



Bayer CropScience
В БИБЛИОТЕКУ АГРОНОМА

Справочник агронома по вопросам протравливания семян зерновых культур

**Рекомендации для качественного протравливания
(адаптированы для России)**



Москва

2006 год

Под редакцией кандидата биологических наук Тришкина Д.С.

Научный консультант - кандидат биологических наук Павлова В.В.,
заведующая лабораторией сельскохозяйственной токсикологии
ВНИИФ



Bayer CropScience

Москва

тел.: (495) 956 13 20

тел./факс: (495) 956 13 19

Белгород

Воронеж

Казань

Краснодар

Красноярск

Липецк

Н.Новгород

Новосибирск

Омск

Оренбург

РостовнаДону

Рязань

Ставрополь

Уфа

тел./факс: (4722) 36 26 86

тел.: (4732) 25 36 78

тел./факс: (8432) 92 95 09

тел./факс: (861) 210 06 43, 259 06 86

тел./факс: (3912) 27 15 98

тел./факс: (4742) 70 34 80

тел./факс: (8312) 78 97 23

тел./факс: (383) 348 58 18

тел./факс: (3812) 24 26 04

тел.: (3532) 77 57 50,

факс: (3532) 77 56 32

тел./факс: (863) 299 98 46, 299 97 42

моб. 8 916 100 73 93

тел./факс: (8652) 35 53 59, 35 08 05

моб.: 8 917 406 50 61

Содержание

1. Введение	4
2. Протравливание начинается с фитоэкспертизы семян.	7
3. Основы качественного протравливания.	8
3.1. Критерии качественного протравливания.	
3.2. Составляющие качественного протравливания.	
4. Состояние посевного материала. Протравливать только качественный посевной материал.	10
4.1. Качество протравливания определяется по трем показателям.	
5. Протравители и их препаративная форма решают качество протравливания.	16
5.1. Протравители П - порошки, пригодные для простых установок.	
5.2. Протравители СП - смачивающиеся порошки.	
5.3. Протравители ВРК - водорастворимые концентраты.	
5.4. Протравители КС - концентраты суспензии.	
5.5. Протравители ВСК - водно-суспензионные концентраты.	
5.6. Свойства различных препаративных форм.	
6. Раксил, КС - эталон надежности.	21
7. Технология и протравливатели - важные факторы качественного протравливания.	26
7.1. Машины для протравливания семян (ПЗМ-1; ПС - 5; ПС-15; ПСШ-5; ПС-10; ПС 10(А); ПК-20; "Мобитокс".	
8. Меры безопасности.	38
9. Литература.	42

1. Введение

Результаты фитоэкспертизы семян во всех регионах производства зерна в России убедительно свидетельствуют об увеличении поражения зерновых культур основными возбудителями экономически значимых болезней (1,5,12).

Повсеместно наблюдается устойчивое нарастание распространенности головни и корневых гнилей. Средневзвешенный процент пораженности зерновых твердой головней увеличился за последние 10 лет с 0,01% до 0,4-2,5%, а в ряде регионов - до 5%, пыльной головней - с 0,06% до 0,2-3%. Зараженность зерна возбудителями корневых гнилей (*Helminthosporium* spp., *Fusarium* spp.) ранее составляла не более 2%, в настоящее время достигает 40-70%. 70% семян могут быть поражены *Alternaria* spp. Гибель посевов озимых культур от снежной плесени и фузариозно-гельминтоспориозных корневых гнилей в отдельные годы составляет 57%, а на некоторых полях - более 80% (1, 3).

Ежегодные потери зерна от болезней во многих регионах в настоящее время составляют не менее 20% (12).

Ухудшение фитосанитарной обстановки в стране в последние 10-15 лет стало результатом резкого сокращения объемов предпосевной обработки семян на фоне ухудшения общей культуры земледелия. Объемы площадей, засеваемых в настоящее время протравленными семенами, колеблются от 6,5 до 7,5 млн. га, в то время как обработанными семенами необходимо засеять около 18 млн. га (16).

В сложившейся ситуации проведение качественного протравливания

семян в полном объеме позволит значительно снизить потери урожая. Предпосевная обработка семенного материала современными фунгицидами является одним из методов, способных защитить семена, проростки и всходы не только от семенной инфекции, но и от ранней аэрогенной инфекции (мучнистая роса, ржавчина).

В настоящей брошюре приведен обзор факторов, влияющих на качество протравливания семян для тех, кто желает успешно работать по системе протравливания компании Байер КропСайенс.

Протравливание имеет тысячелетнюю традицию.

Протравливание посевного материала в целях его защиты от болезней и вредителей является одним из наиболее целенаправленных и, следовательно, экономичных и экологических мероприятий по защите растений.

Уже в древности люди пытались защищать посевной материал от вредных организмов при помощи различных веществ, как, например, золы, оливковых выжимок, измельченных кипарисовых листьев, соленой воды, глауберовой соли, медных и мышьяковых соединений и т.п. (рис. 1). Однако, различные виды головни оставались опасными болезнями зерновых культур.

Компания Байер КропСайенс - основоположник современной технологии протравливания семенного материала.

В начале XX века компания Байер КропСайенс разработала протравитель "Успулун" на основе



Рис. 1



Рис. 2

органических ртутных соединений, который на рынке был первым средством для протравливания посевного материала и успешно применялся на практике с 1914 года (рис. 2). Последующий препарат компании "Церезан" применялся в середине прошлого века в качестве надежного стандартного протравителя.

В то же время высокая токсичность ртутьсодержащих препаратов для человека и животных требовала от науки ускорения разработки протравителей на основе иных органических соединений. Создание препарата "Байтан" на основе триадименола стало для компании следующей ступенью в развитии и внедрении новых, свободных от ртути протравителей, с более широким диапазоном действия. Современные триазолсодержащие системные фунгициды, характеризующиеся наличием защитного и куративного эффектов, надежно защищают зерновые культуры от широкого спектра патогенов, передаваемых с семенами. Раксил, КС на основе тебуконазола контролирует возбудителей пыльной и твердой головни пшеницы (*Tilletia* spp.

и *Ustilago tritici*), пыльной, черной и каменной головни ячменя (*Ustilago nuda*, *U. nigra* и *U. hordei*), твердой (покрытой) и пыльной головни овса (*Ustilago levis* и *U. avenae*), стеблевой головни ржи (*Urocystis occulta*), фузариозной корневой гнили (*Fusarium* spp.), гельминтоспориозной (обыкновенной) корневой гнили (*Bipolaris sorokiniana*), септориоза (*Septoria nodorum*), альтернариоза и плесневения семян (*Alternaria* spp., *Cladosporium* sp., *Penicillium* spp.), головни метелок проса (*Sphacelotheca paniclemiliacei*), фузариозной снежной плесени (*Fusarium nivale*). В ранние фазы онтогенеза возможен контроль мучнистой росы (*Erysiphe graminis*), бурой ржавчины (*Puccinia recondita*), сетчатой пятнистости (*Drechslera teres*), красно-бурой пятнистости (*Drechslera avenae*) (Рис. 3).

Кроме того, препараты данной группы оказывают стимулирующее воздействие на рост корневой системы проростков, что создает более благоприятные условия для перезимовки озимых зерновых и дальнейшего развития как озимых, так и яровых. Благодаря таким свойствам препараты способствуют

Болезни зерновых, передающиеся через семена.

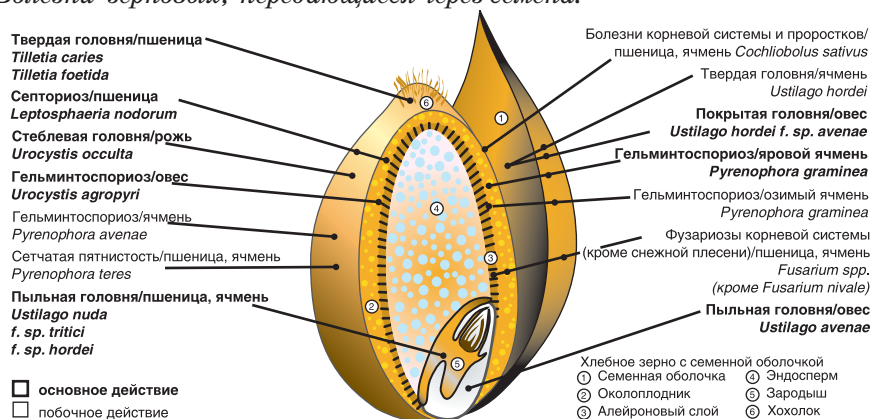


Рис. 3

2. Протравливание начинается с фитоэкспертизы семян.

Врага следует знать в лицо!

получению здоровых дружных всходов культуры даже при относительно высоком уровне семенной и почвенной инфекции. При определенных погодных условиях препараты на основе трибуконазола позволяют значительно отодвинуть сроки обработок фунгицидами по вегетации, а иногда и совсем отказаться от их применения.

Раксил, КС характеризуется отсутствием фитотоксичности по отношению ко всем зерновым культурам и при этом не оказывает отрицательного влияния на полезную флору и фауну.

Компания Байер КрокСайенс отдает предпочтение фунгицидам на водной основе, в связи с этим постоянно совершенствует специальную технологию.

Качественное протравливание семян должно начинаться с обязательного проведения фитоэкспертизы семян на станциях защиты растений, в лабораториях и пунктах диагностики и прогноза, где точно определяется видовой состав возбудителей и степень зараженности посевного материала семенной инфекцией.

Наиболее вредоносные болезни, передаваемые через семена хлебных злаков и просовидных культур (рис. 4).



Рис. 4

● **Головня хлебных злаков.** Возбудители имеют большой потенциал размножения. Там, где уделяется недостаточно внимания протравливанию семенного материала, результатом распространения головневых заболеваний являются прямые потери урожая, а также потеря качества зерна и снижение его классности (косвенные потери).

● **Фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили.** Частота массовых вспышек наблюдается 3-6 раз в 10 лет, при этом потери зерна могут составлять 15-30 %. Вызревание озимых культур наблюдается 2-3 раза в 10 лет, что также приводит к потере 10-30% зерна (12).

3. Основы качественного протравливания

На основании результатов фитоэкспертизы делают заключение о возможности использования конкретной партии зерна для семенных целей и о необходимости протравливания.

В оригинальных семенах не допускается наличия пыльной головни, примесей твердой головни и внутренней инфекции возбудителей болезней проростков и корешков. Внешняя инфекция не должна превышать 30 %. В семенах элиты процент зерен, зараженных пыльной головней, не может быть выше 3%, а в последующих репродукциях - более 2%.

При зараженности посевного материала пыльной головней эффективны только системные протравители, твердую головню могут контролировать как системные, так и контактные препараты. В то же время с увеличением заспоренности (более 500 штук спор на 1 зерно) предпочтительней системные фунгициды (10).

Фитоэкспертиза семян позволит не только правильно подобрать препарат, но и подойти к протравливанию дифференцированно, то есть при недостатке средств защиты перераспределить их, обратив внимание на наиболее сильно зараженные партии семян.

При протравливании сравнительно небольшие количества действующих веществ должны быть равномерно нанесены на семена.

В целях достижения оптимального биологического действия против болезней и вредителей, эти вещества должны быть не только высокоэффективными и иметь хорошую препаративную форму, но и иметь ряд характеристик, необходимых для безупречной технологии обработки (рис. 5)

3.1 Критерии качественного протравливания.

Высокое техническое качество протравливания достигается только при соблюдении следующих критериев:

- Рекомендуемая норма расхода, то есть количество протравителя, необходимое для определенного объема посевного материала, должна быть точно выдержана.

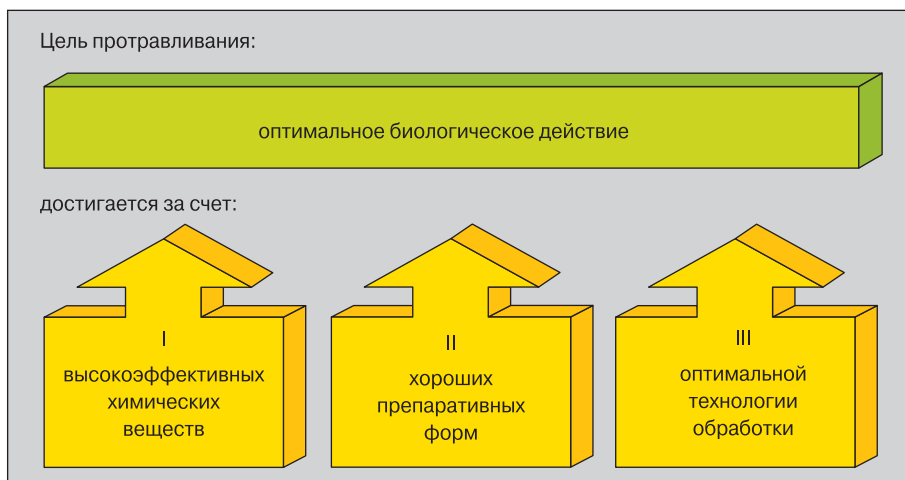


Рис. 5

● Препарат, соответственно и д.в., должен равномерно распределяться по всей поверхности каждого отдельного зерна.

● Прилипатель, используемый в протравителе, должен обеспечить сохранение всей дозы нанесенного на зерновку действующего вещества даже после таких механических воздействий, как хранение, затаривание в мешки, транспортировка и посев.

3.2 Составляющие качественного протравливания.

Самыми важными составляющими протравливания, влияющими на качество обработки семян, являются состояние посевного материала, характеристика протравителя и его препаративной формы, показатели установки для протравливания (машины для обработки семян) и квалификация персонала. Следует подчеркнуть, что качественное протравливание возможно только в том случае, если оно будет выполняться квалифицированным персоналом с учетом правильного сочетания всех перечисленных составляющих (рис. 6).

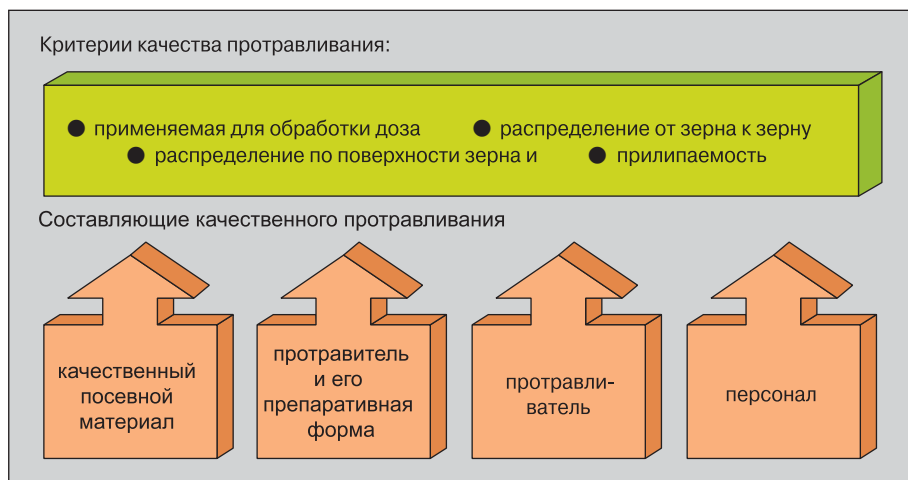


Рис. 6

4. Состояние посевного материала. Протравливать только качественный посевной материал!

Для обеспечения качественного протравливания семена должны характеризоваться следующими свойствами:

- быть чистыми по видам и сортам культур
- полностью отвечать требованиям действующих ГОСТов;
- иметь высокую энергию прорастания и полевую всхожесть;
- влажность семян не должна превышать 16%;
- обязательное отсутствие механических повреждений, микротрещин и

т.п.;

- семена калибруются по размеру и форме.

В процессе протравливания на каждое зерно необходимо нанести мизерное количество препарата, в пределах 1/2000 - 1/10000 мл. Поэтому, чем выше объемная масса и масса тысячи семян, тем больше попадает препарата на каждую зерновку при строго определенной норме расхода фунгицида.

Особое значение для качественного протравливания имеет засоренность

*Чистый посевной материал
непротравленный*



*Посевной материал с пылью
непротравленный*



*Чистый посевной материал
протравленный*



*Посевной материал с пылью
протравленный*

Рис. 7

посевного материала пылью и зерновыми отходами. Эти мельчайшие частицы имеют большую относительную поверхность, в связи с чем протравитель в большей мере связывается с этими частицами, и в меньшем количестве попадает на полноценное зерно (рис. 7).

На рисунке 7 в непротравленном посевном материале малые количества пыли и зерновых отходов почти не заметны. В обработанных семенах среди недопротравленных зерен видны сильно окрашенные комки, образовавшиеся из пыли и протравителя. Чистые семена, напротив, выглядят безупречно протравленными.

При протравливании ячменя важную

роль играет предварительное удаление остей, так как при недостаточном их удалении возрастает объемная масса семян, что приводит к недопротравливанию всей партии, так как расчет нормы расхода препарата производится на вес семян.

При этом не следует забывать еще об одной тонкости протравливания ячменя. В процессе удаления остей следует обратить внимание на сохранность цветковых чешуй ячменя, поскольку оголенные зерновки накапливают на себе значительно больше препарата, чем семена с не удаленными чешуями (рис. 8). Следовательно, если у оголенных семян возможны повреждения от избытка протравителя, то для

Зерна ячменя с неудаленными цветковыми чешуями – непротравленные



Зерна ячменя с частично удаленными цветковыми чешуями – непротравленные



Зерна ячменя с неудаленными цветковыми чешуями – протравленные



Зерна ячменя с частично удаленными цветковыми чешуями – протравленные



Зерна ячменя с удаленными цветковыми чешуями воспринимают значительно больше действующего вещества, чем зерна с неудаленными цветковыми чешуями. Такое перепротравливание может оказаться вредным, в то время как на других зернах наблюдается недостаток действующего вещества.

Рис. 8

остальной массы зерна не хватит действующего вещества для достаточной защиты.

При низкой массе 1000 семян и их низкой объемной массе ухудшается не только качество протравливания, но и их сыпучесть. Этот эффект усиливается за счет шероховатости поверхности неполноценных семян и небольшого количества воды при использовании протравливания с увлажнением. В связи с этим в отдельных случаях могут возникнуть проблемы при транспортировке семян по трубопроводам сеялок при посеве и, прежде всего, при автоматическом затаривании семян на весах в момент

насыпания их в клапанные бумажные мешки. При возникновении таких проблем при затаривании семян достаточно заменить имеющийся выбойный патрубок на патрубки с увеличенным (примерно 90 мм) диаметром и использовать удлиненные (примерно на 5 см) мешки (рис. 11). Важно также соответствующее регулирование сеялки на норму высева именно этой партии протравленных семян и контроль нормы высева в процессе сева.

В заключение необходимо отметить, что самыми надежными способами преодоления негативных последствий обработки не вполне стандартного

Схема станции протравливания

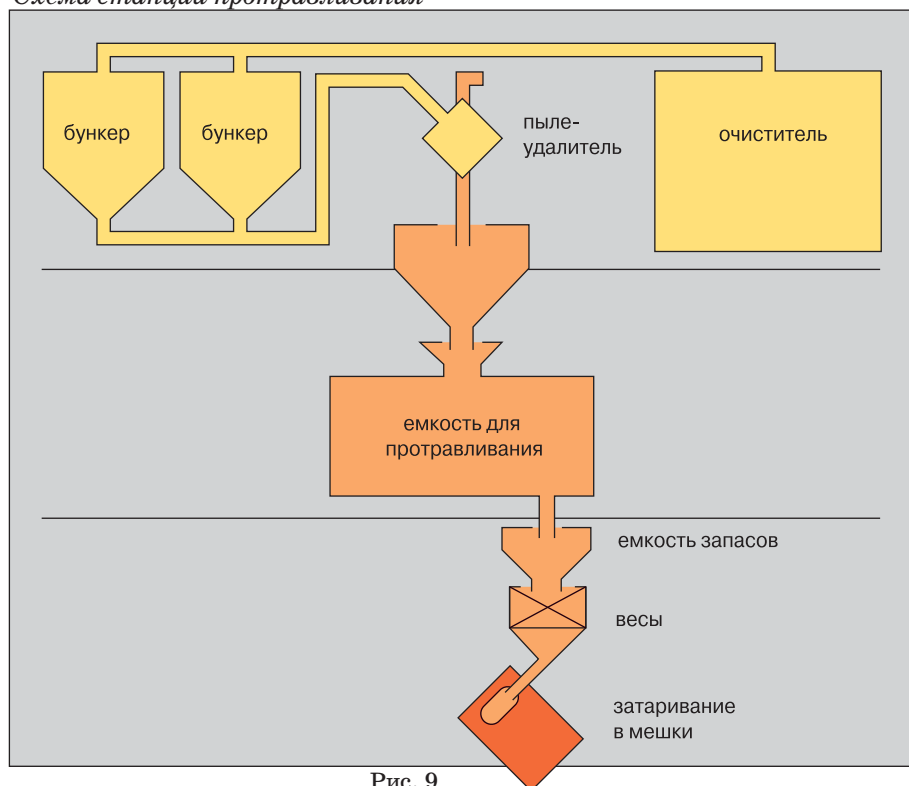


Рис. 9

посевого материала являются правильная регулировка молотильного аппарата при уборке зерновых культур и, самое главное, тщательная сортировка и очистка семян перед протравливанием (рис. 9).

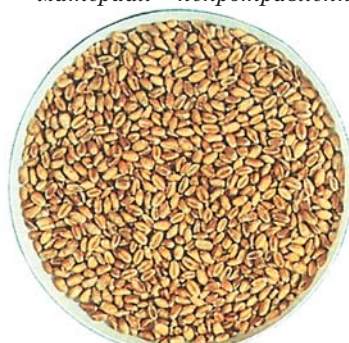
При визуальной оценке качества протравливания обращают внимание на равномерность окраски зерен.

Следует отметить, что партии посевного материала некоторых сортов зерна состоят из светлых и темных зерен, поэтому в протравленном виде окраска выглядит менее равномерной, чем окраска семян с одинаковым основным цветом, хотя при этом может отсутствовать разница фактического качества их протравливания (рис. 10).

Равномерно окрашенный посевной материал – непротравленный



Неравномерно окрашенный посевной материал – непротравленный



Равномерно окрашенный посевной материал – протравленный



Неравномерно окрашенный посевной материал – протравленный

Фактически не отличаясь, распределение протравителя на отдельных зернах смотрится у партий посевного материала со светлыми и темными зернами менее равномерным, чем у равномерно окрашенного семенного материала.

Рис. 10

Посевной материал следующим образом влияет на качество протравливания

Свойства посевного материала	Причины	Последствия	Решение проблем
Пыль/зерновая мелочь	Плохая очистка Длинные транспортные пути на складе	Недопротравливание (пыль связывает много протравителя) Плохая прилипаемость, пылеобразование	Тщательная очистка зерна (в случае необходимости дополнительная веялка над протравливателем)
Низкая объемная масса	Низкая масса 1000 зерен Большая доля цветковых чешуй и остей	Неравномерное распределение протравителя Уменьшенная самотечная подача (усиленная водой)	Увеличение количества жидкости путем разбавления* Удаление остей и/или очистка Техническое решение (например за счет увеличения поперечного сечения**)
Низкая масса 1000 зерен	Сортовые свойства Метод возделывания	Неравномерное распределение протравителя	Увеличение количества жидкости путем разбавления*
Шероховатость поверхности	Сортовые свойства Метод возделывания	Уменьшенная самотечная подача (усиленная водой)	Техническое решение (например за счет увеличения поперечного сечения**)
Частично удаленные цветковые чешуи	Слишком резкое удаление остей	Перепротравливание очищенных и недопротравливание неочищенных от цветковых чешуй зерен	Регулировка молотильного аппарата
Неравномерная окраска зерен	Сортовые свойства	Неравномерный, но только оптический вид протравливания	

* Увеличение количества жидкости путем разбавления возможно только для протравителей типа с.п. («водяное протравливание», при помощи диспергируемого в воде порошка для жидкого протравливания) и протравителей типа в.р.к. (водная суспензия для влажного протравливания).

** Например, использование увеличенных по диаметру (примерно диаметр 90 мм) выбойных патрубков на весах для выбоа в клапанные бумажные мешки и/или немножко удлиненных (примерно на 5 см) клапанных бумажных мешков.

Рис. 11

Таким образом, распределение протравителя на отдельных зернах у партий посевного материала со светлыми и темными зернами выглядит менее равномерным, чем на равномерно окрашенном семенном материале, хотя количество препарата на семенах в обоих случаях одинаковое.

4.1. Качество протравливания определяется по трем показателям:

Его определяют по трем показателям: полнота протравливания, равномерность распределения препаратов на поверхности семян, степень удерживаемости (иногда используют обратную ей величину - степень осыпаваемости) (8)

Первый показатель зависит от субъективных факторов, в частности от персонала, работающего на протравливании, и поэтому должен постоянно контролироваться специалистами.

Полнота протравливания определяется как соотношение

$$П = \frac{\Phi}{H} \times 100 \%,$$

где Φ - фактическая масса препарата на семенах (кг/т); H - рекомендуемая норма расхода (кг/т). Она должна быть в пределах $100 \pm 20 \%$.

Остальные два показателя мало зависят от субъективных факторов и в целом хорошо выдерживаются.

Равномерность распределения препаратов оценивается по формуле

$$C = \frac{S}{\Phi_{\text{ср}}} \times 100 \%,$$

где S - среднее квадратичное отклонение; $\Phi_{\text{ср}}$ - среднее арифметическое Φ , определенных в отдельных партиях (кг/т) или на отдельных семенах (мкг). Она считается удовлетворительной, если коэффициент вариации C_v не превышает 30%.

Степень удерживаемости

$$У = \frac{\Phi_1}{\Phi} \times 100 \%,$$

где Φ и Φ_1 - фактическая масса препарата на поверхности семян соответственно до и после стандартного механического воздействия. Она считается удовлетворительной, если превышает 70%.

Очевидно, что для оценки упомянутых показателей необходимо иметь специальное оборудование и квалифицированных в данной области сотрудников. Тем не менее, считаем вполне целесообразным привести описание данных характеристик в данном справочном издании.

5. Протравители и их препаративная форма решают качество протравливания.

Фунгицидный протравитель - это химический препарат, состоящий из одного или двух-трех действующих веществ с фунгицидными свойствами для непосредственного воздействия на патоген, и препаративной формы (формуляции) - наполнителя для удобного нанесения фунгицида на зерновку и дальнейшего удерживания протравителя на поверхности семян. В зависимости от вида препаративной формы протравители делятся на сухие (порошки) и жидкие препараты (рис.15). Жидкие протравители приготавливаются либо на основе воды, либо на базе органических растворителей. Любая препаративная форма обладает специфическими свойствами, которые необходимо знать и учитывать при применении.

5.1 Протравители П - порошки, пригодные для простых установок.

Сухие протравители можно применять на самых простых установках. В барабанах или в бетономешалках (рис.12) обеспечивается достаточно равномерное распределение порошка на семенах. Кроме того, посевной материал можно обрабатывать при любой температуре окружающей среды. Отрицательными свойствами этих протравителей является недостаточная прилипаемость, что приводит к пылевыведению на рабочих местах, и, как следствие, к потерям действующего вещества. Добавление при протравливании воды

Протравливание небольших количеств в бетономешалке



Рис. 12

и прилипателей (500 мл однопроцентного декстринового раствора на 100 кг) значительно уменьшает пыление и потери. В настоящее время эти препаративные формы применяются очень ограниченно.

5.2 Протравители СП - смачивающиеся порошки, удобные для протравливания с увлажнением.

Препараты СП - смачивающиеся порошки, которые предварительно разбавляются водой в смесительных сосудах с последующим их применением в жидком виде. Их прилипаемость лучше, чем у сухих протравителей. Прилипаемость может быть улучшена за счет добавления специальных пленкообразователей. Промышленностью освоено производство пленкообразующих составов на основе водных растворов полимеров: натриевой соли карбометилцеллюлозы (На КМЦ) и поливинилового спирта (ПВС).

В некоторые современные протравители пленкообразователи включены в готовую препаративную форму, но в небольшом количестве. Этого бывает недостаточно для обеспечения удерживаемости препарата на семенах. В таком случае можно использовать эмульгаторы типа ОП-7, ОП-10 и другие, благодаря которым пленка с препаратом на поверхности семян становится эластичной и меньше осыпается. Это следует делать с учетом особенностей каждого протравителя и после внимательного изучения рекомендаций фирмы - изготовителя.

Учитывая физические свойства воды, протравители СП должны применяться в рабочем растворе из расчета 10 л жидкости на 1 тонну с тем, чтобы обеспечить равномерное распределение. Складирование, транспортировка ещё не разбавленного порошка в сухих условиях не

представляют никаких проблем. В то же время на морозе протравливание с увлажнением с использованием СП затруднительно.

Отсутствие пылевых выделений и органических растворителей, а также удобная очистка установок водой делают протравители СП более удобными для обслуживающего персонала и менее вредными для окружающей среды, чем протравители П. Но после высыхания препараты начинают "пылить", если не был специально добавлен прилипатель (пленкообразователь).

5.3 Протравители ВРК - водорастворимые концентраты, идеальные жидкие протравители на водной основе.

Протравители ВРК представляют собой уже готовые к употреблению



Рис. 13

жидкие препараты (суспензии) на основе воды с более положительными свойствами, чем протравители СП. При одинаковой норме расхода рабочей жидкости они лучше распределяются на зерне, обладают более хорошей прилипаемостью и в меньшей степени ухудшают качество сыпучести семян. Благодаря их способности разбавляться в воде протравители ВРК также пригодны для применения в простых установках (рис. 13 и 14). Оптимальная норма расхода рабочих растворов в протравливателях - 10 л на тонну семян, в простейших установках - до 20 л на 1 т семян.



5.4 Протравители КС - концентраты суспензии, новейшие протравители для протравливания с увлажнением.

Препараты КС (рис. 15 и 16) - готовые к употреблению жидкие формы (суспензии с повышенной концентрацией действующего вещества) на основе специальных растворителей, что придает препаратам непревзойденные обволакивающие свойства и обеспечивают отличную прилипаемость к каждой отдельной зерновке в процессе протравливания. Препараты хорошо смешиваются с водой. Допустимые нормы рабочего раствора при предпосевной обработке с увлажнением составляют от 2-х до 10-ти л на 1 тонну семян. При протравливании на отечественных машинах рекомендуемая норма расхода рабочего раствора - 10 л/т. Усовершенствованная жидкая формуляция этих препаратов позволяет проводить качественное протравливание на любом уровне техники.

Компания Байер КрокСайенс гордится своими последними разработками протравителей типа КС, которые обеспечивают непревзойденную на-

дежность в любых условиях. Например, Раксил, КС пользователи считают эталонной препаративной формой в отношении нанесения ее на семена.



Рис. 14

Препаративная форма	Положительные свойства (+)	Негативные свойства (-; +/-)	Преодоление негативных свойств
Порошок, П - для сухого протравливания	1. Простое применение даже при помощи простых установок; 2. Хорошее распределение на зерне. 3. Возможность протравливания без добавления воды даже на морозе. 4. Простота транспортировки и складирования, возможность хранения в течение длительного времени при широком диапазоне температур.	1. Низкая прилипаемость. 2. Пылевыведение. 3. Возможность потерь от 20% до 50%.	1. Добавление прилипателя. 2. Добавление 0,5 л жидкости на 1 т
Смачивающийся порошок, СП - для протравливания с увлажнением.	1. Отсутствие пыли, отсутствие органических растворителей. 2. Можно смешивать с другими протравителями СП, ВРК (и частично с ВП). 3. Можно разбавлять водой. 4. Возможность очистки установок водой. 5. Простота транспортировки и складирования. Возможность хранения в течение длительного времени при широком диапазоне температур.	1. Недостаточно хорошая прилипаемость. 2. Не вполне равномерное распределение на зерне. Необходимость добавления воды. 3. Отчасти пониженная способность к самотечной подаче протравленных семян (в трубопроводах и сеялках). 4. Требуется предварительное тщательное размешивание в смесительных емкостях. 5. Невозможность обработок на морозе.	1. Использование прилипателей. 2. Добавление воды до 10 л/т семян. 3. Контролировать норму высева во время сева, в случае необходимости подрегулировать. 4. Использовать смесительные емкости для смешивания с водой. 5. Протравливание зерна при температуре выше +5° С.
Водорастворимый концентрат, ВРК - для протравливания с увлажнением.	1. Отсутствие пыли. 2. Отсутствие органических растворителей. 3. Можно смешивать с другими протравителями. 4. Можно разбавлять водой. 5. Очистка установок водой. 6. Хорошая прилипаемость.	1. Необходимость добавления воды для разбавления - min 3 л/т. 2. Замерзание при хранении при низких температурах. 3. Невозможность обработки при низких температурах. 4. Частичная седиментация при длительном хранении. 5. Необходимость наличия смесевых сосудов.	1. Добавить 3-10 л воды. 2. Оттаивание. Хранение при температурах выше +5° С. 3. Протравливать при температуре выше +5° С. 4. Встряхивать перед применением. 5. Использование соответствующих емкостей для смешивания с водой.

Продолжение рисунка на стр. 20

Препаративная форма	Положительные свойства (+)	Негативные свойства (-; +/-)	Преодоление негативных свойств
Концентрированная суспензия, КС - для протравливания с увлажнением.	1. Отсутствие пыли. 2. Хорошая прилипаемость. 3. Непревзойденное распределение на зерне. 4. Можно разбавлять водой. 5. Простое применение.	1. Необходимость добавления воды min 2 л/т. 2. Частично агрессивны к отдельным видам пластмасс. 3. Невозможность обработки на морозе. 4. Необходимость промывания протравочной установки органическим растворителем.	1. Добавление воды 2 - 10 л/т. 2. Замена соответствующих деталей протравливателя. 3. Протравливание при температуре выше +5 °С. 4. Промывание без воды с использованием органического растворителя.
Водно-суспензионный концентрат, ВСК - для протравливания с увлажнением.	1. Отсутствие пыли. 2. Возможность хранения при температуре до - 20 °С (добавлен антифриз). 3. Возможность обработки при низких температурах. 4. Хорошее вторичное перераспределение. 5. Хорошая прилипаемость.	1. Необходимость разбавления водой. 2. Не всегда совместим с другими пестицидами, стимуляторами роста. 3. Может наблюдаться частичная седиментация при длительном хранении.	1. Воды - до 10 л/т. 2. Не совмещать с другими формами, если отсутствуют сведения о совместимости. 3. Встряхивать перед применением.

Рис. 15

Сравнение ряда характеристик различных препаративных форм протравителей

Характеристика	Порошок, П	Смачивающийся порошок, СП	Водорастворимый концентрат, ВРК	Концентрированная суспензия, КС	Водно-суспензионный концентрат, ВСК
Прилипаемость	Слабая	Хорошая	В большинстве случаев очень хорошая	Очень хорошая	Очень хорошая
Дополнительное распределение	Очень хорошее	В большинстве случаев слабое	В большинстве случаев хорошее	Отличное	Отличное
Возможность дозирования	Частично сложная	Очень хорошая	Очень хорошая	Очень хорошая	Очень хорошая
Самостоятельная подача протравленного посевного материала	Слабо уменьшена	Часто заметно уменьшена	Уменьшена	Улучшена	Хорошая

Рис. 16

6. Раксил - надежная защита зерновых культур от комплекса болезней.

Успешной современной разработкой компании, зарегистрированной в России, является системный протравитель защитного и лечебного действия - **Раксил**[®], КС, содержащий 60 г/л тебуконазола.

Действующее вещество тебуконазол нарушает биосинтез стеролов по крайней мере в 2-х точках, ингибирует избирательность проницаемости клеточных мембран патогена, что ведет к гибели грибов.

Раксил[®], КС в дозе 0,4-0,5 л/кг (табл. 1) эффективен как против возбудителей болезней, находящихся на поверхности семени, так и против патогенов, развивающихся внутри зерна. Благодаря системным свойствам препарат проникает в зародыш при прорастании семени. При прорастании зерна обеззараживает его от головневых инфекций, а затем распространяется по растению по мере его роста, защищая проростки и всходы от семенной инфекции. В ранние фазы онтогенеза может быть эффективен против аэрогенной инфекции мучнистой росы и ржавчины. Кроме того, проявление ранних листовых пятнистостей - сетчатой и полосатой на ячмене, красно-бурой на овсе, септориозной на пшенице, также может снижаться, если возбудители передавались с семенами (т.е. существовали в качестве семенной инфекции).

Особым отличительным качеством **Раксила**[®], КС является его свойство стимулировать рост и развитие корневой системы проростков и растений на начальных фазах развития, что положительно отражается на дальнейшем состоянии зерновых культур.

Период защитного действия препарата начинается с момента обработки и продолжается в течение периода от прорастания семян до конца кущения. У яровых защитный эффект может быть продлен до фазы

выхода в трубку и появления флагового листа.

Раксил[®], КС не оказывает фитотоксического эффекта на зерновые культуры. За многолетнюю практику применения препарата каких-либо данных о снижении урожайности в результате воздействия препарата не поступало.

Тебуконазол имеет несколько сайтов действия в результате чего возможность проявления резистентности значительно снижается.

Раксил[®], КС совместим с большинством фунгицидов и инсектицидов, применяемых для обработки семян. В то же время не следует забывать, что в каждом случае предварительная проверка на химическую совместимость смешиваемых компонентов необходима.

При разработке протравителя **Раксил**[®], КС компания уделяла особое внимание улучшению свойств его формуляции (препаративной форме). Благодаря использованию специальных органических растворителей в составе нового концентрата суспензии удалось достичь:

- непревзойденных обволакивающих свойств и прилипаемости препарата к каждой отдельной зерновке;
- отличного вторичного перераспределения препарата "от зерновки к зерновке" при перегрузке семенной массы;
- равномерного распределения по всему объему зерновой массы;
- хорошего прокрашивания за счет стойкого красителя красного цвета;
- улучшения текучести семян.

Все это в значительной степени упрощает технологию применения препарата.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ:

Перед применением **Раксил**[®], КС смешивают с необходимым количеством воды. Обычно норма рабочего раствора при предпосевной обработке семян с увлажнением составляет от 2-х до 10 л на тонну.



Таблица 1

Регламенты применения Раксила, КС (Список пестицидов ..., 2004 г.)

Культура	Вредный объект	Норма расхода, л/тсемян	Рекомендуемые марки машин и способ применения
Пшеница яровая	Пыльная головня, гельминтоспориозные и фузариозные корневые гнили	0,4 - 0,5	Обработка семян с увлажнением на протравочных машинах любого типа: ПС-10, ПСШ-5, "Мобитокс", а также на стационарном оборудовании КПС-10. Норма раствора до 10 л/т.
	Твердая головня	0,4	
	Септориоз, плесневение семян	0,5	
Пшеница озимая	Твердая головня	0,4	
	Пыльная головня, фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили	0,4 - 0,5	
	Септориоз, плесневение семян	0,5	
Ячмень яровой и озимый	Фузариозная снежная плесень	0,5	
	Каменная головня	0,4	
	Пыльная головня, пыльная ложная головня, сетчатая пятнистость, септориоз	0,5	
	Фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили	0,4 - 0,5	
Рожь озимая	Фузариозные и гельминтоспориозные корневые гнили	0,4	
	Фузариозная снежная плесень	0,5	
Овес	Пыльная, покрытая головня	0,4	
	Красно-бурая пятнистость	0,5	
Просо	Головня метелок	0,5	

О широком спектре активности в отношении комплекса патогенов зерновых культур и высоком уровне биологической эффективности данного препарата свидетельствуют широко-масштабные и многолетние испытания ученых ВНИИ Фитопатологии (7), (Таб. 2) НИИ Химических средств защиты растений (2), а так же ряда других научно-исследовательских учреждений, занимающихся вопросами защиты растений, и многолетняя практика на полях зерносеющих регионов страны.

Эффективность любого д.в. зависит от целого ряда причин. Так, тебуконазол более эффективен при повышенных температурах, чем при пониженных. В той или иной мере это характерно и для других триазолов. Могут также наблюдаться сортовые отличия в

проявлении фунгицидного действия. На одних сортах одной и той же культуры эффект препарата не будет равнозначен эффективности при использовании на других сортах. Это можно объяснить различиями в видовом составе микоценоза, физиолого-биохимическими особенностями сортов и т.д.

За последние годы компания Байер КропСайенс провела широко-масштабные испытания современных протравителей практически во всех регионах зерносеяния в России. Во всех опытах был получен значительный биологический и экономический эффект от данного мероприятия. Так, в опытах ВНИИ фитопатологии (6) протравливание семян зерновых культур фунгицидом Раксил, КС в дозе 0,5 л/га против

Таблица 2

Эффективность Раксила, КС, против головни яровых зерновых культур (ВНИИФ, 1997-2003 гг.)

Вариант	Норма расхода препарата, л/т семян	Год проведения испытаний	Пшеница		Ячмень	Овес
			Твердая Пыльная головня Tilletia caries	головня Ustilago tritici	Пыльная головня Ustilago nuda	Покрытая + пыльная головня Ustilago levis, U.avenae
Пораженность в контроле, %						
Контроль без протравливания	-	1997	35,3	22,2	8,3	5,7
		1998	5,0	8,1	4,0	6,2
		1999	4,65	19,8	3,4	2,6
		2000	1,2	2,6	0,4	2,7
		2001	-	2,2	6,0	13,7
		2002	2,0	7,6	13,6	11,8
		2003	5,0	7,1	10,5	14,6
Снижение пораженности, %						
Раксил, КС, 60 г/л тебуконазола	0,5	1997	100	100	100	100
		1998	100	100	100	100
		1999	100	100	100	100
		2000	100	100	100	100
		2001	-	100	99,3	100
		2002	100	100	99,3	100
		2003	100	100	99,2	100
	0,4	2000	100	100	-	100
		2001	-	100	-	100
		2002	100	100	-	100
2003		100	100	-	100	

Примечание. *Tilletia caries* - 1997-2003 гг. - сорт Русо.

Ustilago tritici - 1997-2002 гг. - сорт Л 503,

2003 гг. - линия Лютеценс 6747.

Ustilago nuda - 1997-2000 гг. - сорт Ауксиняй,

2001-2003 гг. - сорт Эльф.

Ustilago levis, *U.avenae* - 1997-1998 гг. - сорт Немчиновский 2,

1999-2000 гг. - сорт Зазерский 85.

2001-2003 гг. - сорт Улов.

пыльной и твердой головни полностью санировало семена от этих патогенов, и статистически значимо повышало урожайность. В опытах НИИСХ Северного Зауралья биологическая эффективность Раксила, КС в дозе 0,5 л/га против пыльной головни яровой пшеницы составила 99%, а урожайность зерна яровой пшеницы увеличилась на 9,8 ц/га.

Исследования сотрудников отдела защиты КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко показали, что обработка семян озимой пшеницы перед посевом протравителем Раксил, КС, 60 г/л при норме расхода 0,5 г/т снизила

пораженность растений твердой головней на 99%, что позволило получить прибавку урожая 8,7 ц/га высококачественного зерна.

Применение протравителя Раксил КС, 60 г/л в Демонстрационном центре БКС в Воронеже на посевах ярового ячменя и яровой пшеницы в дозах 0,5 г/л свидетельствует о высокой биологической эффективности его (99-100%) против пыльной головни в посевах ярового ячменя и против корневых гнилей в посевах яровой пшеницы.

Обобщенные данные лаборатории экономики и маркетинга ВИЗР (17)

убедительно свидетельствуют, что экономическая эффективность протравливания в значительной степени возрастает в условиях интенсивного земледелия (4). Необходимо отметить, что высокая экономическая эффективность может быть и "опосредованной", например, на посевах семенного назначения. В этом случае затраты могут окупаться не только и не столько сохранением массы зерна, но и более высокой ценой полученного "санитированного" посевного материала.

Оценивая экологический аспект, связанный с применением Раксила, КС, следует отметить, что этот препарат не оказывает негативного влияния на полезную флору и фауну.

Следует отметить один из важных моментов при использовании для обработки семян ряда фунгицидов на основе д.в. из группы триазола. При раннем развитии проростков обычно можно наблюдать проявление ретардантного эффекта (укорачивание длины побегов), который практически исчезает уже в конце кущения - начале стеблевания.

Степень проявления такого эффекта связана с характером самого д.в. и с условиями внешней среды. Корневая система при этом обычно более мощная. При нормальных условиях развития сам по себе данный эффект не имеет негативных последствий, а напротив, способствует усилению корневой системы. В то же время при глубокой заделке семян в почву либо при "затягивании" семян глубже обычной заделки в результате ливневых дождей, как и при наличии тяжелых почв может быть отмечена задержка появления массовых всходов вплоть до снижения всхожести. В связи с этим нежелательна глубокая (более 5 см) заделка семян, обработанных триазолсодержащими протравителями, особенно на глинистой и суглинистой почвах.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАБОЧЕГО РАСТВОРА:

Резервуар протравочной машины залить на S объема водой, добавить требуемое количество Раксила, КС и перемешивать в течение 3-5 минут, затем долить до необходимого объема воду и продолжить смешивание в течение такого же времени.



Заблаговременное протравливание

Следует протравливать только такое количество посевного материала, которое может быть израсходовано за один сезон. При наличии безукоризненных по качеству семян и надлежащего хранения можно протравливать семена заблаговременно. Раксил, КС, более целесообразно использовать для предпосевного протравливания (до 1 месяца до посева).

Рекомендации по хранению препарата Раксил, КС:

- хранить в недоступном для детей и животных месте;
- хранить препарат в оригинальной упаковке, имеющей тарную этикетку, в надежном сухом прохладном складе, предназначенном для хранения пестицидов, отдельно от кормов, пищевых продуктов и горючих материалов;
- температура хранения в диапазоне между - 5° и + 30°С;
- гарантийный срок хранения не менее 3-х лет с даты изготовления.



7. Технология и протравливатели - важные факторы качественного протравливания.

Необходимо помнить: некачественное протравливание может привести к значительному снижению биологического эффекта фунгицидного препарата. Самый простой и дешевый метод - это протравливание вручную при помощи лопаты и пластмассовых мешков, а также барабана или бетономешалки с вращающимся барабаном, приспособленные для протравливания небольших партий посевного материала. В этих устройствах можно получить качественное протравливание при использовании повышенных норм расхода воды в рабочих растворах, до 20 л на 1 т семян (с учетом объема жидкого препарата).

Для протравливания больших количеств посевного материала используются современные установки и машины для протравливания семян (рис. 17). В состав установок для протравливания с увлажнением должна входить распылительная камера, через которую обрабатываемый посевной материал проходит в виде тонкой вуали или тонкого слоя, и где каждое зерно опрыскивается необходимым количеством протравителя. Для такой технологии идеальными механизмами являются высокооборотные распыливающие диски ("ротационные сопла") (рис. 18).



Рис. 17

Бинарные сопла также очень тонко распыливают, но они могут забиваться и должны подгоняться к переменным нормам расхода. То же самое относится к простым соплам, которые распыливают грубее, чем бинарные сопла.

Чем хуже первичное распределение протравителя, тем важнее вторичное распределение. При этом щеточные шнеки работают, как правило, лучше, чем простые шнеки или смесительные барабаны.

Наряду с равномерным распределением на отдельных зернах важную роль играет тщательная дозировка протравителя. Самыми точными для этих целей являются системы, в которых поток зерна измеряется при помощи весов, ячеекового барабана и т.п., и в зависимости от этого происходит дозировка протравителя. При этом даже при преднамеренном или случайном изменении потока зерна сохранение дозировки регулируется автоматически. Если протравитель дозируется независимо от потока зерна, то во избежание больших отклонений по качеству протравливания следует подавать семена с принудительной дозировкой. Процесс протравливания должен осуществляться по возможности в непрерывном режиме, поскольку первые и последние порции одного цикла протравливаются хуже.

На качество протравливания достаточно значимо влияет количество рабочего раствора. 10 л на 1 тонну семян в любом протравливателе можно распределить намного равномернее, чем 3 или 4 л. Объемы рабочего раствора в пределах 3-5 л/т посевного материала при протравливании с увлажнением следует считать самыми низкими пределами и они применимы только в современных установках и при использовании протравителей типа Раксил КС.

Современная установка для протравливания с высокопроизводительным протравливателем и мешкозагрузочной станцией с упаковочным устройством с самотечной трубой.

Влияние протравливателя на качество протравливания

Конструкция и свойства протравливателей	Влияние на качество протравливания	Решения проблем/примечания
Протравливатель состоит только из барабана или шнека	У жидких протравителей, как правило, плохое распределение от зерна к зерну, так как опрыскивается толстый слой семян и последующее распределение недостаточно	Пригоден прежде всего для сухого протравливания Уменьшение толщины слоя семян в протравливателе, например, за счет уменьшения производительности протравливателя или за счет применения специально удлиненного/большого барабана Увеличение количества жидкости путем разбавления*
Отдельная камера для распыления жидких протравителей	В большинстве случаев хорошее распределение протравителя, так как опрыскивается тонкий вуаль семян. Чем больше камера для распыления, тем тоньше проходящий опрыскиваемый слой семян, тем лучше первичное распределение	Если камера для распыления слишком маленькая: Увеличение количества жидкости путем ее разбавления* или: уменьшение производительности протравливателя
Распыливание жидких протравителей по соплам	Часто ненадежная технология, но хорошее распределение и хорошая дозировка протравителя обеспечивается только при чистых и новых соплах	Работать с чистой установкой, после работы промыть всасывающие сита и сопла и в случае износа немедленно заменить
или Ротационный распылитель	Нечувствительный, чем выше число оборотов, тем тоньше распыливание	При недостаточных числах оборотов увеличение количества жидкости путем разбавления*

Продолжение рисунка на стр. 28

Конструкция и свойства протравливателей	Влияние на качество протравливания	Решения проблем/примечания
Дополнительное перемешивание (шнек, барабан, щеточный шнек и т. п.)	Компенсация недостатков при первичном распределении Равномерное распределение действующего вещества на поверхности семян (щеточные шнеки чаще всего более эффективны, чем простые шнеки или барабаны) Без дополнительного перемешивания распределение на зернах точечное	При отсутствии процесса дополнительного перемешивания: Увеличение количества жидкости путем ее разбавления*
Дозировка посевного материала и дозировка протравителя независимо друг от друга	Возможен эффект нестабильной дозировки протравителя	

* Увеличение количества жидкости путем разбавления возможно только у водяных протравителей (с.п. и в.р.к.)

с.п. = диспергируемый в воде порошок для жидкого протравливания

в.р.к. = водные суспензии для влажного протравливания.

Рис. 18

Объемы рабочего раствора в пределах 5-10 л/т семян следует рассматривать как среднюю, а в пределах 20 л/т посевного материала - как высокую норму расхода жидкости при протравливании.

Улучшения качества протравливания можно добиться также за счет уменьшения производительности протравливателя до 50-60 % их номинальной производительности.

7.1. Машины для протравливания семян (протравливатели), их настройка и регулировка

Обеззараживать семена зерновых культур протравителями типа Раксил, КС вполне возможно на машинах, которыми располагают хозяйства России: ПСШ-5, ПС-10, ПС-10А, "Мобитокс Супер", комплекты стационарного оборудования для семенных заводов КПС-10, К-618, К-619, а также машинами зарубежных фирм, поставляемыми в составе зерноочистительных комплексов типа "Петкус", "Хайд" и др.

В последние годы ОАО "ВИСХОМ" разработал малообъемный протравливатель зерновых культур ПЗМ-1 (9). Всероссийский НИИ защиты растений создал целый ряд опытных образцов для хозяйств с разной площадью посева: ПС-5; ПС-15 (17). ОАО "Львовагропроект" сообщают о серийном выпуске с 1997 г. протравливателя ПК-20, производительностью 20 т/час семян пшеницы (14).

В шнековом протравливателе семян ПС-5 обработка семян производится порциями. Семена в количестве 100-120 кг загружают в зерновой бункер. Туда же заливают или засыпают порцию подготовленного рабочего раствора или сухого химического препарата. После этого закрывают крышку бункера и включают мешалку. Через 3-5 минут открывают выпускную заслонку и включают шнек. Выгрузной шнек одновременно с выгрузкой зерна продолжает смешивание его с химическим препаратом, чем достигается требуемая полнота и равномерность обработки семян (рис.19).

Всероссийским НИИ защиты растений разработан и совместно с Перелешинским механическим заводом выпускается более мощный аппарат ПС-15 (рис. 20) для хозяйств с площадью под зерновыми свыше 10 тыс. га. Производительность 12-15 т в час. Загрузка осуществляется как с

помощью специального скребкового транспортера, так и любыми типами зерновых погрузчиков. Низкое расположение зернового бункера позволяет осуществлять ручную загрузку.

Регулирование производительности протравливателя осуществляется с помощью заслонки 12 в зерновом бункере. Обрабатывать семена можно как растворами, так и суспензиями или эмульсиями препаратов. Рабочая жидкость подается в камеру смешивания и распыляется с помощью специального распылителя.

При испытаниях машины полноту протравливания определяли на семенах ячменя, расходуя протравитель байтан универсал 2 кг/т, воды - 10 л/т. Оценка качества нанесения препарата проводилась методом газожидкостной хроматографии специалистами токсикологической лаборатории станции защиты растений "Воронежская". Согласно ГОСТ 4764-82 допустимые отклонения полноты протравливания семян сельскохозяйственных культур находятся в пределах + 20 % от установленной л/нормы. В нашем случае они составили + 7,5 % (17).

Протравливатель ПСШ-5 - машина шнекового типа. Предназначена для предпосевной обработки семян зерновых, бобовых и технических культур на токах и в зернохранилищах (сухим, полусухим и мокрым способами) от вредителей и болезней.

Схема протравливателя ПСШ-5

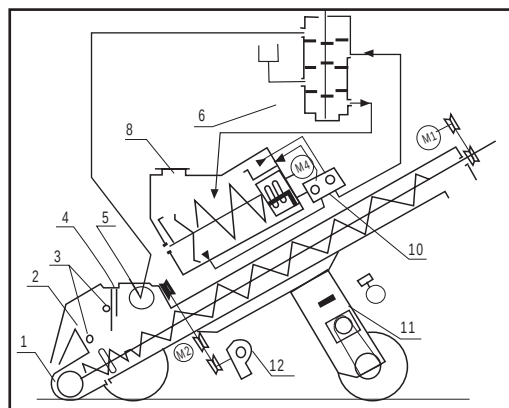


Схема протравливателя ПСШ-5:

- 1 - заборный шнек;
- 2 - бункер семян;
- 3 - датчик нижнего и верхнего уровня семян;
- 4 - заслонка;
- 5 - дисковый распылитель;
- 6 - распылитель;
- 7 - бак-смеситель;
- 8 - винтовая мешалка;
- 9 - выгрузной шнек;
- 10 - насос-дозатор;
- 11 - механизм передвижения;
- 12 - аспирационно-очистительная система.

Рис. 19

Схема протравливателя ПС-10

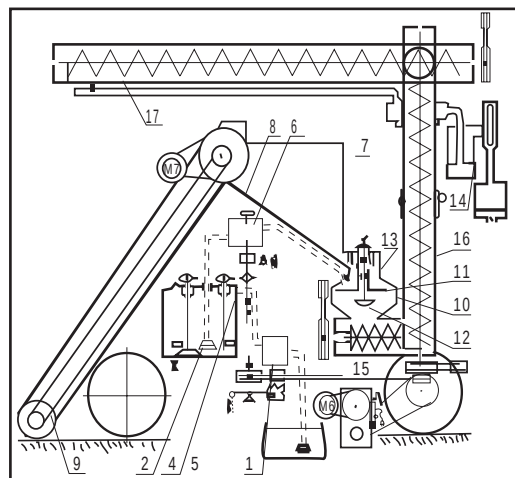


Рис. 20

Протравливатель ПСШ-5 (рис. 19) состоит из заборного механизма 1 со смесительным шнеком зернового бункера 2, оборудованного датчиками 3 нижнего и верхнего уровня семян с заслонкой 4. В камере протравливания установлен дисковый распылитель 5, имеется распределитель 6, через который рабочая жидкость подается к дисковому распылителю и производится слив её излишков в бак-смеситель 7 для суспензии химических препаратов, который оборудован мешалкой 8, обеспечивающий качественное приготовление рабочей жидкости и поддерживающий равномерную концентрацию препарата в

течение всего рабочего времени.

Протравливатель имеет выгрузной шнек 9. Дозированная подача суспензии осуществляется насосом дозатором 10. Механизированная загрузка протравливателя и передвижение на рабочем месте производятся с помощью механизма передвижения 11. Для отсоса и очистки воздуха служит вентилятор 12 с фильтрами.

Ориентировочная величина подачи химического препарата при сухом способе протравливания семян устанавливается по шкале регулятора.

Таблица 3

Установка подачи протравителя по шкале регулятора ПСШ-5

Производительность машины, т/ч	При обработке пшеницы		При обработке ячменя	
	Показания шкалы регулятора	Количество подаваемого протравителя, кг/ч	Показания шкалы регулятора	Количество подаваемого протравителя, кг/ч
2	1,0	2	1,5	3,0
3	1,5	3	2,25	4,5

Расход воды при протравливании с увлажнением определяют опытным путем. Величину открытия крана ориентировочно устанавливают по шкале регулятора.

Определение расхода воды по шкале регулятора ПСШ-5

Таблица 4

Производительность машины, т/ч	Показания шкалы регулятора	Расход воды, л/ч
1	2,5	10
2	3,0	20
3	3,5	30

Наиболее массовой и популярной машиной для протравливания семян в России остается ПС-10 (рис. 20) и модернизированный протравливатель ПС-10А (17).

Протравливатель ПС-10 включает в себя следующие основные узлы: заправочный насос 1, резервуар для рабочей жидкости 2 с гидрокommunikациями 3. Резервуар оборудован датчиками уровня жидкости 4 и механической мешалкой 5.

Регулирование подачи и подача суспензии осуществляется насосом-дозатором 6. Для накопления семян и обеспечения равномерной подачи имеется зерновой бункер 7 с датчиком уровня зерна 8. Семена в зерновой бункер подаются загрузочным транспортером 9. Из зернового бункера семена поступают в протравочную камеру 10, где семенным диском 11 распределяются кольцевым потоком по всему периметру камеры протрав-

ливания. Под семенным диском внутри нисходящего кольцевого потока семян расположен распылитель суспензии 12.

Регулирование подачи семян осуществляется с помощью дозатора 13 изменением выпускного отверстия между семенным диском и регулировочным стаканом. Протравливатель обеспечен аспирационной системой 14 для отсоса пыли и очистки воздуха. Дополнительное перемешивание семян и препарата осуществляется в смесительной камере 15, а также в процессе выгрузки семян в вертикальном 16 и выгрузном 17. Протравливатель оборудован механизмом передвижения 18.

Предпочтительнее обработка семян на специальных открытых площадках, устройство которых отвечает правилам техники безопасности (рис. 23). Площадки должны иметь твердое покрытие (бетон или асфальт) с уклоном в сторону емкости для сбора промывных вод. Ширина площадки не менее 6 метров, длина зависит от размеров площадей под зерновыми и сменной потребности в семенах, способов доставки последних к

посевным агрегатам и т.д. Например, при использовании ПС-10, доставке зерна машинами типов САЗ, ЗИЛ-130 и сменной потребности в семенах 40-60 т длина площадки должна быть не менее 50 метров.

Возможна обработка семян и на площадках зерновых токов с их последующим тщательным обеззараживанием

К сезону работ техника должна быть отремонтирована, подготовлены постоянные кадры обслуживающего персонала.

Качественная обработка семян обеспечивается при точной регулировке протравливателей.

Прежде всего, необходимо настроить машины на производительность по зерну. Настройку на производительность по семенам производят рычагом регулировки подачи семян, ориентируясь на данные таблицы 5. Однако следует помнить, что различные культуры, сорта, степень выполненности семян, наличие различных примесей требуют отдельного подхода. Настройку машины производят в установившемся режиме работы, когда после включения



Рис. 21

пройдет не менее 1-3 минут. При работающей машине из выгрузного шнека отбирают два-три мешка зерна, засекают время их отбора, взвешивают и точно определяют производительность машины.

Пример. Если в течение двух минут набралось 160 кг зерна, то часовую производительность (Р) машины можно определить по формуле:

$$P = \frac{0,06 \times m}{t}$$

где m - масса отобранного зерна (160 кг), t - время отбора пробы (2 минуты).

Тогда производительность машины будет

$$P = \frac{0,06 \times 160}{2} = 9,6 \text{ т/ч}$$

Исходя из этой производительности и настраивают насос-дозатор на нужный расход рабочей жидкости. При расходе 10 л на 1 т семян насос должен подавать 96 л жидкости в час, или 1,6 л/мин. Ориентировочно по таблице устанавливается шкала дозатора суспензии на нужное деление. Данный расход суспензии соответствует делению 8 шкалы дозатора (табл. 6). Уточняют расход

Таблица 5

Деление шкалы дозатора семян	Производительность протравливателя, т/ч		
	Пшеница	Ячмень	Овес
12	12	8	6
13	13	9	7
14	14	10	8
15	15	11	9
16	16	12	10
17	17	13	11
18	18	14	12
19	20	15,5	13
20	22	17	14

Таблица 6

Деление шкалы дозатора суспензии	Расход суспензии, л/мин
3	0,4
4	0,6
5	0,9
6	1,2
7	1,4
8	1,6
9	1,8
10	2,0
11	2,2
12	2,4
13	2,6
14	2,8
15	3,0
16	3,2
17	3,4
18	3,6
19	3,8
20	4,0

путем отбора пробы при работающем насосе с помощью секундомера и любой мерной емкости. Причем настройка дозатора должна производиться не на воде, а на тех жидкостях, с которыми придется работать, так как они значительно различаются в своих физико-механических свойствах и, следовательно, в текучести, в расходе.

Для приготовления рабочего раствора перед началом протравливания с помощью заправочного насоса или других средств в резервуар протравливателя заливают на одну треть емкости воду, засыпают или заливают препарат и перемешивают в течение 3-5 минут, затем доливают до полного объема воду и продолжают смешивание в течение такого же времени. Жидкие препараты смешиваются быстрее. При минусовых температурах необходимо заливать

теплую воду или использовать электроподогреватели.

Работа с протравливателем ПС-10А (13)

В машине предусмотрена взаимосвязь между подачей семян и суспензии. При отсутствии одного из компонентов процесс протравливания прекращается. Предусмотрено два режима работы: наладочный и автоматический. Наладочный используется при проверке и наладке электрооборудования и механизмов, заправке бака водой, маневрировании. Само протравливание осуществляется в автоматическом режиме.

Необходимым условием рациональной эксплуатации протравливателя должно быть наличие механизации всех основных и вспомогательных операций и удобство обслуживания. Пункт размещают или в отдельном помещении, или в составе семяобработывающего предприятия, пункта химизации, механизированного тока.

В качестве емкостей для поступающих семян могут быть использованы заглубленные наземные бункеры или бункеры активного вентилирования, сблокированные в хранилища различной вместимости. Для временного или длительного хранения обработанных семян россыпью во избежание загрязнения

окружающей среды следует использовать специально изготовленные или приспособленные емкости.

Кроме того, можно использовать и типовые хранилища с размещением семян в таре. Должны быть продуманы и такие немаловажные вопросы, как доставка семян от места обработки и хранения к посевным агрегатам, приобретение и завоз препаратов, спецодежды и средств индивидуальной защиты, дезинфекционных и дезинсекционных составов, подготовка хранилищ, консервация машин и оборудования.

Настройка протравливателя на необходимую производительность по семенам и настройка дозатора рабочей жидкости на соответствующий расход такие же, как у протравливателя ПС-10.

Пример. Предположим, что установленная производительность машины равна 18 т/час. Норма расхода рабочего раствора 10 л/т, или 0,166 л/мин. При этом минутный расход жидкости на 18 т должен составлять $0,166 \times 18 = 2,98$ л/мин. В таблице 7 этому расходу соответствует шкала дозатора 15. Установив маховичок дозатора против этого деления, определяют фактический расход жидкости.

Таблица 7

Деление шкалы дозатора рабочей жидкости	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача рабочей жидкости (л/мин)	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

Протравливатель ПК-20: настройка и регулировка (14)

Конструкторским бюро ОАО "Львовагропромашпроект" разработан и выпускается для широких хозяйственных испытаний новый высокопроизводительный протравливатель семян ПК-20, предназначенный для предприятий агропромышленного комплекса и фермерских хозяйств. Его основные технические показатели:

производительность на семенах пшеницы 20 т/ч, емкость бака 200 л, подача дозатора рабочей жидкости 0,5-3,5 л/мин, потребляемая мощность 4,5 кВт, габаритные размеры в транспортном положении 2500х1650х1650 мм, масса 600 кг (рис. 24).

Протравливатель представляет собой автоматическую самоходную машину с электроприводом основных механизмов. Изготавливается в двух исполнениях: с комплектацией импор-

тными узлами (мембранно-поршневой насос, гидросмеситель жидкости, расходомер, регулятор расхода и др.) и отечественными (мембранный насос с регулируемой производительностью, механический смеситель рабочей жидкости в баке, мерный цилиндр с 4-ходовым краном для определения подачи рабочей жидкости, дозирования и взятия проб). Сборочные единицы смонтированы на раме, установленной на трех колесах, что обеспечивает высокую маневренность.

Протравливатель может выполнять следующие операции: приготовление рабочей жидкости, самозагрузку семян, их обработку и выгрузку в бурт, транспортные средства или мешки. Подача семян и рабочей жидкости синхронизирована.

Для удобства эксплуатации предусмотрена работа в трех режимах: наладочном (для проверки работы электрооборудования и механизмов), выгрузки (для очистки шнеков от семян) и автоматическом (само протравливание). Могут быть использованы как жидкие, так и порошковые препараты. При приготовлении рабочей жидкости необходимо исходить из условия допустимого увеличения влажности семян не более чем на 1%. Настройка ПК-20 на производительность по семенам производится установкой рычага регулировки семян на необходимое деление шкалы в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Деление шкалы дозатора семян	Производительность, т/час		
	Пшеница	Ячмень	Овес
3	3,0	1,0	0,5
4	4,0	1,5	1,0
5	5,0	2,0	1,5
6	6,0	2,5	2,0
7	7,0	3,0	2,5
8	8,0	3,5	3,0
9	9,0	4,0	3,5
10	10,0	5,0	4,0
11	11,0	6,0	4,5
12	12,0	7,0	5,0
13	13,0	8,0	6,0
14	14,0	9,0	7,0
15	15,0	10,0	8,0
16	16,0	11,0	9,0
17	17,0	12,0	10,0
18	18,0	13,0	11,0
19	19,0	14,0	12,0
20	20,0	15,5	13,0

Предварительно семена из бурта за определенное время подают загрузочным устройством в камеру протравливания, из которой выгружают в кузов автомобиля или тракторный прицеп, взвешивают и определяют пропускную способность в тоннах за час, а затем среднюю производительность. Предположим, при обработке ячменя необходимо настроить протравливатель на норму 10 т/ч. Для этого рычаг регулировки следует установить на деление 15 шкалы дозатора семян.

Поскольку шкала эта ориентировочная, а производительность может меняться в зависимости от влажности, засоренности семян и других факторов, то производительность (Q)

вателя (т/ч), гр - заданная норма расхода рабочей жидкости (л/т).

В процессе работы могут быть отклонения от установленных норм, поэтому периодически необходимо проверять расход жидкости. По секундомеру или секундной стрелке часов фиксируют количество рабочей жидкости, которое подается в мерный цилиндр за 20 сек., и переводят в расход за минуту. Замеры делают в трехкратной повторности. По среднему показателю при необходимости проводят корректировку дозатора.

Для качественного протравливания семян необходимо устанавливать

Таблица 9

Деление шкалы дозатора рабочей жидкости	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача рабочей жидкости (л/мин)	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0

можно определить по формуле:

$$Q = \frac{0,06m}{t} = m/\text{час},$$

где m - суммарная масса семян при отборе проб (кг), t - суммарная продолжительность отбора проб (мин).

Эту среднюю величину сравнивают с табличными данными. Если необходимо, осуществляют дополнительную корректировку.

В зависимости от производительности протравливателя и нормы расхода препарата на тонну семян устанавливается расход рабочей жидкости. Деление шкалы дозатора рабочей жидкости, которое соответствует необходимому расходу, определяют, ориентируясь на данные таблицы 9.

Необходимый расход рабочей жидкости можно определить по формуле:

$$gm = \frac{Q \times gr}{60} = \text{л/мин},$$

где Q - производительность протравли-

вателя рабочей жидкости с отклонением не более +5 % от номинального значения заданной производительности по семенам.

Пример. Производительность машины при обработке пшеницы максимум 15 т/ч, норма расхода препарата 2 л/т, рабочего раствора 10 л/т, то есть на каждые 2 л препарата можно добавить не более 8 л воды.

$$gm = \frac{15 \times 10}{60} = 2,5 \text{ л/мин},$$

Расход 2,5 л/мин соответствует делению 12 или 13 шкалы дозатора согласно таблице 9.

Испытания протравливателя ПК-20 в хозяйствах показали высокое качество обработки семян, надежность технологического процесса, удобство в эксплуатации. Он значительно превосходит по этим показателям серийные машины аналогичного типа.

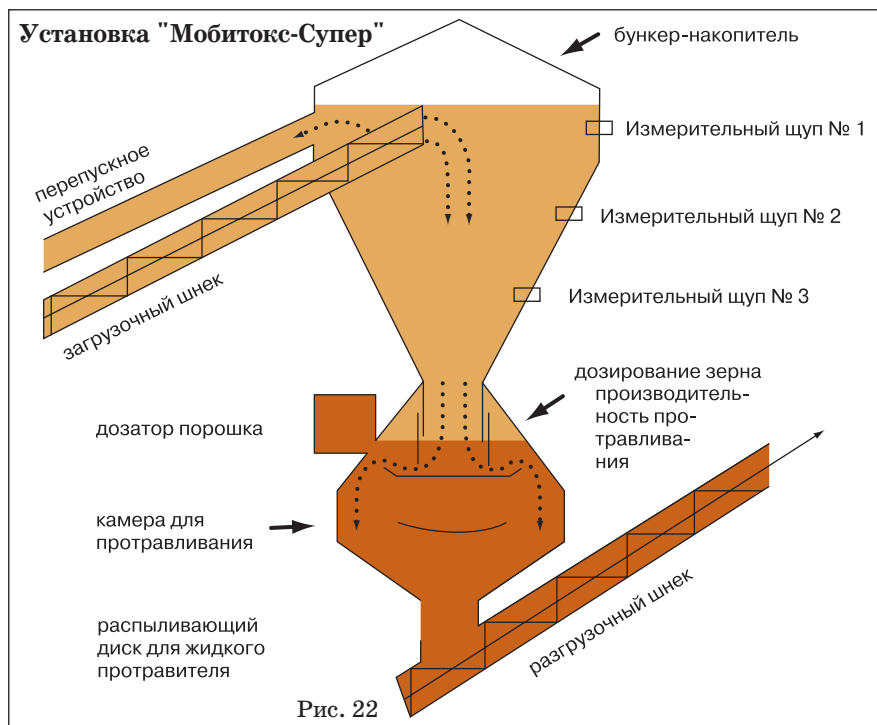
В некоторых хозяйствах пользуются венгерскими протравливателями "Мобитокс" и "Мобитокс-Супер". Они

рассчитаны на протравливание с увлажнением при использовании как сухих препаратов, так и суспензий с добавлением пленкообразователей. Протравливатель самоходный, работает как в автоматическом, так и ручном режимах. На рис. 22 приведена принципиальная схема работы этого протравливателя.

Хорошее качество обработки и высокая производительность достигаются на стационарных протравочных пунктах. Положительный опыт, например, накоплен в учебно-опытном хозяйстве "Березовское" Воронежской сельскохозяйственной академии, в зерносовхозе "Гигант" Ростовской области и во многих других хозяйствах России. В зерносовхозе "Гигант" установка для протрав-

ливания семян создана на базе отработавшего свой ресурс зерноочистительного комплекса ЗАВ-20 (возможно использование комплекса ЗАВ-40 и др.).

Вместо отслуживших свой срок зерноочистительных машин на площадках ЗАВ-20 (ЗАВ-40) устанавливают протравливатели типа "Мобитокс", "Мобитокс-Супер", ПС-10 и др. С этих машин снимают загрузочные и выгрузные шнеки, ненужные для стационарных работ. Семена из склада доставляют автотранспортом, ссыпают в завальную яму зерноочистительного пункта и затем норией типа ЗАВ-40, ЗАВ-60 подают в бункер протравливающей машины. При односменной работе (6 часов) можно обработать 100 и более тонн семян (10).



8. Меры безопасности.

Протравливание проводят в специально предназначенных для этой цели помещениях (склады, механизированные протравочные пункты, асфальтированные площадки) (рис. 23) при наличии эффективной вентиляции или на отгороженных открытых специальных площадках, в дождливую погоду - под навесом, используя для этого агрегаты и протравливатели заводского изготовления, исключающие попадание пестицидов в атмосферу.



Рис. 23

Пункты протравливания семян должны быть расположены на расстоянии не менее 200 м от жилых построек, общественных зданий, складов продовольствия, сырья и фуража, животноводческих комплексов, источников водоснабжения, мест приема пищи и воды. Следует учитывать направление ветра и расставлять рабочих так, чтобы они не находились в зоне сноса пестицида. Пункты должны иметь санитарно-бытовые помещения для хранения средств индивидуальной защиты, душевые, туалеты. Протравливание семян на открытых или закрытых навесом площадках допускается при положительных температурах воздуха (не ниже 5°) и скорости ветра не более 2 м/с.

Все операции по протравливанию семян (приготовление и дозировка, подача семян и протравителя в протравливающее устройство или машину, выгрузка обработанных семян) должны быть полностью механизированы.

Лица, привлекаемые к этим работам, предварительно обязаны пройти медицинский осмотр и инструктаж по технике безопасности. Длительность рабочего дня при выполнении протрав-

ливания - 6 ч с доработкой, не связанной с пестицидами (11).

При работе с препаратами следует соблюдать "Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов" (СанПиН 1.2.1077-01).

При работе:

Избегать попадания на кожу и глаза.

Не курить, не пить и не принимать пищу.

Не вдыхать водяные пары.

Работать в респираторе, спецодежде, защитных очках и перчатках (рис. 24).

После работы:

Средства индивидуальной защиты снимать в следующем порядке: не снимая с рук, вымыть перчатки 5 %

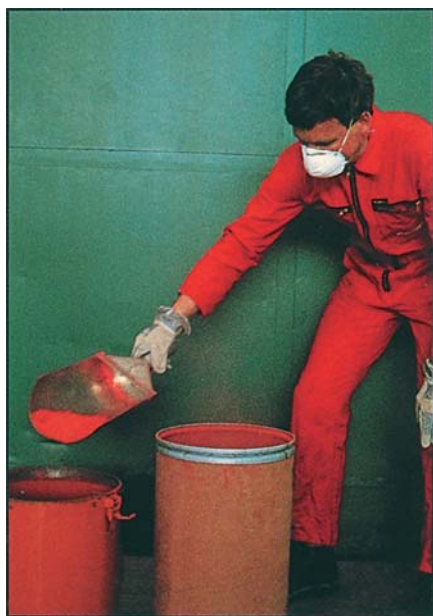


Рис. 24

раствором соды и водой; снять защитные очки, респиратор, сапоги и спецодежду; респиратор и очки промыть и продезинфицировать; еще раз промыть перчатки водой с мылом и снять. Спецоджду замачивают на несколько часов в мыльно-содовом растворе и стирают.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ:

- Хранить в недоступном для детей и животных месте.
- Хранить препарат в оригинальной упаковке, имеющей тарную этикетку, в надежном сухом прохладном складе, предназначенном для хранения пестицидов отдельно от кормов, пищевых продуктов и горючих материалов.
- Температура хранения в диапазоне между -5°C и $+30^{\circ}\text{C}$.

СПОСОБЫ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ПРОЛИТОГО ИЛИ РАССЫПАННОГО ПЕСТИЦИДА И УТИЛИЗАЦИИ ТАРЫ И ОСТАТКОВ ПЕСТИЦИДА.

Уничтожение и обезвреживание пестицидов и тары из-под них производятся в соответствии с "Временной инструкцией по подготовке к захоронению запрещенных и непригодных к применению в сельском хозяйстве пестицидов и тары из-под них", ВНИИАгрохим, Рязань, 1989 г.

- Не выбрасывать и не использовать освободившуюся тару для других целей.
- Не сливать остатки рабочего раствора и не выбрасывать пустую тару в канализацию, реки или другие водоемы.
- Полностью сливать содержимое тары в резервуар опрыскивателя или другого оборудования для обработки.
- При разливе препарата следует

предотвратить утечку в канализацию или водоемы, присыпать песком или землей, поместить в специальные контейнеры для дальнейшей утилизации.

Не использовать повторно тару ни для каких целей!

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ: При отравлении препаратом вывести пострадавшего из зоны загрязнения, во всех случаях обратиться к врачу, по возможности предъявить тарную этикетку или рекомендации по применению.

● При попадании на кожу: снять загрязненную спецодежду и промыть кожу водой с мылом.

● При попадании в глаза: промыть проточной водой в течение 20 мин.

● При попадании внутрь: потерпевшему дать выпить стакан воды с 2-3 чайными ложками активированного угля, доставить в больницу или уложить до прибытия врача в теплом месте в удобном положении. **Не вызывать рвоту!**

● При вдыхании: вывести пострадавшего на свежий воздух, вызвать врача.

Не вводить никаких лекарств при потере сознания у потерпевшего.

Ежедневно по окончании работ необходимо проводить санитарную уборку оборудования и помещения. Стены, пол, оборудование обрабатывают моющими и дезинфицирующими средствами (кальцинированной содой, едким калием, кашицей хлорной извести, перманганатом калия и др.).

Отпуск протравленных семян на посев производят по накладной по распоряжению руководителя хозяйств.

Затаривать протравленные семена следует в мешки из плотной ткани, синтетической пленки, в крафт-мешки, которые маркируют или снабжают этикеткой с надписью "Протравлено" с указанием названия протравителя и даты протравливания. К месту сева их перевозят затаренными или в автопогрузчиках сеялок, закрытых крышками.

Категорически запрещается:

- использовать для хранения или

перевозки пищевых продуктов, кормов и воды тару из-под протравителей и протравленных семян, а также мешки, в которых хранились протравленные семена;

- использовать протравленные семена для пищевых целей, на корм домашним животным и птице;

- промывать, проветривать и очищать семена от пестицидов, подвергать их сортировке, калибровке и т.д.;

- смешивать протравленное зерно с непотравленным и сдавать его на хлебоприемные пункты или реализовывать его для других целей (кроме сева);

- перевозить людей в транспортных средствах вместе с протравленными семенами и тарой из-под них;

- уходить с рабочего места в спецодежде и стирать её в домашних условиях;

- принимать пищу, пить воду и курить во время работы;

- привлекать к работе по протравливанию семян подростков моложе 18 лет, беременных и кормящих женщин, а также лиц, имеющих противопоказания к работе с пестицидами.

Предприятия, учреждения, организации, а также граждане, использующие пестициды и другие средства защиты растений, должны:

- обеспечить транспортировку, хранение и учет поступления и расходования их в соответствии с действующими нормами и правилами;

- обучение работающих правилам их применения, технике безопасности при работе с ними и проведение периодических инструктажей.

Предприятия, учреждения, организации, производящие пестициды, обязаны гарантировать выпуск и поставку продукции в соответствии с установленной нормативно-технической документацией. Тара для упаковки пестицидов должна иметь маркировку с указанием назначения пестицидов, способов и сроков хранения и применения, токсикологических и гигиенических свойств и мер безопасности при работе с ними и первой медицинской помощи при отравлениях.

Служба защиты растений осуществляет государственный контроль за соблюдением регламентов и технологий применения пестицидов сельскохозяйственными предприятиями, ассоциациями, фермерскими хозяйствами, гражданами. Лица, виновные в нарушении правил техники безопасности, привлекаются к административной и материальной ответственности.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Абеленцев В.И. Эффективность протравителей семян. Журнал Защита и карантин растений № 3, 2003.
2. Абеленцев В.И. и др. Азолсодержащие протравители семян зерновых культур и просовидных. Журнал Защита и карантин растений № 2, 2003.
3. Алехин В.Т. и др. Угроза эпифитотии возрастает. Журнал Защита и карантин растений № 2, 2003.
4. Гончаров Н.Р. и др. Нормативы сохраняемого урожая от применения химических средств защиты растений. - Санкт-Петербург, 2003.
5. Назарова Л.Н. и др. Прогрессирующие болезни зерновых культур. Журнал Агро ССИ № 4, 2000.
6. Павлова В.В. и др. ВНИИ фитопатологии, научные отчеты, 2001-2003.
7. Павлова В.В. Ассортимент протравителей зерновых культур. Журнал Защита и карантин растений № 2, 2003.
8. Пивень В.Т. и др. Протравливание семян подсолнечника. Журнал Защита и карантин растений № 3, 2003.
9. Пушкарев Б.В. и др. Установки для протравливания семян. Журнал Защита и карантин растений № 8, 1999.
10. Протравливание семян зерновых культур. (Рекомендации ВНИИ защиты растений). Журнал Защита и карантин растений, № 2, 1999.
11. Розова Г.И. Протравливая семена, позаботьтесь о безопасности. Журнал Защита и карантин растений, № 3, 2000.
12. Санин С.С., Филиппов А.В. Валовые сборы и потери урожая зерновых культур в России от комплекса болезней. Журнал Защита и карантин растений, № 1, 2003.
13. Сушко И.И. и др. Работа с протравливателем ПС-10А. журнал Защита и карантин растений, № 7, 1999.
14. Сушко И.И. и др. Протравливатель ПК-20: настройка и регулировка. Журнал Защита и карантин растений, № 1, 1999.
15. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2004.
16. Тютюрев С.Л. Протравливание семян - важный профилактический прием борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур. Журнал Агро ССИ, № 2, 2000.
17. Ямников Ю.Н. Оборудование для протравливания семян зерновых культур. Журнал Защита и карантин растений, № 4, 2003.

[illegible]