

MANEJO INTEGRADO DE INSETOS-PRAGA DA BATATA-DOCE

Felipe dos S. de Oliveira¹, Murilo F. Pelloso², Mauricio D. Nasser³, Fernando A. de Albuquerque⁴, Maria M. M. Rupp⁵

¹Doutorando em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, felipe.smc2011@gmail.com

²Doutorando em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM,
murilof.pelloso@hotmail.com

³Doutor em Agronomia (Horticultura). Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, mdnasser@apta.sp.gov.br

⁴Doutor em Agronomia (Proteção de Plantas). Professor Associado na Universidade Estadual de Maringá – UEM, fernandoagro2009@hotmail.com

⁵Doutora em Ciências Biológicas (Entomologia). Professor Adjunto na Universidade Estadual de Maringá – UEM, mmmrupp@uem.br

RESUMO

A batata-doce é uma ótima opção quanto à segurança alimentar e econômica para famílias de baixa renda nos países em desenvolvimento. O presente estudo visa abordar aspectos envolvidos no manejo integrado de algumas pragas que atacam esta cultura, por meio de levantamento bibliográfico. A ocorrência de insetos-pragas é um dos principais fatores que pode reduzir a produtividade de raízes tuberosas de batata-doce, resultando em prejuízos significantes se não forem adotadas medidas de controle. Entre as estratégias de controle o manejo cultural é o mais adotado pelos agricultores, possuindo grande relevância, especialmente no controle das pragas-chave. Há uma grande carência de informação sobre o manejo integrado de pragas desta cultura no Brasil, especialmente na região que abrange a maior produção nacional.

Palavras-chave: *Ipomea batatas* (L.) Lam.. Raízes tuberosas. Pragas agrícolas. Controle de praga.

ABSTRACT

Sweet potato is a great option with respect to food and economic security for low-income families in developing countries. The present study aims to address aspects involved in the integrated management of some pests that attack this crop, through bibliographic survey. The occurrence of insect pests is one of the main factors that can reduce the yield of sweet potato's tuberous roots, resulting in significant damages if no control measures are adopted. Among the control strategies, cultural management is the most adopted by farmers, having great relevance, especially in the control of major pests. There is a lack of information on integrated pest management of this crop in Brazil, mainly in the region that covers the largest national production.

Keywords: *Ipomea batatas* (L.) Lam.. Tuberous roots, Agricultural pests. Pest control.

1 INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomea batatas* (L.) Lam.), é uma espécie nativa da América Latina (ROULLIER et al., 2013; MUÑOZ-RODRÍGUEZ et al., 2018) e atualmente é produzida em 117 países, ranqueando-se como a terceira cultura tuberosa mais cultivada no mundo, atrás apenas da batata e da mandioca (FAO, 2016). É uma cultura amilácea rica em carboidratos e vitaminas dos complexos A, B e C, bem como de elementos minerais como fósforo, ferro e cálcio, sendo uma ótima opção quanto à segurança alimentar e econômica para famílias de baixa renda, sobretudo em países em desenvolvimento (KISMUL; VAN DENBROECK; LUNDE, 2014; ECHODU et al., 2019).

Os principais países produtores de batata-doce são China, Nigéria, Tanzânia, Indonésia e Uganda com produções de 70,6; 3,9; 3,8; 2,3 e 2,1 milhões de toneladas, respectivamente (FAO, 2016). Por sua vez, o Brasil possui uma produção de aproximadamente 0,80 milhões de toneladas, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraná, os três maiores produtores em ordem decrescente, os quais são responsáveis por 52,5% da produção nacional (IBGE, 2017).

Em condições técnicas favoráveis, o rendimento de raízes tuberosas da cultura pode superar 30 t ha⁻¹ (ZHANG et al., 2009; ANDRADE JÚNIOR et al., 2012; AMARO et al., 2019). No entanto, a ocorrência de pragas é um dos principais fatores que pode limitar a produtividade da batata-doce (OKONYA et al., 2014), resultando em prejuízos altamente significativos se não forem adotadas medidas de controle (OKONYA; KROSCHEL, 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

As principais pragas da batata-doce são a broca da raiz (*Euscepes postfasciatus*) e a broca das hastes (*Megasthes spp.*) (SATO et al., 2010; NEDUNCHEZHIAN; BYJU; JATA, 2012; CLARK et al., 2013; JOHNSON; GURR, 2016), entretanto, diversas pragas vistas como secundárias, tais como o fusquinha (*Paraselenis flava* L.), vaquinhas (*Diabrotica speciosa*, *D. bivittula* e *Sternocolaspis quatuordecimcostata*), negrito da batata doce (*Typophorus nigritus*), cigarrinha (*Empoasca fabalis*), larva arame (*Conoderus sp.*) e lagarta das folhas (*Syntomeida melanthus*) podem afetar de forma significativa o rendimento da cultura, tornando-se essencial o conhecimento destes insetos para identificação à campo nas épocas de infestação, possibilitando aplicar as técnicas de controle mais apropriadas para cada situação (RÓS et al., 2015).

Nesse contexto, a presente revisão visa fornecer informações sobre o manejo integrado de pragas (MIP) na cultura da batata-doce, por meio de abordagens presentes nas principais literaturas científicas da atualidade.

2 DESENVOLVIMENTO

Apesar de ser uma olerícola relativamente rústica, entretanto, quando não manejada de maneira adequada podem ocorrer sérios danos devido a presença de pragas. Quando as raízes tuberosas são atacadas por broca da raiz, bicho alfinete e larva arame há uma redução na capacidade de absorver água e nutrientes pela planta, aumentando a depreciação de raízes comerciais. Já o ataque de pragas que afetam a parte aérea poderá reduzir a tuberação, uma vez que insetos como fusquinha, vaquinha, negrito da batata doce e a cigarrinha podem diminuir a área fotossintética, enquanto a broca da haste deixa os coletores frágeis, podendo haver diminuição no transporte de fotoassimilados da parte aérea para o sistema radicular.

Assim sendo, deve-se conhecer esses insetos para facilitar a identificação deles e mantê-los em níveis de controle por meio de um MIP.

2.1 *EUSCEPES POSTFASCIATUS* (COLEOPTERA: CUCURLIONIDAE)

Nome comum: Broca da raiz

Descrição e comportamento: Esta praga passa maior parte do seu ciclo no interior de ramos e tubérculos. O ciclo de ovo até adulto dura cerca de 40 dias, podendo variar conforme a temperatura ambiente e a quantidade de alimento disponível. As fêmeas ovipositam nas gemas das ramos da planta, nas partes mais grossas da rama, próximo ao colo da planta e nas raízes tuberosas. Nestas raízes, os ovos são colocados em pequenos orifícios e cobertos em seguida com dejetos fecais, que se misturam aos exsudatos do órgão vegetal, passando a apresentar coloração preto amarronzada. Normalmente, a duração média de incubação dos ovos é de aproximadamente 8 dias, o período larval dura normalmente de 21 a 24 dias e as larvas passam por cinco instares antes de atingir o estágio de pupa. O estágio de pupa tem duração de 7 a 12

dias. Assim, os insetos adultos emergem em mais ou menos 40 dias após a postura. Logo após atingirem o estágio adulto, os indivíduos são inativos e imaturos sexualmente, tendo sua maturidade sexual atingida em aproximadamente 9 dias após a emergência (MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013; JOHNSON; GURR, 2016).

Os insetos adultos recém-emergidos chegam a medir de 3 a 5 mm de comprimento, com aproximadamente 1,6 mm de largura, apresentando coloração do corpo castanho claro, adquirindo coloração marrom escuro depois de três dias (ALLEYNE, 1982; REDDY; MCCONNEL; BADILLES, 2012; RÓS et al., 2015).

Danos: os danos ocasionados pela broca da raiz se dão pela alimentação das larvas e do adulto, tanto da parte aérea das plantas como dos tubérculos. Externamente, os tubérculos atacados podem apresentar rugosidade incomum e ficarem escurecidos tanto na parte externa quanto interna. No interior, além do escurecimento, ocorre endurecimento da polpa e preenchimento com materiais fecais. As raízes atacadas de forma severa apresentam mau cheiro e sabor desagradável devido, sobretudo, à produção de compostos do grupo dos terpenos em resposta à alimentação da polpa da batata-doce pelas larvas, tornando-as inapropriadas para o consumo humano (NEDUNCHEZHIAN; BYJU; JATA, 2012; MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013).

Medidas de controle: Todas cultivares de batata-doce estão sujeitas ao ataque desse inseto-praga, entretanto, algumas delas podem apresentar maior resistência aos ataques do que outras (WANDERLEY; BOIÇA JÚNIOR; WANDERLEY, 2004; BOTTEGA; RODRIGUES; PEIXOTO, 2010; OKADA et al., 2014); assim, recomenda-se, preferencialmente, o plantio de genótipos resistentes. É recomendável ainda que seja feita a rotação de culturas, utilizando-se espécies de outras famílias como: *Brassicaceae* (repolho, couve-flor), *Poaceae* (milho verde), *Malvaceae* (quiabo) ou *Fabaceae* (feijão, adubos verdes), quebrando ciclos da praga, evitando assim a sucessão de gerações. Recomenda-se ainda utilizar materiais de propagação (ramas) sadios retirados das pontas das hastes, para assegurar a pureza do material e ausência da praga em qualquer estágio. Ao efetuar a colheita, recomenda-se amontoar bem a leira, evitando a formação de fendas no solo nos locais de formação das raízes tuberosas, onde os insetos podem ficar alojados (MENEZES, 2002; SILVA; LOPES; MAGALHÃES, 2008; KORADA et al., 2010).

Em condições controladas, o parasitoide *Catolaccus grandis* Burks (Hymenoptera: Pteromalidae) demonstrou-se um agente potencial de controle biológico da broca da raiz (RÓS et al., 2015). O braconídeo *Bracon yasudai* Maeto e Uesato (Hymenoptera: Braconidae), avaliado no Japão, foi o mais promissor de todos os parasitóides estudados, apresentando entre 20 a 40% de parasitismo na broca da raiz em condições de campo (MAETO; UESATO, 2007).

2.2 MEGASTES SPP. (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)

Nome comum: Broca das hastes ou Broca do colete

Descrição e comportamento: Na fase juvenil a broca das hastes é uma lagarta do tipo eruciforme, apresentando até cinco instares e na fase adulta é uma mariposa pequena. Durante a fase larval, mede de 3 a 50 mm de comprimento, com 4 a 5 mm de largura. A pupa é do tipo obrecta, com antenas e pernas intimamente ligadas ao corpo, que apresenta comprimento de aproximadamente 15 a 18 mm, com coloração marrom claro na superfície dorsal e marrom amarelada na parte ventral, apresentando-se envolvida por uma proteção de fios de seda (casulo). O adulto é uma mariposa de 35 a 45 mm de envergadura, com asas anteriores de coloração pardo-palha e algumas manchas mais escuras, e as asas posteriores são brancas. No campo, as fêmeas fixam os ovos principalmente na haste principal da planta, por isso é denominada por “broca do colete” ou “broca das hastes”, ou na face abaxial das folhas. Uma fêmea pode ovipositar de 130 a 180 ovos num período de 48 a 72 horas, cujo tempo de

incubação é de, em média, uma semana. Ao término deste período, as lagartas eclodem, e deixam o local de postura para situar-se numa haste, na qual perfura e entra através da escavação de galerias à medida que vai se alimentando dos tecidos internos (MENEZES, 2002; GRANDOLI et al., 2018).

Nas raízes tuberosas a larva escava galerias em seu interior, que se diferenciam daquelas feitas pela broca da raiz, uma vez que estão sempre limpas e livres de podridão e de materiais fecais. O período larval dura de cinco a sete semanas, logo após a lagarta tecer um casulo de seda branco dentro da haste. A mariposa emerge por meio de furos feitos na superfície do tecido atacado (MENEZES, 2002; JOHNSON; GURR, 2016).

Danos: Os danos provocados pela broca do coleto são de maiores ocorrências na haste e de maneira ocasional nas raízes tuberosas. Um sinal que o inseto-praga está presente na área é a morte repentina de hastes (RÓS et al., 2015; JOHNSON; GURR, 2016; GRANDOLI et al., 2018). Assim, podem ocorrer murchamento e secamento das ramas que se desprendem com facilidade da planta (MIRANDA et al., 1995). É frequente a percepção dos sintomas quando o ataque é alto, pois com o entrelaçamento das ramas, os sintomas tendem a ficar escondidos (SILVA; LOPES; MAGALHÃES, 2008).

Medidas de controle: O plantio em época de baixo nível de população do inseto praga e a utilização de genótipos resistentes são medidas eficientes no controle dessa broca (CAVALCANTE et al., 2013), recomendando-se ainda a eliminação de restos culturais, realização de rotação de culturas e a utilização de ramas sadias para reprodução da cultura (LARDIZÁBAL, 2006; LARDIZÁBAL, 2007; GRANDOLI et al., 2018). No Rio de Janeiro, Montes, Raga e Mineiro (2013) mencionam a presença de inimigos naturais da larva da broca do coleto, como as espécies de *Chalcididae* e *Braconidae*. Recentemente foi registrado o inseticida Espinetoram (Delegate®), na dosagem de 80 - 200 g ha⁻¹ para o controle dessa praga.

2.3 *PARASELENIS Flava* L. (COLEOPTERA: CASSIDINAE)

Nome comum: Fusquinha

Descrição e comportamento: As fêmeas fixam os ovos de formato oblongo com cor castanha na parte abaxial das folhas e de maneira agrupada. As larvas têm cor marrom claro, já apresentando três pares de pernas, com hábito gregário (vivem em grupo) e permanecem alojadas nas ramas de onde saem para se alimentar das folhas. As pupas também possuem hábitos de permanecer em grupos. Os adultos são caracterizados com os formatos típicos do cassidíneos, apresentando corpo de formato circular com protórax e élitros largos, possuem cor marrom claro, sendo que a fêmea mede 10 mm de comprimento e 8,3 mm largura e os machos 8,7 mm de comprimento e 7,7 mm de largura. As antenas apresentam onze segmentos (MONTES; RAGA, 2010).

Danos: Predominantemente, os prejuízos são insignificantes, no entanto, as larvas e adultos do fusquinha se alimentam das folhas (GOMES; PREZOTO; FRIEIRO-COSTA, 2012; AMITA; PADHYE, 2013), reduzindo a área fotossintética, retardando o desenvolvimento da planta, e conseqüentemente a tuberização (MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013).

Medidas de controle: a principal medida é a utilização de materiais de propagação livres da *P. flava*. Em condições controladas, resultados promissores foram alcançados no controle da praga utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (RÓS et al., 2015).

No estado de São Paulo foi registrada a presença do parasitóide *Emersonella pubipennis* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitando ovos do fusquinha (MONTES; COSTA, 2011). Além disso, Paleari (2013) indica que *Stiretrus decemguttatus* (Hemiptera: Pentatomidae) é um importante agente biológico no controle da *P. flava*.

2.4 *DIABROTICA SPECIOSA* (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

Nome comum: Bicho alfinete, Larva-alfinete, Brasileirinho, Vaquinha.

Descrição e comportamento: O inseto praga apresenta ciclo de vida relativamente longo, sendo este dependente do hospedeiro onde se desenvolve. As fêmeas ovipositam em torno de 400 ovos no solo ou nas ramas das plantas. As larvas são de cor branco-leitosas e chegam a atingir até 10 mm de comprimento, apresentando três instares em um período que vai de nove a quatorze dias. A pupa, também de coloração branca-leitosa, leva de seis a oito dias para se desenvolver no solo. O adulto vive em torno de 50 a 60 dias, é um besouro com 5 a 8 mm de comprimento, sendo caracterizado por três manchas amareladas transversais em cada élitro. Geralmente apresentam seis a oito gerações por ano, desenvolvendo em um ou mais hospedeiros em um mesmo terreno (EBEN; LOS MONTEIROS, 2013; MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013).

Danos: os principais danos são provocados pelas larvas, que fazem pequenos orifícios superficiais nas raízes tuberosas, diminuindo sua qualidade comercial. Além disso, favorecem a entrada de diversos patógenos oportunistas, como fungos e bactérias. Os adultos ocasionalmente destroem as folhas pela danificação do limbo foliar (CUSUMANO; ZAMUDIO, 2013; RÓS et al., 2015). É oportuno ressaltar que a larva alfinete é uma praga extremamente polífaga, atacando mais de 30 culturas de interesse econômico (NARDI et al., 2012; COSTA et al., 2014; CHABOO; CLARK, 2015).

Medidas de controle: o emprego do controle biológico tem sido elucidado através dos fungos *Beaveria bassiana* e *Metharhizium anisopliae* (PILZ et al., 2009) e nematóides entomopatogênicos (SANTOS et al., 2011; DOLINSKI et al., 2017). Como controle cultural, devem-se evitar áreas cultivadas anteriormente com outras culturas hospedeiras (BUENO et al., 2017; RIBEIRO; DEDONATTI; NESI, 2018). No controle varietal, pode-se optar pelas cultivares Palmas (Universidade Federal do Tocantins) e Brazlândia Roxa (Embrapa Hortaliças), ambas resistentes aos danos ocasionados por *Diabrotica* spp. (BARRETO et al., 2011; MASSAROTO et al., 2014).

Em condições de laboratório, formulação de extratos de nim, proveniente do óleo e do extrato microencapsulado com lignina desta planta, mostrou-se promissor na redução de larvas de *D. speciosa* (BOIÇA JÚNIOR et al., 2017), havendo, entretanto, a necessidade de mais estudos.

2.5 *TYPOPHORUS NIGRITUS* (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)

Nome comum: Negrito da batata doce.

Descrição e comportamento: Quando bem desenvolvida, a larva apresenta em torno de 1 cm de comprimento, cor amarelo-clara e cabeça bem desenvolvida, munida de mandíbulas que são usadas para furar e mastigar os tecidos do sistema radicular. Apresenta três pares de pernas nanicas, usadas para se deslocar. Os adultos apresentam coloração brilhante verde azulada, quase metalizada e têm aproximadamente 8 mm de comprimento, cujo formato do corpo é arredondado. Emergem entres os meses de setembro a janeiro, com temperatura média 28,5 °C ($\pm 1,2^\circ\text{C}$) e umidade relativa média de 76% ($\pm 7,6\%$), com ciclo de vida de 64 dias (VALDÉS; HERNÁNDEZ; VEGA, 2012; GUIMARÃES et al., 2014).

Danos: Os adultos se alimentam de folhas e põe seus ovos aglomerados abaixo das folhas situadas ao nível do solo. As larvas vão até o sistema radicular para se alimentarem e formam galerias. Quando não se alimentam, ficam alojadas numa cavidade que constroem com partículas do solo (VALDÉS; ESTRADA, 2010; VALDÉS; HERNÁNDEZ; VEGA, 2012; CUSUMANO; ZAMUDIO, 2013).

Medidas de controle: Utilização de ramas de boa procedência para o plantio, remoção e destruição dos restos culturais, realização de rotação de culturas ou pousio por, no mínimo, um ano, e eliminação de plantas infestantes do gênero *Ipomoea* (CARDI ROOT, 2010; GUIMARÃES et al., 2014; MARTI et al., 2014). Devem-se instalar os campos de produção em glebas sem histórico de infestação da praga ou longe das áreas de cultivo, pois estes insetos têm capacidade de migrar por até 600 m de um local para outro (GUIMARÃES et al., 2014).

2.6 *EMPOASCA FABALIS* DELONG (HOMOPTERA: CICADELLIDAE)

Nome comum: Cigarrinha.

Descrição e comportamento: As cigarrinhas são insetos pequenos, de coloração esverdeada, com rápida movimentação, sugadores de seiva. Os indivíduos jovens apresentam coloração verde amarelada e hábito de movimentação lateral, sendo encontrados com maior facilidade na parte abaxial das folhas (MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013; ARROYO et al., 2015).

Danos: Os danos são provocados pela sucção de seiva, resultando em folhas deformadas que tendem a atrasar o desenvolvimento das plantas (LAMP et al., 2004; MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013; AGUIN-POMBO et al., 2014). Na Espanha, a transmissão de doenças virais do tipo mosaico na batata-doce está relacionada à presença da *E. fabalis* (FERNÁNDEZ, 2003).

Medidas de controle: evitar rotação com culturas hospedeiras (KAPLAN; DIVELY; DENNO, 2008; NASERI; FATHIPOUR; TALEBI, 2009; LAMP et al., 2011; AGUIN-POMBO et al., 2014), principalmente mandiocinha-salsa (VILLAS BÔAS; MADEIRA, 2008; FORNAZIER et al., 2018).

2.7 *CONODERUS* SP. (COLEOPTERA: ELATERIDAE)

Nome comum: Larva arame.

Descrição e comportamento: Os adultos apresentam corpo de formato achatado com coloração variando de castanho a preto. Quando colocados com a parte dorsal sobre o solo possuem habilidades de saltar, produzindo um ruído característico, esta é uma característica específica dos elaterídeos. Os adultos são fitófagos, consumindo seivas de diversas espécies de plantas. As larvas podem medir até 20 mm de comprimento, apresentando corpo rígido, com formato cilíndrico, fortemente quitinizado, com baixa flexibilidade. As mesmas são saprófagas, fitófagas ou predadoras (COSTA; LAWRENCE; ROSA, 2010; CORRÊA et al., 2011; MONTES; RAGA; MINEIRO, 2013; JOHNSON; BOYD; CHABOO, 2018).

Danos: A larva-aramé perfura as raízes de reservas e o caule, com seus danos muito semelhantes aos da larva-alfinete. As perfurações são profundas, reduzindo o valor comercial das raízes, além de favorecer a entrada de fungos e bactérias oportunistas (RÓS et al., 2015).

Medidas de controle: a população de *Conoderus* sp. pode ser reduzida por meio de vários métodos culturais já mencionados anteriormente, entretanto, evitar o cultivo rotacionado ou próximo à área de plantas forrageiras e batata (*Solanum tuberosum* L.) são alguns dos principais, pois os danos frequentemente são mais severos em áreas destas espécies (VERNON; VAN HERK, 2013; VIANA; MENDES; CRUZ, 2016; LA FORGIA; VERHEGGEN, 2019).

La Forgia e Verheggen (2019) relataram a existência de um inseto identificado por *Stiletto fly* (Diptera: Therevidae) predando a larva arame, em experimento de campo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A batata-doce é uma tuberosa de extrema importância econômica e nutricional para a humanidade. Apesar disso, há uma pequena disponibilidade de inseticidas registrado no

mercado para os produtores brasileiros, incentivando-os ainda mais a adotarem outras técnicas de manejo.

Entre as estratégias de controle do MIP, o manejo cultural, por meio do preparo convencional do solo, uso ramas-sementes sadias, plantio na profundidade e época adequadas, amontoa, irrigação por aspersão, eliminação de restos culturais e a rotação de culturas, por ser o mais adotado pelos agricultores, possui grande relevância, especialmente no controle da *E. postfasciatus* e de *Megastes* spp.

Apesar do Sul ser a principal região produtora de batata-doce do Brasil, há uma grande carência de informação no que diz a respeito ao manejo integrado de pragas desta cultura na região. Por outro lado, maior parte destes estudos estão concentrados no estado de São Paulo, no Distrito Federal e na região Nordeste.

REFERÊNCIAS

- AGUIN-POMBO, D. *et al.* Differences in wing venation between parthenogenetic and bisexual species of *Empoasca* leafhoppers from Madeira Island. **Bulletin of Insectology**, v. 67, n. 1, p. 1-12, 2014.
- ALLEYNE, E. H. Studies on the biology and behavior of the West Indian sweet potato weevil, *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire) (Coleoptera: Curculionidae). **Proceedings of Caribbean Food Crops Society**, v. 18, p. 236-243, 1982.
- AMARO, G. B. *et al.* Desempenho de cultivares de batata-doce para rendimento e qualidade de raízes em Sergipe. **Rev. Bras. Cienc. Agrar.**, Recife, v. 14, n. 1, e5628, 2019.
- AMITA, N.; PADHYE, A. On the dormancy and life span of *Lacoptera foveolata* (Boheman 1856), Cassidinae–Insecta–Arthropoda. **Ela Journal**, v. 2, n. 4, p. 2-7, 2013.
- ANDRADE JÚNIOR, V. C. *et al.* Características produtivas e qualitativas de ramas e raízes de batata-doce. **Hortic. Bras.**, Vitoria da Conquista, v. 30, n. 4, p. 584-589, out./dez. 2012.
- ARROYO, W. *et al.* Identification of morphotypes of *Empoasca* spp. (Hemiptera: Cicadellidae) in yam and cassava agro-ecosystems (Sucre, Colombia). **Revista Colombiana de Entomología**, v. 41, n. 2, p. 163-169, 2015.
- BARRETO H. G. *et al.* Estabilidade e adaptabilidade da produtividade e da reação a insetos de solo em genótipos experimentais e comerciais de batata-doce. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 5, 2011.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L. *et al.* Neem extract formulations to control *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) larvae in maize. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 43, n. 2, p. 245-250, 2017.
- BOTTEGA, D. B.; RODRIGUES, C. A.; PEIXOTO, N. Seleção de clones de batata-doce (*Ipomoea batatas*) resistentes a *Euscepes postfasciatus* em condições de campo em Ipameri, Goiás. **Revista de Agricultura**, v. 84, n. 3, p. 179-184, 2010.
- BUENO, R. C. O. F. *et al.* Integrated management of soybean pests: the example of Brazil. **Outlooks on Pest Management**, v. 28, n. 4, p. 149-153, 2017.
- CARDI ROOT. **Sweet potato technical manual**. St. Augustine: CARDI, 2010.

- CAVALCANTE, J. T. *et al.* Ocorrência da broca do coleteo (*Megastes* spp.) no banco de germoplasma de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) do SMGP-CECA/UFAL. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 4, p. 111-115, 2013.
- CHABOO, C. S.; CLARK, S. Beetles (Coleoptera) of Peru: a survey of the families: chrysomelidae: galerucinae (not including Alticini). **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 88, n. 3, p. 361-368, 2015.
- CLARK, C. A. *et al.* (ed.). **Compendium of sweetpotato diseases, pests, and disorders**. St. Paul, MN: APS, 2013.
- CORRÊA, V. A.; CASARI, S. A.; MERMUDES, J. R. M. Inventory of the elateridae (Coleoptera) from Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 4, p. 291-297, 2011.
- COSTA, C.; LAWRENCE, J. F.; ROSA, S. P. Elateridae Leach, 1815. *In*: LESCHEN, R. A. B.; BEUTEL, R. G.; LAWRENCE, J. F. (ed.). **Handbook of zoology: arthropoda: insecta, coleoptera, beetles**. Berlin: De Gruyter, 2010. v. 2. p. 75-103.
- COSTA, E. N. *et al.* Antibiosis resistance of soybean genotypes to *Diabrotica speciose* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). **African journal of agricultural research**, v. 9, n. 14, p. 1130-1134, 2014.
- CUSUMANO, C.; ZAMUDIO, N. **Manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) em la provincia de Tucumán, Argentina**. Famaillá: Ediciones INTA, 2013.
- DOLINSKI C. *et al.* Studies on entomopathogenic nematodes in Brazil: past and future. **Nematoda**, v. 4, n. 1, 2017.
- EBEN, A.; LOS MONTEROS, A. E. Tempo and mode of evolutionary radiation in Diabroticina beetles (genera *Acalymma*, *Cerotoma*, and *Diabrotica*). **ZooKeys**, n. 332, p. 207-321, 2013.
- ECHODU, R. *et al.* Farmers' practices and their knowledge of biotic constraints to sweetpotato production in East Africa. **Physiological and molecular plant pathology**, v. 105, p. 3-16, 2019.
- FERNÁNDEZ, J. M. L. Aportación al conocimiento de la dinámica poblacional de *Empoasca fabalis* DeLong (Homoptera: Cicadellidae) sobre *Ipomea batatas* (L.) Poir em la Isla de la Palma-Islands Canarias-España, en condiciones de campo. **Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal**, n. 154, p. 28-31, 2003.
- FORNAZIER, M. J. *et al.* Manejo fitossanitário de pragas em batata-baroa. *In*: BALBINO, J. M. S. **Cultura da batata-baroa (mandioquinha-salsa): práticas da produção à pós-colheita**. Vitória, ES: Incaper, 2018. p. 71-84.
- GOMES, P. A. A.; PREZOTO, F.; FRIEIRO-COSTA, F. A. Biology of *Omaspides pallidipennis* Boheman, 1854 (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae). **Psyche: a journal of entomology**, v. 2012, 2012.

GRANDOLI, R. E. *et al.* Batata afectada por el barrenador *Megastes grandalis* Guenée. **Hoja de divulgación**, Bella Vista, n. 52, nov. 2018.

GUIMARÃES, J. A. *et al.* Ocorrência e danos do negrito da batata-doce *Typophorus nigrinus* no Distrito Federal. **Comunicado técnico**, Brasília, DF, n. 97, fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário de 2017**. 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 4 maio 2019.

JOHNSON, A. C.; GURR, G. M. Invertebrate pests and diseases of sweetpotato (*Ipomoea batatas*): a review and identification of research priorities for smallholder production. **Annals of applied biology**, v. 168, n. 3, p. 291-320, 2016.

JOHNSON, P. J.; BOYD, H. K.; CHABOO, C. S. New species of Elateridae (Coleoptera) from Madre de Dios, Peru, with new taxonomic changes and distribution records. **Revista Peruana de Biología**, v. 25, n. 2, p. 75-90, 2018.

KAPLAN, I.; DIVELY, G. P.; DENNO, R. F. Variation in tolerance and resistance to the leafhopper *Empoasca fabae* (Hemiptera: Cicadellidae) among potato cultivars: implications for action thresholds. **Journal of economic entomology**, v. 101, n. 3, p. 959-968, 2008.

KISMUL, H.; VAN DEN BROECK, J.; LUNDE, T. M. Diet and kwashiorkor: a prospective study from rural DR Congo. **PeerJ**, v. 2, p. e350, 2014.

KORADA, R. R. *et al.* Management of sweet potato weevil *Cylas formicarius* (Fab.): an overview. **Journal of root crops**, v. 36, n. 1, p. 14-26, 2010.

LA FORGIA, D.; VERHEGGEN, F. Biological alternatives to pesticides to control wireworms (Coleoptera: Elateridae). **Agri Gene**, v. 11, mar. 2019.

LAMP, W. O. *et al.* Feeding site preference of potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) on alfalfa and its effect on photosynthesis. **J. Agric. Urban Entomol**, v. 21, n. 1, p. 25-38, 2004.

LAMP, W. O. *et al.* Host suitability and gas exchange response of grapevines to potato leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae). **Journal of economic entomology**, v. 104, n. 4, p. 1316-1322, 2011.

LARDIZÁBAL, R. **El cultivo del camote**. Honduras: EDA, 2007. (Manual de Producción).

LARDIZÁBAL, R. **Manual de producción de camote**. Honduras: USAID-RED, 2006. (Manual de Producción).

MAETO, K.; UESATO, T. A new species of *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) parasitic on alien sweetpotato weevils in the south-west islands of Japan. **Entomological science**, v. 10, n. 1, p. 55-63, 2007.

MARTI, H. R. *et al.* **Producción agroecológica de batata para el gran cultivo y la huerta familiar**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2014.

- MASSAROTO, J. A. *et al.* Desempenho de clones de batata-doce. **Ambiência**, Guarapuava, v. 10, n. 1, p. 73-81, 2014.
- MENEZES, E. L. A. A broca da batata-doce (*Euscepes postfasciatus*): descrição, bionomia e controle. **Circular técnica**, Seropédica, n. 6, out. 2002.
- MIRANDA, J. E. C. *et al.* **A cultura da batata-doce**. Brasília: Embrapa, 1995.
- MONTES, S. M. N. M.; COSTA, V. A. Parasitismo de huevos de *Paraselenis flava* (Coleoptera: Chrysomelidae) en batata (*Ipomoea batatas*). **Revista Colombiana de Entomología**, v. 37, n. 2, p. 249-251, 2011.
- MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A. Fusquinha *Paraselenis flava* L. 1758: pragas da batata-doce. São Paulo: Instituto Biológico. **Documento técnico**, São Paulo, n. 4, abr. 2010.
- MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A.; MINEIRO, J. L. C. Principais pragas. In: MONTES, S. M. N. M. (coord.). **Cultura da batata-doce: do plantio a comercialização**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2013. p. 33-52.
- MUÑOZ-RODRÍGUEZ, P. *et al.* Reconciling conflicting phylogenies in the origin of sweet potato and dispersal to Polynesia. **Current Biology**, v. 28, n. 8, p. 1246-1256. e12, abr. 2018.
- NARDI, C. *et al.* Mating behavior of *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Environmental entomology**, v. 41, n. 3, p. 562-570, 2012.
- NASERI, B.; FATHIPOUR, Y.; TALEBI, A. A. Population density and spatial distribution pattern of *Empoasca decipiens* (Hemiptera: Cicadellidae) on different bean species. **J. Agr. Sci. Tech**, v. 11, p. 239-248, 2009.
- NEDUNCHEZHIAN, M.; BYJU, G.; JATA, S. K. Sweet potato agronomy. **Fruit, vegetable and sereal science and biotechnology**, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2012.
- OKADA, Y. *et al.* Sweet potato resistance to *Euscepes post-fasciatus* (Coleoptera: Curculionidae): larval performance adversely effected by adult's preference to tuber for food and oviposition. **Journal of economic entomology**, v. 107, n. 4, p. 1662-1673, 2014.
- OKONYA, J. S. *et al.* Insect pests of sweetpotato in Uganda: farmers' perceptions of their importance and control practices. **SpringerPlus**, v. 3, n. 1, p. 303, 2014.
- OKONYA, J. S.; KROSCHEL, J. Incidence, abundance and damage by the sweet potato butterfly (*Acraea acerata* Hew.) and the African sweet potato weevils (*Cylas* spp.) across an altitude gradient in Kabale district, Uganda. **Int J AgriScience**, v. 3, n. 11, p. 814-824, 2013.
- OLIVEIRA, C. M. *et al.* Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of applied entomology**, v. 137, n. 1-2, p. 1-15, 2013.
- PALEARI, L. M. Developmental biology, polymorphism and ecological aspects of *Stiretrus decemguttatus* (Hemiptera, Pentatomidae), an important predator of cassidine beetles. **Revista brasileira de entomologia**, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 75-83, jan./mar. 2013.
- PILZ, C. *et al.* Comparative efficacy assessment of fungi, nematodes and insecticides to control western corn rootworm larvae in maize. **BioControl**, v. 54, n. 5, p. 671-684, 2009.

- REDDY, G. V. P.; MCCONNELL, J.; BADILLES, A. E. Estimation of the population density of the sweetpotato weevils on the Mariana Islands. **Journal of entomological and acarological research**, v. 44, n. 1, p. e4-e4, 2012.
- RIBEIRO, L. P.; DEDONATTI, E.; NESI, C. N. Management of southern corn rootworm and leafhoppers by treating seeds: field assessments in maize second crop in Southern Brazil. **Maydica**, v. 63, n. 3, p. 8, 2018.
- RÓS, A. B. *et al.* Batata-doce (*Ipomoea batatas*). In: FERNANDES, A. M.; LEONEL, M.; FRANCO, C. M. L (coord.). **Culturas amiláceas: batata-doce, inhame, mandioca e mandioquinha-salsa**. Botucatu: CERAT/UNESP, 2015. p. 15-99.
- ROULLIER, C. *et al.* Disentangling the origins of cultivated sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). **PLoS One**, v. 8, n. 5, p. e62707, maio 2013.
- SANTOS, V. *et al.* Virulence of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) for the control of *Diabrotica speciosa* Germar (Coleoptera: Chrysomelidae). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1149-1156, nov./dez. 2011.
- SATO, Y. *et al.* Population dynamics of the West Indian sweetpotato weevil *Euscepes postfasciatus* (Fairmaire): a simulation analysis. **Journal of applied entomology**, v. 134, n. 4, p. 303-312, 2010.
- SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A.; MAGALHÃES, J. S. Batata-doce (*Ipomoea batatas*). **Sistemas de Produção**, Brasília, DF, n. 6, jun. 2008. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/Batata-doce_Ipomoea_batatas/introducao.html. Acesso em: 14 jun. 2018.
- UNITED NATIONS FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **Dados agrícolas de 2016**. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 14 jun. 2018.
- VALDÉS, M. C. C.; ESTRADA, N. M. Alcance y significación de las afectaciones causadas por el negro brillante en el cultivo del boniato en Cuba. **Centro Agrícola**, v. 37, n. 3, p. 43-51, 2010.
- VALDÉS, M. C. C.; HERNÁNDEZ, Y. G.; VEGA, H. F. Aspectos de la biología de *Typophorus nigrinus* F. (Coleoptera: Chrysomelidae) em El boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). **Centro Agrícola**, v. 39, n. 1, p. 33-40, 2012.
- VERNON, R. S.; VAN HERK, W. G. Wireworms as pests of potato. In: GIORDANENGO, P.; VINCENT, C.; ALYOKHIN, A. (ed.). **Insect pests of potato: global perspectives on biology and management**. Amsterdam: Academic, 2013. p. 103-164.
- VIANA, P. A.; MENDES, S. M.; CRUZ, I. Controle de pragas do milho-doce. In: PEREIRA FILHO, I. A.; TEIXEIRA, F. F. (ed.). **O cultivo do milho-doce**. Brasília: Embrapa, 2016. p. 181-203.

VILLAS BÔAS, G. L.; MADEIRA, N. R. Pragas. *In*: MADEIRA, N. R.; SANTOS, F. F. (ed.). Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). **Sistemas de produção**, Brasília, DF, n. 4. jun. 2008. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/pragas.html>. Acesso em: 11 maio 2019.

WANDERLEY, P. A.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; WANDERLEY, M. J. A. Resistência de cultivares de batata-doce a *Euscepes postfasciatus* Fairmaire (Coleoptera: Curculionidae). **Neotrop. Entomol.**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 371-377, maio/jun. 2004.

ZHANG L. *et al.* Sweetpotato in China. *In*: LOEBENSTEIN, G.; THOTTAPPILLY, G. (ed.). **The sweetpotato**. Heidelberg: Springer, 2009. p. 325-358.