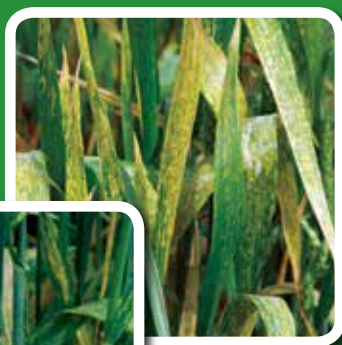




Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО МОНИТОРИНГУ БОЛЕЗНЕЙ,
ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ
НА ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНИТОРИНГУ БОЛЕЗНЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Мурат Койшыбаев, Хафиз Муминджанов

Продовольственная и сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Анкара, 2016



Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются.

Мнения, выраженные в настоящем информационном продукте, являются мнениями автора (авторов) и не обязательно отражают точку зрения или политику ФАО.

ISBN 978-92-5-409180-4

© **ФАО 2016**

ФАО приветствует использование, тиражирование и распространение материала, содержащегося в настоящем информационном продукте.

Если не указано иное, этот материал разрешается копировать, скачивать и распечатывать для целей частного изучения, научных исследований и обучения, либо для использования в некоммерческих продуктах или услугах при условии, что ФАО будет надлежащим образом указана в качестве источника и обладателя авторского права, и что при этом никоим образом не предполагается, что ФАО одобряет мнения, продукты или услуги пользователей.

Для получения прав на перевод и адаптацию, а также на перепродажу и другие виды коммерческого использования, следует направить запрос по адресам: www.fao.org/contact-us/licence-request или copyright@fao.org.

Информационные продукты ФАО размещаются на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications); желающие приобрести информационные продукты ФАО могут обращаться по адресу: publications-sales@fao.org.

Фото на обложке (по часовой стрелке с верхнего левого угла):

Мурат Койшыбаев, Хафиз Муминджанов, Махбубджон Рахматов

Напечатано в Турции



© Ф.Ю. Луговой Б.

СОДЕРЖАНИЕ

Список рисунков и таблиц	vi
Предисловие	vii
Аббревиатуры и сокращения	ix
Особенности выбора маршрута и времени для мониторинга болезней, вредителей и сорных растений	1
Выбор стационаров для проведения постоянного мониторинга и наблюдений	3
Особенности учета засоренности посевов, доминирующими видами сорных растений и их экономические пороги вредоносности	5
Основные методы мониторинга болезней	7
Особенности учета вредителей и экономические пороги вредоносности	25
Список использованной и рекомендуемой литературы	27

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1	Маршрут обследования болезней и вредителей зерновых культур в Таджикистане в 2012 г	2
Рисунок 2	Стадии развития зерновых культур по Задоксу (1974)	3
Рисунок 3	Шкала для учета степени пораженности растений корневой гнилью (СИММУТ)	13
Рисунок 4	Шкала для учета пораженности зерновых культур видами ржавчины (СИММУТ) ..	16
Рисунок 5	Шкала для учета пораженности зерновых культур бурой, стеблевой и желтой ржавчиной (СИММУТ).....	17
Рисунок 6	Шкала для учета пораженности зерновых культур бурой, стеблевой и желтой ржавчиной (McIntosh et al., 1995)	18
Рисунок 7	Шкала для определения пораженности листьев пятнистостями.....	21
Рисунок 8	Процент поражения поверхности листа и колоса септориозом	22

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.	Основные виды сорных растений, встречающихся в посевах зерновых культур и их примерные экономические пороги вредоносности (ЭПВ)	5
Таблица 2.	Основные болезни зерновых культур и их примерные экономические пороги вредоносности (ЭПВ) в зависимости от стадии развития растений.....	8
Таблица 3.	Основные вредители зерновых культур и их экономические пороги вредоносности (ЭПВ)	25




© ФАО/Луэнов Б.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Обеспечение потребности населения в продовольствии является одной из важнейших задач сельскохозяйственной науки и практики. Тенденция роста населения в странах Центральной Азии показывает, что потребность в продовольствии здесь растет быстрыми темпами и является более острой по сравнению с глобальным показателем. В этой связи сильная сельскохозяйственная практика становится ключевым фактором в деле повышения сельскохозяйственной производительности и эффективности, что в совокупности приведет к развитию аграрного сектора, продовольственной безопасности и снижению уровня бедности. Как известно, пшеница является главной продовольственной культурой в регионе, обеспечивая население стран больше калорий и белка, чем любая другая культура. Согласно статистике, Центральная Азия характеризуется самым высоким уровнем потребления зерна пшеницы на душу населения – более 200 кг в год (ФАО, 2013 г.). Поэтому зерновые культуры играют значительную роль в обеспечении продовольственной безопасности стран региона.

Анализ статистической информации показывает, что производство зерна пшеницы в странах Центральной Азии увеличивается с каждым годом. Однако производство зерна на душу населения не меняется, а в некоторых странах, даже постепенно снижается. Урожайность пшеницы все еще остается низкой по сравнению с показателями развитых стран. При производстве пшеницы в регионе фермеры сталкиваются со многими трудностями, среди которых наиболее опасной является значительное распространение болезней и вредителей, наносящих существенный ущерб урожаю зерна. Кроме того, распространение сорняков и некоторые абиотические факторы, такие как засуха, заморозки, засоление почвы также отрицательно сказываются на производстве зерна.

Предыдущие исследования показали, что наиболее опасными листовыми болезнями хлебных злаков в регионе являются виды ржавчины, а также желто-коричневая пятнистость, мучнистая роса и септориоз. В течение последних 15 лет в регионе возникли шесть



вспышек эпифитотий желтой ржавчины, что привело к значительным потерям зерна (Койшыбаев, 2000; Петт и др., 2005; Hodson и Novmøller, 2009). Опасными являются также болезни, передающиеся через семена (пыльная и твердая головня), так как они могут стать причиной снижения качества зерна и семян основных зерновых культур. Поэтому для повышения продуктивности, одной из важных мер является эффективная защита посевов от болезней, вредителей и сорных растений путем проведения агротехнических и химических мер, а также создания и внедрения в производство сортов, устойчивых к болезням и толерантных к климатическим факторам.

Субрегиональное отделение ФАО по Центральной Азии (ФАО-СЕК) в тесном сотрудничестве с Программой улучшения озимой пшеницы (IWWIP), CIMMYT и ICARDA и при поддержке национальных консультантов в области защиты растений с 2011 г. предоставляет техническую помощь странам региона в проведении мониторинга болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур. Основной целью этой работы является сбор информации о распространении и развитии основных болезней, численности вредителей и сорных растений, а также выявление устойчивых к болезням сортов, особенно к агрессивной расе стеблевой ржавчины. Первые результаты мониторинга болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур обсуждались на консультативном совещании экспертов стран Центральной Азии и Закавказья, прошедшем 27-28 февраля 2013 г. в Казахстане (г. Алматы). По итогам совещания было принято решение подготовить методические указания по проведению мониторинга болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур.

Свою помощь в совершенствовании и оформлении пособия предоставили Алексей Моргунов, Махбубджон Рахматов, Анвар Джалилов, Бахромиддин Хусейнов, Амир Дабабат, а также национальные консультанты ФАО Мухтасим Ахмедов (Азербайджан), Сандугаш Бабкенова (Казахстан), Рысбек Боталинов (Кыргызстан), Мунира Отамбекова (Таджикистан) и Саидмурат Бабоев (Узбекистан).

По запросу участников параллельного мероприятия по мониторингу и обследованию болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур в регионе Центральной и Западной Азии и Северной Африки, проведенного во время 2-го Международного Симпозиума по желтой ржавчине пшеницы 30 апреля 2014 в г. Измир, Турция, методические указания были переведены на английский язык.



© ФАО/Муминджанов Х.

АББРЕВИАТУРЫ И СОКРАЩЕНИЯ

- CIMMYT** Международный центр по улучшению кукурузы и пшеницы
- ICARDA** Международный центр сельскохозяйственных исследований в засушливых территориях
- IWWIP** Международная программа улучшения озимой пшеницы
- ФАО** Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
- ФАО-СЕК** Субрегиональное Отделение ФАО по Центральной Азии
- ЭПВ** Экономические пороги вредоносности





ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МАРШРУТА И ВРЕМЕНИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА БОЛЕЗНЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Уровень распространения и развития болезней, численность вредителей, плотность сорняков зависят от многих факторов, в частности от природных или почвенно-климатических зон, системы земледелия (орошение или богара), условий и технологий возделывания, предшественников и сортовых особенностей культуры. При мониторинге фитосанитарного состояния посевов зерновых культур целесообразно учитывать:

- основные зоны возделывания зерновых культур в стране, в частности степную или равнинную, предгорную и горную. Для их охвата маршруты движения могут быть выбраны с востока на запад и с юга на север;
- системы земледелия и условия возделывания культур (орошаемые и богарные);
- предшественников (пар, многолетние травы, овощные и технические культуры);
- сроки посева и сортовое разнообразие культуры;
- применение удобрений и химических средств защиты растений.

Вредители и болезни проявляются в разные фазы развития культуры. Например, посевы зерновых культур повреждаются гессенской мухой и хлебной полосатой блошкой, преимущественно, при появлении всходов, головневые болезни проявляются после колошения, зерновая совка – в период формирования зерна пшеницы. В связи с этим мониторинг посевов желательно провести в период вегетации растений не менее 2-3 раза в фазах: всходы, кущение, выход в трубку – колошение и молочно-восковой спелости зерна. Когда нет такой возможности, мониторинг желательно приурочить к проявлению основных или доминирующих видов вредных организмов, что примерно совпадает с фазой молочно-восковой спелости зерновых культур.

Если протяженность маршрута при мониторинге большая (от 200-300 до 500-600 км) и рельеф местности однородный, например

степной, то можно через каждые 30-40 км провести обследование 1-2-х полей. При вертикальной зональности местности, в зависимости от рельефа, расстояние между остановками следует сократить в 1,5-2 раза. В этом случае в горной местности мониторинг следует проводить через каждые 10-15 км, что будет хорошо отражать ситуацию в вертикальной зональности. Более достоверную информацию можно получить при обследовании около 10% посевных площадей культуры в хозяйстве или административном районе и области. При проведении мониторинга необходимо пользоваться приборами для определения географического расположения местности (GPS), что позволяет переносить маршрут мониторинга на карту (рис. 1).

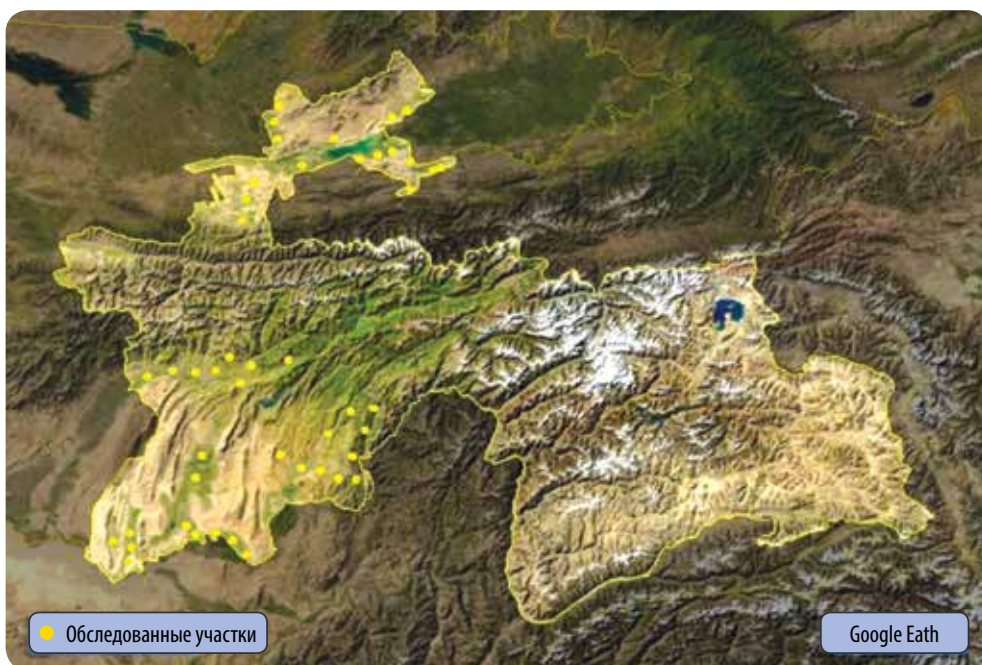


Рисунок 1. Маршрут обследования болезней и вредителей зерновых культур в Таджикистане в 2012 г

Многие вредители и болезни обычно распространяются по полю более или менее равномерно, за исключением некоторых из них. Для характеристики фитосанитарного состояния посевов достаточно провести обследование с краю, в зависимости от размера поля, заходя в глубину до 20-30 м, а чтобы исключить краевой эффект следует осмотреть не менее 8-10 площадок через каждые 25-50 м, примерно по 0,5-1 м² или по 50-100 растений или стеблей. При необходимости обследование проводится по диагонали или с двух противоположных углов поля, отбирая пробы через определенные расстояния, например, каждые 50-100 шагов.



©ФАО/Рахматов М.

ВЫБОР СТАЦИОНАРОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО МОНИТОРИНГА И НАБЛЮДЕНИЙ

Для того чтобы получить более детальную информацию о динамике численности вредителей и сорных растений и развития болезней целесообразно выбрать 3-4 стационарных участка в одном или двух, трех хозяйствах. При этом необходимо учитывать основную зону (степная и предгорная) и условия (орошение и богара) возделывания, сортовое разнообразие культур и предшественников. Учет динамики распространения и численности вредителей, развития болезней проводится в основные фазы развития зерновых культур: всходы – кущение, выход в трубку, колошение – цветение, молочная-восковая или полная спелость зерна по шкале Задокса (рис. 2).

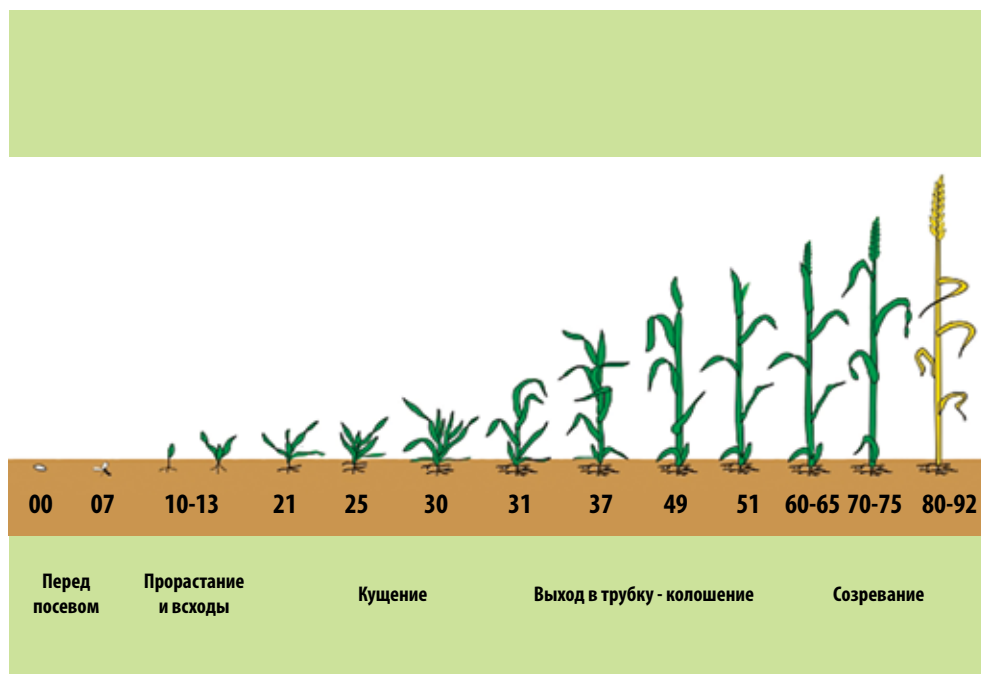


Рисунок 2. Стадии развития зерновых культур по Задоксу (1974)
<http://agroplus-group.ru/inf/rykovodstvo/zernovie>





ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ, ДОМИНИРУЮЩИМИ ВИДАМИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОРОГИ ВРЕДНОСНОСТИ

Засоренность посевов зерновых культур определяется дважды: весной в фазу отрастания или кущения-перед химической обработкой посевов зерновых культур и в период молочно-восковой – полной спелости зерна. Обычно она устанавливается глазомерно по следующим градациям:

- **Слабая** – в посевах встречаются единичные сорняки;
- **Средняя** – сорняки в незначительном количестве, примерно на уровне экономического порога;
- **Сильная** – сорняки доминируют, их количество превышает экономический порог в 2-3 раза.

При необходимости следует проводить количественный учет сорняков на площадках размером 50x50 см для рядовых или узкорядных посевов и 125x20 см для кукурузы и сорго в 6-8 кратной повторности. Определяются основные биологические группы: однодольные и двудольные, однолетние, двулетние и многолетние растения, в том числе корневищные и корнеотпрысковые (табл. 1).

Таблица 1. Основные виды сорных растений, встречающихся в посевах зерновых культур и их примерные экономические пороги вредности (ЭПВ)

Название сорного растения		Ботаническая группа, семейство	Биологические особенности	Примерный ЭПВ, шт/м ²
Русское	Латинское			
Однодольные				
Овсюг обыкновенный	<i>Avena fatua</i>	злаковые	однолетний	10-15
Куриное просо	<i>Echinochloa crusgalli</i>	тоже	однолетний	10-15
Мышей сизый	<i>Setaria viridis</i>	тоже	однолетний	40-50
Ячмень дикий	<i>Hordeum spontaneum</i>	тоже	однолетний	10-15

Клубнекамыш приморский	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	тоже	многолетний корневищный	1-2
Пырей ползучий	<i>Agropyrum repens</i>	тоже	тоже	2-5
Свиной пыльчатый	<i>Cynodon dactylon</i>	тоже	тоже	2-5
Гумай	<i>Sorghum halepense</i>	тоже	тоже	1-2
Тростник обыкновенный	<i>Phragmites australis</i>	тоже	тоже	-

Двудольные

Марь белая	<i>Chenopodium album</i>	маревые	однолетний	10-15
Звездчатка	<i>Stellaria media</i>	гвоздичные	однолетний, зимующий	10-15
Солянка обыкновенная	<i>Salsola ruthenica</i>	маревые	однолетний	5-20
Конопля сорная	<i>Cannabis ruderalis</i>	коноплевые	однолетний	5-10
Пастушья сумка	<i>Capsella bursa pastoris</i>	капустные	однолетний	10-20
Редька дикая	<i>Raphanus raphanistrum</i>	крестоцветные	однолетний	5-10
Щирица	<i>Amaranthus retroflexus</i>	амарантовые	однолетний	5-10
Ярутка полевая	<i>Thlaspi arvense</i>	кресто-цветные	однолетний, зимующий	10-20
Белена черная	<i>Hyoscyamus niger</i>	пасленовые	двулетний	3-5
Бодяк полевой	<i>Cirsium arvensis</i>	астровые	многолетний корневищный	1-2
Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis</i>	вьюнковые	тоже	3-5
Осот полевой	<i>Sonchus arvensis</i>	астровые	тоже	1-2
Молокан татарский	<i>Lactuca tatarica</i>	астровые	тоже	1-2
Молочай лозный	<i>Euphorbia wirgata</i>	молочайные	тоже	1-3
Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i>	астровые	тоже	1-3
Хвощ полевой	<i>Equisetum arvensis</i>	хвощовые	тоже	-
Щавель курчавый	<i>Rumex crispus</i>	гречишные	тоже	-
Горчак ползучий*	<i>Acroptilon repens</i>	сложно-цветные	тоже	-
Амброзия многолетняя и другие виды *	<i>Ambrosia psilostachya</i>	сложно-цветные	тоже	-

* Карантинные сорняки, при выявлении полностью уничтожаются очаги



ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА БОЛЕЗНЕЙ

Мониторингом охватываются посевы наиболее распространенных сортов, которые размещены по разным предшественникам и посеяны в разные сроки. Для определения степени распространения и интенсивности развития болезней, через 25-50 шагов просматривают или берут 10 проб по 10-15 стеблей (листьев) в каждой пробе. При равномерном распространении заболевания пробы можно отбирать с любой стороны поля - по треугольнику или прямоугольнику, отступив от края 25-50 м, заходя в глубину посева, в зависимости от размера поля до 100-200 м, а при неравномерном - в шахматном порядке.

Глазомерную балловую оценку интенсивности развития болезней обычно проводят по следующей шкале:

- 0** – растения здоровые;
- 1** – слабое поражение органа или растения;
- 2** – среднее поражение, сильно пораженных органов нет;
- 3** – сильное поражение органов и гибель растений.

При учете болезней определяют два показателя: распространение или количество пораженных растений в посевах и развитие или степень пораженности органов. Первый показатель (P) устанавливают по формуле:

$$P = n \times 100 / N,$$

где:

- N** – общее количество растений в пробах;
- n** – количество больных растений.

Средневзвешенный процент распространения (P_{cp}) болезни для хозяйства или района вычисляется по формуле:

$$P_{cp} = \sum SP / S,$$

где:

- ΣSP** – сумма произведений площади полей на соответствующий процент или балл;
- P** – распространение болезни;
- S** – обследованная площадь, га.

Степень развития (R) болезни или среднюю пораженность отдельных органов в процентах определяют по формуле:

$$R = \Sigma ab / NK$$

где:

- Σab** – сумма произведений количества больных растений на соответствующий им балл или процент пораженности листьев, стеблей или колосьев;
- N** – общее количество анализированных растений (органов) в пробах;
- K** – наивысший балл шкалы.

На стационарных участках ведется постоянное наблюдение за проявлением и динамикой преобладающих в зоне видов ржавчины, септориоза, гельминтоспориозных и других видов пятнистостей листьев. Для этого выбирают типичные 2-3 поля площадью не менее 5-10 га и проводят учеты по основным фазам развития растений.

Для определения степени пораженности растений корневыми гнилями, видами ржавчины и пятнистостями используют специальные шкалы, характеризующие интенсивность развития той или иной болезни.

Таблица 2. Основные болезни зерновых культур и их примерные экономические пороги вредоносности (ЭПВ) в зависимости от стадии развития растений

Название болезни и возбудитель	Поражаемый орган	Срок проявления	ЭПВ в зависимости от стадии развития растений, %	
			31-39*	49-60*
Озимая и яровая пшеница, тритикале				
Твердая головня (<i>Tilletia tritici</i> ; <i>T. laevis</i>)	Колос и зерно	Восковая спелость зерна	-	До 0,1
Карликовая головня (<i>Tilletia controversa</i>)	Колос и зерно	Восковая спелость зерна	-	То же

Пыльная головня (<i>Ustilago tritici</i>)	Колос	Колошение	-	До 1
Мучнистая роса (<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	Листья, стебли, колос	Всходы молочно-восковая спелость зерна	1	5-10
Бурая ржавчина (<i>Puccinia triticina</i>)	Листья	Выход в трубку молочно-восковая спелость зерна	1-5	5-10
Стеблевая ржавчина (<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	Стебли, листья, колос	Выход в трубку – полная спелость зерна	0,1-1	1-5
Желтая ржавчина (<i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	Листья, колосковые чешуи	Кущение – полная спелость зерна	0,1-1	
Септориоз (<i>Septoria tritici</i> / <i>Stagonospora nodorum</i>)	Листья, стебли, колос, зерно	Выход в трубку – молочно-восковая спелость зерна	5-10	10-20
Желтая пятнистость (<i>Drechslera tritici-repentis</i>)	Листья, стебли	Выход в трубку – молочно-восковая спелость зерна	5-10	10-20
Корневая гниль (<i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Fusarium</i> spp.)	Корни, нижние междоузлия	Всходы – полная спелость зерна	-	10-15

Ячмень яровой и озимый

Каменная головня (<i>Ustilago hordei</i>)	Колос и зерно	Молочная спелость зерна	-	До 0,1
Пыльная головня (<i>Ustilago nuda</i>)	Колос	Колошение	-	0,5-1
Стеблевая ржавчина (<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>)	Стебли	Кущение полная спелость зерна	0,1-1	1-5
Желтая ржавчина (<i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>hordei</i>)	Листья, колосковые чешуи	Кущение – полная спелость зерна	0,1-1	1-5
Карликовая ржавчина (<i>Puccinia hordei</i>)	Листья	Кущение – молочная спелость зерна	1-5	5-10
Мучнистая роса (<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>)	Листья, стебли, колос	Всходы – молочно-восковая спелость зерна	1	5-10
Сетчатая пятнистость (<i>Drechslera teres</i>)	Листья и стебли	То же	5-10	10-20
Темно-бурая пятнистость (<i>Bipolaris sorokiniana</i>)	Листья, колосковые чешуи	То же	5-10	10-20
Ринхоспориоз или окаймленная пятнистость (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	Листья	То же	5-10	10-20
Полосчатая пятнистость (<i>Drechslera graminea</i>)	Листья, стебли, колос, зерно	Всходы – полная спелость зерна	1-5	5-10
Корневая гниль (<i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Drechslera</i> spp. <i>Fusarium</i> spp.)	Корни и основание стебля	Всходы – полная спелость зерна	-	10-15

Примечание: * - стадии развития растений по Задоксу (рис. 2)





© ФАО/Летт.Б.

ГОЛОВНЕВЫЕ БОЛЕЗНИ

Симптомы этих болезней не проявляются до тех пор, пока не начнется удлинение стебля. Признаки пыльной головни четко проявляются в период цветения зерновых, а признаки твердой (каменной) и карликовой – в фазу молочно-восковой и полной спелости зерна. Семена зерновых, пораженные головней, можно увидеть в поле, но их часто не замечают до самой уборки. Пораженные головней поля издают неприятный запах, похожий на запах гниющей рыбы. Зерновки зерновых культур, зараженные головней, приобретают серо-зеленый цвет и по ширине превосходят здоровые зерновки. Более того, нормальная ткань колоса растений, зараженных пыльной головней, полностью замещается темными массами грибковых спор, из-за чего колосья кажутся покрытыми черной пылью. Определяется один показатель распространения болезни, что соответствует количеству пораженных колосьев в посевах. Анализируются не менее 1000 стеблей и определяются отдельные количества стеблей, пораженные пыльной и твердой головней. Для этой цели можно использовать апробационные снопы или пробы, которые берут по диагонали поля не менее чем в 10 точках по 100 растениям.





КОРНЕВЫЕ ГНИЛИ

Корневые гнили зерновых культур приводят к ранним потерям урожая, что выглядит как рассредоточенные по полю пятна белых колосьев. Учет пораженности зерновых культур проводят в фазу 2-3-х листьев и перед уборкой урожая. С площади до 100 га берут 10 проб с двух рядков площадью 0,5 м² или по 25-30 растений, которые вырываются с корнем или выдергиваются. Основание стебля очищается от листьев и оценка проводится в соответствии с потемнением поверхности стебля (%) на уровне корневой шейки (рис. 3):



1 = 1-9%, 2 = 10-29%, 3 = 30-69%, 4 = 70-89%, 5 = 90-99%.

Рисунок 3. Шкала для учета степени пораженности растений корневой гнилью (СИММУТ)





©FAO/Рахматов М.

ВИДЫ РЖАВЧИНЫ

Желтая, бурая и стеблевая ржавчины – три самых распространенных и важных болезней зерновых культур в регионе. Периодически в тех районах Центральной Азии, где возделывают пшеницу, вспыхивали эпифитотии желтой и бурой ржавчины, неоднократно приводившие к значительным потерям урожая. Контроль и мониторинг видов ржавчины – лучшая стратегия для минимизации потерь урожая и снижения объемов применяемых химикатов. В связи с этим необходимо постоянно следить за проявлением и динамикой распространения и развития таких болезней зерновых культур, как виды ржавчины. В районах, где возделывают озимую пшеницу и рожь, учет бурой, желтой и стеблевой ржавчины следует проводить осенью. При появлении 2-3 листьев или в фазу кущения озимых культур на 10-15 площадках поля проверяют не менее 300-500 всходов или листьев. Весной после полного отрастания озимых аналогичным образом учитывают пораженность растений видами ржавчины. В течение вегетационного периода, начиная с фазы кущения или выхода в трубку, ведут регулярные наблюдения для определения сроков заражения посевов. После обнаружения первых пустул ржавчины для учета динамики болезни по диагонали поля или по треугольнику через равные расстояния берут 20-25 проб по 10 стеблей в каждой. Интенсивность развития ржавчины в процентах определяют по видоизмененной шкале Кобба (рис. 4, 5 и 6). Если учет ведется в период выхода в трубку – колошения, то анализируются два листа нижнего и среднего яруса, а в период налива зерна - верхние два листа, включая флаговый.

Последний учет бурой, желтой ржавчины необходимо проводить в фазу молочно-восковой спелости зерна, а стеблевой – в период восковой или полной спелости зерна. Кроме того альтернативным растением-хозяином для появляющихся новых вирулентных рас стеблевой и желтой ржавчины служит барбарис (*Berberis* spp.) (Jin et al., 2011). В Центральной Азии произрастает более десяти диких видов барбариса. Протокол наблюдений для сбора проб эцидий на зараженных листьях видов *Berberis* разработан Hansen et al., 2013.

В этой связи рекомендуется рассмотреть возможности контроля и мониторинга видов *Berberis* в регионе.

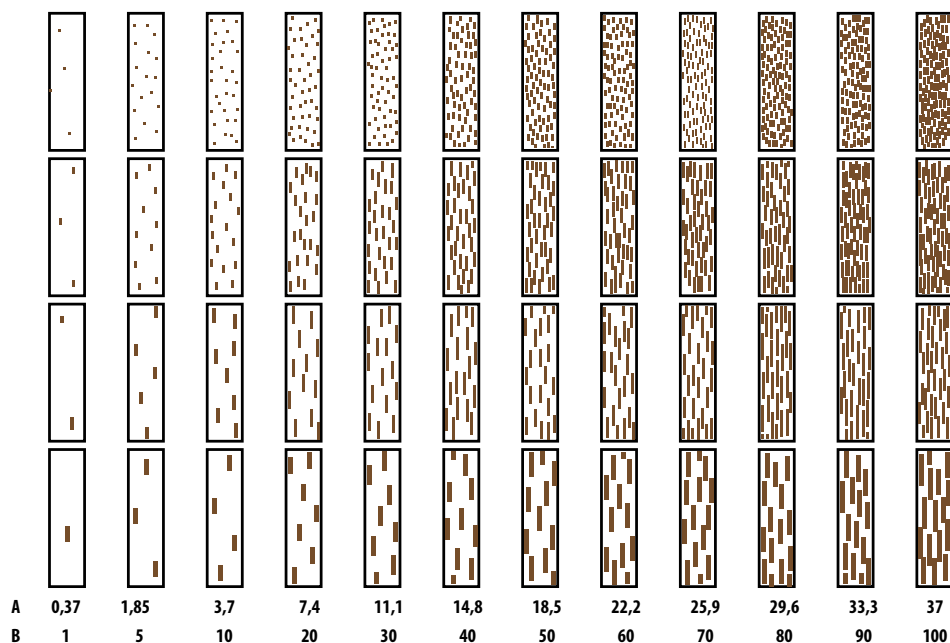


Рисунок 4. Шкала для учета пораженности зерновых культур видами ржавчины (СИММУТ)

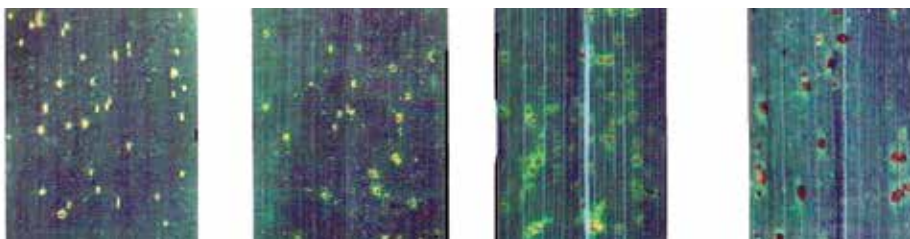
Примечание:

- A** – фактическая площадь листа, покрытия спорами ржавчины, %;
- B** – степень поражения ржавчиной по модифицированной шкале Кобба (Peterson et al., 1948; Roelfs et al., 1992).

Оценка реакции и степени пораженности сортов пшеницы и других зерновых культур к видам ржавчины проводится по следующей шкале:

- O** – заболевание отсутствует;
- R** – устойчивость (вместе пустул образуются четко выраженные хлорозные пятна, пораженность листьев до 5-10 %);
- MR** – средняя устойчивость (пустулы очень мелкие, окружены хлоротичной зоной, пораженность листьев не более 10-30 %);
- MS** – средняя восприимчивость (пустулы мелкие, пораженность листьев до 40-50 %);
- S** – восприимчивость (пустулы крупные, пораженность листьев до 75-100 %).

БУРАЯ РЖАВЧИНА



R

MR

MS

S

СТЕБЛЕВАЯ РЖАВЧИНА



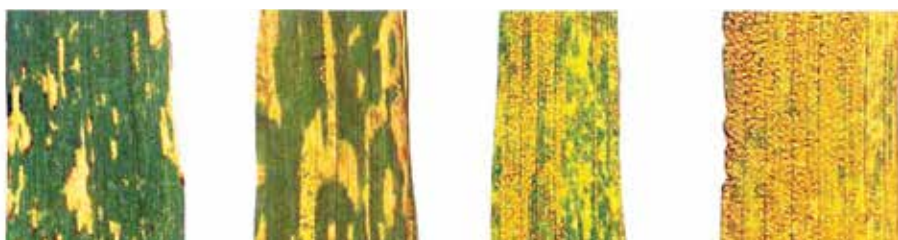
R

MR

MS

S

ЖЕЛТАЯ РЖАВЧИНА



R

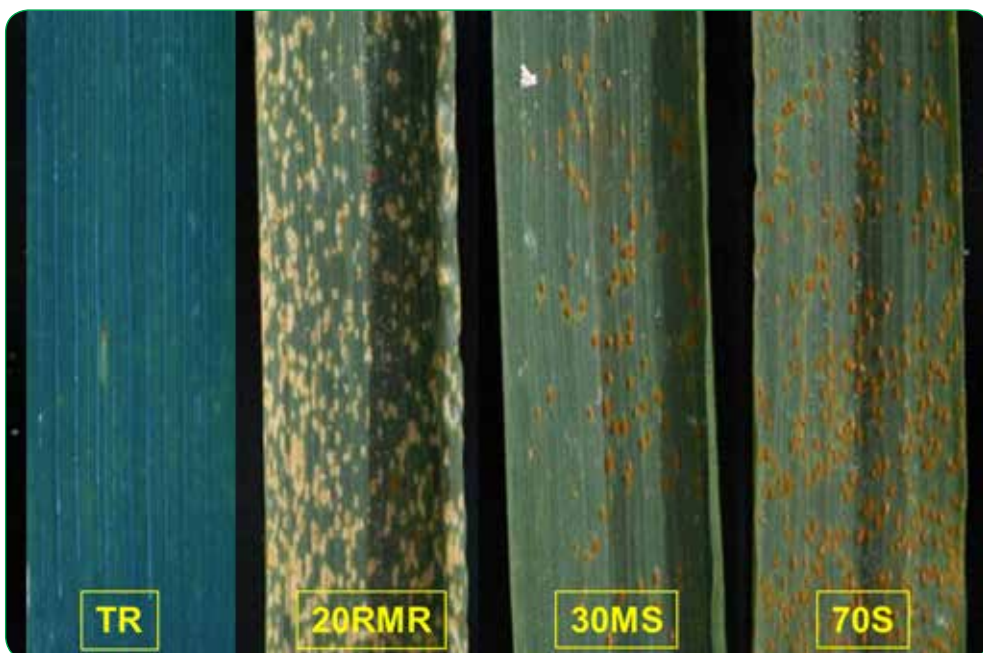
MR

MS

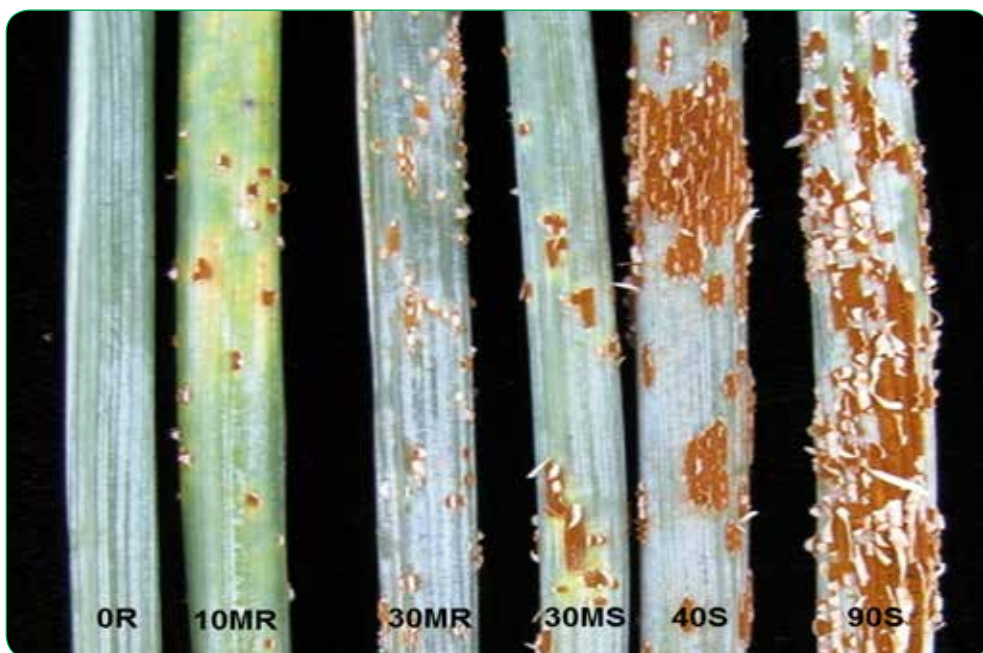
S

Рисунок 5. Шкала для учета пораженности зерновых культур бурой, стеблевой и желтой ржавчиной (СИММУТ)

Бурая ржавчина



Стеблевая ржавчина



Желтая ржавчина

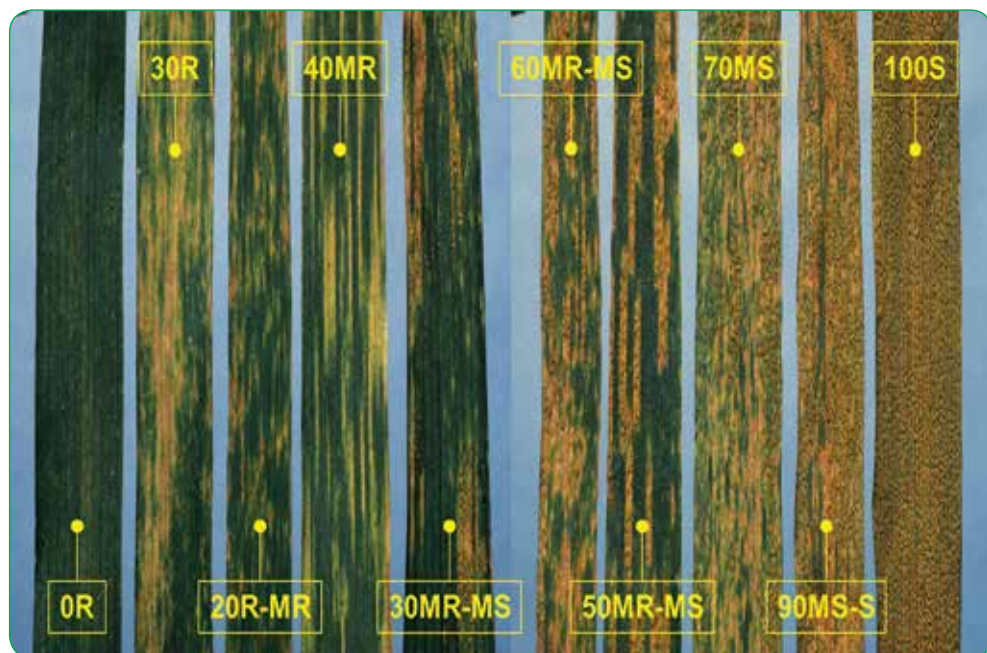
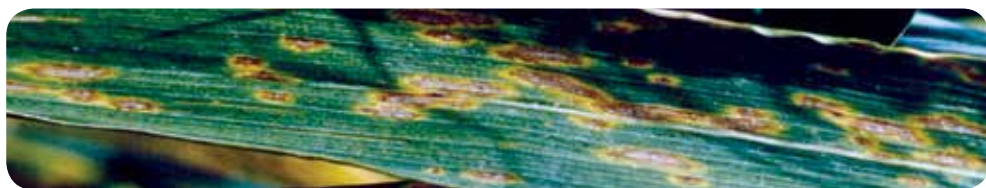


Рисунок 6. Шкала для учета пораженности зерновых культур бурой, стеблевой и желтой ржавчиной (McIntosh et al., 1995)





©АО/Летт.Б.

МУЧНИСТАЯ РОСА И ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ

В регионах, где возделывают озимые зерновые, наблюдения за мучнистой росой проводят осенью и ранней весной при мониторинге видов ржавчины. Степень пораженности листьев и других органов определяют по шкале Э. Э. Гешеле. На озимой и яровой пшенице учет желтой пятнистости листьев и видов септориоза можно вести в отдельности или вместе с другими грибными пятнистостями листьев.

Степень пораженности листьев и междоузлий стебля определяют по процентной шкале (рис. 7 и 8). Сетчатую, полосчатую, темно-бурую, окаймленную пятнистости листьев ячменя учитывают отдельно или среди доминирующих видов, а также гельминтоспориоза на овсе по шкалам, предложенным для определения пятнистостей листьев или септориоза (рис. 7).

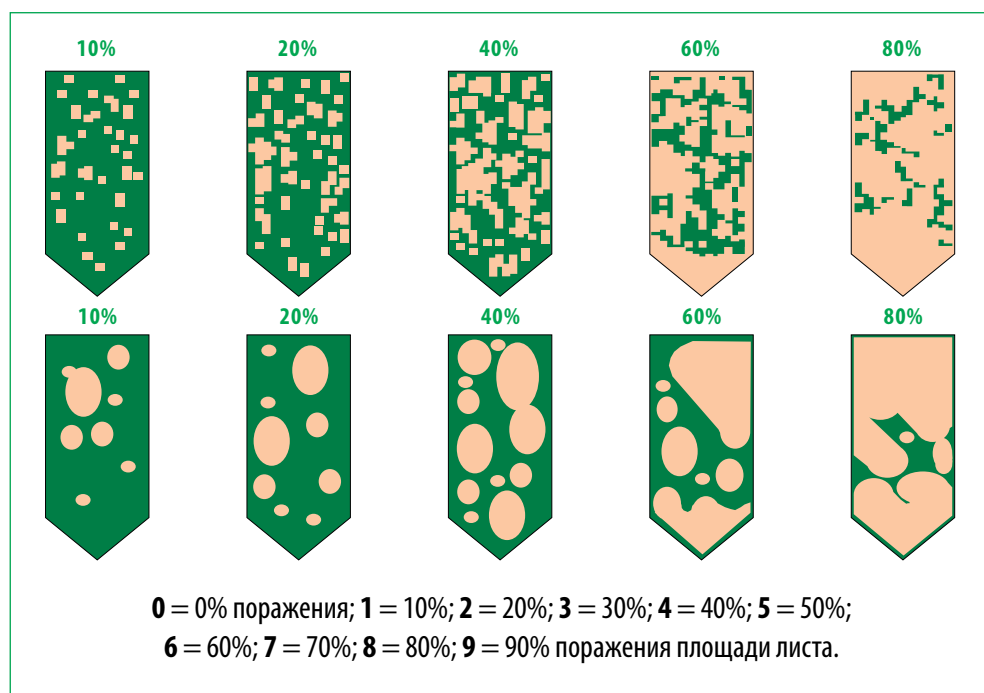


Рисунок 7. Шкала для определения пораженности листьев пятнистостями

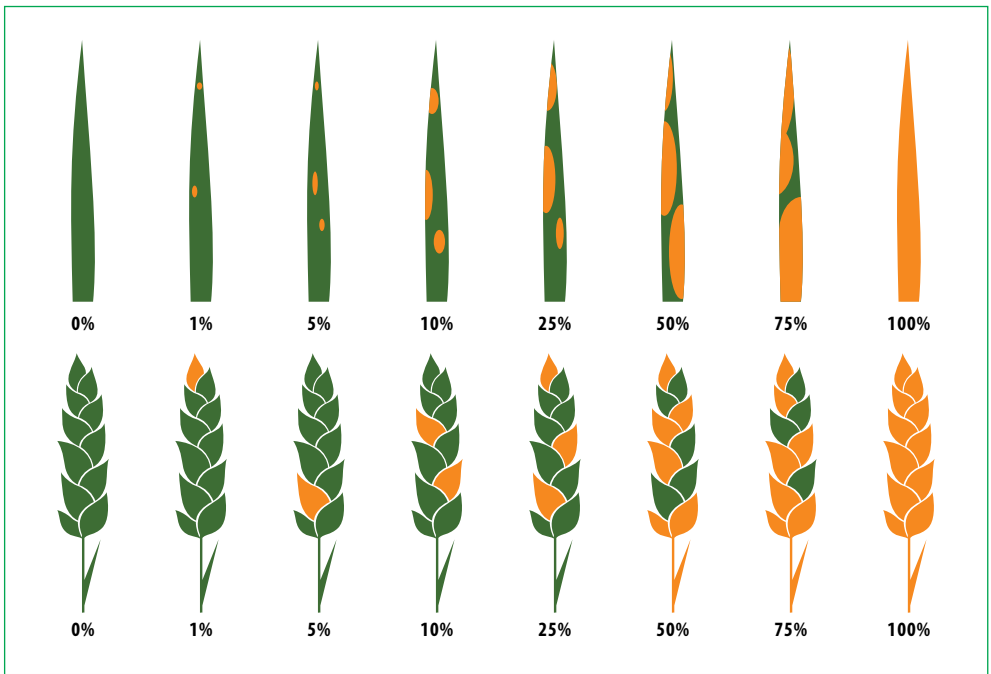
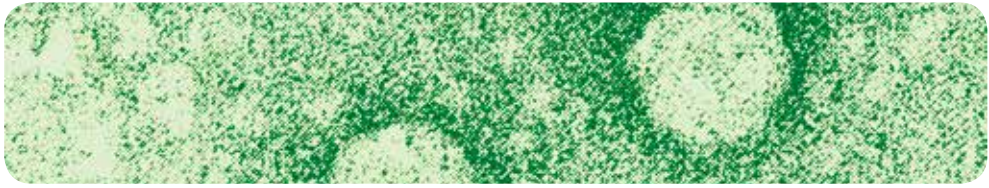


Рисунок 8. Процент поражения поверхности листа и колоса септориозом
(The Septoria Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management, CIMMYT, 1987)



© ФАО/Летт.Б.

ВИРУСНЫЕ БОЛЕЗНИ

Распространение вирусных болезней определяется в период колошения – молочной спелости зерна. Для этого на 10 площадках по диагонали поля или на 1 погонном метре подсчитывают общее количество растений в том числе и больных, степень их поражения определяется по шкале Г. М. Развязкиной:

- 0** – здоровые растения;
- 1** – слабое поражение, листья с симптомами мозаики;
- 2** – среднее поражение, на листьях явные признаки мозаики;
- 3** – сильное поражение, листья ярко-мозаичные, карликовые растения.





ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ВРЕДИТЕЛЕЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ

Доминирующими вредителями зерновых культур в Центральной Азии являются клоп-черепашка, хлебные блошки, злаковые тли, трипсы, клопы, пьявица, хлебные жуки, хлебная жужелица, зерновая совка, гессенская и шведская мухи, стеблевые пилильщики и др. Видовой их состав и вредоносность могут заметно варьировать в зависимости от культуры (пшеница, ячмень, овес) и зоны возделывания. Кроме того, вредители обычно повреждают определенные органы в определенной фазе развития растений. Например, гессенская муха и полосатая блошка повреждают в основном всходы зерновых, зерновая совка в период цветения откладывает яйца на колосья, гусеницы питаются зерном до молочно-восковой спелости, личинки хлебной жужелицы повреждают всходы озимой пшеницы в осеннее-весенний период, а жуки питаются зерном. В связи с этим учет вредителей следует проводить в разные фазы развития зерновых культур. Ниже в таблице представлены видовой состав основных вредителей зерновых культур, повреждаемые органы, вредоносные фазы развития растений и примерные экономические пороги (табл. 3).

**Таблица 3. Основные вредители зерновых культур
и их экономические пороги вредности (ЭПВ)**


Русское и латинское название вредителя	Вредящая стадия	Повреждение		ЭПВ
		Органы	Фаза развития растений	
Клоп-черепашка (<i>Eurygaster integriceps</i>)	Имаго и личинки	Листья завязь, зерно	Всходы – восковая спелость	1-2 имаго или 5 личинок на 1 м ²
Хлебные клопики (<i>Trigonotylus ruficornis</i> и др.)	Личинки и имаго	Листья завязь, зерно	Всходы – восковая спелость	Тоже
Остроголовый клоп (<i>Aelia furcula</i> , <i>A. sibirica</i> и др.)	Личинки и имаго	Колос, зерно	Выход в трубку – восковая спелость	Тоже
Злаковые тли (<i>Sitobion avenae</i> , <i>Schizaphis graminum</i> , <i>Metopolophium dirhodum</i>)	Личинки	Листья	Выход в трубку – молочная спелость	10-20 особей на стебель при заселенности 10%

Пшеничный трипс (<i>Haplothrips tritici</i>)	Имаго и личинки	Колос, зерно	Выход в трубку – восковая спелость	8-10 имаго на стебель или 40-50 личинок на 1 колос
Хлебная пядица (<i>Oulema melanopus</i>)	Жуки и личинки	Листья и колос	Кущение – молочная спелость зерна	В начале кущения 40-50 жуков на 1 м ²
Хлебная жужелица (<i>Zabrus morio</i>)	Личинки и жуки	Листья, корни, колос, зерно	Всходы – полная спелость	Весной 2-3 личинка, в молочно - восковой спелости - 8-10 жуков на 1 м ²
Зерновая совка (<i>Aramea anceps</i>)	Гусеницы	Колос и зерно	Цветение – полная спелость	15-20 гусениц на 100 колосьев
Хлебные жуки (<i>Anisoplia austriaca</i> , <i>A. Agricola</i> , <i>A. segetum</i>)	Жуки	Колос и зерно	Молочная – полная спелость	3-5 жуков на 1 м ²
Стеблевой пилильщик (<i>Cephus pygmaeus</i>)	Личинки	Стебель	Стебление – восковая спелость	40-50 имаго на 100 взмахов
Полосатая хлебная блошка (<i>Phyllotreta vittula</i>)	Жуки	Листья	Всходы	300-400 жуков на 1 м ²
Стеблевые блошки (<i>Chaetocnema aridula</i> , <i>Ch. hortensis</i>)	Личинки и жуки	Стебель	Кущение – выход в трубку	жуков на 100 взмахов или 10% поврежденных стеблей
Гессенская муха (<i>Mayetiola destructor</i>)	Личинки	Нижнее междоузлие	Всходы – кущение	5-10 пупариев на 1 м ² или более 30 % заселенных ими всходов
Шведская муха (<i>Oscinella</i> spp.)	Личинки	Стебель	Всходы – кущение	40-50 мух на 100 взмахов или 5-10 поврежденных стеблей
Злаковые цикадки (<i>Psammotettix striatus</i> , <i>Laodelphax striatella</i>)	Имаго и личинки	Листья и стебель	Кущение – молочная спелость зерна	
Пшеничный цветочный клещ (<i>Stenotarsonemus panshini</i>)	Имаго	Завязь	Колошение – восковая спелость	
Стадные и нестадные саранчевые (<i>Doclostaurus maroccanus</i> , <i>Calliptamus italicus</i> и др. виды)	Личинки и имаго	Листья, стебли, колос	Всходы – полная спелость	5-10 экз. на 1 м ²



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гешеле, Э.Э. 1978. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. М., 205 с.
2. Койшыбаев, М. Болезни зерновых культур. Алматы: «Бастау». 2002 г. - 367 с.
3. Койшыбаев, М., Шаманин, В.П., и Моргунов А.И. Скрининг пшеницы на устойчивость к основным болезням. ФАО-СЕК, Анкара, 2014. - 64 с.
4. Методические указания по мониторингу численности вредителей, сорных растений и развития болезней с ельскохозяйственных культур (коллектив авторов), Астана: «Foliant». 2004 г. - 267 с.
5. Методические указания по учету и выявлению особо опасных вредителей и болезней сельскохозяйственных угодий. (коллектив авторов). Алматы: «Бастау». 2003 г. - 47 с.
6. Дувеиллер, Е., Сингх, П.К., Меццалама, М и другие. Болезни и вредители пшеницы. Руководство для полевого определения (2-е издание). Перевод с английского. Анкара, 2014. 156 с.
7. Петт, Б., Муминджанов, Х.А., Моргунов, А.И., и Мадаминов В.С. Опасные болезни и вредители пшеницы в Таджикистане. Душанбе, Изд-во МСХ РТ. 2005 г. - 56 с.
8. Руководство по минеральному питанию зерновых культур <http://agropius-group.ru/inf/rykovodstvo/zernovie>.
9. Duveiller, E., P.K. Singh, M. Mezzalama, R.P. Singh, and Dababat, A. 2012. Wheat Disease and Pests: A Guide for Field Identification (2nd Edition). CIMMYT.
10. Eyal, Z., A.L. Scharen, J.M. Prescott, and M. van Ginkel. 1987. The Septoria Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT.
11. Jin, Y. 2011. Role of *Berberis* spp. as alternate hosts in generating new races of *Puccinia graminis* and *P. striiformis*. Euphytica 179: 105–108.

- 
12. Hansen, J.G., Lassen, P., Justesen, A.F., Nazari, K., Hodson, D. and Hovmøller, M. 2013. Barberry rust survey. Developing tools for data management and dissemination. http://wheatrust.org/fileadmin/www.grcc.au.dk/Barberry/BarberryReport_V4.pdf.
 13. Helminthosporium Blights of Wheat Spot Blotch and Tan spot (E. Dubellier, H. J. Dubin, J. Reeves and A. McNab – editors) CIMMYT, UCL, BADC. Mexico. 1997 - 375 p.
 14. Hodson, D., and Hovmøller, M. 2009. Global cereal rust surveillance and monitoring // Abstracts of 4th Regional Yellow Rust Conference for CWANA. P.5.
 15. McIntosh, R. A., Wellings, C. R., and Park, R. F. (1995). Wheat Rusts: An Atlas of Resistance Genes. CSIRO Publications, Victoria, Australia.
 16. Peterson, R.F., Campbell, A. & Hannah, A. (1948). A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Canadian journal of research 26(5), 496-500.
 17. Pett B., Muminjanov H., Morgunov A., Madaminov V., Rahmatov, M. & Sarkisova, T. 2005. Wheat Diseases & Pests Observation for Selection of Resistant Varieties in Tajikistan. Agromeridian, Theoretical and Applied Agricultural Research Journal (1), 83-87.
 18. Roelfs, A.P., Singh, R.P. & Saari, E.E. 1992. Rust diseases of wheat: concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT. ISBN 968612747X.
 19. Zadoks, J., T. Chang, and C. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed research 14:415-421.

Для заметок







ISBN 978-92-5-409180-4



9 789254 091804

I5550R/1/04.16