Informação que gera produtividade! • www.revistacultivar.com.br

Cultivar® Caderno Técnico SOJA

Controle construído

Como planejar e posicionar um robusto programa de manejo de doenças em soja, que inclua formulações prontas capazes de ajudar a prevenir problemas com resistência de modo prático e seguro

Aumenax®
PRATICIDADE QUE PROTEGE

Blindar seu cultivo de Soja das principais doenças ficou mais fácil com Aumenax®.

Até o fim desse caderno técnico
você vai descobrir por quê.

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br

BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.

ATENÇÃO
Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO-AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

CropLife BRASIL
www.croplifebrasil.org

Uso exclusivamente agrícola. Aplique somente as doses recomendadas. Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos. Incluir outros métodos de controle do programa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponíveis e apropriados. Restrição temporária no Estado do Paraná na cultura da Soja para o alvo *Microsphaera diffusa*. Registro MAPA: Aumenax® nº 07720.

BASF
We create chemistry

Maurício Meyer

Controle construído

Como planejar e posicionar o programa de manejo de doenças como a ferrugem-asiática e a macha-alvo em soja de modo a obter eficiência de controle e reflexos positivos na produtividade, sem que as expectativas sejam frustradas por problemas como a resistência à aplicação de fungicidas

Os planos para o manejo de doenças muitas vezes não atingem as expectativas, seja pela realidade climática ou pelo cenário de resistência. Quando se planeja um programa de manejo para as doenças da soja, busca-se avaliar qual o principal alvo, de acordo com sua ocorrência na região, e impacto econômico. Porém, também é preciso avaliar qual fase fenológica do desenvolvimento da cultura é mais importante, do ponto de vista epidemiológico, para o referido alvo. O monitoramento é indispensável para evitar que o ambiente afete a assertividade das expectativas e, claro, evitar o uso de moléculas isoladas ou repetidamente, sob o risco de não controlar devido à resistência.

Para a safra 2020/21 de soja, é necessário estar atento aos resulta-

Aumenax®
Um fungicida, diversos benefícios para blindar sua soja
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

Fotos Valtemir José Carlin

As condições ótimas para o desenvolvimento da soja no Brasil também oferecem ambiente favorável às doenças que afetam a cultura

dos de pesquisa, mostrando que o processo (como é usado o fungicida) tem mais impacto nos resultados de produtividade que o fungicida em si. Em outras palavras, muitas vezes há preocupação com a escolha do melhor produto, quando, na verdade, o "capricho" no processo de utilização é muito mais importante. Programas de aplicações iniciados mais preventivamente, apresentaram produtividade de até 8 sc/ha a mais quando comparados a programas iniciados mais curativos, mais "tarde" no ciclo da soja. Os intervalos entre as aplicações de um programa, também importante, com mais de 15 dias entre aplicações, podem roubar até 4 sc/ha em um plano com quatro aplicações.

O componente fisiológico deve ser considerado para estruturar um bom plano de manejo de doenças. No desenvolvimento da soja as folhas são os principais atores, em que tanto as doenças, como as aplicações de defensivos, buscam vencer. E durante a fase vegetativa, onde a planta ainda não possui estruturas de dreno de fotoassimilados, como flores e vagens, o estado energético da planta oferece alta oferta de energia para defesas contra doenças, fazendo com que se desenvolvam de forma lenta nessa fase. Assim, o início do controle, preventivo nessa fase, oferece a possibilidade de construir o manejo de doenças à medida que a planta está construindo sua área foliar. Pois na fase vegetativa é o momento em que a planta pode melhor responder aos estímulos das tecnologias utilizadas, como indutores de resistência, nutricionais e até mesmo os fungicidas. Produzindo assim uma realidade muito mais promissora para a fase reprodutiva, e certamente uma expectativa de resultados muito mais realista em relação aos planos almejados.

No outro lado, o componente fitopatológico também apresenta uma baixa possibilidade de que as doenças sejam epidemicamente fortes na fase inicial da cultura. O inóculo, mesmo em condições de monocultura, ou em sistemas como soja/algodão, tende a ser baixo na fase vegetativa. As doenças presentes na área irão apresentar uma fase epidêmica inicial lenta, diretamente proporcional à quantidade de inóculo. Seja esse inóculo inicial interno da lavoura, presente nas sementes ou na palhada do cultivo antecessor, ou externo à lavoura em plantas voluntárias, preservando especialmente os biotróficos, como ferrugem. Dentro de uma expectativa de semeadura de acordo com as recomendações, as doenças levarão um tempo até produzirem inóculo suficiente, assim como a planta para produzir área foliar suficiente, para que uma epidemia com alta pressão se estabeleça.

E justamente nessa janela tática que se deve agir para construir o controle de doenças, manejando resistência. Afinal, o melhor manejo de resistência de fungos a fungicidas ainda é a aplicação preventiva, na ausência de sintomas, logrando com isso os melhores resultados econômicos (produtividade). Porém, planejar, expectar é fácil, difícil é conseguir contornar os fatores técnicos, operacionais e, pior ainda, climáticos, de modo a atingir o resultado projetado. Onde geralmente as expectativas dificilmente alcançam a realidade. Mas um dos principais fatores que têm frustrado bons resultados, mesmo em situações de investimentos robustos em fungicidas para soja, é a resistência, com sua dinâmica diversa e difícil a cada safra, e como não bastasse, resistência para diferentes doenças da cultura da soja.

Mesmo com medidas integradas de controle adotadas nacionalmente, como o vazio sanitário e a proibição de soja de segunda safra, os casos de menor eficiência dos fungicidas são cada vez mais recorrentes, não para diferentes locais, mas para mecanismos diversos de ação. Os mecanismos de resistência desenvolvidos pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi* ao longo dos últimos 15 anos de controle químico são descritos em diversos trabalhos científicos. O grupo químico dos triazóis no gene cyp51, alterando a "força" de ligação dos IDMs (inibidores da desmetilação) com a enzima-alvo e superexpressão. Nas estrobilurinas, a fenil alanina trocada por leucina na posição 129 -F129L no cytB (Schmitz, 2013; Klosowski, 2015). Em ambos os casos, a resistência de populações de *Phakopsora pachyrhizi* a estes fungicidas é produzida por

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br
Controle de Ferrugem Asiática
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

uma seleção direcional. O uso intensivo e extensivo destas tecnologias, associado às condições ambientais conducentes à alta multiplicação do patógeno, facilitou e acelerou a seleção de mutantes, fazendo com que estes indivíduos menos sensíveis predominassem dentro da população, aparentemente sem custo adaptativo, mantendo-se virulentos e tornando o controle da ferrugem cada vez mais difícil no Brasil.

Não só para ferrugem, mas *Corynespora cassiicola* e *Cercospora kikuchii* também com trabalhos científicos relatando resistência a grupos químicos de fungicidas muito utilizados comercialmente. Trazendo dificuldades e prejuízo econômico para os sojicultores brasileiros (Mathew, *et al.* 2019; Sautua, *et al.* 2019; Duan, *et al.* 2019). Pesquisas de campo apontaram que o aumento de dose de fungicida pela adição de outras moléculas (reforço) proporcionou incremento significativo no controle da ferrugem e impacto positivo na produtividade da soja (Mikaberidze, 2013). Aumentar ou melhorar o controle pela adição de outros fungicidas, aos normalmente utilizados, é recomendado como uma estratégia para evitar possíveis populações resistentes dos fungos aos fungicidas (Gullino, 2010). Em um programa de controle com quatro aplicações de fungicidas no ciclo da soja, a adição de fungicidas mais curativos, como do grupo químico das morfolinas, proporcionou incremento no controle e na produtividade da soja.

Esse grupo químico, oferece uma excelente ferramenta para o manejo da resistência. Possui ação curativa e sítio de ação distinto dos demais fungicidas historicamente utilizados em soja. Em vista de que os fungicidas multissítio conhecidos por sua ação protetora e por consequência essencialmente preventivos, contar com uma ferramenta curativa nesse cenário traz um benefício tanto nas primeiras aplicações, no início do programa de controle, como para as últimas. As morfolinas não suprimem a germinação de esporos dos fungos, mas são altamente eficazes na inibição do crescimento micelial (Mercer, 1991). Um ensaio conduzido por Haloch, em 1987, mostrou que o fempropimorfe foi 2,5 vezes mais eficiente do que o tridemorfe na inibição do esterol $\Delta^8 \rightarrow \Delta^7$-isomerase e 43 vezes melhor na inibição do esterol Δ^{14}-redutase. Ziogas, em 1991, publicou que fempropimorfe, mas não outras morfolinas, provoca a acumulação de esqualeno, inibindo a esqualeno epoxidase em algumas espécies de fungo. Estes trabalhos indicam que a ação fungicida do fempropimorfe se deve à privação de ergosterol através da inibição de mais de uma enzima, o que pode ser considerado bom para o manejo de resistência.

O PAPEL DAS MISTURAS NO MANEJO DA RESISTÊNCIA

A principal estratégia de manejo de resistência de fungos a fungicidas é a aplicação preventiva do ponto de vista epidemiológico, e sempre em misturas. Atualmente, na cultura da soja não existe um fungicida seguro para ser recomendado para aplicação isolada. As misturas são o futuro do controle. O uso de misturas, além de conferir múltiplos sítios de ação pode proporcionar um efeito de "aumento de dose", uma estratégia segura para retardar o surgimento de novas populações resistentes.

A discussão sobre a efetividade do uso de misturas, com dois ou mais mecanismos de ação, como método no manejo da resistência é alvo de discussões desde os anos 1970. O primeiro benefício das misturas é o espectro de controle, onde a sensibilidade de diferentes patógenos é variável entre ativos fungicidas. Podem ser utilizadas ou entendidas como um seguro contra falhas de um dos componentes da mistura. Se o patógeno a ser controlado desenvolver resistência a um dos componentes da mistura, o outro fungicida (de um modo de ação diferente) pode garantir o controle efetivo. Por fim, as misturas sempre se referem a uma tática de manejo de resistência, aumentando especificamente a longevidade da eficiência do produto, por diminuir a taxa de evolução da resistência na população do patógeno (Bosch, 2014).

A pergunta para a safra de soja 2021 é: como controlar a resistência? Teoricamente as respostas seriam: adicionando um parceiro de mistura a um fungicida, assim reduzindo a taxa de seleção. O que se deve considerar é o efeito relativo da dose dos dois fungicidas na mistura, o efeito da mistura na vida útil do fungicida

No desenvolvimento da soja as folhas são os principais atores, onde tanto as doenças, como as aplicações de defensivos buscam vencer

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br
Controle de Mancha-Alvo
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

Valtemir José Carlin

A principal estratégia de manejo de resistência de fungos a fungicidas é a aplicação preventiva, sempre em misturas

e o tipo da resistência (fatores intrínsecos do ciclo de vida do patógeno). É importante entender a fase de emergência da evolução da resistência, e os efeitos das misturas durante esta fase (normalmente mais longa e não perceptível a campo, pois os fungicidas são ainda efetivos). A taxa intrínseca de avanço da resistência é o aumento líquido na densidade do patógeno (indivíduos resistentes/sobreviventes) por ciclo de infecção por lesão patogênica (Bosch, 2014 e Elderfield, 2018).

A aptidão de um biótipo de *Phakopsora pachyrhizi* é definida como a fração da população, por ciclo, relacionada com o tempo que um novo modo de ação permanece efetivo (Elderfield, 2018). Porém, essa estratégia é a mais efetiva para evitar o avanço dos biótipos resistentes na fase de emergência dessa população (fase não perceptível) (Milgroom & Fry, 1988 e Elderfield, 2018).

A resistência aos triazóis se construiu mais rapidamente por ser utilizado apenas um modo de ação ou somente uma tática de controle (Milgroom & Fry, 1988 e Bosch, 2014). Atualmente, parece que as carboxamidas (mecanismo de ação mais moderno em uso) precisam encontrar seu parceiro ideal de mistura. A construção de um fungicida multissítio pela mistura de vários sítio-específicos em uma mesma formulação, por exemplo, estrobilurina com triazol, mais carboxamida com morfolina, poderá resolver? O controle sobre o patógeno, sim. E o controle da resistência e o custo, viabilidade econômica? Ou ainda é necessário entender mais detalhadamente a dinâmica populacional de *Phakopsora pachyrhizi*, na sua interação abrangente em mais de 35 milhões de hectares uniformemente distribuídos de seu principal hospedeiro.

No conceito para construir uma mistura de fungicidas eficiente, do ponto de vista do manejo da resistência é preciso entender o que tem maior efeito. O aumento na dose do parceiro de mistura (multissítio) ou a diminuição na dose do fungicida em risco (carboxamida). Se diminuir a dose do fungicida em risco, a eficácia do controle diminuirá. Aumentar a dose do componente de mistura, a eficácia do controle (e o custo) aumentará. Teoricamente, adicionar um fungicida "B" a um fungicida em risco "A" diminuirá a seleção para resistência para o "A". A adição de um fungicida em risco "B" cria pressão de seleção para resistência contra "B". Com o objetivo de retardar a seleção, a adição de um fungicida em risco ao programa de pulverização supera a perda de colocar um fungicida adicional em risco de resistência (Bosch, 2014). Falando em multissítio ou sítio-específico, se o parceiro de mistura for multissítio de ação, teoricamente o patógeno não irá adquirir resistência, em sua população, a este princípio ativo. Atualmente, há um controle de ferrugem em soja caro e ruim, comparativamente às safras entre 2002 e 2006.

Outro trabalho importante, pouco conhecido, dos autores Vittal *et al.* de 2012 no *European Journal of Plant Pathology* demonstrou a fusão de tubos germinativos nos urediniosporos de *Phakopsora pachyrhizi*, um mecanismo importante para a diversidade genética em *Phakopsora pachyrhizi*. O experimento mostrou migração de núcleos, resultando em hifas multinucleadas. Considerando a falta de um estágio sexual conhecido de *P. pachyrhizi* na soja, essa anastomose hifal seguida pelo ciclo parassexual pode explicar a diversidade genética na virulência entre as populações de *P. pachyrhizi*. Consequentemente, a rápida flutuação populacional quanto à resistência a fungicidas. O fungo pode apresentar sensibilidade alterada aos fungicidas na população de cada safra, de forma independente e diferente, não importando a herdabilidade ou a sobrevivência dos indivíduos resistentes de uma safra para a outra.

O princípio governante do coeficiente de seleção e do tempo de exposição deve ser considerado para o gerenciamento da resistência usando misturas (Milgroom & Fry, 1988). Uma fração da população total do patógeno, por ciclo de infecção, está relacionada (não linearmente) ao período de tempo em que um novo modo de ação permanecerá eficaz, considerando em que momento da epidemia da doença a mistura fun-

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br
Controle de Oídio
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

gicida é utilizada (Elderfield, 2018). Em outras palavras, a ordem de mecanismos de ação deve ser direcionada para que o fungicida utilizado na segunda aplicação seja a mistura mais efetiva sobre a população sobrevivente (resistente) da primeira aplicação. Sempre respeitando as características de cada grupo químico, carboxamidas preventivas e triazóis curativos. Isso é muito importante para a alta eficiência de controle e para que, ao final do programa, os indivíduos sobreviventes de *P. pachyrhizi* sejam ainda sensíveis aos fungicidas. As extensas evidências experimentais mostraram que a adição de um componente de mistura a um fungicida em risco, sem alterar a sua dose, reduz a evolução da resistência a fungicidas (Bosch, 2014).

As carboxamidas, novos fungicidas altamente efetivos contra diversas doenças na cultura da soja, mostraram alta eficiência de controle em suas primeiras safras de utilização, decaindo de forma significativa, a partir do intenso uso curativo, sob alta pressão de seleção na população do patógeno, não respeitando suas características preventivas de ação. Os fatores relacionados com o momento específico do crescimento foliar, a expressão de plantas de soja na fase vegetativa ou reprodutiva quanto à resistência à ferrugem e as mudanças nos padrões climáticos (final do ciclo com alta favorabilidade a doenças, explosão populacional do fungo, seleção) fazem com que a população de P. pachyrhizi, por exemplo, cresça mais rápido no final do ciclo da cultura (Elderfield, 2018 e Bosch, 2014). O posicionamento ou o uso inadequado desse mecanismo de ação, nas últimas aplicações, potencializou a seleção de populações menos sensíveis. Fato que afirma a teoria foram as primeiras populações menos sensíveis que surgiram nas regiões com maior pressão da doença, de semeaduras mais tardias e em safras com clima mais favorável ao desenvolvimento da doença.

No Brasil, as condições ótimas para o desenvolvimento da soja oferecem às doenças alto índice de área foliar, aliado ao método de pulverização mais utilizado, possibilitando aos patógenos sobreviverem facilmente ao controle químico na fase final de desenvolvimento de seu hospedeiro. As condições de extensas regiões uniformemente cultivadas com soja oferecem a possibilidade para os patógenos apresentarem populações elevadas e de alta variabilidade (Vittal, 2012). Fatores que proporcionam a seleção direcional de acordo com as condições de época de semeadura, cultivar mais utilizada e condições climáticas no final da safra, intrínsecas de cada região. Ou seja, cada região de produção de soja pode apresentar sensibilidade variada aos diferentes mecanismos de ação fungicidas, o que inviabiliza um manejo padrão (Chechi, 2019). Entretanto, o manejo de doenças segue um padrão, que do ponto de vista do fungo, seja *Phakopsora*, *Corynespora* ou *Cercospora*, proporciona a capacidade para que esses fungos obtenham populações selecionadas, altamente resistentes a algumas moléculas, sempre as mais populares comercialmente (Elderfield, 2018).

Assim, é necessário estudar a dinâmica populacional de forma regional, a capacidade de medir o custo adaptativo de cada população, dos diferentes patógenos, para os diversos mecanismos de ação, bem como a capacidade de sobrevivência do fungo para cada região ou situação (época de semeadura, cultivar, clima, sequência de culturas). Tal informação poderá otimizar o manejo da resistência e, consequentemente, o uso eficiente dos fungicidas, de modo mais efetivo, com menor custo e com mais benefícios, não só na eficiência de controle, mas também em produtividade.

Lucas Navarini,
Planta Conhecimento/ha

Jairo Santos

As misturas são o futuro do controle e têm papel fundamental no manejo de resistência

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
biogagro.basf.com.br
Melhor distribuição sobre a folha
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

Rodrigo Rodrigues

Pronto pra usar

O uso de fungicida multissítio associado a sítio-específico é uma alternativa eficiente no manejo de doenças como a ferrugem-asiática na soja, bem como enquanto estratégia antirresistência aos fungos. Contar com uma formulação pronta, que contemple ambas as características, fornece maior segurança e comodidade ao produtor para realizar as aplicações

A complexidade do manejo de doenças em soja vem causando uma revolução na agricultura, na fitopatologia, na indústria de proteção de cultivos e no nível de conhecimento necessário do agricultor. A cada safra o conjunto de informações empregadas na cultura da soja é maior, tanto no que tange à tecnologia de aplicação, à eficácia das pulverizações, às associações das ferramentas de controle e ao melhoramento genético ou agronômico.

O controle químico, que compõe o controle integrado das patologias da cultura, tem um peso cada vez maior, na medida em que outros pilares do manejo não estejam tão solidificados naquele sistema de cultivo ou manejo. Um olhar mais abrangente ou amplo em cima do contexto da lavoura de soja faz-se necessário. A análise das metas de produtividade, juntamente com o ambiente em que a cultura está inserida, solo, clima, genética, época de plantio etc., é de suma importância na escolha das ferramentas químicas responsáveis pela proteção do cultivo, uma vez que estamos tratando uma planta e a interação doença-fungicida-planta deve ser levada em consideração.

Entrando mais a fundo no controle químico das doenças da soja e olhando os tetos produtivos alcançados atualmente, tanto em nível de experimentação, concursos de produtividade e lavouras comerciais, é possível deparar-se com um paradoxo, em que não se admitem perdas por doenças na cultura, o que exige elevado nível de controle dessas doenças e a seleção direcional, principal causador de patógenos cada vez mais resistentes ou tolerantes aos fungicidas empregados.

Fungicidas sítio-específicos foram e ainda são a principal estratégia para mitigar danos causados pelo complexo de doenças no cultivo da soja, porém a resistência de algumas populações de patógenos causadores de ferrugem-asiática da soja, mancha-alvo e crestamento

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
biogagro.basf.com.br
Ferramenta essencial para o manejo de resistência dos fungos
BASF na Agricultura. Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

Severidade da ferrugem-asiática, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos no experimento com fungicidas registrados. Média de 17 experimentos para severidade e 14 para produtividade, safra 2019/2020

TRATAMENTOS	DOSES		Severidade		C	Produtividade		RP
	L - kg p.c./ha	g i.a./ha	(%)		(%)	(kg/ha)		(%)
1. **Testemunha**	-	-	**66,8**	A	-	2.941	G	**23,2**
2. **Aproach Prima**[1] (picoxistrobina + ciproconazol)	0,3	60 + 24	**33,5**	B	50	3.340	F	**12,8**
3. **Sphere Max**[2] (trifloxistrobina + ciproconazol)	0,2	75 + 32	34,5	B	48	3.393	EF	**11,4**
4. **Fox**[2] (trifloxistrobina + protioconazol)	0,4	60 + 70	**20,7**	E	69	3.590	BCD	**6,2**
5. **Fusão**[3] (metominostrobina + tebuconazol)	0,725	79,75 + 119,63	**25,1**	D	62	3.499	CDE	**8,6**
6. **Fezan Gold**[4] (tebuconazol + clorotalonil)	2,5	125 + 1.125	**20,3**	E	70	3.661	B	**4,4**
7. **Audaz/Aumenax**[5] (oxicloreto de cobre + fluxapiroxade)	1,2	60 + 504	**20,3**	E	70	3.643	BC	**4,8**
8. **Cronnos**[6] (mancozebe + picoxistrobina + tebuconazol)	2,5	1.000 + 66,5 + 83,33	**15,9**	FG	76	3.681	AB	**3,9**
9. **Elatus**[7] (azoxistrobina + benzovindiflupir)	0,2	60 + 30	**33,3**	B	50	3.342	F	**12,7**
10. **Vessarya** (picoxistrobina + benzovindiflupir)	0,6	60 + 30	**25,9**	D	61	3.501	CDE	**8,6**
11. **Orkestra SC**[8] (piraclostrobina + fluxapiroxade)	0,35	116,55 + 58,45	**30,7**	C	54	3.442	DEF	**10,1**
12. **Ativum**[8] (piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade)	0,8	65 + 40 + 40	**24,2**	D	64	3.600	BC	**6,0**
13. **Fox X pro**[2] (bixafen + protioconazol + trifloxistrobina)	0,5	62,5 + 87,5 + 75	**16,3**	FG	76	3.739	AB	**2,4**
14. **Programa 1**			14,3	G	79	3.829	A	-
15. **Programa 2**			**17,0**	F	75	3.718	AB	**2,9**

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Programa 1: T7/ T13/ T8/ T3+ Previnil (clorotalonil) 1,5 L/ha; Programa 2: T13/ T12/ T5 + Manfil (mancozebe) 1,5 kg/ha/ T2 + Previnil (clorotalonil) 1,5 L/ha. [1]Adicionado Nimbus 0,75 L/ha; [2]Adicionado Áureo 0,25% v/v; [3]Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; [4]Adicionado Agril Super 50 mL/ha; [5]Adicionado Orix 0,5 L/ha; [6]Adicionado Rumba 0,5 L/ha; [7]Adicionado Ochima 0,25 L/ha; [8]Adicionado Assist 0,5 L/ha.

foliar de cercóspora exige associações de vários mecanismos de ação ou produtos com diferentes sítios de ação para um controle mais efetivo ou satisfatório.

O uso de fungicidas multissítios, em mistura com fungicidas sítio-específicos, deixou de ser considerado apenas um reforço e atualmente, em algumas regiões, tem peso igual ou maior na responsabilidade do controle. Isso pode ser justificado analisando três pontos de relevância no manejo de doenças: melhoria no controle, segurança do controle de doenças quando já houver resistência no campo e gerenciamento de resistência.

MELHORIA NO CONTROLE

As misturas podem ser utilizadas para ampliar o espectro de controle de doenças de um produto comercial, para combinar as características específicas dos componentes da mistura e aumentar a eficácia do produto (exemplo: atividade curativa mais protetora ou sistêmica) ou para tirar proveito das interações aditivas ou sinérgicas que levam a um melhor controle de doenças e maior flexibilidade.

SEGURANCA DO CONTROLE DE DOENCAS QUANDO JA HOUVER RESISTENCIA NO CAMPO

A resistência para fungicidas com vários modos de ação utilizados para se controlar doenças em soja já é uma realidade presente nos diferentes sistemas de cultivo de soja no Brasil e, para tanto, o uso de misturas prontas é melhor do que uma estratégia de alternância, pois o programa de aplicação é mais robusto em termos de controle dos indivíduos resistentes.

GERENCIAMENTO DE RESISTENCIA

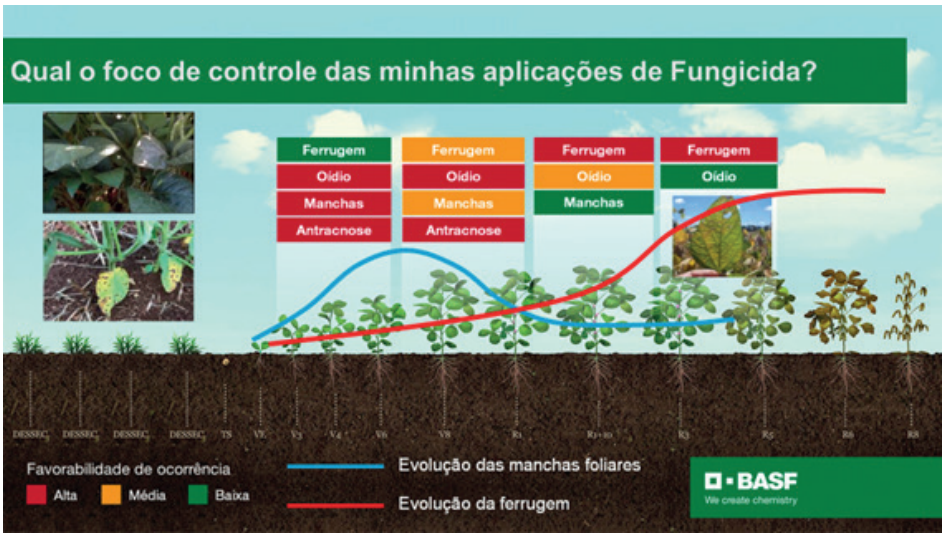
É necessário que pelo menos dois componentes da mistura tenham atividade contra o patógeno-alvo quando utilizado sozinho. Além disso, é preciso que o controle dos ingredientes ativos combinados seja eficaz de maneira que se alcance um controle adequado da doença.

Na busca por ferramentas que contemplam esses importantes pilares na construção do programa de fungicidas e pensando na comodidade ao agricultor, algumas empresas trazem ao mercado formulações de fungicidas sítio-específicos associados a multissítios. Produtos, sem a necessidade ou a obrigatoriedade de misturas de tanque no momento da pulverização. Um exemplo dessa tecnologia foi o lançamento feito pela BASF na Expodireto 2020, do fungicida Aumenax. A primeira formulação que traz a associação de uma carboxamida mais um protetor multissítio inorgânico. A empresa testou mais de 70 protótipos de formulações para chegar à melhor combinação de tamanho de partículas da mistura. A combinação da carboxamida (fluxapiroxad), de amplo espectro e eficiente controle da ferrugem da soja, e do protetor multissítio oxicloreto de cobre, molécula de partículas extremamente pequenas, confere uma melhor distribuição e permanência na superfície das folhas. Também traz o benefício da baixa dose de uso, já que o protetor multissítio geralmente carrega em doses elevadas as formulações. Outro ponto importante é a interação das moléculas usadas na formulação. Algumas podem diminuir riscos de fitoxicidade, como é o caso de misturas prontas contendo mancozeb, ou ter efeito aditivo, como é o caso da formulação pronta

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br
Aplicação otimizada e mais eficiente
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

de fluxapiroxad + oxicloreto de cobre, onde a carboxamida em questão mostra resultados sinérgicos e positivos, entregando controles superiores quando associada ao cobre em comparação a outros multissítios.

Conhecer as características intrínsecas de cada molécula ou da associação de fungicidas, juntamente com o entendimento da dinâmica da doença (no caso da ferrugem da soja) e seu potencial epidêmico é base para a construção do programa de manejo fúngico. O amplo espectro de controle é característica da nova ferramenta, criando uma base robusta para o programa como um todo.



Na Circular Técnica 160 da Embrapa "Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos", tabela 5, fica evidenciado no Programa 1 (tratamento 14) a importância de se iniciar o programa de manejo com uma carboxamida de amplo espectro de controle associada a um potente protetor multissítio, no caso o cobre.

Rodrigo Rodrigues

Vale lembrar que a construção do programa de aplicações e seus possíveis ajustes deve levar em consideração a favorabilidade de ocorrência de doenças. Não se pode esperar uma boa performance de um fungicida se o produto for alocado em momento do ciclo da cultura ou da evolução da doença, onde suas características de atuação não condizem com a situação.

O uso de multissítio associado ao fungicida sítio-específico é uma alternativa eficiente na melhora do controle da *P. pachyrhizi*, como também é a melhor estratégia no manejo antirresistência ao fungo. Aumenax traz praticidade e proteção com uma uma formulação única no mercado, entregando ao sojicultor a segurança e a robustez necessárias para um manejo que garanta a produtividade da lavoura.

Diego Pires,
Desenvolvimento de Mercado BASF

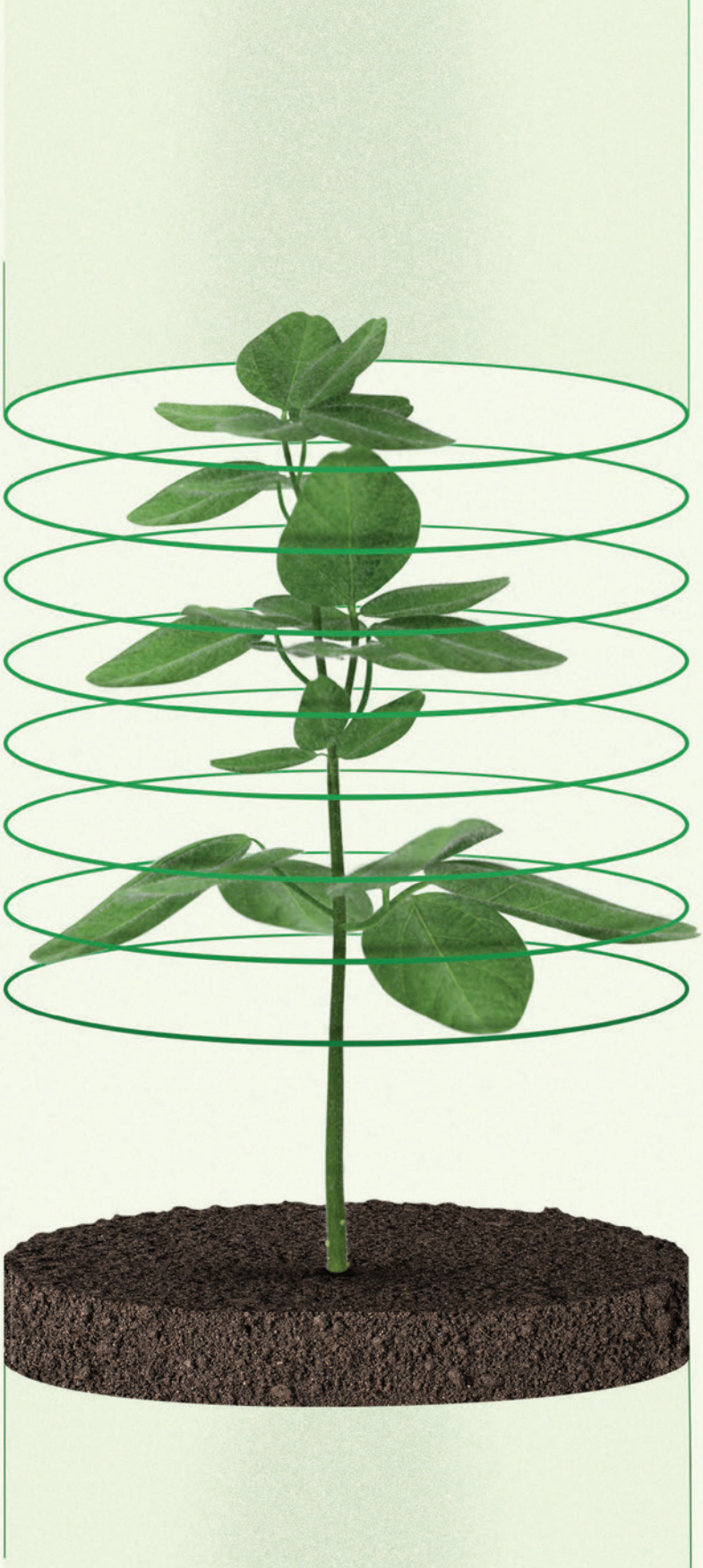
Encarte Técnico
Circula encartado na revista
Cultivar Grandes Culturas
nº 255 • Agosto 2020
Capa - Carolina Deuner
Reimpressões podem ser solicitadas
através do telefone: (53) 3028.2075
www.revistacultivar.com.br

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
biogagro.basf.com.br
Não entope o bico de pulverização
BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.
BASF
We create chemistry

Aumenax®

PRATICIDADE QUE PROTEGE

Conveniência é ter diversos benefícios no mesmo fungicida.



AUMENAX® CONTROLA AS PRINCIPAIS DOENÇAS DA SOJA E CONTRIBUI PARA O MÁXIMO POTENCIAL PRODUTIVO DO CULTIVO COM BENEFÍCIOS QUE COMBINAM PRATICIDADE E EFICIÊNCIA.

- CONTROLE DE FERRUGEM ASIÁTICA, MANCHA-ALVO E OÍDIO
- MELHOR DISTRIBUIÇÃO SOBRE A FOLHA
- APLICAÇÃO MAIS OTIMIZADA E NÃO ENTOPE O BICO DE PULVERIZAÇÃO
- FERRAMENTA ESSENCIAL PARA O MANEJO DE RESISTÊNCIA DOS FUNGOS

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br

BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO-AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

CropLife BRASIL
www.croplifebrasil.org

Uso exclusivamente agrícola. Aplique somente as doses recomendadas. Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos. Incluir outros métodos de controle do programa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponíveis e apropriados. Restrição temporária no Estado do Paraná na cultura da Soja para o alvo *Microsphaera diffusa*. Registro MAPA: Aumenax® nº 07720.

BASF
We create chemistry

Aumenax®
PRATICIDADE QUE PROTEGE

Viu? Aumenax® traz muito mais conveniência para você e proteção para o seu cultivo atingir o máximo potencial produtivo.

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASFAgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br

BASF na Agricultura.
Juntos pelo seu Legado.

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO-AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

CropLife BRASIL
www.croplifebrasil.org

Uso exclusivamente agrícola. Aplique somente as doses recomendadas. Descarte corretamente as embalagens e os restos de produtos. Incluir outros métodos de controle do programa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) quando disponíveis e apropriados. Restrição temporária no Estado do Paraná na cultura da Soja para o alvo *Microsphaera diffusa*. Registro MAPA: Aumenax® nº 07720.

BASF
We create chemistry