

Outubro 2014 / Ano XV / Nº 185 / ISSN 1516-358X - R\$ 20,00

Cultivar

Grandes Culturas

www.revistacultivar.com.br



Milho

Combata a podridão
branca da espiga

Café

Controle a
mancha de phoma

Soja

Pragas que atacam
vagens e grãos

Sob proteção

Conheça o papel do tratamento de sementes com fungicidas
no combate a doenças que limitam a cultura da soja



Viroses no ataque

Nanismo amarelo, mosaico comum e mosaico estriado estão entre as infecções causadas por vírus na cultura do trigo. Medidas integradas, adotadas de modo racional e criterioso, são necessárias para que o controle ocorra de modo eficiente

Fotos: Douglas Lau – Embrapa Trigo



O trigo e outros cereais de inverno são afetados por diversas viroses. Nas condições brasileiras, duas foram relatadas desde a expansão da triticultura, nos anos 1970, e continuam sendo frequentes, causando prejuízos econômicos: o nanismo amarelo, causado por espécies dos vírus *Barley yellow dwarf virus* (BYDV) e *Cereal yellow dwarf virus* (CYDV), e o mosaico comum do trigo, atribuído ao *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV). Recentemente também foi detectado no país o mosaico estriado do trigo, causado por *Wheat streak mosaic virus* (WSMV).

NANISMO AMARELO

Os nomes dos vírus de plantas costumam fazer referência ao hospedeiro e aos sintomas típicos decorrentes da infecção. No caso do *Barley yellow dwarf virus* (BYDV - Luteovirus), a descrição original ocorreu em cevada e os sintomas evidentes nesse hospedeiro são forte amarelecimento das folhas (que ocorre no sentido do ápice para a base da folha), redução do crescimento e atraso no desenvolvimento da planta. A redução de crescimento não se restringe à altura (nanismo), também podem ser reduzidos o número de afilhos, a massa foliar e a massa do sistema radicular. Entre os sintomas mais característicos desta

virose está a alteração da coloração do limbo foliar. No trigo, geralmente ocorre o amarelecimento do limbo foliar, mas, dependendo da cultivar, outras tonalidades mais avermelhadas podem ser observadas. Além da alteração da cor, ocorrem modificações morfológicas, com o limbo foliar adquirindo aspecto lanceolado e tornando-se mais rígido. O conjunto destas alterações morfo-fisiológicas pode levar ao atraso no desenvolvimento da planta (aumento do tempo necessário para completar o ciclo) e tornar a planta menos capaz de suportar estresses ambientais, como o déficit hídrico. A diminuição da produtividade é decorrente da redução do número e do peso

dos grãos. A expressão dos sintomas é variável e depende do nível de suscetibilidade e tolerância da cultivar e da época em que as plantas foram infectadas. Quanto mais cedo ocorrer a infecção, mais severos tendem a ser os sintomas. Assim, os sintomas nem sempre são evidentes, podendo ser percebidos apenas de maneira comparativa entre plantas infectadas e não infectadas. Os sintomas geralmente são observados em grupos de plantas (reboleiras), que correspondem às áreas de multiplicação e dispersão do afídeo vetor.

As espécies de BYDV (Luteovirus) e CYDV (Poleovirus) são transmitidas por afídeos (pulgões) (Hemiptera, Aphididae). Das várias espécies de BYDV (BYDV-PAV, BYDV-PAS, BYDV-MAV) e de CYDV (CYDV-RPV, CYDV-RPS), no Brasil predomina BYDV-PAV. No outono, este vírus pode ser facilmente encontrado em aveia-preta (cujas folhas ficam com uma coloração avermelhada e o limbo da folha enrolado). Também em plantas de aveia é comum encontrar o pulgão da aveia (ou do colmo) *Rhopalosiphum padi*, um dos mais eficientes transmissores de BYDV-PAV. Este vírus também é transmitido por afídeos que ocorrem em estádios mais avançados do trigo, como *Metopolophium dirhodum* (pulgão da folha) e *Sitobion avenae* (pulgão da espiga).

Amplamente distribuído nas regiões tritícolas brasileiras, este vírus pode limitar a produção de grãos. As cultivares brasileiras de trigo são suscetíveis ao BYDV-PAV (ou seja, são infectadas pelo vírus), mas variam quanto à tolerância (capacidade de suportar a infecção viral). Estudos de caracterização da reação de cultivares, por meio de inoculação no estágio inicial de desenvolvimento (duas a três folhas), realizados com as cultivares de trigo recomendadas para plantio no Rio Grande do Sul, no período de 2011 a 2013, evidenciaram que em média as cultivares avaliadas apresentaram uma redução do seu potencial produtivo de aproximadamente 50%.

CICLO DA DOENÇA

Para que o vírus possa ser disseminado, são necessárias as presenças de plantas hospedeiras e do afídeo vetor. Ao se alimentar da seiva de uma planta infectada, o afídeo adquire partículas virais, que migram pelo seu trato digestivo, hemocele e acumulam-se na glândula salivar. O vírus é retido nas mudanças de fase do afídeo, mas não é transmitido à sua progênie. A transmissão ocorre quando o afídeo virulífero alimenta-se de uma planta sadia. O vírus não é transmitido por outros insetos, sementes, solo ou mecanicamente. Durante o outono

e a primavera, quando as temperaturas são amenas e as populações de afídeos numerosas, ocorre migração de afídeos de gramíneas infectadas para gramíneas sadias, permitindo a transmissão do vírus. Para as condições brasileiras, pode ocorrer a migração dos afídeos de plantações de aveia para os cultivos recém-implantados de trigo.

CONTROLE

O potencial de dano deste complexo afídeo-vírus à produção de trigo resulta da interação dos componentes: incidência da doença decorrente das condições epidemiológicas e do nível de tolerância/resistência das cultivares.

Anos de invernos secos e com temperaturas elevadas favorecem as populações de afídeos, permitindo aumento da incidência da virose. Para controlar as populações de afídeos pode-se combinar práticas culturais (evitar a presença de plantas reservatórios), o controle químico e biológico. O controle biológico, realizado principalmente por espécies de microimenópteros ("vespinhas"), tem grande êxito no Brasil, reduzindo de forma considerável a população de afídeos. O controle químico pode ser realizado no tratamento de sementes e em aplicações na parte aérea. Os níveis de ação preconizados são 10% das plantas com afídeos nas fases vegetativas e dez pulgões por afilho/espiga nas fases reprodutivas.

As cultivares de trigo, mesmo sendo suscetíveis, apresentam variação da reação ao BYDV. Assim, pode-se optar por

cultivares que sejam menos intolerantes principalmente nas regiões de clima mais quente e, portanto, mais sujeitas à transmissão do vírus.

MOSAICO COMUM

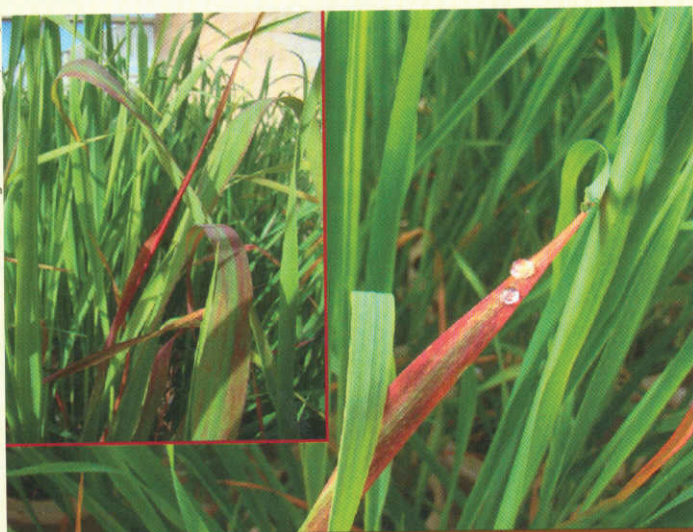
O mosaico comum do trigo no Brasil ocorre principalmente no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no sul do Paraná, sendo atribuído ao *Soil-borne wheat mosaic virus* (SBWMV). A sua distribuição está diretamente relacionada às condições do clima frio e úmido que favorece o vetor *Polymyxa graminis*. Os danos à produção, causados por mosaico, em geral, são limitados a pequenas extensões, mas como cultivares suscetíveis podem ter perda total, sob condições ambientais favoráveis, grandes áreas cultivadas com esses materiais podem ser comprometidas.

SINTOMAS

Mosaico é um sintoma que se caracteriza pela alternância entre tecidos sadios e afetados. Nas folhas, o mosaico expressa-se pela alternância entre áreas verdes e descoloridas (geralmente amareladas). Padrões em listras são comuns. Plantas de trigo com mosaico comum apresentam-se amareladas e com crescimento retardado. Dependendo da cultivar, pode ocorrer o enrosetamento, com a formação abundante de brotações curtas. Muitas vezes não ocorre o espigamento. A distribuição de plantas doentes no campo, normalmente, ocorre em áreas definidas, preferencialmente em locais onde a drenagem do solo não é boa.



Redução do crescimento de plantas de trigo devido à infecção por Barley yellow dwarf virus. As plantas no centro da reboleira foram infectadas no início do seu desenvolvimento, sendo mais afetadas



Avermelhamento das folhas de aveia-preta causado por BYDV-PAV

ETIOLOGIA

Embora o SBWMV (Furovirus) tenha sido primariamente atribuído como agente causal do mosaico do trigo no Brasil, outros vírus como o *Wheat spindle streak mosaic virus* (WSSMV - Bymovirus) também podem estar presentes. Em comum estes vírus são transmitidos pelo protista *Polymyxa graminis*, um parasita obrigatório de raízes de plantas.

EPIDEMIOLOGIA

As epidemias da doença estão diretamente ligadas às condições ambientais

que favorecem a disseminação do vetor *P. graminis*. Esse parasita obrigatório é capaz de colonizar raízes de várias gramíneas e de transmitir várias espécies de vírus. Possui duas fases de vida: primária ou esporangial (com produção de zoósporos – esporos flagelados que se movimentam na presença de água) e secundária ou esporogênica (com produção de esporos de resistência). Em períodos frios e úmidos (água livre no solo), os zoósporos são liberados e infectam as raízes de plantas hospedeiras. Em épocas desfavoráveis, o fungo sobrevive na forma de esporo de resistência. No Brasil, em áreas

deixadas em pousio no inverno por cinco anos, verificou-se a ocorrência da doença quando do plantio de cultivares suscetíveis. Os esporos podem ser transportados facilmente com solo contaminado.

CONTROLE

O longo período de sobrevivência do vetor e a diversidade de plantas hospedeiras dificultam o controle desta virose de outra forma que não por meio da resistência genética. Assim, em áreas com histórico da doença recomenda-se optar por cultivares resistentes ao mosaico comum. Em geral, os obtentores divulgam a reação de suas cultivares a esta virose.

MOSAICO ESTRIADO DO TRIGO

Diferentemente das duas viroses anteriores, o mosaico estriado do trigo *Wheat streak mosaic virus* (WSMV) foi recentemente relatado na América do Sul, primariamente na Argentina e, posteriormente, no Brasil. Na Argentina, já ocorreram epidemias em condições de campo. No Brasil, o vírus e seu ácaro vetor vêm sendo monitorados, não havendo, até o momento, epidemias em condições de lavoura.

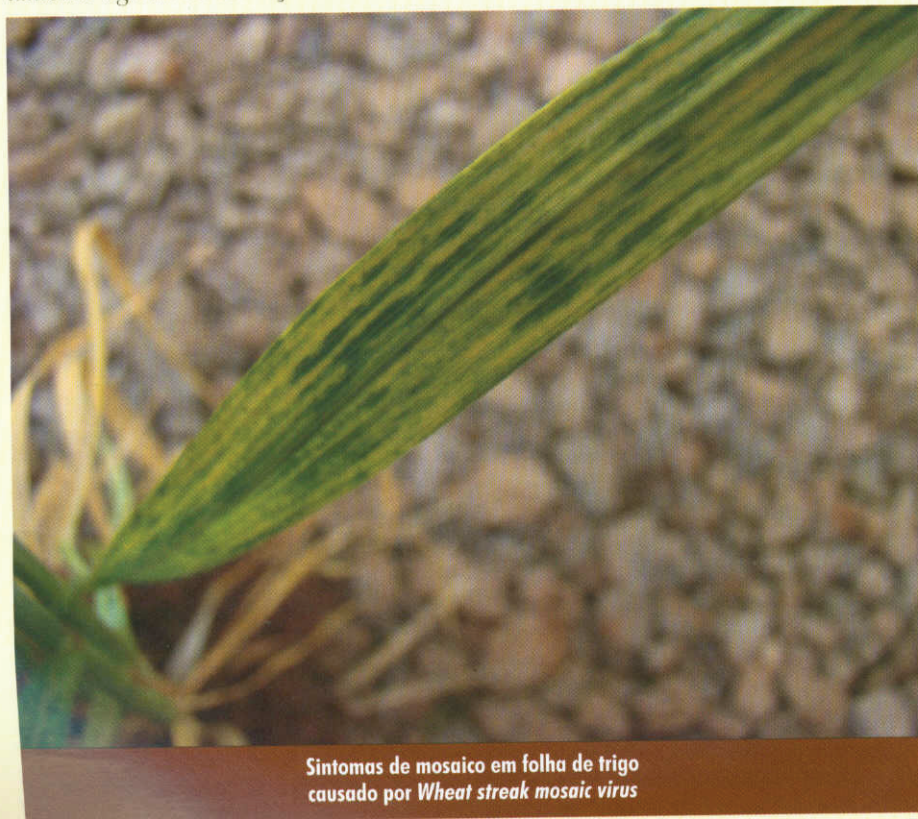
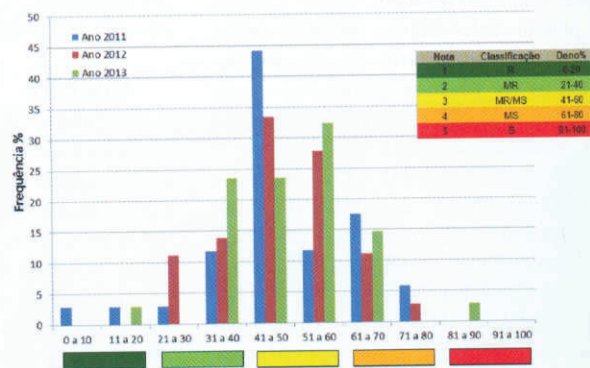
VETOR

O ácaro do enrolamento do trigo, *Aceria tosichella*, Keifer (Prostigmata: Eriophyidae) é muito pequeno e de difícil observação. Esbranquiçado e de corpo alongado, costuma se alojar na bainha das folhas. Apenas em grandes populações causa danos às plantas. Porém, é capaz de transmitir diferentes espécies de vírus, sendo as mais importantes *Wheat streak mosaic virus* (WSMV - Potyviridae, Tritimovirus), *Wheat mosaic virus* (WMOV) e *Triticum*

Impactos à produtividade causados pelo nanismo amarelo. O gráfico representa a distribuição de frequência por classe de dano % (redução do potencial produtivo quando da infecção em estágio inicial de desenvolvimento) sofrido pelas cultivares que compunham os ensaios estadual de cultivares do Rio Grande do Sul nos anos 2011, 2012 e 2013

Distribuição de Frequência do Dano %

2011 – Dano % médio = 48,3
2012 – Dano % médio = 49,9
2013 – Dano % médio = 49,8



Sintomas de mosaico em folha de trigo causado por *Wheat streak mosaic virus*

mosaic virus (TriMV–Potyviridae).

DISTRIBUIÇÃO

Na América do Sul, vírus e vetor foram detectados na última década e monitoramento a campo realizado desde 2006 indica que este complexo está em expansão. No Brasil, o número de localidades com ocorrência de *A. tosichella* e o número de plantas hospedeiras têm ampliado, sendo que, além do norte e noroeste do Rio Grande do Sul, há detecção positiva também no oeste de Santa Catarina e centro-sul do Paraná. Pelo menos duas linhagens de *A. tosichella* estão presentes no Brasil e na Argentina. Em 2006, o único vírus descrito na América do Sul era o WSMV, sendo posteriormente relatado o HPV e mais recentemente há indícios de TriMV (ambos na Argentina). No Brasil, o WSMV foi detectado e a população viral assemelha-se à da Argentina, o que sugere a introdução a partir de uma fonte comum ou migração do vírus entre estes países.

SINTOMAS

Os sintomas de infecção por WSMV podem ser confundidos com mosaico comum. As plantas de trigo infectadas exibem, inicialmente, pequenas lesões cloróticas nas folhas mais jovens. Evoluem para estrias amarelas paralelas às nervuras das folhas, que, posteriormente, se fundem, formando um padrão de estrias verdes e amarelas em linhas descontínuas, típicas de mosaico.

CONTROLE

No Brasil, apesar da ampliação da área com ocorrência do vetor *A. tosichella*, até o momento as populações são pouco numerosas, não sendo evidenciados surtos epidêmicos em condições de lavoura.



Sintomas de mosaico comum em planta de trigo

Nos países em que ocorrem, as epidemias normalmente estão associadas à presença de plantas que atuam como reservatório do ácaro e do vírus. Podem atuar como reservatórios outras gramíneas cultivadas com o milho ou gramíneas daninhas. Em tais situações, recomenda-se a eliminação de gramíneas da área antes do plantio das culturas de inverno.

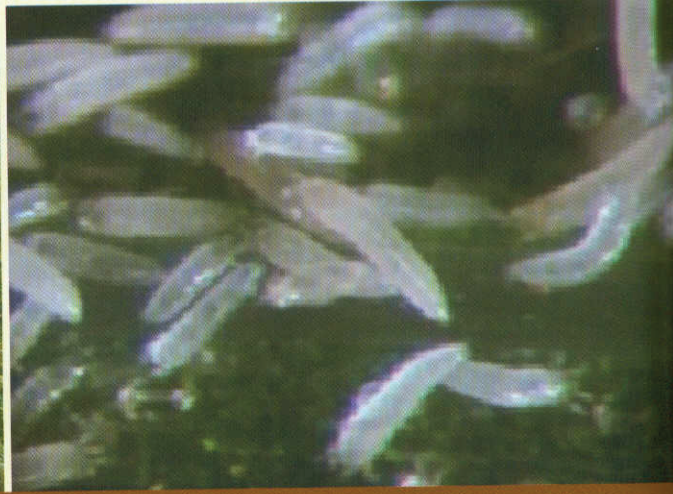
O controle químico com acaricidas não é usualmente empregado em condições de lavoura.

A resistência das cultivares de trigo empregadas no Brasil ao WSMV vem sendo caracterizada, revelando que são suscetíveis, embora algumas exibam sintomas menos severos.

Douglas Lau,
Embrapa Trigo

Reação de cultivares de trigo – Ensaio estadual de cultivares 2011, 2012 e 2013 – ao BYDV–PAV, agente causal do nanismo amarelo. As células em branco não contêm informação, pois a cultivar não estava em teste naquele ano. Valores médios devem ser considerados com cautela, pois algumas cultivares foram avaliadas em um único ano

Cultivar	2011	2012	2013	Média
Fundacep Campo Real	15,41			15
JF 90		29,2	32,1	21
TEC Vigore	7,15	35,8	36,5	25
Fundacep 52			32,9	33
Campeiro			33,5	33
Fundacep Bravo	21,67	48,8	40,5	37
TEC Triunfo	33,92	41,1		37
TBIO Seletor	36,64	27,8	48,4	38
TBIO Alvorada		43,3	33,0	38
BRS Timbaúva	43,68	41,1	31,8	39
Turqueza	38,14	40,8		39
TEC Frontale		36,9	42,3	40
BRS 329	48,84	30,7		40
CD 123	40,59	41,8		41
BRS 296	42,64			43
BRS Parrudo			43,7	44
CD 121	50,05	38,8		44
Fundacep Horizonte	45,84	38,4	49,8	45
TBIO Sinuelo		42,8	47,3	45
BRS 327	47,78	54,8	36,9	47
TBIO Pioneiro	44,92	46,6	48,3	47
BR 35	46,73	46,0	51,1	48
CD 122	41,04	57,8		49
CD 124	46,95	53,3		50
CD 119	50,15			50
Marfim	48,98	53,2	50,5	51
CD 1440			51,5	51
TBIO Tibagi	54,72	49,1	51,3	52
BRS Guaporé	59,65	48,1	49,9	53
Jadeide			53,0	53
CD 1550		46,8	59,9	53
TBIO Itaipu	41,68	60,3	58,3	53
Berilo	53,82			54
Quartzo	50,52	55,1	56,3	54
BRS 328	63,38	43,6	58,3	55
BRS 331	68,08	57,5	40,6	55
CD 114		57,0		57
BR 14	44,96	64,0	65,4	58
TBIO Mestre		54,4	62,5	58
EMBRAPA 16	61,53	62,8	54,8	60
CD 120	61,40			61
Fundacep Raízes	63,19	63,0	60,2	62
TBIO Iguaçu	65,62	65,9	56,6	63
Topázio	71,59	57,8	61,7	64
Ametista	53,77	73,2	65,4	64
Estrela Átria			64,5	64
Mirante	78,30	87,1	89,5	85
Média	48,3	49,9	49,8	48,3



Conjunto de plantas com sintomas de mosaico. Geralmente a doença ocorre em reboleras, mas sob condições favoráveis grandes áreas de lavoura podem ser afetadas (esquerda). *Aceria tosichella* – Ácaro do enrolamento do trigo e vetor do *Wheat streak mosaic virus* (direita)