	5	6	7	8
Арриво 25% к.е., ципеметрин, ООО «Агробиотех»	0,48	1	130,16	49,57	0,01	0,02/ (тр)	0,05
Данадим 40% к.е., диметоат, ООО «Агробиотех»	2,16	2	932,19	49,57	0,001	/0,1	нд
Би-58 Новый 40% к.е., диметоат, ООО «Агробиотех»	2,15	2	1067,8	49,57	0,001	/0,1	нд
Циткор 25% к.е., циперметрин, ФГУ «ФГТ СТЗР по Брянской области»	0,48	1	113,13	49,57	0,01	0,02/ (тр)	0,05
Средние значения	1,32	1,5	560,99	49,57	0,0055	-	-

Так, среднее значение показателя «средняя норма расхода препарата» 1,32 л/га. По каждому препарату вычисляют коэффициенты отклонений индивидуальных показателей от среднего значения по формулам (2) и (3).

Например, отклонение от среднего значения показателя «средняя норма» препарата циткор (25% к.э.) согласно формуле (3) будет:

$$K = \frac{1,32 - 0,48}{1,32} = 0,64$$

В другом случае отклонение от среднего значения показателя «ДСД» по этому же препарату согласно формуле (2) будет:

$$K = \frac{0,01 - 0,0055}{0,0055} = 0,81$$

Полученные коэффициенты отклонений свидетельствуют в первом случае о том, что расход циткора для обработки значительно ниже среднего значения, а во втором – несколько опасен для теплокровных, чем в среднем по ассортименту. Поэтому циткор с положительным коэффициентом может быть отнесен к числу желательных препаратов.

Такие же вычисления коэффициентов проведены по другим показателям циткора. В итоге, согласно вычисленным коэффициентам этот препарат желательно планировать для применения по таким показателям, как расход на гектар, стоимость препарата на 1 га.

Исходя из условия равнозначности показателей, коэффициенты относительности суммируются. Итоговой их суммой будут коэффициенты, представляющие собой обобщенные величины комплексной эффективности.

Коэффициенты комплексной эффективности по каждому препарату вычисляют по формуле:

$$K_{\circ} = \sum_{j=1}^m K_{ij}, \quad (4)$$

где m – число показателей.

Полученные в результате вычислений обобщенные коэффициенты являются величинами комплексной эффективности препарата по ряду показателей, причем они индивидуальны для каждого препарата и по абсолютной величине, и по знаку.

Все препараты располагают в порядке убывания коэффициентов комплексной эффективности, начиная с максимального коэффициента, с положительным знаком.

3.2. Определение потребности в пестицидах

При планировании потребности в пестицидах необходимо учитывать общие методологические принципы, главные из которых научная и практическая обоснованность, сбалансированность и возможность выполнения планов потребности. В данном случае потребность определяется на основе долгосрочных прогнозов появления и распространения вредных организмов, которые составляются ежегодно по результатам обследований и учета фитосанитарного состояния угодий и посевов сельскохозяйственных культур и анализа условий формирования популяций вредных организмов.

Для определения потребности в пестицидах все показатели необходимо заносить в таблицу 7 по каждой группе пестицидов отдельно.

Таблица 7 - Примерные нормы потребности в _____, применяемых на _____ (указать культуру)

Название препарата	Объем работ, га	Норма расхода, кг/га, л/га, л/т, кг/т		Потребность в пестицидах на весь объем работ, (кг, л)	
		по препарату	по д.в.	по препарату	по д.в.

Основные показатели при планировании потребности в пестицидах – объемы защитных химических работ и нормы расхода рекомендуемых препаратов на единицу площади.

Под рекомендуемыми пестицидами следует понимать все препараты, которые выделились в результате проведенного анализа и получили наибольшие относительно других препаратов положительные коэффициенты комплексной эффективности.

На основе данных таблицы 7 составить сводную таблицу по плану мероприятий с применением химических средств от вредителей, болезней и сорняков (см. табл.8).

Таблица 8 - План мероприятий с применением химических средств от вредителей, болезней и сорняков

Посевная площадь культуры, га	Название вредного объекта, стадия развития	Вид мероприятия, кратность обработок	Весь объем обработок в пестреводе на однократную, га, т	Срок обработки		Потребность в пестицидах по препарату			Расход рабочей жидкости, л	
				фенофаза культуры	календарный и агро-технический	название пестицида	расход		на единицу площади	на весь объем
							на га, т, м ³	на весь объем		

3.3. Расчет потребности в технике, рабочей силе, средствах индивидуальной защиты.

Для протравливания семян в хозяйствах используются специальные машины с различными конструкциями смесителей ПСШ-5, ПС-10, Мобитокс-Супер, а также стационарное оборудование АПЗ-10, КПС-10, АПС-4А.

Для организации химической защиты посевов служит комплекс машин, состоящий из опрыскивателей, заправщиков, агре-

готов для приготовления рабочих жидкостей, транспортных средств, погрузчиков.

В сельском хозяйстве используют следующие опрыскиватели: прицепные малообъемные ОПШ-15, ОПШ-15-01, ОП-2000-2; ультрамалообъемный ОМ-320-2; малообъемный монтируемый ОМ-630-2 и подкормщик-опрыскиватель ПОМ-630. Для приготовления рабочих жидкостей предназначены агрегаты АПЖ-12, СКТ-5, Мобимикс – С. Для транспортировки рабочих жидкостей к опрыскивателям и заправки их емкостей используются заправщики ЗЖВ-3,2 и ЗЖВ-1,8.

При планировании мероприятий используют типовые технологические карты по защите растений.

Расчет потребности в машинах, аппаратуре по защите растений проводится по формуле:

$$N = \frac{S}{nWT}, \quad (5)$$

где N – необходимое число машин;

S - обрабатываемые площадь или масса семян, га (т);

n - оптимальный срок выполнения работ, сутки;

W - часовая производительность машин;

T - продолжительность рабочей смены (дня), ч.

Для химической борьбы с вредителями, болезнями полевых культур и сорняками используют опрыскиватели ОПШ-15-01; ОП-2000-2-01 и другие. Для расчета числа агрегатов, необходимых для перевозки рабочей жидкости к месту работы необходимо пользоваться формулой:

$$K = \frac{\Pi \times K^* \times N}{T}, \text{ л/смену}, \quad (6)$$

где: K – количество транспортных агрегатов;

Π – сменная норма выработки опрыскивателя;

K* - количество работающих опрыскивателей;

N – норма расхода рабочей жидкости;

T – сменная производительность транспортируемого агрегата.

Сменная производительность транспортного средства, доставляющего в поле раствор или воду, зависит от объема цистерн (тонн), расстояния перевозки и времени заправки.

При обработке растений, исходя из объема работ и производительности машин, нужно выбрать тип опрыскивателя и определить их количество по формуле:

$$M = \frac{\text{объем, га}}{a \times \Pi \times B}, \quad (7)$$

где: a – агротехнически целесообразный срок выполнения работ, сутки или несколько дней;

Π – производительность машин, га/час;

B – количество часов в смене.

Пример: Хозяйству в течение одного дня необходимо обработать 100 га картофеля. Расход рабочего раствора пестицида 400 л/га. Опрыскивание планируется проводить агрегатом МТЗ+ОП-200-01, часовая производительность - 10 га/час.

Подставив исходные данные, получим:

$$M = \frac{100}{1 \times 7 \times 10} = 1,42; \text{ округляем до 2 агрегатов.}$$

Следовательно, в хозяйстве на опрыскивание должно работать два агрегата, чтобы выполнить обработку за оптимальный срок – один день.

Рабочие растворы перевозятся тракторной заправочной тележкой типа ЗЖВ-1,8 в агрегате с трактором МТЗ-80/82 на расстояние 2 км со средней скоростью 15 км/час. Чтобы определить нужное количество транспортных средств, необходимо рассчитать продолжительность одного рейса (T_p).

$$T_p = T_{зс} + \frac{2 \times 60 \times L}{U_{ср}} + T_{зо}, \quad (8)$$

где: $T_{зс}$ – время заполнения транспортного средства, 5 мин;

$T_{зо}$ – время заправки емкости опрыскивателя, 7 мин;

L – среднее расстояние перевозки рабочего раствора, 2 км;

$U_{ср}$ – средняя скорость движения транспортного средства, км/час.

Средняя продолжительность одного рейса будет равна:

$$T_p = 5 + \frac{2 \times 2 \times 60}{15} + 7 = 28 \text{ мин.}$$

Подсчитаем часовую производительность транспортного средства, доставляющего рабочий раствор.

$$C_{\text{час}} = \frac{E \times 60}{T_p}, \text{ где } E \text{ – емкость цистерны – 1800 л.}$$

$$C_{\text{час}} = \frac{1800 \times 60}{28} = 3857 \text{ л/час.}$$

Сменная производительность будет равна :

$C = C_{\text{час}} \times 7 \times K_v$, где K_v – коэффициент использования смены – 0,85.

$$C = 3857 \times 7 \times 0,85 = 22950 \text{ л/смену.}$$

Количество транспортных агрегатов можно вычислить как:

$$K = \frac{69,3 \times 2 \times 400}{22950} = 2,3. \text{ Округляем до целого числа – 3.}$$

Результаты заносят в таблицу 9.

Эффективность защитных мероприятий оказывается тем выше, чем в более сжатые агротехнические сроки, обусловленные фенологией видов вредителей, болезней, сорных растений и защищаемой культуры, они выполняются

Практика показывает, что наиболее высокая производительность машин и качества работ по защите растений обеспечивается специализированными звеньями и четкой организаци-

ей их работы. Техническая характеристика средств и механизация даны в приложениях и каталоге «Сельскохозяйственная техника».

Таблица 9 - Потребность в технике и рабочей силе для выполнения мероприятий с применением химических средств по защите _____ в _____ году

Мероприятие	Название вредного объекта	Объем работ, га	Сменная норма выработки	Количество смен	Потребность в технике					Потребность в рабочей силе			
					опрыскиватели и т.д.	трактора	автомшины	заправочные тележки	емкости и др	трактористы	шофера	рабочие	

В связи с тем, что при выполнении таких производственных мероприятий, как опрыскивание растений, фумигация теплиц и почвы, протравливание зерна возникает опасность производственных отравлений, ответственность за своевременное обеспечение и правильное применение средств индивидуальной защиты возлагается на администрацию хозяйств. При хранении, складировании, транспортировке и применении пестицидов весь обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты.

Длительность работы с пестицидами составляет 4 и 6 ч. С фосфорорганическими соединениями независимо от класса опасности, а также с пестицидами 1 и 2 классов опасности работают 4 ч, с остальными пестицидами – 6 ч.

Для защиты организма от попадания пестицидов через органы дыхания, кожу и слизистые оболочки все работающие бесплатно обеспечиваются СИЗ: спецодеждой, спецобувью, респи-

ратором, противогазом, защитными очками, перчатками, рукавицами. Комплект СИЗ закрепляется за каждым рабочим на весь период работы с химическими средствами защиты растений.

При работе с умеренно опасными, малолетучими веществами в виде аэрозолей используются противопылевые (противоаэрозольные) респираторы «Астра-2», У-2К, Ф-62Ш.

Для защиты органов дыхания при работе с летучими соединениями, а также с препаратами 1 и 2 классов опасности необходимо использовать респиратор универсальный РУ-60М, в ряде случаев используют респиратор против газа РПГ-67 с соответствующими патронами. При концентрации газа выше 10-15 ПДК применяют промышленные противогазы соответствующих марок. При контакте с препаратами 1 и 2 классов опасности, а также с растворами пестицидов должна использоваться спецодежда, изготовленная из смесевых тканей с пропиткой (типа «Грета», «Камелия»), которая дополняется фартуками, нарукавниками из пленочных материалов.

Для защиты рук при работе с концентрированными эмульсиями, пастами, растворами и другими жидкими формами пестицидов применяют резиновые технические перчатки КЩС (типы 1 и 2), латексные и другие промышленного и технического назначения. При работе с растворами пестицидов используют резиновые перчатки с трикотажной основой.

Для защиты глаз применяют защитные очки ЗН5, ЗН18 (В, Г), ЗН9-Ф и др.

При вскрытии контейнеров и расфасовке жидких концентрированных форм летучих пестицидов, а также при приготовлении из них рабочих растворов следует использовать противогазовые или универсальные респираторы с фильтрами соответствующих марок. При вскрытии контейнеров с гранулами или порошками, отвешивании и затаривании малолетучих пестицидов следует применять противоаэрозольные респираторы, при выполнении аналогичных работ с летучими пестицидами - универсальные респираторы, а с высоколетучими пестицидами - противогазы с коробками соответствующих марок, оснащенными аэрозольными фильтрами.

При проведении тракторного опрыскивания и отсутствии специальной системы очистки воздуха в кабине тракторист при работе с летучими пестицидами должен применять универсальный респиратор.

Потребность в индивидуальных средствах защиты рассчитывается в зависимости от количества механизаторов и подсобных рабочих. Данные заносятся в таблицу 10.

Таблица 10 - Потребность в индивидуальных средствах защиты

Мероприятие	Название пестицида	Потребность в рабочих		Средства индивидуальной защиты							
		механизаторы	подсобные рабочие	респираторы и противогазы				одежда			
				РУ-60, РПГ-67	Астра-2 и др	А, Г, В, КД (пагоны)	противогазы	комбинезоны	фартуки	очки	

4. Экономическая эффективность мероприятий с применением химических средств защиты

Планирование и проведение химических мероприятий по защите растений целесообразно лишь в том случае, если существует угроза потери части урожая в результате повреждения сельскохозяйственных культур, например вредителями. Экономическая эффективность характеризуется соотношением стоимости величин сохраненного урожая и затрат на применение пестицидов.

Хозяйственные потери складываются: из непосредственного вреда (количественного снижения урожая и его качества); косвенного вреда (дополнительных затрат в связи с затруднением уборки, для сортировки, сушки и переработки, снижения качества или повышения потерь при хранении).

Основные показатели экономической эффективности при планировании потребности в пестицидах следующие:

- 1) планируемый (сохраненный) урожай в натуральной и стоимостной оценке;
- 2) планируемые затраты, связанные с использованием пестицидов;
- 3) ожидаемый экономический эффект от использования пестицидов;
- 4) рентабельность планируемого использования пестицидов.

Для оценки величины натурального сохраненного урожая рекомендуется пользоваться нормативными данными, его стоимость оценивается в закупочных ценах.

Затраты, связанные с использованием пестицидов, складываются из стоимости пестицидов (расхода на приобретение и доставку препаратов на склад) и самой обработки данными препаратами. Например, величина денежных затрат на опрыскивание зависит от стоимости опрыскивающего агрегата, его производительности, нормы расхода рабочей жидкости, количества человек, участвующих в данном технологическом процессе.

В зависимости от площади обрабатываемого участка, имеющегося набора машин, расстояния от места заправки и нормы расхода жидкости опрыскивание проводят по следующим технологическим схемам (Слободнюк В.М., Балакирева Н.Н., 2001).

Для крупных хозяйств с объемом работ свыше 50 га оптимальной является следующая технология: машинно-тракторный агрегат обслуживает один тракторист-машинист. Способ движения – челночный. Рабочим раствором опрыскиватель заправляют на краю поля, куда подвозят воду заправщиком с трактором на расстояние до 3 км. Раствор готовят на передвижной установке типа АПЖ-12. Всего в процессе участвуют 4 человека.

Для фермерских хозяйств с объемом обработок 10-50 га используется упрощенная схема. Для заправки опрыскиватель подь-

езжает к источнику воды на расстояние 0,5-1,5 км. Рабочий раствор готовят в баке опрыскивателя. Обслуживает агрегат один человек. В данном случае удаление обрабатываемого участка от источника воды на расстояние свыше 1,5 км значительно снижает производительность труда, так как увеличивается время на переезды.

В состав затрат на опрыскивание входят:

- 1) заработная плата со всеми видами доплат и начислениями;
- 2) амортизация основных фондов;
- 3) расходы на текущий ремонт и техническое обслуживание;
- 4) расходы на топливо и смазочные материалы;
- 5) расходы на подвоз препарата и рабочей жидкости;
- 6) накладные расходы.

Расходы на заработную плату складываются из заработной платы трактористам-машинистам на опрыскивании посевов и на подвозе воды и рабочим, занятым приготовлением рабочего раствора.

Зарботная плата на единицу обрабатываемой площади для каждого вида работ определяется по формуле

$$З = \frac{З_m(1 + Д_в + Д_n)K}{W_ч} \quad (9),$$

где $З$ – сумма заработной платы для данного вида работ (руб/га);

$З_m$ – тарифная ставка за норму выработки (руб/ч);

$Д_в$ – коэффициент доплаты за вредные условия;

$Д_n$ – коэффициент доплат, премий, надбавок;

$W_ч$ – технически обоснованная норма выработки (га/ч);

K – обобщенный коэффициент для учета резерва на отпуски и начислений по соцстраху.

Затраты на амортизацию (А) определяются по всем видам машин, участвующих в технологическом процессе (тракторам, опрыскивателям, заправочным машинам и т.д.), по формуле

$$A = \frac{Ба}{100Г_з W_ч} \quad (10),$$

где Б – стоимость машины (руб.);
а – норма амортизационных отчислений
от балансовой стоимости машин (%);
Тг – годовая загрузка машины (ч);
Wч – производительность агрегата (га/ч).

Нормы амортизационных отчислений берутся из официальной справочной литературы. Годовая загрузка сельскохозяйственных машин рассчитывается, либо используются нормативные показатели.

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание машин определяются аналогично.

Стоимость топлива и смазочных материалов исчисляется на основе установленных норм расхода топлива и цены 1 кг.

Накладные расходы – это расходы, связанные с управлением предприятия. Они устанавливаются в процентах к сумме трех статей – заработной плате, амортизационным отчислениям и отчислениям на текущий ремонт и техобслуживание по данным бухгалтерской отчетности хозяйства. Общую сумму затрат на единицу площади получаем, складывая все перечисленные затраты.

Рассмотрим примеры по двум технологическим схемам.

Пример 1.

Необходимо рассчитать величину затрат на опрыскивание 1 га полевых культур штанговым опрыскивателем ОП-2000-2 в агрегате с трактором МТЗ-80. Воду подвозят на агрегате МТЗ-80+ЗЖВ-Ф-3,2 на расстоянии 1 км. Рабочий раствор готовят на краю поля на передвижной установке типа АПЖ-12+МТЗ-80. Норма расхода рабочей жидкости 300 л/га. Длина гона – 800 м. Для расчета имеем следующие данные.

Стоимость машин (в ценах 2001 г.):

МТЗ-80 – 152000 руб.;

ОП-2000-2 – 65100 руб.;

ЗЖВ-Ф-3,2 – 34000 руб.;

АПЖ-12 – 95500 руб.

Производительность основного агрегата ОП-2000-2+МТЗ-80 при норме расхода жидкости 300 л/га составляет 10,2 га/ч. Производительность агрегата на подвозе воды – 8 га/ч; на приготовлении рабочего раствора – 36 га/ч. Примерные тарифные ставки на работах по защите растений:

На опрыскивании один тракторист- машинист VI разряда – 5,2 руб./ч;

На подвозе воды – один тракторист – машинист I I разряда – 3,06 руб./ч;

На приготовлении раствора – двое рабочих V разряда – 4,40 руб./ч.

Начисления на заработную плату – 1,39%, начисления доплат за вредные условия труда 1,12, прочие доплаты (за стаж работы, за классность и т.д.) – 1,3.

Годовая загрузка машин (из справочной литературы):

МТЗ-80 – 1095 ч;

ОП-2000-2 -125 ч;

ЗЖВ-Ф-3,2 – 500 ч;

АПЖ – 12 – 300 ч;

Нормы амортизационных отчислений: МТЗ-80 -13,5%; ОП-2000-2, ЗЖВ-Ф-3,2, АПЖ -12 – 16%.

Нормы отчислений на текущий ремонт и техобслуживание: МТЗ-80 – 9,9%; ОП-2000-2, ЗЖВ-Ф-3,2, АПЖ -12 –11%.

Заработная плата. Согласно формуле 1 определяются затраты на зарплату при опрыскивании – 1,0 руб./га, подвозе воды -0,69 руб./га, приготовлении раствора – 0,48 руб/га.

Всего заработная плата

$Z=1,0+0,69+0,48=2,17$ руб/га.

Амортизационные отчисления.

В процессе участвуют 3 трактора и 3 машины. Основной агрегат: ОП-2000-2+МТЗ-80. Используя формулу 2, определяют амортизационные отчисления на трактор при опрыскивании – 1,84 руб/га, опрыскиватель – 8,17 руб/га, трактор на подвозе воды -2,34 руб/га, заправщик 1,36 руб/га, трактор на приготовлении раствора -0,52 руб/га, на установку для приготовления раствора – 1,41 руб/га.

Всего амортизационные отчисления

$$A=1,84+8,17+2,34+1,36+0,52+1,41=15,64 \text{ руб/га.}$$

Отчисления на текущий ремонт и техобслуживание. Они определяются аналогично. В нашем примере затраты составят (руб/га): по основному агрегату на трактор -1,35, на опрыскиватель – 5,61, на подвозе воды: на трактор -1,72, на заправщик - 0,93, на приготовлении рабочего раствора: на трактор – 0,38, на установку -0,97.

Всего отчисления на текущий ремонт и техобслуживание: $T=1,35+5,61+1,72+0,93+0,38+0,97=10,96$ руб/га

Затраты на топливо. Примерный расход топлива при обработке культур по данной технологической схеме составляет 1,65 л/га. Цена 1 кг топлива 4,8 руб/л (по ценам 2001 года).

$$1,65 \times 4,8 = 7,92 \text{ руб/га.}$$

Расходы на подвоз препарата.

В связи с тем, что в настоящее время применяются пестициды в основном с малыми нормами расхода (0,1-1 кг/га), затратами на подвоз препаратов можно пренебречь. Они составляют около 7 коп. на 1 га.

Всего прямые затраты. Они представляют собой сумму всех статей затрат (заработная плата, амортизационные отчисления, отчисления на текущий ремонт и затраты на топливо):

$$2,17+15,64+10,96+7,92=36,69 \text{ руб/га.}$$

Накладные расходы (25%).

$$(2,17+15,64+10,96) \times 0,25 = 7,19 \text{ руб/га.}$$

Итого затраты на защиту:

$$36,69+7,19=43,88 \text{ руб/га.}$$

Пример 2.

Расчет затрат на обработку сельскохозяйственных культур по упрощенной схеме агрегатом ОП-2000-2+МТЗ-80 с подъездом под заправку водой на расстоянии 1 км. Производительность агрегата при норме расхода рабочей жидкости 300 л/га и

длине гона 200 м составляет 6,44 га/ч. Остальные показатели, как и в первом примере.

Заработная плата в данном примере составляет 1,59 руб/га.

Амортизационные отчисления 15,84 руб/га.

Отчисления на текущий ремонт и техуходы 11,03 руб/га.

Затраты на топливо. Расход топлива около 1,5 л/га.

$1,5 \times 4,8 = 7,2$ руб.

Всего прямые затраты:

$1,59 + 15,84 + 11,03 + 7,2 = 35,66$ руб/га.

Накладные расходы (25%):

$(1,59 + 15,84 + 11,03) \times 0,25 = 7,11$ руб.

Итого затраты на опрыскивание:

$35,66 + 7,11 = 42,77$ руб/га.

Из приведенных примеров видно, что разница в денежных затратах на обработку посевов по двум технологическим схемам невелика (43,88 и 42,77 руб/га), но надо учитывать, что при работе по упрощенной схеме затраты труда в 2,2 раза ниже, чем по первой схеме, и составляют 0,122 чел.-ч против 0,276 чел.-ч на 1 га. При расчетах, связанных с определением экономической эффективности можно использовать примерные нормативы затрат (см. приложение).

Таблица 11 - Исходные данные и формулы для основных показателей, принятых в РФ для характеристики экономической эффективности применения средств защиты растений.

Показатель	Единица измерения	Обработанные препаратами посевами	Необработанные препаратами посевами
1	2	3	4
I. Исходные данные			
Урожай	т/га	У	у
Цена урожая	руб./т	Ц	ц
Стоимость урожая	руб./т	У×Ц	у×ц
Затраты средств:			
на выращивание урожая	руб./га	З	з
на применение химических средств защиты растений	руб./га	Зп	-

II. Расчетные данные			
Дополнительный урожай	т/га	Уд=У-у	
Себестоимость производства	руб./т	$C = \frac{3+3n}{y}$	$c = \frac{3}{y}$
Чистый доход	руб./га	Чд=У×Ц-(3+3п)	чд=у×ц-з
Рентабельность производства	%	$P = \frac{чд}{3+3n} \times 100$	$p = \frac{чд}{з} \times 100$
Снижение себестоимости продукции в результате применения химических средств защиты растений	%	$Cn = \frac{c-C}{c} \times 100$	

5. Техника безопасности и охрана окружающей среды при хранении, транспортировке и применении выбранных пестицидов

Поскольку химические средства защиты растений попадают при их применении не только на целевые организмы, но и на разные другие компоненты окружающей среды (почва, воздух, растения, вода), загрязняя их и вызывая нежелательные последствия, в данном разделе следует рассмотреть основные правила техники безопасности при хранении, транспортировке и применении выбранных пестицидов.

Заключение

Обоснование целесообразности применения химических мероприятий по защите данной культуры

Целесообразность применения пестицидов по защите данной культуры согласно варианту должна основываться на оценке экономической эффективности применяемых мероприятий, то есть сопоставляя возможное снижение потерь, наносимых вредными организмами, с затратами на борьбу с ними сделать вывод о необходимости применения химических мероприятий по предлагаемому варианту задания.

Список рекомендованной и использованной литературы

1. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии. 2-е изд. М.: Изд-во МСХА. 1995, 283 с.
2. Белан С.Р., Грапов А.Ф., Мельникова Г.М. Новые пестициды: Справочник.- М.: Издательский Дом «Грааль», 2001. -196 с.
3. Буров В.Н., Долженко В.И., Сухорученко Г.И., Тютюрев С.Л. Состояние, проблемы и перспективы химического метода защиты растений на пороге XXI. Вестник защиты растений, Санкт-Петербург, Пушкин, 1999, 89..105.
4. Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности: Методические рекомендации №2001/26/Федеральный научный центр гигиены им Ф.Ф. Эрисмана. – М., 2001. -17 с.
5. Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов: Санитарные правила и нормы. – М., 2002.- 80 с.
6. Защита растений от болезней: Учебник. 2-е изд. /В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др; Под ред. проф. В.А. Шкаликова. – М.: Колос, 2003. – 255 с.
7. Защита растений от вредителей /И.В. Горбачев, В.В. Гриценко, Ю.А. Захваткин и др.;Под ред.проф.В.В. Исаичева.– М.:Колос, 2001.-472 с.
8. Захаренко В.А. Гербициды. Москва: «Агропромиздат, 1990,- 240 с.
9. Интегрированная защита растений /Под ред. акад. ВАСХНИЛ Ю.Н.Фадеева и чл.-корр. ВАСХНИЛ К.В. Новожилова. М.: Колос, 1981. -335 с.
10. Пересыпкин В.Ф. (Ред.) Болезни сельскохозяйственных культур. 3 тома, 1990.
11. Лысов А.К. Для совершенствования технологии и средств механизации опрыскивания растений //Защита и карантин растений, 2002. №9. С.34..35.

12. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений. /Под ред. проф. С.Я. Попова. М.:Арт-Лион, 2003. -208 с.
13. Поспелов С.М., Берим Н.Г., Васильева Е.Д., Персов М.П. Защита растений. Москва: «Агропромиздат». 1986. - 392 с.
14. Слободнюк В.М., Балакирева Н.Н. Как определить затраты на опрыскивание. //Защита и карантин растений, 2001, №4, С.44...45
15. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ./Приложение к журналу «Защита и карантин растений», 2004 г, № 5.
16. Степановских А.С. Практикум по химической защите растений в Сибири: Учебное пособие для вузов. – Омск, 1990.- 185 с.
17. Степановских А.С. Руководство к учебной практике по химической защите растений: Учебное пособие для с.-х. вузов по агрономическим специальностям. – Курган.:Полиграфист, 1990.-242 с.
18. Протравливание семенного материала /В.И. Долженко, Г.Ш. Котикова, С.Д., Здрожевская и др. – М. – СПб.: Агрорус, 2003. – 61 с.
19. Химическая защита растений /Под ред. Г.С. Груздева. – М.: Агропромиздат, 1987.-415 с.

Приложение 1

Техническая характеристика опрыскивателей

Показатели	ОПШ-15	ОПШ-15-01	ОП-2000-2	ОМ-630-2	ОМ-320-2	ПОМ-630
Производительность (га/ч)	9-15	9-15	18,4-22,3	13,5-16,5	5,4-14	5,8
Ширина захвата (м)	16,2	16,2	18,5-22,5	16,2	9-14	16,2
Вместимость бака (л)	1200	1200	2000	630	320	630
Расход жидкости (л/га)	75-300	75-300	75-300	75-300	1-25	75-600
Габаритные размеры (мм)	5000	5000	5550	4600	3350	по трактору
длина						
ширина	2550	2550	2850	2550	3300	
высота	1700	1850	2260	2000	1800	
Дорожный просвет (мм)	350	500	по трактору			
Масса (кг)	850	870	1550	550	500 - 700	
Ширина колеи (мм)	1350	1500-1800	по трактору			
Подача насоса (л/мин)	80	80	120	120	90	80

Приложение 2

Техническая характеристика агрегатов для приготовления рабочих жидкостей

Показатели	АПЖ-12	СКТ-5	Мобимикс-С
Производительность (т/ч)	До15	6,3	12
Вместимость баков (л) основного	3200	4080	2×1000
дополнительного	580	630	-
вспомогательного	2×1000	60	-
Подача насоса (л/мин)	970	1080	970
Габаритные размеры (мм):			
длина	5800	5600	5800
ширина	2700	2300	2010
высота	3000	2700	3100
Масса (кг)	2200	1870	1800

Техническая характеристика заправщиков

Показатели	ЗЖВ-3,2	ЗЖВ-1,8
Производительность (т/км/ч)	38	9,0-27
Рабочая скорость (км/ч)	15	до 25
Вместимость бака (л)	3200	1800
Время опорожнения бака (мин)	12	4
Габаритные размеры (мм):	длина	3660
	ширина	2230
	высота	2080
Масса (кг)	850	670

Приложение 4

Примерные нормативы затрат

на обработку сельскохозяйственных культур наземными машинами.

Подвоз воды: МТЗ-80+ЗЖВ-Ф-3,2 Приготовление раствора: МТЗ-80+ПАЖ-12 (СТК-5)

Расход рабочей жидкости л/га	Затраты (руб/га)			
	по основному агрегату	на транспортировку	на приготовление раствора	итого
МТЗ-80+ОП-2000-2 (штанговый)				
80	29,29	2,92	1,47	33,68
125	30,55	4,67	2,32	37,54
175	31,59	6,41	3,21	41,21
225	36,90	8,47	4,20	49,57
275	37,73	10,35	5,13	53,21
МТЗ-80+ОПШ-15 (штанговый)				
80	32,69	2,92	1,47	37,08
125	33,91	4,67	2,32	40,90
175	35,42	6,41	3,21	45,04
225	35,53	8,47	4,20	48,20
275	39,04	10,35	5,13	54,52
МТЗ-80+ПОМ-630 (штанговый)				
80	27,51	2,92	1,47	31,90
125	28,37	4,67	2,32	35,36
175	29,15	6,41	3,21	38,77
225	29,79	8,47	4,20	42,46
275	33,46	10,35	5,13	48,94
МТЗ-80+ОМП-601 (штанговый)				
50	36,69	1,88	0,7	39,27
100	37,76	3,73	1,94	43,43
150	39,13	5,63	2,90	47,66
200	40,52	7,52	3,70	51,74
МТЗ-80+ОПВ-1200 (вентиляторный, сады)				
300	54,21	11,19	5,59	70,99
500	55,71	18,82	9,24	83,77
700	56,79	25,94	13,14	95,87
900	59,18	33,22	16,78	109,18
МТЗ-80+ОП-2000 (вентиляторный, сады)				
300	56,18	11,19	5,59	72,96
500	56,62	18,82	9,24	84,68
700	57,23	25,94	13,14	96,31
900	58,93	33,22	16,78	109,02

Техническая характеристика протравителей

Марка протравителя	Тип протравителя	Способ обработки	Производительность, т/час	Мощность, кВт	Вместимость емкостей, дм ³		Число обслуживающего персонала	Масса, кг
					семян	жидкости		
ПСШ	самопередвижной, шнековый	с увлажнением (суспензия)	5	1,9	42	170	1	360,0
ПС-10	самопередвижной, камерный	с увлажнением (суспензия)	22	5,2	45	200	1	1060
Мобитокс-супер	самопередвижной, камерный	сухой с увлажнением (суспензия)	20	5,6	25	180	2	1015
АПЗ-10	стационарный, камерный	с увлажнением (суспензия)	20	3,5	-	670	1	740
КПС-10	стационарный, камерный	с увлажнением (суспензия)	12	4,0	-	600	1	1300

Учебное издание

Сычева Ирина Васильевна

**Методические рекомендации к написанию
курсовой работы по дисциплине
«Химические средства защиты растений»
для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 -
Агрономия, профиль *Луговые ландшафты и газоны*
(очной и заочной форм обучения)**

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 04.01.2017 г. Формат 60х84. 1/16.
Бумага печатная. Усл. п. л. 2,15. Тираж 150 экз. Изд. № 1565.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА