الحقن، كأسلوب لمعالجة سوسة النخيل الحمراء الهندية *Rhynchophorus ferrugineus*

فؤاد العزبي
مختبر وقاية النبات، دائرة الزراعة، العين، ص.ب. 19696، الإمارات العربية المتحدة

الملخص

العزبي، فؤاد .1997. الحقن، كأسلوب لمعالجة سوسة النخيل الحمراء الهندية *Rhynchophorus ferrugineus*. مجلة وقاية النبات العربية. 15 (1): 31-38.

تعتبر سوسة النخيل الهندية من أهم الآفات الحشرية التي تصيب أشجار النخيل بصفة عامة. وقد أدى العمل المختبري على هذه الحشرة إلى تقويم كفاءة بعض المبيدات الحشرية على كلٍ من الفقس الحديث وطوري العذراء والحشرة الكاملة، وقد أشارت النتائج إلى أن أعلى نسبة إبادة كانت للمبيدات Marshal (Carbosulfan)، Primicid (Pirimiphos ethyl) و Rogodial (Dimethoate+Phenthoate). وفي التجارب الحقلية، تم إحداث إصابة مصطنعة لفسائل نخيل بأعمار مختلفة من يرقات الحشرة، ثم حقنت هذه الفسائل ببعض المبيدات الحشرية، وسجلت أعلى إبادة للمبيدات السابقة نفسها. وفي مجال التطبيق الحقلي الموسع، تم تطبيق هذه الطريقة في دولة الإمارات لعلاج الأشجار المصابة في المزارع التابعة لإشراف دائرة الزراعة بالعين، وذلك ضمن برنامج مكافحة متكامل. وقد تم عمل حصر شامل للنخيل المصاب قبل العلاج وبعده، وكانت النتائج ناجحة بنسبة عالية وصلت إلى 98%.

كلمات مفتاحية: آفات النخيل، مبيدات، الإمارات العربية المتحدة، مكافحة متكاملة.

المقدمة

تعد سوسة النخيل الهندية الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* من أخطر الآفات التي تصيب جميع أنواع النخيل، وبخاصة نخيل جوز الهند ونخيل الزينة ونخيل البلح. وللآفة مجال انتشار واسع يشمل المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من آسيا وأفريقيا. وهي من أخطر الآفات المنتشرة في الهند وسريلانكا وإندونيسيا والفلبين وبورما والبنجاب وباكستان (8, 14)، وموطنها هو أفريقيا الاستوائية والحبشة (10). وهي مسجلة في آسيا واستراليا والفلبين (17) والعراق (2)، ومسجلة كذلك في تايلاند وغينيا الجديدة (11). والموطن الأصلي للحشرة هو الهند (5).

وبخصوص تطبيق أسلوب الحقن المباشر، أوصى (16) باستخدام تركيز 1% لمبيد Pyrethrin-piperonyl-butoxide حقنا داخل الأشجار المصابة لمكافحة سوسة النخيل. ووجد (12) أن نسبة الإبادة بلغت 92% لليرقات الداخلية باستخدام تركيز 0.5% من مبيد Endrin حيث حصل على أعلى نسبه إبادة 100% في المختبر بعد أسبوع من المعاملة باستخدام تركيز 1%. كما ذكر (13) أنه تم معالجة 93% من الإصابة في أشجار النخيل حقلياً باستخدام تركيز 1% من مبيد Carbaryl. وأوصى (12) بعمل ثقب في جذع النخل فوق موقع الإصابة بعمق 5 سم ثم الحقن بمبيد Metasystox. واستخدم (8) مبيد Pyrethrum بتركيز 1% مع إضافة المادة المنشطة piperonyl butoxid، ووضع المحلول في نفق بالنخلة بمعدل 1-1.5 لتر للنخلة الواحدة وأغلق عليها. كما استخدم (9)، في الهند، أربعة مبيدات في مكافحة سوسة النخيل هي: Phostoxin بمعدل 1-2 قرص للنخلة، و Methyl-demeton بتركيز 0.2%، و Fenthion بتركيز 0.2%، و Carbaryl بتركيز 1% في لتر واحد لكل شجرة. وأعطت جميعها باستثناء Methyl-demeton، الذي وجد أن له تأثير سام في نخيل جوز الهند، نتائج مؤثرة في الآفة. كما أوصى (17) باستخدام فوسفيد الألمونيوم في مكافحة سوسة النخيل. واختبر (6)، في الهند، تأثير سبعة مبيدات هي: Dichlorouos بتركيز 0.25%، Methyl-demeton بتركيز 0.5%، Phosphamidon بتركيز 0.5%، Propoxur carpoxur بتركيز 0.5%، Trichlorphon بتركيز 0.1%، Malathion بتركيز 0.1%، و Parathion بتركيز 0.2%. وأظهرت النتائج تحقيق هذه المبيدات لنسبة موت 100% بعد 7 سبعة أيام من المعاملة. وذكر (7)، في السلفادور، أن أفضل المبيدات في مكافحة سوسة النخيل كانت: Dipterex، Lannate و Primicid. ذكر (1) أن عبد الحق (1972) استخدم للحقن مخلوطاً معقماً بنسبة 3% من مواد غير سامة (غير المبيدات)، ويتكون المخلوط من 2 رطل زيت توريا بالإضافة إلى حوالي نصف رطل حلتيت مخلوطاً في 2 جالون ماء، وأوصى بإضافة المستحلب بمعدل 0.5% في الأنفاق. واقترح (4) استخدام محقن موجت (Mauget injector) في عمل الثقوب. ووجد (15) أن حقن الأشجار بـ 5 مليلتر من مبيد Monocrotophos أو استخدام أقراص Phostoxin أعطى نتائج إيجابية بنسبة 100%، وذلك في نفق معمول باستخدام مثقب بعمق 10 سم أعلى موقع الإصابة.

سُجلت هذه الآفة لأول مره على نخيل البلح، الذي يمثل ثروة قومية أساسية، في المنطقة الشمالية من دولة الإمارات عام 1985 ولوحظت الأضرار التدميرية لها في سوق النخل في موقع الدراسة الحالية. قام مختبر الوقاية، دائرة الزراعة والثروة الحيوانية بالعين بإجراء هذه الدراسة لحصر مدى انتشار الإصابة، وتصميم أسلوب إدارة متكامل (Integrated Pest Management) لمكافحة هذه الآفة.

تهدف هذه الدراسة إلى: (أ) اختبار كفاءة بعض المبيدات، في المختبر، على أطوار الحشرة التي يمكن مشاهدتها حقلياً وبإمكانها إحداث الإصابة (فقس حديث - طور العذراء - الحشرات الكاملة)؛ (ب) اختبار أسلوب حقن المبيد مباشرة في العائل وتأثيره في اليرقات الداخلية مختبرياً؛ (جـ) اختبار تطبيق أسلوب الحقن حقلياً؛ (د) وضع برنامج متكامل لإدارة الآفة ومكافحتها وقائياً علاجياً.

مواد البحث وطرائقه

أولاً: الدراسة المختبرية

يوضح الجدول رقم (1) المبيدات التي تم تقويم كفاءتها على الأطوار المختلفة لسوسة النخيل الهندية ومعدلات استخدامها.

جدول 1. الأسماء التجارية للمبيدات وموادها الفعالة ونسبتها، ومعدلات الاستخدام.

Table 1. Commercial and common names and rate of application of the pesticides used.

الرقم No.	اسم المبيد التجاري Commercial name	اسم المادة الفعالة Active ingredient	نسبة المادة الفعالة (%) % a.i	معدل الاستخدام (مللتر/لتر) Dosage used (ml/l)
1	Primicid	Pirimiphos ethyl	50	2.5
2	Salut	Chlorpyriphos + Dimethoate	22.8 + 22.2	1.75
3	Supracide	Methidathion	40	2
4	Marshal	Carbosulfan	25	3
5	Rogodial	Dimethoate + Phenthoate	11 + 41	2
6	Actellic	Pirimiphos methyl	50	1.5
7	Hostathion	Triazophos	40	1.75
8	Dursban	Chlorpyriphos	48	1.5
9	Nuvacron	Monocrotophos	40	2
10	Super lancord	Methomyl+ Alphamethrin	12 + 1.5	2
11	Talstar	Bifenthrin	10	1.5

(أ) على الأطوار الخارجية (فقس حديث، عذارى وحشرات كاملة)

على الفقس الحديث: تم إجراء تجربتين بأربعة مكررات، وتألف كل مكرر من خمس يرقات حديثة الفقس. نفذت التجربة الأولى بتاريخ 1991/6/11 باستعمال خمسة مبيدات المبينة بالجدول رقم (1) تحت الأرقام المسلسلة من 1 إلى 5؛ إضافة لمعاملة الشاهد باستخدام الماء. تم اختبار المبيد على الفقس بغمر قطع من فسيلة النخلة في المحاليل المخففة لمدة 30 ثانية ثم تغذية الفقس عليها. نفذت التجربة الثانية باستخدام أحد عشرة مبيداً المبينة بالجدول رقم (1) تحت الأرقام المسلسلة من 1 إلى 11؛ بالإضافة لمعاملة الشاهد باستخدام الماء. وتمّ اختبار المبيد على الفقس بغمر قطع صغيرة من قصب السكر في المحاليل المخففة للمبيدات لمدة 30 ثانية. سجلت البيانات للتجربتين بعد يوم واحد من المعاملة.

على طور العذراء: جهزت 50 عذراء بأعمار متماثلة، وتم غمر كل عشرة منها في المحلول المخفف لكل مبيد لمدة 30 ثانية. واستخدمت المبيدات المرقمة: 1، 3، 4 و 5 في الجدول رقم (1)؛ إضافة لمعاملة الشاهد التي استخدم فيها الماء. تمت متابعة العذارى لمدة 18 يوماً من المعاملة لتحديد كفاءة تأثير المبيدات في حيويتها. نفذت التجربة بتاريخ 1992/3/15.

على الحشرات الكاملة: تم تجهيز 50 حشرة كاملة بأعمار متماثلة بدءاً من عذارى جلبت من مناطق العين المصابة، وقسمت إلى خمس مجموعات تكونت كل منها من عشر حشرات كاملة (5 ذكور و 5 إناث). ثم غمرت قطع متساوية من الليف المنزوع من فسائل نخيل في المحلول المخفف لكل مبيد ضمن كأس سعته 5 لتر، مع وضع قطع من القطن المزود بالمحلول المغذي مع الليف، ثم نقلت الحشرات الكاملة إلى المبيدات المرقمة 1، 3، 4 و 5 في الجدول رقم (1). وتمت متابعتها لمدة 12 يوماً. نفذت التجربة بتاريخ 1992/3/3.

(ب) على طور اليرقة داخل الفسيلة

جلبت فسائل نخيل من موقع سليم وأعديت إصطناعياً باستخدام يرقات بعمر أسبوعين وأربعة أسابيع، ونفذت التجربة بأربعة مكررات لست معاملات هي المبيدات المرقمة: 1، 3، 4، 5 و 9 في الجدول رقم (1)، بالإضافة إلى الشاهد بدون استخدام مبيدات، وتم الفحص بعد الحقن بأسبوع وذلك بتشريح الفسائل المحقونة لتحديد كفاءة المبيد. وفي تجربة أخرى استخدمت يرقات بعمر شهرين (الطور الأخير) بالطريقة السابقة نفسها، حيث تم وضع يرقتين في كل فسيلة وبأربعة مكررات لكل معاملة وتم الفحص مباشرة بعد أسبوع من الحقن.

ثانياً: الدراسة الحقلية

نفذت الدراسة الحقلية في حدود منطقة العين الزراعية التابعة لدائرة الزراعة والثروة الحيوانية، في دولة الإمارات خلال ثلاثة مواسم زراعية (92/1991، 93/1992، 94/1993). وتضمنت حصراً شاملاً لأعداد المزارع في كل مركز زراعي وعدد النخيل الكلي والمصاب في كل مزرعة، وذلك بهدف تحديد شدة الإصابة. كما استمر هذا الحصر في السنتين التاليتين بهدف متابعة تطور شدة الإصابة في ضوء التطبيق الحقلي الموسع لأسلوب الحقن الجديد.

استخدم أسلوب الحقن للمبيدات الثلاثة اتالية: Primicid، Marshal و Rogodial، وذلك بإحداث نفق داخل النخيل فوق الموقع المصاب بعشرة سنتيمترات بواسطة مسمار مدبب الرأس طوله 30 سم وقطره 1.25 سم. استخدمت محاقن خاصة (ماصة على هيئة محقن) ذات أحجام مختلفة (5 و 10 و 25 مليلتر). تم تجريب التطبيق الحقلي على ثلاث مراحل؛ اشتملت الأولى على 4 مكررات لثلاث تركيزات لكل مبيد في مركزين هما: الساد الغربي (30 كم غرب العين) والخزنة (55 كم غرب العين). وشملت الثانية جميع الأشجار المصابة في هذين المركزين. وقد تم تحديد الجرعات الحقلية حسب محيط النخلة وطبقاً لاحتياجها من المبيد كما هو موضح في الجدول رقم (2). وشملت الثالثة جميع الأشجار المصابة في كافة المراكز التي بها مزارع مصابة، بالجرعات الموضحة أيضا في الجدول رقم (2).

واعتمد في تقويم كفاءة المبيدات سلمّ خاص وفق الدرجات الوصفية الآتية، وهي درجات مقترحة بناء على تطور أعراض إصابة النخيل بعد شهرين من إجراء الحقن: (أ) أعراض الإصابة (وقفت أو تجددت)؛ (ب) جفاف الأوراق حتى الصف الثالث (توجد أو لا توجد)؛ (جـ) جفاف القلب من عدمه؛ (د) الثمار (توجد أو لا توجد)؛ (هـ) الفسائل الجديدة (موجودة أو غير موجودة)؛ (و) سقوط الشجرة من عدمه.

النتائـــج

أولاً: الدراسة المختبرية

(أ) على الأطوار الخارجية التي يمكن مشاهدتها حقلياً

الفقس الحديث: يبين الجدول رقم (3) نتائج التجربة الأولى، حيث يتضح أن جميع المبيدات كانت ذات كفاءة عالية على الفقس الحديث 100% باستثناء مبيد Supracid الذي حقق نسبة إباده 90%. ويبين الجدول رقم 4 نتائج التجربة الثانية، حيث يتضح أن جميع المبيدات المختبرة أعطت نسبة إبادة 100% على الفقس الحديث ماعدا Supracide و Dursban اللذين أعطيا نسبة إبادة 95% و 90%، على التوالي. وهذا يثبت حساسية الفقس الحديث لسوسة النخيل الهندية لمجموعة واسعة من المجموعات الكيميائية.

على طور العذراء: تشير النتائج المعروضة في جدول رقم (5) إلى تفوق مبيد Primicid على جميع المبيدات الأخرى تلاه مبيد Marshal ثم مبيد Rogodial، أما مبيد Supracide فقد كان أقلهما كفاءة.

على الحشرات الكاملة: تشير النتائج في الجدول رقم (6) إلى:

1. إصابة الحشرات الكاملة بصفة عامة بنوع من الشلل استمر في معامله Supracide إلى نهاية التجربة.
2. حدوث شلل واضح في معاملة Marshal ولو أن بعض الأفراد بقيت حية حتى نهاية التجربة (Recovering).
3. تفوق كل من المبيدين Rogodial و Primicid، حيث بلغت نسبة الإبادة بسببهما 100% في نهاية التجربة. تلاهما المبيد Marshal الذي حقق نسبة إبادة 80%. أما المبيد Supracide فقد حقق نسبة إبادة منخفضة 40%.

(ب) على الطور الداخلي (اليرقة) باتباع طريقة الحقن

يبين الجدول رقم (7) كفاءة بعض المبيدات على طور اليرقة. حيث تشير النتائج إلى أن كفاءة المبيدات في اليرقات الداخلة بلغت نسبة 100% في حالة اليرقات المحقونة بعمر أسبوعين، وإلى تفوق المبيدات الثلاثة التالية: Primicid، Rogodial و Marshal بنسب 100%، 100% و 87.5%، على التوالي وذلك لليرقات المحقونة بعمر أربعة أسابيع، وإلى انخفاض الكفاءة لكل من Nuvacron و Supracide حيث بلغت نسب الابادة 75% و 62.5%، على التوالي.

وفي التجربة الأخرى، يبين الجدول رقم (8) كفاءة عدد من المبيدات على اليرقات بعمر شهرين. وتشير النتائج إلى تفوق المبيدات Marshal، Primicid و Rogodial بنسب إبادة 100% لكل منها، وانخفاض كفاءة Supracide حيث بلغت 75%.

ثانياً: الدراسة الحقلية

توزيع الإصابة في منطقة الدراسة

تكونت منطقة الدراسة من 26 مركزاً، تضمنت 3063، 3216، 3234 مزرعة، للمواسم الثلاثة 92/91، 93/92، 94/93، على التوالي تحتوي على 601950، 742481، 815565 نخلة، على التوالي. كان عدد المزارع التي بها إصابة 345 مزرعة في بداية الدراسة (92/1991)، تحتوي هذه المزارع المصابة على 62236 نخلة منها 4081 نخلة مصابة. أي أن نسبة إصابة المزارع هي 11% من المزارع الكلية، وبلغت نسبة النخيل المصاب 7% من مجموع نخيل هذه المزارع المصابة. أما نسبة النخيل المصاب إلى مجموع نخيل منطقة الدراسة فكان 0.7%. في السنة الثانية (93/1992) بلغ عدد المزارع المصابة 756 مزرعة تحتوي هذه المزارع المصابة على 181177 نخلة منها 9727 نخلة مصابة. أي أن نسبة إصابة المزارع للسنة الثانية هي 23.8% من المزارع الكلية لهذا العام، وبلغت نسبة النخيل المصاب 5.4% من مجموع نخيل هذه المزارع المصابة. أما نسبة النخيل المصاب إلى مجموع نخيل السنة الثانية فكان 0.8%. انخفضت نسبة الإصابة بصفة عامة في السنة الثالثة (94/1993) حيث بلغت نسبة الإصابة في المزارع 15.6% من المزارع الكلية لهذا العام وبلغت نسبة النخيل المصاب 2.7% من مجموع نخيل هذه المزارع المصابة. ونسبة النخيل المصاب إلى مجموع النخيل الكلي للسنة الثالثة فكان 0.6%.

تركزت الإصابة في غرب منطقة الدراسة، في مراكز الخزنة ورماح وأبو سمرة والساد الجنوبي والساد الغربي واليحر. ووجدت بصوره منخفضة في شمال منطقة الدراسة، في مراكز غمض الهير وسيح بن عمار. كذلك وجدت بصوره انفرادية قريباً من مدينة العين، في مركزي القطارة والعين. أما جنوب منطقة الدراسة فكان خالياً من الإصابة. ويوضح الجدول رقم (9) مجموع أعداد المزارع في المراكز المختلفة لمنطقة العين وعدد المزارع المصابة بها. أما الجدول رقم (10) فيمثل حصراً لأعداد النخيل في المزارع المصابة بسوسة النخيل.

تطبيق أسلوب حقن المبيدات مباشرة داخل أشجار النخيل حقليا

يبين الجدول رقم (11) توصيفاً لسلم مقترح لتقدير شدة الإصابة بسوسة النخيل، يتدرج من صفر إلى 5، بدءاً بعدم وجود أطوار حشرية مرئية بعد التكريب (صفر) إلى سقوط النخلة وهي خضراء نتيجة الإصابة الشديدة (خمسة). وعلى ذلك تشير النتائج الوصفية لطريقة الحقن الحقلي في الأشجار المصابة والتي اتبعت في بعض مزارع مركزي الساد الغربي والخزنة أن جميع المبيدات أعطت نتائج إيجابية من حيث توقف الإصابة وعدم جفاف القلب ووجود الثمار والفسائل

جدول 2. الجرعات المستخدمة من المبيد المركز لكل نخلة

Table 2. Dosage applied per tree

الفئة group	المحيط (متر) tree diameter/m	عدد المواقع No of sites	الجرعات (مل/نخلة) Dose (ml/tree)			زاوية (°) المسمار nail angle	عمق المسمار (سم) nail depth/cm
			Rogodial	Marshal	Primicid		
الأولى	أقل من متر	1	5	10–5	10–5	30	5–3
الثانية	1 – 1.5	2	10	15–10	15–10	45	10–5
الثالثة	1.5–2	3–2	15–10	20–15	20–15	60	10–5
الرابعة	أكبر من 2 متر	4–3	20–15	25–20	20	60	20

جدول 3. تقويم كفاءة بعض المبيدات على الفقس الحديث لسوسة النخيل الهندية.

Table 3. Efficacy of pesticides on newly hatched larvae.

نسبة الإبادة (%) % kill	عدد اليرقات Number of larvae الميتة Dead	الحية Live	اسم المبيد Pesticide
100	20	0	Primicid
100	20	0	Salut
90	18	2	Supracid
100	20	0	Marshal
100	20	0	Rogodial
0	0	20	Control

جدول 4. تقويم كفاءة بعض المبيدات على الفقس الحديث لسوسة النخيل الهندية، عند استخدام قطع صغيرة من قصب السكر في المحاليل المخففة للمبيدات

Table 4. Efficacy of pesticides for the control of newly hatched larvae of the date palm weevil, when sugar cane pieces were soaked in the diluted pesticides solution

نسبة الإبادة (%) % kill	عدد اليرقات Number of larvae الميتة Dead	الحية Live	اسم المبيد Pesticide
100	20	0	Primicid
100	20	0	Salut
95	19	1	Supracide
100	20	0	Marshal
100	20	0	Rogodial
100	20	0	Actellic
100	20	0	Hostathion
90	18	2	Dursban
100	20	0	Nuvacron
100	20	0	Super lancord
100	20	0	Talstar
0	0	20	Control

جدول 5. تقويم كفاءة بعض المبيدات على طور العذراء لسوسة النخيل الهندية. تم استخدام عشرة عذارى في كل معاملة. نفذت التجربة بتاريخ 1992/3/15.

Table 5. Efficacy of pesticides on pupa of the date palm weevil. For each treatment 10 larvae were used. Experiment was conducted on March 15, 1992.

نسبة الإبادة % kill	أعداد العذاري الحية Number of live pupa 4/2	3/29	3/24	3/22	الجرعة (مللتر/لتر) Dosage (ml/l)	اسم المبيد Pesticide
90	1	8	9	9	2.5	Primicid
60	4	4	5	5	2	Supracid
80	2	3	7	8	3	Marshal
70	3	5	7	8	2	Rogodial
0	10	10	10	10	ماء فقط	Control

وعدم السقوط وعدم جفاف الجريد حتى الصف الثالث، وذلك بنسبة كفاءة 100%، ماعدا مبيد Primicid حيث بلغت نسبة كفاءته 96.7%، وكان ذلك بسبب وجود جفاف في جريد النخيل حتى الصف الثالث في مكررين لهذه المعاملة.

يوضح الجدول رقم (12) أن أعداد النخيل المحقونة بلغ 4081، 9727، 4608 لمواسم 92/91، 93/92، 94/93، على التوالي بنسب أصابة فعلية بلغت 0.7%، 0.8% و 0.6% للسنوات الثلاثة، على التوالي. وقد تم متابعة نتائج الحقن لموسم 93/92 حيث بلغت أعداد النخيل المحقونة 9727 نخلة، الاّ أن الإصابة ظهرت فقط في 110 نخلة، أي بنسبة نجاح 98.8%، وقد أعيد العلاج.

المناقشة

أثبتت النتائج التي أجريت على طور البيض حساسية هذا الطور لفعل المبيدات وهذه تتفق مع كل من (4، 7، 17) الذين تحصلوا على نتائج مشابهة على بعض الأطوار؛ وقد ذكر (7) أن من ضمن المبيدات التي أعطت كفاءة تصل إلى 100% مبيد Primicid. وذلك باستخدام المحاليل المخففة.

كما أثبتت التجارب المختبرية على طور الحشرة الكاملة أن محاليل المبيدات المخففة ذات نتائج فعالة وصلت إلى 100% لكل من Primicid و Rogodial بينما كانت 80% لمبيد Marshal. كما أن حدوث شلل فى أول المعاملة استمرت فى بعض المبيدات تعود الى ظاهرة Ageing (3)، والتى يطلق عليها أيضا الاستعادة التلقائية لنشاط الأنزيم Reactivation enzyme colin esterase (CHE).

كما أثبتت التجارب المختبرية أيضاً أن أعلى كفاءة هي 90% بالنسبة لمبيد Primicid يلية مبيد Marshal ثم Rogodial.

أثبتت التجارب الحقلية المختبرية، والتي استخدم فيها الحقن، كفاءة المبيدات المستخدمة سابقاً. حيث أعطت نتائج تصل إلى 100%. لكل من Pirimicd و Rogodial وأسلوب الحقن اتبعه كل من (1، 4، 6، 7، 8، 9، 12، 15، 16، 17).

نفذت التجارب الحقلية على أربعة محاور تم فيها حصر لكافة المزارع التابعة لكل مركز وتحديد عدد المزارع المصابة كما في الجدول رقم (9) ثم حصر لأعداد النخيل المصابة لكل مركز كما هو موضح في الجدول رقم (10). واعتمادا على الجدول رقم (11) التقيمي المقترح تمكنا من متابعة حالات النجاح في التطبيق الحقلي الأولي ثم التوسعي يليها التطبيق العام. تشير النتائج إلى انخفاض مستمر لحدة الإصابة الفعلية والتي تمثل الواقع في الإصابات المسجلة مقرونة بأعداد النخيل الكلية فى منطقة التطبيق جدول رقم (12) حيث بلغت نسب الإصابة الفعلية 0.7، 0.8 و 06% للمواسم الزراعية 92/91، 93/92 و 94/93، على التوالي.

يتلخص البرنامج المتكامل للمكافحة في النقاط التالية :

1) استخدام أسلوب الرش الاعتيادي للقضاء على الأطوار التي يمكن مشاهدتها ظاهرياً على النخلة (فقس حديث، طور العذراء، طور الحشرة الكاملة) وتستخدم المبيدات مخففة.
2) إتباع أسلوب الحقن باستخدام المبيدات بدون تخفيف مباشرة داخل النخيل بأسلوب علمي والتى نفذت فى التجارب الحقلية جدول رقم (2) وذلك للقضاء على اليرقات الداخلية (داخل جذع النخلة).

جدول 6. كفاءة بعض المبيدات في الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الهندية. تم استخدام عشرة حشرات في كل معاملة (5 اناث و 5 ذكـــور). نفـذت التجربة بتاريخ 1992/3/3.

Table 6. Efficacy of pesticides for the control of palm weevil adults. For each treatment 10 adults were used (5 females and 5 meals). Experiment was conducted on March 3, 1992.

الإبادة (%)	92/3/15			92/3/9			92/3/7			92/3/5			الجرعة مل/ل	الجنس	اسم المبيد
% Kill	ميت Dead	شلل Paralyzed	حي Live	ميت Dead	شلل Paralyzed	حي Live	ميت Dead	شلل Paralyzed	حي Live	ميت Dead	شلل Paralyzed	حي Live	Dosage ml/l	Sex	Pesticide
100	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	2.5	ذكر (male)	Primicid
	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0		أنثى (female)	
40	2	3	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	2	ذكر (male)	Supracid
	2	3	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0		أنثى (female)	
80	3	0	2	0	2	3	0	2	3	0	5	0	3	ذكر (male)	Marshal
	5	0	0	0	4	1	0	4	1	0	5	0		أنثى (female)	
100	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	2	ذكر (male)	Rogodial
	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0		أنثى (female)	
0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	ماء	ذكر (male)	Control
	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	water	أنثى (female)	

جدول 7. كفاءة بعض المبيدات على الطور اليرقي عمـــر أسـبوعين و أربعة أسابيع. تم استخدام يرقتين في كل فسيلة وثمانيـــة يرقـــات فـــي المعاملة.

Table 7. Efficacy of pesticides on two and four weeks larvae of the date palm weevil. Two larvae per seedling and eight per treatment were used.

عمر أربعة أسابيع Four weeks old			عمر أسبوعين Two weeks old			الجرعة مل/ فسيلة	
إبادة (%) % kill	ميت Dead	حي live	إبادة (%) % kill	ميت Dead	حي live	Dosage ml/ seedling	اسم المبيد Pesticide
100	8	--	100	8	--	2.5	Primicid
62.5	5	3	100	8	--	2	Supracid
87.5	7	1	100	8	--	3	Marshal
100	8	--	100	8	--	2	Rogodial
75	6	2	100	8	--	2	Nuvacron
0	--	8	0	--	--	--	Control

جدول 8. كفاءة عدد من المبيدات في يرقات بعمر شـــهرين باســتخدام أسلوب الحقن.

Table 8. Efficacy of pesticides injections on the control of two months date palm weevil larvae.

الإبادة (%)	أعداد اليرقات No. of larvae		عدد اليرقات في كل فسيلة	الجرعة مل/ فسيلة	
% kill	الميتة Dead	الحية Live	No. of larval/ seedling	Dosage ml/ seedling	اسم المبيد Pesticide
75	6	2	2	2	Supracide
100	8	--	2	2.5	Primicid
100	8	--	2	2	Rogodial
100	8	--	2	3	Marshal
	--	8	2		Control

جدول 9. حصر المزارع المصابة بسوسة النخيل الهندية

Table 9. Survey of the date palm farms attacked with the date palm weevil.

عدد المزارع المصابة No. of infested farms			عدد المزارع الكلية Total No. of farms			اسم المركز
94/93	93/92	92/91	94/93	93/92	92/91	Location
64	134	55	215	215	430	الخزنة الشرقية
42	60	–	215	215	–	الخزنة الغربية
27	61	49	109	109	108	أبوسمرة
30	155	50	191	191	167	رماح
64	64	81	102	102	137	الساد الغربي
23	84	50	128	128	117	الساد الشرقي
52	48	38	103	103	112	الساد الجنوبي
18	53	20	57	57	55	البحر
42	10	1	111	109	109	سيح بن عمار
10	7	0	92	92	93	العين
1	1	0	197	238	251	القطارة
0	0	0	41	–	–	المساكن
0	0	0	68	68	87	أم غافة
11	3	0	188	188	138	غمض
115	79	1	242	239	182	الهير
0	0	0	50	50	46	الشويب
4	0	0	37	37	37	الفقع
41	1	0	216	216	194	سويحان
18	4	0	175	355	355	سليمات غرب
44		0	191			سليمات شرق
28	2	0	245	245	246	الوجن
0	0	0	111	109	82	العراد
0	0	0	104	104	78	العويا
0	0	0	46	46	46	القوع
0	0	0	--	--	--	محطة التجارب
0	0	0	--	--	--	التشجير
506	765	345	3234	3216	3063	المجموع

3) وسائل زراعية للحد من انتشار الآفة وعلى النحو التالي:

- زراعة النخيل على مسافات متباعدة من 8-10 أمتار بيـــن النخلة والأخرى لتجنب ارتفاع الرطوبة النسبية.

- تسهم العناية بتربية النخيل بالصورة الصحيحة من ناحية التكريب والتسميد والري المعتدل بدور جيد في نمو النخيل نموا جيدا واكتشاف الإصابة المبكرة بصورة دقيقة.
- عدم ترك أي أجزاء من النخلة المصابة مكشوفة حتى لا تكون عرضة للإصابة مرة أخرى وتغطية الجذور المكشوفة بالتراب.
- التأكد من خلو الفسائل من الإصابة قبل زراعتها ويفضل عدم زراعة المصاب منها إلا أنه في بعض الحالات الخاصة (أن تكون كبيرة الحجم ومن الأصناف الممتازة) يمكن علاجها بالحقن والرش مع مراعاة الدقة عند معالجتها.

4. وسائل ميكانيكية ومنها:

- يؤدي حرق النخيل المصاب والمطاح يوم سقوطه حرقاً جيداً إلى القضاء على بؤرة مصابة قبل انتشار الحشرات الكاملة.
- استخدام المصائد الضوئية فى جذب حفار عذوق النخيل لتقليل الإصابات الجديدة بسوسة النخيل.
- استخدام المصائد الفورمونية التجميعية لتقليل أعداد الحشرات الكاملة (تحت الإعداد).

5) وسائل تشريعية تمنع نقل الفسائل من مواقع مصابة إلى مواقع سليمة.

بينت الدراسة أن معظم المبيدات المختبرة كانت ذات كفاءة عالية 100% على الفقس الحديث، ومنها المبيدات: Primicid و Marshal و Rogodial. وكذلك فقد تفوقت المبيدات نفسها على طور العذراء وطور الحشرة الكاملة. وعلى طور اليرقة، فقد وجد أن الحقن بالجرعات المركزة لهذه المبيدات الثلاثة هو الأكثر تفوقاً. وبذلك تكون هذه المبيدات الثلاثة حققت تفوقاً في القضاء على جميع أطوار الحشرة، ولذلك فقد أدخلت في معاملات الرش الوقائي والحقن في التطبيق الحقلي.

بينت الدراسة الحقلية جدوى الطريقة المطورة للحقن، والمتمثلة باستخدام المبيد المركز بجرعات محددة. فقد استخدمت المبيدات الثلاث التي تفوقت في المختبر بجرعاتها المركزة، في التطبيق الحقلي. وقد أثبتت كفاءة عالية، وذلك من حيث عدم تجدد الإصابة وعدم جفاف الأوراق والقلب وتواجد الفسائل وعدم السقوط. وقد بينت نتائج متابعة الحقن لموسم 1993/92 نجاح تطبيق البرنامج المتكامل للمكافحة بنسبة 98.8%.

جدول 10. حصر أعداد النخيل في المزارع المصابة بسوسة النخيل الهندية والتي طبق فيها الرش الوقائي

Table 10. Survey of date palm numbers in date palm farmers infested with the date palm weevil where protection sprays were used.

العدد الكلي للنخيل في المزارع المصابة Total number of palm trees in infested farmes			العدد الكلي للنخيل في المزارع Total number of palm trees			اسم المركز
94/93	93/92	92/91	94/93	93/92	92/91	Location
14197	29289	7601	43937	43937	95270	الخزنة الشرقية
9244	10984	0	38866	38103	0	الخزنة الغربية
10304	17054	12915	30353	28516	16658	أبوسمرة
13028	27850	8427	31000	31450	20515	رماح
6803	13904	9609	26783	23209	11370	الساد الغربي
4705	16773	6752	22795	25212	10833	الساد الشرقي
7089	12118	6793	24109	23387	10845	الساد الجنوبي
5670	14471	7266	15241	15241	16012	اليحر
40583	12331	0	71345	58545	58545	سيح بن عمار
12928	7202	0	61925	59957	59957	العين
461	650	0	82598	75938	58500	القطارة
0	0	0	0	0	0	المساكن
0	0	0	15007	15249	6709	أم غافة
2409	741	0	40051	39353	17179	غمض
22659	14423	0	45147	44965	32094	الهير
0	0	0	13371	8583	5328	الشويب
0	0	0	7470	7470	7470	الفقع
8922	237	0	63078	62307	47862	سويحان
1200	800	0	35400	35600	49600	سليمات غرب
3755	0	0	35955	32200	0	سليمات شرق
2000	411	0	54176	53972	33218	الوجن
0	0	0	19513	19093	18250	العراد
0	0	0	19479	19479	9708	العويا
0	0	0	9492	9492	7587	القوع
1940	1940	0	1940	1940	1940	محطة التجارب
0	0	2700	6500	6500	6500	التشجير
167897	181177	62236	815565	742481	601950	المجموع (Total)

جدول 11. سلم مقترح لتقويم شدة الإصابة بسوسة النخيل الهندية.

Table 11. A severity scale proposed for evaluating infestation with palm date weevil.

درجة الإصابة Severity scale	وصف لعرض الإصابة Description of symptoms	الفئة Category
0	لا توجد أعراض ظاهره بعد التكريب – لا توجد أطوار حشرية مرئية (عذارى – حشرات كاملة) لا توجد أنفاق على النخل وإن وجدت لا تكون مهتكة أو ينزل منها نشارة شبه جافه – الشجرة خضراء قويه .	الاولى/ First
1	جفاف أوراق ابتداء من الصف الثالث أحيانا التكريب يظهر بعض الأطوار – لا يوجد عرض مبتل أو أى رائحة كريهة وإن وجدت تكون محدودة وصغيرة.	الثانية/ Second
2	يوجد مواد هلامية سائله من أماكن فى جذع النخل بعد التكريب وقد يشاهد بصعوبة قبل التكريب – تلاحظ يرقات ذات أحجام كبيره ومتوسطة بعد نزع أغلفى الكرب – توجد أنسجه مهتكة – لا توجد أطوار عذراء وإن وجدت تكون أعدادها قليلة من 1–5 عذراء ويكون بداخل كل واحدة عذراء كامله عند خارجه .	الثالثة/ Third
3	تهتك واضح فى أحد أجزاء النخلة، ومشاهدة العديد من العذارى المتكونة، وظهور بعض الاصفرار على أوراق الصف الثالث أحيانا ,أحيانا على الأوراق الداخلية العليا والقلب.	الرابعة/ Fourth
4	جفاف القلب أحيانا مع تهتك واضح شديد في جذع النخلة، و بالتكريب يتم إخراج العديد من مكونات النخلة المهتكة مع رائحة شديدة غير مقبولة مع تجويف متسع في جذع النخلة مع مخلفات أطوار حشرية بدون وجود الأطوار .	الخامسة/ Fifth
5	سقوط النخلة وهي خضراء نتيجة للإصابة الشديدة الحادثة في جذع النخلة.	السادسة/ Sixth

جدول 12. حصر أعداد النخيل المصاب والتي تم حقنها والنسبة المئوية الفعلية للإصابة

Table 12. Survey of infested date palm numbers which has been injected with pesticides and the resulting rate of infestation.

عدد النخيل الذي ظهرت به الإصابة بعد المعالجة 1993/92 No. of infested tress observed after treatment	النسبة المئوية للإصابة % of infested trees			عدد النخيل المصاب والذي تم حقنه Number of infested palm trees which has been injected			إسم المركز Location
	94/93	93/92	92/91	94/93	93/92	92/91	
19	1.9	2.1	0.6	827	920	592	الخزنة الشرقية
0	1.1	0.7	0	417	288	0	الخزنة الغربية
3	1.5	3.1	6.8	449	821	1133	أبوسمرة
2	1.8	3.8	0.9	549	1246	194	رماح
11	0.9	1.4	4.0	240	321	450	الساد الغربي
0	0.9	2.5	2.7	193	621	288	الساد الشرقي
6	0.7	2.2	12.0	167	514	1302	الساد الجنوبي
3	1.6	0.8	0.7	245	122	110	اليحر
4	0.7	0.04	0.0	464	25	1	سيح بن عمار
25	0.2	0.03	0.0	94	16	0	العين
0	0.0	0.01	0.0	1	4	0	القطارة
0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	المساكن
0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	أم غافة
0	0.1	0.02	0.0	29	9	1	غمض
6	0.6	1.6	0.0	270	1068	0	الهير
0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	الشويب
0	0.5	0.0	0.0	38	0	0	الفقع
1	0.5	0.001	0.0	302	1	0	سويحان
22	0.1	0.01	0.0	40	4	0	سليمات غرب
4	0.4	0	0.0	141	0	0	سليمات شرق
2	0.2	0.003	0.0	133	2	0	الوجن
0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	العراد
0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	العويا
0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	القوع
2	0.5	0.2	0.0	9	4	0	محطة التجارب
0	0.0	0.0	0.2	0	0	10	التشجير
110	0.6	0.8	0.7	4608	9727	4081	المجموع (Total)

Abstract

El Ezaby. F. A. 1997. Injection As a Method To Control The Red Indian Date Palm Weevil *Rhynchophorus ferrngineus*. Arab J. Pl. Prot. 15(1): 31-38.

The date palm weevil is considered to be a dangerous pest, affecting date palm in U.A.E. Studies for controlling this insect was initiated in Al-Ain/UAE during 1991-1994. Under laboratory conditions, the effect of certain insecticides on larvae, pupa and adult stages was studied. High mortality was obtained when using Marshal, Primicid and Rogodial insecticides. The concentrated insecticides were injected in small palms artificially infested with larvae. High mortality was obtained with the above three insecticides. Date palms were injected with these three insecticides in the field as part of an integrated pest management approach. The treatment was 98% successful.

Key words: Date palm pests, pesticides, United Arab Emirates, Integrated control.

References

9. **Lepesme, P.** 1947. Les insectes des palmiers. lechevalier, Paris.
10. **Lever, R.J.W.** 1969. Pests of coconut palm. FAO Agricultural studies, Rome. pp 113-119.
11. **Mathen, K. and C. Kurian.** 1962. Compartive efficacy of different insectides on *Rhynchophorus ferrugineus* F. In proceedings of the First Conference of Coconut Research Workers in India 1959. Indian Central Coconut Committee, Ernakulam.
12. **Mathen, K. and C. Kurian.** 1967. Insecticidal trials against *Rhynchophorus ferrugineus* Fabr, (Curculionidae, Coleoptera), the red weevil of coconut. Indian J. Agric. Sci. 37: 521-523.
13. **Mathen, K. and C. Kurian.** 1977. Sevin controls red-palm weevil at low cost. Coconut Bul., 1(5): 7-8.
14. **Muthuraman, M.** 1984. Trunk injection of undiluted insecticides a method to control coconut red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Fab. Indian Coconut Journal , 15(2): 12-14.
15. **Nirula, K.K.** 1956. Investigations on the pests of coconut palm. Part IV. *Rhynchophorus ferrugineus* F. Indian Coconut Journal, 10: 28-44.
16. **Rao, P.V.S., T.R. Subramaniam and E.V. Abraham.** 1973. Control of the red palm weevil on coconut. Journal of Plantation Crops, No. (1/2): 26-27.
17. **Wygner, R.** 1962. pests of Crops in Warm climates.

المراجع

1. **الحيدري ، حيدر.** 1980. حشرات النخيل والتمر في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. منظمة الأغذية والزراعة الدولية، بغداد. صفحة 37.
2. **عبد رب، الحسين.** 1963. آفات النخيل وطرق مكافحتها في العراق. صفحة 209.
3. **زعزوع حسين.** 1972. أسس مكافحة الآفات. دار المعارف المصرية. صفحة 247-248.
4. **شريف محمد وجيه ، إقبال.** 1982. آفات وأمراض النخيل في الباكستان. ندوة النخيل الأولى، جامعة الملك فيصل. المملكة العربية السعودية, صفحة 440-441.
5. **Abraham, V.A., K.M.A. Koya, and C. Kurian.** 1975. Evaluation of seven insecticides for control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Fabr. Journal of Plantation Crops, 3(2): 71-72.
6. **Dean, C.G. and M. Veils.** 1976. Differences in the effects of red ring disease on coconut palms and its control in America and the Corbbean. Oleaginous, 31(7): 321-326
7. **Frohlich, G. and W. Rodewald.** 1970. Pests and disease of tropical crops and their control. Oxford, New York. pp 204-207.
8. **Lakshmanan, P.L., P.V. Subba Rao and T.R. Subramanian.** 1972 .A note on the control of the coconut red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* with certain new chemicals. Madras Agric. Journal. 59(11/12):638-639.