

# آلة هيدروليكية مصنعة محلياً لحقن جذوع اشجار النخيل بالمبيدات

رسالة ماجستير

مجلس كلية الزراعة - جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الزراعة (مكننة زراعية)

الباحث

رياض جعفر مجيد الربيعي

المشرفان

أ.د. إبراهيم جدوع الجبوري / جامعة بغداد / كلية الزراعة / قسم وقاية النبات  
د.سعد ياسين المشهداني / الكلية التقنية / قسم المكننة / المسيب



استشهد بتاريخ 2006

2004م

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار جهاز يستعمل لحقن المبيدات الجهازية في جذوع أشجار النخيل لغرض مكافحة حشرة الدوباس، جرى تجميع بعض أجزائه وتحوير وتصنيع الجزء الآخر محليا" حيث نفذت هذه الدراسة على ثلاث مراحل:

**أولاً:** تصنيع جهاز يربط خلف الساحبة يعمل بضغط الهيدروليكي الخاص بالساحبة يعمل بمرحلتين ثقب الجذع وحقن المبيد داخل الثقب المعمول وكل مرحلة لها جزء خاص بها متمثلة بالمتقب الهيدروليكي ومضخة الحقن.

**ثانياً:** نفذت سبعة تجارب لاختبار عمل مضخة الحقن والمتقب الهيدروليكي وهي: معامل الاختلاف (C.V) ، الإجهاد المسلط على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن ، كمية المحاليل المحقونة بواسطة مضخة الحقن ، زمن شوط واحد تحت عدة ضغوط ، زمن إنجاز الثقب بواسطة المتقب الهيدروليكي ، إنتاجية الجهاز ، انتشار واتجاه حركة المحلول.

1. بلغ معامل الاختلاف (C.V) لتصريف مضخة الحقن 1% عند أعلى ضغط توفره المضخة 14 بار.
2. بلغ الإجهاد المسلط على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن تحت ضغط 14 بار 12.25 نيوتن/ملم وهو ضمن الحدود المسموح بها.
3. بلغت كمية المحلول التي حقنت بواسطة مضخة الحقن 10.5 لتر واستغرق زمن الحقن 19.9-26.5 دقيقة.
4. بلغ زمن شوط واحد لمضخة الحقن تحت ضغط 7 بار 26 ثانية في الأشجار المتروكة و 40 ثانية في الأشجار التي تسقى على فترات منتظمة.
5. زمن إنجاز الثقب للمتقب الهيدروليكي تحت ضغطين للزيت الهيدروليكي القادم من الساحبة 40 و 30 بار هو 26 و 36 ثانية على التوالي وبلغت عدد دورات المتقب 160 دورة/دقيقة.
6. بلغت إنتاجية الجهاز 28 شجرة/ساعة عند حقن 225 مل/شجرة.
7. تحرك المحلول داخل جذع النخلة ولو حظ انتشار واتجاه حركة المحلول في كل الاتجاهات.

**ثالثاً:** نفذت ثلاث تجارب حقالية وكما يأتي:-

(1) تأثير الضغط والمبيد والزمن في نسبة القتل لحشرات الدوباس حيث استعمل ثلاث ضغوط 7,5,3 بار ونوعين من المبيدات مبيد Confidor ومبيد Calypso وثلاث أوقات لقراءة نسبة القتل بعد المكافحة وهي ثلاثة أيام وأسبوع وأسبوعين وتم دراسة تأثير هذه العوامل في نسبة القتل حيث طبقت تجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة التعشبية وبثلاث مكررات واختبرت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05 وكانت النتائج كما يأتي:

1. أعطى مبيد Confidor أعلى نسبة قتل مقارنة مع مبيد Calypso حيث بلغت نسبة القتل 87.55%.
  2. تفوق ضغط 7 بار في تسجيل أعلى نسبة قتل مقارنة مع ضغط 3 بار حيث بلغت نسبة القتل 82.66%.
  3. تفوق الزمن بعد أسبوعين معنويًا على الزمن بعد ثلاثة أيام حيث بلغت نسبة القتل 73.38%.
  4. هناك اثر معنوي للتداخل بين المبيد والضغط في نسبة القتل حيث سجل المبيد Confidor تحت ضغط 7 بار أعلى نسبة قتل مقارنة مع مبيد Calypso تحت ضغط 3 بار حيث بلغت نسبة القتل 97.44%.
- (2) تأثير الضغط وقطر جذع النخلة في زمن حقن 225 مل حيث استعمل ستة ضغوط هي 5,4,3,2,1 و 7 بار وقطرين لجذع النخلة هما 35 و 50 سم وتم دراسة تأثير هذه العوامل في صفة زمن الحقن حيث طبقت تجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة التعشبية وبثلاث مكررات وباختبار اقل فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05 وكانت النتائج كما يأتي:

1. سجل ضغط 7 بار اقل زمن حقن مقارنة مع الضغوط 3,2,1 و 4 بار حيث بلغ زمن الحقن 0.50 ثانية.
2. سجل القطر 50 سم اقل زمن حقن مقارنة مع قطر 35 سم حيث بلغ زمن الحقن 1 دقيقة.

3. وتشير النتائج أيضا" إلى إن التداخل بين الضغط وقطر الشجرة كان له اثر معنوي في زمن الحقن حيث سجل القطر 50 سم تحت ضغط 7 بار اقل زمن حقن مقارنة مع القطر 35 تحت ضغط 1 بار حيث بلغ زمن الحقن 0.24 ثانية.

(3) دراسة تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن حقن 225 مل استعمل في هذه التجربة سبعة ضغوط 1,2,3,4,5,6 و 7 بار وثلاث أشواط وتم دراسة تأثير هذه العوامل في زمن الحقن حيث طبقت تجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة التعشبية وبثلاث مكررات واختبرت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05 وكانت النتائج كما يأتي:

1. سجل ضغط 7 بار اقل زمن للحقن مقارنة مع الضغوط 1,2,3 و 4 بار وبلغ زمن الحقن 0.27 دقيقة.
2. سجل الشوط الأول اقل زمن حقن مقارنة مع الشوط الثالث وبلغ زمن الحقن 1.17 دقيقة.

## المحتويات

الصفحة	الموضوع	ت
6	المقدمة	1
7	مراجعة المصادر	2
	الأساسيات التطبيقية المستعملة في نظام حقن الأشجار	1-2
	طرق حقن جذوع الأشجار بالمبيدات	2-2
	طريقة Mauget	1
	أنابيب بلاستيكية تحت ضغط	2
	آلة حقن زيت التشحيم	3
	تحويل لطريقة Mauget	4
	طريقة دفع الكبسولات	5
	مكافحة الآفات الزراعية	3-2
	طريقة حقن الجذع	4-2
	حشرة الدوباس	5-2
	زمن وصول المبيد إلى الحشرة بعد المعاملة	6-2
	توقيت المعاملة	7-2
	الإنتاجية تحت نظام حقن الأشجار	8-2
	كفاءة نظام الحقن	9-2
	ضغط الحقن	10-2
	تلوث البيئة	11-2
	مميزات حقن الجذع	12-2
15	المواد وطرائق العمل	3
	تجميع الجهاز	1-3
	مراحل تجميع وتصنيع أجزاء الجهاز	2-3
	الهيكل	1
	الخزان	2
	المتقنب الهيدروليكي	3
	ربط وتجميع المتقنب الهيدروليكي	4
	مضخة الحقن	5
	صمام السيطرة	6
	صمام تنظيم الضغط	7
	صندوق العدد	8
	طلاء الجهاز	9
	أنبوب الحاقن	10
	أنابيب مطاطية ضغط عالي	11
	البريمة	12
	تجارب اختبار عمل مضخة الحقن والمتقنب الهيدروليكي والمواصفات الفنية للجهاز	3-3
	حساب معامل الاختلاف لتصريف مضخة الحقن	1
	الإجهاد المسلط على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن	2
	اختبار الجهاز في حقن كميات مختلفة من المحاليل	3
	زمن شوط واحد لمضخة الحقن تحت عدة ضغوط	4
	معدل زمن أنجاز الثقب للمتقنب الهيدروليكي	5
	الإنتاجية	6
	انتشار واتجاه حركة المحلول داخل جذع النخلة	7
	التجارب الحقلية	4-3
	حساب نسبة القتل في حشرة الدوباس	1
	تأثير الضغط وقطر جذع النخلة في زمن حقن 225 مل	2
	تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن حقن 225 مل	3
24	النتائج والمناقشة	4
	الجهاز	1-4

	اختبار عمل المثقب الهيدروليكي ومضخة الحقن	2-4
	معامل الاختلاف	1
	الإجهاد على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن	2
	كميات المحلول المحقون	3
	زمن شوط واحد تحت ضغوط مختلفة	4
	معدل زمن أنجاز الثقب في المثقب الهيدروليكي	5
	إنتاجية الجهاز	6
	انتشار واتجاه حركة المحلول داخل جذع النخلة	7
	تأثير الضغط والزمن في نسبة قتل حشرات الدوباس	8
	تأثير الزمن والمبيد في نسبة قتل حشرات الدوباس	9
	تأثير الضغط والمبيد في نسبة قتل حشرات الدوباس	10
	تأثير المبيد والضغط والزمن في نسبة قتل حشرات الدوباس	11
	تأثير الضغط وقطر جذع النخلة في زمن حقن 225 مل/شجرة	12
	تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن حقن 225 مل/شجرة	13
30	دراسة الجدوى الاقتصادية للجهاز	5
33	الاستنتاجات والتوصيات	6
	الاستنتاجات	1-6
	التوصيات	2-6
34	المصادر	7
	المصادر العربية	1-7
	المصادر الأجنبية	2-7

تعد مكننة أشجار النخيل في القطر العراقي من المواضيع المهمة التي يسعى المختصون إلى تطويرها نظراً لما تمتلكه هذه الأشجار من مكانة تاريخية واقتصادية فضلاً على كونها أكثر الأشجار عطاءً وأشدّها مقاومة لظروف البيئة القاسية، تعتبر بلاد الرافدين موطن النخيل وتحتوي على 37% من مجموع نخيل العالم تقريباً وتشكل الأصناف الموجودة فيها 5/1 أصناف التمور في العالم أما إنتاجها السنوي فيبلغ 39% من إنتاج التمور العالمي (علي (1982)).

وذكرت النخلة في القرآن الكريم 21 مرة منها 13 مرة بأسم النخل والنخلة و 7 مرات بأسم النخيل ومرة واحدة باسم (لينة) لما لها من أهمية كبرى في حياة الإنسان. تصاب نخلة التمر بالعديد من الآفات الزراعية المرضية والحشرية وغير الحشرية وتسبب آفات الدوباس والحميرة و عنكبوت الغبار والحفارات ومرض خياس طلع النخيل مشاكل اقتصادية كبيرة على نخيل التمر في العراق. وتكمن صعوبة مكافحة أشجار النخيل في ارتفاعاتها العالية فضلاً على سلوك بعض الآفات مثل حفار ساق النخيل وسوسة النخيل الحمراء والتي تعيش داخل جذوع الأشجار (الجبوري(2000)).

وبالنظر لهذه الأهمية من الناحية الاقتصادية والغذائية والمكانة المتميزة للإنتاج السنوي والذي تجاوز في بعض السنوات 500 ألف طن والذي يسوق منه حوالي 65% ولأكثر من خمسين بلداً في العالم لتحسين المدفوعات التجارية فلا بد من الاهتمام في هذا المورد الاقتصادي وخاصة في مجال مكافحة الآفات الحشرية وغير الحشرية والتي تجاوزت 16 حشرة تقريباً (الغزوي (1990)).

هناك عدة طرائق لمكافحة الأمراض والحشرات التي تصيب أشجار النخيل ومن بين أكثر هذه الطرائق شيوعاً الرش الأرضي والجوي. يستخدم في الرش الأرضي أنواع مختلفة من المرشحات اليدوية والمعلقة خلف الساحبات أو المحمولة على السيارات، وفي هذه الطريقة يتم رش مبيدات بمعدلات عالية مما يجعل العاملين عرضة لانجراف وتساقط محلول الرش والذي يشكل خطراً كبيراً في تلوث البيئة. أما الرش الجوي فيستخدم بصورة رئيسية لمكافحة المساحات الكبيرة للغابات والبساتين. تلك المعالجة تنفذ بمعدلات رش قليلة بسبب تلوث البيئة. ومن وجهة نظر اقتصادية فأن كميات كبيرة من محلول الرش تهدر وان كمية المبيد التي تصل إلى الهدف قليلة جداً لذلك تستعمل هذه الطريقة كحل أخير في حالة ظهور حشرات مفاجئة (Schmidt (1988)).

منذ أول تصنيع للمبيدات لحل مشاكل الآفات الزراعية في العالم كان اعتراض المهتمين بموضوع البيئة واضحاً وجلياً من ناحية تلوث البيئة وما تسببه المبيدات من آثار جانبية. وأصبح موضوع استخدام بدائل المبيدات أمراً مهماً وضرورياً وإيجاد طرائق تقلل من آثار المبيدات. لذلك برز الاهتمام بموضوع مكافحة المتكاملة التي يعد استخدام تقنيات مكافحة والجرع القليلة واحداً من مكوناتها ولذا تطورت صناعة المبيدات بشكل يقلل التأثير على البيئة والكائنات غير المستهدفة، وفي مجال تطور الصناعة برز موضوع المبيدات ذات الحامل المائي بدلاً من المذيبات العضوية وكذلك طورت تقنية المبيدات المكبسلة وبرز الاهتمام بموضوع حقن الأشجار بالمبيدات لضمان إيصال كمية المبيدات المناسبة للآفة دون الأضرار بعناصر البيئة الأخرى (Navarro (1992)).

ولأهمية موضوع آفات النخيل وصعوبة مكافحتها في العراق بطرائق الرش الجوي والأرضي تم اعتماد طريقة حقن المبيدات داخل جذوع الأشجار كونها طريقة فعالة جداً واقتصادية مقارنة بالطرائق الأخرى فضلاً على تقليلها لتلوث البيئة للحد الأدنى وضمان حماية المستعمل. وبالنظر لعدم توفر جهاز يعمل بصورة ميكانيكية سهلة التداول في السيطرة على آفات النخيل هدفت هذه الدراسة إلى ماياتي:

1. تجميع جهاز يعمل بالضغط الهيدروليكي الناتج من الجهاز الهيدروليكي للساحبة يربط خلف الساحبة يقوم بتقريب وحقن جذوع أشجار النخيل.
2. معرفة تأثير الضغط ونوع المبيد والزمن في نسبة قتل حشرة دوباس النخيل.
3. معرفة تأثير الضغط وقطر جذع النخلة وتسلسل الأشواط في زمن الحقن.

## 1-2 الأساسيات التطبيقية المستعملة في نظام حقن الأشجار

بين (1969) Schreiber أن نجاح كل تقنية تستعمل في حقن جذوع الأشجار يجب أن تخضع لأربعة معايير :

1. أن يكون النظام سريعاً وكفوءاً.
2. أن يكون قطر الحاقن صغيراً لتقليل ضرر الشجرة .
3. الجروح الصغيرة تشفى بشكل سريع وتقلل من دخول الكائنات الحية، نقاط الحقن المتعددة ليست مرغوباً فيها سنوياً".
4. يجب تحديد كميات المبيدات المحقونة في كل ثقب.

كما ذكر (1973) Helburg et al انه يجب اعتماد معايير وأسس لتقييم كل تقنية ووضع ما يأتي:

1. يجب أن يكون إجراء سهلاً.
2. يجب أن يزود المحلول الكيميائي بشكل سريع.
3. يجب أن يكون الجهاز متحكماً في كمية المواد الكيميائية (المبيدات) التي تحقن في كل موقع.

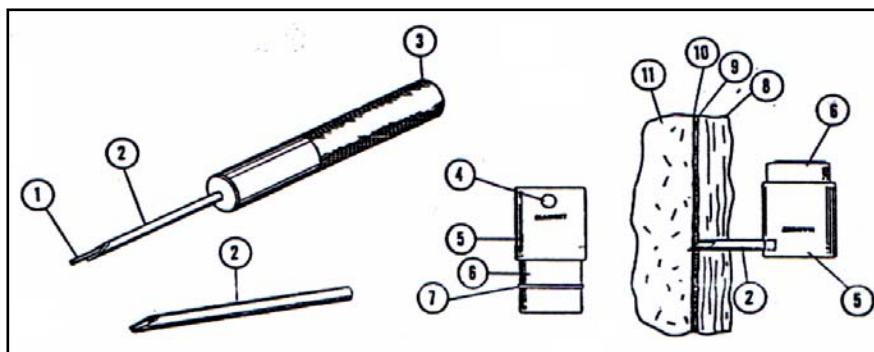
وقد أكد (2001) Harrell ضرورة الأخذ بنظر الاعتبار الأسس الآتية :

1. يجب أن يكون قطر الثقب المعمول صغيراً.
  2. يجب أن يكون عمق الثقب المعمول قليلاً.
  3. يجب أن يكون الثقب على مستوى منخفض في الشجرة.
- وأشار أيضاً" إلى إن إعادة حقن الشجرة مرة ثانية يتطلب التأكد من إن الشجرة قد غلقت الفتحات السابقة. وخلافاً لذلك فإن تأجيل المعاملة الثانية أمراً" ضرورياً". إن مكان المعاملة الجديدة ربما يسبب ضرراً" أكثر من النفع لذلك فإن حقن الأشجار يكون مرة واحدة في السنة ويفضل أن لأ يتم الحقن أكثر من مرة كل سنتين أو ثلاث سنوات.

## 2-2 طرق حقن جذوع الأشجار بالمبيدات

## 1- طريقة Mauget

وهي طريقة طورت من قبل شركة Mauget في كليفورنيا الأمريكية حيث صممو وحدة خاصة تستعمل لحقن الأشجار وتتكون هذه الوحدة من إبرة ثاقبة وأنبوب تغذية ووحدة حقن مضغوطة شكل (1) أنبوبة التغذية توضع في أعلى الإبرة الثاقبة وتطرق بعمق صحيح في الجذع وبعدها نسحب الإبرة تاركة أنبوب التغذية فقط في الثقب ،تدفع وحدة الحقن المضغوطة الصغيرة التي تحتوي على مبيد إلى نهاية أنبوب التغذية محررة"المبيد بعد مدة قليلة يمكن التخلص من وحدة الحقن البلاستيكية ( Schmidt ( 1988).



شكل (1) الأجزاء الرئيسية لوحدة حقن Mauget

1. الجزء الثاقب .
2. أنبوب التغذية .
3. قبضة الطرق .
4. فتحة التغذية .
5. الغلاف .
6. الغلاف السفلي للحاقن .
7. حلقة الأحكام .
8. 9. خشب الشجرة .
9. 10. الأوعية الناقلة .
10. 11. منطقة قلب الشجرة .

## 2 - أنابيب بلاستيكية تحت ضغط

تصنع هذه الأنابيب من مادة بلاستيكية مرنة ( latex tube ) بأحجام مختلفة شكل ( 2 ) تغلق من طرف واحد وتملى بحجم معين من المبيد تحت ضغط ( 60 – 80 ) Kpa ويتم غلق الطرف الثاني . عند الرغبة في استعمال هذه الكبسولات يتم عمل ثقب بمتقن كهربائي بقطر ( 6 ) ملم وعمق ( 3-4 ) سم وبعد ذلك يثبت الحاقن في جذع الشجرة داخل الثقب ويفتح أحد طرفي الكبسولة ويثبت مع الحاقن ويترك لمدة من الزمن ليتم تجهيز الشجرة بالمبيد ( Navarro et al (1992) ).



شكل ( 2 ) حقن الشجرة بالأنابيب البلاستيكية

## 3 - آلة حقن زيت التشحيم

استعمل ألبهادلي وآخرون ( 1989 ) آلة حقن الزيت (زيت التشحيم) الكابسة لحقن المبيدات الفطرية Bayfidan , Benlat بمعدل 1 غم/ لتر والمبيدات الحشرية (الفعالة ضد الحفارات) Tamaron و Carbofuran 1 مل/لتر. وقد حقن 10 لتر لكل نخلة عندما كافح النخيل المتدهور والمصاب بالمرض *Chalaropsis sp* وقد أعطت هذه المكافحة نتائج جيدة .

## 4 - تحويل لطريقة Mauget

أوضح الجبوري وآخرون ( 2001 ) في دراسة قام بها لمكافحة حشرة د وباس النخيل بطريقة الحقن انه استخدم أنبوب معدني طوله 20 سم وقطره 1 سم نهايته مسحوبة لتشكل حافة حادة يسهل ادخالها داخل جذع النخلة، يتم دفع هذا الأنبوب داخل الجذع بالطرق على أنبوب آخر مغلق النهائيين شكله يشبه الأنبوب المجوف وبه نهاية يتم الطرق عليها بالمطرقة شكل( 3 ) يثبت هذا الأنبوب على ارتفاع 1.5 متر عن سطح الأرض بزاوية حادة 45 درجة يحقن المبيد بالتركيز الموصى به بمضخة ظهرية أو يدوية وبحجم الأنبوب ( 20 مل/شجرة ).





شكل (3) آلة حقن تحويل لوحدة حقن Mauget

## 5 - طريقة دفع الكبسولات

في هذه الطريقة يستخدم مبيد الاسيكاب وهو ذلك المبيد الفعال الذي يحتوي على (Acephate 97%) والكبسولة تحتوي على 0.875 غم مادة فعالة. يتم عمل ثقب في ساق الشجرة أو النخلة بوساطة مثقاب 10-12 ملم على بعد 50-70 سم من سطح التربة بعمق جذع النخلة حوالي 5-15 سم وبين كل ثقب وآخر 10 سم تعمل الثقوب بطريقة دائرية حول ساق الشجرة أو النخلة ويتم وضع كبسولات المبيد (خرطوشات) داخل الثقوب ويمكن أن تترك الثقوب من دون تغطية. معدل استخدام الكبسولات 5-10 كبسولات/ساق شجرة وتختلف عدد الكبسولات على حسب حجم ساق الشجرة. والاسيكاب له تأثير قوي وفعال ضد حفار ساق النخيل والمن والتريس وصانعات الأنفاق وغيرها من الآفات. ويمكن استخدامه بأمان على الأشجار دون الأضرار بعناصر البيئة (CSI\* (2003)).

CSI\*: Creating Sales, Inc.U.S.A

## 2-3 مكافحة الآفات الزراعية

تستعمل عدة وسائل لمكافحة الآفات الزراعية وحسب وجودها في البيئة الزراعية فلقد استخدمت طرائق التعفير والرش الأرضي والرش بالرذاذ المتناهي الصغر ULV والطلاء والطعوم السامة وحقن المبيدات في التربة وتسمى هذه بالطرائق التقليدية. (العزاوي وآخرون (1990)).

ولزيادة استخدام المبيدات في السنوات الأخيرة وبروز مشكلة تلوث البيئة بالمواد الكيميائية أصبحت الحاجة ضرورية لتبني طرائق مكافحة حديثة تستهدف الآفة مباشرة دون ضياع المبيد في عناصر البيئة (الماء، الهواء، التربة) وكننتيجة لذلك بدأ علماء وقاية النبات بتجربة طريقة حقن المبيدات في جذوع الأشجار مباشرة وأصبحت هذه الطريقة الوسيلة الأكثر اعتماداً في الولايات المتحدة الأمريكية لمكافحة مرض تدهور أشجار الدردار (Derek et al (1976)).

## 2-4 طريقة حقن الجذع

في دراسة قام بها Schmidt (1988) بين إن حقن الجذع يعني حقن المبيد مباشرة في (الخشب، نسغ الأشجار) و تعد طريقة مؤثرة جداً" وهي أكثر اقتصادية من الرش الأرضي وتنفذ عن طريق ثقب الجذع بزاوية 45° إلى الأسفل تملئ بنسبة مطلوبة من المبيد ثم تغلق بمادة مناسبة كالطين أو الشمع أو غير ذلك. تطبق هذه الطريقة تجارياً للسيطرة على حشرات التي تتغذى على الأوراق ويكون عدد الثقوب واحداً أو أكثر بقطر (10 - 12) ملم في الجذع وبعمق (25 - 50) ملم أو أكثر حسب نوع الشجرة. في الأشجار ذات الفلقتين مثل الصنوبر فإن موقع الخشب تحت طبقة Cambium بعمق 1 - 3 سم. أما في أشجار النخيل نوات الفلقة الواحدة فإن حزم الخشب تتوزع خلال الساق وتزداد تركيزاً نحو المحيط الخارجي و لذلك من المهم معرفة مكان الخشب ونوع المادة الكيميائية المراد حقنها. وإن أشجار الصنوبر تحتاج إلى حقنة واحدة أو عدة حقنات للحصول على توزيع جيد للمبيد ويعتمد ذلك على قطر الشجرة. أما في أشجار النخيل فحقنة واحدة

تكون كافية، إن الحقن المتعددة لزيادة من فاعلية المبيد وإن فاعلية وتحسين المكافحة يمكن الحصول عليها بواسطة تحديد عمق الحقن من 30 – 40 ملم .

بين (1999) Stipes إن طريقة حقن الأشجار تضم قسمين الأول يسمى الحقن الدقيق Microinjection وتجري عملية الحقن تحت ضغط و تركيز عالي للمبيد داخل الثقب المعمول بالشجرة والطريقة الثانية تسمى الحقن Macro injection وهي أما أن تكون بواسطة ضغط أو بواسطة الانتشار (من دون ضغط) ويستخدم في هذه الطريقة محلول مخفف وبكميات أكبر من الطريقة الأولى ويتحقق من خلال ثقب في الساق أو قاعدة الشجرة.

وذكر (2001) Harrell إن المبيد المحقون في الشجرة يتحرك خلال الحلقة الخارجية للخشب والتي يكون فيها غالبية جريان الماء وأن نسبة 90% من جريان الماء في البلوط والدر دار يقع في الحلقة الخارجية. وبقيّة الأشجار ذات الأوراق العريضة تستعمل حلقتين أو ثلاثة والصنوبر يستعمل خمس أو سبع حلقات لتحريك نسبة من الماء.

## 2-5 حشرة الدوباس

توجد حشرة الدوباس على النخيل في جميع مناطق نمو النخيل في العراق بدرجات متفاوتة من الإصابة. وتوجد الإصابة الشديدة بهذه الحشرة في البساتين القريبة من الأنهر أو المزروع نخيلها بصورة متقاربة أو المزروعة بأشجار الفاكهة. وتصيب حشرة الدوباس جميع أصناف النخيل ذكورا وإناثا وفي جميع الأعمار. لحشرة الدوباس جيلان في السنة أحدهما يسمى الجيل الشتوي أو جيل السبات والآخر بالجيل الصيفي. تبدأ الإناث بوضع بيض الجيل الصيفي خلال الأسبوع الثاني من حزيران. ويلقى البيض على السعف والعنوق ولكنه لا يلقي على الثمار أو أقماعها ويوجد البيض موزعا بنسبة 69.2% على السطح العلوي للوصلة و 30.8% على السطح السفلي للوصلة أما على الجهات الأربع للنخلة فإن البيض موزع بصورة غير متساوية في الجيل الصيفي وبصورة متساوية في الجيلين الشتوي والصيفي معا. يبدأ فقس البيض خلال الأسبوع الأول من آب وينتهي خلال الأسبوع الثالث من أيلول (عبد الحسين 1974)).

## 2-6 زمن وصول المبيد إلى الحشرة بعد المعاملة

أوضح (1973) Helburg et al بأنه حقن مادة الحبر الأزرق على عمق 15 انج وبعد مرور ساعتين ونصف لاحظ إن الحبر قد وصل إلى الأوراق على ارتفاع 30 قدم فوق منطقة الحقن وبعد مرور 12 ساعة وصل الحبر إلى قمة شجرة الدر دار الأمريكية تعتمد سرعة انتشار وحركة المبيد داخل الشجرة على حجم الشجرة ووقت المعاملة (Filer 1973).

و في دراسة للبهادلي (1989) في العراق على ظاهرة موت النخيل بين إن عملية حقن المبيدات في جذع النخلة بمضخة الزيت الكابسة أدت إلى نتائج جيدة بعد شهر من عملية الحقن وقد وجد إن عملية حقن النخيل بالحجم العالي من المبيدات تعد فعالة جدا في مقاومة الفطريات الوعائية والحفارات التي يصعب مقاومتها بالطرائق التقليدية .

كما بين العزبي (1997) في دراسة لاستخدام الحقن كأسلوب لمعالجة سوسة النخيل الحمراء الهندية باستخدام مجموعة من المبيدات وبتراكيز مختلفة. أظهرت النتائج تحقيق هذه المبيدات نسبة قتل قدرها 100% بعد 7 أيام من المعاملة. في دراسة قام بها قسم (1999) DCLM\* تبين بان الوقت الذي يستغرقه السائل للوصول إلى هدفه يعتمد على صحة الشجرة ونوعها . فالأشجار الفتية التي تتمتع بصحة جيدة يستغرق وصول محلول المبيد من 2-10 دقائق أما في الأشجار المريضة فيستغرق 24 ساعة.

**DCLM\*: Department of Conservation and Land Management.**

كما أوضح (2000) Chaney بأن الماء يتحرك في الخشب لارتفاع 30 قدم تحت ضغط 1 جو أو 0.1 Mpa ويمكن أن يصل إلى 60 قدم إذا استخدم ضغط 2 جو للتغلب على الجاذبية الأرضية وهذا يعتمد على نوع الأشجار.

وأكد الجبوري وآخرون (2001) عند استخدام طريقة حقن النخيل في مكافحة حشرة ألد وباس باستخدام مجموعة من المبيدات وبتراكيز مختلفة ، إن هذه الطريقة كفوءة واقتصادية بكمية المبيد المستعمل وكان تأثيرها فعالاً في خفض كثافة الحوريات بعد 7 أيام من المعاملة

وجد (Idris et al (2002) في تجربة أجريت على نخيل الزيت في ماليزيا إذ تم حقن محلول صبغة Eosin dye بتركيز 1 % وعند تشريح النخلة واخذ مقطع عرضي وطولي من منطقة الحقن وجد إن المحلول تحرك مسافة 40 سم أعلى وأسفل وإلى الجانبين.

## 7-2 توقيت المعاملة

بين (Schmidt (1988) أن أفضل وقت للحقن لأي شجرة كان بين الساعة العاشرة صباحاً والسابعة مساءً وأن المادة الكيميائية يمكن أن تصل إلى قمم الفروع خلال 3 - 4 أيام فقط ، وتثبت في الأوراق لمدة 90 يوماً معتمدة على أنواع الأشجار والمادة الكيميائية ، وفي النهاية تتحلل بفعل الأنزيمات . إن أفضل وقت لحقن المبيد هو بعد وضع البيض من قبل الحشرات أو بعد أول علامة للفقس، اخذين بنظر الاعتبار إن وصول المادة الكيميائية ممكن أن يستغرق 3 - 4 أيام و في الحقن الأوتوماتيكي يحرر المبيد بعد 30 دقيقة إلى 1 ساعة معتمداً على الظروف الجوية .

واقترح الجبوري (2000) بأن يتم فحص سعف القلب أو القريب منه وعندما نلاحظ حوريات العمر الثاني على هذا السعف فيعني ذلك إن الفقس قد تجاوز 75 % وإن موعد مكافحة قد تجاوز المقرر لذلك فإن ظهور أول حوريات الطور الثاني قد يكون موعداً أدق لبدء المكافحة . كما بين (Chaney (2000) إن أفضل وقت لسرعة صعود الماء للأشجار هو أثناء زيادة عملية النتج إذ يعني ذلك بأن أفضل وقت لصعود المبيد للارتفاعات العالية سيكون في هذا الوقت أيضاً أي وقت زيادة عملية النتج.

## 8-2 الإنتاجية تحت نظام حقن الأشجار

بين (Schmidt (1988) بأن الإنتاجية في طريقة حقن الأشجار تكون عالية فعلى سبيل المثال في كوريا تمكن فريق عمل يتكون من ثلاثة أشخاص من معالجة 300 شجرة في اليوم (شخصين لثقب جذع الشجرة يدويًا والشخص الثالث يحقن المبيد داخل الشجرة).

أما في ماليزيا فيستطيع شخصان أن يعالجا 800 شجرة من أشجار نخيل الزيت خلال 8 ساعات وهو ما يساوي مساحة 3.5 هكتار من الأشجار.

وفي المملكة العربية السعودية استطاع ثلاثة أشخاص من مكافحة 80-100 شجرة من أشجار نخيل التمر يومياً . وأوضح (De la Parra and Calderon (1992) إن طريقة حقن الأشجار سهلة وأمنة واقتصادية، ويستطيع عاملان مع بعض الخبرة أن يحقنا 80 شجرة أو أكثر في اليوم الواحد.

## 9-2 كفاءة نظام الحقن

في دراسة قام بها (Derek et al (1976) لمقاومة الفطر *C.ulmi* المسبب لمرض Dutch elm disease على شجرة الدر دار الهولندية بحقن مركبات البنزيميدازول تحت ضغط 5.37 بار بكميات 50 , 150 , 500 مل للشجرة بتركيز 0.05 % (وزن مبيد : حجم ماء) كعمليات وقائية خلال شهر حزيران وعمليات علاجية خلال شهر تموز تم الحصول على مكافحة جيدة ضد المسبب.

وأكد (Wilson et al (1977) بأن المبيدات الجهازية هي الأفضل في طريقة حقن الأشجار. أوضح كل من Raese and Parish (1984) ; Yoshikawa et al (1982); Reil et al (1978); Hurley et al (1986); Barney et al (1985); Yoshikawa (1988) وهدان (1982) عند استعمال طريقة الحقن لمكافحة أشجار النخيل المصاب بالحفارات باستعمال مبيد السوبر أسد وبيان هذه الحفارات وطورها الضار اليرقات تعيش داخل جذع النخلة لذا يجب استخدام مبيدات تنتقل مع العصارة إلى أجزاء الساق المختلفة وذلك لضمان وصول المبيد للحفارات وذكر إن طريقة الحقن

ذات كفاءة عالية ضد آفات النخيل. وأوضح Raese et al (1986) إن استعمال بعض المركبات الكيميائية في طريقة حقن الأشجار قد أثبتت فعاليتها في أشجار الفاكهة إذ قلت من مرض اصفرار النبات (Chlorosis) لأكثر من موسمين . بين محمد (1988) إن طريقة حقن جذع النخيل المصاب بسوسة النخيل الحمراء هو افضل الطرائق التي تم استعمالها. وأكد العزبي (1997) إن أسلوب الحقن باستخدام المبيدات من دون تخفيف مباشرة داخل جذوع النخيل أدى إلى نتائج جيدة للسيطرة على يرقات سوسة النخيل الحمراء .

ووجد ألبهادلي وآخرون (1989) إن أسلوب الحقن أدى إلى نتائج جيدة في معالجة تدهور النخيل المتسبب عن مجموعة فطريات حيث جرب عدة مبيدات فطرية لمعالجة الفطريات الوعائية. إن أسلوب الحقن لم يقتصر على حقن المبيدات والأسمدة في جذوع الأشجار وإنما تعدى ذلك إلى استعمال سبورات الفطريات المعتمدة في مكافحة الحيوية للسيطرة على مرض تدهور الدر دار الهولندي فلقد حقنت فطريات الفطر *Verticillium dahliae* بجهاز *gouge pistol* وحققت نتائج جيدة بإعطاء الأشجار مناعة ضد هذا المرض على أن تكون الثقوب صغيرة وعملية الحقن سريعة مع غلق سريع للثقوب

(Anonymous (1998); Sutherland et al (1995); Elgersma et al (1993); Abd- and Shamselden Elgawad بان من الحشرات المهمة التي تصيب أشجار نخيل التمر هي حشرة سوسة النخيل الحمراء وخاصة في مناطق الشرق الأوسط وهناك عدة طرائق وتقنيات لمكافحة هذه الحشرة ومن هذه التقنيات حقن نوع من الديدان الثعبانية (النيماتودا) Entomopathogenic Nematodes في داخل جذع الشجرة لمكافحة حشرة سوسة النخيل الحمراء حيويًا" .

وأكد كل من Costonis (1981) ; Gardner (1986) و Stanton et al (1999) بأن بقة Lace bug تعالج بكفاءة بطريقة الحقن على أشجار الزعرور *Crataegus viridis* عند استخدام مبيدات جهازية.

أشار كل من (1976) Stipes and Gregory Janatulo and Stipes (1976); Grieg (1986); Stipes (1999); (1981); Stennes and French (1987); و Haugen and Stennes (1999) عند استخدامهم لأنواع مختلفة من المبيدات الفطرية لمكافحة مرض Dutch elm disease إلى إن فعالية تأثير هذه المبيدات تعتمد على كفاءة انتشارها داخل تاج الشجرة ونسبة تركيز المبيد المستعمل (ويتضمن هذا تركيز المبيد داخل أنسجة النبات).

في دراسة قام بها Azam and Razvi (2001) لمكافحة السوسة المنشارية الحمراء باستخدام 11 مبيدًا بطريقة الحقن ، وجد بأن هذه الطريقة حققت مقاومة عالية لهذه الحشرة على النخيل مقارنة بطريقة الرش الأرضي. وبين الجبوري (2001) إن استخدام نظام الحقن لمكافحة حشرة دوباس النخيل في العراق باستخدام عدة مبيدات أعطت نتائج جيدة ولاحظ إن هذه الطريقة هي أكثر اقتصادية في استخدام المبيدات واقل تلويثًا للبيئة .

في دراسة أجروها Docola et al (2003) حول استعمال طريقة حقن الأشجار لمكافحة حشرة Hemlock (Woolly Adelyid) H W A وجدوا بان نسبة القتل في الحشرات للأشجار المعالجة بطريقة الحقن أكثر بحوالي 85 % من الأشجار المعالجة بالطرائق الأخرى. وذكروا بأنه يفضل أن يكون الحقن مرة واحدة كل سنتين إلى ثلاث سنوات. أشار Idris et al (2002) إلى إن طريقة حقن الأشجار أثبتت فعاليتها في معالجة مرض تعفن قاعدة ساق نخيل الزيت في ماليزيا Basal stem rot بعد أن كانت تعالج بإزالة الأشجار أو Soil mounding .

أكد Tisserat Ned (2002) بان أهم طريقة لمكافحة مرض Dutch elm disease هي بحقن المبيد داخل الشجرة وقد بين بان هناك طريقتين لحقن الأشجار الأولى تسمى Microinjection في هذه الطريقة يتم حقن كمية صغيرة ومركزة من المبيد داخل الشجرة ومثال على ذلك استخدام الكبسول والثانية تسمى Macro injection والتي يتم من خلالها حقن كمية كبيرة من المبيد المخفف داخل الشجرة وقد أشار الباحث إلى إن الطريقة الثانية هي أكفأ من الطريقة الأولى وذلك لان انتشار المبيد يكون أكثر انتظامًا" .

وجد Roberts (2003) في تجربة أجراها لمكافحة حشرة Emerald Ash Borer (E A B) باستخدام نوعين من المبيدات Birdin ، Imidacloprid ، واستخدم كبسولات بأحجام 100 مل ، 3 مل وحددت الكبسولات لكل شجرة بقسمة قطر الشجرة على 2 وقد أعطى المبيد الثاني نتائج جيدة في القضاء على يرقات الحشرة .

## 2-10 ضغط الحقن

بين Helburg et al (1973) إن حقن كمية 60 مل مبيد في الأشجار ذات الفلقتين تحت ضغط 2.7 – 4.1 بار استغرق مدة زمنية بين 0.5 – 1.5 دقيقة على عمق 2 – 3 سم أوضح Derek et al (1976) انه استخدم طريقة الحقن بضغط 5.3 بار لمقاومة بعض أمراض أشجار الدر دار الهولندية وقد أعطت هذه الطريقة نتائج جيدة .

في دراسة أجراها Kondo (1978) على مرض Root flare عند استعماله نظام Macro injection وجد إن هذا المرض ينتشر على محيط سطح الساق وإن استخدام عدة ثقب حول الساق ذات تأثير فعال في مكافحة هذا المرض تحت ضغط 0.6-1.3 بار ،وقد أوضح بان كمية المبيد وتركيزه يعتمد على قطر الشجرة ،ففي الأشجار ذات الأقطار الصغيرة تكون كمية الأوعية الناقلة قليلة فلذلك يجب أن تعطى كمية قليلة من المبيد مقارنة مع الأشجار ذات الأقطار الكبيرة. وقد حصل على نفس النتائج (( Stennes and French (1987) ).

أكد Idris et al (2002) انه استخدم ضغط 13.7 بار في حقن أشجار نخيل الزيت في ماليزيا بخمس التار من محلول صبغة Eosin dye وبتركيز 1 % أدى إلى حركة المحلول لمسافة 40 سم في كل اتجاهات الشجرة . في دراسة قام بها Navarro (1992) اثبت بان افضل تحرك للمبيد المكبس داخل عبوة بلاستيكية تحقق عند ضغط 0.6 – 0.8 Psi في أشجار الزيتون .

أكد Thorson (2004) بان استخدام ضغط 20.6 بار يسبب ضرر ملحوظ للشجرة لذا فاختيار ضغط 13.7 بار يعد مقبولاً من النبات ويمكن تحمله دون حدوث أضرار . وإن استخدام المبيدات ذات التركيز القليل يجب مضاعفة كمياتها عند الحقن ،وكلما زاد تركيز المبيد في المحلول كلما زادت صعوبة حقنه داخل الشجرة ويحتاج إلى ضغط أعلى وإن الضغوط العالية غير مرغوب فيها كونها تسبب أضراراً ملحوظة على الشجرة .

بين Escobar et al (1993) إن هناك طريقتين لحقن الأشجار الطريقة الأولى يستخدم فيها ضغط عالي والطريقة الثانية يستخدم فيها ضغط واطئ وقد ذكر إن الطريقة الأولى لا تستخدم تجارياً" بكثرة وذلك لأنها تحتاج إلى معدات خاصة وإيدي عاملة متدربة وفي بعض الأحيان الضغط العالي يؤدي إلى ضرر النبات أما الطريقة الثانية فتكون اقل كلفة ولا تحتاج إلى معدات خاصة.

## 2-11 تلوث البيئة

بين Schmidt (1988) إن من مميزات نظام الحقن هو إن التطبيق يتم خلال نظام مغلق لا يتسبب عنه تلوث كبير للبيئة وللعاملين والقائمين على المكافحة .

أكد Navarro (1992) إن استخدام طريقة حقن جذوع الأشجار تؤدي إلى استعمال كفاء للمواد الكيميائية وتسهم في خفض التلوث البيئي. في دراسة قام بها Escobar et al (1994) ذكر إن نظام حقن الأشجار لا يتطلب تحضير كيميائي في الحقل عند استعمال المبيدات المعبئة في كبسولات صغيرة أو كبيرة فهي تكون جاهزة وتحتاج إلى وقت قصير في تنفيذ المعاملة .

كما أوضح ACAT\* (1993) بان من مساوئ الرش الجوي انه يسمح لكميات كبيرة من المبيدات ذات الحجم المتناهي (Ultra Low Volume) U L V إن تلوث المنطقة المحيطة خارج الهدف المقصود إذ تجرف إلى مياه الشرب والمنازل والمساحات المزروعة بالخضر والنباتات الطبية والمنتزهات والمدارس يحدث انجراف لقطرات المبيد أثناء وبعد المكافحة نتيجة هبوب الرياح وإن 40 % من الرش الجوي للمبيد يبتعد عن الهدف المقصود والذي يصل إلى الحشرة نسبة 1 % . إن نسبة انجراف المبيد تختلف من 5 % تحت ظروف رياح منخفضة إلى 60 % تحت ظروف الرياح الشديدة . ويتوقع انتقال رذاذ المبيد إلى مسافة 2 ميل أو أكثر من موقع المعالجة .

بين الجبوري وآخرون (2001) في دراسة للحد من ضرر حشرة ألد وباس في بساتين النخيل في العراق بان كمية 400 – 500 طن سنوياً" من المبيدات تستعمل ضمن البرنامج السنوي لمكافحة هذه الحشرة ترش بالطائرات وهناك مجموعة من الملاحظات على هذه الطريقة كونها مكلفة اقتصادياً" فضلاً على تلويثها لمكونات البيئة ، ومما يزيد من

خطورة هذه الطريقة على الصحة العامة كون معظم مناطق زراعة النخيل في العراق مأهولة بالسكان كما أنها ذات آثار سلبية في الكائنات الحية غير المستهدفة. لغرض تحقيق مفهوم حماية البيئة والحصول على افضل مكافحة للآفات باستخدام اقل كمية ممكنة من المبيدات ذات مواصفات بيئية مناسبة فضلا على إيجاد بدائل لطرائق المكافحة التقليدية لذلك فان طرائق حقن المبيدات في جذوع الأشجار أو استخدامها بطريقة السقي تكون هي الأكثر قبولاً من الناحية البيئية والاقتصادية.

أشار (Roche 2003) إلى إن استخدام طريقة حقن الأشجار تعد من الطرائق المهمة في استخدام المبيدات كونها آمنة على البيئة ولم تتأثر بحالة الطقس وهي اقتصادية في تطبيقها لان كمية المبيد المحقون جميعها تذهب داخل الشجرة، فضلا على كونها بسيطة حيث لا تحتاج إلى خزن أو خلط المبيد في الحقل. ونجاح هذه الطريقة يعتمد على منطقة حقن المبيد الذي من خلالها يتحرك داخل الشجرة.

**ACAT\*: Alaska Community Action on Toxics.**

## 12-2 مميزات حقن الجذع

في دراسة قام بها (Schmidt 1988) وجد إن مميزات نظام الحقن تتلخص في :

1. تطبيق المكافحة من خلال نظام مغلق لذلك لا يكون هناك خطر تلوث كبير على العاملين .
  2. كل حقنة تحتوي على كمية محدودة من المبيد ذات نسب صحيحة لذلك لا توجد تقديرات أعلى أو اقل.
  3. زمن التطبيق اقل قياساً بالطرائق الأخرى.
- كما بين (Navarro 1992) إن من محاسن نظام الحقن :

1. استعمال كفاء للمواد الكيميائية.
2. خفض معدل التلوث البيئي حيث يحقن المبيد في نظام مغلق.
3. يستعمل الحقن عندما تكون التطبيقات الأخرى في المكافحة غير مؤثرة أو صعبة.
4. يمكن أن تستعمل في الريف والمدينة.

وأكد (De la Parra and Calderon 1992) محاسن نظام الحقن:

1. الأشجار يمكن أن تعامل على الرغم من الضرر الحاد أو التلقيم الحاد.
  2. حساب الجرعة المطلوبة بدقة.
  3. ان كمية لتر واحد من المبيد المركز يمكن ان يقدم للشجرة في اقل من 24 ساعة وفي تطبيق واحد.
- كما ذكر (Harrell 2001) إن محاسن نظام الحقن كثيرة ولها فوائد أكثر من الرش ومعاملة التربة وهي:

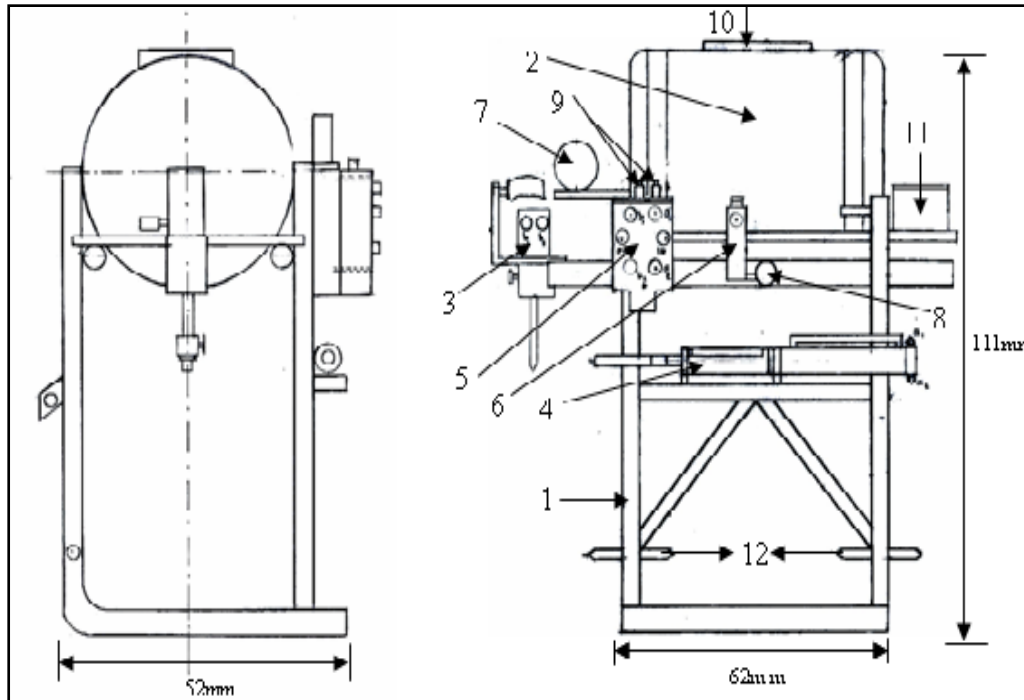
1. تكون أكثر تأثيراً ضد أنواع عديدة من الحشرات.
  2. تستعمل كميات صغيرة من المبيدات.
  3. المعدات المستعملة أو المستخدمة في المعاملة بسيطة.
  4. ممكن أن تطبق حتى في ظروف الرياح والأمطار.
  5. المادة الكيميائية تحقن مباشرة في الشجرة دون هدر.
- وبين (Thorson 2004) إن من مميزات حقنة Mauguet هي :

1. سهولة الاستعمال.
2. يمكن حقن كمية محددة ومنتظمة من المبيد.
3. ذات شكل منتظم.
4. يمكن أن تعمل في الظروف الصعبة.
5. ذات ضرر قليل على الشجرة.



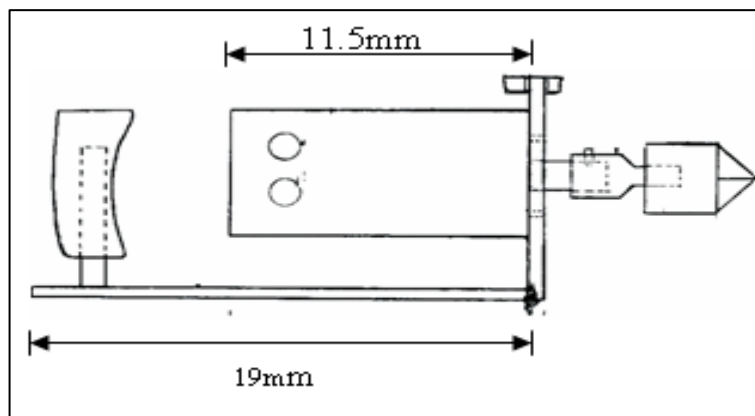
## 1-3 تجميع الجهاز

جرى تجميع جهاز لثقب وحقن جذوع أشجار النخيل بالمبيدات الموصى بها لمكافحة بعض آفات النخيل المهمة في العراق كحشرة دوباس النخيل حيث بني التصميم وفق المتطلبات الأساسية المارة ذكرها لهذا النوع من مكافحة. تم تجميع أجزاء الجهاز المختلفة من ورشة كلية الزراعة/جامعة بغداد و من الأسواق المحلية وقد تم تصنيع وتحويل بعضها بما تتلائم مع آلية عمل الجهاز وقد استخدمت في عملية التصنيع بعض الأجهزة والمعدات مثل (المخرطة، ماكينة لحيم كهربائي، منشار حديد كهربائي، مسطرة قياس، منعمة، ومجموعة مفاتيح ذات قياسات مختلفة وبعض المعدات الأخرى).

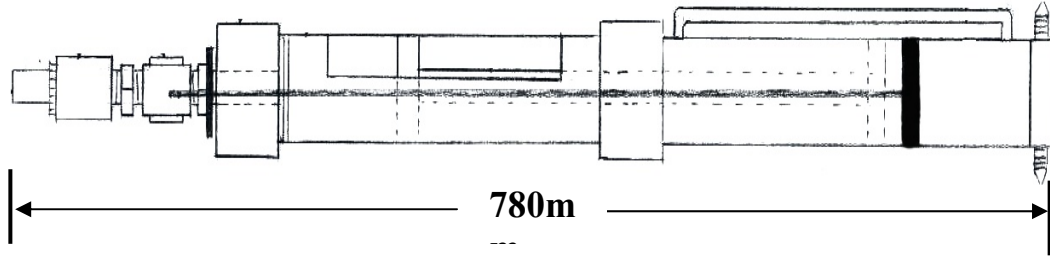


شكل (4) مخطط الجهاز

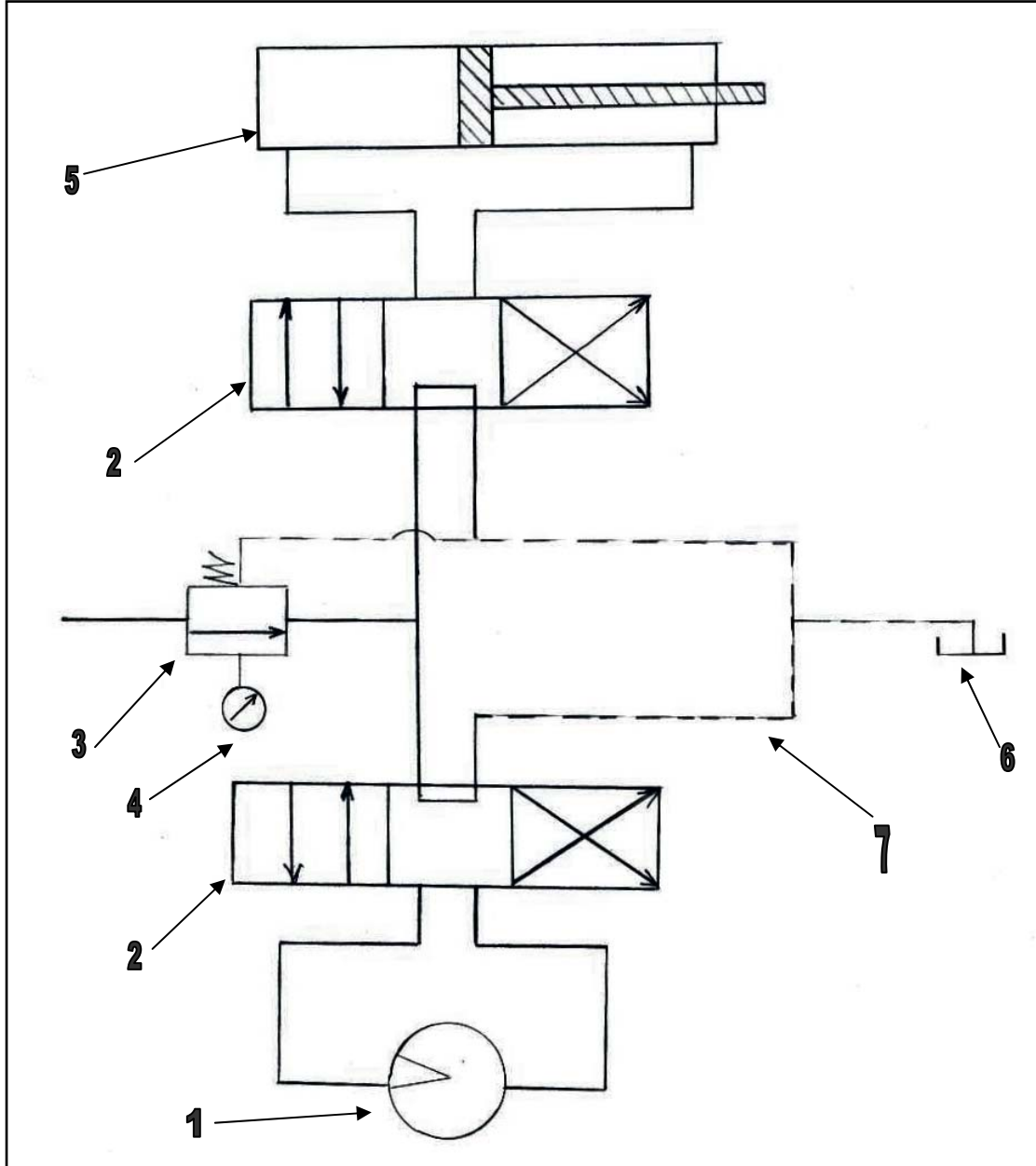
- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1- الهيكل             | 7- مقياس ضغط (16 بار)  |
| 2- الخزان             | 8- مقياس ضغط (250 بار) |
| 3- المثقب الهيدروليكي | 9- عتلات تشغيل         |
| 4- مضخة الحقل         | 10- فتحة علوية للخزان  |
| 5- صمام التوزيع       | 11- صندوق عدد          |
| 6- صمام تنظيم الضغط   | 12- نقاط التعليق       |



شكل (5) مخطط المثقب الهيدروليكي



شكل (6) مخطط مضخة الحقن



شكل (7) المخطط الهيدروليكي للجهاز

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 1- محرك هيدروليكي   | 5- اسطوانة هيدروليكية     |
| 2- صمام سيطرة       | 6 - خزان                  |
| 3- صمام تنظيم الضغط | 7- الخط العائد إلى الخزان |
| 4- مقياس ضغط        |                           |



## 3-2 مراحل تجميع وتصنيع أجزاء الجهاز

### 1- الهيكل

تم تصنيعه من أنابيب حديدية مجوفة خفيفة الوزن ذات متانة عالية، تراوحت أقطار هذه الأنابيب بين 3.5-4.5 سم تثبتت مع بعضها بواسطة اللحيم الكهربائي. بلغت قياسات الهيكل كما يأتي: العرض 52 سم ، الطول 62 سم ، الارتفاع 111 سم . تضمن الهيكل نقاط التعليق الثلاثة ومواقع تثبيت أجزاء الجهاز المختلفة بشكل يسهل ربطها وفكها فضلا على سهولة التعامل معها أثناء عملية تشغيل الجهاز .

### 2- الخزان

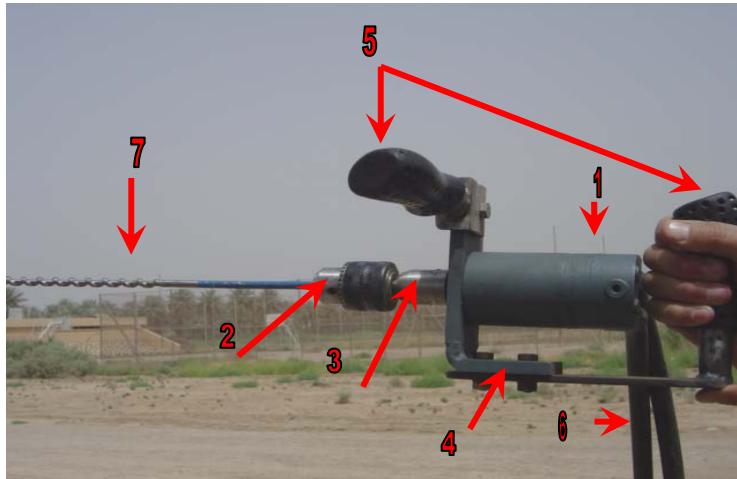
مصنوع من مادة البولي اثيلين عالي الصلابة المقاومة للمواد الكيميائية والصدمات الخارجية سعته 100 لتر يحتوي على تدريج لمعرفة كمية المبيد الموجود داخله و يحتوي على فتحة كبيرة في الأعلى ذات غطاء تستعمل لملئ الخزان وفتحة صغيرة في الأسفل يتم سحب المبيد من خلالها من قبل مضخة الحقن. مكان تثبيت الخزان في أعلى الهيكل عن طريق أطواق حديدية على شكل نصف دائرة . شكل الخزان أسطواني قطره 47 سم وطوله 59 سم .

### 3- المثقب الهيدروليكي

يتكون من الأجزاء الآتية الشكل (8).

### 4- ربط وتجميع المثقب الهيدروليكي

المحرك الهيدروليكي يحتوي على فتحتين لدخول وخروج الزيت، ربطت ماسكة البريمة مع المحرك الهيدروليكي عن طريق الوصلة الميكانيكية والتي تحتوي على قفل تثبيت (لولب تثبيت) مع المحرك والطرف الثاني مسنن حيث جرى ربط ماسكة البريمة . أما قاعدة المثقب فتراوحت قياساتها 19 سم طول و 5 سم عرض وتحتوي القاعدة على قبضتين من الحديد تم تغليفها بقبضات مطاطية لتكون مريحة أثناء العمل .يمتاز المثقب الهيدروليكي بخفة وزنه الذي يبلغ 4.5 كغم وهذا ما يجعله مريحا أثناء العمل وسهل المناورة به ، يبلغ قطر المحرك الهيدروليكي 6 سم وطوله 11.5 سم وعدد دورات المثقب 160 دورة/ دقيقة عند ضغط زيت 40 بار يأخذ المثقب حركته من الزيت الهيدروليكي القادم من الساحة والذي يقوم بتدوير ترس، يقوم هذا الترس بتدوير ذراع وبذلك نحصل على الحركة الدورانية للمثقب.

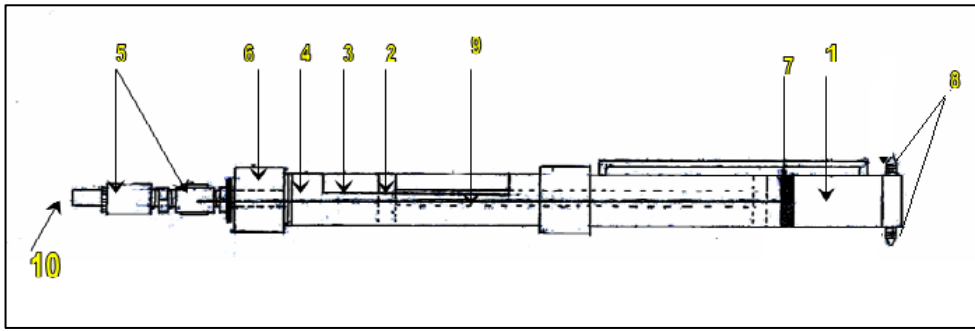


شكل (8) المثقب الهيدروليكي

- 1 - محرك هيدروليكي.
- 2- ماسكة الثاقب (ماسكة البريمة).
- 3- وصلة ميكانيكية.
- 4- قاعدة المثقب.
- 5- قبضات مسك.
- 6- أنابيب مطاطية لدخول وخروج الزيت.
- 7 - البريمة

## 5- مضخة الحقن

وهي عبارة عن مضخة ماصة كابسة تعمل بالهيدروليك تتألف من الأجزاء الآتية وكما موضح في الشكل (9).



شكل (9) مخطط لمضخة الحقن

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1 - اسطوانة هيدروليكية.     | 6 - سداة مصنعة محليا" من الألمنيوم.   |
| 2 - مكبس.                   | 7 - رباط مصنع محليا" من قضبان حديدية. |
| 3 - اسطوانة بلاستيكية.      | 8 - فتحات دخول وخروج الزيت.           |
| 4 - اسطوانة حديدية.         | 9 - ذراع المكبس.                      |
| 5 - صمامات سحب ودفق المبيد. | 10 - فتحة خروج المبيد.                |

تتكون المضخة من جزأين رئيسيين الأول وهو بمثابة محرك يقوم على تحريك المكبس حركة ترددية إلى الأمام والخلف متمثل بالاسطوانة الهيدروليكية ، تحتوي على فتحتين لدخول وخروج الزيت وتحتوي كذلك على ذراع مثبت المكبس في نهايته عن طريق صامولة . المكبس مصنع من مادة التفلون قطره 34.5 ملم وسمكه 2 سم ويحتوي على حلقات مطاطية حاصرات كمانع تسرب عدد 2 .

أما الجزء الثاني فيتمثل بالاسطوانة البلاستيكية ذات قطر داخلي 3.5 سم وطول 35 سم تثبتت داخل الاسطوانة الحديدية وجرى التوصيل بين هذه الاسطوانة وصمامات السحب والدفق عن طريق سداة تحتوي على سن داخلي من كلا الطرفين وبأقطار مختلفة . ثبت الجزءان برباط مصنع من أسلاك حديدية لمنع انفصالهم أثناء العمل ، يبلغ الطول الكلي للمضخة 76 سم وقطرها الخارجي 4.8 سم .

تثبت على الهيكل بوساطة لوالب وأطواق ، جرى تثبيت مقياس ضغط 16 بار في بداية أنبوب الدفع للمضخة على خط مرور المبيد المضغوط الذي يتم نقله عن طريق أنبوب مطاطي بطول 2 متر وثبت أنبوب تنظيم (Needle) مصنع من مادة Stainless Steel في نهاية الأنبوب المطاطي، يبلغ تصريف المضخة 225 مل خلال شوط واحد. عمل المضخة يتمثل في حركة المكبس الترددية والتي تم الحصول عليها من حركة الزيت القادم من الساحة أثناء حركة المكبس من الإمام إلى الخلف يحصل تخلخل في الضغط وبذلك ينسحب المبيد من خزان المبيد إلى داخل الاسطوانة البلاستيكية وإثناء تغيير اتجاه حركة المكبس عن طريق عتلة التشغيل من خلال تغيير اتجاه حركة الزيت نحصل على شوط الضغط .

## 6- صمام السيطرة

من نوع المركز المفتوح ذي خطين كل خط له فتحتين خط لتشغيل المثقب وخط لتشغيل مضخة الحقن ، يتم تشغيلها عن طريق عتلتين يدويتين شكل (10) كل عتلة مسؤولة عن خط ويحتوي على فتحة لدخول الزيت القادم من الساحة وفتحة لخروج وإعادة الزيت إلى خزان الزيت في الساحة أثناء وضع الحياض .



شكل (10) صمام السيطرة

#### 7- صمام تنظيم الضغط

وهو من الأجهزة المهمة في المنظومات الهيدروليكية يحتوي هذا الصمام على لولب تنظيم للضغط (ضغط الزيت) شكل (11). ثبت هذا الصمام على خط الزيت الرئيسي القادم من الساحة، يعمل على تنظيم الضغط حسب الحاجة، وان أعلى ضغط يقوم بتجهيزه 40 بار، الزيت الفائض عن الحاجة يعود إلى الخزان عن طريق أنبوب مطاطي إلى خزان الزيت في الساحة أثناء عملية التشغيل. يحتوي هذا الصمام على مقياس ضغط.



شكل (11) صمام تنظيم الضغط

#### 8 - صندوق عدد

جهزت هذه الآلة بصندوق لحفظ العدد صنع من الحديد (البليت) بطول 35 سم وعرض 15 سم وارتفاع 9 سم. يحتوي على باب من الأعلى، وضع فيه كافة العدد التي تستخدم لربط وفك أجزاء الجهاز والأنابيب المطاطية تحسباً لأي طارئ أثناء العمل.

#### 9 - طلاء الجهاز

جرى طلاء الجهاز كل جزء على حدة للمحافظة على هذه الأجزاء من الصدأ كون أكثر أجزائه من الحديد. يعد إنجاز عملية الطلاء ربطت كافة الأجزاء مرة ثانية في أماكنها وأصبح الجهاز مهياً للاختبار.

## 10- أنبوب الحاقن

مصنع من مادة Stainless Steel يبلغ طوله 30 سم وقطره 8 ملم شكل (12) ثبت في نهاية أنبوب مطاطي مقاوم للضغط عن طريق كبس نهاية الأنبوب على آل (Needle) .



شكل (12) أنبوب الحاقن

## 11- أنابيب مطاطية ضغط عالي

تتحمل ضغط أكثر من 70 بار وهي خاصة للمنظومات الهيدروليكية. بلغ مجموع أطوال هذه الأنابيب بحدود 10 متر. أنبوب رئيسي يثبت مع الساحة عن طريق توصيله سهلة الربط والفتح بلغ طوله 2 متر يرتبط من الطرف الثاني بصمام تنظيم الضغط ويستمر إلى أن يصل إلى صمام السيطرة الذي يقوم بدوره بتوجيه الزيت المضغوط حسب الحاجة إلى المثقب أو إلى المضخة أو الرجوع إلى الخزان. كلا الجزئين المثقب والمضخة يحتوي على فتحتين وتوجد فتحتان مماثلتان في صمام السيطرة لكل خط واحدة لدخول الزيت والثانية لخروجه إلى خزان الزيت في الساحة عن طريق أنبوب مطاطي رئيسي ثاني يربط بين صمام السيطرة وخزان الزيت في الساحة يبلغ طول هذا الأنبوب 2 متر ويربط مع الساحة عن طريق توصيله سهلة الفتح والربط شكل (13).

يرتبط مع هذا الخط الراجع أنبوب يقوم بإعادة الزيت الفائض من صمام تنظيم الضغط أثناء عملية التشغيل، أنابيب التوصيل بين صمام السيطرة والمثقب الهيدروليكي بلغت أطوالها 4 أمتار. أما أنابيب التوصيل بين صمام السيطرة ومضخة الحقن فبلغت أطوالها 3 أمتار.



شكل (13) نقاط ربط الأنابيب الهيدروليكية مع الساحة



عبارة عن بريمة حلزونية من النوع المستعمل في ثقب الخشب ذات قطر 10 ملم وطول 36.5 سم شكل (8).

### 3-3 تجارب اختبار عمل مضخة الحقن والمنتقب الهيدروليكي والمواصفات الفنية للجهاز.

#### 1- حساب معامل الاختلاف لتصريف مضخة الحقن

جرى حساب معدل تصريف المضخة خلال شوط واحد بعد أن ربط الجهاز مع الساحة وهي متوقفة، سجلت خمس قراءات تم فيها حساب كمية السائل المحقون خلال شوط واحد بوساطة اسطوانة مدرجة. وبعد أن ثبتت هذه القراءات أجريت الحسابات وفق المعادلات الإحصائية الآتية لاستخراج معامل التغيرات الصناعي. (( and Torrie (1980) (Steel).

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(1)$$

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1} \dots\dots\dots(2)$$

$$S = \sqrt{S^2} \dots\dots\dots(3)$$

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}} * 100 \dots\dots\dots(4)$$

$$\bar{X} = \frac{1125}{5} = 225$$

$$S^2 = \frac{253175 - \frac{1265625}{5}}{5-1} = 12.5$$

$$S = \sqrt{12.5} = 3.53$$

$$C.V. = \frac{3.53}{225} * 100 = 1\%$$

حيث إن :

$\bar{X}$  = المتوسط الحسابي للتصريف

$\sum X$  = مجموع المشاهدات

$n$  = عدد المشاهدات

$S^2$  = التباين

$C.V$  = معامل الاختلاف

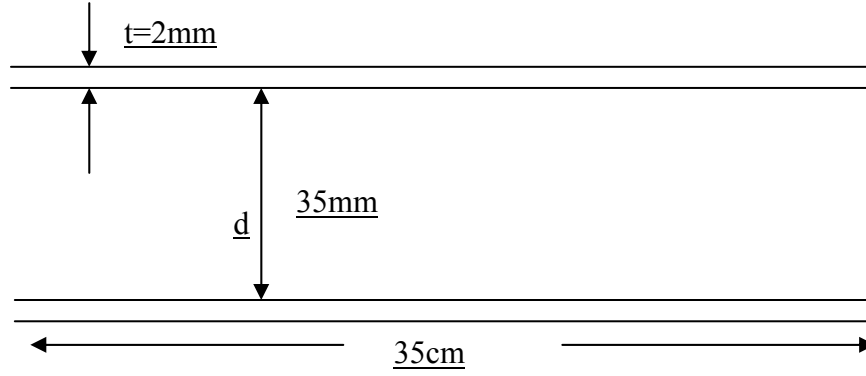
$S$  = الخطأ القياسي

$X$  = المتوسط الحسابي

#### 2- الإجهاد على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن

جرى حساب الإجهاد المسلط على الاسطوانة البلاستيكية شكل (14) لمضخة الحقن تحت ضغط 14 بار بموجب قانون حساب الإجهاد في التصميم الهندسية (( Shigley (1986).

$$t = \frac{pd}{2\sigma} \dots\dots\dots(5)$$



شكل (14) مخطط لابعاد الاسطوانة البلاستيكية

$$t = \text{سمك جدار الاسطوانة} \text{ mm}$$

$$p = \text{الضغط} \text{ N/mm}^2$$

$$d = \text{قطر الاسطوانة الداخلي} \text{ mm}$$

$$= \text{الإجهاد المسموح به} \text{ N/mm}^2$$

### 3- اختبار الجهاز في حقن كميات مختلفة من المحاليل

أظهر الجهاز مرونة عالية في حقن المحاليل في جذوع أشجار النخيل تحت عدة ضغوط 1، 2، 3، 4، 5، 6 و 7 بار . وبما إن سعة مضخة الحقن في شوط واحد 225 مل فأن الكمية المحقونة اعتمدت على ضغط الحقن وكلما كان الضغط عالي يقل الزمن اللازم لحقن الكمية المطلوبة كما لوحظ بان هناك تأثيراً لقطر الشجرة ودرجة الرطوبة داخل الجذع في زمن الحقن.

استخدمت ساحة ماسي فور كسن بعد أن ربط الجهاز معها في تنفيذ هذه الاختبارات في بساتين كلية الزراعة – جامعة بغداد وكان الماء هو المادة المحقونة في جذوع أشجار النخيل بعمق 20 سم وبزاوية 45° وحسبت الكمية المحقونة على أساس عدد أشواط المضخة حيث إن تصريف المضخة في شوط واحد هو 225 مل خلال مدة زمنية تعتمد على ضغط الحقن

### 4- زمن شوط واحد لمضخة الحقن تحت عدة ضغوط

جرى حساب زمن شوط واحد للمضخة تحت عدة ضغوط وبثلاثة مكررات بعد أن تم ربط الجهاز مع الساحة وباستخدام ساعة توقيت. وسجل الزمن مقابل كل ضغط وكانت الضغوط المستخدمة 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 و 10 بار على التوالي كان ذلك في الأشجار المتروكة غير المدامة، وقد سجلت عدة قراءات تحت ضغط 7 بار في الأشجار المخدومة والتي تسقى على مدد منتظمة وتسجيل زمن الحقن أيضاً".

### 5 - معدل زمن إنجاز الثقب للمتعب الهيدروليكي

نفذت تجربة في بساتين كلية الزراعة – جامعة بغداد استعمل في تنفيذها ساحة ماسي فور كسن ربط جهاز الحقن معها وجرى حساب بعض المؤشرات الفنية للمتعب الهيدروليكي مثل الزمن الذي يستغرقه المتعب تحت ضغطين 30 و 40 بار وقد تم السيطرة على هذه الضغوط عن طريق صمام تنظيم الضغط ومقياس الضغط على عمق 20 سم وعدد دورات المتعب بالدقيقة باستخدام ساعة توقيت .

### 6- الإنتاجية

جرى حساب إنتاجية الجهاز بعد أن ثبت معدل زمن عمل المتعب ومعدل زمن الحقن ومعدل زمن تحرك الساحة بين أشجار النخيل وكما يأتي:

أ- في الأشجار غير المخدومة بلغ معدل زمن عمل الثقب 26 ثانية ومعدل زمن الحقن 26 ثانية تحت ضغط 7 بار وكان الوقت اللازم لتحرك الساحة بين الأشجار بحدود 40-60 ثانية ، وبذلك يكون الوقت الكلي لمكافحة شجرة واحدة هو

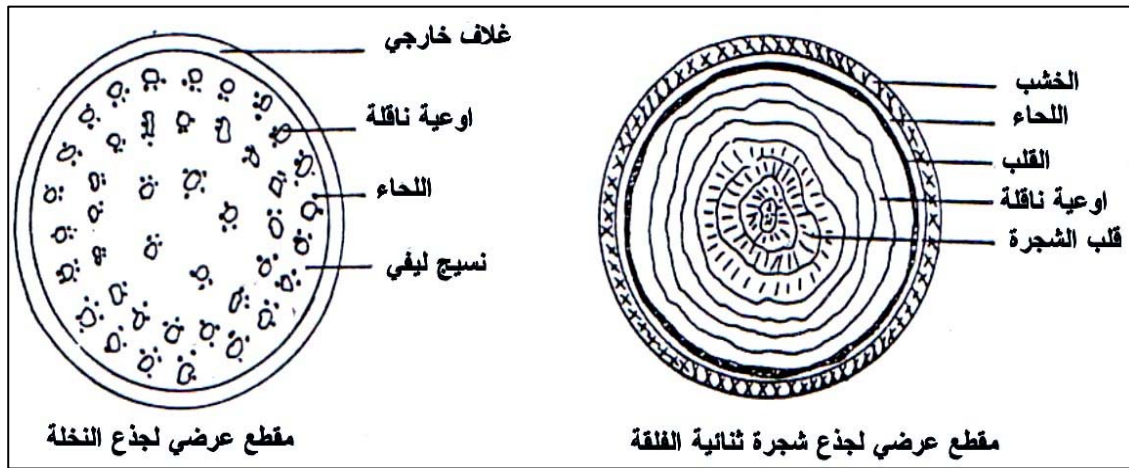
$$1.86 = 26 + 26 + 60 \text{ دقيقة}$$

ب- في الأشجار المخدومة بلغ معدل زمن الثقب 26 ثانية ومعدل زمن حقن 225 مل هو 40 ثانية تحت ضغط 7 بار والوقت اللازم لتحرك الساحة 40-60 ثانية فيصبح الوقت الكلي لمكافحة شجرة واحدة.

$$2.1 = 60 + 40 + 26 \text{ دقيقة}$$

## 7 - انتشار واتجاه حركة المحلول داخل جذع النخلة

نفذت تجربة في بساتين كلية الزراعة باستخدام ساحة ماسي فوركسن تم ربط الجهاز معها ولغرض معرفة انتشار وحركة المحلول المائي تمت الاستعانة بصبغة المثلين الزرقاء حيث تم حقنها في جذع النخلة على عمق 20 سم وبزاوية 45° وبحجم لتر واحد وضغط 5 بار. تم تشريح النخلة بعد 24 ساعة من المعاملة بمنشار آلي حيث اخذ منها مقاطع عرضية وطولية فوق منطقة الحقن. أخذت القراءات اللازمة لمعرفة انتشار المحلول كما صور النسيج الملون.



شكل (15) مقطع عرضي في نباتات ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين

## 4-3 التجارب الحقلية

### 1 - حساب نسبة القتل في حشرة الدوباس

نفذت تجربة ميدانية في بستان مساحته 6 دونم وعدد أشجاره 225 شجرة عمر كل منها 15 سنة يقع البستان في قضاء الخالص/محافظة ديالى. استخدمت لأجراء التجربة ساحة ماسي فور كسن ذات قدرة حصانية 35 حصان تم ربط جهاز الحقن عليها. ويهدف بقياس كفاءة المبيد ثم سرعة انتقاله مع الضغوط المختلفة 3,5 و 7 بار والتي تم السيطرة عليها بواسطة عتلة التشغيل ومقياس الضغط واستعمل مبيدان جهازيان من المبيدات الحديثة التي تنتمي إلى مجموعة Neonicotinoid group وهما مبيد Confidor 200 SL سائل قابل للذوبان في الماء (Soluble Liquid) مادة الفعالة (Imidacloprid) ومبيد Calypso 480 SC مركز مستحلب ذائب في الماء Suspension concentrate) مادة فعالة (Thiacloprid) واللذان مثلا مستحضرين مختلفين هما سائل قابل للذوبان في الماء ومركز ذائب في الماء. استعمل المبيد بمعدل 5 مل مادة تجارية formulated product تذاب في لتر ماء. تم تحديد ثلاث نخلات لكل ضغط ارتفاعاتها متساوية 6 متر وتم ترك ثلاث نخلات مقارنة عوملت بنفس الطريقة ولكن استخدم الماء بدلا من المبيد للحقن. جرى حساب كمية المبيد باسطوانة مدرجة أضيفت إلى لتر ماء لتهيئة محلول الحقن المطلوب، حقنت كمية لتر واحد من محلول المبيد في جذع النخلة بثقب قطره 10 ملم بزاوية 45 درجة وعلى عمق 20 سم وتم غلق ثقب الحقن بالطين بعد المعاملة مباشرة لتجنب حدوث تلوث الجرح. ولغرض تقدير نسبة القتل لحشرات الدوباس حسب الكثافة السكانية لأفراد الحشرة (الأطوار الحورية والبالغات) قبل المعاملة بيوم واحد وثبتت الأعداد ل 30 خاصة مأخوذة من حواف وقلب

الشجرة وحسبت الكثافة السكانية للحشرة بعد المعاملة بثلاثة أيام وأسبوع وأسبوعين وجرت نفس الحسابات على أشجار المقارنة . تم حساب نسبة القتل باستعمال معادلة هندرسون-تلتون ( شعبان ( 1993 ) ).

#### معادلة هندرسون-تلتون

$$\left. \begin{array}{c} \times \\ \text{-----} \\ \times \end{array} \right\} 100 = 1$$

#### 2 - تأثير الضغط وقطر جذع النخلة في زمن حقن 225 مل

نفذت تجربة على بعض أشجار النخيل في كلية الزراعة-جامعة بغداد لمعرفة تأثير الضغط وقطر جذع النخلة في زمن حقن 225 كون الزمن عامل مهم في عمل الجهاز، استخدمت ساحة ماسي فوركسن لإجراء التجربة تم ربط جهاز الحقن عليها. وبهدف حساب زمن الحقن استعمل ستة ضغوط 1,2,3,4,5 و7 بار وقطرين لجذوع النخيل هي 50,35 سم ونفذت تجربة عاملية بتصميم القطاعات كاملة التعشبية وبثلاث مكررات واستعملت ساعة توقيت لحساب الزمن وجرى اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 للمتوسطات حيث بلغت عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية.

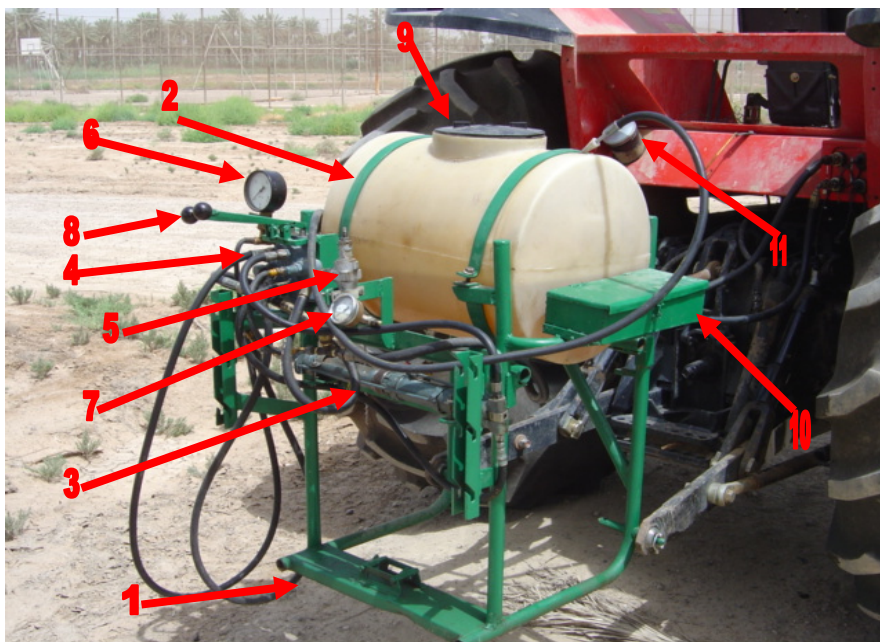
#### 3- تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن حقن 225 مل

نفذت تجربة في بساتين كلية الزراعة -جامعة بغداد لبيان تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن الحقن، استعملت ساحة ماسي فوركسن لإجراء التجربة تم ربط جهاز الحقن عليها. وبهدف حساب الزمن استعمل سبعة ضغوط 1,2,3,4,5,6 و7 بار وثلاث أشواط حيث نفذت تجربة عاملية بتصميم القطاعات الكاملة التعشبية وبثلاث مكررات وجرى حساب زمن الحقن بواسطة ساعة توقيت واختبرت المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 وبلغت عدد الوحدات التجريبية 63 وحدة تجريبية.

#### 4- النتائج والمناقشة

##### 4-1 الجهاز

تم تجميع أجزاء الجهاز وتصنيع وتحويل الجزء الآخر وكما مبين في الشكل (16).



شكل (16) أجزاء ومكونات الجهاز



- 1 - الهيكل
- 2 - الخزان البلاستيكي
- 3 - مضخة الحقن المكبسية
- 4 - صمام السيطرة
- 5 - صمام تنظيم الضغط
- 6 - مقياس ضغط (16) بار
- 7 - مقياس ضغط (250) بار
- 8 - عتلات تشغيل
- 9 - فتحة علوية لملئ الخزان
- 10 - صندوق عدد
- 11- أنبوب الحاقن

#### 4-2 اختبار عمل المثقب الهيدروليكي ومضخة الحقن

##### 1- معامل الاختلاف

بلغ معامل الاختلاف في تصريح مضخة الحقن 1 % وهي نسبة تغاير جيدة وضمن الحدود المسموح بها 15% وهي دليل على إن مضخة الحقن كانت تعمل بصورة جيدة (حاجم وياسين (1992)).

##### 2- الإجهاد على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن

يتبين من نتيجة الإجهاد المسلط على الاسطوانة البلاستيكية البالغ 12.25 نيوتن/ملم<sup>2</sup> بأنها ضمن الحدود المسموح بها والبالغة 41.3-68.9 نيوتن/ملم<sup>2</sup> وهذا دليل على إن المضخة تعمل بشكل أمين تحت أعلى ضغط عمل به الجهاز . علما إن مادة اسطوانة الحقن البلاستيكية هي بيرس بليكس ( Kent' s ( 1950 ).

##### 3- كميات المحلول المحقون

يتضح من الجدول (1) إن الكميات المحقونة بالجهاز قد تراوحت بين 225 مل لشوط واحد إلى 10.5 لتر لعدد من الأشواط وبالا مكان زيادتها تحت عدة ضغوط وسجل زمن الحقن تبايناً بين الأشجار المتروكة والأشجار المخدومة والتي تسقى على مدد منتظمة. كمية الحقن تعتمد على صنف النخيل أيضا حيث تبدي بعض الأصناف مقاومة تجاه كمية المحلول المحقون وقد يعود ذلك إلى قطر جذع النخلة.

##### جدول (1) الكميات المحقونة بواسطة مضخة الحقن في جذع النخلة

الضغط (بار)	الكمية (مل)	زمن حقن الأشجار المخدومة (دقيقة)	زمن حقن الأشجار المتروكة (دقيقة)
1	225	4.15	3.5
2	450	4.04	3.06
3	900	7.04	5.32
4	1800	10.7	9.6
5	3600	6	4.8
6	7200	15	13.86
7	10500	26.5	19.9

##### 4- زمن شوط واحد تحت ضغوط مختلفة

يبين الجدول (2) معدل زمن شوط واحد تحت ضغوط مختلفة 1,2,3,4,5,6 و7 بار، إذ يتضح من الجدول وجود تأثير معنوي للضغط في زمن الحقن . فقد تفوق الضغط 7 بار معنوياً على الضغوط 1,2,3 و4 بار ، حيث بلغ زمن حقن 225 مل 26 ثانية في الأشجار غير المخدومة ، إلا انه لم يفرق معنوياً عن الضغطين 5,6 بار بينما كان أعلى زمن 3.52 دقيقة تحت ضغط 1 بار.

جدول (2) تأثير الضغط في زمن حقن 225 مل بالدقيقة في الأشجار غير المخدومة

الضغط	القراءة الأولى	القراءة الثانية	القراءة الثالثة	المعدل
1	3.39	3.56	3.60	3.52
2	2.00	2.02	2.05	2.02
3	1.49	1.57	1.55	1.54
4	1.05	1.10	1.07	1.07
5	0.37	0.40	0.45	0.41
6	0.30	0.34	0.36	0.33
7	0.24	0.25	0.30	0.26

اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05

الضغط = 0.064

وبما إن الضغط 7 بار أعطى اقل زمن للحقن في الأشجار المتروكة غير المدامة وكما مبين في الجدول (3) لذلك سجلت عدة قراءات تحت هذا الضغط لاستخراج معدل زمن حقن 225 مل في الأشجار المخدومة والتي تسقى على مدد منتظمة وكانت كما يأتي:

جدول (3) معدل زمن حقن 225 مل تحت ضغط 7 بار في الأشجار المخدومة

القراءة	الزمن (ثانية)
الأولى	38
الثانية	40
الثالثة	42
الرابعة	39
الخامس	38
السادسة	43
المجموع	240
المعدل	40

5- معدل زمن إنجاز الثقب في المثقب الهيدروليكي

يتضح من الجدول (4) إن معدل زمن عمل المثقب تحت ضغط 40 بار وعلى عمق 20 سم وبزاوية 45° كان اقل من معدل زمن عمل المثقب تحت ضغط 30 بار وهذا دليل على إن ضغط الزيت له تأثير واضح في عمل المثقب وبما إن الزمن عامل مهم في عمل الجهاز فلذلك يكون ضغط 40 بار هو الأفضل للحصول على إنتاجية جيدة للجهاز.

جدول (4) معدل زمن عمل المثقب للمثقب الهيدروليكي / ثانية

الشوط	ضغط 40 بار	ضغط 30 بار
الأول	30	40
الثاني	25	35
الثالث	20	40
الرابع	25	30
الخامس	30	35
المجموع	130	180
المعدل	26	36

## 6 - إنتاجية الجهاز

بلغت إنتاجية الجهاز 28 شجرة/ ساعة عند حقن 225 مل / شجرة تحت ضغط 7 بار في الأشجار المخدومة و 32 شجرة/ساعة في الأشجار المتروكة.

## 7- انتشار واتجاه حركة المحلول داخل جذع النخلة

تحرك المحلول أعلى منطقة الحقن وأسفلها بشكل مستقيم ولمسافة 7 سم ، كما لوحظ المحلول على أطراف الجذع وفي كل الاتجاهات وقد تحرك لمسافة 32 سم إلى الأعلى والأسفل على الرغم من ترشيح النسبة الأكبر من المحلول المحقون وكان ذلك الانتشار نتيجة حقن المحلول تحت ضغط .



شكل (17) حركة المحلول داخل جذع النخلة

## جدول (5) المواصفات الفنية للجهاز المصنع

1	الوزن الكلي	85 كغم
2	ارتفاع الجهاز	111 سم
3	الطول	62 سم
4	العرض	52 سم
5	مصدر القدرة	الضغط الهيدروليكي في الساحة
6	ضغط التشغيل	1-14 بار
7	عمق الحقن	15-30 سم
8	الكمية المحقونة خلال شوط واحد	225 مل
9	إنتاجية الجهاز	28 شجرة / ساعة
10	عدد دورات المثقب	160 دورة / دقيقة

## 8- تأثير الضغط والزمن في نسبة قتل حشرات الدوباس

يلاحظ من الجدول (6) إن الضغط 7 بار تفوق معنوياً في تحقيق أعلى نسبة قتل لحشرة دوباس النخيل مقارنة مع الضغط 3 بار ، إذ بلغ معدل نسبة القتل 82.66 % و لم تختلف نسبة القتل معنوياً عن الضغط 5 بار .

أما من حيث تأثير الزمن في نسبة القتل فقد سجل الزمن الثالث بعد أسبوعين من المعاملة أعلى نسبة قتل مقارنة بالزمن الأول بعد ثلاثة أيام من المعاملة حيث بلغت نسبة القتل 73.38 % غير إن نسبة القتل لم تختلف معنوياً عن الزمن الثاني بعد أسبوع من المعاملة . وكذلك تشير النتائج إلى إن التداخل بين الضغط والزمن لم يكن ذا أثر معنوي في معدل نسبة القتل وكما يتضح من الجدول (6) ومما تجدر الإشارة إليه إن الضغط وبغض النظر عن الزمن قد أعطى أعلى نسبة قتل ويعزى ذلك إلى الدور الكبير للضغط في تجانس وانتشار المبيد داخل جذع النخلة .

## 9 - تأثير الزمن والمبيد في نسبة قتل حشرات الدوباس

يلاحظ من الجدول (6) تفوق الزمن الثالث بعد أسبوعين من المعاملة في تسجيل أعلى نسبة قتل مقارنة مع الزمن الأول بعد ثلاثة أيام من المعاملة إذ بلغت نسبة القتل 73.38 % غير إن نسبة القتل لم تختلف معنوياً عن الزمن الثاني بعد أسبوع من المعاملة. أما من حيث تأثير نوع المبيد في نسبة القتل فقد تفوق المبيد الأول Confidor في تسجيل أعلى نسبة قتل مقارنة مع المبيد الثاني Calypso حيث بلغت نسبة القتل 87.55 % وكذلك تشير النتائج إلى إن التداخل بين الزمن ونوع المبيد لم يكن ذا أثر في معدل نسبة القتل في الحشرات وكما يتضح من الجدول (6). ومما تجدر الإشارة إليه إن المبيد وبغض النظر عن الزمن قد أعطى أعلى نسبة قتل ويعزى ذلك إلى إن المبيدات الجهازية ذات كفاءة عالية عند استخدامها في حقن الأشجار. وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها ( Stanton ( 1999 .

## 10- تأثير الضغط والمبيد في نسبة قتل حشرات الدوباس

يلاحظ من الجدول (6) تفوق الضغط 7 بار في إعطاء أعلى نسبة قتل مقارنة مع الضغط 3 بار إذ بلغت نسبة القتل 82.66 % غير إن نسبة القتل لم تختلف معنوياً عن الضغط 5 بار . أما من حيث تأثير المبيد في نسبة القتل فقد سجل المبيد الأول Confidor أعلى نسبة قتل مقارنة مع المبيد الثاني Calypso حيث بلغت نسبة القتل 87.55 % وكذلك تبين النتائج في الجدول نفسه إن للتداخل بين الضغط والمبيد أثراً معنوياً في معدل نسبة القتل إذ أعطى المبيد الأول Confidor عند الضغط الثاني 7 بار أعلى نسبة قتل 97.44 % في حين كان أقل نسبة قتل في الحشرات 5.00 % عند المبيد الثاني Calypso والضغط 3 بار .

## 11- تأثير المبيد والضغط والزمن في نسبة قتل الحشرات

يلاحظ من الجدول (6) أن مبيد Confidor تفوق معنوياً في تسجيل أعلى نسبة قتل في أقل زمن مقارنة مع مبيد Calypso إذ بلغت نسبة القتل 100% تحت ضغط 7 بار بعد أسبوع من المكافحة، فضلاً على تسجيل مبيد Confidor نسبة قتل 100% تحت ضغط 5 و7 بار بعد أسبوعين من المكافحة. أما أقل نسبة قتل فكانت عند مبيد Calypso تحت ضغط 3 بار بعد ثلاثة أيام من المكافحة حيث بلغت 5.00%. وكذلك تشير النتائج إلى أن التداخل بين المبيد والضغط والزمن لم يكن ذا أثر معنوي في نسبة القتل.

جدول (6) تأثير الضغط والمبيد والزمن في نسبة قتل حشرات الدوباس

المعدل العام للمبيد	معدل الضغط	الزمن			الضغط bar	المبيد
		أسبوعين	أسبوع	ثلاثة أيام		
87.55	78.33	89.33	74.33	71.33	3	CONFIDOR
	86.89	100	97	63.67	5	
	97.44	100	100	92.33	7	
		96.44	90.44	75.77	معدل الزمن	
50.07	5	0.0	10	5	3	CALYPSO
	77.33	85.67	83.33	63	5	
	67.88	65.33	73.33	65	7	
		50.33	55.55	44.33	معدل الزمن	
	المعدل العام للضغط					
	41.66	44.66	42.16	38.61	3	
	82.11	92.83	90.16	63.33	5	
	82.66	82.66	86.66	78.66	7	
		73.38	72.99	60.05		المعدل العام للزمن

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

$$\begin{aligned} \text{المبيد} &= 8.06 \\ \text{الزمن} \times \text{الضغط} &= \text{N.S} \\ \text{الضغط} &= 9.87 \\ \text{الزمن} \times \text{المبيد} &= \text{N.S} \\ \text{الضغط} \times \text{المبيد} &= 15.04 \\ \text{الزمن} \times \text{المبيد} \times \text{الضغط} &= \text{N.S} \end{aligned}$$

### 12- تأثير الضغط وقطر الشجرة في زمن حقن 225 مل/دقيقة

يلاحظ من الجدول (7) إن ضغط 7 بار أعطى أقل زمن حقن مقارنة مع الضغوط الأول والثاني والثالث إذ بلغ زمن الحقن 0.501 دقيقة ، غير إن الزمن لم يختلف معنوياً عن الضغطين 4 بار و 5 بار. أما من حيث تأثير قطر الشجرة في زمن الحقن فقد سجل قطر الشجرة 50 سم أقل زمن مقارنة مع قطر الشجرة 35 سم حيث بلغ معدل زمن الحقن 1.005 دقيقة . وكذلك تبين النتائج في الجدول نفسه إن للتداخل بين الضغط وقطر الشجرة أثراً معنوياً في زمن الحقن إذ سجل الضغط 7 بار عند قطر 50 سم أقل زمن للحقن 0.246 دقيقة . في حين كان أعلى زمن للحقن 4.156 دقيقة عند الضغط 1 بار في قطر الشجرة 35 سم .

ومما تجدر الإشارة إليه إن زيادة الضغط وبغض النظر عن قطر الشجرة قد أعطى أقل معدل زمن للحقن . ويعزى ذلك إلى الدور الكبير للضغط ضمن الحدود المسموح فيها في انتشار وحركة المبيدات داخل جذوع الأشجار وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها ( Tisserat 2002 ) .

### جدول (7) تأثير الضغط وقطر الشجرة في زمن حقن 225 مل/دقيقة

المعدل	قطر الجذع سم		الضغط (بار)
	50	35	
3.836	3.516	4.156	1
1.780	1.536	2.023	2
1.166	1.073	1.260	3
0.836	0.406	1.266	4
0.576	0.256	0.896	5
0.501	0.246	0.756	7
	1.005	1.480	المعدل

أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05

$$\text{الضغط} = 0.0609 \quad \text{القطر} = 0.043 \quad \text{الضغط} \times \text{القطر} = 0.0861$$

### 13 - تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن حقن 225 مل / دقيقة

يلاحظ من الجدول (8) إن ضغط 7 بار أعطى أقل زمن في إنجاز عملية الحقن مقارنة مع الضغوط 1,2,3 و4 بار إذ بلغ معدل زمن الحقن 0.270 دقيقة ، غير إن الزمن لم يختلف معنوياً عند الضغط 5 و6 بار. أما من حيث تأثير تسلسل الأشواط فقد سجل الشوط الأول أقل زمن للحقن مقارنة مع الشوطين الثاني والثالث حيث بلغ زمن الحقن 1.17 دقيقة وكذلك تشير النتائج إلى إن للتداخل بين الضغط وتسلسل شوط الحقن لم يكن ذا أثر معنوي في زمن الحقن وكما يتضح من الجدول (7). ومما تجدر الإشارة إليه إن الضغط وبغض النظر عن تسلسل الأشواط قد أعطى أقل زمن للحقن ويعزى ذلك إلى الدور الكبير للضغط في الإسراع من عملية حقن المبيدات داخل جذوع الأشجار .

جدول (8) تأثير الضغط وتسلسل الأشواط في زمن حقن 225 مل / دقيقة

المعدل	المجموع	الأشواط			الضغط (بار)
		الثالث	الثاني	الأول	
3.521	10.563	3.600	3.566	3.396	1
1.538	4.616	1.550	1.573	1.493	2
1.332	3.996	1.403	1.283	1.310	3
1.270	3.809	1.323	1.273	1.213	4
0.303	0.909	0.333	0.303	0.273	5
0.293	0.879	0.323	0.293	0.263	6
0.270	0.809	0.303	0.263	0.243	7
		1.262	1.222	1.170	المعدل

أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05

الضغط = 0.0763 الأشواط = 0.0499 الضغط × الأشواط = N.S

5- دراسة الجدوى الاقتصادية للجهاز:

بالنظر لكون الجانب الاقتصادي من الجوانب المهمة لذا جرى دراسة الجدوى الاقتصادية للجهاز بعد أن طبقت المعايير الخاصة بهذا الجانب وكما مبين في الجداول أدناه.

جدول (13) التكاليف الاستثمارية للجهاز / مقدرة بألف دينار

ت	الفقرات	الكلفة
1	منقب هيدروليكي	100
2	مضخة حقن	200
3	صمام سيطرة	35
4	صمام تنظيم الضغط	25
5	خزان بلاستيكي	50
6	أنبوب تنظيم	10
7	بريمة	10
8	أنابيب مطاطية (ضغط عالي)	125
9	مقياس ضغط (250) بار	25
10	مقياس ضغط (16) بار	15
11	هيكل	140
12	أعمال حدادة وخرابة	140
13	لواكب تثبيت وصيغ	25
14	أجور نقل	100
15	المجموع	1000

المصدر: البيانات الواردة في المعلومات الأولية المعدة لهذا الغرض

وقد تم حساب التكاليف الثابتة للجهاز والساحبة ذات الجهد المشترك وكما يلاحظ في الجدول رقم (14).

جدول (14) التكاليف الثابتة المشتركة للساحبة والجهاز/ مقدرة بألف دينار

التكاليف	الفقرات	ت
100	اندثار الساحبة (12/1)	1
200	اندثار الجهاز	2
55	الفائدة على راس المال للمبالغ المستثمرة في الساحبة (12/1)	3
50	الفائدة على راس المال المستثمر في الجهاز	4
250	تكاليف إيواء الساحبة والجهاز	5
40	التأمين على الساحبة	6
60	التأمين على الجهاز	7
100	العمل الثابت	8
855	المجموع	9

ملاحظة:

- أ- أقساط الاندثار = كلفة الشراء - قيمة الأنقاض / العمر المتوقع.  
 ب- الفائدة على راس المال = (سعر الشراء + قيمة الأنقاض) (تكاليف الفرص البديلة) / 2.  
 ج- تكاليف اندثار إيواء الساحبة = 3 % من قيمة البناء.  
 د- تكاليف التأمين = 5 % من متوسط قيمة الأصل.

جدول (15) التكاليف المتغيرة / مقدرة بألف دينار

التكاليف	الفقرات	ت
55	تكاليف الوقود والإدامة للساحبة 12/1	1
112	تكاليف تصليح الساحبة 12/1	2
50	تكاليف الوقود والإدامة للجهاز	3
100	تكاليف التصليح للجهاز	4
600	العمالة المؤجرة	5
450	تكاليف استخدام المبيد	6
45	تكاليف غلق الثقوب	7
1412	المجموع	8

جدول (16) التكاليف الكلية / مقدرة بألف دينار

التكاليف	الفقرات	ت
855	تكاليف ثابتة	1
1412	تكاليف متغيرة	2
2267	المجموع	3

1-5 الإيرادات المتوقعة:

- لقد تم تقدير الإيراد على ضوء الافتراضات الآتية :
1. ما تحتاجه النخلة الواحدة من المبيد (7) مل.
  2. سعر اللتر الواحد من المبيد \$ 100 .
  3. الوقت اللازم لإنجاز عملية المكافحة لنخلة واحدة 3/1 من الساعة.
  4. عدد ساعات العمل اليومية (6) ساعة.
  5. عدد الأيام الكلية (25) يوماً من الشهر ذي التأثير الفعال وعندما تصل نسبة فقس البيض للحشرات 75 % .
  6. معدل إنتاج النخلة (100) كغم.
  7. معدل سعر الطن الواحد من التمور (100 000) دينار وهذا السعر يمثل الحد الأدنى من أسعار تمور الزهدي.
  8. وعلى هذا الأساس فإن عدد النخيل التي يمكن مكافحتها (450) نخلة خلال شهر واحد فقط من السنة.
  9. الإيراد الإجمالي المتوقع 4500 000 دينار

## 2-5 معايير التقييم المستخدمة:

1. صافي الدخل السنوي = الإيرادات الكلية - التكاليف الكلية.  
 $4500 - 2267 = 2233$  ألف دينار.
2. عائد استثمار الدينار الواحد = الإيرادات الكلية / التكاليف الكلية.  
 $4500 / 2267 = 1.9$  دينار.
3. مدة استرداد راس المال = الكلفة الاستثمارية / صافي الدخل + الأندثار.  
 $200 + 2233 / 1000 = 3.3$  شهرا".
4. حجم الإنتاج عند نقطة التعادل = التكاليف الثابتة / 1 - التكاليف المتغيرة / مجموع الإيراد الكلي.  
 $855 / 1 - 1412 / 4500 = 22700$  كغم تقريبا".

جدول (17) صافي القيمة الحاضرة المتحققة من استخدام هذا الجهاز خلال عمره الإنتاجي وعلى ضوء معامل خصم مقداره 50 % / مقدرة بألف دينار

السنة	الكلفة الاستثمارية	صافي العوائد	معامل خصم	صافي القيمة الحاضرة
صفر	1000	-	1	1000
5-1	-	2433	1.736	4136
المجموع				3136

يلاحظ في الجدول أعلاه بان معدل العائد الداخلي المتحقق من استخدام الجهاز قد تجاوز 50 % وان هذا المعدل يفوق تكاليف الفرص البديلة لراس المال المستثمر في المجالات المختلفة على الرغم من اختصار العمر الإنتاجي لهذا الجهاز ولعمر لا يتعدى الخمس سنوات وبقيمة أنقاص (صفر) .

## 3-5 تحليل الحساسية

أ- قد تكون المادة الفعالة للمبيد ضمن حدود الكمية المقررة غير كافية للقضاء على الحشرات بشكل فعال على أشجار النخيل ولمعرفة هذا التفاوت في التأثير لابد من إجراء تحليل الحساسية للاطلاع على آثارها الاقتصادية وكما يلاحظ في الجدول رقم (18) .

جدول (18) تحليل الحساسية

النسبة	الانخفاض في الإيراد/ ألف دينار
90	450
80	900
70	1350
60	1800
50	2250
40	2700
30	3150
20	3600

يلاحظ في الجدول أعلاه بان نقطة التعادل التي تتساوى عندها الإيرادات الكلية مع التكاليف هي 50 % تقريبا".



ب- احتمالات ارتفاع تكاليف الإنتاج المتغيرة بنسبة 10 % خلال العمر الإنتاجي للجهاز وكما يلاحظ في الجدول رقم (19) .

جدول (19) صافي القيمة الحاضرة على ضوء ارتفاع تكاليف الإنتاج المتغير مقدرة بألف دينار

السنة	التكاليف الاستثمارية	صافي الإيراد	معامل خصم % 50	صافي القيمة الحاضرة
صفر	1000	-	1	1000
1	-	2092	0.667	1407
2	-	1950	0.444	836
3	-	1709	0.296	510
4	-	1568	0.197	340
5	-	1427	0.131	182
المجموع	-	-	-	2275

## 6 - الاستنتاجات والتوصيات

### 1-6 الاستنتاجات

1. بلغ الضغط الذي توفره مضخة الحقن بحدود 1-14 بار، وكان معامل الاختلاف في تصريح مضخة الحقن 1 %.
2. بلغ الإجهاد المسلط على الاسطوانة البلاستيكية لمضخة الحقن 12.25 نيوتن/ملم تحت ضغط 14 بار.
3. بلغت كمية المحلول المحقون داخل جذع النخلة 10.5 لتر خلال زمن 19.9-26.5 دقيقة.
4. سجل ضغط 7 بار اقل زمن حقن حيث بلغ 26 ثانية في الأشجار المتروكة و 40 ثانية في الأشجار التي تسقى على فترات منتظمة.
5. سجل عمل المثقب تحت ضغط 40 بار اقل زمن وقدره 26 ثانية.
6. بلغت إنتاجية الجهاز 28 شجرة/ساعة عند حقن 225 مل/شجرة.
7. تناسب زمن الحقن تناسباً عكسياً مع الضغط وقطر الشجرة أثناء حقن كمية 225 مل من المبيد داخل جذع الشجرة .
8. أعطت معاملة مبيد الكونفيدور وضغط 7 بار نسبة قتل 100 % بعد أسبوع من المكافحة. وأعطت معاملة مبيد الكونفيدور عند ضغط 5 و 7 بار بعد أسبوعين من المعاملة نسبة قتل 100% بينما كانت اقل نسبة قتل عند مبيد كالبسو تحت ضغط 3 بار بعد ثلاثة أيام من المعاملة حيث بلغت 5 %.

### 2-6 التوصيات

وبناءً على ما تقدم نوصي بما يأتي:

1. استخدام جهاز حقن جذوع النخيل الهيدروليكي لمكافحة حشرة ألد وباس .
2. تبني وزارة الزراعة طريقة المكافحة عن طريق الحقن وتشجيع الصناعيين على تصنيع هذا الجهاز مع التأكيد على دور الإرشاد الزراعي في ذلك.
3. استعمال مبيد الكونفيدور الجهازي لمكافحة حشرة الدوباس.
4. إجراء المزيد من الدراسات في تطبيقات نظام الحقن للأشجار ذات العلاقة بتركيز المبيد وضغط الحقن ودرجة الرطوبة الداخلية لجذع النخلة وتأثيرها في زمن الحقن وتوسيع الدراسات والبحوث المشابهة لمكافحة آفات ذات أهمية اقتصادية مثل حفارات السيقان في أشجار ذوات النواة الحجرية (المشمش، الخوخ) وغيرها.

## 1-7 المصادر العربية

- البهادلي، علي حسين، جمال طالب الربيعي وجاسم هشام محمد (1989). دراسة على ظاهرة موت النخيل، المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي، بغداد 7-11 تشرين الاول. 71-76.
- الجبوري، أبراهيم جدوع (2000). نشرة ارشادية عن دوباس النخيل، جامعة بغداد / كلية الزراعة - قسم وقاية النبات.
- الجبوري، أبراهيم جدوع، عدنان ابراهيم السامرائي، جمال فاضل وهيب و وسام على المشهداني (2001). اختبار كفاءة مبيد Thiamethoxam بطرق معاملة مختلفة لمكافحة حشرة دوباس النخيل. المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات 22-26 تشرين الأول. عمان. الأردن.
- حاجم، احمد يوسف و حقي اسماعيل ياسين (1992). هندسة نظم الري الحقلية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- شعبان عواد و نزار مصطفى (1993). المبيدات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
- الطحان، ياسين هاشم، مدحت عبد الله حميدة و محمد قدرى عبد الوهاب (1991). اقتصاديات وإدارة المكائن والآلات الزراعية. جامعة الموصل. العراق.
- عبد الحسين علي (1974). النخيل والتمور وآفاتهما في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
- العزاوي، عبد الله فليح، إبراهيم قدوري قدو و حيدر صالح الجبوري (1995). الحشرات الاقتصادية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
- العزبي، فؤاد (1997). الحقن كأسلوب لمعالجة سوسة النخيل الحمراء الهندية *Rhynchophorus ferrugineus*. مجلة وقاية النبات العربية، 5 (1): 31-38.
- علي، شمخي منصور (1982). ملف خاص بيوم النخيل والتمور العالمي، مجلة الصناعة الغذائية، الاتحاد العربي للصناعات الغذائية. العددان 3، 4 السنة الثالثة كانون الاول 1982 الصفحة 33.
- محمد انيس احمد (1988). مذكرة تدريبية عن حشرة سوسة النخيل الحمراء. المملكة لعربية السعودية، وزارة الزراعة والمياه، هيئة إدارة وتشغيل مشروع الري والصرف بالاحساء.
- محمد محمد زكي يحيى (1990). المبيدات انواعها واستخداماتها، وزارة الزراعة والري، الهيئة العامة للتعاون والتدريب والارشاد الزراعي، مطبعة العمال المركزية.
- مطر، عبد الامير مهدي (1991). زراعة النخيل وانتاجه، جامعة البصرة. العراق.
- وهدان، احمد علي (1982). حفر ساق النخيل ومكافحته بطريقة الحقن. النخيل والتمور في المملكة العربية السعودية.

## 2-7 المصادر الأجنبية

- ACAT.(1993).Off target drift aerial application of pesticides threatens water quality and health in Alaska. Alaska community Action on toxics, ACAT [www.state.ak.us/dec](http://www.state.ak.us/dec).
- Anonymous (1998). Field trials conducted on Dutch elm disease serum. (in monthly editorial newswatch column) American Nurseryman: 188(4):14.
- Azam, K.M and S.A Razvi (2001).Control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver by prophylactic spraying of date palms and trunk injection. The second international conference on date palms.UAE.March.2001.
- Azam, K.M; S.A Razvi, and I.Al Mahmuli (2001).Prevention of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver infestation in date palm. The second international conference on date palms UAE, March.2001.

- Barney, D.L; R.H.Walser; T.D.Davis, and C.F.Williams (1985). Trunk injection of iron compounds as a treatment for overcoming iron chlorosis in apple tree. Horticultural Science 20:236-238.
- Chaney, W.R.(2000).Water and chemical movement beneath the bark. Water and Chemical,9(1): 1-5.
- Costonis, A.C.(1981).Tree injection: Perspective macro-injection / micro-injection. Journal of Arboriculture.7: 275-277.
- CSI (2003). Acecap 97 Encapsulod Implant, EPA Registrat in No 37979 – 1.
- De la Parra, A.S.and J.S. Calderon (1992). Original technique for liquid injection in tree trunk. Proc. of second World Avocado Congress pp: 199-203.
- Department of Conservation and Land Management, Australia (1999).Trunk injection of the fungicide phosphite for protection against *Phytophthora* disease.2 pages.
- Derek, R.C; G, peter. and A.F, Edward (1976). Formulation for the control of Dutch elm disease.Pestic.Sci.7: 91-96.
- Doccola, J.J; M.W, Peter; R, Llangovan; C, Paulina, and C, Taylor (2003). Efficacy of arborjet viper microinjection in the management of hemlock woolly adelgld. Journal of Arboriculture. 29 (6): 327-330.
- Dollacker, A.(2000).Implementing sustainable agriculture practical approaches to integrated pest management (IPM) Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer.53 (2-3): 198-215.
- Elgersma, D.M;T, Roosien and R.J,Scheffer (1993).Biological control of Dutch elm disease by exploiting resistance in the host. pp 188-192: In Sticklen M.B; and J.L. Sherald (Eds). Dutch elm disease Research: Cellular and Molecular Approaches. New York: Springer-Verlag.
- EPA .(1990). Forest chemical management, U.S. Environmental Protection Agency (EPA) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) of the U.S. Department of Commerce. chapter 3(1)pp:1-3.
- Escobar, R.F; D.Barranco; and M.Benlloch (1993). Overcoming iron chlorosis in olive and peach trees using a low-pressure trunk injection method. Journal Hort Sci.28 (3): 192-194.
- Escobar,R.F;D.Barranco;M,Benlloch and J.J.Alegria (1994). Control of *Phytophthora* root rot of avocado using prepared injection capsules for potassium phosphite. Journal Hort. Sci., 8: 157-158.
- Fernandez DE Cordova.J.Y; .F.J Gallego (1997). Control de la cochinilla dela encina (*Asterole canitanilicola Targioni.1982*) mediante la inyeccionde insecticidas al troneo del Arboliculture. Bol.San.Veg.plagas.23 (4): 607-612.
- Filer, T.H.(1973). Pressure apparatus for injection chemicals into trees. Plant Disease Reporter.57 (4): 338-341.
- Gardner, D.(1986). Hydraulic spraying vs. micro-injection. which pesticide application is more efficient. Journal of Arboriculture 6:30.

- Greig, B.J.W.(1986). Further experiments with thiabendazole for control of Dutch elm disease. *Journal of Arboriculture*. 10: 191-201.
- Harrell,M .(2001).Tree injections and implants. *Tactics and Tools for IPM*,Chapter 5,pp 32-34.
- Haugen, L and M.Stennes (1999). Fungicide injection to control Dutch elm disease: understanding the options. *PDQ* 20 (2): 29-38. (<http://www.willow.ncfes.nmn.edu> (htded/ht ded. htm).
- Helburg, L.B; M.E.Schomaker and R.A.Morrow (1973). Anew trunk injection technique for systemic chemicals. *Plant Disease Reporter*, 57 (6): 513-514.
- Henderson,C.F and E.W.Tilton (1955).Test with acaricides against the brown wheat mite.*J.Econ.Entom.*48:157-161.
- Hurley, A.K; R.H. Walser; T, D.Davis, and D.L.Barney (1986).Net photosynthesis, chlorophyll, and foliar iron in apple trees after injection with ferrous sulfate. *Hort.Science*, 21:1029-1031.
- Idris, A.S; S. Ismail; D.Ariffin and H. Ahmad (2002).Control of *Ganoderma*-infected palm-development of pressure injection and field applications. MPOB information series no 131:2. <http://www.mpob.gov>.
- Idris, A.S; S.Ismail; D.Ariffin and H.Ahmad (2004). Prolonging the productive life of *Ganoderma*-infected palms with hexaconazole. MPOB information series no 214. [http:// www.mpob.gov](http://www.mpob.gov).
- Janatulo, D.B., and R.J Stipes (1976).Toxic effects of methyl-2-benzimidazol carbamate (MBC), MBC-HCL;MBC-H3PO4, and nystatin to *Ceratocystis ulmi*. *Can. J. plant. Sci.* 56:967-970.
- Kent's (1950).Mechanical Engineering. John Wiley and Soni ,INC. New York.London.Sydney. Chapter 5.
- Kondo, E.S.(1978). Root flare and root injection techniques.pp.133-140. In Kielbaso, J.J. (Ed). *Proceedings of the symposium on systemic chemical treatments in tree culture*. Michigan State University, Ann Arbor,M I. Braun-Brumfield.357 pp.
- Navarro, C; R. Fernandez Escobar; and M.Benlloch (1992).A low-pressure, trunk-injection method for introducing chemical formulation into olive trees-*J-Amer.Soc.Hort.Sci.* 117(2): 357-360.
- Raese, J.T and C.L.Parish (1984).Mineral analysis and performance of chlorotic pear trees sprayed or injected with iron. *J.Plant Nutr.*7: 243-249.
- Raese, J.T; C.L.Parish and D.C.Staiff (1986). Nutrition of apple and pear trees with foliar sprays, trunk injections or soil applications of iron compounds.*J.Plant Nutr.* 9: 987-999.
- Reil, W.O; J.A.Beutel; C.L Hemstreet and W.S. Seymen (1978). Trunk injection corrects iron and zinc deficiency in pear trees. *Calif. Agr.* 32: 22-23.

- Roberts D. L.(2003).News and information for the Arborists of Michigan,Msu,s 2003 EAB research results some interpretation and recommendation. Michigan State University. [www.landscape.org](http://www.landscape.org).
- Roche,J.(2003).Tree injection. save, effective tree health. Landscape and irrigation, Green Media Link. pp. 1-4.
- Schmidt, E.(1988).Trunk injection: A method of pest control in trees without pollution, Application Advisory Service AG 8.12, CIBA-GEGY Ltd, Basle, Switzerland.
- Schreiber, L.R.(1969). A method for the injection of chemicals into trees. Plant Disease Reporter. 53(9): 764 – 765.
- Schreiber, L.R; and G.F, Gregory ( 1981). Growth of *Ceratocystis ulmi* on low concentrations of hydrochloride and phosphate salts of methyl, 2-benzimidazolecarbamate and on thiabendazole hypophosphite. Phytopathology 71: 1261-1263.
- Shamselden, M.M.and M.M. Abd- Elgawad (1994). Laboratory evaluation of six Egyptian isolates of heterorhabditid nematodes for control of the red palm weevil. Egyptian Journal of Applied Science. 9: 670-679.
- Shigley. J.E.(1986).Mechanical engineering design, Library of Congress Cataloging in Publication data. ISBN- 0-07- 100292-8.
- Shigo, A.L and R.J.Campana (1977). Discolored and decayed wood associated with injection wounds in American elm. Journal of Arboriculture. 3(12)pp: 230- 235.
- Stanton, G ; D.K.Jefferson; R.M.Reeser; and M.J.Raup (1999).Use of soil and Trunk injection of systemic insecticides to control lace bug on hawthorn .J.Arboriculture.25: 38-41.
- Steel, R.G.D and J.H.Torrie (1980). Principles and procedures of statistics. Mcgraw Hill Book co, New York.
- Stennes, M.A and D.W, French (1987). Distribution and retention of thiabendazol hypophosphite and carbendazim phosphate injected into mature American elms. Phytopathology. 77: 707-712.
- Stipes, R.J.(1999). In press. Management of Dutch elm disease: research experiences in Virginia. In proceedings of the international Elm conference, Morton Arboretum, October 1-3-1998. Kluwer.
- Sutherland, M.L; L, Mittempergher and C.M Brasier (1995). Control of Dutch elm disease by induced host resistance. European Journal of Forest Pathology. 25 (1995): 307-318.
- Thorson,M.(2004).Specifications for injection devices to deliver imicide HP into program trees in 2004 for the Asian Longhorn Beetle Program, Insecticide and Applied Technologies Section,USDA-APHIS-PPQ.
- Tisserat Ned (2002). Dutch elm disease Extension plant pathology. Kansas State University, College of Agriculture, Department of Plant Pathology.
- Wilson, C.L; R.A. Spotts; and C.R.Semer (1977). New injection equipment and anew fungicide for Dutch elm disease control. Plant Disease Reporter. 61(8): 694-698.

Yoshikawa, F.T.(1988). Correcting iron deficiency of peach trees. J. Plant Nutr, 11: 1387-1396.

Yoshikawa, F.T; W.O.Reil, and L.K.Stromberg (1982). Trunk injection corrects iron deficiency in plum trees. Calif. Agr. 36: 13.

Young, L.C.(2002). The efficacy of micro-injected imidacloprid and oxydemeton-methyl on red gum Eucalyptus trees (*Eucalyptus camaldulensis*) infested with red gum lerp psyllid (*Glycaspis brimblecombei*). Journal of Arboriculture 28(3): 144- 146.

### ملحق (1) المواصفات الفنية للساحبة المستخدمة في التجربة

نوع الساحبة	ماسي فوركسن
نوع المحرك	1330 ينمر ديزل ،أربع أشواط
عدد الاسطوانات	3
طول الشوط - ملم	90
نسبة الكبس	18:1
القدرة الحصانية - HP	35
أعلى سرعة للمحرك تحت حمل R.P.M	2800
أعلى سرعة للمحرك بدون حمل R.P.M	2995

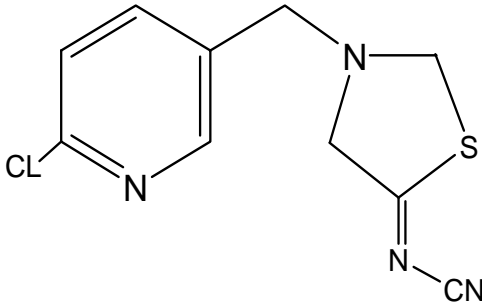
### ملحق (2) المبيدين المستعملين في البحث

مبيد كاليسو 480 أس سي

الوزن الجزيئي = 252.8 غم/مول

الذوبان في الماء = 0.185 غم من المادة في لتر محلول مذيب عند 20 م

الصيغة الجزيئية = C 10 H9 CIN4 S

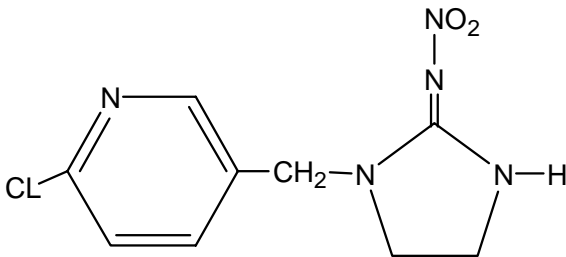


مبيد كونفيدور 20 أس أل

الوزن الجزيئي = 225.7 غرام / مول

الذوبان في الماء = 0.61 غرام / لتر

الصيغة الجزيئية = CaH10Cl5O2



ملحق (3) جدول تحليل التباين للتجربة الأولى

Source	DF	Anova SS	F value	Pr>F
T	2	2072.925	4.88	0.0138
P	2	19902.370	46.81	0.0001
T*P	4	1442.851	1.70	0.1735
I	1	18965.629	89.21	0.0001
T*I	2	529.370	1.24	0.3007
P*I	2	9576.148	22.52	0.0001
T*P*I	4	286.851	0.34	0.8509
REP	2	625.592	1.47	0.2439

الزمن = T  
الضغط = P  
المبيد = I

ملحق (4) جدول تحليل التباين للتجربة الثانية

Source	DF	Anova SS	F value	Pr >F
D	1	1.771	732.76	0.0001
P	3	32.600	4495.53	0.0001
D*P	3	0.360	49.65	0.0001
REP	2	0.057	11.84	0.0010

قطر جذع النخلة = D  
الضغط = P

ملحق (5) جدول تحليل التباين للتجربة الثالثة

Source	DF	Anova SS	F value	Pr>F
P	6	72.120	1875.71	0.0001
B	2	0.089	6.96	0.0026
P*B	12	0.050	0.66	0.7779
REP	2	0.021	1.71	0.1945

الضغط = P  
تسلسل الأشواط = B