تصنيع جهازان لتلقيح وتعفير النخيل وتقييم أدائهما على صنفي الساير والحلاّوي في محافظة البصرة

عبد السلام غضبان العلوان

قسم المكائن والآلات الزراعية – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق

الخلاصة

صُمِّمَ وصنع جهازان لتلقيح وتعفير النخيل آلياً في قسم المكائن والآلات الزراعية – كلية الزراعة – جامعة البصرة، هما جهاز تلقيح وتعفير شكل (1) مكون من خزان، انابيب تلسكوبية، منفاخ هوائي، ومولد كهربائي. والمطوّر شكل (2) باستبدال كل من المنفاخ الهوائي باخر اصغر حجماً وبطارية سائلة عوضاً عن المولد الكهربائي. واختبر أدائهما حقلياً في بساتين أحد المزارعين في ناحية الهارثة – محافظة البصرة للموسمين 2013 و2014 م باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في تجربة عاملية بثلاث مكررات. تمَّ دراسة استخدام طريقة التلقيح الآلي باستعمال جهازي التلقيح والتعفير شكل (1) والمطوّر شكل (2) ومقارنة أدائهما بالتلقيح اليدوي على صنفي الساير والحلاّوي من خلال دراسة الصفات التالية:

النسبة المئوية لعقد الثمار، طول وقطر الثمرة، وزن الثمرة والطبقة اللحمية، الحاصل الكلي والأنتاجية الفعلية للتلقيح(نخلة.ساعة$^{-1}$).

أظهرت النتائج تفوّق طريقة التلقيح اليدوي معنوياً ($P\leq0.05$) في نسبة عقد الثمار مقارنة بطريقة التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح والتعفير شكل (1) والمطوَّر شكل (2). بينما تفوقت طريقة التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) معنوياً ($P\leq0.05$) في طول وقطر ووزن الثمرة واللحم على طريقة التلقيح اليدوي. لم تظهر طريقتا التلقيح اليدوي والآلي فروقاً معنويةً في صفة إنتاجية النخلة(كغم.نخلة$^{-1}$). بينما أظهر جهازي التلقيح الآلي شكل (1) والمطوَّر شكل (2) تفوُّقاً كبيراً بنسبة 160% مقارنة بالتلقيح اليدوي في الإنتاجية الفعلية للتلقيح (نخلة.ساعة$^{-1}$).

الكلمات المفتاحية: التلقيح الآلي، تلقيح وتعفير النخيل، صنفي الساير والحلاوي.

المقدمة:

يعد التلقيح من أهم العمليات الأساسية في خدمة أشجار النخيل التي يسعى المختصون إلى تطويرها للحصول على إنتاج وفير وبكلفة أقل، حيث تمثل ما نسبته أكثر من 50% من الجهد والكلفة المبذولة لخدمة هذه الشجرة(مطر، 1991)، والتي تتطلب نقل حبوب اللقاح من الأزهار الذكرية إلى الأزهار الأنثوية، لأنَّ نخلة التمر أحادية الجنس ثنائية المسكن، وكانت ولاتزال تجرى يدوياً في اغلب بساتين النخيل في العراق وذلك بوضع عدد من الشماريخ الذكرية في قلب الطلعة الأنثوية والذي يتطلب الصعود إلى قمة النخلة مع توفر المهارة والخبرة لدى الملقح، وبما أنَّ هذه العملية تحتاج إلى كثير من الجهد والوقت علاوة على أنَّ كثير من مناطق النخيل بدأت تعاني من عملية التلقيح اليدوي إما لقلة عدد الملقحين الماهرين وانصراف معظمهم عن الزراعة أو ارتفاع الأجور إلى الحد الذي يجعل التلقيح اليدوي عملية غير اقتصادية. وقد أدّى ذلك إلى ضرورة البحث عن امكانية إيجاد وسائل بديلة يمكنها إنجاز عملية التلقيح دون الصعود إلى قمة النخلة توفيراً للوقت والجهد والمال (فتحي، 1993). أشار Ibrahim (1988) بأنَّ التلقيح الآلي خفضَّ عدد العمال بنسبة تراوحت بين (40-60)% مقارنة بالتلقيح اليدوي، إضافة إلى أنها توفر كمية كبيرة من حبوب اللقاح. إذ يمكن استعمال حبوب لقاح مخففة كطريقة بديلة تكون سريعة وفعّالة. حيث دلَّت الدراسات إلى إمكانية استخدام دقيق القمح حاملاً لحبوب اللقاح بنسبة 1:1 إلى 10:1 دون أن يضر ذلك بالأخصاب أو زيادة تساقط الثمار(خليل والشعوان، 1980 والوصيبعي وآخرون، 2009). تم استخدام آلات التعفير بمنفاخ مطاطي وآلة تعفير الكبريت وغيرها منها ما يصلح لتلقيح المزارع المغروسة على أبعاد منتظمة أو ما يناسب الأشجار غير منتظمة المسافات (عاطف ومحمد، 2004). خلال الفترة الزمنية الماضية طورت العديد من الآلات الخاصة بالتلقيح حيث صمم Sail and Khalid (1983) آلة خفيفة يمكن إدارتها بواسطة شخص واحد لإنجاز عملية التلقيح آلياً. ولقد اختبرت هذه الآلة حقلياً وأثبتت حصول زيادة واضحة في المحصول الكلي للنخلات التي لُقّحَت آلياً

بهذه الآلة مقارنة بالتلقيح اليدوي. قام الباحثون في العراق بتصميم عدد كبير من الملقحات التي يمكن عن طريقها تلقيح النخيل من الأرض دون الصعود إلى قمة النخلة وتم تسمية هذه الملقحات بأسماء عديدة مثل (ملقحة حوالة وملقحة عمر وملقحة الإسكندرية وملقحة بابل وملقحة حمورابي وغيرها). إلاّ أنّها لا تصلح لقسم كبير من بساتين النخيل خصوصاً في المنطقة الجنوبية من العراق لأنَّ أغلب البساتين غير نظامية، علاوةً على وجود طرق لغرس الفسائل ونظم الري بظاهرة المد والجزر السائدة في محافظة البصرة عن طريق وجود عدد كبير من القنوات الفرعية تقف عقبة وعائق أمام استخدام المكائن الزراعية لأجراء عمليات الخدمة على رأس النخلة خصوصاً عملية التلقيح، كما أنَّ هناك بساتين كثيرة في المنطقة الوسطى من العراق تستخدم فيها أشجار النخيل لحماية أشجار الفاكهة كالحمضيات والرمّان والتين وغيرها والخضروات والتي تقف عائقاً أمام استخدام الملقحات المشار إليها أعلاه والتي تعتبر الفائدة من أشجار النخيل ثانوية (الرجبو وآخرون، 1991). لذا تطلب الأمر تصميم وتصنيع عدد من الملقحات يمكن أن يتم عن طريقها إجراء عملية التلقيح النخيل من الأرض دون الصعود إلى قمة النخلة. وفي هذا المجال صمم (الحلفي وابراهيم، 2002) آلة تلقيح وتعفير كهربائية لأشجار النخيل تعمل بقوة الطرد المركزي بفعل محرك كهربائي صغير، إلاّ أنَّ إنتاجيتها منخفضة وتستهلك بطاريتها بسرعة ولا يمكن إعادة شحنها. وقام (ابراهيم والحلفي، 2002) بتطوير آلة تلقيح وتعفير أشجار نخيل التمر من خلال إضافة أعمدة تلسكوبية مختلفة الأقطار بعدد أربعة يتداخل بعضها البعض طول العمود الواحد 2 م واستخدمت بطارية سائلة يمكن إعادة شحنها، ويتم السيطرة على التشغيل من أسفل الأعمدة بواسطة مفتاح كهربائي حيث يمكن استخدامها بتلقيح وتعفير أشجار النخيل من دون الصعود إلى قمة النخلة. ومن أجل تسهيل عملية التلقيح بما يلائم طبيعة زراعة بساتين النخيل ونظام الري ومسافات الزراعة ووجود الزراعات البينية وارتفاع أشجار النخيل وسهولة استخدام الآلة. لذا فإنَّ هذا البحث يهدف إلى تصميم وتصنيع آلتان لتلقيح وتعفير

أشجار النخيل من مواد متوفرة محلياً في السوق ورخيصة الثمن وخفيفة الوزن وبسيطة التركيب وتقييم أدائها حقلياً.

المواد وطرائق العمل

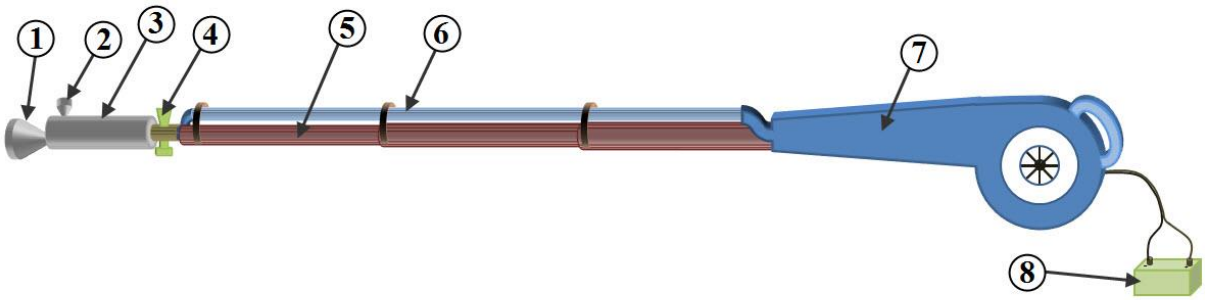
نفِّذت هذه الدراسة في قسم المكائن والآلات الزراعية – كلية الزراعة – جامعة البصرة وتشمل الفقرات التالية:-

أولاً: تصميم وتصنيع جهاز تلقيح وتعفير النخيل (الشكل 1).

صمم الجهاز وصنع من مواد متوفرة في الأسواق المحلية رخيصة الثمن. وتم تحوير بعضها بما يلائم عمل الجهاز واستخدمت المعدات التالية في عملية التصنيع:

1- الخزان (رقم 3): صنع من البلاستك الشفاف لأمكانية رؤية كمية المسحوق المتواجدة فيه إضافةً إلى خفة الوزن ومقاومة الصدأ. شكله اسطواني سعته 500 سم^3 يحتوي على فتحة كبيرة في الأعلى لملئ الخزان ذات غطاء محكم (2)، وفتحة صغيرة في أسفل قاعدة الخزان يثبت فيها أنبوب دفع الهواء مع صمام يمنع رجوع مخلوط التلقيح (4) يفتح فقط عند دفع تيار الهواء، وفتحة أخرى في القاعدة العليا للخزان (1) تنتهي بانبوب نهايته عريضة لغرض زيادة مساحة نثر المسحوق على الطلع الأنثوي، يبلغ طول الخزان 17 سم وقطره 6 سم ووزنه وهو فارغ 150 غم.

2- الأنابيب التلسكوبية: استخدمت ثلاثة انابيب بأقطار مختلفة طول كل واحد منها 2 م. الأسفل بقطر 2.5 سم يتحرك بداخله انبوب وسطي قطره 2.25 سم والعلوي قطره 2 سم يتحرك داخل الأنبوب الوسطي. ثبتت الأعمدة على بعضها البعض بواسطة براغي تثبيت حسب الطول المطلوب، ثبت عليها بواسطة شريط لاصق انبوب مطاطي مرن بقطر 1.5 سم لدفع الهواء من المنفاخ إلى خزان المسحوق (6).



1. فتحة خروج الخليط. 2. فتحة لملئ الخزان. 3. الخزان. 4. صمام مانع للرجوع.

5. انابيب تلسكوبية. 6. انبوب مطاطي مرن. 7. منفاخ هوائي. 8. مولد كهربائي.

شكل (1): جهاز تلقيح وتعفير النخيل.

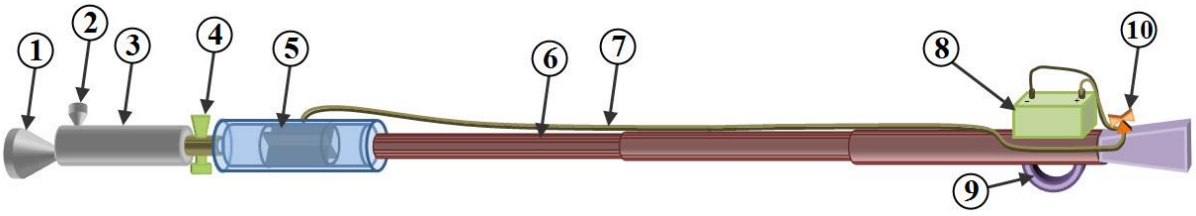
3- المنفاخ الهوائي (رقم 7): نوع Tosan صيني قدرته 550 واط وزنه 1.7 كغم وعدد الدورات 1500 دورة. دقيقة$^{-1}$ وأقصى حجم لخروج الهواء 3.5م^{3}. دقيقة$^{-1}$.

4- مولد كهربائي: (رقم 8): نوع Tiger صغير الحجم يولد تيار قدره 3 امبير وهو كافي لتشغيل المنفاخ.

ثانيا: تطوير جهاز شكل 1 لتلقيح وتعفير النخيل (شكل2):

تم تطوير جهاز شكل (1) لتلقيح وتعفير النخيل وذلك باستبدال المنفاخ الهوائي بمنفاخ أصغر منه (تم استخدام مجفف الشعر نوع NlppoTEC 1600 (5) شكل (2) بعد تحويره (إلغاء المسخن الكهربائي) ليعمل فقط على دفع الهواء) لغرض تقليل التيار الكهربائي وتحويله من نظام AC الى نظام DC ليمكن تشغيله باستخدام البطارية السائلة التي استخدمت بدلاً عن المولد الكهربائي. تم ربط المنفاخ أسفل الخزان خليط التلقيح مباشرة وفي نهاية الانبوب التلسكوبي العليا. استخدم سلك كهربائي رفيع (7) لتقليل الفقد بالتيار الكهربائي يصل بين الخزان في الاعلى والبطارية ذات 12 فولت نوع MF12N17A في الاسفل يمكن إعادة شحنها تثبت في قاعدة الأنابيب التلسكوبية (8). كما يزوّد بمقبض لمسك الجهاز

(9) ومفتاح لتشغيل الجهاز (10). فعند الضغط على مفتاح التشغيل يقوم المنفاخ بدفع تيار الهواء إلى خزان خليط التلقيح ودفع المسحوق نحو الطلعات الأنثوية المتفتحة ليتم تلقيحها.



1. فتحة خروج الخليط. 2. فتحة لملئ الخزان. 3. الخزان. 4. صمام مانع الرجوع.
5. منفاخ هوائي صغير. 6. انبوب تلسكوبي. 7. سلك كهربائي. 8. بطارية.
9. مقبض. 10. مفتاح كهربائي.

شكل (2): جهاز تلقيح وتعفير النخيل المطور.

ثالثاً: تقييم أداء جهازي تلقيح وتعفير النخيل شكل (1) والمطوّر شكل (2):

بعد التصميم والتصنيع تم تقييم أداء الجهازين، وذلك في أحد بساتين ناحية الهارثة – محافظة البصرة خلال موسمي النمو 2013 و2014 م. اختير صنفان من نخيل التمر الحلاوي والساير وبواقع 9 نخلات لكل صنف، وقد كانت الأشجار متجانسة في الطول والعمر والنمو الخضري قدر الإمكان، كما أجريت كافة عمليات الخدمة الزراعية من تفريد وتدلية وإزالة السعف اليابس والأجزاء القديمة والمكافحة بالمبيدات كما متبع في بساتين النخيل. استخدم جهازي تلقيح وتعفير النخيل شكل (1) والمطوّر شكل (2) في إجراء عملية التلقيح، عندما يروم الفلاح تلقيح النخيل يقوم بتنظيم طول الانابيب بما يتلائم وطول النخلة ثم يملئ الخزان بخليط مسحوق التلقيح بنسبة (1: حبوب لقاح: 9 طحين الحنطة) وتشغيل الجهازان فيتولد تيار عالي من الهواء ينتقل الى خزان المسحوق عن طريق الانبوب المطاطي فيقوم بدفع المسحوق من الخزان الى الطلعات الأنثوية المتفتحة، حددت مسافة الرش بناءاً على مشاهدة سابقة على

بعد 5-10 سم لجميع العذوق على أن تكون مدة تعرض الطلعات الأنثوية لحبوب اللقاح 15 ثانية من أحد الجوانب ثم الدوران بزاوية 180 درجة للجانب الآخر مع تحريك فوهة دفع المسحوق للأعلى والأسفل. كررت هذه العملية ثلاث مرّات(مرة كل أسبوع) لضمان إتمام عملية التلقيح لأنَّ الطلعات تتفتح بالتدريج، ثم مقارنة التلقيح الآلي باستخدام الجهازين مع طريقة التلقيح اليدوي وذلك بوضع 3-4 شماريخ ذكرية مقلوبة في قلب الطلعة الأنثوية لكلا الصنفين، كررِّت العملية مرتين لضمان عملية التلقيح. استخدمت حبوب لقاح غنامي أخضر لجميع المعاملات المدروسة. بدأت عملية التلقيح بتاريخ 28- آذار لكلا الموسمين 2013 و2014 م وأخذ معدلهما في الصفات المدروسة، تم توحيد عدد النورات الزهرية في كل الأشجار المختارة بواقع ثمان نورات زهرية للشجرة الواحدة بعد إزالة النورات الزائدة. ثم قسِّمت أشجار كل صنف إلى ثلاثة معاملات وبواقع ثلاث أشجار للمعاملة الواحدة. وكانت المعاملات المدروسة هي:

1- معاملة المقارنة بالتلقيح اليدوي.

2- معاملة التلقيح باستخدام جهاز تلقيح وتعفير النخيل (شكل 1).

3- معاملة التلقيح باستخدام جهاز تلقيح وتعفير النخيل المطور (شكل 2).

تم جمع عينات الثمار لجميع المعاملات لكلا الصنفين بصورة عشوائية من كل مكرر وكانت الصفات المدروسة هي:

1- النسبة المئوية لعقد الثمار: تؤخذ خمسة شماريخ عشوائية ممثلة للعذق بعد خمسة أسابيع من عملية التلقيح وحسبت النسبة المئوية لعقد الثمار وفق المعادلة التالية(غالب وآخرون، 1987).

$$\text{النسبة المئوية لعقد الثمار} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة للشمراخ}}{\text{عدد الازهار الكلي للشمراخ}} \times 100$$

2- طول وقطر الثمرة (سم): تم أخذ خمسة وعشرون ثمرة بصورة عشوائية لكل مكرر في كل معاملة في مرحلة النضج وتم قياس الطول والقطر باستخدام (Vernier Calliper) وأخذ معدلهما.

3- وزن الثمرة والطبقة اللحمية (غم): تم وزن خمسة وعشرون ثمرة بصورة عشوائية من كل معاملة بواسطة ميزان كهربائي حساس لحساب معدل وزن الثمرة ثم نزعت النوى من الثمار وتم استخراج معدل وزن البذرة. واستخرج وزن اللحم الطازج للثمرة كما يلي:

وزن اللحم الطازج = وزن الثمرة الكلي – وزن النواة

4- الحاصل الكلي (كغم.نخلة$^{-1}$): تم حساب الحاصل الكلي بعد جني الثمار ولكل نخلة على حده في مرحلة النضج(الرطب) ومن ثم استخراج معدل وزن الحاصل الكلي لكل معاملة بالـ(كغم).

5- الأنتاجية الفعلية (نخلة.ساعة$^{-1}$): وذلك بحساب عدد النخلات التي يستطيع العامل الماهر والمتمرِّس تلقيحها في الساعة الواحدة يدوياً لمرتين. وكذلك عدد النخلات الملقحة بالساعة باستخدام جهازي التلقيح الآلي شكل (1) والمطوَّر شكل (2) لثلاث مرّات من المعادلة التالية (الحلفي، 2005):

$$\text{الأنتاجية الفعلية (نخلة.ساعة}^{-1}) = \frac{\text{عدد النخلات الملقحة أو المعفرة}}{\text{الزمن(ساعة)}}$$

نفذّت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وجمعت النتائج وقورنت باستخدام اختبار اقل فرق معنوي RLSD وبمعدل ثلاث مكررات وعند مستوى احتمالية 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في النسبة المئوية لعقد الثمار:

اشارت نتائج جدول (1) إلى تفوق طريقة التلقيح اليدوي معنوياً على طريقة التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) في النسبة المئوية لعقد الثمار. إذ أعطت معاملة التلقيح اليدوي (معاملة المقارنة) نسبة عقد 64.55% وانخفضت إلى 57.35% و58.15% لطريقة التلقيح الآلي باستخدام

جهازي التلقيح شكل (1 و2) على التوالي. وقد يعود سبب تفوق التلقيح اليدوي بنسبة عقد الثمار إلى استمرار ايصال حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار المؤنثة القابلة للأخصاب خلال (3–4) أيام بعد انفتاح الطلعات الأنثوية التي قد تطول لفترة اسبوعين في بعض الأصناف(عاطف وآخرون، 2004)، في حين قد يحصل غسل لحبوب اللقاح عند سقوط الأمطار أو هبوب رياح شديدة خلال هذه الفترة باستخدام طريقة التلقيح الآلي، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه(السيسي وآخرون، 2000) بأنَّ طريقة التلقيح اليدوي أعطت أكبر نسبة عقد للثمار ووزن العذق مقارنة بالتلقيح الآلي. تفوق الصنف ساير معنوياً على الصنف حلاّوي في النسبة المئوية لعقد الثمار فقد أعطى 64.18%، بينما انخفضت نسبة العقد في الصنف حلاّوي إلى 55.85%. وقد يعود ذلك إلى خصائص الصنف الوراثية. وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Mostafa (1998) أنَّ نسبة العقد في نخيل البلح تختلف من صنف لآخر ومن موسم لآخر. أظهر التداخل بين طريقة التلقيح والصنف تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. إذ أعطت معاملة طريقة التلقيح اليدوي للصنف ساير اعلى نسبة لعقد الثمار 68.35%، في حين أعطت معاملة التلقيح الآلي باستخدام جهاز شكل (1) للصنف حلاّوي أقل نسبة عقد للثمار 52.85% وقد يعود ذلك إلى تفوق طريقة التلقيح اليدوي في النسبة المئوية لعقد الثمار والعوامل الوراثية للصنف.

جدول (1) تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في النسبة المئوية لعقد الثمار.

الصنف	طريقة التلقيح			متوسط الصنف
	يدوي	جهاز شكل (1)	جهاز شكل (2)	
حلاوي	60.75	52.85	53.95	55.85
ساير	68.35	61.85	62.35	64.18
متوسطة طريقة التلقيح	64.55	57.35	58.15	

أ.ف.م.م : **0.05** للصنف = **3.95**

طريقة التلقيح = **3.15** للتداخل = **4.65**

تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في طول وقطر الثمرة:

اشارت نتائج جدول (2) إلى تفوق التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) معنوياً بإعطائهما أعلى معدل لطول وقطر الثمار مقارنة بطريقة التلقيح اليدوي (معاملة المقارنة) التي أعطت أدنى طول وقطر للثمار. كما تفوق صنف ساير معنوياً على صنف حلاّوي بإعطائه أعلى معدل لهاتين الصفتين. إذ أعطيتا طريقتي التلقيح الآلي معدلاً لطول الثمار 3.51 و3.50 سم باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) على التوالي، بينما انخفض إلى 3.18 سم لطريقة التلقيح اليدوي. وتفوق الصنف ساير معنوياً في إعطائه أعلى معدل لطول الثمار بلغ 3.45 سم مقارنة بالصنف حلاّوي الذي أعطى 3.34 سم. وكان للتداخل بين طريقة التلقيح والصنف تأثيراً معنوياً في صفة طول الثمار. إذ أعطت معاملة التلقيح باستخدام جهاز شكل (2) للصنف ساير أعلى قيمة لطول الثمار 3.60 سم، في حين أعطت معاملة التلقيح اليدوي للصنف حلاّوي أدنى طول للثمار3.16 سم. كما أثّرت طريقة التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) معنوياً في صفة قطر الثمار إذ أعطيتا 2.07 و210 سم على التوالي مقارنة بالتلقيح اليدوي التي أعطت 1.83 سم، وتفوق الصنف ساير بإعطائه أعلى معدل لقطر الثمار بلغ 2.09 سم مقارنة بالصنف حلاّوي الذي أعطى 1.92 سم. وقد يعزى سبب تفوق الصنف ساير في إعطائه أعلى معدل لطول وقطر الثمار لأسباب وراثية تخص الصنف. وكان للتداخل بين طريقتي التلقيح والصنف تأثيراً معنوياً في صفة قطر الثمار. إذ أعطت معاملة طريقة التلقيح باستخدام جهاز شكل (2) للصنف ساير أعلى معدل لقطر الثمار 2.25 سم، في حين أعطت معاملة التلقيح اليدوي للصنف حلاوي أقل معدل لقطر الثمار 1.80 سم. وقد يعود السبب في زيادة معدل طول وقطر الثمار لطريقتي التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) ولكلا الصنفين ساير وحلاّوي إلى تقليل عدد الثمار

المتبقية في العذوق الناتج من انخفاض نسبة عقد الثمار وحصول خف مبكر باستخدام جهازي التلقيح الآلي شكل (1 و2) مقارنة بالتلقيح اليدوي (جدول 1) حيث كانت نسبة عقد الثمار 64.55 % لطريقة التلقيح اليدوي وانخفضت إلى 57.35 % و58.15 % باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) على التوالي مما ادى إلى زيادة كمية المواد الغذائية التي تحصل عليها الثمار المتبقية مؤدياً إلى زيادة استطالة وتوسيع خلايا الثمار مما انعكس ايجابياً في زيادة طول وقطر الثمار (العلي، 2006).

جدول (2) تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في طول وقطر الثمرة (سم).

الصنف	طول الثمرة (سم)				قطر الثمرة (سم)			
	طريقة التلقيح				طريقة التلقيح			
	يدوي	جهاز شكل (1)	جهاز شكل (2)	متوسط الصنف	يدوي	جهاز شكل (1)	جهاز شكل (2)	متوسط الصنف
حلاوي	3.16	3.46	3.41	3.34	1.80	2.00	1.96	1.92
ساير	3.20	3.56	3.60	3.45	1.87	2.15	2.25	2.09
متوسط طريقة التلقيح	3.18	3.51	3.50		1.83	2.07	2.10	

أ.ف.م.م : **0.05** للصنف = **0.07** أ.ف.م.م : **0.05** للصنف = **0.05**

طريقة التلقيح = **0.11** للتداخل = **0.18** طريقة التلقيح = **0.06** للتداخل = **0.07**

تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في وزن الثمرة ووزن الطبقة اللحمية:

تشير نتائج جدول (3) إلى تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما معنوياً في معدل وزن الثمرة لصنفي الحلاّوي والساير، حيث أدّى استخدام جهازي التلقيح الآلي شكل (1 و2) إلى زيادة معنوية في وزن الثمار إذ أعطيتا 7.95 و7.87 غم على التوالي مقارنة بالتلقيح اليدوي (معاملة المقارنة) التي أعطت 6.82 غم. وقد يعود سبب ذلك إلى تقليل عدد الثمار في العذق واستجابة الصنفين للخف المبكر للثمار (انخفاض نسبة العقد) للتلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) مما يؤدي إلى زيادة

كمية المواد الغذائية المخزونة للثمار الباقية وبالتالي زيادة معدل وزن الثمار(البكر، 1972). تفوق الصنف ساير معنوياً في صفة وزن الثمرة إذ أعطى معدل لوزن الثمرة 7.83 غم وانخفض إلى 7.26 غم للصنف حلاّوي. كما أثّر التداخل بين طريقة التلقيح والصنف معنوياً في هذه الصفة، إذ تفوقت معاملة التلقيح باستخدام جهاز التلقيح الآلي شكل (1) للصنف ساير أعلى معدل لوزن الثمرة 8.23 غم. في حين أعطت معاملة التلقيح اليدوي للصنف حلاّوي أقل معدل لوزن الثمرة 6.49 غم.

جدول (3): تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في وزن الثمرة ووزن الطبقة اللحمية (غم).

الصنف	وزن الثمرة (غم)				وزن الطبقة اللحمية (غم)			
	طريقة التلقيح				طريقة التلقيح			
	يدوي	جهاز شكل (1)	جهاز شكل (2)	متوسط الصنف	يدوي	جهاز شكل (1)	جهاز شكل (2)	متوسط الصنف
حلاّوي	6.49	7.67	7.62	7.26	5.67	6.80	6.75	6.40
ساير	7.15	8.23	8.12	7.83	6.19	7.18	7.08	6.81
متوسط طريقة التلقيح	6.82	7.95	7.87		5.93	6.99	6.91	

أ.ف.م.م : 0.05 للصنف = 0.28 أ.ف.م.م : 0.05 للصنف = 0.36

طريقة التلقيح = 0.34 للتداخل = 1.18 طريقة التلقيح = 0.22 للتداخل = 0.82

كان تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما معنوياً في معدل وزن الطبقة اللحمية للثمرة لصنفي الحلاّوي والساير. إذ تفوق استخدام جهازي التلقيح الآلي شكل (1 و2) معنوياً في وزن الطبقة اللحمية بإعطائهما 6.99 و6.91 غم على التوالي مقارنة بالتلقيح اليدوي التي أعطت 5.93 غم (جدول 3). كما تفوق الصنف ساير معنوياً على الصنف حلاّوي في هذه الصفة. وأظهر التداخل بين طريقة التلقيح والصنف إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات. إذ أعطت المعاملة باستخدام جهاز التلقيح الآلي شكل (1) للصنف ساير أعلى معدل لوزن الطبقة اللحمية 7.18 غم، في حين أعطت معاملة التلقيح اليدوي للصنف حلاّوي أقل وزن للطبقة اللحمية 5.67 غم. وقد يعود ذلك إلى تراكم المواد الغذائية نتيجة الخف المبكر باستخدام التلقيح الآلي والعوامل الوراثية للصنف.

تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في وزن الحاصل الكلي للثمار(كغم نخلة$^{-1}$):

يتضح من نتائج جدول (4) أنَّ طرق التلقيح لم تُظهِر تأثيراً معنوياً لصفة الحاصل الكلي للثمار. إذ بلغ وزن الحاصل 47.30، 46.93، 47.6 كغم نخلة$^{-1}$ لطرق التلقيح اليدوي والآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2) على التوالي. وقد يعود ذلك إلى أنَّ استخدام جهازي التلقيح الآلي شكل (1 و2) عملا على خف الثمار مبكراً (انخفاض نسبة العقد لهما) أي أنَّ عدد الثمار بعد الخف أصبح قليلاً مما أدّى إلى اتجاه المواد الغذائية المخزونة بشكل أكبر إلى الثمار المتبقية مسبباً زيادة وزنها وبالتالي زيادة الحاصل الكلي بشكل عام وتعويض النقص في عدد الثمار الناتج من انخفاض نسبة العقد وهذه النتائج تتفق بصورة عامة مع ما توصل إليه شبانة وآخرون(1986) الذين وجدوا أنَّ تلقيح النخيل صنف زهدي لم يعط فروق معنوية في معدل الحاصل سواء كان يدوياً أو آلياً. وما أكدّه الوصيبعي وآخرون(2009) بعدم تأثير طريقة التلقيح معنوياً في صفة وزن المحصول للصنف الخلاص سواء كان يدوياً أو آلياً في المملكة العربية السعودية.

جدول (4) تأثير طريقة التلقيح والصنف والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للثمار (كغم نخلة$^{-1}$).

الصنف	طريقة التلقيح			متوسط الصنف
	يدوي	جهاز شكل (1)	جهاز شكل (2)	
حلاوي	46.10	45.92	46.20	46.07
ساير	48.50	47.95	49.02	48.49
متوسطة طريقة التلقيح	47.30	46.93	47.61	

أ.ف.م.م : 0.05 للصنف = 2.15

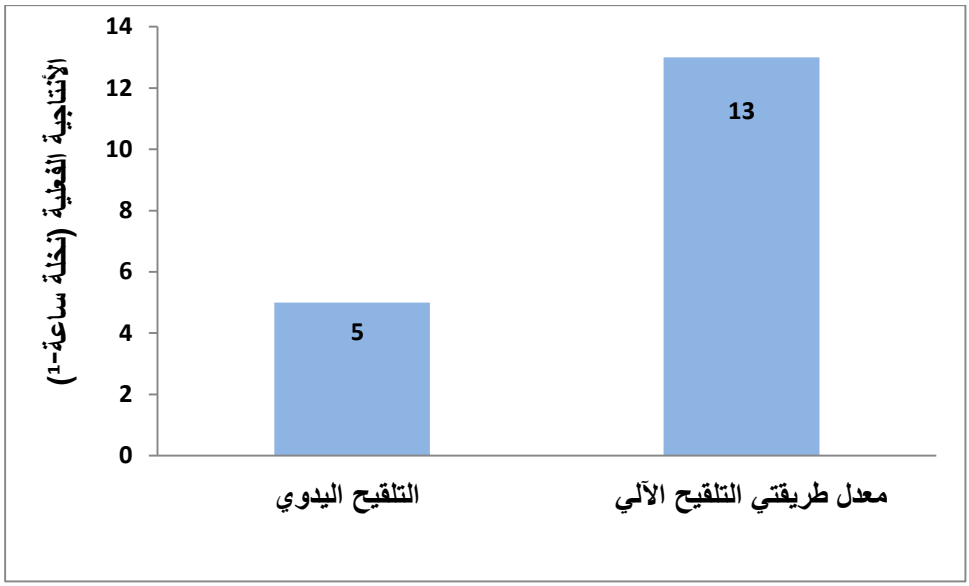
طريقة التلقيح = N.S للتداخل = N.S

كما أظهر الصنف ساير تفوقاً معنوياً على الصنف حلاّوي في صفة الحاصل الكلي. إذ أعطى 48.49 كغم نخلة$^{-1}$، بينما انخفض إلى 46.07 كغم نخلة$^{-1}$ للصنف حلاّوي. وقد يعزى تفوق الصنف

ساير إلى أسباب وراثية تتعلق بالصنف. ويتفق ذلك مع ما ذكره العديد من الباحثين ولعدّة أصناف من نخيل التمر ومنهم البكر(1972) ومطر(1991) وهمام وآخرون (2002). ولم يظهر للتداخل بين طريقة التلقيح والصنف تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. وأخيراً نلاحظ أنَّ الصنفين الساير والحلاّوي أظهرا إستجابة جيدة لاستخدام طريقتي التلقيح الآلي شكل (1 و2) بإعطائهما معدلات عالية ومساوية لمعاملة التلقيح اليدوي في إنتاج المحصول (كغم نخلة$^{-1}$). وهي المحصلة النهائية التي يسعى المزارعون الحصول عليها وإحدى المعايير المهمة لغرض التوصية بمدى نجاح طرق التلقيح الآلي.

تأثير طريقة التلقيح على الأنتاجية الفعلية (نخلة ساعة$^{-1}$):

أظهرت نتائج شكل (3) إلى انخفاض انتاجية طريقة التلقيح اليدوي مقارنة بإنتاجية التلقيح الآلي باستخدام جهازي التلقيح شكل (1 و2). إذ أعطت طريقة التلقيح اليدوي إنتاجية فعلية مقدارها 5 نخلة ساعة$^{-1}$، في حين ارتفعت الأنتاجية الفعلية لجهازي التلقيح الآلي شكل (1 و2) (13 نخلة ساعة$^{-1}$). وهذا يعود إلى أنَّه في التلقيح اليدوي يقوم الفلاح بالصعود إلى قمة النخلة ومعه شماريخ حبوب اللقاح ووضع 3 – 4 شماريخ في قلب الطلعة الأنثوية ولهذا فإنَّ زمن الصعود والأستدارة في أعلى النخلة يؤدي إلى زيادة الزمن اللازم لأجراء عملية التلقيح مما ينعكس سلباً على الأنتاجية مؤدياً إلى انخفاضها مقارنة باستخدام جهازي التلقيح الآلي والتي يتم التلقيح بواسطتهما من الأسفل دون الصعود إلى قمة النخلة ويمكن اجراؤها من قبل عامل غير ماهر وليس فيها خطورة أثناء العمل علاوة على أنَّ كمية حبوب اللقاح المستخدمة في التلقيح الآلي كانت أقل من كمية الحبوب المستخدمة في التلقيح اليدوي. وكل هذه العوامل جاءت مجتمعة لترفع من قيمة انتاجية استخدام جهازي التلقيح الآلي حقلياً إذ ازدادت بنسبة 160% مقارنة بالتلقيح اليدوي. وهذه النتائج تتفق مع ما أشار إليه مطر، (1991). ومع ما توصل إليه (ابراهيم والحلفي، 2002) بأنَّ التلقيح والتعفير بواسطة الآلة أعطى إنتاجية أعلى معنوياً من التلقيح والتعفير اليدوي.



شكل (3): الأنتاجية الفعلية لطريقتي التلقيح اليدوي والآلي.

الاستنتاجات:

1. اظهر الصنفان الساير والحلاوي استجابة جيدة لطريقة التلقيح الالي باستخدام جهازي التلقيح باعطائهما معدلات انتاج (كغم. نخلة$^{-1}$) مساوية لطريقة التلقيح اليدوي.
2. انتاجية استخدام جهازي التلقيح الالي (نخلة. ساعة$^{-1}$) زادت بنسبة 160% مقارنة بالتلقيح اليدوي.

المصادر:

أبراهيم، عبد الباسط عودة والحلفي، أسعد رحمن 2002. تطوير آلة تلقيح وتعفير أشجار نخيل التمر. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. المجلد 2، العدد 1.

البكر، عبد الجبار 1972. نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها، مطبعة العاني – بغداد.

الحلفي، أسعد رحمن 2005. تصميم معفرة ترددية لأشجار نخيل التمر. مجلة أبحاث البصرة العدد 31، الجزء 2.

الحلفي، أسعد رحمن وابراهيم عبد الباسط عودة 2002. تصميم وتصنيع واختبار آلة تلقيح وتعفير لأشجار النخيل. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر المجلد 1، العدد 2. ص18-27.

خليل، عبد الرحمن والشعوان، عبد المحسن 1980. استعمال دقيق القمح ومحلول السكروز حاملين لحبوب لقاح النخيل، مركز أبحاث النخيل والتمور – وزارة الزراعة – الأحساء – المملكة العربية السعودية.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

الرجبو، سعد عبد الجبار وصخي، عبد الحسين 1991. المعدات والآلات الزراعية، مؤسسة دار الحكمة للطباعة والنشر – الموصل.

السيسي، أحمد مخلص، محمد عبد الرحيم شاهين وجميل، أحمد الأحمدي 2000. تأثير التلقيح بالتعفير في صنف نخيل البلح روثانة وربيعة على أ-عقد ثمار ووزن العذق. مجلة جامعة الملك عبد العزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة. م 11، ص 35 – 48.

شبانة، حسن عبد الرحمن وعصام، عبد الله مولود وثريا، خليل ابراهيم وحسام، علي غالب 1986. استخلاص حبوب اللقاح وتلقيح النخيل ميكانيكياً. مجلة مركز البحوث الزراعية والموارد المائية. مجلد 5 عدد 2 ص 272 – 240.

عاطف، محمد ابراهيم ومحمد، نظيف خليف 2004. نخلة التمر زراعتها، رعايتها وانتاجها في الوطن العربي – الطبعة الثانية – منشأة المعارف – الأسكندرية – مصر.

العلي، زياد طارق صافي 2006. تأثير طريقة الخف والصنف في الحاصل والنوعية والقابلية الخزنية لثمار نخيل التمر .Phoenix dactylifera L . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة.

غالب، حسام حسن علي وعصام، عبد الله مولود ومحسن، جلاب وسمية، عبد السلام 1987. تأثير استعمال الملقحات المختلفة على بعض الصفات الثمرية لصنف الساير والحلاّوي تحت ظروف منطقة البصرة – مجلة نخلة التمر، المجلد الخامس، العدد الأول: 123-155.

فتحي، علي حسين أحمد 1993. التلقيح (التأبير) في نخيل التمر وأثره على الأنتاج ونوعية الثمار. قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة الزقايق – مصر – ندوة النخيل الأولى بجامعة الملك فيصل بالأحساء – المملكة العربية السعودية.

مطر، عبد الأمير مهدي 1991. زراعة النخيل وانتاجه – جامعة البصرة – العراق.

همام، محمد سليم وصبور، أسما وعبير، سناء 2002. تأثير بعض معاملات خف الثمار على المحصول وجودة الثمار في نخيل البلح الزغلول. مجلة أتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية، 10 (1) : 271 – 260.

الوصيبعي، نبيل علي ومحمود، الحسيني وحسين، سلمان ومنير، البلاج 2009. تقييم التلقيح الآلي مقارنة بالتلقيح اليدوي على صنف نخيل الخلاص والشيشي بالأحساء. المركز الوطني لأبحاث النخيل والتمور بالأحساء – وزارة الزراعة – الأحساء – المملكة العربية السعودية.

AA.Ibrahim, 1988. Field performance evaluation of different types of mechanical pollination systems of date palm. J. Agric. Water, Res, Vol. 7 No. 1, pp: 61 – 82.

Moustafa, A.A. 1998. Studies on Fruit thinning of date palms. Proceedings of the First international conference on Date palm. United Arab Emirates pp: 354 – 364.

Sail, F.s and M.Khalid, 1983. Approppriate date mechanization technology For Arabian Oases (Suitable For small growers) Amer. Soci.`Agric`.Engin.

Manufacturing two date palm pollination and fogging devices with performance evaluation on Sayer and Hilawe varieties in basrah Government

Abdul-Salam Gh. Al-Alwan
Department of Agriculture Machinery, College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

Abstract

Two automatic devices for pollination and fogging of date palm were designed and manufactured at the department of Agricultural Machinery, College of Agriculture, University of Basrah. They were date palm pollination and fogging device fig. 1 and the developed device fig. 2. Their performance was field tested at a private field in Al-Hartha township, Basrah Governorate at two seasons 2013 and 2014 using CRBD design in a factorial experiment with three replicates. The study included the application of automated pollination using the two devices in comparison with manual pollination on Sayer and Hilawe varieties. The following properties were studied: percentage of fruit setting, fruit length and diameter, fruit and flesh weight, total yield and actual productivity of pollination (tree. h^{-1}).

The results demonstrated the significant superiority of manual pollination in percentage of fruit setting in comparison with automated pollination with the two studied devices. Pollination device fig. 1 and the developed device

fig. 2 significantly surpassed the manual method in fruit length and diameter and fruit and flesh weight. The two methods of automated and manual pollination do not show significant differences in tree productivity ($Kg.tree^{-1}$) while the two studied devices showed considerable superiority of 160% in the actual productivity of pollination ($tree.\ h^{-1}$) in comparison with the manual method.

Key words: Automatic Pollination, Pollination and Fogging date palm, sayer and Hilawe varieties.