

Manejo das cigarrinhas-das-pastagens com fungos entomopatogênicos

Maike Lovatto¹ e Leandro do Prado Ribeiro²

Resumo – O fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* constitui uma alternativa promissora para o manejo das cigarrinhas-das-pastagens. Formulações comerciais à base desse fungo encontram-se disponíveis no Brasil. Diante desse potencial, neste informativo são apresentados e discutidos alguns aspectos importantes para a aplicabilidade do controle microbiano no manejo desse complexo de espécies-praga em pastagens.

Termos para indexação: Manejo integrado de pragas, controle microbiano, *Metarhizium anisopliae*.

Management of spittlebugs with entomopathogenic fungi

Abstract – The entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* is a promising alternative for the spittlebugs management and commercial formulations based on this fungus are available in the Brazilian market. This paper presents and discusses some important aspects for the applicability of microbial control in the management of this complex pasture pest species.

Index terms: Integrated pest management, microbial control, *Metarhizium anisopliae*.

Introdução

Sistemas semi-intensivos de produção de leite à base de pastagens perenes de verão têm se constituído na forma mais econômica para a produção de leite no sul do Brasil. Diante disso, tais sistemas têm sido bastante difundidos nas propriedades familiares do estado de Santa Catarina, que é, atualmente, o quarto maior produtor nacional. Contudo, a ocorrência de insetos-praga tem dificultado a consolidação, a expansão e a obtenção de maiores rentabilidades desses sistemas, haja vista as significativas reduções de produtividade dos pastos (base da alimentação dos rebanhos) ocasionadas por esses agentes de dano.

As cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae), as lagartas desfolhadoras (Lepidoptera: Noctuidae), o percevejo-raspador (Hemiptera: Miridae) e, mais recentemente, a mosca-da-grama-bermuda (Diptera: Muscidae), têm causado danos às pastagens perenes estabelecidas no sul do Brasil. Entre essas, as cigarrinhas-das-pastagens têm se constituído em pragas-chave e, nos

últimos anos, expressivos surtos populacionais têm sido verificados em todas as bacias leiteiras do Estado. Tal situação vem preocupando os produtores em relação à contínua oferta de forragem.

Os danos das cigarrinhas-das-pastagens são resultantes da sucção da seiva por ninfas e adultos, predominantemente no xilema, bem como pela injeção de secreções salivares no tecido vegetal, especialmente pela alimentação dos adultos. A reação da planta aos compostos salivares introduzidos pelo adulto denomina-se fitotoxemia e é caracterizada por pontos e/ou listras cloróticas. As dimensões dessas listras variam em função da duração do período de alimentação e do grau de suscetibilidade da planta, podendo evoluir para um quadro severo de dano, no qual prevalecem listras ou faixas necróticas, por vezes incluindo toda a área foliar (VALÉRIO, 2009). Como consequência, há uma redução considerável no volume de matéria seca produzida, na qualidade nutricional e na palatabilidade da forragem produzida.

A distribuição e a proporção das es-

pécies de cigarrinhas-das-pastagens são variáveis de acordo com as condições climáticas, as espécies hospedeiras (nível de resistência), o histórico de uso e o manejo da área. Em geral, *Zulia entreriana* (BERG, 1879) (atualmente *Notozulia*) e *Deois flavopicta* (STAL, 1854) são as espécies predominantemente encontradas em gramíneas perenes de verão no sul do Brasil. Os maiores níveis populacionais são verificados do fim da primavera ao início do outono, perfazendo, em média, três gerações anuais.

Uso de fungos entomopatogênicos no manejo das cigarrinhas-das-pastagens

O controle das cigarrinhas-das-pastagens é considerado complexo devido à existência de várias espécies desse inseto ocorrendo simultaneamente nos pastos e interagindo com um elevado número de gramíneas forrageiras que apresentam diferentes níveis de suscetibilidade. O controle químico por meio de inseticidas sintéticos, que é uma das

Recebido em 19/10/2016. Aceito para publicação em 22/5/2017.

¹ Engenheiro-agrônomo, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, e-mail: maikelovatto2@gmail.com.

² Engenheiro-agrônomo, Dr. em Entomologia, Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, e-mail: leandroribeiro@epagri.sc.gov.br.

formas mais utilizadas para o manejo dessas pragas, apresenta custos restritos, riscos toxicológicos para aplicadores e, sobretudo, exige um intervalo de segurança após a aplicação. Além disso, há a dificuldade de se atingir as ninfas devido à presença da “espuma” produzida pelo inseto com o objetivo de permanecer protegido de inimigos naturais e da desidratação (VALÉRIO, 2009). Desse modo, faz-se necessária a adoção de outros métodos de manejo que possam ser mais adequados à realidade socioeconômica da região, especialmente de alternativas que visam o restabelecimento do equilíbrio ecológico por meio do manejo sustentável do agroecossistema. Nesse sentido, esforços no controle das cigarrinhas-das-pastagens têm sido concentrados na utilização da resistência varietal e no controle microbiano por meio de fungos entomopatogênicos (micoinseticidas), alternativas reconhecidas como de baixo custo e de fácil adoção pelos produtores.

O controle microbiano das cigarrinhas-das-pastagens por meio de fungos entomopatogênicos é considerado uma das principais ferramentas alternativas para o manejo dessas pragas. Quando comparados a outros agentes utilizados em controle microbiano, como bactérias produtoras de toxinas, protozoários e vírus, os fungos apresentam como vantagem um mecanismo especializado de infecção, que ocorre pela sua penetração ativa nos hospedeiros, não dependendo, assim, da sua ingestão para que se inicie o processo de infecção no inseto (FRANCESCHINI et al., 2001), aspecto que favorece a sua efetividade sobre insetos de hábito sugador. De acordo com Alves (1998b), aproximadamente 80% das doenças de insetos têm como agentes etiológicos fungos distribuídos em cerca de 90 gêneros e mais de 700 espécies. Esses fungos apresentam grande variabilidade genética, que resulta em variados graus de especificidade ao hospedeiro (infectividade e patogenicidade), de comportamento no ambiente e de suscetibilidade aos produtos fitossanitários.

Como vantagens do controle microbiano de insetos-praga, podem-se citar a seletividade, a capacidade de multiplicação e dispersão no ambiente (persistência) e os efeitos secundários causados sobre as pragas-alvo diminuindo infestações futuras, a fácil aplicação e a possibilidade de ser utilizado juntamente com outras estratégias dentro de um programa de manejo integrado (MIP). Pode-se citar também como vantagem desse método a menor probabilidade de evolução de populações resistentes (ALVES, 1998a; POLANCZYK & ALVES, 2006) e a ausência de intervalo de segurança, não sendo necessário retirar o rebanho da pastagem, o que é primordial para pequenos produtores. Por outro lado, o controle microbiano de insetos-praga tem como desvantagens: o reduzido espectro de ação (especificidade), a ação mais lenta em relação ao uso de inseticidas sintéticos, a necessidade de condições ambientais específicas e o maior controle sobre a aplicação (quantidade de inóculo suficiente para gerar a patogenicidade) (ALVES, 1998a; POLANCZYK & ALVES, 2006). Além disso, o menor tempo de vida de armazenamento (*shelf life*) dos produtos à base de fungos entomopatogênicos também constitui uma limitação importante.

O fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokim tem sido uma das espécies mais estudadas para o manejo de insetos-praga de importância agrícola. Segundo Alves (1998b), *M. anisopliae* foi o primeiro fungo entomopatogênico a ser estudado no controle microbiano de insetos pelo zoologista e patologista russo Ilya Metchnikoff. Desde então, tem sido amplamente utilizado no controle microbiano de vários insetos-praga, destacando-se, no Brasil, o seu uso no manejo de cigarrinhas em áreas de cana-de-açúcar e de pastagens. Ainda, *M. anisopliae* é patógeno de mais de 300 espécies de insetos de diferentes ordens. Além disso, esse fungo ocorre de forma natural no solo e pode sobreviver saprofiticamente por longos períodos, característica que eleva o seu potencial para uso no manejo

integrado de insetos-praga.

M. anisopliae é um fungo filamentosso, com corpo de frutificação semelhante a um esporóidio agregado de hifas intimamente entrelaçadas, contendo uma compacta massa de conidiósporos característicos, que podem ser simples ou ramificados, formando células esporogênicas denominadas fiálides, das quais se originam os fialósporos (conídios) (WANG et al., 2002) (Figura 1). Os conídios do fungo *M. anisopliae* apresentam variação da coloração entre verde-escuro e verde-claro.

O fungo *M. anisopliae* pode infectar o hospedeiro em todo o seu ciclo de vida, ou seja, ovos, larvas ou ninfas, pupas e adultos (ALVES, 1998b). Sua infecção ocorre pela penetração direta na cutícula do hospedeiro devido à força mecânica exercida pelas suas estruturas combinada com a ação bioquímica de enzimas produzidas pelo próprio fungo. O processo de penetração no hospedeiro tem como objetivo atingir a hemolinfa do inseto, que é rica em nutrientes e lhe servirá de substrato (WANG et al., 2002).

O ciclo de infecção inicia com a germinação do esporo, formação do apresório e do grampo de penetração. Após a penetração na cutícula do inseto, inicia-se o processo de colonização e, posteriormente, a frutificação do fungo (esporulação). Ao final do ciclo das relações patógeno-hospedeiro, ocorre a disseminação dos propágulos infectantes do fungo, os quais são dispersos no ambiente (ALVES, 1998b). O tempo necessário para a penetração no tegumento do inseto seguido da colonização, infecção generalizada e posterior morte do inseto é geralmente de três a dez dias após o contato. Todavia, esse processo é dependente de fatores limitantes como componentes nutricionais da cutícula, reações químicas e ação de micotoxinas (CHANDLER et al., 2000). Quando infectados com *M. anisopliae*, no final da conidiogênese, os insetos apresentam coloração que varia entre verde-claro e verde-escuro, acinzentado ou ainda esbranquiçado com pontos ▶

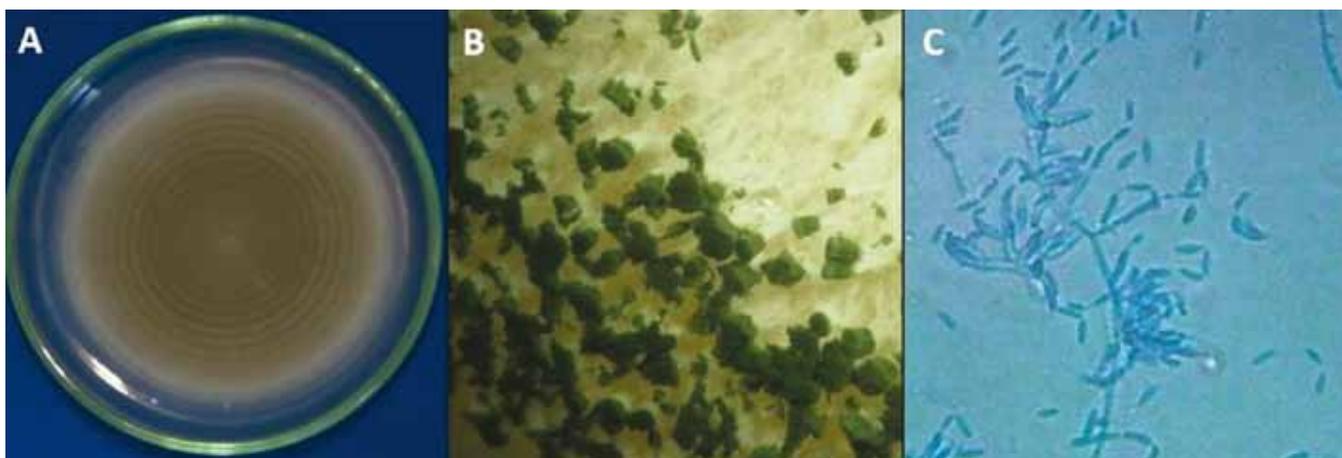


Figura 1. A) Crescimento de *Metarhizium anisopliae* em meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar); B) detalhes da massa de conidiósporos e C) aspecto dos fialósporos (conídios)

verdes, tornando-se duros e recobertos por uma camada pulverulenta de conídios (ALVES, 1998b).

Formulações microbianas registradas para o manejo de cigarrinha-das-pastagens no Brasil

No Brasil, algumas formulações comerciais à base de *M. anisopliae* encontram-se registradas para o manejo das cigarrinhas-das-pastagens (Tabela 1). Tais produtos consistem de formulações do ingrediente ativo (esporos do fungo) associado aos subprodutos utilizados para sua multiplicação (geralmente grãos de arroz autoclavado), ou ainda, em alguns casos, como veículo para facilitar a aplicação do produto (óleos e emulsificantes).

As formulações disponíveis no Brasil são do tipo pó molhável (WP) ou granulada (GR) (Tabela 1). Segundo Faria e Wraight (2007), nas formulações WP o produto é apresentado na forma de pó e está pronto para uso, devendo ser diluído em água e posteriormente aplicado. Nesse tipo de formulação, produtos ou subprodutos hidrofóbicos não são utilizados devido a sua insolubilidade em água. Por sua vez, na formulação GR o produto é apresentado em formato de grânulos, com o ingrediente ativo (esporos) fortemente aderido e unifor-

memente espalhado. Nesse tipo de formulação o produto também está pronto para ser diluído em água e aplicado. No Brasil, formulações mais estáveis do tipo concentrado emulsionável (CE) estão apenas registradas para a cultura da cana-de-açúcar visando ao controle de cigarrinhas do gênero *Mahanarva*.

MicoInseticidas: critério de escolha, momento e condições ambientais adequadas

A eficiência de micoInseticidas à base de *M. anisopliae* no controle de insetos depende de fatores bióticos e abióticos que muitas vezes são de difícil controle, tais como variações nas condições de temperatura, luminosidade, pH e umidade. Entretanto, alguns fatores podem ser alterados para que se melhore sua eficiência, como o uso de concentrações adequadas do inóculo (dosagem recomendada), a escolha do isolado ou raça de *M. anisopliae*, a pureza do inóculo, o tipo de formulação, a época da aplicação e o uso de equipamentos adequados. Em geral, fungos são sensíveis a pressões e temperaturas elevadas e à radiação ultravioleta, fatores que influenciam a germinação de seus esporos, o desenvolvimento do tubo germinativo e a penetração no inseto (ALVES, 1998c). Diante da ação

prejudicial dos raios solares e da alta temperatura, os micoInseticidas à base de *M. anisopliae* devem ser aplicados, sempre que possível, no final do dia (a partir das 17h) ou à noite. As condições favoráveis para o fungo incitar a doença na população são temperatura entre 26 a 27°C, umidade relativa do ar acima 75% e baixa radiação ultravioleta.

MicoInseticidas à base de *M. anisopliae* apresentam ação de contato, ou seja, necessitam atingir o inseto para dar início ao processo infeccioso. Dessa forma, as pulverizações devem ser feitas visando ao controle de ninfas (maior eficácia em relação aos adultos) através de pulverizador costal ou barra tratorizada com bico cônico, utilizando-se 200 a 300 litros de água por hectare, sendo as pulverizações dirigidas para a base das gramíneas. Sugere-se o início da aplicação de micoInseticidas quando é observado o surgimento das primeiras massas de espumas no início da primavera (aumento da temperatura; setembro) para que a população da praga não cresça na segunda geração (novembro-dezembro). Pulverizações preventivas (sem a presença da praga) não são recomendadas.

Considerações finais

Fungos entomopatogênicos, especialmente do gênero *Metarhizium*, apresentam grande diversidade gené-

Tabela 1. Informações sobre as formulações à base de *Metarhizium anisopliae* registradas para o manejo de cigarrinhas-das-pastagens no Brasil (AGROFIT, 2017).

Marca comercial	Empresa fabricante	Espécies-alvo	Isolado	Tipo de formulação	Dose do produto comercial - p.c.	Volume de calda*
Arizium	TecniControl Indústria e Comércio de Produtos Biológicos Ltda.	<i>Zulia entreriana</i>	--	WP (pó molhável)	1 kg ha ⁻¹	250 - 300 L ha ⁻¹
Bioninsect	Koppert do Brasil Sistemas Biológicos Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	--	WP (pó molhável)	500 g ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i>); 8000 g ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	--
Biorhizium GR	Bioenergia do Brasil S.A.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	IBCB 425	GR (granulado)	1 kg ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i>); 16 kg ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	150 L ha ⁻¹
Biorhizium WP	Bioenergia do Brasil S.A.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	IBCB 425	WP (pó molhável)	20,5 g ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i>); 325 g ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	150 L ha ⁻¹
Ecometa Power	Toyobo do Brasil Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	--	WP (pó molhável)	50 g ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i>); 800 g ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	300 L ha ⁻¹
Metapremium	Biopremium Saúde Animal Indústria e Comércio de Produtos Veterinários Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	--	WP (pó molhável)	1 - 5 x10 ¹² conídios ha ⁻¹	100 - 300 L ha ⁻¹
Metarhizium Oligos	Oligos Biotecnologia Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	--	GR (granulado)	1 - 16 x10 ¹² conídios ha ⁻¹	200 - 300 L ha ⁻¹
Metarhizium Probio	Probio Produtos Biológicos Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i> , <i>Mahanarva fimbriolata</i>	IBCB 425	GR (granulado)	660 g ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i> e <i>M. fimbriolata</i>); 10500 g ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	200 - 300 L ha ⁻¹
Metarril WP E9	Koppert do Brasil Sistemas Biológicos Ltda.	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	--	WP (pó molhável)	500 - 700g ha ⁻¹	250 L ha ⁻¹
Metarriz Plus WP Biocontrol	Biocontrol Sistema de Controle Biológico Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i>	--	WP (pó molhável)	0,05 kg ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i>); 0,708 kg ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	--
Metarriz WP Biocontrol	Biocontrol Sistema de Controle Biológico Ltda.	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	--	WP (pó molhável)	1x10 ¹² conídios ha ⁻¹	200 L ha ⁻¹
Meta-Turbo	Biovalens Ltda.- ME	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i> , <i>Mahanarva fimbriolata</i>	IBCB 425	WP (pó molhável)	200 g ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i> e <i>M. fimbriolata</i>); 3200 g ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	200 - 300 L ha ⁻¹
MethaControl	Simbiose Indústria e Comércio de Fertilizantes e Insumos Microbiológicos Ltda.	<i>Deois flavopicta</i> , <i>Zulia entreriana</i> , <i>Mahanarva fimbriolata</i>	--	WP (pó molhável)	1,5 - 2 kg ha ⁻¹ (<i>Z. entreriana</i> e <i>M. fimbriolata</i>); 2,5-3 kg ha ⁻¹ (<i>D. flavopicta</i>)	200 - 300 L ha ⁻¹
Metiê	Ballagro Agro Tecnologia Ltda.	<i>Notozulia entreriana</i>	--	WP (pó molhável)	75g ha ⁻¹	200 L ha ⁻¹
Opala	Laboratório de Biocontrol Farroupilha Ltda.	<i>Zulia entreriana</i>	IBCB 425	WP (pó molhável)	1x10 ¹² conídios ha ⁻¹	200 L ha ⁻¹

*Volume de calda recomendado para aplicação terrestre; -- Informação não disponível.



Figura 2. Exemplificação de um método de isolamento de fungos entomopatogênicos a partir de amostras de solo de diferentes regiões de Santa Catarina por meio da técnica do inseto-armadilha (*Insect bait*) utilizando larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)

tica. Estudos de seleção de espécies e/ou isolados mais virulentos e adaptados às condições climáticas locais podem propiciar a elaboração de inseticidas microbianos mais efetivos no controle das cigarrinhas-das-pastagens, melhorando, dessa forma, a economicidade dessa tática de manejo. Pensando nisso, estudos vêm sendo realizados pela Epagri/Cepaf para verificar a incidência natural de espécies de fungos entomopatogênicos em cigarrinhas-das-pastagens e amostras de solos de diferentes regiões do estado de Santa Catarina (Figura 2). Esse levantamento visa estabelecer uma coleção de isolados que suporte futuros estudos de seleção e caracterização; o desenvolvimento de técnicas de multiplicação massal e a avaliação da compatibilidade dos isolados mais efetivos com os agroquímicos utilizados nas pastagens. Esse conjunto de informações poderá fomentar, futuramente, a instalação de biofábricas que potencializarão o controle biológico

aplicado desse importante complexo de espécies-praga no Estado.

Agradecimentos

À Zelinda Meneguzzi (Epagri/Cepaf) pela colaboração técnica na execução do projeto e aos técnicos dos escritórios municipais da Epagri de diferentes municípios pelo auxílio na coleta de cigarrinhas e de amostras de solo.

Referências

AGROFIT: **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 21 março de 2017.

ALVES, S.B. Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens. In: ALVES, S.B. **Controle microbiano de insetos**. 2.ed. São Paulo: FEALQ, 1998a. p.21-37.

ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos. In:

ALVES, S.B. **Controle microbiano de insetos**. 2.ed. São Paulo: FEALQ, 1998b. p. 289-381.

ALVES, S.B.; PEREIRA, R.M.; ALMEIDA, J.E. M.; LARANJEIRO, A.J. Equipamentos para aplicação de inseticidas microbianos. In: ALVES, S.B. **Controle microbiano de insetos**. 2a ed. São Paulo: FEALQ, 1998c. p. 269-287.

CHANDLER, D.; DAVIDSON, G.; PELL, J.K.; BALL, B.V.; SHAW, K.; SUNDERLAND, K.D. Fungal biocontrol of acari. **Biocontrol Science Technology**, v.10, n.3, p.357-384, 2000.

FARIA. M.R.; WRAIGHT, S.P. Mycoinsecticides and Mycoacaricides: A comprehensive list with worldwide coverage and international classification of formulation types. **Biological Control**, v.43, p.237-256, 2007.

FRANCESCHINI, M.; GUIMARÃES, A.P.; CAMASSOLA, M.; FRAZZON, A.P.; BARATTO, C.M.; KOGLER, V.; SILVA, M.V.; DUTRA, V.; NAKAZOTO, L.; CASTRO, L.; SANTI, L.; VAINSTEIN, M.H., SCHRANK, A. Biotecnologia aplicada ao controle biológico. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, n.23, p.32-37, 2001.

POLANCZYK, R.A.; ALVES, S.B. A importância do controle microbiano de pragas na agricultura sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia** (Resumos do I Congresso Brasileiro de Agroecologia), 2006.

VALÉRIO, J.R. **Cigarrinhas-das-pastagens**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, MS 2009. (Documentos 179).

WANG, C.; TYPAS, M.A.; BUTT, T.M. Detection and characterization of pr1 virulent gene deficiencies in the insect pathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. **FEMS Microbiology Letters**, v.213, p.251-255, 2002. ■