

Monitoramento de raças de *Bremia Lactucae* em alface no Estado de Minas Gerais em 2010

Monitoring of *Bremia Lactucae* races in lettuce in Minas Gerais state in 2010

Pablo Forlan Vargas¹; Fred Alberto de Túlio²;
Márcio Antonio Pimenta de Andrade³.

Resumo: A intensificação na produção tem aumentado a dificuldade em se cultivar alface, principalmente por infestação de *Bremia Lactucae*. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi monitorar raças de *Bremia Lactucae*, nas principais regiões produtoras do Estado de Minas em 2010. Foram coletadas folhas de alface com esporângios de *B. lactucae* nos principais municípios produtores de alface do Estado de Minas Gerais. Após a multiplicação dos esporângios na cultivar suscetível Cobhamgreen, com posterior inoculação nas diferenciadoras, realizaram-se as avaliações, no mesmo dia do aparecimento da primeira esporulação na cultivar suscetível Cobhamgreen. Os dados permitiram concluir que as raças de *Bremia Lactucae* encontradas no Estado de Minas Gerais são 63/63/51/00, 63/63/03/00, 63/63/19/00 e 63/63/02/00.

Palavras-chave: *Lactuca Sativa* L., Genes DM, Mildio.

Abstract: The production intensification has led to increased difficulty in cultivating lettuce, especially due to infestation of producing areas with the phytopathogen *Bremia lactucae*. The objective of this study was monitoring the races of *B. lactucae* in the state of Minas Gerais, Brazil, in 2010. In August and September of 2010 lettuce leaf samples containing *B. lactucae* sporangia were collected in some of the lettuce producing areas in the state of Minas Gerais. After a multiplication procedure in which the susceptible lettuce cultivar ‘Cobham Green’ was used, the *B. lactucae* sporangia were inoculated in differentiating lettuce cultivars. Evaluations of the plants response were performed on the same day when plants of the susceptible Cobham Green cultivar showed signs of the first sporulation. The data have identified the codes “Sextet” in the state of Minas Gerais 63/63/51/00, 63/63/03/00, 63/63/19/00 and 63/63/02/00.

Keywords: *Lactuca Sativa* L., Genes DM, Downy Mildew.

INTRODUÇÃO

O mildio, causado por *Bremia Lactucae*, é uma das doenças mais importantes que ocorrem na alface, em todo o mundo. A doença tem sido controlada, principalmente, pelo uso de cultivares com fatores de resistência monogênicos (KOCH e BLOK, 1985) ou pela aplicação de fungicidas (WU *et al.*, 2000).

É uma doença com alto poder destrutivo, tanto em cultivo protegido como em sistemas convencionais (WU *et al.*, 2000). No Brasil, essa doença é importante nas regiões onde, durante o inverno, existam alta umidade e temperatura amena. Na região sudeste, em áreas como o cinturão verde de São Paulo, essa doença causa grandes prejuízos aos produtores (PAVAN e KU-ROZAWA, 1997).

De acordo com Van Ettehoven e Van der Arend (1999) surgiram muitas raças de *B. lactucae* em áreas fora da Europa e muita confusão foi criada quanto à identificação das mesmas. Em razão disso foram criadas parcerias entre órgãos públicos e empresas de melhoramento de alface, principalmente da França e da Holanda, visando uniformizar um sistema de identificação, utilizando-se de códigos denominados de “Sextet codes”, onde cada raça possui um código, evitando que

uma mesma raça receba denominações diferentes em distintas regiões do mundo.

O International Bremia Evaluation Board (IBEB) avaliou diversos isolados de alface no ano de 2009, e verificou que até o momento, existem na Europa 27 raças identificadas, sendo que, a maioria dos focos de mildio em propriedades produtoras de alface, foram causados por novas raças de *B. lactucae*, tendo estas, somente importância local (PLANTUM, 2010).

Uma alternativa para diminuir a pressão de seleção seria a rotação de culturas ou o uso de cultivares carregando um ou mais genes de resistência de diferentes fontes, visando a um melhor e mais duradouro controle. O sucesso desse controle depende da falta de pressão de seleção, na qual a frequência dos fatores de virulência na população do patógeno declina rapidamente e assegura que os fatores de resistência correspondentes sejam eficientes (CRUTE e JHONSON, 1976).

Desta forma, verifica-se em áreas intensamente cultivadas com esta hortliça, o aumento de infestação de *B. lactucae*, acarretando em dificuldades no cultivo (YURI *et al.*, 2004).

Já existem no mercado cultivares comerciais de alface resistentes a algumas raças de *B. lactucae*, porém

¹Unesp|Registro. E-mail: pfvargas@gmail.com. ²Unesp|Jaboticabal. ³FESP|UEMG.

o surgimento de novas raças, através da introdução ou mutação de novos genes, pode ocasionar o aparecimento de raças com todos os genes de virulência, capazes de quebrar a resistência dessas cultivares comerciais. Sendo assim, o conhecimento das raças que ocorrem anualmente em diferentes regiões é de grande valia para o desenvolvimento de linhagens resistentes (CASTOLDI, 2011).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi monitorar raças de *Bremia Lactucae*, nas principais regiões produtoras do Estado de Minas no ano de 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Horticultura da Fundação de Ensino Superior de Passos, localizado na Fazenda Experimental.

Para tanto, foram coletados isolados de *B. lactucae* de diferentes regiões produtoras de alface no Estado de Minas Gerais: Lavras (Lv), Barbacena (Bb), Passos (Ps), Boa Esperança (BE), Santana da Vargem (SV), Juiz de Fora (JF), Contagem (Ct), Mario de Campos (MC), Sarzedo (Sz) e Brumadinho (Br) em agosto e setembro de 2010. Nas regiões de Uberlândia e Governador Valadares não foram encontrados plantas com esporulação de *B. lactucae*.

Os isolados coletados no campo foram inoculados na cultivar suscetível Cobhamgreen (DM 0/R?) e, após esporularem, foram reinoculados nesta mesma cultivar. Essa ação foi repetida três vezes para aumentar a quantidade e a viabilidade dos esporos. Após essas duas inoculações os isolados foram utilizados no teste de diferenciação.

As cultivares diferenciadoras foram semeadas separadamente, sendo obtidas 15 plântulas de cada material. Após a semeadura, as diferenciadoras foram colocadas em uma câmara B.O.D. na temperatura de 13°C com fotoperíodo de 12 h. As plântulas foram mantidas a 13°C e, após 14 dias, realizou-se a inoculação com os isolados coletados.

A inoculação do fungo foi feita de acordo com a técnica de Illott *et al.* (1987), usando esporângios, lavados de tecidos infestados do hospedeiro e agitados em água destilada. Foi utilizada uma suspensão com concentração de 104 esporângios mL⁻¹ e pulverizada nas plântulas até o ponto de escorrimento. Após a inoculação, as plântulas foram recolocadas na B.O.D. com temperatura de 13°C. Durante as seis primeiras horas, as plântulas foram deixadas em câmara escura e, após esse tempo, o fotoperíodo foi ajustado para 12 horas.

As avaliações foram realizadas com o dobro de dias do período latente do fungo, que normalmente varia de 7 a 10 dias, quando aparecer a primeira esporulação na cultivar Cobhamgreen (DM 0/R?). As plântulas foram avaliadas individualmente, verificando-se a presença ou não de esporulação, ou a reação necrótica com muita ou pouca esporulação, seguindo a metodologia proposta por Van Ettekovén e Van der Arend (1999), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Níveis de danos em plântula de alface para identificação de suscetibilidade ou resistência.

Símbolos	Correspondência
(+)	> 80% das plantas com pontos necróticos e com muita esporulação
+	> 80% das plantas com esporulação
(-)	< 5% plantas com pontos necróticos e com pouca esporulação
-	< 5% das plantas com esporulação

Fonte: VAN ETTEKOVÉN e VAN DER AREND (1999).

As cultivares diferenciadoras, segundo os autores citados acima, são divididas em quatro grupos e são atribuídos valores de 1 a 32 a cada cultivar, como segue:

Grupo I: Lendnicky (1); UCDM 2 (2); Dandie (4); R4T57D (8); Valmaine (16); Sabine (32).

Grupo II: LSE 57/15 (1); UCDM 10 (2); Captan (4); Hilde II (8); Pennlake (16); UCDM 14 (32).

Grupo III: PIVIT 1309 (1); INRA (2); LS 102 (4); Colorado (8); Ninja (16); Discovery (32).

Grupo IV: Argeles (1).

Após a inoculação, todos os materiais que se mostrarem suscetíveis a determinada raça terão seus valores somados dentro de cada grupo e o resultado de cada grupo é separado por uma barra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados encontrados nos testes de diferenciação, realizados nos isolados coletados no ano de 2010 encontram-se na Tabelas 2.

Verificam-se quatro codificações, através do 'Sextet codes', de *B. lactucae* nas regiões de coletas, com 39, 24, 22 e 15% para o código 63/63/51/00, 63/63/03/00, 63/63/19/00 e 63/63/02/00, respectivamente.

Somente em três regiões de coletas, Santana da Vargem, Barbacena e Juiz de Fora, não se verificou a raça de código 63/63/51/00. Diferentemente, Pisardi *et al.* (2005) verificaram a presença da referida raça na região de Santana da Vargem. Contudo, em função da pressão de seleção, uma vez que a referida região é conhecida por grandes área de produção de alface americana para abastecimento de redes de fast food, pode ter ocorrido mutações neste fungo, contribuindo assim para o surgimento de outras raças na região.

A raça de *B. lactucae* supracitada possui uma grande distribuição geográfica e predominância em relação as demais, verificados pelo presente estudo e também por Castoldi *et al.*, (2010a, b).

No cinturão verde de Belo Horizonte, responsável pelo abastecimento de hortaliças folhosas na grande Belo Horizonte (Mario de Campos, Sarzedo, Contagem e Brumadinho) foram encontrados todas as quatro raças de *B. lactucae*. Uma possível explicação para tal fato e que nesta região cultiva-se diferentes tipos de alface, com constituição genética diferente, bem como o diferentes níveis tecnológico para tal produção.

Tabela 2. Reação de isolados de *Bremia Lactucae* em alface, coletados no Estado de Minas Gerais, no ano de 2009, nas principais regiões produtoras de alface do estado. Passos, FESP, 2012.

Cultivares	'Cobham Green'	LSR G288	Lednický	UC DM2	Dandie	R4T57D	Válmaime	Sabine	LSE 57/15	UC DM10	Capitan	Hilde II	Pennlake	UC DM14	PIVT 1309	LSE /18	LS-102	Colorado	Ninja	Discovery	Argeles	Código "Sextet"
Genes Dm	-	-	1	2	3	4	5/8	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	36	37	38	
Sextet N°	-	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Valor	-	-	1	2	4	8	16	32	1	2	4	8	16	32	1	2	4	8	16	32	1	
Isolados	Dm 0		Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3				4							
	Respostas de resistência – ou suscetibilidade +																					
*Ps 1	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(-)	-	+	-	(-)	63/63/19/00
Ps 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
Ps 3	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	(-)	+	+	-	63/63/51/00
Ps 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Ps 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	63/63/02/00
Ps 6	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
Ps 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	63/63/02/00
Ps 8	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	-	-	+	-	-	63/63/19/00
BE 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	63/63/03/00
BE 2	+	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	63/63/03/00
BE 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
BE 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
BE 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
SV 1	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	63/63/03/00
SV 2	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	63/63/03/00
SV 3	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
SV 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	(-)	-	-	-	63/63/03/00
Lv 1	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
Lv 2	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	(+)	-	63/63/51/00
Bb 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(-)	-	-	-	-	63/63/03/00
Bb 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	-	-	-	-	63/63/03/00
Bb 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
JF 1	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	63/63/02/00
JF 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	(-)	-	-	-	63/63/02/00
JF 3	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	63/63/02/00
MC 1	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	(-)	63/63/51/00
MC 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	(+)	-	63/63/51/00
MC 3	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	63/63/02/00
MC 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	(-)	+	+	-	63/63/51/00
MC 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(-)	-	-	-	-	63/63/03/00
MC 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
MC 7	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	(+)	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Sz 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Sz 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Sz 3	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	63/63/03/00
Ct 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	63/63/19/00
Ct 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Br 1	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	(-)	-	-	-	63/63/03/00
Br 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Br 3	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00
Br 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	63/63/51/00

*Passos (Ps), Boa Esperança (BE), Lavras (Lv), Barbacena (Bb), Santana da Vargem (SV), Juiz de Fora (JF), Contagem (Ct), Mario de Campos (MC), Sarzedo (Sz) e Brumadinho (Br).

Na região de Juiz de Fora, somente a raça de código 63/63/02/00 foi encontrada, diferentemente do que ocorreu nas demais regiões de coleta, que verificou-se mais de uma raça do fungo.

Braz *et al.*, (2007), Souza (2011), Castoldi (2011), já identificaram no Estado de São Paulo as referidas raças de *B. lactucae* e as denominaram de SPBI-01 (63/63/21/00), SPBI-03, SPBI-04 (63/63/19/00, 63/63/03/00) e SPBI-06 (63/63/02/00). Desta forma, em programas de melhoramento de alface, visando a resistência do genótipos a estas raças de fungo, recomenda-se utilizar os genes R-17, R-18 e R-38.

CONCLUSÃO

Foram encontradas os códigos 63/63/51/00, 63/63/03/00 e 63/63/19/00 de raças de *Bremia Lactucae* no Estado de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, através do processo APQ-00801-09, pelo auxílio financeiro para realização deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- BRAZ, L. T.; DALPIAN, T.; PISSARDI, M. A. Identification of races of *Bremia Lactucae* in São Paulo, Brazil. **Acta Horticulturae**, Seoul-Korea, v. 760, p. 317-321, 2007.
- CASTOLDI, R. **Ocorrência de raças de *Bremia Lactucae* no Estado de São Paulo no triênio 2008 - 2010, e desenvolvimento de linhagens de alface crespa resistentes**. 56 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.
- Castoldi, R.; Charlo, H.C.O.; Dalpian, T.; Melo, D.M.; Braz, L.T. Monitoramento de raças de *Bremia Lactucae* em alface, durante o ano de 2008, nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 50., 2010, Guarapari. **Resumo**. Brasília, DF: ABH, 2010a. 1 CD-ROM.
- Castoldi, R.; Charlo, H.C.O.; Dalpian, T.; Melo, D.M.; Braz, L.T. Identificação de raças de *Bremia Lactucae* em alface no Estado de São Paulo, durante o ano de 2009. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 50., 2010, Guarapari. **Resumo**. Brasília, DF: ABH, 2010b. 1 CD-ROM.
- CRUTE, I. R.; JHONSON, A. G. Breeding for resistance to lettuce downy mildew, *Bremia Lactucae*. **Annals of Applied Biology**, Warwick, v. 84, n. 2, p. 287-290, 1976.
- ILOTT, T. W.; DURGAN, M. E., MICHELMORE, R. W. Genetics of virulence in California populations of *Bremia Lactucae* (Lettuce Downy Mildew). **Phytopathology**, Saint Paul, v. 77, n. 10, p. 1381-1386, 1987.
- KOCH, M. F.; BLOK, I. Inheritance of virulence in *Bremia Lactucae* to match several resistance factors in lettuce. **Journal of Plant Pathology**, Ontario, v. 91, p. 15-26, 1985.
- PAVAN, M. A.; KUROSZAWA, C. Doenças da Alface. In: KIMATI, H. *et al.* **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. v.2, São Paulo: Ceres, 1997. p. 18-25.
- PISSARDI MA; DALPIAN T; BRAZ LT; CAMARGO M. Identificação do comportamento de *Bremia Lactucae* pelo produtor de alface americana do Sul de Minas Gerais. In: **45 Congresso Brasileiro de Olericultura**, 2005, Fortaleza-CE. Horticultura Brasileira. Brasília-DF: ABH, v. 23, 2005.
- PLANTUM, N. L. 2010. **New race of *Bremia Lactucae* BI: 27 identified and nominated**. Disponível em: <<http://www.plantum.n/plantum/persberichten/10-05-03.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2010.
- SOUZA, J.O; DALPIAN, T; BRAZ, L.T; CAMARGO, M. Novas raças de *Bremia Lactucae*, agente causador do míldio da alface, identificadas no estado de São Paulo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.29, n.3, p.282-286, 2011.
- VAN ETTEKOVEN, K.; VAN DER AREND, A. Identification and denomination of “new” races of *Bremia Lactucae*. In: EUCARPIA MEETING ON LEAFY VEGETABLES GENETICS AND BREEDING, 1999, Olomuc: Czech Republic, **Proceedings**...p. 105 – 107.
- WU, B. M.; SUBBARAO, K. V.; VAN BRUGGEEN, H. C. Factors affecting the survival of *Bremia Lactucae* sporangia deposited on lettuce leaves. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 90, n. 8, p. 827-833, 2000.
- Yuri, J.E.; Resende, G.M.; Mota, J.H.; Souza, R.J.; Rodrigues Júnior, J.C. Comportamento de cultivares e linhagens de alface americana em Santana da Vargem (MG), nas condições de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.22, n.2, p.322-325, 2004.