تقنية الصيد المكثف كوسيلة بديلة لمكافحة ذبابة فاكهة البحر المتوسط *Ceratitis capitata* (Wiedemann) على الخوخ .*Prumuspersica*L في ليبيا

إيمان الطاهــر الزنتاني *
المختار المبروك الرطيل
سعـد محمـــد هديــة *

المستخلص:

أُجريت دراسة محلية لتقييم تقنية الصيد المكثف بإستخدام الجاذب (FLYCAP®) لمكافحة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) على عائل الخوخ .*Prumuspersica*L خلال الموسمين الزراعيين 2010 و 2012. سُجلت كثافة منخفضة للآفة خلال الموسم الزراعي 2010 (50.9 ذبابة/ مصيدة/ أسبوع)، بينما كانت كثافة الآفة مرتفعة في الموسم 2012 (533.3 ذبابة/ مصيدة/ أسبوع). بالرغم من الاختلاف في كثافات الذبابة المسجلة خلال الموسمين، إلا أن فعالية معاملتي الصيد المكثف ومبيد دايمثويت لم تتغير معنوياً، حيث بلغت معدلات شدة الإصابة فيها 9.65% و7.2% على التوالي، ولم يظهر التحليل الإحصائي أية فروق معنوية بينهما، بينما سُجلت فروق معنوية عالية مع معاملة الشاهد التي كان معدل شدة الإصابة فيها مرتفعاً وبلغ 35.97%. أثبتت نتائج هذه الدراسة أنه يمكن إعتماد تقنية الصيد المكثف بالجاذب الغذائي (FLYCAP®) كأحد الوسائل البديلة في مكافحة ذبابة الفاكهة *C. capitata* في منطقتنا عند المستويات المختلفة للآفة، كما يمكن إدماجها ضمن أي برنامج إدارة للآفة. إضافة إلى أن إستخدام تقنية الصيد المكثف من شأنه أن يجنبنا التلوث البيئي

* قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة طرابلس.

الناجم عن المبيدات وكذلك المحافظة على التنوع الحيوي وتجنب التأثير الضار على المفترسات والمتطفلات.

المقدمة:

ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) آفة إقتصادية هامة محلياً وعالمياً [21، 32]. تنتشر هذه الآفة في المناطق الساحلية والجبلية من ليبيا مع تباين في شدة الإصابة لإختلاف العوائل والظروف البيئية فيها [2]، ومن عوائلها الحمضيات والمشمش والخوخ والبرقوق والكمثرى واللوز والتين والتمور الطازجة وبعض أنواع الخضر من العائلة الباذنجانية [1، 3]، وقُدرت خسائرها بحوالي 7 – 13 مليون دولار سنوياً [13].

تعد مكافحة ذبابة الفاكهة *C. capitata* عملية صعبة ومعقدة إلى حد ما، بسبب تواجد هذه الآفة على مدار السنة غالباً [25]، وذلك لكثرة وتنوع عوائلها وسرعة تكاثرها وقدرتها العالية على التكيف مع ضعف تأثير الأعداء الطبيعية إن وجدت [11]. كذلك تتفاوت أوقات ظهور البالغات وكثافاتها في البساتين خلال الموسم الزراعي الواحد [5]، ويُعزى ذلك لإختلاف العوائل والإختلافات في تطبيق العمليات الزراعية وإستخدام المبيدات، إذ تصل أعدادها الذروة في أوقات نضج الثمار، وهذا ينعكس على معدلات شدة الإصابة حتى بين الأصناف [3، 4].

إعتمدت مكافحة الآفة محلياً وعالمياً على المبيدات الكيميائية بشكل أساسي، وذلك بالرش المباشر أو مخلوطة مع الطعوم [6، 7]. لايزال مبيد دايمثويت الفوسفوري يُستخدم بشكل رئيسي في مكافحة الآفة لتمتعه بصفة الجهازية، ولكن بقائيته الطويلة التي قد تتجاوز خمسة أسابيع تُشكل خطورة كبيرة من الناحية الصحية والبيئية، خصوصاً على ثمار الأشجار سريعة النضج كالخوخ والمشمش [25].تسجيل سلالة مقاومة من ذبابة الفاكهة *C. capitata* لمبيد مالثيون في إسبانيا شكل تحدياً جديداً في مكافحتها [24]. في سنة 2007

بدأ إستخدام المبيد العضوي سبينوساد (GF-120) في صورة طعم جاذب قاتل في برامج مكافحة ذبابة الفاكهة محلياً.

تعتبر تقنية الصيد المكثف بالجاذبات المتخصصة من الطرق البديلة التي أُستحدثت لمكافحة هذه الآفة بعد إلغاء إستخدام العديد من المبيدات، وتعتمد التقنية على وضع كثافة مناسبة من المصائد في بستان الفاكهة لتخفيض الكثافات العددية للآفة بغرض حماية المحصول [19، 20]، وتتميز بكونها صديقة للبيئة وتحد من التلوث بالمبيدات لإستعمال كميات محدودة منها دون ملامسة المحصول مباشرة [23].

يتوقف نجاح تطبيق هذه التقنية على ثلاثة عناصر أساسية، وهي أنواع الطعوم والمصائد والناشر أو مطلق الجاذب (Dispenser)، فقد اثبتت الجاذبات الغذائية لإناث ذبابة الفاكهة التي طُورت في منتصف التسعينيات فعاليتها ضمن تقنية الصيد المكثف لمكافحة الآفة، وكذلك في مراقبة عشائرها وذلك لحساسيتها العالية في الكشف المبكر عن الآفة [23]، خاصة في برامج تقنية تعقيم الذكور (SIT) [12]، كما تم تطوير عدة أنواع من ناشرات الجاذب تسمح بإنطلاق المواد الجاذبة بكميات كافية فعالة ولفترات طويلة نسبياً بهدف تقليل عدد مرات إضافة الجاذب إلى المصائد [15، 17، 27]، إضافة إلى ذلك يعد إختيار المصيدة المناسبة عامل محدد في نجاح التقنية [14]، لذا فالجمع بين الناشر طويل الأجل الذي يساعد على جذب الآفة لفترة طويلة مع المصائد المناسبة سوف يكون له تأثير إيجابي في التوسع في إستخدام تقنية الصيد المكثف كوسيلة لمكافحة الآفة، ولتخفيض تكلفتها [27].

أثبتت تقنية الصيد المكثف بالجاذبات الغذائية فعاليتها في بساتين التفاح عند المستويات العالية والمنخفضة لعشيرة الآفة [15]، بينما على الحمضيات في أسبانيا فالتقنية كانت فعالة عند الكثافة المنخفضة والمعزولة فقط، ولكن عند الكثافة العالية للآفة فمن

الضروري تعزيزها بالمعاملة الكيميائية [16، 20]، كذلك ثبت أن الصيد المكثف يمكن أن يُخفض شدة الإصابة بمعدل يصل إلى خمسة أضعاف [29].

نظراً لصعوبة مكافحة الآفة محلياً لتوفر الظروف المناسبة لتواجدها طوال السنة وتنوع عوائلها [3، 4]، وفي إطار البحث عن طرق مكافحة صديقة للبيئة للتقليل من الإعتماد على المبيدات، إستهدفت هذه الدراسة تقييم تقنية الصيد المكثف بالجاذب الغذائي (FLYCAP®) كطريقة بديلة عن المبيدات الكيميائية في مجال مكافحة ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) على الخوخ *Prumuspersica*L. تحت الظروف المحلية.

المواد وطرائق البحث:

أُجريت هذه الدراسة في بستاني خوخ *P. persica*L. (صنف بدري)، مساحتهما 4.6 هكتار بمنطقة طريق المطار جنوب طرابلس بمسافة 13 كم (latitude, 32.539241º; longitude, 13.142723º)، خلال الموسمين الزراعيين 2010 و2012. أُستخدمت في الدراسة، مصائد من نوع ثفري (Tephri Traps)، جاذب غذائي (FLYCAP®) من إنتاج شركة (Green-Universe Agriculture, S.L.) الأسبانية، ويحتوي على ammonium acetate (7.8 جم) وdiaminoalkane (0.03 جم) وtrimethylamine (2.5 جم)، ومبيد حشري دايكلورفوس (Ferag® ID TM) Dichlorvos من شركة (Green-Universe Agriculture, S.L.) يحتوي 320 ملجم من المادة الفعالة 2,2- dichlorovinyl dimethyl phosphate (DDVP) تنطلق بمعدل 2.2 ملجم يومياً، وفعال لمدة 120 يوماً (الشكل، 1). مبيد حشري دايمثويت (Dimethoate 40 EC) ، آلة رش مجرورة إيطالية الصنع سعتها 1000 لتر.

الشكل 1. مصيدة ثفري وبها الجاذب الغذائي (FLYCAP®) والمبيد الحشري (DDVP)

طرائق البحث:

أولاً: تجربة الموسم الزراعي 2010:

أُجريت التجربة خلال الفترة من 2010/3/23 إلى 2010/7/20، واستغرقت 17 أسبوعاً، وصممت بطريقة التصميم العشوائي الكامل، بحيث قسم البستان إلى ثلاثة معاملات (الجدول، 1).

الجدول 1. معاملات تجربة الخوخ للموسم الزراعي 2010

المعاملات	المساحة بالهكتار	عدد الأشجار	عدد المصائد	المصائدة المختارة للفحص
الصيد المكثف	1	306	40	12
المبيد	0.63	192	3	3
الشاهد	0.36	120	3	3

تقدير الكثافة العددية لذبابة الفاكهة *C. capitata*:

طبقت تقنية الصيد المكثف بإستخدام الجاذب الغذائي (FLYCAP®) بتاريخ 2010/3/23م في بستان مساحته هكتار واحد ويحتوي على 306 شجرة خوخ، أعمارها سبع سنوات والمسافات بينها 6 أمتار. عُلقت 40 مصيدة ثفري مزودة بالجاذب الغذائي (FLYCAP®) على 40 شجرة خوخ بحيث تضمن تغطية كاملة ومتجانسة للبستان بالجاذب لمكافحة الآفة. وُضعت المصائد على إرتفاع 1.5 متر من سطح الأرض ناحية الجنوب الشرقي للأشجار لتجنب أشعة الشمس المباشرة ولكونها أماكن راحة الآفة. لتسجيل النتائج، تم تحديد 12 مصيدة بحيث كانت 6 مصائد من وسط البستان و6 من محيطه، وسُجلت أعداد ذبابة الفاكهة أسبوعياً وحتى أسبوع بعد نهاية جني المحصول.

أما معاملة المبيد فقد طبقت في بستان مساحته حوالي 0.63 هكتار ويحتوي 192 شجرة خوخ، أعمارها سبع سنوات والمسافات بينها 6 أمتار، حيث رُشت الأشجار بمبيد دايمثويت (40 EC) بمعدل 1 مل/ لتر، بتاريخ 2010/4/20م. ولمراقبة كثافة الآفة في البستان عُلقت ثلاث مصائد ثفري مزودة بالجاذب (FLYCAP®) بالطريقة السابقة وفي نفس التاريخ، بحيث كانت مصيدة في منتصف البستان ومصيدتين في محيطه. فُحصت المصائد وسُجلت أعداد ذبابة الفاكهة أسبوعياً، واستمرت عملية فحص المصائد حتى أسبوع بعد جني المحصول.

في معاملة الشاهد أو المقارنة والمتمثلة في بستان خوخ مساحته حوالي 0.36 هكتار، وبه 120 شجرة، عُلقت بنفس الطريقة السابقة ونفس التاريخ ثلاثة مصائد ثفري مزودة بالجاذب (FLYCAP®)، بحيث كانت مصيدة في منتصف البستان ومصيدتين في محيطه، وذلك لمراقبة كثافات الآفة. فُحصت المصائد أسبوعياً وسجلت أعداد الذبابة حتى أسبوع بعد جني المحصول.

تقييم شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata*:

أُختيرت سبعة عشر شجرة عشوائياً في معاملة الصيد المكثف عند بداية تلون الثمار بتاريخ 2010/5/18، وخمسة عشر شجرة في معاملة المبيد، وعشرة شجرات في معاملة الشاهد، وذلكلتقييم شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata* على ثمار الخوخ. تم اختيار عشرة ثمرات خوخ عشوائياً من مواقع مختلفة على كل شجرة أسبوعياً، وفُحصت ظاهرياً مع تسجيل أعداد الثمار السليمة والمصابة، بحيث صُنفت الثمار على أنها مصابة في حالة وجود ندب واضحة جراء وخز إناث ذبابة الفاكهة لوضع البيض. حُسبت نسبة الإصابة في الثمار لكل معاملة طوال فترة نضج الثمار حتى نهاية جني المحصول بتاريخ 2010/6/15م ولمدة خمسة أسابيع.

ثانياً: تجربة الموسم الزراعي 2012:

كررت التجربة خلال الفترة من 2012/4/7 إلى 2012/6/30، واستغرقت 12 أسبوعاً، وذلك في نفس بستان الخوخ الذي تمت فيه التجربة السابقة مع إضافة بستان مجاور مساحته 0.6 هكتار لمعاملة الصيد المكثف. صممت التجربة بطريقة التصميم العشوائي الكامل، وقسمت إلى ثلاث معاملات (الجدول، 2).

الجدول 2. معاملات تجربة الخوخ للموسم الزراعي 2012

المعاملات		المساحة بالهكتار	عدد الأشجار	عدد المصائد	المصائد المختارة للفحص
الصيد المكثف	أ	1	306	40	13
	ب	0.6	144	22	10
المبيد		0.63	192	4	4
الشاهد		0.36	120	4	4

تقدير الكثافة العددية لذبابة الفاكهة *C. capitata*:

طبقت تقنية الصيد المكثف باستخدام الجاذب الغذائي (FLYCAP®) في بستاني خوخ، مساحة البستان الأول (أ) هكتار واحد ويحتوي على 306 شجرةخوخ، أعمارها سبع سنوات والمسافات بينها 6 أمتار، ومساحة البستان الثاني (ب) 0.6 هكتار، ويحتوي على 144 شجرة خوخ. عُلقت بتاريخ 2012/4/7م مصائد ثفري مزودة بالجاذب الغذائي (FLYCAP®) بمعدل 40 مصيدة/ هكتار بحيث تضمن تغطية كاملة ومتجانسة للبستانين بالجاذب لمكافحة الآفة حسب توصية الشركة المنتجة. لتسجيل النتائج، تم تحديد 13 مصيدة في البستان (أ) و10 مصائد في البستان (ب). سُجلت أعداد ذبابة الفاكهة أسبوعياً وحتى أسبوع بعد نهاية جني المحصول.

في معاملة المبيد، رُشت الأشجار بمبيد دايمثويت بمعدل 1 مل/ لتر، بتاريخ 2012/5/10م، بعد أن عُلقت في بستان المعاملة أربعة مصائد ثفري مزودة بالجاذب (FLYCAP®)، بالطريقة السابقة وفي نفس تاريخ تعليق مصائد معاملة الصيد المكثف، وذلك بهدف مراقبة كثافات الآفة بالبستان. فُحصت المصائد وسُجلت أعداد ذبابة الفاكهة أسبوعياً، واستمرت عملية فحص المصائد حتى أسبوع بعد جني المحصول.

أما في معاملة الشاهد فقد عُلقت بنفس الطريقة السابقة ونفس التاريخ أربعة مصائد ثفري مزودة بالجاذب (FLYCAP®)، وذلك لمراقبة كثافات الآفة. فُحصت المصائد أسبوعياً وسجلت أعداد الذبابة حتى أسبوع بعد جني المحصول.

ب) تقييم شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata*:

أُختيرت 17 شجرة من كل بستان من بستاني الصيد المكثف والبستان المعامل بالمبيد، و18 شجرة من بستان الشاهد، وذلكعند بداية تلون الثمار بتاريخ 2012/5/12م، بغرض تقييم شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata*. تم تحديد عشرة ثمرات خوخ عشوائياً من مواقع مختلفة على كل شجرة، وفُحصت ظاهرياً. كررت العملية أسبوعياً. حسبت

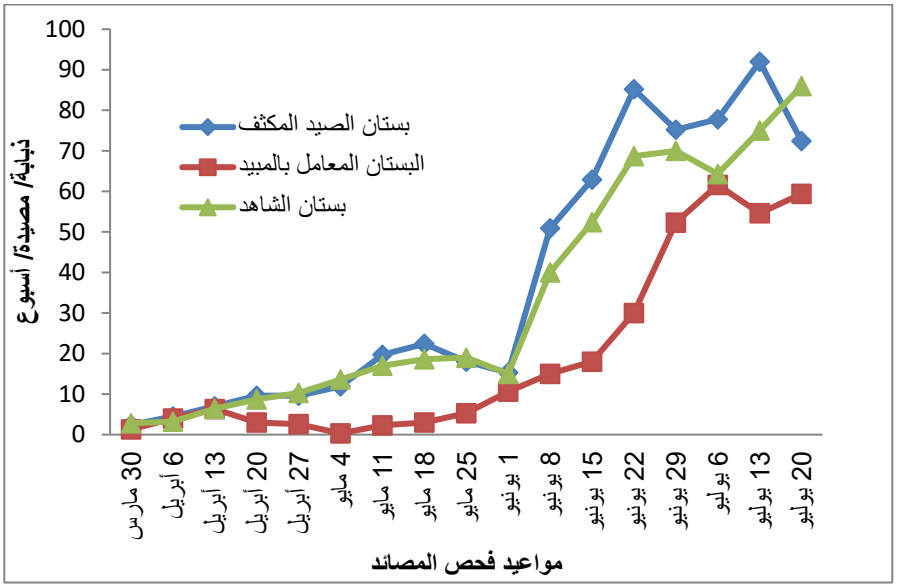
نسبة الإصابة في الثمار لكل معاملة طوال فترة نضج المحصول والتي استغرقت خمسة أسابيع حتى نهاية الجني بتاريخ 2012/6/9م.

التحليل الإحصائي:

عُرضت نتائج التجربتين للتحليل الإحصائي بإستخدام One way Anova، كما تم إستخدام إختبار دنكن المتعدد الحدود لمقارنة المتوسطات [30].

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج تجربة الموسم الزراعي 2010، أن الكثافات العددية لذبابة الفاكهة كانت منخفضة خلال الأسابيع العشرة الأولى من التجربة في جميع المعاملات، ولم تتجاوز متوسطات الصيد الأسبوعي 22 و10 و18 ذبابة/ مصيدة في معاملات الصيد المكثف والمبيد والشاهد على التوالي، ثم سُجلت زيادة ملحوظة في كثافات الآفة مع إرتفاع درجات الحرارة التي بلغ متوسطها °29م بداية من الأسبوع الحادي عشر، وهو الأسبوع الأول من شهر يونيو وخلال الأسابيع الخمسة الأخيرة من التجربة وهي مرحلة نضج الثمار، ووصل متوسط الصيد الأسبوعي في معاملتي الصيد المكثف والشاهد حوالي 85 و75 ذبابة/ مصيدة على التوالي (الشكل، 2)، ولم تُسجل أية فروق معنوية بين هاتين المعاملتين من حيث الكثافة العددية ومتوسط عام الصيد الأسبوعي للذبابة، بينما سُجل فرق معنوي بينهما ومعاملة المبيد (الجدول، 3)، التي لم يتجاوز فيها متوسط الصيد الأسبوعي 5 ذبابة/ مصيدة.



الشكل 2. الصيد الأسبوعي لذبابة الفاكهة *C. capitata* خلال الموسم الزراعي (2010)

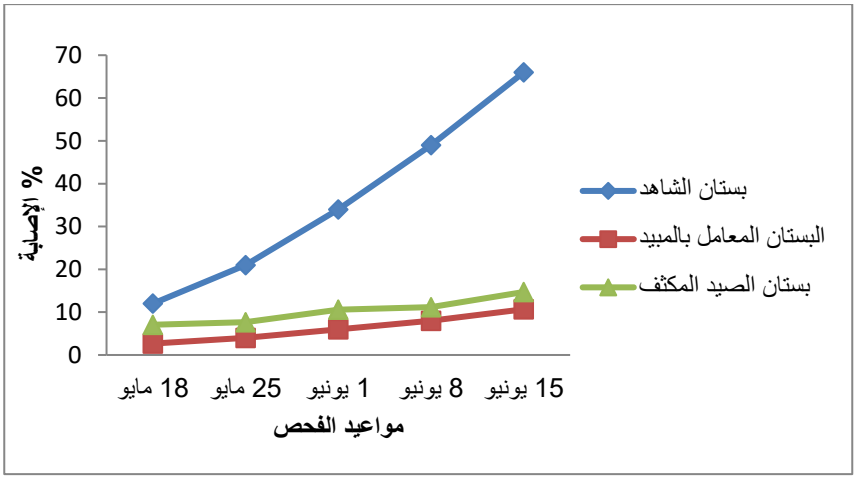
الجدول 3. الصيد الأسبوعي لذبابة الفاكهة *C. capitata* (2010)

المعاملات	متوسط الصيد الأسبوعي ±SE	الأسابيع
الصيد المكثف	a 8.32 ± 57.15	10
المبيد	b 8.32 ± 30.94	10
الشاهد	a 1.53 ± 50.90	10

الحروف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فروق معنوية تسوية المعاملات عند مستوى 5%.

حتى فترة 5 أسابيع بعد المعاملة بمبيد دايمثويت في الأسبوع الرابع من بداية التجربة، ثم بدأت أعداد الآفة في الزيادة كنتيجة لإختفاء تأثير المبيد الذي بقى فعالاً لمدة

خمس أسابيع من جهة، وكذلك لارتفاع درجات الحرارة من بداية شهر يونيو وظهور جيل جديد للآفة من جهة أخرى لتبلغ الآفة أعلى معدلاتها خلال شهر يوليو بمتوسط 60 ذبابة/ مصيدة/ أسبوع (شكل، 2). على الرغم من الزيادة الكبيرة في كثافات الآفة في المعاملات الثلاثة في النصف الثاني من شهر يونيو، وظهور جيل جديد للآفة بسبب توفر الظروف البيئية المناسبة، بالإضافة إلى دخول ثمار الخوخ مرحلة النضج مما جعلها أكثر حساسية وعرضه للإصابة الشديدة بالآفة، إلا أنه عند تقييم معدلات شدة الإصابة بالآفة على ثمار الخوخ، وذلك بفحص 170 ثمرة خوخ أسبوعياً في معاملة الصيد المكثف، و150 ثمرة خوخ أسبوعياً في كل من معاملتي المبيد والشاهد، تبين أن متوسط شدة الإصابة كان منخفضاً خلال الأسبوعين الأولين ولم يتجاوز 7% و2.6% و12% في معاملات الصيد المكثف والمبيد والشاهد على التوالي، وظل متوسط عام شدة الإصابة منخفضاً ومتقارباً في بستان الصيد المكثف والبستان المعامل بالمبيد فبلغ 10.24% و6.27% على التوالي (الشكل، 3).



الشكل 3. شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata* على ثمار الخوخ (2010)

كما أنه لم تُسجل فروق معنوية بين المعاملتين، بينما سُجل فرق معنوي كبير بينهما ومعاملة الشاهد الذي كان متوسط عام شدة الإصابة بها 36.40% (الجدول، 4).

الجدول 4. شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata* على ثمار الخوخ (2010)

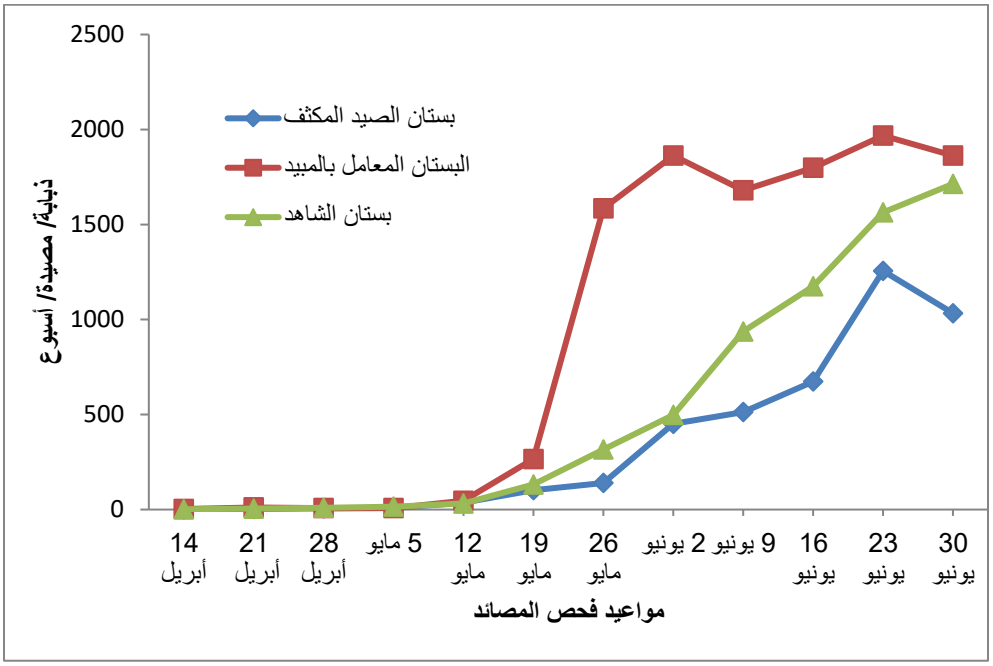
المعاملات	% الإصابة ±SE	الأسابيع
الصيد المكثف	b 1.19 ± 10.24	5
المبيد	b 1.27 ± 6.27	5
الشاهد	a 1.56 ± 36.40	5

الحروف المتشابهة تُشير إلى عدم وجود فروق معنوية تسوية المعاملات عند مستوى 5%

أثبتت نتائج هذه التجربة بأن تقنية الصيد المكثف تتمتع بنفس كفأة المبيد في خفض معدلات شدة الإصابة على الخوخ نتيجة لإقتناصها أعداداً كبيرةً من ذبابة الفاكهة بمتوسط عام 57.15 ± 8.32 ذبابة/ مصيدة/ أسبوع، (الجدول، 3)، وبالتالي تُقلل من تعرض الثمار للآفة، أما بالنسبة لمعاملة المبيد فبالرغم من الأعداد الكبيرة من ذبابة الفاكهة التي سُجلت أيضاً في مصائد المراقبة بالبستان المعامل بالمبيد إلا أنها لم تعكس في زيادة نسبة الإصابة على الثمار، وقد يُعزى ذلك لوجود متبقيات المبيد التي تستمر فعاليتها لفترة طويلة ضد ذبابة الفاكهة، أما في معاملة الشاهد فقد كان هناك توافق بين كثافة الآفة في البستان ونسبة الإصابة التي كانت مرتفعة على الثمار.

وفي الموسم الزراعي 2012، أظهرت نتائج التجربة أيضاً وجود كثافات عددية منخفضة لبالغات ذبابة الفاكهة في جميع المعاملات خلال الأسابيع الخمسة الأولى من بداية التجربة، حيث تراوح متوسط الصيد الأسبوعي ما بين 1.67 و36.22 ذبابة/ مصيدة في معاملة الصيد المكثف، ومابين 3 إلى 46 ذبابة/ مصيدة في مصائد المراقبة في معاملة المبيد، بينما لم يختلف متوسط الصيد الأسبوعي لذبابة الفاكهة في معاملة الشاهد عن

المعاملات الأخرى حيث تراوح مابين 1.5 و32 ذبابة/ مصيدة خلال نفس الفترة. سُجل ارتفاع تدريجي في أعداد الذبابة في المعاملات الثلاث بداية من الأسبوع السادس للتجربة، ووصلت أعدادها الذروة في الأسبوع الحادي عشر (1256 ذبابة/ مصيدة) بالنسبة لمعاملة الصيد المكثف، لتبدأ في الانخفاض من جديد عند إنتهاء فترة جني المحصول في نهاية الموسم، أما في معاملة المبيد فقد بدأت أعداد الذبابة في الإرتفاع بشكل سريع من الأسبوع السادس لتبلغ 1968 ذبابة/ مصيدة في الأسبوع الحادي عشر، بمتوسط عام تجاوز 1600 ذبابة/ مصيدة خلال الأسابيع الستة الأخيرة من التجربة ،وفي معاملة الشاهد تزايدت أعداد الآفة في المصائد بشكل كبير لتصل إلى 1714 ذبابة/ مصيدة عند الأسبوع الأخير من التجربة، (الشكل، 4).



الشكل 4. الصيد الأسبوعي لذبابة الفاكهة *C. capitata* خلال الموسم الزراعي (2012)

بصفة عامة، بالرغم من أن التجربتين قد أجريتا في نفس بساتين الخوخ إلا أن النتائج أظهرت حدوث إرتفاع كبير في كثافات بالغات ذبابة الفاكهة في جميع بساتين التجربة خلال الموسم الزراعي 2012 مقارنة بكثافاتها في الموسم الزراعي 2010، حيث بلغ المتوسط العام للصيد الأسبوعي 352، 925، 533.3 ذبابة/ مصيدة في معاملات الصيد المكثف والمبيد والشاهد على التوالي (الجدول، 5)، مقارنة بالمتوسط العامل لصيد الأسبوعي للذبابة على الخوخ في الموسم الزراعي 2010 والذي بلغ 57.15 ، 30.94 ، 50.90 ذبابة/ مصيدة في معاملات الصيد المكثف والمبيد والشاهد على التوالي (الجدول، 3).

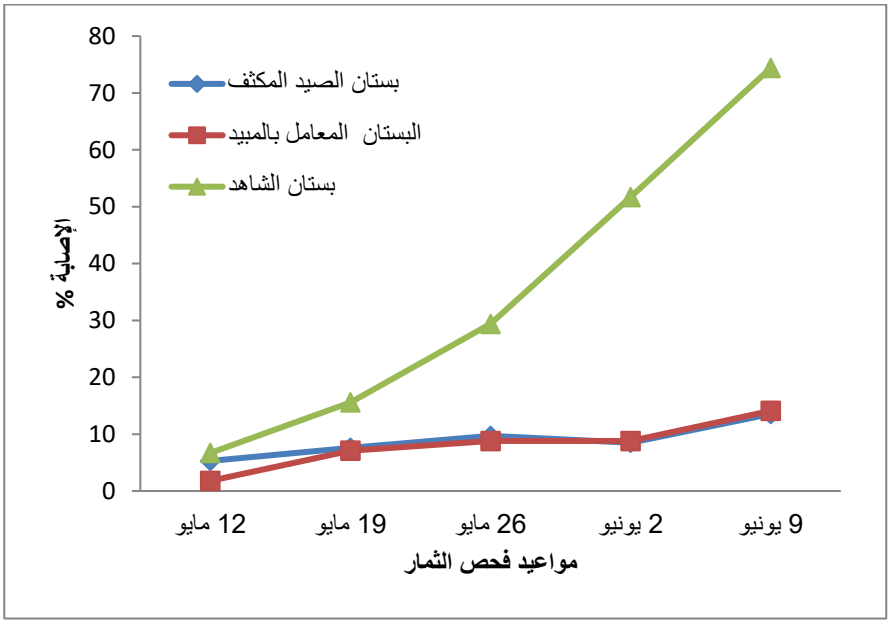
الجدول 5. الصيد الأسبوعي لذبابة الفاكهة C. Capitata (2012)

المعاملات	متوسط عام الصيد الأسبوعي ±SE	الأسابيع
الصيد المكثف	a 200.37 ± 352	12
المبيد	a200.37 ± 925	12
الشاهد	a200.37 ± 533.3	12

الحروف المتشابهة تُشير إلى عدم وجود فروق معنوية تسوية المعاملات عند مستوى 5%

قد تُعزى هذه الفروقات في كثافات الآفة فيما بين الموسمين الزراعيين 2010 و2012 إلى عدة أسباب من أهمها: توقف النشاط الزراعي بشكل شبه تام في هذه المناطق نتيجة للظروف التي مرت بها البلاد خلال سنة 2011، مما قد يكون وفر بيئة ملائمة لتكاثر هذه الآفة والذي إنعكس في الزيادة الكبيرة في كثافات الآفة خلال الموسم الزراعي 2012، وبتعريض متوسط عام الصيد الأسبوعي للذبابة في المعاملات الثلاثة ببساتين التجربة للتحليل الإحصائي بإستخدام إختبار دنكن تبين عدم وجود فروق معنوية بين هذه المتوسطات عند مستوى 5% (الجدول، 5).

ولتقييم مدى فعالية تقنية الصيد المكثف مقارنة بإستخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفة، أُستخدمت معدلات شدة الإصابة كمؤشر حقيقي على مدى نجاح هذه التقنية، لذا حُسبت معدلات شدة الإصابة بذبابة الفاكهة على الثمار من خلال فحص 1700 ثمرة خوخ من بداية تلون الثمار وحتى نهاية جني المحصول بمعدل 340 ثمرة أسبوعياً في معاملة الصيد المكثف، وأظهرت النتائج بأن معدلات شدة الإصابة كانت منخفضة بشكل عام، وبلغت 5.3% في الأسبوع الأول من الفحص ثم إرتفعت لتصل إلى 9.7% في الأسبوع الثالث، تلاه إنخفاض بسيط في الأسبوع الرابع لترتفع وتسجل 13.55% في الأسبوع الخامس والأخير. أما في معاملة المبيد فقد تم فحص 850 ثمرة خوخ خلال فترة الدراسة بمعدل 170 ثمرة أسبوعياً، فكانت شدة الإصابة خلال الأسبوع الأول 1.8%، ثم إرتفعت لتصل إلى 8.8% في الأسبوعين الثالث والرابع ووصلت إلى 14.1% في نهاية التجربة في الأسبوع الخامس. حُسبت شدة الإصابة في معاملة الشاهد من خلال فحص 900 ثمرة خوخ بمعدل 180 ثمرة أسبوعياً، فكانت في الأسبوع الأول منخفضة حوالي 6.7% ثم مالبثت ان إزدادت في الأسابيع التالية لتصل إلى 29.4% خلال الأسبوع الثالث وتواصلت الزيادة في نسبة الإصابة حتى بلغت 74.4% في الأسبوع الأخير من التجربة (الشكل، 5).



الشكل 5. شدة الإصابة بذبابة الفاكهة C. capitata على ثمار الخوخ (2012)

كما هو واضح من النتائج فبالرغم من إرتفاع الكثافات العددية للآفة خلال الموسم الزراعي 2012 في البساتين الثلاثة، إلا أنها لم تنعكس سلباً على معدلات شدة الإصابة في معاملتي الصيد المكثف والمبيد والتي كان منخفضة، وبلغ متوسط عام شدة الإصابة فيهما 9.06 و8.12 % على التوالي ولم يُظهر التحليل الإحصائي أي فروق معنوية بين معدلات شدة الإصابة في المعاملتين، مقارنة ببستان الشاهد الذي كان متوسط عام شدة الإصابة فيه مرتفعاً وبلغ 35.56 %، وأظهر التحليل الإحصائي لهذه التجربة وجود فروق معنوية عالية بين كلٍ من معاملة الصيد المكثف ومعاملة المبيد من جهة ومعاملة الشاهد من جهة أخرى (الجدول، 6) (الشكل، 5).

الجدول 6. متوسط عام شدة الإصابة بذبابة الفاكهة C. capitata على ثمار الخوخ (2012)

المعاملات	% الإصابة ±SE	الأشجار المختارة للفحص
الصيد المكثف	b 0.88 ± 9.06	34
المبيد	b1.25 ± 8.12	17
الشاهد	a 1.22 ± 35.56	18

الحروف المتشابهة تُشير إلى عدم وجود فروق معنوية تسوية المعاملات عند مستوى 5%

من خلال هذه النتائج إتضح أن تطبيق تقنية الصيد المكثف بإستخدام الجاذب الغذائي ولموسمين زراعيين على عائل حساس ومهم لذبابة فاكهة المتوسط *C. capitata* وهو الخوخ تحت ظروف المنطقة الغربية من ليبيا أثبت فعاليته كطريقة بديلة عن إستخدام المبيدات في مكافحة هذه الآفة الإقتصادية الخطيرة سواء عند الكثافات المنخفضة أو العالية للآفة، فقد أثبت التحليل الإحصائي لنتائج هذه الدراسة خلال الموسمين الزراعيين 2010 و2012 عدم وجود فروق معنوية بين تطبيق هذه التقنية أو إستعمال المبيد في مكافحة ذبابة فاكهة المتوسط، حيث كان متوسط شدة الإصابة منخفضاً ومتقارباً في معاملتي الصيد المكثف والمبيد وبلغ 9.65%، و 7.20 %، مقارنة بمعاملة الشاهد الذي بلغ متوسط شدة الإصابة فيه 35.97% (الجدول، 7)، ومن هذه النتائج يتضح أنه على الرغم من التباين الكبير في كثافات الآفة في بساتين الخوخ خلال الموسمين، إلا أن شدة الإصابة بإستخدام تقنية الصيد المكثف أو المبيد لم تتأثر وبقت منخفضة خلال فترة نضج الثمار، بينما شدة الإصابة في الشاهد تأثرت فعلياً خاصة عند إرتفاع كثافة الآفة في البستان.

الجدول 7. متوسط شدة الإصابة بذبابة الفاكهة *C. capitata* على الخوخ خلال الموسمين الزراعيين (2010، 2012)

المعاملات	متوسط شدة الإصابة ±SE	الأشجار التي فحصت ثمارها
الصيد المكثف	a 0.80 ± 9.65	51
المبيد	a 1.09 ± 7.20	32
الشاهد	b 1.24 ± 35.97	28

الحروف المتشابهة تُشير إلى عدم وجود فروق معنوية تسوية المعاملات عند مستوى 5%

بالإضافة إلى ذلك، بينت هذه الدراسة خطورة الآفة تحت الظروف المحلية فبالرغم من فعالية إستخدام التقنية او المبيد في مكافحتها والتي كانت تأثيراتها متقاربة في الحفاظ على معدلات منخفضة لشدة الإصابة بحيث لم تتجاوز 9.06 و8.12 في معاملتي الصيد المكثف والمبيد على التوالي خلال موسم 2012، إلا أن معدلات شدة الإصابة كانت في زيادة مضطردة، وجاوزت 70% في بستان الشاهد في نهاية الموسم، وهذا يستدعي ضرورة وضع برنامج إدارة متكاملة للآفة يتضمن إختيار أصناف مبكرة النضج لتخفيض مستوى الأضرار التي قد تنجم عن الإصابة بالآفة.

أكدت نتائج هذه الدراسة على ماتم التوصل إليه في عدة دراسات في دول منطقة حوض المتوسط والتي أشارت إلى أهمية إدخال تقنية الصيد المكثف بالجاذبات الغذائية في مكافحة هذه الآفة، وإعتبارها كبديل مناسب عن إستخدام المبيدات، وبالتالي اصبحت هذه التقنية معتمدة على نطاق واسع عالمياً خاصة في الزراعات العضوية، وعلى عدة محاصيل مختلفة، منها أشجار التفاح في أسبانيا [15]، وبساتين الحمضيات في فلسطين المحتلة وأسبانيا [10] والبرتغال [9] وتونس [25] وعلى العنب في أسبانيا [22]، وكذلك على أشجار الخوخ في أسبانيا [31].

كما أثبتت دراستنا فعالية الصيد المكثف لذبابة الفاكهة بإستعمال الجاذب الغذائي الثلاثي (FLYCAP) تحت الظروف المحلية في الإمساك بالإناث عند المستويات المنخفضة والعالية لعشائر هذه الآفة حيث جاوزت نسبة الإناث في المصائد 70%، وهذا يتوافق مع ماتوصلت إليه دراسة في أسبانيا، أُستخدم فيها الجاذب الغذائي الثلاثي المكون من (putrescine, ammonium acetate, trimethylamine) في الإمساك بالإناث عند المستويات المنخفضة والعالية لعشائر هذه الآفة ايضاً [26]، كما ثبتت أهمية إستخدام الجاذب الغذائي (FLYCAP) في الكشف المبكر عن الآفة عند مستويات العشيرة المنخفضة، وكذلك لمراقبة عشائرها في بساتين فاكهة مختلطة في شمال اليونان لحساسيته العالية [28]، كذلك أُقترح إدخال هذه التقنية في برامج إستئصال الآفة التي تعتمد تقنية تعقيم الذكور لقلة تأثيرها على أعداد الذكور العقيمة مقارنة بمصائد الذكور التقليدية [12]. وأوصت دراسة تمت في تونس بإعتماد الجاذب الغذائي الثلاثي للإناث (Tripak®) في برامج مكافحة ذبابة الفاكهة في بساتين الحمضيات كبديل مناسب عن المبيدات لبرهنته على فعاليته العالية في مكافحة الآفة وتسجيله نتائج جيدة على الحمضيات مقارنةً بإستعمال المبيد الحشري مالثيون [25]، كما أوصي في استراليا بإستخدام الجاذب الغذائي (Biolure®) في برامج مراقبة *C. capitata*في مصيدة ثفري أو مصيدة ماكفيل بدلاً من إستعمال البروتين المتحلل داخل مصائد مكافيل [8].

إن تطبيقات تقنية الصيد المكثف في مكافحة ذبابة البحر المتوسط *C. capitata* أخذة في الإنتشار، كبديل فعال وحيوي عن المبيدات الحشرية أو ضمن برامج إدارة متكاملة للآفة في كثير من مناطق إنتشارها في العالم، لتميزها بالتخصص العالي في جذب الآفة، وتقليلها من مخاطر المبيدات الكيميائية وتأثيراتها السلبية على الحشرات النافعة كالنحل والأعداء الطبيعية، ولكن هناك عاملين أساسيين محددين لإنتشارها في دول العالم الثالث، وهما العامل الإقتصادي والمتمثل في تكلفتها العالية التي تقارب ثلاثة أضعاف تكلفة

المبيدات التقليدية [27]، وحالياً تجرى دراسات مكثفة، تستهدف خفض تكلفة هذه التقنية دون التأثير على فعاليتها بغرض زيادة إنتشارها، أما العامل المحدد الثاني فيتمثل في عدم دراية المزارع المحلي بحيثيات هذه التقنية ومزاياها الإيجابية الصحية والبيئية، لذا ينبغي أن يتم تبني هذه التقنية من قبل الجهات المسؤولة ودعمها من خلال توفير مستلزماتها، والتوعية بها من خلال برامج الإرشاد الزراعي، كذلك العمل على إستصدار التشريعات المتعلقة بفرض قيود صارمة على إستخدام المبيدات الكيميائية الجهازية في مكافحة ذبابة البحر الأبيض المتوسط *C. capitata*.

Mass Trapping Technique as an alternative method to control Medfly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) on peaches *Prumuspersica*L. in Libya

Eman T. Zentane Almuktar *
A. Alrthail Saad
M. Ahdaya

Abstract:

A local study was conducted to evaluate Mass Trapping Technique by using (FLYCAP®) to control Medfly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) on peaches *Prumuspersica*L. for two seasons 2010 and 2012. Low fly density was recorded during 2010 season, (50.9 fly/ trap/ week), while high fly density was recorded in 2012 season, (553.3 fly/ trap/ week). Despite the difference in fly densities in the two seasons, the efficacy of Mass Trapping Technique and dimethoate treatment didn't change significantly where the infestation rates were 9.65% and 7.2% respectively. Statistical analysis showed no significant differences between the two treatments, while a high significant difference was recorded for the control treatment, which was 35.97%. This study proved that Mass Trapping Technique could be a good alternative tool to combat fruit fly *C. capitata* in our area, or it could be incorporated in any pest management programs. With Mass Trapping Technique many unwanted problems could be avoided such as environmental pollution from pesticides and preserving biodiversity and avoiding the harmful effects on predators and parasites.

* Department of Horticulture, Faculty Agriculture, University of Tripoli.

المراجع:

1. بن سعد، عبدالمجيد والفونسو داميانو.1961. الحشرات الضارة بالمزروعات في ولاية طرابلس الغرب. الطبعة الثانية. نظارة الزراعة، قسم وقاية المزروعات. طرابلس، ليبيا. ص17.
2. بلاك، مصطفى حسين، ابراهيم محمد نشنوش وعلى أمين بن كافو.1987. عوائل جديدة لذبابة الفاكهة في ليبيا. مركز البحوث الزراعية. طرابلس، ليبيا. ص 9.
3. عدالة، الصديق، علي الزائدي، مصطفى بلاك، إبراهيم نشنوش، علي بن كافو، سالم العيان، سعد هدية ومصطفى طنطاوي.1983. التقرير النصف السنوي الأول حول إمكانية استخدام الإشعاع في مكافحة ذبابة الفاكهة. مركز البحوث الزراعية. طرابلس، ليبيا. ص 13.
4. عدالة، الصديق، سعد هدية، سالم العيان، عامر كريم، مصطفى بلاك، على بن كافو، خليفة الورفلي، إبراهيم الزائدي، محمد بن يوسف، نصرالدين العاقل وسامية البوعيشي. 1985. التقرير النصف السنوي الخامس لإمكانية إستخدام الإشعاع في مكافحة ذبابة الفاكهة. أمانة البحث العلمي، لجنة البحوث الزراعية. ص 18.
5. Alemany, A., M.A. Miranda, R. Alonso, and C.M. Escorza. 2006. Changes in the spatial and temporal population density of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in a citrus orchard. *Spanish J. Agri. Res.* 4(2):161-166.
6. Back, E.A., and C.E. Pemberton. 1918. The Mediterranean fruit fly in Hawaii. US Dep. *Agric. Bull*. 538,118.
7. Bodeenheimer, F.S. 1951.Citrus Entomology in the Middle East. Dr. W. Junk, S-Gravenhage. The Netherlands, PP. 663.
8. Broughton, S., and C.P. Francis Delima. 2002. Field evaluation of female attractants for monitoring *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) under a range of climatic conditions and

population levels in Western Australia. *J. Econ. Entomol.* 95(2):507-512.

9. Cabrita, C., Ribeiro, J.R., 2006. Alternative methods for mass trapping of medfly, *C. capitata* (Diptera: Tephritidae), in Algarve. OILB/SROP *Bulletin*. 29: 99**.**
10. Campos, J.M., M.T. Martínez-Ferrer, and J.M. Fibla. 2008. Improvement of *Ceratitis capitata* mass-trapping strategies on citrus in North-Eastern Spain. Control in Citrus Fruit Crops IOBC/wprs *Bulletin.* 38:144-149.
11. Castillo, M., P. Moya, E. Hernandez, and E. Primo-Yufera. 2000. Susceptibility of *Ceratitiscapitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) to entomo-pathogenic fungi and their extracts. *Biol. Cont*. 19: 274-282.
12. Dantas, L., and J. Andrade. 2007. "Evaluation of different trapping systems for use in Mediterranean fruit fly sterile insect technique (SIT) programmes". Proceeding of a final research coordination meeting organized by the joint FAO/IAEA programme of nuclear techniques in food and agriculture and held in Vienna, Austria.
13. Driouchi, A. 1990. Economic assessment of losses caused by medfly in Libya. Report of Expert Mission, IAEA-Ru 2044. PP. 26.
14. Epsky, N.D., R.R. Heath, A. Guzman, and W.L. Meyer. 1995. Visual cue and chemical cue interactions in a dry trap with food-based synthetic attractant for *Ceratitis capitata* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Environ. Entomol*. 24**:** 1387-1395.
15. Escudero-Colomar, L.A., M. Vilajeliu, and L. Batllori. 2008. Seasonality in the occurrence of the Mediterranean fruit fly

[Ceratitis capitata (Wied.)] in the North-East of Spain.J. Appl. *Entomol*. 132: 714-721.

16. Fibla, J.M., M.T. Martínez-Ferrer, J.M. Campos, R. Monfort, and R. Colell. 2007. Control de *Ceratitis capitata*Wied. envariedadestempranas de cítricos y pequeñas superficies, mediante diferentesestrategias de trampeomasivo. Levante Agrícola. 385:126-134.
17. Heath, R.R., N.D. Epsky, B.D. Dueben, J. Rizzo, and J. Felipe. 1997. Adding methyl-substituted ammonia derivatives to a food-based synthetic attractant on capture of the Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: tephritidae). *J. Econ. Entomol*. 90**:**1584-1589.
18. IAEA. 2007. "Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT management programmes". Proceeding of a final research coordination meeting organized by the joint FAO/IAEA programme of nuclear techniques in food and agriculture and held in Vienna, Austria, 5-7 May 2005.
19. Leza, M.M., A. Juan, M. Capllonch, and A. Alemany. 2008.Female-biased mass trapping vs. bait application techniques against the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *J. Appl. Entomol.* 132: 753-761.
20. Leza, M.M., A. Romero, M. Capllonch, M. Ferreras, and A. Alemany. 2008. Comparative results of insecticide bait spray vs. mass trapping technique against Mediterranean fruit fly

Ceratitis capitata (Wied.) (Diptera: Tephritidae). First Meeting of TEAM, Palma de Mallorca 7-8 April, 2008, pp. 61.

21. Liquido, N.J., L.A. Shinoda, and R. T. Cunningham. 1991. Host plants of the Mediterranean fruit fly: an annotated world review. Misc. Publ. Entomol. Soc. Am. 77: 1-52.
22. Lucas, A., and A. Hermosilla. 2008. Eficacia de diferentesatrayentes y mosquerospara el control de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en uva de mesa. *Agricola Vergel*. 27: 260-268.
23. Lux, S.A., S. Ekesi, S. Dimbi, S. Mohamed, and M. Billah. 2003. Mango-infesting fruit flies in Africa: perspectives and limitations of biological approaches to their management. *Biological Control in IPM Systems in Africa*. 277-293.
24. Magana C., P. Hernandez-Crespo, F. Ortego, and P. Castànera. 2007. Resistance to Malathion in field populations of *Ceratitis capitata*. *J Econ Entomol.* 100:1836–1843.
25. Mediouni-Ben Jemâa, J., O. Bachrouch, E. Allimi, and M.H. Dhouibi. 2010. Mass trapping based on the use of female food-attractant Tri-pack® as alternative for the control of the medfly *Ceratitis capitata* in citrus orchards in Tunisia. *Tunisian J. of Plant Prot.* 5(1): 71-81.
26. Miranda, M.A., R. Alonso, and A. Alemany. 2001. Field evaluation of medfly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) female attractants in a Mediterranean agrosystem (Balearic Island, Spain). *J. Appl. Entomol*. 125:333-339.
27. Navarro-Llopis, V., F. Alfaro, J. Domínguez, J. Sanchis, and J. Primo. 2008. Evaluation of traps and lures for mass trapping of

Mediterranean fruit fly in citrus groves. *J. Econ. Entomol*. 101(1):126-131.

28. Papadopoulos, N.T., B.I. Katsoyannos, N.A. Kouloussis, J. Hendrichs, J.R. Carey, and R.R. Heath. 2001. Early detection and population monitoring of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in a mixed-fruit orchard in Northern Greece. *J. Econ. Entomol*. 94(4): 971-978.
29. Ros J.P., I. Escobar, F.J. Garcia Tapia, and G. Aranda. 2000. Pilot experiment to control medfly *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) using mass trapping technique in a Cherimoyer (AnnonaCherimola Miller) orchard. Penerbit University Sains Penang, Malaysia, Penang. PP. 639-643.
30. SAS. 2001. SAS Users Guide: Statistics version 6th ed., SAS Institute Inc., Cary, NC.
31. Sastre, C., J.C. Melo, and G. Borreli. 1999. La captura de hembras: unaposiblesalida en el control de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied.) en melocotonero. *Phytoma España*.113: 42-47.
32. White, I.M., and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance: Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford. UK. PP. 601.