

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO ISCO COM LUFENURÃO A 3% NO COMBATE A *CERATITIS CAPITATA* WIED., NA ILHA TERCEIRA, AÇORES

EVALUATION OF EFICACITY OF A BAIT WITH LUFENURON 3% TO CONTROL *CERATITIS CAPITATA* WIED IN TERCEIRA ISLAND, AZORES

David Horta Lopes¹, Reinaldo Pimentel¹, Jorge Azevedo¹
e António Mexia²

RESUMO

O objetivo deste ensaio foi a avaliação da eficácia de novos métodos de combate à mosca-do-Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera:Tephritidae), que poderão ser menos agressivos para a saúde humana e o ambiente, como os iscos de lufenurão a 3%. Neste ensaio, foram usados 1056 iscos em 44 ha, na região Norte da Ilha Terceira, Açores. O ensaio, iniciado em 2009, teve a duração de 3 anos. Os resultados são contraditórios quanto: à eficácia, com redução das populações de machos de *C. capitata*, entre 2009 e 2010 e elevado aumento, entre 2010 e 2011, ultrapassando os valores de 2009; à diferente influência na intensidade de ataque dos machos nas zonas com isco e nas zonas sem isco. O nº de machos foi muito superior ao das fêmeas.

Palavras-chave: Combate, infestação, monitorização, mosca-do-Mediterrâneo.

ABSTRACT

The main goal of this survey was to evaluate the effectiveness of a new method to control Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae), which could be less hazard for the human health and for the environment. This method uses baits with 3% of lufenuron. For this survey, 1056 of baits were installed covering an area of 44 ha in the North Island of Terceira. The experiment has started in 2009 and lasted for 3 years. The results are contradictory about its effectiveness. Between 2009 and 2010, there was a decrease of *C. capitata* male populations, while between 2010 and 2011 there was a high increase of *C. capitata* male populations, overcoming 2009 capture values. There are differences of the attack influence of males in areas with baits and without them. The number of captured males was much higher than of the females.

Keywords: Control, infestation, Mediterranean fruit fly, monitoring.

¹Universidade dos Açores, Dep. Ciências Agrárias, CITA-A, Grupo de Biodiversidade dos Açores, São Pedro, 9700-042 Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal,
E-mail: dlopes@uac.pt

²Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Ciências e Engenharia de Biosistemas, Tapada da Ajuda,
E-mail: amexia@isa.utl.pt

INTRODUÇÃO

A mosca-do-Mediterrâneo, *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) é nativa do Norte de África e terá sido referenciada pela 1ª vez nas ilhas Atlânticas, em 1829 (Bo-denheimer, 1951). Graças à elevada plasticidade

dade ecológica, *C. capitata* invadiu com facilidade novos habitats, principalmente através do transporte pelo homem de alguns frutos infestados. Isso permitiu a sua rápida expansão em áreas continentais e insulares, como os Açores e a Madeira, e uma distribuição geográfica mundial (Leonardo, 2002). A Direção Regional de Desenvolvimento Agrário, para ensaiar outros métodos de combate, sem a aplicação massiva de inseticidas, aprovou a proposta de ensaio, no campo, do isco de lufenurão a 3%, no combate a *C. capitata*, com a participação e colaboração da FRUTER e o apoio de técnicos da Empresa Syngenta.

MATERIAL E MÉTODOS

A área do ensaio, o número e o uso de iscos de lufenurão a 3%

O levantamento cartográfico da área de produção frutícola e vitícola dos Biscoitos, a Norte da Ilha Terceira foi realizado através dos Sistemas de Informação Geográfica.

Na seleção das parcelas deste ensaio teve-se em conta o tipo de cultura e as condições de acessibilidade (Figura 1, 2).

Este ensaio abrangeu inicialmente, em 2009, a instalação, no campo, de 960 iscos de lufenurão a 3%, ADDRESS® (Figura 3A) em 40 ha e depois, em 2010 e 2011, mais 96 iscos em 4 ha, no total de **1056 iscos em 44 ha** (Figuras 2), como consequência da detecção de 2 focos de elevada densidade populacional de adultos de *Ceratitidis capitata*, em 2009. Este nº de iscos resulta da **dose de 24 iscos/ha** (Syngenta, 2007).

Os iscos de lufenurão a 3%, referidos, pela 1ª vez no Guia “Amarelo” da DGADR em 2008, em coincidência com a inovação (!) das frases de risco, são constituídos por um prato com um gel alimentar com 3% do inseticida lufenurão e com 4 atrativos específicos para atrair e “esterilizar” pelo lufenurão os adultos de *C. capitata*. O lufenurão provoca a inviabilidade dos ovos e a conseqüente não eclosão das larvas, após a ingestão pelas fêmeas. Quando do acasalamento, os machos,

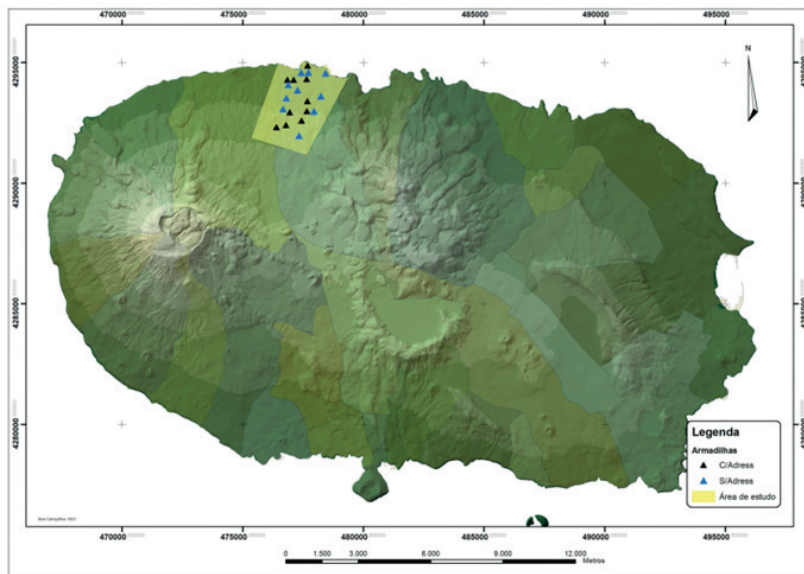


Figura 1- Localização do ensaio na ilha de Terceira

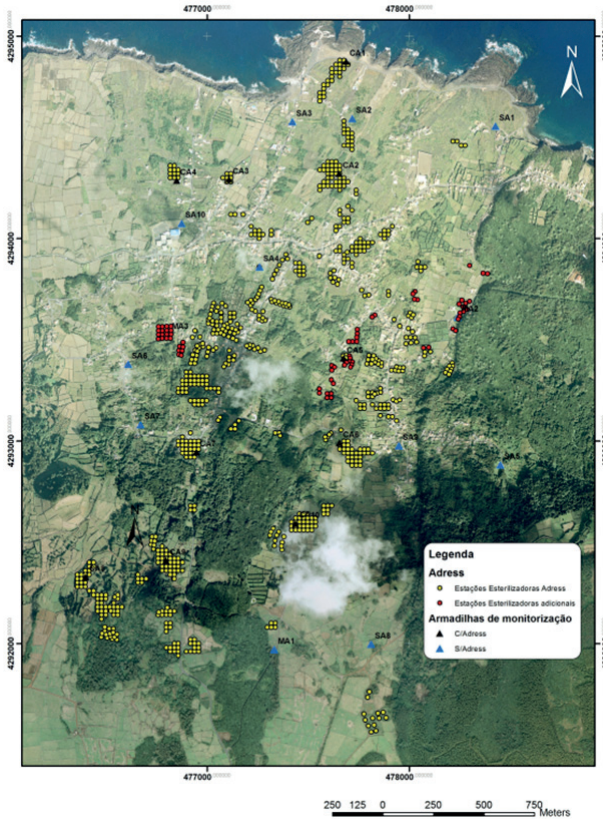


Figura 2 – Área de estudo

que se alimentam do gel, transmitem esse efeito às fêmeas (Syngenta, 2007, 2012).

A persistência de acção dos iscos e atractivos é de cerca de **12 meses**. Os iscos devem estar colocados antes do aparecimento da *C. capitata*, normalmente mês e meio antes da mudança de cor dos frutos, devendo-se colocar os iscos a uma distância regular de 20 m, em losangos e do lado mais sombreado das árvores (Syngenta, 2012)

O uso do isco "deverá ser **complementado** com tratamentos por pulverização com um insecticida homologado para esta finalidade (ex: lambda-cialotrina)... **sempre que o nº de moscas por armadilha e por dia ultrapassar 0,5 MACHOS** (Syngenta, 2012). Contudo, neste ensaio, nunca foram realizados estes tratamentos.

Considerando a área total envolvida, a tipologia da área estudada e os ensaios de Costa *et al.* (2009), decidiu-se efectuar, em **2009, 2010 e 2011**, a captura de fêmeas e de machos de *C. capitata*, nas armadilhas de monitorização, nas duas zonas (**com e sem iscos**), no total de **40** armadilhas: **20 armadilhas Jackson®** (Figura 3B) com feromona sexual (trimedlure), que atrai os **machos** de *C. capitata* e **20 armadilhas Easytrap®** (Figura 3C) com atrativo alimentar (3CLure) das **fêmeas**, distribuindo 10 de cada, nos **pomares com iscos** e outras 10 de cada em **parcelas contíguas sem iscos**.

Quinzenalmente (13-15 dias, com 2 excepções – 16 e 20 dias), procedeu-se ao registo das capturas dos adultos de *C. capitata* nas armadilhas de monitorização e à substi-



Figura 3A- Isco de lufenurão a 3%



Figura 3B- Armadilha Jackson para captura de machos de *C. capitata*



Figura 3C- Armadilha Easytrap para captura de fêmeas de *C. capitata*

Quadro 1 – Número de machos de *C.capitata* capturados em 10 armadilhas Jackson nas zonas com isco (CI) e em 10 armadilhas nas zonas sem isco (SI) e cálculo do nº de machos/1armadilha/1dia, em 2009.

Data	Total captura		1 armadilha		Dia (nº)	1 dia	
	CI	SI	CI	SI		CI	SI
13-Ago	600	513	60,0	51,3	15	4,0	3,4
27-Ago	436	361	43,6	36,1	14	3,1	2,6
09-Set	565	293	56,5	29,3	13	4,4	2,3
29-Set	622	983	62,2	98,3	20	3,1	4,9
15-Out	1583	1628	158,3	162,8	16	9,9	10,2
28-Out	564	852	56,4	85,2	13	4,3	6,6
11-Nov	593	428	59,3	42,8	14	4,2	3,1
24-Nov	112	103	11,2	10,3	14	0,8	0,7
09-Dez	103	266	10,3	26,6	15	0,7	1,8
22-Dez	60	170	6,0	17,0	13	0,46	1,3
Total	5238	5537				34,96	36,9

tuição dos atrativos de 6 em 6 semanas (Quadros 1, 2, 3).

Características toxicológicas e ecotoxicológicas do lufenurão e dos iscos a 3%

O lufenurão é um regulador de crescimento de insetos, irritante (Xi), pode causar sensibilização em contacto com a pele (R43), tóxico para o ambiente (N), muito

tóxico para os organismos aquáticos (R50) e pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático (R53) (Oliveira e Henriques, 2011, Syngenta, 2011, 2012). A *European Food Safety Authority* (EFSA) adoptou medidas de segurança, para defesa das abelhas, evitando a aplicação quando há plantas (culturas ou infestantes) em floração (Amaro, 2010, EFSA, 2008); e, para o isco Adress, referindo a necessidade dos Estados

Quadro 2 – Número de machos de *C.capitata* capturados em 10 armadilhas Jackson nas zonas com isco (CI) e em 10 armadilhas nas zonas sem isco (SI) e cálculo do nº de machos/1armadilha/1dia, em 2010.

Data	Total captura		1 armadilha		Dia (nº)	1 dia	
	CI	SI	CI	SI		CI	SI
17-Ago	27	35	2,7	3,5	14	0,2	0,3
31-Ago	149	119	14,9	11,9	14	1,1	0,9
14-Set	263	59	26,3	5,9	14	1,9	0,4
28-Set	388	453	38,8	45,3	14	2,8	3,2
12-Out	645	555	64,5	55,5	14	4,6	4,0
26-Out	494	593	49,4	59,3	14	3,5	4,2
09-Nov	305	716	30,5	71,6	14	2,2	5,1
23-Nov	170	252	17,0	25,2	14	1,2	1,8
07-Dez	0	0	0	0	14	0	0
21-Dez	4	2	0,4	0,2	14	0,03	0,01
Total	2445	2784				17,53	19,91

Quadro 3 – Número de machos de *C. capitata* capturados em 10 armadilhas Jackson nas zonas com isco (CI) e em 10 armadilhas nas zonas sem isco (SI) e cálculo do nº de machos/armadilha/dia, em 2011.

Data	Total captura		1 armadilha		Dia (nº)	1 dia	
	CI	SI	CI	SI		CI	SI
17-Ago	500	159	50,0	15,9	15	3,3	1,1
20-Ago	360	622	36,0	62,2	13	2,8	4,8
13-Set	735	493	73,5	49,3	13	5,7	3,8
28-Set	526	697	52,6	69,7	15	3,5	4,7
11-Out	1557	1615	155,7	161,5	13	12,0	12,4
25-Out	884	393	88,4	39,3	14	6,3	2,8
08-Nov	1169	1242	116,9	124,2	14	8,4	8,9
22-Nov	36	58	3,6	5,8	14	0,3	0,4
06-Dez	790	399	79,0	39,9	14	5,6	2,9
20-Dez	466	198	46,6	19,8	14	3,3	1,4
Total	7023	5876				51,2	43,2

Membros darem “particular atenção à proteção de aves, mamíferos, organismos não alvo do solo, abelhas, artrópodes não alvo, superfícies de água e organismos aquáticos” (EFSA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Captura de adultos de *C. capitata* nas armadilhas de monitorização, em zonas com (CI) ou sem (SI) iscos

O nº de machos e de fêmeas de *C. capitata* capturados nas armadilhas, em 2009, 2010 e 2011, nas zonas designadas “com iscos”(CI) e “sem iscos” (SI), foi escasso, entre início de Janeiro e princípios de Agosto, dispendo-se de dados significativos comparáveis dos 3 anos, entre 13-17 de Agosto e 20-22 de Dezembro (Quadros 1, 2,3). A comparação da **intensidade de ataque** da praga, nos 3 anos, na base do indicador **nº de machos/armadilha/dia**, adoptado pela Syngenta na decisão de recurso “complementar” ao uso de outros pesticidas, além do isco, justifica a conversão dos dados das capturas “quinzenais” de **machos**. Estes valores foram divididos pelo nº 10 de armadilhas e, depois, pelo nº de dias (variando entre 13 e 20) (Quadros 1, 2, 3). Recordar-se que a Syngenta determina ser

necessário “complementar” os iscos com a aplicação de um pesticida, em pulverização, quando ocorre a intensidade de ataque de **0,5 machos/armadilha/dia** (Syngenta,2012).

Em 2009, a **intensidade de ataque** foi sempre superior a **0,5**, excepto em 22/12, em zona com isco (CI), com 0,46. Em 60% das 20 amostras, os valores variaram entre 2,3 e 6,6, com máximos de **9,9** (CI) e **10,2** (SI), entre 29/9 e 15/10 (Quadro 1, Figura 1).

Em 2010, registaram-se, em zonas sem isco (SI), 4 capturas, além de 3 CI, com valores inferiores a 0,5, mas, nas restantes 13 capturas (**65%**), ocorreram valores entre 1,1 e **4,6** nas zonas com isco e entre 0,9 e **5,1** (máximo) em zonas sem isco (Quadro 2, Figura 2).

Em 2011, só uma vez e nas 2 zonas, entre 8 e 22/11 (**10%**), se registaram valores inferiores a 0,5 (0,3 e 0,4). Os 4 valores mais elevados foram observados em 11/10 - 12,0 e **12,4** e em 8/11 - 8,4 e **8,9**, com valores maiores nas zonas sem isco (Quadro 3, Figura 3)

É bem evidente que o **nº de machos de *C. capitata* foi muito superior ao das fêmeas** nos 3 anos, sendo **4,7 vezes** em 2010, **6,5 vezes** em 2011 e **10,5 vezes** em 2009, o que se admite ser consequência da maior capacidade de atracção das armadilhas Jackson (Quadro 4).

No conjunto dos 3 anos, verifica-se que, a captura de **machos**, nas armadilhas Jackson,

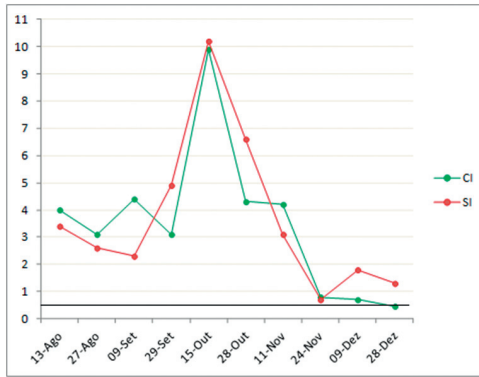


Figura 4 – Evolução, entre 13/8/09 e 22/12/09, do nº de capturas de machos de *C. capitata* nas 10 armadilhas, expresso em nº de machos/armadilha/dia, em zonas CI e SI

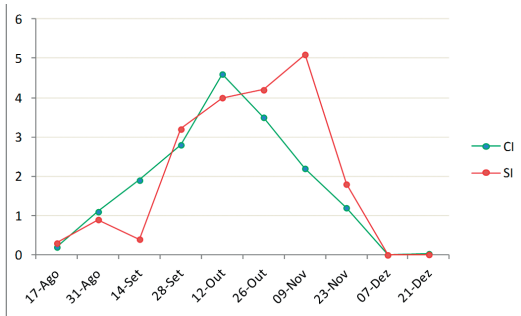


Figura 5 – Evolução, entre 17/8/10 e 21/12/10, do nº de capturas de machos de *C. capitata* nas 10 armadilhas, expresso em nº de machos/armadilha/dia, em zonas CI e SI

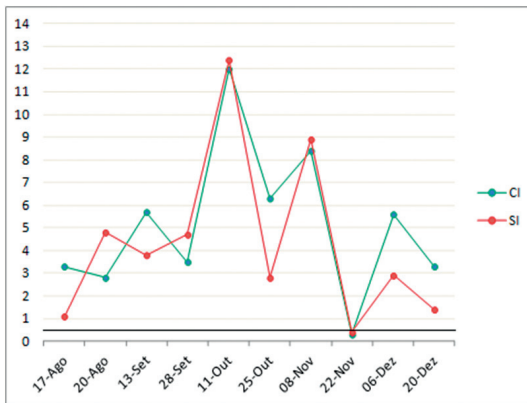


Figura 6 – Evolução, entre 17/8/11 e 21/12/11, do nº de capturas de machos de *C. capitata* nas 10 armadilhas, expresso em nº de machos/armadilha/dia, em zonas CI e SI

nas zonas sem isco, em relação às zonas com isco, foi mais elevada 5% em 2009 e 13% em 2010, e inferior 16% em 2011. Quanto à captura de **fêmeas**, nas armadilhas Easytrap, foram sempre inferiores nas zonas com isco em 6% em 2009, 71% em 2010 e 36% em 2011 (Quadro 4). Os valores totais de **SI-CI**, relativos a 1 armadilha/1dia, evidenciam maiores capturas de machos de **5,5%** em 2009 e de **13,6%** em 2010 nas zonas **sem isco**, em contraste com maiores valores de **15,6%** em 2011, nas zonas **com isco** (Quadro 5). Com estas diferenças (maiores capturas de 5,5 e 13,6% nas zonas sem isco em 2009 e 2010) e um comportamento não uniforme, com mais elevadas capturas (15,6%)

nas zonas com isco em 2011 é evidente não haver fundamento para se admitir, na área de 44ha com 1056 iscos, distribuídos segundo a orientação da Syngenta (“distância de 20 m, em losango”) a existência, além de zonas **com isco**, de “parcelas contíguas **sem iscos**”. A capacidade de atracção das armadilhas e a tensão de vapor do lufenurão anulam a pretensa teoria da existência de **zonas sem isco**. Aliás, também, assim, se confirma o acerto da orientação da Syngenta no modelo de localização dos iscos no terreno.

O total de **machos** capturados por 1 armadilha e 1 dia, no conjunto das 10 amostragens, entre 13-17 de Agosto e 20-22 de Dezembro, em cada um dos 3 anos, variou

Quadro 4 – Cálculo da diferença de capturas de **machos** e de **fêmeas** de *C. capitata* em zonas sem isco (SI) e em zonas com isco (CI) e da relação Macho/Fêmea, em 2009, 2010 e 2011

Ano		Total capturas				Total CI+SI	SI-CI		Macho/Fêmea
		CI		SI			nº	%	
		nº	%	nº	%				
2009	Macho	5238	49	5537	51	10775	299	5	10,5
	Fêmea	496	48	529	52	1025	33	6	
2010	Macho	2445	47	2784	53	5229	339	13	4,7
	Fêmea	253	23	858	77	1111	605	71	
2011	Macho	7023	54	5876	46	12899	-1147	-16	6,5
	Fêmea	774	39	1218	61	1992	444	36	

Quadro 5 – Diferença, expressa em nº de machos/armadilha/dia, entre as capturas com isco (CI) e as capturas sem isco (SI)

Ano		1 armadilha/1dia	SI-CI	
		nº	nº	%
2009	CI	34,96		
	SI	36,90	+1,94	+5,5
2010	CI	17,53		
	SI	19,91	+2,38	+13,6
2011	CI	51,20	-8,0	-15,6
	SI	43,20		

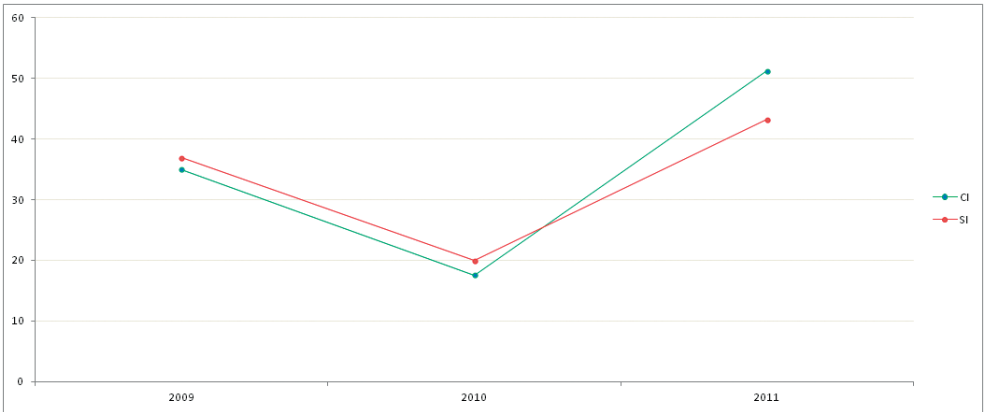


Figura 7 – Total de machos/armadilha/dia no conjunto de 10 amostragens quinzenais, em zonas CI e SI, entre 13/8 e 17/8 e 20/12 e 22/12, em 2009, 2010 e 2011 (Quadro 5)

entre: **17,53** (CI), **19,91** (SI), em 2010; **34,96** (CI), **36,90** (SI), em 2009; e **51,20** (CI), **43,20** (SI), em 2011 (Quadro 5, Figura 4). Verifica-se, assim, que a população de machos de *C. capitata* **diminuiu 34,42** unidades de 2009 para 2010, mas recuperou em 2011, atingindo valores **superiores aos de 2009 em 24,54** unidades.

Com os dados deste ensaio de **3 anos**, na área de **44 ha** e a presença anual de **1056 iscos** de lufenurão a 3%, não se verificou a prevista permanente e progressiva redução da população de *C. capitata*. Aliás, a Syngenta recomenda o recurso ao “complemento” de pulverização com **outro pesticida**, como **lambda-cialotrina**, quando seja ultrapassado o nº de moscas por dia de **0,5 machos por armadilha**. De facto, este limite foi ultrapassado, nas 30 datas de amostragem, durante os 3 anos, em: **95%** dos casos em 2009; em **65%** em 2010 e em **90%** em 2011 (Quadros 1,2,3).

CONCLUSÕES

I – A evolução da população de machos de *C. capitata*, em 2009, 2010 e 2011, em consequência do uso de iscos de lufenurão a 3%, em 44 ha, segundo as regras adoptadas

pela Syngenta para o Adress®, evidenciou resultados contraditórios, com: a redução de 34,42 unidades (nº de machos capturados em 1 armadilha Jackson/1dia), entre 2009 e 2010 e a recuperação e posterior aumento para 22,54 unidades, em 2011, em relação ao valor de 2009 (Quadro 5, Figura 4).

II – A influência, entre zonas com iscos (CI) e zonas sem iscos (SI), nas capturas de machos de *C. capitata*, foi contraditória, expressa nas unidades, antes referidas, com valores SI-CI positivos (**5%** em 2009 e **13%** em 2010) e negativos (**-16%** em 2011). Já a captura de fêmeas, em armadilhas Easytrap, foi sempre mais elevada nas zonas sem isco: **6%** em 2009, **71%** em 2010 e **36%** em 2011 (Quadro 4).

III – A necessidade de “complementaridade”, com outro pesticida (lambda-cialotrina), quando “o número de moscas por dia ultrapasse 0,5 machos por armadilha”, proposta pela Syngenta, ocorreu com muita frequência, nas 30 datas de amostragem, nos 3 anos: em **95%** em 2009, em **65%** em 2010 e em **90%** em 2011. Mas nunca se procedeu a tratamentos complementares (Quadros 1,2,3, Figuras 1,2,3).

IV – O nº de machos de *C. capitata* foi sempre muito superior ao nº de fêmeas: x 4,7 em 2010, x 6,5 em 2011 e x 10,5 em 2009 (Quadro 4), o que se admite ser justificado pela diferença de atracção das 2 armadilhas (Jackson e Easytrap).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaro, P. (2010) – A defesa das abelhas no uso dos pesticidas em pomóideas. *In: Actas 2º Simpósio Nacional de Fruticultura. In: Actas do 2.º Simpósio Nacional de Fruticultura*. Lisboa, Associação Portuguesa de Horticultura, p. 272-283. (Série Actas Portuguesas de Horticultura).
- Bodenheimer, F.S. (1951) – *Citrus Entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey*. s^oGravenhage, Dr. W. Junk, p. 663.
- Costa, R.M.; Nunes, L.V.L.; Pimentel, R.; Dantas, L. e Lopes, D.J.H. (2009) – Determinação de eficácia, de diferentes armadilhas, na captura de adultos de *Ceratitis capitata* Wiedman (Diptera: Tephritidae) na Ilha Terceira (Açores). *In: Proceedings Workshop – FRUTICULTURA: Contributo para o seu desenvolvimento*. Angra do Heroísmo, Centro de Biotecnologia dos Açores, p. 192-196.
- EFSA (2008) – Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance lufenuron. *EFSA Scientific Report*, 189, 1-130.
- EFSA (2011) – *Review report for the active substance lufenuron in view of the inclusion of lufenuron in Annex I of Directive 91/414/EEC*. SANCO/165/08 – final rev 1 21/11/11.
- Lopes, D.J.H.; Pimentel, R.; Macedo, N.C.F.; Ventura, L.F.B., Azevedo, J.M.M., Filipe, C. C. M.; B. Domingues, A.; Mumford, J. e Mexia, A.M.M. (2011) – Preliminary results from an ADDRESS® survey conducted in Terceira Island (Azores) as a control method of *C. capitata* adults. *IOBC/WPRS Bulletin*, vol:62, p. 197-205.
- Leonardo, J. (2002) – *Incidência da Mosca-do-Mediterrâneo, Ceratitis capitata (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiros, macieiras e citrinos na Ilha Terceira e testagem de diferentes armadilhas no seu combate*. Dissertação de Licenciatura em Engenharia Agrícola. Angra do Heroísmo, Universidade dos Açores. 104 p.
- Oliveira, A.B. e Henriques, M. (2011) – *Guia dos produtos fitofarmacêuticos. Lista dos produtos com venda autorizada*. Lisboa, DGADR, 221p.
- Syngenta (2007) – *Adress: sistema inovador para o controlo da mosca-do-Mediterrâneo*. Ficha de publicidade. Syngenta Crop Protection, 2p.
- Syngenta (2011) – *Ficha de dados de segurança do Adress*. Syngenta Crop Protection, 10p.
- Syngenta (2012) – *Adress. Ficha técnica*. Syngenta Crop Protection, 3p.

AGRADECIMENTOS

À FRUTER pelo seu apoio no estabelecimento de contactos com os produtores.

Aos produtores que permitiram a instalação deste ensaio.