

Fauna artrópode em estufa de produção hidropônica de morangos

Arthropod fauna in hydroponic production of strawberries

Celina Santos^{1,*}, Cristina Amaro da Costa¹, Ricardo Petersen-Silva² e Anabela Nave¹

¹Escola Superior Agrária de Viseu/ Instituto Politécnico de Viseu, Quinta da Alagoa – Estrada de Nelas, Ranhados, 3500-606, Viseu, Portugal

²Von-Witzleben-Str. 14. 40764 Langenfeld, Alemanha

(*E-mail: celinasantos36@hotmail.com)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA16187>

Recebido/received: 2016.12.22

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.05.18

Aceite/accepted: 2017.05.30

RESUMO

A hidroponia contribui para ultrapassar constrangimentos na produtividade dos solos ou no consumo excessivo de fatores de produção, permitindo uma antecipação e prolongamento das produções, assim como uma maior rentabilidade económica. Com vista a compreender o modo como estas mudanças podem afetar os organismos vivos presentes neste ecossistema, em particular as populações de artrópodes (pragas e auxiliares) realizou-se este ensaio. Efetuou-se uma monitorização semanal entre março e junho de 2015, com vista a obter informação sobre a fauna artrópode presente numa estufa de produção hidropônica de morangos, em sistema superintensivo, localizada no distrito de Viseu. Por observação visual identificaram-se 2391 artrópodes, distribuídos por duas classes, sete ordens e nove famílias. Através de armadilhas cromotrópicas adesivas identificaram-se 6429 artrópodes distribuídos em quatro classes, 14 ordens e 174 morfoespécies. As classes representadas foram Arachnida, Entognatha, Insecta e Malacostraca, com maior abundância da classe Insecta (6271 insetos de nove ordens).

Palavras-chave: auxiliares, *Fragaria L.*, monitorização, proteção integrada.

ABSTRACT

Hydroponics contributes to overcoming constraints on soil productivity or the excessive consumption of production factors, allowing anticipation and prolongation of production, as well as greater cost-effectiveness. This assay was carried out in order to understand how these changes may affect the living organisms that exist in this ecosystem, in particular the arthropod population (pests and beneficials). A weekly monitoring was carried out between March and June 2015, in order to identify the arthropod fauna present in a hydroponic strawberry production in a superintensive system, located in Viseu district. By visual observation we were able to identify 2391 arthropods, distributed by two classes, seven orders and nine families. Through adhesive chromotropic traps, 6429 arthropods were identified, distributed in four classes, fourteen orders and 174 morpho-species. The classes represented were: Arachnida, Entognata, Insecta and Malacostraca, with greater abundance of the Insecta class (6271 insects of nine orders).

Keywords: beneficial arthropods, *Fragaria L.*, monitoring, integrated protection.

INTRODUÇÃO

Em Portugal, o número de produtores de morango em substrato tem vindo a aumentar significativamente (Palha *et al.*, 2013). Novas metodologias de produção em sistema superintensivo (com maiores densidades de plantação) revelam-se cada vez mais atrativas devido à possibilidade de, numa mesma área, se poder instalar cerca do triplo do

número de plantas do correspondente na cultura em solo (Faiões, 2013). Esta tecnologia, aliada a um conjunto de equipamentos específicos, permite criar condições favoráveis ao aumento da produção por área e à antecipação e prolongamento da época de colheita. Neste tipo de sistemas, algo artificiais, serão de prever alterações no conjunto de populações de outros seres vivos, em particular no nível

das populações de artrópodes (pragas e auxiliares), o que poderá comprometer a proteção da cultura e a sua rentabilidade.

Estudos realizados na cultura do morangueiro em solo, quer em sistema protegido (estufa) quer ao ar livre, mostraram que a infraclasse Acari e a ordem Thysanoptera incluem espécies que frequentemente causam prejuízos na cultura, quando não são atempadamente identificadas e controladas, como, por exemplo, as espécies *Tetranychus urticae* (Koch) e *Frankliniella occidentalis* (Pergande), respetivamente (Nunes *et al.*, 2001). Além destas, diversas espécies das ordens Coleoptera, Lepidoptera e Hemiptera (família Aphididae) podem surgir na cultura de morango e levar à necessidade de intervenção (Palha *et al.*, 2005; Lopes e Simões, 2006). A presença frequente de insetos das ordens Hymenoptera e Neuroptera é também relevante pois constitui um importante fator de limitação natural de algumas pragas (Aguiar *et al.*, 2005). Além destes, a presença de alguns artrópodes da classe Arachnida e de insetos das ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera e Thysanoptera é também considerada como fator de limitação natural (Palha *et al.*, 2005). Assim, considerando que o conhecimento da diversidade de artrópodes numa cultura é essencial para a definição de adequadas estratégias para a sua proteção, procedeu-se à caracterização da fauna artrópode presente numa estufa de produção de morangos em substrato e sistema superintensivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio decorreu entre 4 de março e 3 de julho numa estufa de produção de morangos (cultivares Festival e San Andreas) em hidroponia em modo superintensivo na região de Midões, concelho de Tábua, distrito de Viseu.

A monitorização foi realizada por observação visual de plantas e através da captura de artrópodes em armadilhas cromotrópicas adesivas, amarelas e azuis. Com a utilização destes dois métodos assegurou-se a amostragem tanto de artrópodes ápteros como de espécies aladas (Lopes e Simões, 2006). Para observação visual das plantas recolheram-se, semanalmente, 100 folhas de cada uma das cultivares num percurso em ziguezague.

Relativamente às armadilhas cromotrópicas, colocou-se, em cada bordadura longitudinal de cada cultivar da área monitorizada uma armadilha azul e uma amarela de modo a ficarem alternadas (Figura 1). Estas foram analisadas e substituídas semanalmente.



Figura 1 - Esquema representativo do campo de ensaio e localização das armadilhas cromotrópicas.

As amostras recolhidas pelos dois métodos foram observadas à lupa binocular, registando-se a presença/ausência de cada espécie/morfotipo. A identificação dos artrópodes foi feita até à ordem e, quando possível, família e espécie ou morfotipo. Para a identificação taxonómica utilizou-se Barrientos (2004).

Os dados relativos às observações visuais das armadilhas cromotrópicas foram analisados com recurso ao programa IBM SPSS Statistics para Windows, versão 23.0. Para identificar possíveis

relações entre cultivares, armadilhas cromotrópicas e artrópodes presentes utilizou-se a análise dos componentes principais com recurso ao programa CANOCO 4.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observação visual

Através da observação visual identificaram-se, no total, 2391 artrópodes distribuídos por duas classes, oito ordens e 10 famílias (Quadro 1). A ordem Prostigmata (infraclasse Acari) destacou-se com 1898 capturas de organismos da família Tetranychidae, tal como se esperava, uma vez que esta ordem inclui algumas espécies que são consideradas as pragas mais importantes na cultura do morangueiro, como *T. urticae* (Nunes *et al.*, 2001). Relativamente à ordem Thysanoptera, à qual pertence a espécie *F. occidentalis*, que é uma das pragas-chave desta cultura, a sua presença foi discreta, com apenas 23 indivíduos capturados. Esse reduzido número poderá dever-se ao método definido, uma vez que a observação foi feita apenas nas folhas e não incluiu a observação da coroa ou flores (locais de predileção destes organismos). Além dos referidos capturaram-se 317 organismos nocivos da ordem Hemiptera (famílias Aphididae e Aleyrodidae). Da ordem Lepidoptera apenas se capturaram três exemplares. Relativamente aos organismos auxiliares, a família Phytoseiidae foi a mais abundante, o que é bastante positivo uma vez que algumas das espécies desta família são

predadoras naturais de artrópodes da infraclasse Acari (Oliveira *et al.*, 2014). A família Chrysopidae (predadores polífagos) surgiu, também, com significado o que pode constituir um importante contributo para a limitação natural de artrópodes das ordens Hemiptera e Prostigmata, entre outros (Coutinho, 2007). Utilizando o método da análise de componentes principais, não se verificou relação significativa entre cada uma das cultivares e os artrópodes identificados.

Armadilhas cromotrópicas

Através das capturas em armadilhas cromotrópicas, identificaram-se, no total, 6436 artrópodes distribuídos por 174 morfoespécies, 14 ordens e quatro classes (Quadro 2). As classes representadas foram Arachnida (subfilo Chelicerata), Entognatha e Insecta (subfilo Hexapoda) e Malacostraca (subfilo Crustacea). A que evidenciou um maior número de capturas foi a Insecta com um total de 6284 indivíduos distribuídos por 9 ordens diferentes. A ordem Hymenoptera destacou-se pelo número de morfotipos identificados. Em número de capturas salientou-se a ordem Thysanoptera. Tal como na observação visual, recorrendo à análise dos componentes principais, não se verificou de forma significativa qualquer relação entre cada uma das cultivares e os artrópodes capturados. Relativamente à atratividade da cor das armadilhas cromotrópicas usadas para os grupos da classe Insecta capturados verificou-se, pela análise de componentes principais, que a

Quadro 1 - Pragas e organismos auxiliares identificados pelo método de recolha e observação visual de folhas em laboratório, por grupo taxonómico e funcional

Grupo	Classe	Ordem	Famílias	Nº Total de capturas
Pragas	Arachnida	Prostigmata	Tetranychidae	1898
	Insecta	Hemiptera	Aphididae	317
			Aleyrodidae	
		Lepidoptera		3
		Thysanoptera	Thripidae	23
Organismos Auxiliares	Arachnida	Mesostigmata	Phytoseiidae	77
	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	2
		Diptera	Syrphidae	16
			Cecidomyiidae	16
		Neuroptera	Chrysopidae	39

Quadro 2 - Artrópodes capturados pelo método das armadilhas cromotrópicas

Classe	Ordem	Nº famílias	Nº de morfotipos	Total de capturas
Arachnida	Prostigmata	1	1	137
	Araneae	10	10	18
	Opiliones	1	1	1
Entognatha	Collembola	1	1	1
Insecta	Coleoptera	20	32	109
	Hemiptera	10	26	637
	Diptera	0	33	629
	Hymenoptera	0	51	266
	Lepidoptera	4	4	7
	Neuroptera	2	2	18
	Psocoptera	1	1	81
	Raphidioptera	1	1	1
	Thysanoptera	10	10	4523
Melacostraca	Isopoda	1	1	1

Quadro 3 - Insetos, n.º de morfotipos e n.º de capturas catalogados, por cor de armadilha adesivas. Valores médios obtidos em 34 amostras (17 datas de amostragem x 2 cultivares)

Ordens da Classe Insecta	Média de capturas		Probabilidade
	Amarela	Azul	(p)
Coleoptera ⁽¹⁾	2,15	1,06	n.s.
Diptera ⁽¹⁾	10,85	7,65	n.s.
Hemiptera ⁽¹⁾	16,29	2,44	≤0,01
Hymenoptera ⁽²⁾	5,41	2,41	0,01
Lepidoptera ⁽¹⁾	0,09	0,12	n.s.
Neuroptera ⁽¹⁾	0,18	0,35	n.s.
Psocoptera ⁽¹⁾	1,38	1	n.s.
Raphidioptera ⁽¹⁾	0,03	Constante	n.s.
Thysanoptera ⁽²⁾	84,03	49	n.s.
n_morfotipos ⁽¹⁾	5,29	5,02	n.s.
n_capturas ⁽²⁾	122	67,09	0,048

(1) valores obtidos através do teste Kruskal-Wallis ($\alpha=0.05$)(2) valores obtidos através do teste ANOVA ($\alpha=0.05$)n.s. - Não significativo ($p>0.05$); p = nível de significância**Quadro 4** - Número de capturas de artrópodes da classe Insecta em cada uma das cores de armadilha adesivas utilizadas

	Azul	Amarela
Coleoptera	36	73
Diptera	260	369
Hemiptera	83	554
Hymenoptera	82	184
Lepidoptera	4	3
Neuroptera	12	6
Psocoptera	34	47
Raphidioptera	1	0
Thysanoptera	1666	2857

ordem Hemiptera ($p=0,002$) está positiva e significativamente relacionada com a as armadilhas amarelas (Figura 2, Quadro 3 e Quadro 4). Foram capturados 83 artrópodes da ordem Hemiptera na armadilha cromotrópica azul (49 da família Aphididae e oito da família Aleyrodidae) e 554 na amarela (183 da família Aphididae e 289 da família Aleyrodidae). Relativamente à ordem Hymenoptera também se observou uma relação positiva e significativa entre o número de capturas e a cor amarela ($p=0,01$). Da ordem Thysanoptera foram capturados organismos de 10 famílias diferentes e apenas se identificou Aeolothripidae. Nas armadilhas amarelas foram capturados 2857 artrópodes da ordem Thysanoptera, sendo que 195 pertenciam à família Aeolothripidae (a qual inclui tripes predadores de tripes, ácaros e outros artrópodes) e 2662 às restantes famílias. Nas armadilhas azuis foram capturados 1666 artrópodes da ordem Thysanoptera, sendo que 548 pertenciam à família Aeolothripidae e 1118 às restantes famílias.

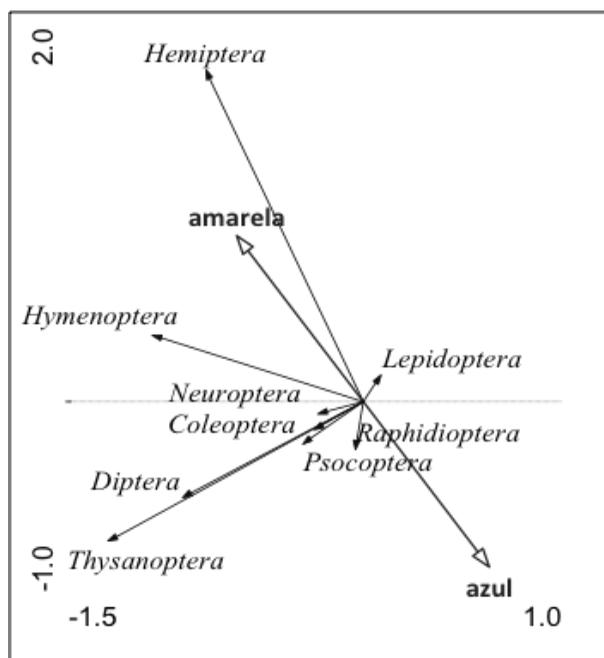


Figura 2 - Resultados da análise dos componentes principais entre a cor da armadilha adesiva e o número de insetos capturados.

Relativamente aos auxiliares, além dos já referidos Aeolothripidae da ordem Thysanoptera com um total de 743 indivíduos capturados, capturaram-se: da ordem Coleoptera, seis Coccinellidae e cinco Staphylinidae; da ordem Diptera, 535 espécimes da família Cecidomyiidae; da ordem Neuroptera, 17 artrópodes da família Chrysopidae; da ordem Hemiptera, seis da família Anthocoridae e da ordem Hymenoptera capturaram-se 273 organismos dum total de 51 morfotipos diferentes. Apesar da dificuldade em encontrar resultados comparáveis para estas culturas em modos de produção específicos, os dados obtidos neste ensaio estão de acordo com o obtido por Jorge (2014), num estudo feito em cultura em solo e ao ar livre, onde foram encontrados 16 artrópodes da família Cecidomyiidae, seis da família Coccinellidae, 925 da ordem Thysanoptera e dois artrópodes da família Chrysopidae.

CONCLUSÕES

Os dados recolhidos são um contributo para o conhecimento da diversidade de artrópodes na cultura do morangueiro em hidroponia em modo superintensivo. As pragas mais abundantes, pertencentes à infraclasse Acari e ordem Thysanoptera, são semelhantes ao que se observa na cultura em solo em sistema não intensivo (em estufa e ao ar livre). Também relativamente aos auxiliares não se verificou diferenças entre o sistema superintensivo protegido e o sistema não intensivo (protegido e em ar livre).

Do ponto de vista da diversidade de espécies (maior número de morfotipos identificados), as ordens Hymenoptera, Diptera, Coleoptera e Hemiptera foram as mais expressivas.

Em termos de presença mais significativa destacaram-se, como pragas, os organismos das ordens Prostigmata (família Tetranychidae) e Thysanoptera. Como auxiliares, as ordens Thysanoptera (família Aeolothripidae) e Diptera (família Cecidomyiidae) foram as que se salientaram. Destacam-se ainda os efeitos de atratividade das armadilhas cromotrópicas amarelas para as espécies capturas das famílias Hymenoptera e Hemiptera.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Luís Pinto, proprietário da exploração, por permitir a realização deste estudo na sua

propriedade e à empresa Biosani Lda. Agricultura Biológica e Protecção Integrada, pelo fornecimento das armadilhas cromotrópicas de monitorização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, A.; Godinho, M.C. & Costa, C.A. (2005) – *Produção Integrada*. Sociedade Portuguesa de Inovação, Porto, p. 41-61.
- Coutinho, C. (2007) – *Artrópodes Auxiliares na Agricultura*. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, Mirandela. 129 p.
- Barrientos, J.A. (2004) – *Curso práctico de entomología*. Univ. Autònoma de Barcelona, Barcelona, 947 p.
- Faiões, D. (2013) – Ter 200 mil plantas por hectare em vez de 60 mil é uma diferença muito grande. *Agrotec, Caderno Pequenos Frutos*, n. 2, p. 2-4.
- Jorge, F. (2014) – *Estudo e acompanhamento da cultura do morango na empresa Valmarques – Sociedade Agro Pecuária, Lda – Fitopatologia e Entomologia*. Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção do Grau de Mestre em Agro Pecuária. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 47 p.
- Lopes, A. & Simões, A.M. (2006) – *Produção Integrada em Hortícolas – Família das rosáceas – Morangueiro*. Direção Geral de Protecção das Culturas, Oeiras. 99 p.
- Nunes, A.P.; Maurício, A. & Almeida, M.L. (2001) – A produção de morango em estufa no oeste em protecção integrada. In: *Actas do 1.º Colóquio Nacional da Produção de Morangos e Outros Pequenos Frutos*. Oeiras, p. 91-95.
- Oliveira, A.B.; Barata, A.; Prates, A.; Mendes, F.; Bento, F. & Cavaco, M. (2014) – *Protecção Integrada das Culturas*. Ministério da Agricultura e do Mar, Direção-Geral de Alimentação e Veterinária, Lisboa. Volume 1, p. 37-47.
- Palha, M.; Mexia, A.; Nunes, A.; Cecilio, A.; Mateus, C.; Andrade, C.S. & Curado, T. (2005) – *Manual do Morangueiro*. Projeto PO AGRO DE&D n.º 193: Tecnologias de produção integrada no morangueiro visando a expansão da cultura e a reconquista do mercado. INIAP/EAN, Santarém, 128 p.
- Palha, M.; Campo, J.C.; Sousa, M.B.; Ramos, A.C.; Serrano, M.C. & Almeida, L.H. (2013) – Comparação de dois sistemas de produção de morango, em substrato e em solo, tendo em vista a obtenção de frutos no outono. In: *VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas: Innovar y Producir para el Futuro*. Madrid, p. 871-876.