"AGRICULTURAE ENGINEERING ROLE IN REDUCING LOSSES AND MAXMIZING PRODUCTION"
The 11th Annual Conference of Misr Society of Agr. Eng. Oct.2003 : 935 - 948

تصميم آلة ذاتية الحركة لتلقيح وخدمة نخيل البلح

أ. د. محمد نبيل العوضى[1]، أ. د. عبد العظيم محمد الحمادى[2]،
د. إبراهيم يحيى[3] م. أحمد العطار[4]

مستخلص البحث

أجريت هذه الدراسة بهدف تصميم آلة ذاتية الحركة تستخدم فى تلقيح وإجراء عمليات الخدمة للنخيل، وتتميز الآلة بأنها يمكن أن تعمل بكفاءة عالية مع أشجار النخيل ذات الارتفاعات الكبيرة (حتى أرتفاع ٢٠ م) والمنزرعة بانتظام، وقد تم التوصل الى النتائج التالية:

* متوسط معدل الأداء حوالى ١٠ نخلة/ساعة (٨٠ نخلة/يوم).
* تكاليف التلقيح باستخدام الآلة المصممة حوالى ٠,٧٤ جنيه/نخلة.
* الكفاءة الحقلية حوالى ٨٩ %.
* تراوح استهلاك الوقود بين ٠,٢١ - ٠,٥٨ لتر/س، وتراوحت القدرات اللازمة للآلة بين ٠,٦٨ ١,٨٧ كيلووات للآلة بدون حمل، ولرفع الأنابيب التلسكوبية على الترتيب عند سرعة دوران محرك بين ٩٧٠ - ١٩٩٠ لفة فى الدقيقة. ولم تخرج القدرة واستهلاك الوقود عن هذه الحدود عند حركة الآلة فى مدى السرعة من ٢,٤ إلى ٤,٩ كم/س.

المقدمة

يعتبر نخيل البلح أحد أقدم الأشجار التى كانت تزرع من أيام المصريين القدماء كمصدر للغذاء. ويعزف المزارعين فى الوقت الحاضر عن زراعة النخيل وذلك بسبب صعوبة عمليات التلقيح والتقليم والحصاد. وما زالت تجرى هذه العمليات يدويا مما ستهلك كثير من الوقت، بالإضافة إلى خطورة تسلق النخلة (Lovghavi, 1993).

تعتبر عملية تلقيح النخيل من العمليات الفنية الهامة التى تتطلب عمالة مدربة تجيد الصعود الى قمة النخلة لأجراء هذه العملية. و نظرا للنقص الشديد فى الأيدى العاملة المتخصصة بالإضافة إلى ارتفاع أجورها لذا أصبح من الضرورى ميكنة هذه العملية باستخدام معدات تعمل من الأرض دون اللجوء الى صعود النخلة. لذلك تم فى هذا البحث تصميم آلة مبتكرة لتلقيح النخيل.

---

(١) أستاذ الهندسة الزراعية المتفرغ بكلية الزراعة جامعة عين شمس،
(٢) عميد معهد البحوث و الدراسات البيئية جامعة عين شمس،
(٣) باحث أول ، (٤) مهندس، بمعهد بحوث الهندسة الزراعية.

وقد ذكر (Hussain et al., 1985) أن طرق التلقيح تعتمد على التالى:
(١) التعفير بخليط من حبوب اللقاح و دقيق القمح أو مسحوق التلك أو مسحوق الأزهار كمواد حاملة أو مالئة، (٢) الرش بمعلق حبوب اللقاح مرتان أو ثلاث مرات فى الموسم الواحد.

وكانت نسبة العقد منخفضة باستعمال الرش بالمقارنة بالتلقيح اليدوى بينما استعمال مسحوق الأزهار كمادة حاملة أعطى أفضل نسبة عقد و أفضل صفات طبيعية للثمار، و حدث العكس فى حالة استعمال مسحوق التلك.

أكد (Hamood et al., 1986) ضرورة توافر الصفات التالية فى المادة الحاملة التى يراد استعمالها كمادة حاملة: توافرها فى السوق المحلية، منخفضة السعر، قليلة الكثافة، منخفضة المحتوى الرطوبى، ولا يحدث لها ترسيب فى أنابيب أجهزة التلقيح.

أشار ((Awady, 1992) الى أن النظم المستخدمة فى تسلق أشجار النخيل هى:
(١) النظام البدائى ويشمل: (أ) عمل حفر فى جسم النخلة لاستخدامها فى عملية التسلق ومن عيوبه تقليل عمر الشجرة. (ب) حزام التسلق.
(٢) النظام النصف آلى ويشمل: (أ) سلالم خاصة يمكنها تغيير الارتفاع و ذات قاعدة عريضة لتحقيق الاتزان. (ب) طوق التسلق ومن عيوبه البطء الشديد.
(٣) النظام الآلى ويشمل (أ) روافع مفصلية. (ب) روافع تلسكوبية. (ج) روافع ذات أذرع ثابتة الطول.

قام (Abd El Maksoud et al., 1994) بتصميم وتصنيع آلة لتلقيح نخيل البلح، وأختبرت أنواع مختلفة من فوهات وسرعة التعفير. ووجد أن التلقيح الآلى وفر ١٨ % من تكاليف التلقيح، ٧٧,٧ % من الوقت بالمقارنة بالتلقيح اليدوى.

قام (Awady et al., 1998) بتصميم آلة مبتكرة لتلقيح النخيل مكونة من مقطورة يدوية التحريك، آلية رفع عبارة عن ثلاثة أنابيب تتداخل مع بعضها وتتحرك تلسكوبياً آلياً، أربعة أجهزة تلقيح، ووجدوا أن أفضل نظام للتلقيح هو المروحى دافع التيار هوائى حامل، وأعطت أعلى تقدم ومقداره ٧٥ سم وانتشار عرضى مقداره ٦٠ سم.

قام (Mousa and Aliwa, 2000) بالمقارنة بين التلقيح الآلى واليدوى لأشجار نخيل البلح الحيانى تحت ظروف محافظة شمال سيناء، ووجدا أن طريقة التلقيح الآلى بالتعفير هى الأفضل حيث أدت إلى زيادة كل من وزن الثمرة، وزن اللب، نسبة الثمار الجيدة القابلة للتسويق، طول وعرض الثمرة، المادة الجافة والمواد الذائبة الكلية والبروتين والسكريات بأنواعها.

قام (Eliwa et al., 2003) بتطير رافعة مقطورة عبارة عن شاسيه محمول على أربع عجلات، مركب عليها وصلات معدنية يتم رفعها هيدروليا عن طريق مضخة يدوية بأرتفاع يصل إلى ١٣ م. ووجد أن تكاليف التلقيح الميكانيكى حوالى ٢٤ جنيه/ فدان بالمقارنة بـ ٩٦ جنيه/ فدان للتلقيح اليدوى.

المواد و الطرق

٣-١: آلة التلقيح والخدمة المصممة: تم تصنيع هذه الآلة بورشة خاصة بمحافظة الشرقية، وكتلتها الكلية لها حوالى ٢٠٠ كج، و تتكون الآلة (شكلا ١، ٢) من الأجزاء التالية:

أولا: مقطورة ذاتية الحركة: تم تصميم هذه المقطورة بحيث تفى بالمميزات التالية: أبعادها أقل ما يمكن لتناسب العمل مع الأشجار المتزاحمة وغير المنتظمة، متزنة، خفيفة الوزن، لها ثلاث عجلات فقط لسهولة الحركة والمناورة، العجل من نوع يعطى أقل انزلاق و يمكن استخدامه فى جميع أنواع الأراضى، يوجد بها صندوقان لوضع العدة و أجهزة ومواد التلقيح. و تتكون هذه المقطورة من الآتى:

(١) **إطار:** طوله ٢٠٠ سم وعرضه ١٧٠ سم مصنوع من القطاعات الصلب، وثلاث عجلات من المطاط بقطر ٦٠ سم وعرض ٩ سم.

(٢) **محرك كيروسين:** قدرته ٤,٣ حصان (٣,٢٣ كيلوات) وسرعته ٤٠٠٠ لفة/دقيقة.

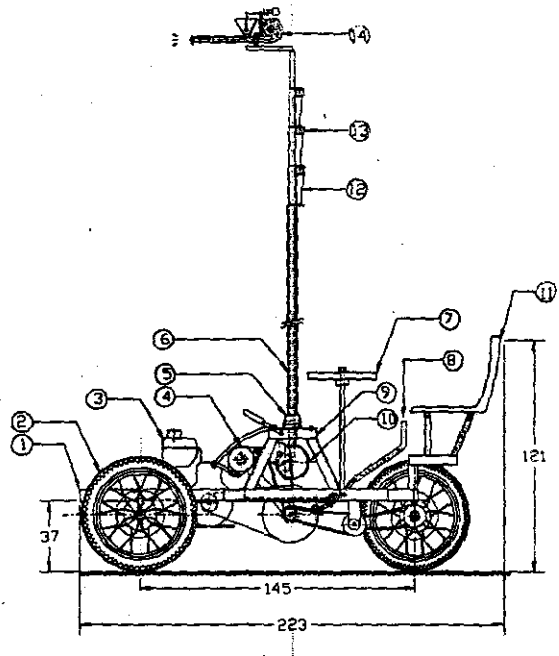
(٣) **مجموعة نقل الحركة من المحرك إلى العجلة الخلفية للآلة:** تتكون من طارة بقطر ٩ سم مركبة على المحرك، تنقل الحركة عن طريق سير إلى طارة بقطر ٣٠ سم مثبتة على عمود مناول أسفل المنصة، مثبت عليه عجلتان مسننتان عدد أسنانهما ١٩ سنة، إحداهما تنقل الحركة إلى عجلة مسننة عدد أسنانها ٣٨ سنة مثبتة على عمود مناول، ومثبت عليه أيضا عجلة مسننة عدد أسنانها ١٩ سنة، تنقل الحركة لعجلة مسننة ٣٨ سنة مثبتة على العجلة الخلفية للآلة.

(٤) **آلية توجيه العجلتين الأماميتين للآلة:** وتتكون من عجلة قيادة (دركسيون) متصل عن طريق تروس بآلية توجيه "أكرمان" للعجلتين الأماميتين للآلة.

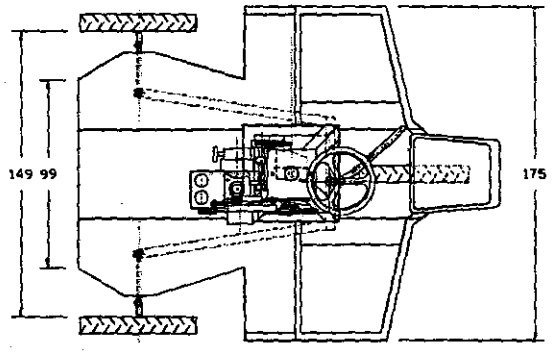
(٥) **قابض لفصل ووصل الحركة لعجلة جر الآلة:** عبارة عن يد فى نهايتها هلال يحيط بمجرى على طارة ذات بروزان مثبتة على العجلة المسننة التى تنقل الحركة من العمود المناول الموجود أسفل المنصة إلى العجلة الخلفية عن طريق تحريكها وتعشيقها مع طارة لها تجويفان ومثبتة على العمود.

(٦) **كوابح (فرامل) لإيقاف الآلة عند اللزوم.**

(٧) **مسرع (أكسيلتير):** للتحكم فى كمية الوقود الواصلة للمحرك و بالتالى سرعة الآلة.



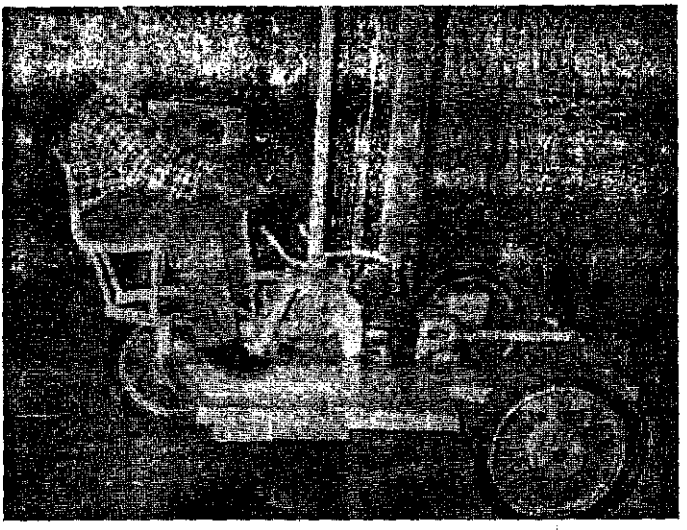
مسقط رأسى



مسقط أفقى

الأبعاد بالسمينتر

شكل ١: مسقطان لآلة تلقيح النخيل ذاتية الحركة.
(١) الإطار، (٢) إطارات، (٣) محرك، (٤) مولد كهربائى، (٥) مفصل كروى، (٦) أنبوبة تلسكوبية، (٧) التوجيه، (٨) قابض، (٩) المنصة، (١٠) صندوق تروس، (١١) كرسى المشغل، (١٢) طارة شد سلك الرفع، (١٣) سلك الرفع، (١٤) جهاز التلقيح.



شكل ٢: صورة فوتوغرافية لآلة تلقيح نخيل البلح ذاتية الحركة.

(٨) كرسى مشغل الآلة.

ثانيا: آلية رفع مبتكرة: و تتكون من الأجزاء التالية:

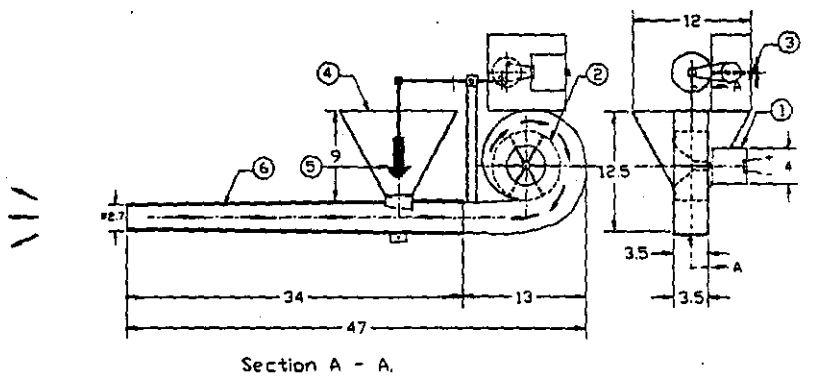
(١) **٥ أنابيب ذات مقطع مربع:** (كتلتها الكلية ٣٠ كج)، طول الأنبوبة الواحدة ٢,٥ متر، العرض ٥٠، ٤٥، ٣٥، ٣٠، ٢٥ مم ، وتتداخل مع بعضها وتتحرك تلسكوبيا بحيث تعطى ارتفاعا مقداره ١٢,٥ متر(يمكن زيادته إلى ٢٠ متر بدون أى تعديل فى التصميم)، ويوجد مجرى بعرض ٥ مم فى أحد جوانب المربع للثلاثة أنابيب. يربط أحد طرفى سلك من الصلب (طوله حوالى ٣ متر) بقاعدة كل من الأنابيب الثانية، الثالثة، الرابعة عن طريق بكرات بحيث يمكن فرد الأنابيب المتداخلة أو تداخلها.

(٢) **عمود مقلوظ وجشمة:** عمود مقلوظ بطول ٢,٥ متر وقطر ١٨ مم يوضع داخل الأنبوبة الأولى والجشمة ملحومة فى قاعدة الأنبوبة الثانية للرفع والخفض.

(٣) **صندوق تروس لتحويل الحركة الأفقية إلى رأسية:** يعمل ككتلة موازنة ويقوم بتحويل الحركة الأفقية من المحرك إلى حركة رأسية للعمود المقلوظ الذى يقوم بتحريك الجشمة الملحومة فى الأنبوبة الثانية وبالتالى يتم تحريكها آليا لأعلى. كما يقوم بتخفيض السرعة بنسبة ١/٣,٥.

(٤) **صندوق تروس ذو ٤ تروس عادية:** يتكون من أربع تروس عدد أسنانها ٢٤، ١٤، ٢٤، ٣٦ سنة وتستخدم فى نقل الحركة إلى ترس عدد أسنانه ٣٧ سنة مركب على صندوق التروس السابق، ويمكن من خلالها تغيير حركة الأنابيب التلسكوبية لأعلى ولأسفل.

ثالثا: جهاز تلقيح ذو مروحة: و يتكون من مروحة مثبتة على محرك كهربى صغير ١٢ فولت يدار عن طريق مولد الكهرباء الموضوع على شاسيه المقطورة (وتم لحامه بكتلة مرحلة على إحدى ريش المروحة للحصول عل اهتزازات تساعد على سريان حبوب اللقاح)، مع صندوق مخروطى يوضع به حبوب اللقاح (شكل ٣) و يتم التحكم فى معدل التصرف عن طريق بوابة فى أسفل صندوق حبوب اللقاح يتم تحريكها عن طريق رافعة على محرك صغير ثانى. و يمر تيار الهواء المتولد من المروحة داخل أنبوبة مخروطية ليقابل حبوب اللقاح.



شكل ٣: جهاز تلقيح النخيل.
(١) محرك كاسيت ١٢ فولت، (٢) مروحة، (٣) آلية ترددية،
(٤) صندوق خليط اللقاح، (٥) كتلة اغلاق الصمام، (٦) أنبوبة مخروطية.

٣-٣: أرض التجربة وأطوال النخيل ومسافة الزراعة.

تم إجراء التجربة فى مزرعة خاصة فى محافظة الشرقية فى أرض رملية سلتية مزروعة بصنف البلح الزغلول وكانت المسافة بين أشجار النخيل حوالى ٦ متر. وكانت متغيرات التجربة كالتالى:
(أ) المسافة بين النخيل (٤ - ٩ م)، (ب) أرتفاع النخيل (٧ - ١٤ م)، (ج) عدد العراجين/نخلة.

٣-٢: أجهزة القياس المستخدمة: شريط متر، ساعة إيقاف، تاكومتر، مخبار مدرج.
تم تكرار كل تجربة خمس مرات لتعطى متوسطات مقبولة.

٣-٤: معدل الأداء (نخلة/ساعة) = ٦٠ x ٦٠/ الزمن الكلى (ث) ---(١)

حيث: الزمن الكلى = زمن التنقل + زمن الصعود + زمن الهبوط + زمن التلقيح + زمن ملء صندوق اللقاح + زمن التنقل من صف إلى صف + زمن الضبط والإصلاح ---------- (٢)

٣-٥: الكفاءة الحقلية =(زمن التنقل + زمن الصعود + زمن الهبوط + زمن التلقيح)/ الزمن الكلى ---------- (٣)

٣-٦: استهلاك الوقود: تم تقدير كمية الوقود المستهلكة عند سرعة دوران محرك بين ٩٧٠ – ١٩٩٠ لفة عن طريق ملء خزان الوقود بالكامل، ثم تشغيل المحرك لفترة معلومة من الزمن، ثم إضافة الوقود إلى خزان الوقود عن طريق مخبار مدرج، وبالتالى يمكن حساب معدل استهلاك الوقود تبعا للمعادلة التالية:

معدل استهلاك الوقود (لتر/ساعة) = حجم الوقود (لتر)/ الزمن (ساعة) --- (٤)

٣-٧: القدرة المستهلكة: تم تقدير قدرة الوقود المستهلكة بالعلاقة التالية:

$$P = Fc \times Fd \times CV \times 4270/1000 \times \eta_{th} \times \eta_m \quad \text{---------- (5)}$$

P = القدرة، كيلووات، Fc = إستهلاك الوقود لتر/ثانية، Fc = كثافة الوقود، كج/لتر = ٠,٨٥ للسولار، CV = القيمة الحرارية، كيلوكالورى/كج = 10^4 للسولار، ٤٢٧٠ = التحويل من كيلوكالورى إلى نيوتن.م،

η_{th} = الكفاءة الحرارية للمحرك = ٠,٤٠ للمحرك الديزل،

η_m = الكفاءة الميكانيكية للمحرك = ٠,٨٠ للمحرك الديزل،

تم تكرار كل تجربة خمس مرات لتعطى متوسطات مقبولة.

التقييم الاقتصادى لاستخدام الآلة:

تم حساب تكاليف تشغيل الآلة المصممة باستخدام معادلة Awady, 1978 كالتالى :

$$C = p/h\ (1/a + i/2 + t + r) + (0.75\ w.s.f) + m/144 \quad \text{---------- (6)}$$

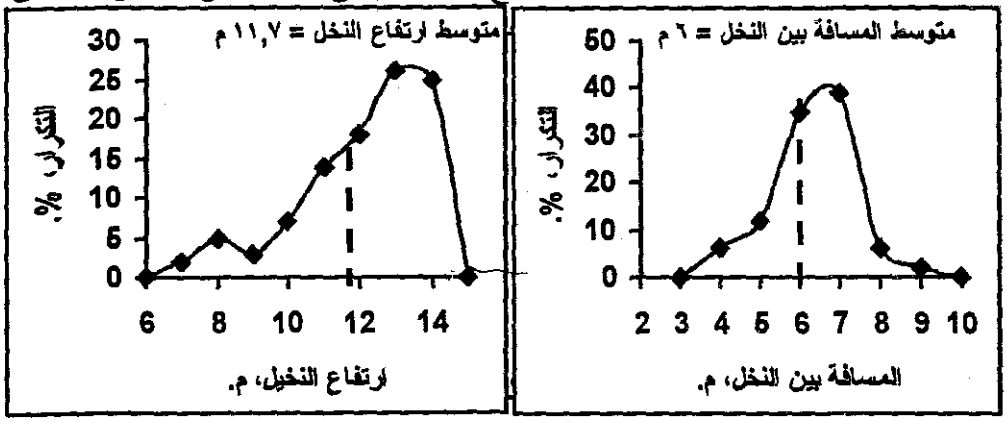
حيث: C = تكاليف التشغيل (جنيه/ساعة)، P = سعر الآلة بالجنيه، h = عدد ساعات التشغيل في السنة (١٠٠٠ ساعة)، a = عمر الآلة بالسنين (١٠ سنوات)، i = نسبة فائدة رأس المال (٠,١٣)، t = نسبة الضرائب (٠,٠٥)، r = نسبة الإصلاحات من استهلاك رأس المال (٠,٠٦)، w = قدرة الآلة بالكيلووات (٣,٢٣)، f = ثمن الوقود (جنية/لتر) (٠,٥٠)، s = الاستهلاك النوعى للوقود (لتر/كيلووات.ساعة) (٠,٢٩)، m= مرتب العامل في الشهر بالجنيه (٣٠٠ جنيه).

النتائج و مناقشتها

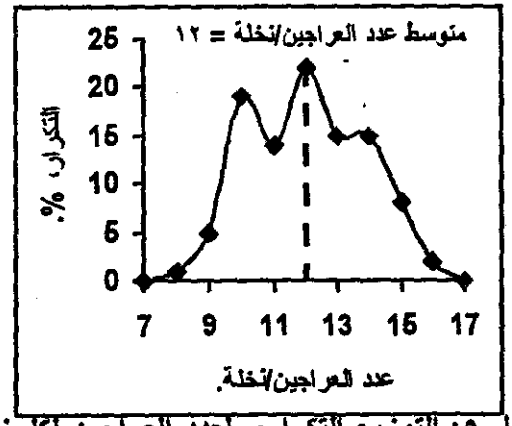
٤-أ: المسافة بين النخيل، إرتفاع النخيل، عدد العراجين لكل نخلة:

٤-أ-١: المسافة بين النخيل: وجد أن مواصفات النخيل الذى أجريت عليه الدراسة كالتالى (شكل ٤): المسافة بين النخيل = ٤ – ٩ متر، أعلى نسبة نخيل (٣٩ %) للمسافة ٧ متر، يليها ٣٩ % للمسافة ٦ متر، أى أن ٧٨ % من النخيل مزروع على مسافة ٦ – ٧ متر.

٤-أ-٢: ارتفاع النخيل: وجد التالى (شكل ٤): تراوح ارتفاع النخيل بين ٧ – ١٣,٩ متر، متوسط ارتفاع النخلة حوالى ١١,٧ متر. كما وجد أن



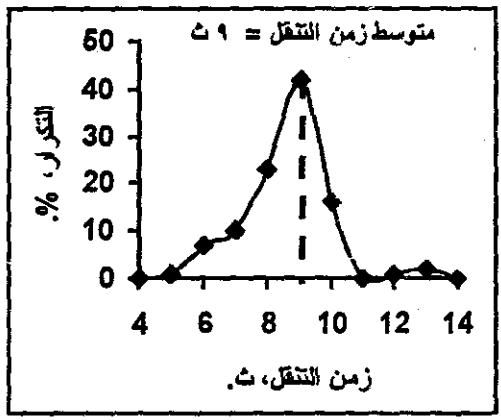
٤-أ-٣: عدد العراجين لكل نخلة: وجد أن عدد العراجين لكل نخلة تراوح بين ٨ – ١٦ عرجون. كما وجد أن أعلى نسبة (٨٥ %) تكرار لعدد عراجين لكل شجرة عندما تراوح بين ١٠ – ١٤ عرجون (شكل ٥).

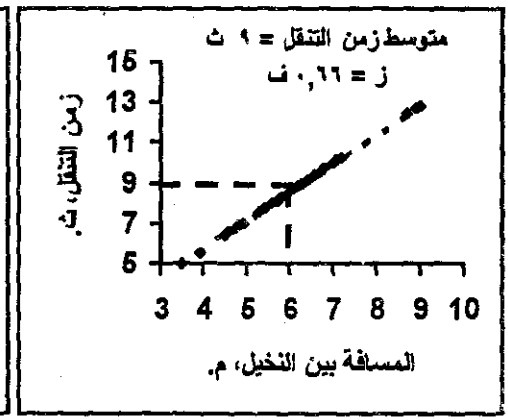


شكل ٥: التوزيع التكرارى لعدد العراجين لكل نخلة.

-ب: معدل أداء الآلة:

٤-ب-١: الزمن اللازم لتنقل الآلة من شجرة إلى أخرى: وجد أن زمن التنقل من شجرة لأخرى زاد خطياً من ٦ إلى ١٣ ث، عندما زادت المسافة بين النخيل من ٤ إلى ٩ متر بعلاقة " ز = ٠,٦٦ ف" حيث "ز" هى الزمن بالثوانى، "ف" هى المسافة بالمتر (أى أن الحركة بسرعة ١,٥ م/ث). كما وجد أن متوسط زمن التنقل حوالى ٩ ث (شكل ٦). ووجد أن أعلى نسبة (٨٢ %) تكرار لزمن التنقل لكل نخلة عندما تراوح بين ٨ – ١٠ ث (شكل ٧).



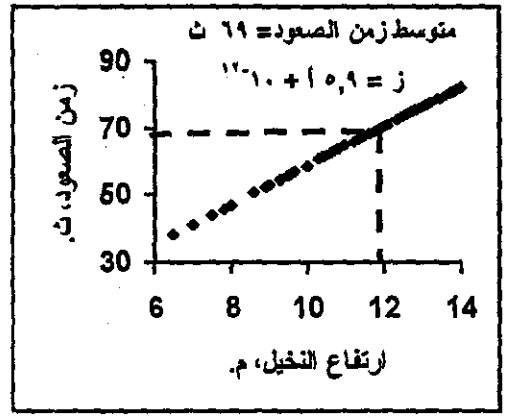


شكل ٦: تأثير المسافة بين النخيل على زمن التنقل.

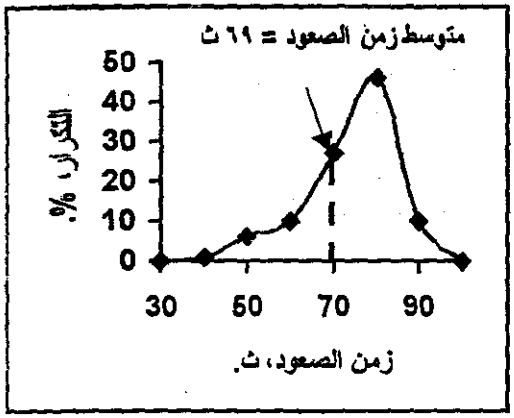
شكل ٧: التوزيع التكرارى لزمن التنقل.

٤-ب-٢: الزمن اللازم لرفع الأنابيب التلسكوبية: وجد أن الزمن اللازم لرفع الأنابيب التلسكوبية (الصعود) زادت خطياً من ٤٠ إلى ٩٠ ث، عندما زاد ارتفاع النخيل من ٧ إلى ١٤ متر بعلاقة " ز = ٥,٩ أ + ١٠^-١٢" حيث "ز" زمن الصعود بالثانية، "أ" ارتفاع النخلة بالمتر (شكل ٨). بمتوسط حوالى ٦٩ ث. ووجد أن أعلى نسبة (٧٣ %) تكرار لزمن الصعود لكل نخلة عندما تراوح بين ٧٠ – ٨٠ ث (شكل ٩).

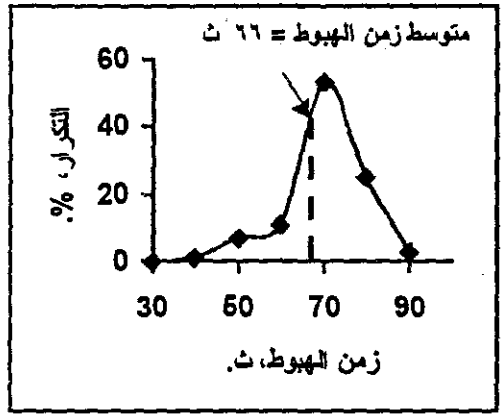
٤-ب-٣: الزمن اللازم لخفض الأنابيب التلسكوبية: وجد أن الزمن اللازم لهبوط الأنابيب التلسكوبية تراوح بين ٤٠ – ٩٠ ث، عندما تراوح ارتفاع النخيل بين حوالى ٧ – ١٤ متر. ووجد أن أعلى نسبة (٨٩ %) تكرار لزمن الهبوط لكل نخلة عندما تراوح بين ٦٠ – ٨٠ ث (شكل ١٠).



شكل ٨: تأثير ارتفاع النخيل على زمن الصعود.



شكل ٩: التوزيع التكرارى لزمن الصعود.

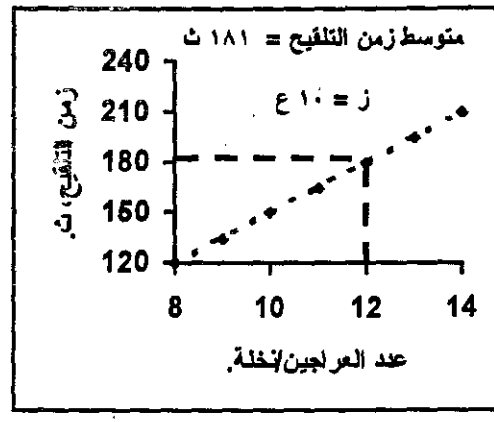


شكل ١٠: التوزيع التكرارى لزمن الهبوط لكل نخلة.

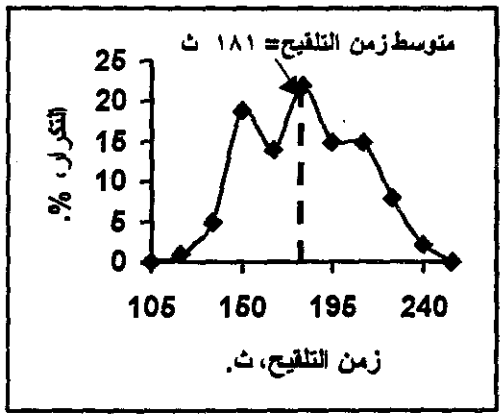
٤-ب-٤: *الزمن اللازم للتلقيح:* وجد أن الزمن اللازم لتلقيح نخلة واحدة تراوح بين ١٢٠ – ٢٤٠ ث (٢ – ٤ ق)، عندما تراوح عدد العراجين/نخلة بين حوالى ٨ – ١٦ عرجون (شكل ١١). ووجد أن أعلى نسبة (٨٥ %) تكرار لزمن التلقيح لكل نخلة عندما تراوح بين ١٥٠ – ٢١٠ ث (شكل ١٢).

٤-ب-٥: *الزمن اللازم لملء صندوق اللقاح:* وجد أن الزمن اللازم لملء صندوق اللقاح حوالى ١٥٠ – ١٧٠ ث ويتكرر ذلك بعد تلقيح ١٠ نخلات تقريبا.

٤-ب-٦: الزمن *اللازم لدوران الآلة:* وجد أن الزمن اللازم لدوران الآلة حوالى ١٤ – ١٦ ثانية.



شكل ١١: تأثير عدد العراجين لكل نخلة على زمن الصعود.



شكل ١٢: التوزيع التكرارى لزمن التلقيح.

٤-ب-٧: الزمن *اللازم لضبط وإصلاح الآلة:* وجد أن متوسط الزمن اللازم لضبط وإصلاح الآلة حوالى ١٠ دقائق لكل ١٠٠ نخلة تقريبا (٦ ث/نخلة).

٤-ب-٨: *الزمن الكلى = زمن التنقل + زمن الصعود + زمن الهبوط + زمن التلقيح + زمن ملء صندوق اللقاح + زمن الدوران + زمن الضبط والإصلاح*

الزمن الكلى = ٩ + ٦٩ + ٦٦ + ١٨١ + ١٧ + ١٥ + ٦ = ٣٦٢ ث/نخلة

٤-ب-٩: *معدل الأداء:* وجد أن معدل أداء آلة التلقيح المصممة حوالى ١٠ نخلة/ساعة (٨٠ نخلة/يوم)، تم حسابها كالتالى:

معدل الأداء = ٦٠ x ٦٠/ الزمن الكلى = ٦٠x٦٠/٣٦٢ = ١٠ نخلة/ ساعة

٤-ج: *الكفاءة الحقلية =(زمن التنقل + زمن الصعود + زمن الهبوط + زمن التلقيح)/ الزمن الكلى = (٩ + ٦٩ + ٦٦ + ١٨١)/٣٦٢*

= ٨٩ %

مما سبق وجد أن الكفاءة الحقلية حوالى ٨٩ %.

٤-د: *استهلاك الوقود.*

وجد أن استهلاك الوقود تراوح بين ٠,٢١ – ٠,٣٣، ٠,٣٨ – ٠,٥٨، ٠,٣٤ – ٠,٥٣، ٠,٢٩ – ٠,٣٤ لتر/س، للآلة بدون حمل، لرفع، خفض الأنابيب التلسكوبية، لدفع الآلة على الترتيب عند سرعة دوران محرك تراوح بين ٩٧ – ١٩٩٠ لفة، وسرعة أمامية تراوحت بين ٢,٤ – ٤,٩ كم/ساعة.

٤-هـ: القدرات اللازمة للآلة.

وجد أن لقدرات اللازمة للآلة تراوحت بين ٠,٦٨ – ١,٠٦، ١,٢٢ – ١,٨٧، ١,١ – ١,٧١، ٠,٩٣ – ١,٣٩ كيلووات للآلة بدون حمل، لرفع، خفض الأنابيب التلسكوبية، لدفع الآلة على الترتيب عند سرعة دوران محرك تراوح بين ٩٧٠ – ١٩٩٠ لفة، وسرعة أمامية تراوحت بين ٢,٤ – ٤,٩ كم/ساعة.

٤-و: تكاليف التشغيل.

تم حساب تكاليف تشغيل الآلة باستخدام معادلة Awady, 1978 كالتالى:

C = p/h (1/a + i/2 + t + r) + (0.75 w.s.f) + m/144,

C = 8000/1000 (1/10 + 0.13/2 + 0.05 + 0.06) + (0.75 * 3.23 * 0.29 * 0.05) + 300/144 = 7 LE/h

C =7 (LE/h)/10 (tree/h) = 0.7 LE/palm tree

تكاليف التلقيح = تكاليف تشغيل الآلة + تكاليف حبوب اللقاح والمادة الحاملة

= ٠,٧٠ + ٠,٠٤ = ٠,٧٤ جنيه/نخلة

مما سبق يتضح أن تكاليف التلقيح باستخدام الآلة المصممة حوالى ٠,٧٤ جنيه/نخلة، بينما التلقيح بالطريقة اليدوية حوالى ٢,٥٠ جنيه/نخلة (Harb and Megahed, 1995).

الملخص والخلاصة

يمكن تلخيص النتائج فى النقاط التالية:

* متوسط معدل الأداء حوالى ١٠ نخلة/ساعة (٨٠ نخلة/يوم).
* *تكاليف التلقيح باستخدام الآلة المصممة حوالى ٠,٧٤ جنيه/نخلة، بينما التلقيح بالطريقة اليدوية حوالى ٢,٥٠ جنيه/نخلة.*
* وجد أن الكفاءة الحقلية حوالى ٨٩ %.
* تراوح استهلاك الوقود بين ٠,٢١ – ٠,٥٨ لتر/س، وتراوحت القدرات اللازمة للآلة بين ٠,٦٨ ١,٨٧ كيلووات للآلة بدون حمل، ولرفع الأنابيب التلسكوبية على الترتيب عند سرعة دوران محرك بين ٩٧٠ – ١٩٩٠ لفة فى الدقيقة. ولم تخرج القدرة واستهلاك الوقود عن هذه الحدود عند حركة الآلة فى مدى السرعة من ٢,٤ إلى ٤,٩ كم/س.

قائمة المراجع

Abd El Maksoud, S. E.; Abd El Wahab, M. K. and Eliwa, A. A., 1994, A simple equpment to the pollination processing of date palm tree, Misr J. Ag. Eng., 11 (3): 75 - 91.

Awady, M. N., 1978, Tractors and farm machines, in Arabic, text. Col. Agr., A. Shams U.: 164-167.

Awady, M. N., 1992, Farm machines, Lec. memographs, Col. Ag., Ain Shams U.: 95 -97.

Awady, M. N., Hamady, A. M., Yehia, I., and El-Attar, M., 1998, A contemplated design of pollination machine for date palm trees, 6th Conf. of Misr Soc. Ag. Eng., 15(4): 262 –273.

Eliwa, A. A.; El Banna, A. A.; Sief El Din, A. and El Sharabasy, S. F., 2003, The mechanical pollination for Egyptian date palm trees, Misr J. Ag. Eng., 20(2): 515-528.

Hamood, H. A., Mawlood, E. A., and Al-Kanafagi, M. A. 1986, The effect of mechanical pollination on fruit set, yield, and fruit characteristics of date palm, Z Cu Date Palm J., 4(2): 175 - 184.

Harb, S. K. and Megahed, M., 1995, A simple design for date palm pollination, 3d Conf. of Misr Soc. Ag. Eng., 12(4): 61 – 73.

Hussain, F. A., Badr, S. M., and Al attar, S. S., 1985, Effect of different pollination methods on quality and quantity of date palm fruits, JAWWRR, 4(1): 118 - 120.

Lovghavi, M., 1993, Development of a mechanical date pollinator, AMA, 4(1): 24-32.

Mousa, I. A. and Aliwa, A. A., 2000, A comparative study on mechanical and traditional pollination of Hayany date palms under conditions of North Sinai Gov., Egyp. J. Appl. Sci., 15 (3): 228 – 2246.

Design of a self-propelled pollination and palm servicing machine

M. N. Awady[1], A. M. Hamady[2], I. Yehia[3] and El Attar A. A. [4]

ABSTRACT

This study was carried out to design, construct, and evaluate a self-propelled machine for pollination of date palm trees, along with other services such as pest control and pruning. The designed machine consists of a self-propelled chassis, telescopic tubes, and pollination or other devices. The main results can be summarized in the following:

- The average machine productivity was 10 palm tree/h.
- Pollination cost for the designed machine was 0.74LE/palm tree, whereas, the pollination cost by a traditional method was 2.5 LE/palm tree.
- Fuel consumption and power requirements ranges were 0.21 – 0.33; 0.38 – 0.58; 0.34 – 0.53 and 0.29 – 0.34 L/h, 0.68 – 1.06; 1.22 – 1.87; 1.1 – 1.71 and 0.93 – 1.39 kW when motor speed ranged between 970 and 1990 rpm (forward speed ranged between 2.4 4.9 km/h) for lifting and lowering of telescopic tubes and moving around respectively.

---

(1) Prof. Emerit., Ag. Eng. Dept., Col. Ag. Ain Shams U.,
(2) Dean, Env. Res. and Stud. Inst., and
(3) Senior Res., and (4) Eng., Ag. Eng. Res. Institute.