

171

Circular
TécnicaPelotas, RS
Maio, 2016

Autores

Calisc de Oliveira Trecha
Engenheira-agrônoma,
doutoranda em
Agronomia, Ufpel,
Pelotas, RS.

Letícia Hellwig
Engenheira-agrônoma,
doutoranda em
Agronomia, Ufpel,
Pelotas, RS.

Ana Paula Schneid
Afonso da Rosa
Engenheira-agrônoma,
D.Sc. em Agronomia,
pesquisadora da
Embrapa Clima
Temperado, Pelotas, RS.

Willian Silva Barros
Engenheiro-agrônomo,
D.Sc. em Genética
e Melhoramento,
professor da
Universidade Federal de
Pelotas, Pelotas, RS.

Carlos Rogério Mauch
Engenheiro-agrônomo,
D.Sc. em Agronomia,
Professor da
Universidade Federal de
Pelotas, Pelotas, RS.



Efeito da Infestação de Larvas de *Diabrotica speciosa* em Tubérculos de Batata em Períodos de Calor e Frio

Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.), pertencente à família Solanaceae, é originária dos Andes, estando adaptada aos dias curtos daquela região, onde existe uma ampla gama de biótipos silvestres, que são de grande importância aos programas de melhoramento (FORTES; PEREIRA, 2003). No Brasil, observam-se temperaturas acima das ideais, principalmente na safra que se estende de agosto a dezembro, no entanto, os produtores procuram as áreas e as épocas mais adequadas ao plantio com relação a temperaturas mais amenas (SILVA et al., 2009).

A batata é um dos alimentos mais consumidos no mundo, em virtude de sua versatilidade culinária e sua eficiência produtiva, que garante elevado aproveitamento de áreas destinadas à produção de alimentos, característica importante em um cenário mundial de constante crescimento populacional e insegurança alimentar (FERNANDES et al., 2010). De acordo com a FAO (2013), a cultura ocupa o quarto lugar em produção mundial de alimentos, sendo superada somente pelo trigo, milho e arroz.

No Brasil, a área ocupada pela cultura situa-se em torno de 130 mil ha com produção ao redor de 3,5 milhões de toneladas, sendo as regiões Sul e Sudeste do País responsáveis por mais de 70% da produção nacional (IBGE, 2013). O Rio Grande do Sul já foi o maior produtor brasileiro de batata, mas atualmente é o quarto, superado por Minas Gerais, São Paulo e Paraná (REICHERT et al., 2013). O cultivo da batata no Rio Grande do Sul ocorre em três épocas, a saber: cultivo de primavera (final de agosto a dezembro), cultivo de verão (outubro a abril) e cultivo de outono (meados de fevereiro até final de junho) (PEREIRA et al., 2005).

Um dos fatores mais limitantes à produtividade da cultura da batata está ligado à sua suscetibilidade a insetos, o que faz com que altas quantidades de produtos fitossanitários sejam utilizados ao longo do ciclo da cultura, maximizando custos de produção e afetando drasticamente o meio ambiente e a saúde humana, tanto pelo consumo de alimentos contendo resíduos de agrotóxicos como pela exposição do agricultor e sua família no momento de cultivo (ANVISA, 2014; LARA et al., 2004; SOUZA et al., 2006; VEIGA, 2007;).

Diabrotica speciosa (Germar, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae), conhecida popularmente por “vaquinha”, destaca-se como uma das principais pragas da batata, pois ocasiona danos tanto na fase larval como na fase adulta. Quando larva, alimenta-se dos estolões e principalmente de tubérculos em formação, abrindo galerias e deixando-os completamente furados, além de torná-los

Foto: Paulo Lanzetta



Figura 1: Larvas de *Diabrotica speciosa*.

vulneráveis à entrada de patógenos (FURIATTI, 2009; SOUZA et al., 2008). Quando adulta, consome os folíolos, causando o rendilhamento foliar e prejudicando a produção de tubérculos (LARA et al., 2004).

Os danos causados pelas larvas nos tubérculos afetam diretamente e irremediavelmente o objeto de comercialização, e dependendo do nível de ataque, este podem se tornar inapropriado para comercialização (GONÇALVES, 2005). Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de períodos mais quentes (safra de verão) e mais frios (safra de outono) no consumo das larvas de *D. speciosa* em tubérculos de batata.

O estudo foi conduzido em casa de vegetação da Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, situada no município do Capão do Leão – RS, em duas safras agrícolas, período de calor e frio de 2013. A metodologia utilizada baseou-se na descrita por Marques et al. (1999) e Bonine (1997). Foram utilizadas duas cultivares de batata, Agata e BRS Clara.

No período mais quente (safra de verão), o plantio dos tubérculos ocorreu em 5/12/2012 e a colheita em 13/03/2013. O segundo plantio foi no período mais frio (safra de outono) em 25/05/2013 e a colheita em 17/07/2013. Em cada safra, os tubérculos foram plantados individualmente em vasos de polietileno com capacidade de 8 L, os quais foram preenchidos com substrato turfa (Plantmax®), cada planta (uma/vaso) ficou protegida por todo o período do experimento, no interior de uma gaiola cilíndrica (1,20 m x 0,45 m diâmetro) de ferro coberta com tecido tipo voile, a fim de evitar a interferência de outros insetos, totalizando 160 plantas (80 plantas para cada uma das cultivares), distribuídas inteiramente ao acaso no interior da casa de vegetação.

Após a emergência das plantas, foram realizadas infestações com larvas de *D. speciosa* (0, 5, 15, 30 e 40 larvas/planta). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições e uma planta por unidade amostral, constituindo um esquema trifatorial (2 cultivares x 5 densidades larvais x 2 safras).

As larvas utilizadas no estudo foram obtidas da criação estoque de *D. speciosa* mantida no Núcleo de Manejo Integrado de Pragas (NUMIP)

da Embrapa Clima Temperado, as quais foram mantidas em *seedlings* de milho, segundo metodologia descrita por Milanez (1995).

No laboratório foi realizada a separação das larvas com idade entre segundo e terceiro instares, posteriormente estes foram levados à casa de vegetação, onde as plantas foram infestadas. As larvas foram depositadas a uma distância de aproximadamente 3 cm da base do caule das plantas, dispensando a utilização de pincel, já que as larvas movimentaram-se para o interior do substrato. Esse procedimento foi repetido nos dois períodos (safras de verão e outono). As larvas permaneceram nas plantas até a emergência dos adultos, os quais foram retirados das gaiolas com o auxílio de um succionador, a fim de evitar dano na parte aérea e evitar interferência nos resultados.

Após a colheita, os tubérculos obtidos da produção de cada planta (unidade amostral) foram individualizados em pacotes de papel e levados para o laboratório, onde foram lavados em água corrente e enxugados com papel toalha, para posterior avaliação.

Avaliou-se a incidência de ataque nos tubérculos (IAT) através da fórmula: $IAT = (NTA/NTT) \times 100$, levando-se em conta o número de tubérculos atacados (NTA), considerando atacados aqueles que apresentaram no mínimo três furos, e o número de tubérculos total (NTT) (KWON, 1999).

A avaliação dos caracteres agronômicos seguiu a metodologia descrita por Souza et al. (2005), onde para a produção total de tubérculos (PPT) foi realizada a classificação de tubérculos comerciais (TC) por meio da mensuração do diâmetro transversal por peneiramento, na qual tubérculos maiores que 45 mm foram considerados comerciais, para em seguida proceder a contagem e a pesagem dos mesmos, efetuada com o auxílio de uma balança; o peso (g) médio dos tubérculos foi obtido por meio da divisão da produção total pelo número total de tubérculos; para a percentagem de tubérculos comerciais foi utilizada a relação entre o número de tubérculos comerciais e o número total de tubérculos multiplicado por 100.

Os dados das variáveis caracteres agronômicos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$),

por meio do programa Statistix 9 (2008).

Para a variável produção, foi utilizada a análise de regressão linear simples para todas as densidades larvais infestadas em cada um dos períodos para ambas as cultivares, e posteriormente foi calculado o índice de redução da produção (RP %) por intermédio da fórmula: $RP\% = [(S - C) / S] \times 100$, onde S e C representam, respectivamente, os valores de peso (g) nas parcelas sem e com infestação de larvas de *D. speciosa* (THEODORO, 2013).

O índice de ataque aos tubérculos (IAT) foi intenso nos dois períodos (Figuras 1 e 2). No período mais quente (safra de verão), todas as densidades larvais nas cultivares Agata e BRS Clara diferiram significativamente da testemunha. No período mais frio (safra de outono), somente a densidade de 5 larvas por planta não diferiu significativamente para ambas as cultivares. Verificou-se, no período de calor, que o IAT foi maior à medida que aumentou a densidade larval até a densidade de 30 larvas; posteriormente com a densidade de 40 larvas o consumo foi reduzido, o que pode ter ocorrido em virtude da competição por alimento no espaço delimitado pelo vaso. Segundo Peters e Barbosa (1977), a densidade populacional de insetos no sistema de criação pode influenciar aspectos biológicos do inseto como a taxa de desenvolvimento, sobrevivência, fecundidade, tamanho, bem como o comportamento dos indivíduos. Em experimento realizado por Ávila et al. (2000), larvas de *D. speciosa* foram criadas em quatro densidades populacionais no recipiente de criação, 100, 200, 400 e 600 larvas/frasco, contendo uma mesma quantidade de alimento. Os autores verificaram aumento no período de desenvolvimento, e redução da viabilidade com o incremento da densidade larval no recipiente de criação, em virtude da competição por alimento, já que todos os recipientes continham uma mesma quantidade de dieta.

No período mais quente (safra de verão), verificou-se uma média no IAT superior ao observado no período de frio para ambas as cultivares, podendo esse resultado estar relacionado a um ataque mais agressivo do inseto ao alimento. De acordo com Salles (1998), o número de gerações dos insetos pode cair pela metade ao comparar-se o outono

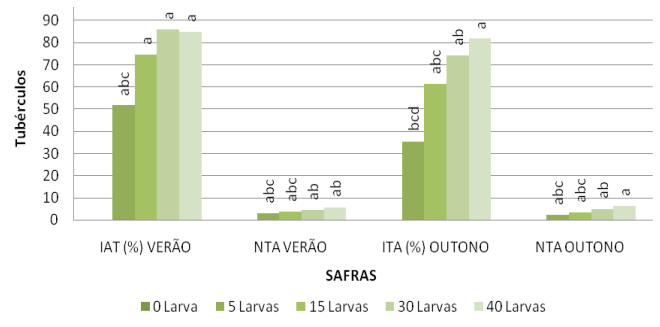


Figura 1. Percentual médio do Índice de Ataque aos Tubérculos (IAT) e Número de Tubérculos Atacados (NTA) da cultivar Agata mantida em casa de vegetação sob a infestação de diferentes densidades de larvas *Diabrotica speciosa*.

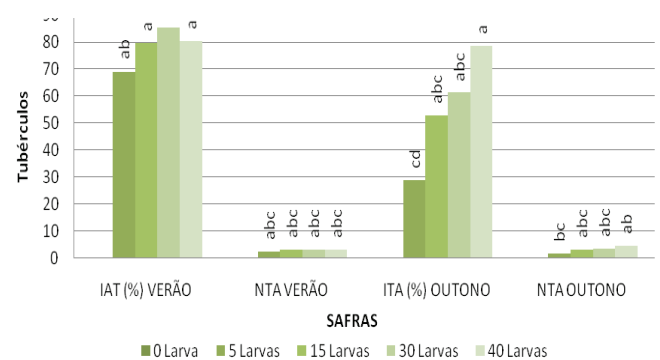


Figura 2. Percentual médio do Índice de Ataque aos Tubérculos (IAT) e Número de Tubérculos Atacados (NTA) da cultivar BRS Clara mantida em casa de vegetação sob a infestação de diferentes densidades de larvas *Diabrotica speciosa*.

com a primavera, em função da temperatura; no outono, os insetos apresentam baixa atividade metabólica, sendo que os insetos de solo, entre eles *D. speciosa*, têm sua população diminuída após o mês de maio.

A cultivar Agata apresentou diferença significativa para o número de tubérculos atacados (NTA) nos dois períodos (Figura 1), somente quando infestada com as densidades de 30 e 40 larvas de *D. speciosa*, embora não tenha ocorrido diferença significativa entre os períodos. Por outro lado, a cultivar BRS Clara somente diferiu significativamente no período mais frio (safra de outono), quando infestada com a densidade de 40 larvas. O comportamento observado para cultivar BRS Clara pode estar relacionado à resistência dessa cultivar ao ataque do inseto, tendo em vista que em testes sem chance de escolha do alimento por adultos de *D. speciosa* realizados por Theodoro (2013), ficou evidenciado que a cultivar BRS Clara manifestou comportamento intermediário de consumo, ou seja, não sendo a cultivar mais preferida e nem a menos preferida para consumo do inseto.

Em nenhum dos períodos (safra de verão e outono), ocorreu interferência no número de tubérculos totais (NTT) produzido pelas cultivares (Figuras 3 e 4); quando essas foram infestadas com diferentes densidades larvais de *D. speciosa*, também não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares, embora a cultivar Agata tenha manifestado valores numericamente superiores para o NTT. Esses resultados corroboram os encontrados por Silva et al. (2013), que verificaram que a cultivar Agata apresentou maior número total de tubérculos que as cultivares BRS Ana e BRS Clara, indicando um alto potencial produtivo da cultivar, caso os tubérculos produzidos tivessem um desenvolvimento maior, pois há uma relação entre o número e o tamanho de tubérculos por planta. Tendo em vista que plantas que produzem elevado número de tubérculos apresentam, geralmente, tubérculos menores (SILVA, 2006).

O percentual de tubérculos comerciais (TC) (Figuras 3 e 4) não foi influenciado pelo período de cultivo, embora o percentual médio de TC tenha sido numericamente superior no período mais frio (safra de outono), para ambas as cultivares. Todas as densidades larvais infestadas diferiram significativamente da testemunha em ambos períodos, não havendo diferenças significativas entre as cultivares. Segundo Salles (2002), as populações de *D. speciosa* mantêm-se ativas durante todo o ano e mais ou menos abundantes em função, principalmente, de disponibilidade de alimento, temperatura e umidade, o que pode explicar o percentual numericamente superior no período de outono para o percentual de TC. Os resultados obtidos para variável TC, neste trabalho, assemelham-se aos constatados por

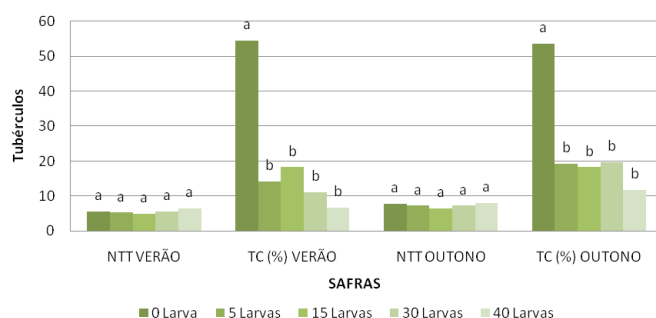


Figura 3. Número de Tubérculos Totais (NTT) e o percentual de Tubérculos Comerciais (TC) da cultivar Agata mantida em casa de vegetação sob a infestação de diferentes densidades de larvas *Diabrotica speciosa*.

Nouri-Ganbalani et al. (2010), que verificaram que a produção de tubérculos comerciais para cultivar de batata Agria, quando submetida a diferente infestação de larvas (0, 5, 15, 20) do besouro colorado da batata, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae), foi reduzida com o aumento da densidade de insetos, havendo diferença significativa entre os tratamentos.

Em trabalho realizado por Silva et al. (2013), visando verificar o rendimento de tubérculos de cultivares de batata cultivadas sob estresse hídrico naturalmente induzido, constataram que as cultivares Agata e BRS Clara não diferiram entre si quanto ao número e massa de tubérculos comerciais e massa total de tubérculos, concordando dessa forma com os resultados obtido neste trabalho.

A circunferência dos tubérculos para cultivar Agata não foi influenciada pela temperatura; por outro lado, a cultivar BRS Clara apresentou diferença em relação à testemunha para todas as densidades larvais no período de calor, enquanto no período de frio essa diferença já não foi observada (Figuras 5 e 6). Não foram verificadas diferenças significativas entre as cultivares em nenhum dos períodos. Em trabalho efetuado por Bonine (1997), visando determinar o grau de danos causado por larvas *D. speciosa* em estolões e tubérculos de batata foi verificado que, em igualdades de condições de infestações, as cultivares podem manifestar comportamento diferenciado. Da mesma forma, em estudo de resistência realizado por Theodoro (2013), em condições de campo obteve resultados confirmativos da suscetibilidade da cultivar Asterix e da resistência do clone NYL 235-4, como também foram obtidos indicativos

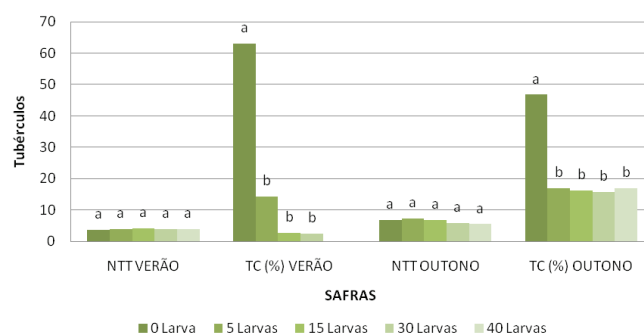


Figura 4. Número de Tubérculos Totais (NTT) e o percentual de Tubérculos Comerciais (TC) da cultivar BRS Clara mantida em casa de vegetação sob a infestação de diferentes densidades de larvas *Diabrotica speciosa*.

sobre o comportamento dos clones da Embrapa C2342-1-02 e C2362-02-02, que evidenciaram resistência foliar e à perfuração de tubérculos por adultos e larvas de *D. speciosa*.

A variável circunferência de tubérculos para cultivar BRS Clara na safra de outono teve comportamento semelhante ao da Agata, não diferindo significativamente. Essa situação pode estar relacionada às condições climáticas da região, tendo em vista que, no outono do Rio Grande do Sul, as horas de luz tendem a diminuir com a aproximação do inverno, assim como a temperatura, estando tais fatores diretamente relacionados com o desenvolvimento da cultura. Segundo Andreu (2005), ocorre um menor crescimento dos tubérculos em decorrência do fotoperíodo mais curto, que, aliado a baixas temperaturas e a alta umidade relativa, dificulta a expansão da área foliar e conseqüentemente da taxa fotossintética. Nesse sentido, a temperatura também afeta o comportamento dos insetos. De acordo com Milanez e Parra (2000), esse é um dos elementos climáticos que mais interfere na biologia e o comportamento dos insetos, pois pode afetar a taxa de desenvolvimento e a viabilidade das fases imaturas de *D. speciosa* tanto no período de incubação de ovos, que diminui conforme a temperatura aumenta de 18 para 32°C, como na viabilidade desses. Ela também pode exercer influência na longevidade e reprodução dos adultos (ÁVILA; PARRA, 2001).

O peso dos tubérculos da cultivar Agata (Figura 5) não foi afetado pelos períodos, pois todas as densidades larvais se igualaram à testemunha, tanto no período mais quente como no de frio. Porém, a cultivar BRS Clara (Figura 6), no período

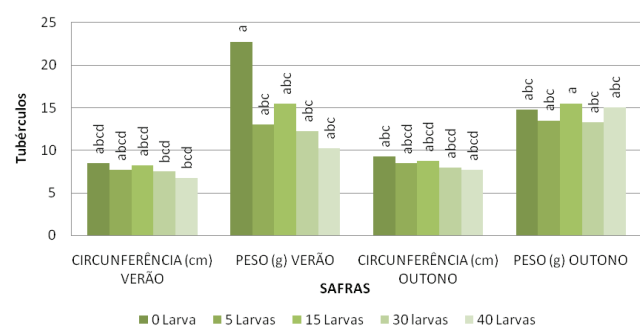


Figura 5. Circunferência (cm) e Médias de Peso (g) de tubérculos de batata da cultivar Agata mantida em casa de vegetação sob a infestação de diferentes densidades de larvas *Diabrotica speciosa*.

de calor apresentou diferenças significativas da testemunha, com as infestações contendo 15, 30 e 40 larvas por planta, não havendo no período mais frio diferenças significativas. Também não foi verificada diferença significativa entre as cultivares para nenhuma das safras.

O comportamento do inseto, observado no período mais frio para as variáveis circunferência (cm) e peso (g) de tubérculos para cultivar BRS Clara, pode estar relacionado à temperatura. De acordo com Chiang (1973) e Naranjo e Sawyer (1988), vários fatores abióticos podem influenciar o desenvolvimento e a reprodução de espécies de *Diabrotica*, sendo a temperatura considerada o mais importante deles. Em estudos referentes ao comportamento de *D. speciosa* realizados por Laumann et al. (2003), verificou que movimentação, voo e alimentação foram positivamente relacionados com o aumento da temperatura, tanto a campo como em laboratório.

Os resultados obtidos para cultivar BRS Clara quanto ao número de larvas e o peso dos tubérculos assemelham-se aos obtidos por Marques et al. (1999) em milho, que verificou um menor peso seco das raízes de milho em razão do aumento da infestação larval de *D. speciosa* nos vasos. Segundo Hare; Moor (1988) e Martel et al. (1986), a densidade de 20 larvas de *L. decemlineata* por planta de batata já é suficiente para acarretar perdas de rendimento na ordem de 10 a 27 %.

No cálculo da redução de produção de tubérculos (RP), observou-se que as cultivares Agata (Tabelas 1 e 2) e BRS Clara (Tabelas 3 e 4) apresentaram maior RP à medida que se aumentou a densidade

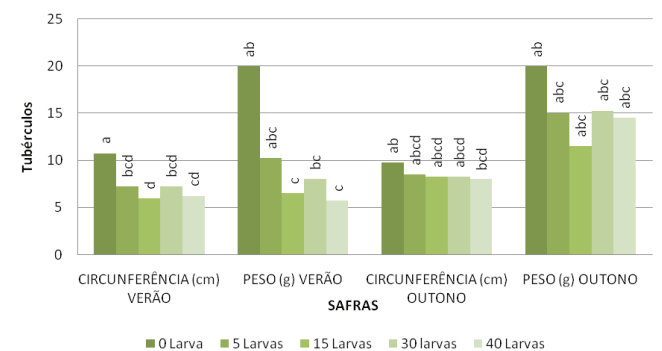


Figura 6. Circunferência (cm) e Médias de Peso (g) de tubérculos de batata da cultivar BRS Clara mantida em casa de vegetação sob a infestação de diferentes densidades de larvas *Diabrotica speciosa*.

larval em ambos os períodos, embora essa RP tenha sido bem superior na safra de verão. De acordo com Gonçalves e Medeiros (2007), o cultivo da cultura no período de frio pode ser uma estratégia de escape aos danos causado por insetos, embora fatores climáticos favoreçam a incidência de requeima, doença limitante à produtividade da cultura.

Conclusões

No período mais quente (safra de verão) a intensidade de ataque do inseto é maior,

consequentemente acarretando maiores perdas para ambas as cultivares.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor, ao convênio Embrapa/Monsanto pelo aporte financeiro e a Embrapa Clima Temperado pela estrutura.

Tabela 1. Dados estimados de produção de tubérculos (g/planta) e do percentual de redução da produção de tubérculos de batata da cultivar Agata submetida à infestação de larvas de *Diabrotica speciosa* por planta. Dados estimados pela equação $Y = -2,575x + 22,475$ e $R^2 = 0,7044$ correspondendo às infestações de 0, 5, 15, 30 e 40 larvas no período mais quente (safra de verão).

Nº de Larvas	Equação	Produção (g)	Redução da Produção (%)
0	$Y = -2,575(0) + 22,475$	22,48	-
5	$Y = -2,575(5) + 22,475$	9,60	57,30
15	$Y = -2,575(15) + 22,475$	-16,15	171,84
30	$Y = -2,575(30) + 22,475$	-54,78	343,68
40	$Y = -2,575(40) + 22,475$	-80,53	458,23

Tabela 2. Dados estimados de produção de tubérculos (g/planta) e do percentual de redução da produção de tubérculos de batata da cultivar Agata submetida à infestação de larvas de *Diabrotica speciosa* por planta. Dados estimados pela equação $Y = 0,025x + 14,325$ e $R^2 = 0,0016$, correspondendo às infestações de 0, 5, 15, 30 e 40 larvas no período mais frio (safra de outono).

Nº de Larvas	Equação	Produção (g)	Redução da Produção
0	$Y = 0,025(0) + 14,325$	14,33	-
5	$Y = 0,025(5) + 14,325$	14,20	0,91
15	$Y = 0,025(15) + 14,325$	13,95	2,65
30	$Y = 0,025(30) + 14,325$	13,58	5,23
40	$Y = 0,025(40) + 14,325$	13,33	6,98

Tabela 3. Dados estimados de produção de tubérculos (g/planta) e do percentual de redução da produção de tubérculos de batata da cultivar BRS Clara submetida à infestação de larvas de *Diabrotica speciosa* por planta. Dados estimados pela equação $Y = -3,075x + 19,325$ e $R^2 = 0,7039$, correspondendo às infestações de 0, 5, 15, 30 e 40 larvas no período mais quente (safra de verão).

Nº de Larvas	Equação	Produção (g)	Redução da Produção
0	$Y = -3,075(0) + 19,325$	19,33	-
5	$Y = -3,075(5) + 19,325$	3,95	79,57
15	$Y = -3,075(15) + 19,325$	-26,80	238,64
30	$Y = -3,075(30) + 19,325$	-72,93	477,29
40	$Y = -3,075(40) + 19,325$	-103,68	636,37

Tabela 4. Dados estimados de produção de tubérculos (g/planta) e do percentual de redução da produção de tubérculos de batata da cultivar BRS Clara submetida à infestação de larvas de *Diabrotica speciosa* por planta. Dados estimados pela equação $Y = -1,075x + 18,475$ e $R^2 = 0,3102$, correspondendo às infestações de 0, 5, 15, 30 e 40 larvas no período mais frio (safra de outono).

Nº de Larvas	Equação	Produção (g)	Redução da Produção
0	$Y = -1,075(0) + 18,475$	18,48	-
5	$Y = -1,075(5) + 18,475$	13,10	29,11
15	$Y = -1,075(15) + 18,475$	2,35	87,28
30	$Y = -1,075(30) + 18,475$	-13,78	174,57
40	$Y = -1,075(40) + 18,475$	-24,53	232,74

Referências

- ANDREU, M. A. Associação entre características agrônômicas da batata nos plantios de primavera e outono no Rio Grande do Sul. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 925-929, 2005.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Nota Técnica para divulgação dos resultados do PARA de 2008**. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - (PARA). Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/3989428047457d5189a7dd3fbc4c6735/nota+tecnica++resultados+para+2008.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: maio 2014.
- ÁVILA, C. J.; PARRA, J. R. P. Influência da temperatura na fecundidade e longevidade de adultos de *Diabrotica speciosa*. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 76, n. 3, p. 392-399, 2001.
- ÁVILA, J. C.; TABAI, A. C. P.; PARRA, J. R. P. Comparação de técnicas para criação de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em dietas natural e artificial. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 257-26, 2000.
- BONINE, D. P. **Suscetibilidade de cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.) à *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) e ocorrência de outras pragas subterrâneas**. 1997. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1997.
- CHIANG, H. C. Bionomics of The northern and western corn rootworms. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 18, p. 47- 72, 1973.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: dez. 2013.
- FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; SILVA, B. L.; SOUZA-SCHLICK, G. D. Crescimento, acúmulo e distribuição de matéria seca em cultivares de batata na safra de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 8, p. 826-835, 2010.
- FORTES, G. R. L.; PEREIRA, J. E. S. Classificação e Descrição Botânica. In: PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. (Ed.). **O cultivo da batata na região Sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 69-79.
- FURIATTI, R. S. Efeito de genótipos de batata sobre *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em condições de campo. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 101-107, 2009.
- GONÇALVES, M. M. **Ecologização do sistema de produção de batata no sul do Rio Grande do sul: comparação de sistemas de produção**. 2005. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.
- GONÇALVES, M. M.; MEDEIROS, C. A. Danos causados por insetos em tubérculos de batata

cultivada em sistema orgânico - Plantio de outono. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 760-763, 2007.

HARE, J. D.; MOORE, R. E. B. Impact and management of late-season populations of the *Colorado potato beetle* (Coleoptera: Chrysomelidae) on potato in Connecticut. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v. 81, p. 914-921, 1988.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento sistemático da produção agrícola:** pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201012.pdf>. Acesso em: dez. 2013.

KWON, M.; HAHM, Y. I.; SHIN, K. Y.; AHN, Y. J. Evaluation of various potato cultivars for resistance to wireworms (Coleoptera: Elateridae). **American Journal of Potato Research**, Orono, v. 76, n. 5, p. 317-319, 1999.

LAUMANN, R. A.; RIBEIRO, P. H.; RAMOS, N.; PIRES, C. S. S.; SCHMIDT, F. G. V.; BORGES, M.; MORAIS, M. C. B.; SUJII, E. R. **Ritmos diários de atividades comportamentais de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae) relacionados à temperatura.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos, 2003. 5 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos. Documento Técnico, 90).

LARA, F. M.; SCARANELLO, A. L.; BALDIN, E. L. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de batata a larvas e adultos de *Diabrotica speciosa*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 761-765, 2004.

MARQUES, G. B. C.; ÁVILA, C. J.; PARRA, J. R. P. Danos causados por larvas e adultos de *D. speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 11, p. 1938-1986, 1999.

MARTEL, P.; BELCOURT, J.; CHOQUETTE, D.; BOIVIN, G. Spatial dispersion and sequential sampling plan for the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 79, n. 2, p. 414-417, 1986.

MILANEZ, J. M. **Técnicas de criação e bioecologia de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae).** 1995. 102 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

MILANEZ, J. M.; PARRA, J. R. P. Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 23-29, 2000.

NARANJO, S. E.; SAWYER, A. J. Impacto of host plant phenology on the population dynamics and oviposition of northern corn rootworms, *Diabrotica barberi* (Coleoptera: Chrysomelidae) in field corn. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 17, n. 2, p. 508-521, 1988.

NOURI-GANBALANI, G.; FATHI, A.; NOURI-GANBALANI, A. Economic injury level for Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), on 'Agria' potatoes in Ardabil, Iran. **Munis Entomology and Zoology**, Ankara, v. 5, n. 2, p. 764-770, 2010.

PEREIRA, A. S.; DANIELS, J.; FREIRE, C. J. S.; BERTONCINI, O.; NAZARENO, N. R. X.; BRISOLLA, A. D.; SALLES, L. A. B.; MADAIL, J. C. M. **Produção de Batata no Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 95 p. (Embrapa Clima Temperado. Circula Técnica, 48).

PETERS, T. M.; BARBOSA, P. Influence of population density on size, fecundity, and development rate of insects in culture. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 22, p. 431- 450, 1977.

REICHERT, L. J.; GOMES, M. C.; SCHWENGBER, J. E.; PEREIRA, A. S. Avaliação de sistemas de produção de batata orgânica na região Sul do Rio Grande do Sul. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 220-230, 2013.

SALLES, L. A. **Vaquinha e bicho arame: duas principais pragas da batata**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 1998.

SALLES, L. A. As pragas da batata. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, n. 15, 2002.

SILVA, G. O. Early generation selection for tuber appearance affects potato yield components. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 6, p. 73-78, 2006.

SILVA, F. L.; PINTO, C. A. B. P.; ALVES, J. D.; BENITES, F. R. G.; ANDRADE, C. M.; RODRIGUES, G. B.; LEPRE, A. L.; BHERING, L. L. Caracterização morfofisiológica de clones precoces e tardios de batata visando à adaptação a condições tropicais. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 295-302, 2009.

SILVA, G. O.; STOCKER, G.; PONIJALEKI, R.; PEREIRA, A. S. Rendimento de tubérculos de três cultivares de batata sob condições de estiagem. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 216-219, 2013.

SOUZA, V. Q.; PEREIRA, A. S.; NETO, R. F.; SILVA, G. O.; OLIVEIRA, A. C. Potential of selection among and within potato clonal families. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 5, p. 199-206, 2005.

SOUZA V. Q.; PEREIRA, A. S.; SILVA, G. O.; CARVALHO, F. I. F. Correlation between insect resistance and horticultural traits in potatoes. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 6, p. 278-284, 2006.

SOUZA, V. Q. M.; PEREIRA, A. S.; SILVA, G. O.; FRITSCH NETO, R.; CASTRO, C. M. **Avaliação de genótipos de batata selecionados para resistência a insetos-praga**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documento Técnico, 65).

STATISTIX®. **Statistix 9 analytical software**. Tallahassee, FL, USA, 2008. Disponível em: <<http://www.statistix.com/freetrial.html>>. Acesso em: jun. 2013.

THEODORO, J. S. **Resistência de genótipos de batata a *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

VEIGA, M. M. Pesticides: economic efficiency and social and environmental injustice. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 2007.

Circular Técnica, 171

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971

Fone: (53)3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac



1ª edição

1ª impressão (2016): 30 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente: Enio Egon Sosinski Junior

Secretária: Bárbara Chevallier Cosenza

Membros: Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Expediente

Revisão do texto: Eduardo Freitas de Souza

Normalização bibliográfica: Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica: Rosana Bosenbecker (estagiária)