Misr J.Ag. Eng., 20(4) :1011-1024

آلات تلقيح وخدمة النخيل كخيارات فى برنامج خبير

أ. د. محمد نبيل العوضى[1]، د. إبراهيم يحيى[2]، د. محمد أحمد حسن[3]

مستخلص البحث

تم فى السنوات القليلة الماضية تصميم وتطوير ثلاث آلات لتلقيح وخدمة نخيل البلح، وهى: المتنقلة، المدفوعة، والذاتية الحركة. وتتناول هذه الورقة تطوير برنامج الخبرة على نمط (FARMEC) ليشمل هذه الآلات ويوضح درجة أفضلية استخدامها فى ظروف مختلفة.

وقد أخذت حالات فعلية ثلاث للزراعة المنتظمة لاختبار مصداقية نتائج النهج، وهى تشمل: مزرعة القصاصين بمحافظة الشرقية، مزرعة البوصيلى بمحافظة البحيرة، مزرعة البسيونية بمحافظة الفيوم. وأتضح تميز جميع آلات التلقيح (متنقلة، مدفوعة، ذاتية الحركة) فى مزرعة القصاصين ذات الزراعة المنتظمة على مسافات واسعة، وذلك بسبب عدم وجود مزروعات بين النخيل. بينما تميزت آلة التلقيح المتنقلة عن باقى الآلات فى مزرعتى البوصيلى والبسيونية بسبب وجود مزروعات بين النخيل.

وقد فرضت ظروف أخرى شائعة فى زراعات النخيل وهى: زراعة عشوائية، زراعة على حواف الطرق وقنوات الرى. وافترضت الظروف المناسبة لكل منطقة.

وأتضح تميز آلتى التلقيح المتنقلة والمدفوعة عن غيرهما من الآلات فى الزراعة العشوائية التى تتمثل فى زراعة النخيل فى الشرقية والجيزة وبعض المناطق الأخرى من الجمهورية، والتى تتميز بمساحات ٠,٥ – ٥. فدان وتستبعد الآلة الذاتية الحركة لصغر المساحات وعدم انتظام وضيق المسافة بين الأشجار، وضيق الطرق. أما فى الزراعة على حواف الطرق وقنوات الرى الموجودة فى أغلب محافظات مصر، فتتفوق آلة التلقيح المتنقلة وتليها الآلة المدفوعة.

١- مقدمة

تعتبر مصر من الدول الأولى فى إنتاج التمور فى العالم، و قد وصل إنتاجها السنوى لعام ٢٠٠٢ حوالى ١,٢ مليون طن من حوالى ١٠,٤ مليون نخلة مثمرة (إجمالى ١٤ مليون نخلة منزرعة على مساحة ٧٣,٦ ألف فدان) (Badawy et. Al, 2003).

تعتبر عملية تلقيح النخيل من العمليات الفنية الهامة التى تتطلب عمالة مدربة تجيد الصعود الى قمة النخلة لأجرائها. 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.

---

(١) أستاذ الهندسة الزراعية المتفرغ، كلية الزراعة جامعة عين شمس،
(٢)، (٣) باحث أول، باحث بمعهد بحوث الهندسة الزراعية، على الترتيب.

ويحتاج المزارع المصرى لإنجاز عملية التلقيح فى أقصر وقت نظرا لقصر موسم التلقيح، وتوفيراً للنفقات.

أما هذه الورقية فتعتمد على خلاصة الاختبارات السابقة، وعلى رأى خبراء المجال لتقييم الآلة كخيار فى الزراعة المصرية، والمقارنة بينها وبين غيرها من الآلات المستخدمة فى نظم خدمة النخيل لمختلف الظروف لحالات ممثلة.

وقد أضيفت هذه الآلة لبرنامج الخبرة "FARMEC" الذي يشمل نظم الميكنة فى الزراعة المصرية (Awady et al., 1997). واعتبر كاتبو هذه الورقة كخبراء المجال لتقييم درجات الثقة التى يعتمد عليها تفضيل الآلات فى نظم التلقيح وخدمة نخيل البلح المختلفة، وإقرار صحة النتائج (validation). وقد قومت درجات الثقة حتى تتمشى النتائج منطقياً مع آراء الخبرات.

كما رؤى أن نشر هذا البحث باللغة العربية أفضل وأجدى حتى تكون نتائجه أكثر فائدة من الناحية التطبيقية فى الإرشاد الزراعي ولدى صانعي القرار حيث تستخدم هذه اللغة على وجه العموم. وهذا بالطبع لا يمنع آي باحث في المجال من الإطلاع عليه أو ترجمته إلى لغات أخرى إذا لزم الأمر.

٢- مراجعة المنشورات

١- فى مجال برامج الخبرة "ES"

جرت فى الحقبة الماضية محاولات مناهج حاسب إلكترونى لاختيار أنسب الآلات وتحليل التكاليف.

استخدمت هذه المجهودات فى البداية النهج "الخوارزمى" لإجراء حسابات مباشرة و الخروج بنتائج معينة. ومن ضمن هذه المناهج نموذج خطى معروف باسم "REPFARM" لجامعة "Purdue" بالولايات المتحدة بالنموذج الخطى المعروف (McCarl, 1982) وعانى هذا النهج من الاحتياج لحاسب ضخم، وصعوبة فى إدخال البيانات. ومنذ ذلك العهد فقد طور كثيرون العديد من النهج من بينهم (Bender et al.,1985). معالج برنامج خبرة (ES) للنهج السابق يسمح بتحسين النموذج الخطى، وكذلك طور (Kline, 1987) نظام ذكاء اصطناعي لدعم القرار لإدارة الآلات حسب مستوى المزرعة سماه "FINDS" يشمل متغيرات الطقس للمزرعة البحثية لجامعة "Texas A and M".

طور Bender et al. (1985) معالج "ES" لمخرجات "REPFARM". وقد طور معالج "ES" وحكم عن طريق مستشار شخصى، وكانت قاعدة بياناته مستقلة نسبياً عن "REPFARM"، مما يسمح بتحسين النموذج الخطى بدون تأثير على قاعدة بيانات المعالج "ES".

وعلى المستوى المحلى فى دراسة الآلات الزراعية فقد قدم "Kabany, 1994" فى رسالة دكتوراه برنامج حساب إلكترونى (على النهج الخوارزمى) لموائمة قدرة الجرار مع أحجام المعدات بالإضافة إلى حساب تكاليف الاستخدام ومعدلات الأداء.

و قدم (Awady et al., 1997) برنامج الخبرة الأول "FARMEC" لاختيار نظم الآلات المناسبة للظروف المصرية. واستخدموا فى ذلك غلاف "ES-shell" المعروف باسم "EXSYSP" والذى يتميز بالكفاءة وسهولة التعامل معه. و شمل البرنامج العمليات الزراعية الأربع فى الزراعة المصرية و هى: (١) الحراثة، (٢) البذار، (٣) الرش و التعفير، (٤) حصاد الحبوب.

وشملت عملية الاختيار لتلقيح وخدمة نخيل البلح (فى الورقية الحالية) ثلاثة خيارات لنظم رئيسية كالتالى:

١- آلة متنقلة لتلقيح وخدمة نخيل البلح (Awady et al., 2003a).
٢- آلة مدفوعة لتلقيح وخدمة نخيل البلح (Awady et al., 1998).
٣- آلة ذاتية الحركة لتلقيح وخدمة نخيل البلح (Awady et al., 2003b).

وفى سبيل إعداد البرنامج عقدت جلسات تشاور بين خبراء المجال للاختيار والتأكد من سلامة نتائج البرنامج فى عديد من حالات الاختبار المتباينة، واستمر ذلك حتى تم الحصول على قواعد المنهج التى تعطى نتائج مقبولة فى كافة الحالات.

٢- فى مجال آلات تلقيح نخيل البلح.

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

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

قام (Awady et al., 2003a) بتصميم آلة متنقلة لتلقيح وخدمة نخيل البلح، مكونة من آلية رفع تلسكوبية تعطى ارتفاعا يصل إلى حوالى ١٤ متر يتم تشغيلها يدويا عن طريق طارة، ترتكز على قاعدة ارتكاز ذات أربعة أذرع، وجهاز تلقيح ذى مروحة يعمل ببطارية، ووجدوا الآتى: متوسط معدل الأداء حوالى ٢١ نخلة/ساعة (١٧٣ نخلة/يوم)، الكفاءة الحقلية حوالى ٨١ %، تكاليف التلقيح باستخدام الآلة المصممة حوالى ٠,١٧جنيه/نخلة، بينما التلقيح بالطريقة اليدوية حوالى ٢,٥٠ جنيه/نخلة، وأفضل تصميم لأرجل الارتكاز هو الأرجل المستقيمة بطول حولى ٢متر، وارتفاع قاعدة الأنابيب التلسكوبية عن الأرض حوالى ٢٠,٥ سم.

قام (Awady et al., 2003b) بتصميم آلة ذاتية الحركة لتلقيح وخدمة نخيل البلح، و تتكون من إطار، محرك كيروسين، مجموعة نقل الحركة من المحرك إلى العجلة الخلفية للآلة، آلية توجيه العجلتين الأماميتين للآلة، قابض لفصل ووصل الحركة لعجلة جر الآلة، كوابح (فرامل) لإيقاف الآلة عند اللزوم، مسرع (أكسلريتور)، كرسى مشغل الآلة، آلية رفع تلسكوبية تعطى ارتفاعا يصل إلى ٢٠ متر يتم تشغيلها آليا عن طريق المحرك. ووجدوا الآتى: 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، والكفاءة الحقلية حوالى ٨٩ %.

٣- المواد و الطرق

٣-أ: أهم مواصفات و أداء آلات التلقيح.

يبين جدول ١ مواصفات آلات تلقيح وخدمة نخيل البلح المتنقلة، المدفوعة، ذاتية الحركة. كما يبين شكل ١ رسوما تخطيطية وصورا فوتوغرافية لهذه الآلات.

٣-ب: برنامج الخبرة:

استخدم فى هذا البحث برنامج "FARMEC" ، كما هو مذكور فى فصل "مراجعة المنشورات".

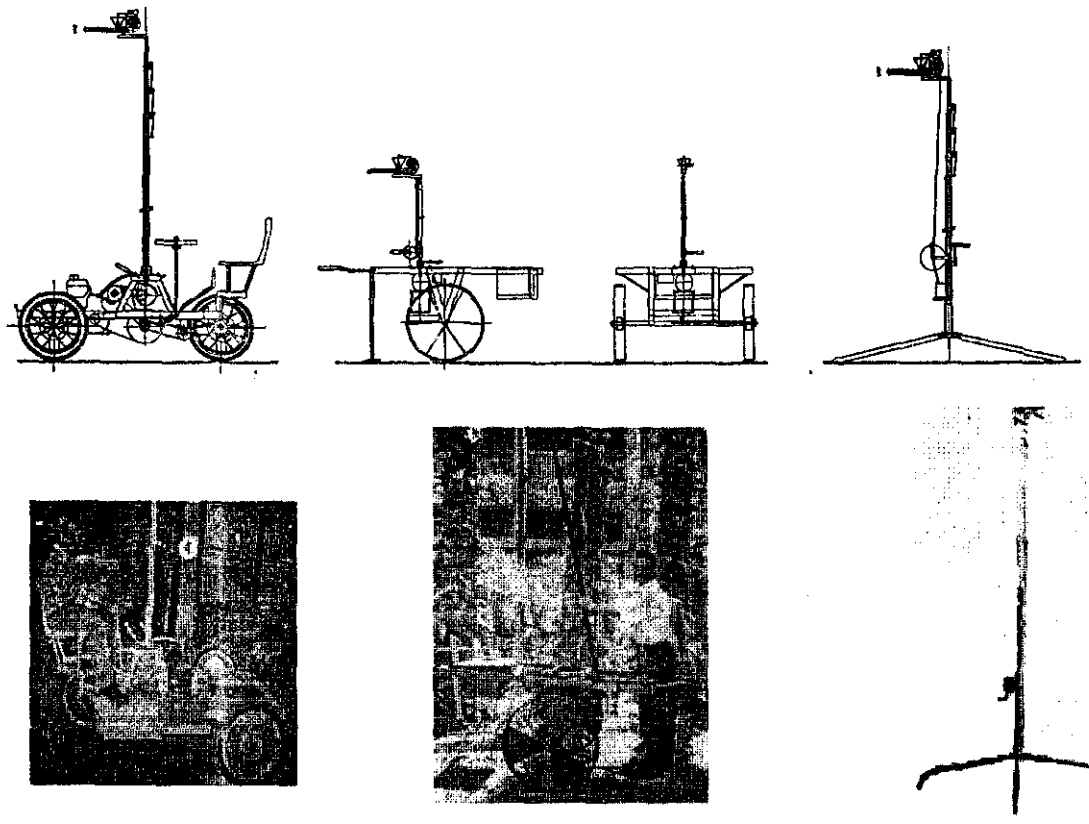
وقد اعتبر كاتبو هذه الورقة خبراء فى المجال لتقييم درجات الثقة وقواعد تأهيل الخيارات لاختيار أنسب نظم الآلات للحصاد فى الظروف المختلفة. وقد أقرت صحة النتائج وقومت درجات الثقة حتى تتمشى النتائج مع آراء الخبراء فى نهاية المطاف.

الجدول بالإنجليزية مع سهولة نقلها إلى العربية. لاحظ أن درجات الثقة وضعت كالتالى: A: أكثر مناسبة = ٣ B: مناسب = ٢

C: أقل مناسبة = ١ D: درجة افتراضية للاستبعاد = -٨

جدول ١: مواصفات آلات تلقيح وخدمة نخيل البلح المتنقلة، المدفوعة، الذاتية الحركة والتى شملها البحث.

المواصفات	آلات تلقيح وخدمة نخيل البلح		
	المتنقلة (شكلا ١، ٢أ)	المدفوعة (شكلا ١، ٢ب)	ذاتية الحركة (شكلا ١، ٢ ج)
الوزن الكلي، كج	٢٠	١٠٦	٢٠٠
الطول، م	٢	١,٥	٢
العرض، م	٢	١,٢	١,٧
أقصى ارتفاع، م	١٤	٧	١٢,٥ – ٢٠
الآلية التلسكوبية	٥ أنابيب مربعة مصنوعة من الألمونيوم بطول ٣ م، مقطع ٥٠، ٤٠، ٣٠، ٢٥، ١٩ مم	٣ أنابيب مربعة مصنوعة من الحديد بطول ٢,١ م، مقطع ٣٠، ٢٥، ٢٠ مم	٥ أنابيب مربعة مصنوعة من الحديد بطول ٢,٥ م، مقطع ٥٠، ٤٥، ٣٥، ٣٠، ٢٥ مم
طريقة تشغيل الآلية التلسكوبية	يدوياً عن طريق طارة الرفع، حيث يربط أحد طرفى سلك من الصلب بقاعدة كل من الأنابيب الثانية، الثالثة، الرابعة عن طريق بكرات بحيث يمكن فرد الأنابيب المتداخلة أو تداخلها.	يدوياً عن طريق طارة الرفع، حيث يربط أحد طرفى سلك من الصلب بقاعدة كل من الأنابيب الثانية، عن طريق بكرات بحيث يمكن فرد الأنابيب المتداخلة أو تداخلها.	آلياً عن طريق المحرك الذى يقوم بتحريك عمود مقلوظ عليه جشمة ملحومة فى قاعدة الأنبوبة الثانية تقوم برفعها، ثم تقوم الثانية بتحريك الثالثة عن طريق سلك صلب وبكرات وكذلك باقى الأنابيب الأخرى.
جهاز التلقيح	ذو مروحة	ذو مروحة	ذو مروحة
معدل الأداء، نخلة/يوم	٢١٣	٢٦٧	١٠٦



(أ) الآلة المتنقلة.
(Awady et al., 2003a)

(ب) الآلة المدفوعة
(Awady et al., 1998)

(ج) الآلة ذاتية الحركة.
(Awady et al., 2003b)

شكل (١): رسم تخطيطى وصور فوتوغرافية لآلات تلقيح النخيل.

جدول ١: جدول الخروج بالقرارات (Decision table).
درجات الثقة (A, B, C; D*).

الشروط المؤهلة (QUALIFIERS)	خيارات الآلات# (CHOICES)		
	(1)	(2)	(3)
Land size			
0.5-5 Fed (Small)	A	A	C
5-10 // (Moderate)	B	A	A
> 10 // (Large)	B	A	A
Palm-tree spacing			
Wide	A	A	A
Randomly; narrow	A	B	D
On road and canal edges	A	B	A
Farm roads			
Narrow	A	A	-
Wide	A	A	A
Tree height			
High	B	C	A
Low	A	A	A
Plants intercropping between trees			
Existing	B	C	C
Non-existing	A	A	A
Labor availability			
Scarce	B	B	A
Available	A	A	A
Mech. skills			
Unavailable	A	B	C
Available	B	B	A
Capital availty			
Available	C	B	A
Unavailable	A	B	C

الخيارات

(1) Portable machine, (2) Pushed machine and (3) Self-propelled machine.

* درجات الثقة

A = 3, B = 2, C = 1; D = -8

٤ – النتائج وتأكيدها (RESULTS AND VALIDATION)

٤-أ: الحالات والظروف الفعلية الممثلة لاستنتاج أفضل الخيارات.

جرى استنتاج النتائج وإجازتها فى عدة حالات ممثلة للظروف المتباينة. وقد أعيد تقويم درجات الثقة فى جدول القرارات كلما تطلب الأمر ذلك حتى تتمشى النتائج مع آراء الخبراء فى النهاية. وهذه الحالات الفعلية هي:

١ – مزرعة محطة بحوث البساتين بالقصاصين:

المساحة الكلية: ٤ فدان، أصناف النخيل المنزرع: سمانى، حيانى، عمرى، عجلانى، المسافة بين صفوف النخيل: ٦ – ٧ م، المسافة بين النخيل داخل الصف: ٥ – ٦ م، التربة: رملية، لا يوجد مزروعات بين النخيل، طريقة الرى: التنقيط، أرتفاعات النخيل: ٥ – ٨ م، عرض الطرق: ٨ م للدخول إلى المزرعة، ٥ م للطرق داخل المزرعة، العمالة: متوفرة.

٢ – مزرعة البوصيلى بأدكو، محافظة البحيرة، تابعة للخدمات البستانية:

المساحة الكلية: ١٠ فدان، أصناف النخيل المنزرع: سمانى، زغلول، المسافة بين النخيل: ١٠ x ١٠ م، فى أحواض، مساحة الحوض: ٢ فدان، ، التربة: رملية، يوجد مزروعات بين النخيل (برسيم، أعلاف خضراء، موالح، كمثرى)، طريقة الرى: الغمر، أرتفاعات النخيل: ١٠ – ١٢م، عرض الطرق: ٨ م للدخول إلى المزرعة، ٥ م للطرق داخل المزرعة، العمالة: موسمية ومتوفرة.

٣ – مزرعة البسيونية، محافظة الفيوم، تابعة للإصلاح الزراعى:

المساحة الكلية: ٢٠ فدان، صنف النخيل المنزرع: سيوى، المسافة بين صفوف النخيل: ٨ م، المسافة بين النخيل داخل الصف: ٦ م، ، التربة: طينية كلسية، يوجد مزروعات بين النخيل (برسيم، أعلاف خضراء)، طريقة الرى: الغمر، أرتفاعات النخيل: ٦ – ٨ م، عرض الطرق: ٨ م للدخول إلى المزرعة، ٥ م للطرق داخل المزرعة، العمالة: مؤجرة تقوم بخدمة المحصول (تلقيح، تقليم، حصاد، ...) عن طريق التاجر الذى يشترى المحصول.

و قد تم معرفة الظروف الممثلة التالية لكل منطقة بالمعاينة الفعلية:

جدول ٢: المساحات والظروف للحالات الممثلة.

الظروف المؤهلة	الحالات الممثلة *		
	(1)	(2)	(3)
Land size (Fed)	4	10	20
Palm-tree spacing (m)	6 - 7	10	8
Farm roads	Wide	Wide	Wide
Tree height	Low	Low	Low
Plants intercropping between trees	Non-existing	Existing	Existing
Labor availability	Available	Available	Available
Mech. skills	Available	Available	Available
Capital availty	Available	Available	Available

* الحالات الممثلة: (١) مزرعة القصاصين،(٢) مزرعة البوصيلى، (٣) مزرعة البسيونية.

٤-ب: نتائج استخدام نهج الخبرة.

توضح أشكال ٢ الثلاثة نتائج استخدام نهج الخبرة فى استنتاج أفضل الخيارات، وأوزان التفضيل، للحالات الثلاث المذكورة، والتى جرى النظر فى سلامة استنتاجها فيما بعد لإجازتها أو تعديل القواعد لتعطى نتائج جائزة فى النهاية.

٤-ج: إجازة النتائج.

توضح أشكال ٢ أن آلات التلقيح الثلاثة: المتنقلة، المدفوعة، وذاتية الحركة تتميز فى الزراعة المنتظمة على مسافات واسعة، وفى حالة عدم وجود مزروعات بين النخيل (وزن تفضيل ٢٣، ٢٣، ٢٢ على الترتيب)، كما فى حالة مزرعة القصاصين ومساحتها حوالى ٤ فدان.

وتتميز آلة التلقيح المتنقلة عن غيرها من الآلات (وزن تفضيل ٢٢) فى مزرعتى البوصيلى، البسيونية واللتان تتميزان أيضاً بالزراعة المنتظمة على مسافات واسعة. وتستبعد الألتان المدفوعة وذاتية الحركة (أوزان تفضيل ١٢، ١٣ على الترتيب)، ويرجع ذلك إلى وجود مزروعات بين النحيل.

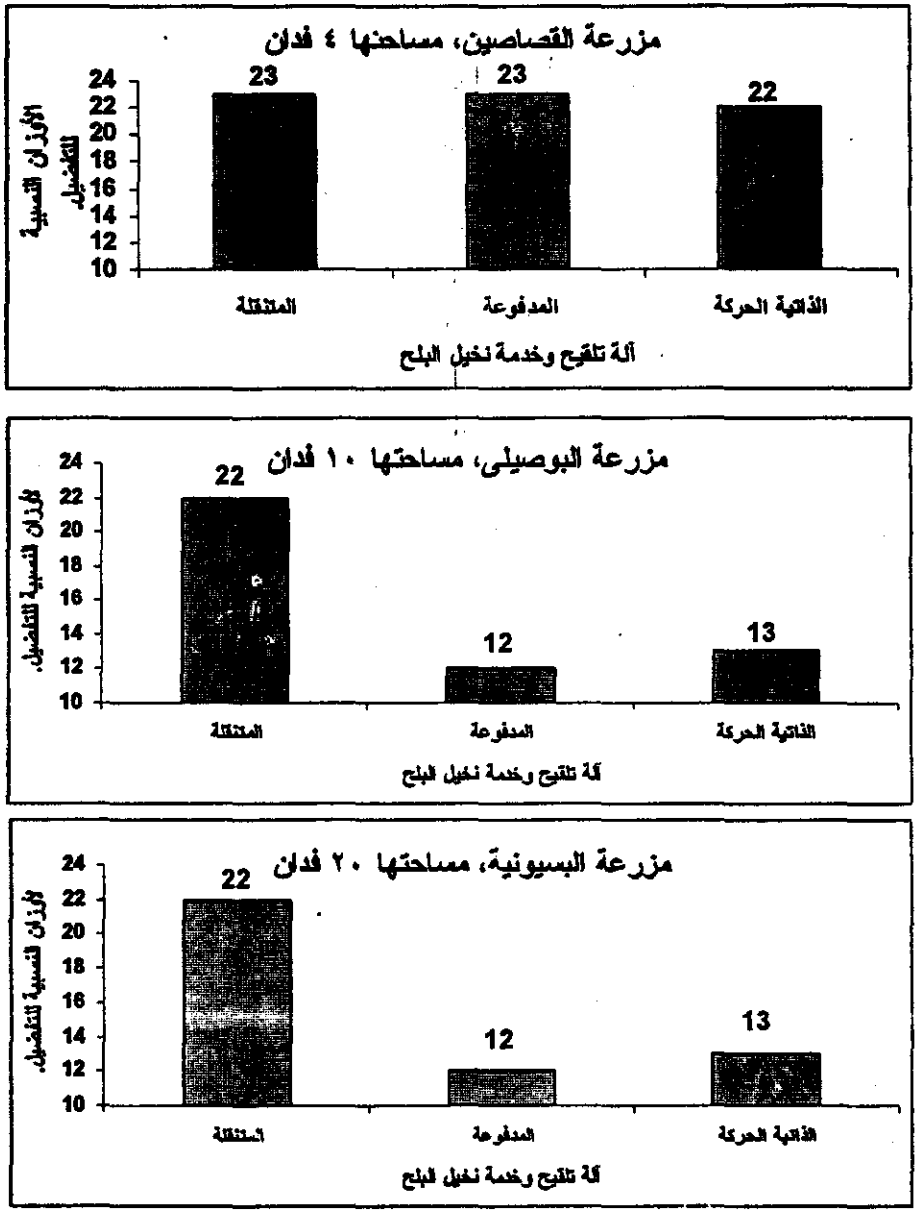
٤-د: توقعات لظروف أخرى افتراضية.

وهذه الظروف شائعة فى زراعات النخيل فى أغلب مناطق الجمهورية. وهذه الحالات هي:

(١) زراعة عشوائية غير منتظمة.

(٢) زراعة على حواف الطرق والقنوات.

و قد أفترضت الظروف الممثلة التالية لكل منطقة:



ش ٢: أفضليات الخيارات المتاحة من برنامج "FARMEC" المعدل للحالات المتاحة.

جدول ٣: المساحات والظروف للحالات الممثلة.

الظروف المؤهلة	الحالات الممثلة *	
	(1)	(2)
Land size (Fed)	0.5 - 5	5 - 10
Palm-tree spacing (m)	> 5	
Farm roads	Wide	Narrow
Tree height	High	High
Plants intercropping between trees	Non-existing	Non-existing
Labor availability	Scarce	Scarce
Mech. skills	Scarce	Scarce
Capital availty	Unavailable	Unavailable

* الحالات الممثلة:

(١) زراعة عشوائية غير منتظمة.

(٢) زراعة على حواف الطرق والقنوات.

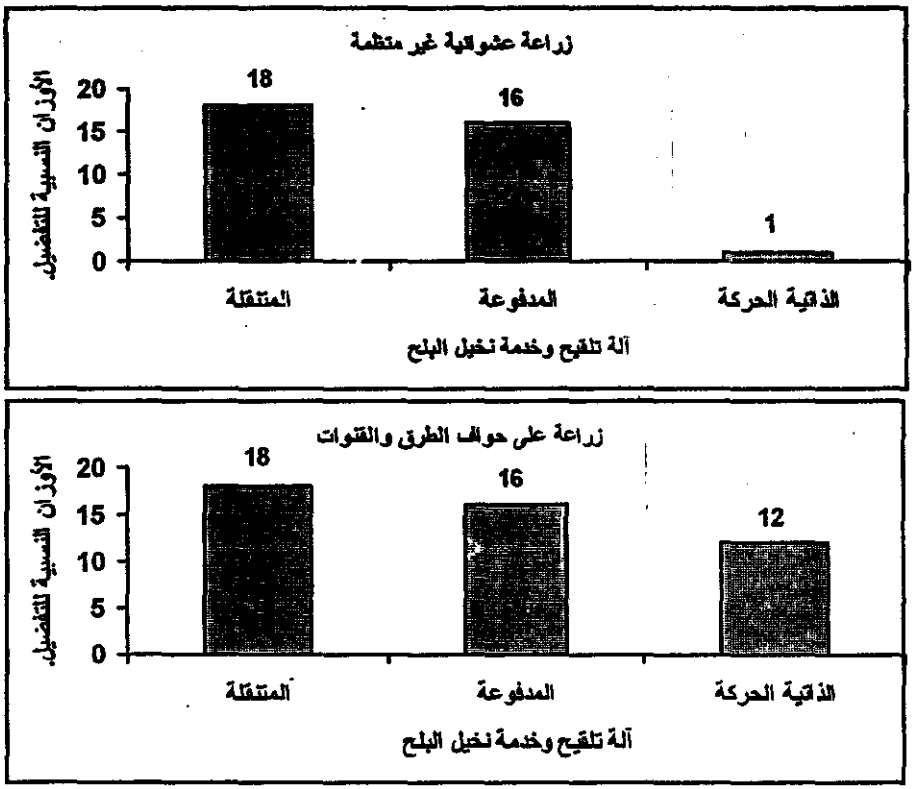
يوضح شكل ٣ تميز آلتى التلقيح المتنقلة والمدفوعة عن غيرها من الآلات (وزن تفضيل ١٨، ١٦ على الترتيب) فى الزراعة العشوائية التى تتمثل فى زراعة النخيل فى الشرقية والجيزة وبعض المناطق الأخرى من الجمهورية وغيرها والتى تتميز بمساحات ٠,٥ – ٥ فدان وطرق ضيقة، كما يتوفر فيها مؤجرو الآلات الصغيرة. وتستبعد الآلة الذاتية الحركة لصغر المساحات وعدم انتظام وضيق المسافة بين الأشجار، وضيق الطرق.

أما فى الزراعة على حواف الطرق وقنوات الرى الموجودة فى أغلب محافظات مصر، فتتفوق آلة التلقيح المتنقلة (وزن تفضيل ١٨) وتليها الآلة المدفوعة (وزن ١٦)، و هكذا.. وذلك لارتفاع إنتاجية هذه الآلات. بينما تقل كفاءة الآلة ذاتية الحركة فى هذه الظروف (وزن ١٢).

وقد جرى النظر فى منطقية هذه النتائج واتضح تمشيها مع آراء الخبرة المكتسبة فى ظروف الزراعة المصرية، وتلقيح وخدمة نخيل البلح. ومن هنا يمكن إجازة استخدام نهج (FARMEC) فى اختيار أنسب نظام لتلقيح نخيل البلح.

٤- الملخص و الخلاصة

تم فى السنوات القليلة الماضية تصميم وتطوير ثلاث آلات لتلقيح وخدمة نخيل البلح، وهى: المتنقلة، المدفوعة، والذاتية الحركة. وتتناول هذه الورقة تطوير برنامج الخبرة على نمط (FARMEC) ليشمل هذه الآلات ويوضح درجة أفضلية استخدامها فى ظروف مختلفة.



ش ٣: أفضليات الخيارات المتاحة من برنامج "FARMEC" المعدل للحالتين المفروضتين.

وأتضح تميز جميع آلات التلقيح (متنقلة، مدفوعة، ذاتية الحركة) فى مزرعة القصاصين ذات الزراعة المنتظمة على مسافات واسعة، وذلك بسبب عدم وجود مزروعات بين النخيل. بينما تميزت آلة التلقيح المتنقلة عن باقى الآلات فى مزرعتى البوصيلى والبسيونية بسبب وجود مزروعات بين النخيل.

وقد أخذت فرضت ظروف أخرى شائعة فى زراعات النخيل وهى: زراعة عشوائية، زراعة على حواف الطرق وقنوات الرى. وافترضت الظروف المناسبة لكل منطقة.

وأتضح تميز آلتى التلقيح المتنقلة والمدفوعة عن غيرهما من الآلات فى الزراعة العشوائية التى تتمثل فى زراعة النخيل فى الشرقية والجيزة وبعض المناطق الأخرى من الجمهورية، والتى تتميز بمساحات ٠,٥ – ٥. وتستبعد الآلة الذاتية الحركة لصغر المساحات وعدم انتظام وضيق المسافة بين الأشجار، وضيق الطرق. أما فى الزراعة على حواف الطرق وقنوات الرى الموجودة فى أغلب محافظات مصر، فتتفوق آلة التلقيح المتنقلة وتليها الآلة المدفوعة.

المراجع

Aliwa, A. A., 1992, Design of a simple equipment to mechanize the pollination processing date palm tree under Egyptian conditions, M. Sc. Th., Fac. of Ag. Zagazig U.: 124 - 125.

Awady, M. N., Kabany, A. G., and Attar, M. Z., 1997, Expert-system based selection of farm machinery for Egyptian conditions, 5th. Conf. Misr Soc. Ag. Eng., Zakazic: 121-131.

Awady, M. N., 1998, Situation of manufacturing industry for agricultural machinery, 6 th. Conf. of Misr Soc. Ag. Eng. and AEnRI on "Integrated Local and Foreign Manufact. of Ag. Equip. and Mech.", Meet El Deeba: 12.

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.

Awady, M. N., A. M., Yehia, I., Arif, E. M.; and El-Attar, A., 2003a, Design of a portable pollination and palm servicing machine, 11th Conf. of Misr Soc. Ag. Eng.: Under Pub.

Awady, M. N., Hamady, A. M., Yehia, I., and El-Attar, A., 2003b, Design of a self-propelled pollination and palm servicing machine, 11th Conf. of Misr Soc. Ag. Eng.: Under Pub.

Badawy, F. M.; Mourad, M. Y.; and Girges, G. N., 2003, Ag. Res. Center, Ministry of Ag, Issue No. 825: 4-5.

Bender, D. A., McCarl, B. A.., Schueller, J. K., Kline, D. E., and Simon, S. H., 1985, Expert System Interpreter for a Farm Manger Linear Program, ASAE paper No. 85-5518, St. Joseph, Mich.

Kabany, A. G., 1994, A study on mechanization system appropriate for small-scale farming comprising multi-purpose machinery, Ph.D Th., Col. Ag., Ain-Shams U.: 30-90.

Kline, D. E., 1987, Farm-level system, Ph.D., Ag. Eng., Texas A. and M. U.

McCarl, B. A., 1982, REPFARM: Design, calculation, and interpretation of the linear programming model, Bul. 385, Ag. Ec. Dept., Purdue U., West Lafayette, In.: 311-323.

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.

POLLINATION AND SERVICE OF DATE-PALM TREES AS CHOICES IN EXPERT SYSTEM

M. N. El Awady[1], Yehia, I.[2] And M. A. Hassan[3]

SUMMARY

In the last decade, the portable, pushed and self-propelled pollination and palm servicing machines were designed. The recent paper, however, deals with devicing an E. S. (Expert System) to include this machine as candidate in different Egyptian situations.

The recent paper adds pollination and palm servicing machines to the last module of existing E. S. (FARMEC by Awady et al., 1997) as part of harvesting system. The authors were taken as domain experts to evaluate and iterate the degrees of confidence set forth for the selection of different pollination and palm servicing machines in different situations.

The process of iterating results was carried out until its outcome conformed at the end with the experts opinion.

Three study cases were taken for testing the validity of results including: (1) real cases (uniform and wide planting): El Kasaseen (non-exist plants between trees), El Bosiely, and El Basionia (existing plants between trees) farms, and (2) Imposing cases: random and planting on the road and canal edges.

The final results of real cases showed the appropriateness of all machines (portable, self-propelled and pushed machines in uniform and wide palm planting which has not intercropping planting between trees in El Kasaseen farm. Whereas, the portable machine was the best in El Bosiely and El Basionia farms, due to existing intercropping plants between trees.

The final results of imposing cases showed the portable and pushed machines in random palm planting which has a small and medium size (0.5 - 5 fed) and where roads are narrow. However, in palm planting on the road and canal edges, the portable machine was the best one. The rules of the modified "FARMEC E. S." are accepted for their logical results in different situations.

(1) Prof. Emerit., Col. Ag., A. Shams U., (2) and (3) resp. First Res. And Res., AEnRI., Egypt.