الباب الأول

المقدمةIntroduction

1-1 خلفية Background:

تلعب الآلاتالزراعية دوراً مهماً في عملية الإنتاج الزراعي وتعتبر هي أكبر رأس مال مدخل كقيمة في كل الأعمال الزراعية . الآلات الزراعية تقدم العديد من العروض في التحسينات والتطورات الممكنة لنظم الزراعة مثل زيادة مساحات الأراضي المشغلة وإنتاجية العمل وتخفيض المخاطر وزيادة جودة ونوعية الغذاء وحفظ الوقت والجهد.

تهتم إدارة الآلات الزراعية بتقدير التكلفة لأداء العملية الزراعية المعينة ،إختيار أفضل حجم ونوع للمعدات لأي تطبيق أو عملية ،مطابقة مكونات الآلات في نظام متكامل ،تساهم في إنشاء برنامج فعلي للصيانة ومؤثر بعدد العمر الأمثل لتغير أجزاء الآلات في جدولة عمليات الزراعة لأفضل إستخدام للآلة . إن أهم الأمور المفيدة في العمل الزراعي هي تقدير وإيجاد تكلفة إمتلاك وتشغيل الآلات الزراعية .

تكلفة الآلات الزراعية هي واحدة من التكاليف القليلة التي تستطيع الإدارة الجيدة تقليلها وأن تتعلم كيف تقدر تقديراً صحيحاً لتكلفة الآلات الزراعية التي تساعد في تقييم التكاليف . تقدير وتخمين القيمة الصحيحة يلعب دوراً مهماً في إدارة الآلات ويقرر متي يمكن التخلص منها او تغيرها . ماهو الحجم المراد بيعه وماهي الكمية المراد بيعها (Abd algadir 2015)

ولقد وجد أن التكلفة العالية للآلات الزراعية تقلل من الربحية للإنتاج الزراعي ، وتخفيض التكاليف قد يكون مكتسب عبر التنظيم في الإدارة الجيدة وهذا يعتمد على التقليل الإقتصادي عبر إستخدام برامج الحاسوب لحساب تكاليف الآلات الزراعية .

برامج الحاسوب قد أصبحت مستخدمة كمساعدة في صنع القرار في إدارة الآلات الزراعية بفعالية وكفاءة . إستناداً على تقدير التكلفة الكلية لأعداد المحاصيل الزراعية التي سوف تزرع . وهذه اكثر أهمية عندما يكون هنالك تفاعل متبادل للمعلومات أثناء عمليات البرنامج بين الحاسوب ومستخدم البرنامج .

2-1 المشكلة البحثية problem definition:-

الآلات الزراعية هي اهم مكون في العمل الزراعي وبرامج التنمية الزراعية. ومعظم القرارات الإدارية للآلات الزراعية تتضمن المعرفة الدقيقة للقيمة في تحديد الحقل والمجال والآلات . تكلفة العملية تعتمد على عدد من العوامل وأي نظام للآلات الزراعية يجب أن يعامل كحالة خاصة لأن تكلفة الآلات الزراعية تبقي كجزء مهم لتكلفة الإنتاج في معظم الغذاء والمحاصيل الزراعية .
كفاءة إدارة الآلات الزراعية تتطلب بيانات دقيقة للآلات بهدف عمل مقابلة العمل المتوقع والقيام بالعمليات الفعلية في الوقت الأمثل وبالتكلفة المتوسطة .

في معظم المشاريع الزراعية المروية والمطرية في السودان يوجد نقص في نظام البيانات الموثوقة للآلات المتعلقة بتحديد التكاليف لمختلف العمليات الحقلية ،ولا يوجد منهج مؤكد أو طريقة ثابتة لتقييم الأداء الإقتصادي للآلات الزراعية في تلك المشاريع الزراعية التكلفة العالية للآلات تقلل الربحية للإنتاجية الزراعية وإنخفاض القيمة قد يمكن الحصول عليه عبر الإدارة الجيدة .

برامج الحاسوب أصبحت أهميتها على نحو متزايد وملائم لمساعدة مدير الآلات الزراعية في صناعة القرارات التي تتعلق بحساب تكلفة الآلات الزراعية .

3-1 أهداف الدراسة Study objectives:-

الهدف العام General objective:-

- مساعدة المستخدم عبر استخدام برامج الحاسوب لتحديد تكلفة الآلات الزراعية كمساعدة لمدير المزرعة ومهندس الآلات الزراعية .

الأهداف الخاصة Specific objectives :-

1- تحديد أداء الآلات (السعة الحقلية الفعلية) بهدف اداء العمليات الزراعية في الوقت المحدد.
2- تحديد عدد الآلات الزراعية .
3- تقدير حجم الجرار .
4- تحديد إمتلاك او إيجار الآلات الزراعية .

الباب الثاني

الإطار النظري وأدبيات البحث

Literature Review

1-2 الآت إعداد مرقد البذرة preparation of the seedbed:-

1-1-2 أنواع ألآت إعداد مرقد البذرة :-

توجد منها انواع تقوم بإثارة التربة بعمق قليل وأخرى تتعمق في التربة وبعضها يقلب التربة قلب تام وآخر يقوم بتفتيت وتنعيم التربة . وبعضها يقاوم الحشائش المتعمقه الكثيفه وبعضها لا يستطيع العمل في مثل هذه الظروف . يمكن تقسيمها الى :-

2-1-2الآلات الأولية :-

1-2-1-2 المحاريث الحفارة Chisel Plows

يوجد منهاانواع عديده تختلف طبقاً لطريقة إتصالها بالجرار وطبقاً لعرض المحراث والمسافة بين القصبات وشكل القصبات وهل هي مرنة ام صلبة ونوع وأبعاد الأسلحة .

المحاريث الحفارة شائعة الإستخدام للأسباب الاتية:-

1- يعطي التربة خصائص طبيعية جيدة وبالأخص اذا حرث الحقل مرتين في إتجاهين متعامدين ثم تلي ذلك عملية تمشيط.

2- لا يجلب الأملاح الضارة على سطح التربة والتي تكون عادة مركزة في باطنها حيث انه لايقلب التربة .

3- يترك الأعشاب الميتة بعد الحرث على السطح لحماية التربة من الرياح وبالتالي يترك الطبقة السطحية التي تنمو فيها جذور النباتات خصبة .

4- القدرة اللازمة والتكاليف لحرث الفدان الواحد أقل عند إستخدام المحراث الحفار وتزيد عند إستعمال أي نوع اخر من المحاريث القلابة أو الدورانية.

5-سطح التربة بعد حرثها يكون أكثر استواءاً مما لو استعمل محراث قلاب .

6- لا تتطلب هذه المحاريث مهارة كبيرة لضبط أجهزتها أو للعمل في مختلف الحقول .

7- في الحقول الصغيرة تكون المحاريث الحفارة اقتصادية في الوقت والوقود أكثر من المحاريث الأخري القلابة أو الدورانية .

وهنالك أنواع مختلفة من الاسلحة وهي :-

1- لسان عصفور ذو إتجاه واحد .

2- لسان عصفور ذو إتجاهين .

3- قدم بطة .

ويوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة تختلف في طريقة إتصالها بالجرار وشكل القصبات والأسلحة وعرض المحراث ويتم الحصول علي أحسن النتائج عندما تكون التربة عند درجة رطوبة معينة .

المحاريث الحفارة لها مجموعة من القصبات توضع علي مسافات حوالي 25سم ومزودة بأسلحة حادة يمكن تغييرها وقد تكون القصبات صلبة أو مرنةوتستخدم بحيث لا يراد قلب التربة بدلاً من المحاريث القلابة المطرحية أوالقرصية .

من عيوبه :-

أن المحاريث الحفارة لا تفتت التربة بالقدر الكافئ كما في المحاريث القلابة المطرحية فإنه لابد من إجراء عملية الحرث عدة مرات ويطلق على المرة الأولي فك والمرة الثانية ثني والمرة الثالثة تثليث وفي كل مرة يجري الحرث في إتجاة متعامد على المرة السابقة .

بعض العوامل المؤثرة على قوة الشد اللازمة للمحراث الحفار Effect of some Factor upon Draft Chisel Plows :

تؤثر كثير من العوامل على قوة الشد اللازمة من هذه العوامل :

1- شكل وعرض السلاح .

2- القصبة وزاوية الرفع للسلاح (الزاوية بين وجه السلاح والمستوي الأفقي).وقد وجد أن أفضل زاوية للرفع كانت20درجة وأفضل شكل للقصبة كانت المنحنية .

3- عمق الحرث .

4- سرعة الحرث على مقدار قوة الشد المطلوبة وكان تأثير العمق على الشد النوعي يعتمد علي شكل السلاح وزواياه مع التربة ونوع التربة وحالة التربة من رطوبة ووجود بقايا نباتات وحجارة .

وقد وجد أن زيادة السرعة تزيد من قوة الشد اللازمة للحرث حيث زادت قوة الشد من 11- 16% وعندما زادت السرعة من 4.8 - 9.6 كيلو متر /ساعة وعموماً تتراوح المقاومة النوعية لهذه المحاريث بين 1.2 - 9 نيوتن /سم2.

2-1-2- 2المحاريث الدورانية Rotary plows:-

تقوم هذه المحاريث بإثارة وتنعيم التربة بعمق قليل ومنها أنواع ذاتية وأخري معلقة بالجرار وتختلف هذه المحاريث في نوع الأسلحة فقد تكون الأسلحة صلبة أو مرنة وقد تكون بعرض كبير أو عرض صغير وكثيراً ما تستخدم هذه المحاريث في عملية العزيق.

إستخدام هذه المحاريث في إعداد التربة مازال محدود ولكنها تستخدم بكثرة في عملية العزيق وخصوصاً في بساتين الفاكهة . وتعتبر القدرة المطلوبة لهذه المحاريثمرتفعة وغالباً ما يكون تفتيت التربة زائد عن الحد المطلوبوالمحراث الدوراني يعتبر جيداً في قطع المواد الخضراء وخلطها جيداً بالتربة المحروثة ولكن التغطية لا تكون بالجودة كما في حالة المحراث المطرحي . وهذه المحاريث فعالة جداً في خلط المواد الكيماوية وكذلك في مقاومة الحشائش .

هنالك أنواع وأشكال عديدة من الأسلحة وهي :

1- سلاح علي شكل حرف L.

2- سلاح علي شكل حرف S.

3- اسلحة مستقيمة .

لكن السلاح علي شكل الحرف L أكثر فعالية في مقاومة الحشائش وتفتيت التربة . والإختلافات في شكل السلاح قد تأخذ تقوساً تدريجياً أو إنحناء بنصف قطر كبير لإستخدامه في أوضاع

خاصة كما في حالة العمل بجانب مصاطب النباتات وتستعمل في بعض الأحيان أسلحة مستقيمة تركب في وضع قطري تقريباً .

ولها طرف ذي قطاع رقيق مستطيل الشكل ويدور العضو الدوار في نفس إتجاه دوران عجل الجرار ويقطع كل سلاح جزء من التربة أثناء تحركه الي أسفل وفي إتجاه الخلف .

وأغلب المحاريث الدورانية تقوم بعمل 2أو 3 قطعات في التربة لكل لفة وطول القطع يعرف على أنه مقدار التحرك الأمامي لكل قطعه . وسمك شريحة التربة المقطوعة يختلف وبالتالي فإن قوة القطع تختلف هي الأخري .

ومن المهم توزيع الأسلحة في مسارات مختلفة وعلي أبعاد زاوية متساوية حتي لا يحدث أن يقابل سلاحان التربة في نفس الوقت ويجب أن يكون توزيع الأسلحة متمثلاً حول خط المركز الطولي للآلة لتقليل الذبذبات وحفظ توازن الآلة .

3-1-2 الآلات الثانوية :-

1-3-1-2 الأمشاط القرصية Disk Harrows:-

تتعدد أنواع الأمشاط وقد تكون أمشاط قرصية أو أمشاط ذات أسنان صلبة أو أمشاط ذات أسنان مرنة في كل نوع من هذه الأمشاط توجد عديد من الأنواع التي تختلف في شكل السلاح وعرض العمل والمسافة بين الأسنان أو الأسلحة وعدد صفوف الأسلحة وغير ذلك .

هنالك ثلاثة أنواع من الأمشاط القرصية وهي :

1- المشط القرصي أحادي الفعل .

2- المشط القرصي المزدوج.

3- المشط القرصي المنحرف.

المشط القرصي أحادي الفعل:-

يتكون من وحدتين متعاكستين من الأسلحة القرصية . كلاهما يقذف التربة الي الخارج من مركز الشريحة المحروثة وهذا النوع قلما يستخدم إلا في حالة هدم ونشر البتون والجور .

المشط القرصي المزودج :-

له وحدتان إضافيتان لنثر وبعثرة التربة ويعيدها في إتجاه المركز كعملية ثانية وبالتالي حراثة التربة مرتين وتركها مستوية ولكنه يترك اخدوداً مفرغاً على جانبي كل خط مرور .يمكن التغلب عليها بتغيير نظام الوحدتين الأماميتين وجعل القرص الداخلي لإحدي الوحدتين الأماميتين يعمل مباشرة خلف القرص الداخلي للوحدة الأمامية الاخري .

المشط القرصي المنحرف:-

له وحدة أمامية متجهة الي اليمين واخرى خلفية متجهة الي اليسار وتعملان في تتابع والمشط القرصي المنحرف مناسبجداً للعمل في حقول البساتين التي تكون فيها فروع الأشجار منخفضة وهذا النوع من الأمشاط عادة ما يضم منحرف لجهة اليمين.

أسلحة الأمشاط القرصيةDisk harrows blades:-

هي أقراص من الصلب مستديرة ومقعرة وحادة الحافة .

الأقراص الكبيرة تصل لأعماق كبيرة مقارنة بالأقراص الصغيرة .

العوامل المؤثرة على مدى إختراق الأمشاط القرصية للتربة :-

1- إنحراف المجموعة عن إتجاه السير .

2- وزن المشط كلما زاد وزن المشط زاد تعمقها في التربة .

3- إرتفاع نقطة الشبك مع الجرار ،كلما زاد هذا الإرتفاع قل تعمق الأقراص الأمامية وزاد تعمق الأقراص الخلفية .

4- سرعة سير المشط ، كلما زادت السرعة الأمامية للمشط قل معها عمق الأختراق للاقراص ولو أن ذلك يؤدي الي تنعيم أدق للتربة وتغطية أفضل للبذرة .

5 حدة أطراف الأقراص وسمكها ، إذا كانت أطراف الأقراص حادة وسمكها رقيقاً نسبياً إزداد تعمقها في التربة .

6- قطر القرص ، تتعمق الأقراص الصغيرة القطر أكثر من الأقراص الكبيرة ولو أن هذه الأخيرة تفضل في قطع بقايا المحاصيل والحشائش .

7- تقعر القرص ، كلما قل تقعر القرص زاد عمق الإختراق وقلت معه درجة قلب التربة .

هنالك عوامل تؤثر في مدى تعمق الأمشاط في التربة ولا دخل لها بتصميم المشط مثل :

1- نوع التربة .

2- نسبة الرطوبة .

3- نوع المحراث المستخدم قبل عملية التمشيط.

4- كمية بقايا النباتات .

5- كمية المادة العضوية بالتربة .

6- كمية ونوعية الحشائش بالتربة قبل الحرث .

القدرة اللازمة للأمشاط :

حوالي 30 نيوتن لكل متر من عرض المشط في الأحوال العادية ويمكن الحصول على القدرة اللازمة بقياس السرعة الأمامية أثناء التمشيط .

الشروط التي يجب مراعاتها للتمشيط بإي نوع من الأمشاط :-

1- لا يصح تأخير التمشيط أكثر من يوم واحد بعد الحرث .

2- أن يكون التمشيط عميقاً ليتسني سحق الكتل الناتجة من الحرث .

3- يجب أن يكون التمشيطعمودياً علىإتجاه اخر حرثة للحقل حتي يتم تسوية سطح التربة جيداً .

2-1-3- 2المحاريث المطرحية Moldboard plows:-

يوجد من هذه المحاريث نوعين هما المحاريث ذات الإتجاه الواحد والمحاريث ذات الإتجاهين والمحاريث ذات الإتجاه الواحد هيالأكثر شيوعاً لبساطتها .

والمحراث ذو الإتجاهين له مجموعتين من الأبدان المتقابلة والتى يمكن استعمالها حسب الإختيار وبهذه المحاريث يمكن قلب كل الأخاديد في نفس الجانب من الحقل وذلك بإستخدام الأبدان اليمنى في اتجاه الذهاب والأبدان اليسرى في حالة العودة وتتكون هذه المحاريث من البدن والقصبة والإطار والعجلات ويعتبر البدن الجزء الفعال في مدى قلب أو تفتيت التربة والوظيفة الأساسية لبدن المحراث هي قطع شريحة الأخدود وتفتيت وقلب الأخدود المقطوع وجميع المحاريث التي تصنع حالياً لها سلاح عادي يتخلص منه في حالة استهلاكه .

وهذه الأسلحة متوفرة بمقدمات ذات أشكال مختلفة . ويتم صنعها بطول وشكل محدد وتثبت بواسطة مسامير برشام ولابد أن يكون لبدن المحراث المطرحي خلوص رأس وخلوص جانبي لسهولة المحافظة على عمق وعرض القطع المطلوب.

أجزاء البدن في المحاريث المطرحية :

1- المطرحة .

2- السكاكين .

3- السلاح .

القوى اللازمة لشد المحراث :

تتأثر قوة الشد بعوامل عديدة مثل نوع التربة ورطوبتها ، وسرعة الحرث ، وشكل البدن ، وحدة وشكل السلاح ، وعمق الحرث ، وعرض الأخدود المقطوع ، وانواع الملحقات ، وطريقة ضبط المحراث وملحقاته وأهم العوامل التي تساهم في التغيرات في الشد النوعي (الشد لكل وحدة مساحة من مقطع الأرض المحروثة) نوع التربة وحالتها وتتراوح قيم الشد النوعي من1.4 الي 2.0نيوتن/سنتمتير المربع في الأرض الرملية وتصل إلي 14نيوتن /سنتمتر المربع في الأراضى الطينية الثقيلة . بينما تكون 4إلي 8 نيوتن / سنتمتر المربع للأ راضي الطينية الطمية والمحتوى الرطوبي في التربة من العوامل المهمة التي تؤثر على قوى الشد ومستوى الأداء حيث أن التربة الجافة تتطلب قدرة عالية .

2-1-3- 3 المحراث القرصي Disk plows:-

يقوم هذا المحراث بقلب التربة وتختلف في شكل السلاح وطريقة إتصالها بالجرار وعرض وعدد الأسلحة .ويوجد أحجام مختلفة وعموماً يتكون المحراث القرصي من مجموعة من الأسلحة القرصية من 3 - 6 تركب كل على حده على إطار محمول على عجلات . المحراث القرصي المعلق على الجرار له عجلة أخدود فقط . ويعتبر المحراث القرصي من أنسب أنواع المحاريث في حالة الأراضى الصلبة والجافة واللزجة التي لها خاصية الإلتصاق حيث لا يعمل فيها المحراث المطرحي وكذلك أنواع الأراضي المفككة أو التي تحتوى على حشائش كثيفة أو الأراضى العضوية وأقراص المحاريث تكون مائلة إلي الخلف بزاوية تتراوح بين 15 - 20درجة مع الخط الرأسى (زواية الميل) وتعمل عادة بحيث يكون وجه القرص يميل بزواية تتراوح بين 42 الى 45 درجة مع خط اتجاه السير (زواية القرص) وقطرالقرص عادة مايكون من 60 إلى 70سنتميتر ويركب علي القرص في العادة مكشطة وهذة المكشطة تساعد على تغطية النباتات وعدم تراكم التربة على القرص ويتراوح عرض العمل لكل قرص من 18إلى 30سنتمتر ويمكن زيادة مقدار المحراث القرصي على اختراق التربة بتقليل زاوية الميل .

واذا لم يكنالاختراق صعباً مثل الأرض اللزجة فإن استخدام زاوية ميل كبيرة يؤدي الي قلب أفضل للشريحة المقطوعة للتربة . وقد يكون المحراث ذو اتجاه واحد أو ذو اتجاهين .

والمحراث ذو اتجاهين يكون له تركيبة تسمح بعكس زاوية القرص عند نهاية الحقل للحصول على حرث في اتجاه واحد .

وتحت أغلب الظروف وخاصة في الأراضي الصلبة والجافة ، لابد من ان يتم دفع السلاح القرصي في التربة بتأثير الجاذبية على كتلة القرص .وبالتالى فإن المحراث يتم صنعه بحيث يكون ثقيل الوزن ومع ذلك قد يكون من الضروري إضافة أوزان في بعض الحالات ويعتمد المحراث القرصي على عجلاته في تحمل القوى الجانبية .

القوى اللازمة لشد المحراث القرصى:

يحتاج المحراث القرصي لقوة شد تتراوح بين2.6 إلى 5.8كيلو نيوتن لكل متر من عرض المحراث وتتأثر هذه القوى بعديد من العوامل الخاصه بنوعية التربة ونسبة الرطوبة بها وكمية ونوع بقايا النباتات بها وكذلك عوامل اخرى خاصة بالمحراث من حيث عدد الأسلحة وقطر

القرص وحدة حافته وعمق الحرث وسرعة المحراث الأمامية بالإضافة إلى حالة الملحقات الاخرى بالمحراث وهناك ابحاث كثيرة أجريت عن تأثير زاوية الميل وزاوية القرص على جودة الحرث والقوى اللازمة لشد المحراث.

جدول (2-1):

نوع الآلة	قوة الشد اللازمة كيلو نيوتن لكل متر من عرض الآله	الكفاءة الحقلية %
محراث حفار	15.2 - 3.5	90 - 75
محراث قلاب مطرحى أو قرصي	18.6 - 6.3	90- 74
محراث قرصي رأسي	5.8 - 2.6	90 - 77
محراث تحت التربة سلاح واحد	28.0 - 12.0	90- 75
مشط ذو أسنان صلبة	0.9 - 0.3	83 - 65
مشط ذو أسنان مرنة	2.9 - 1.1	83 - 65
مشط قرصي مزدوج	2.9 - 1.5	90 - 77
مشط قرصي فردي	1.5 - 0.7	90- 77

2-2 الأداء الحقلي للآلات الزراعية :-

1-2-2 السعة الحقلية للآلات الزراعية :-

هنالك سعة حقلية فعلية وهي المتوسط الحقيقي لمعدل الأداء في الحقل ودائما ما تكون السعة الفعلية أقل من السعة الحقلية النظرية وخارج قسمة السعة الحقلية الفعلية علي السعة الحقلية النظرية يعطي ما يسمي بالكفاءة الحقلية . وتقدر السعة الحقلية النظرية بحاصل ضرب سرعة الآلة الأمامية في عرض الجزء الفعال في الآلة أي ان :

السعة الحقلية= سرعة الآلة الأمامية ×عرض الآلة ×كفاءة الآلة الحقلية

السعة الحقلية النظرية Theoretical Field Capacity:

هي أقصي سعة يمكن الحصول عليها عند سرعة معينة بفرض استخدام العرض الكلي للآلة واستغلال 100% من الوقت المقدر وتعطي السعة أعلي معدل تشغيل للآلة الذي يمكن استخدامه كأساس لتقييم أداء الاليات الزراعية وعامل التشغيل .

وتكون السعة الحقلية دائما أقل من السعة النظرية .

السعة الحقلية الفعلية Effective Field Capacity :

لإيجاد السعة الحقلية لآلة ما فإن افضل طريقة أن تقوم الآلة بالعمل في قطعة من الأرض معروفة المساحة وبعد الإنتهاء من العمل يتم حساب الوقت الذي استغرقتة الآلة لتغطية هذه المساحة وعن طريق قسمة المساحة علي الزمن تنتج السعة الحقلية الفعلية .

$$\text{الكفاءة الحقلية} = \frac{\text{السعةالحقليةالفعلية}}{\text{السعةالحقليةالنظرية}} \times 100$$

السعة الحقلية النظرية = سرعة الآلة الأمامية × عرض الآلة

إذاً السعة الحقلية الفعلية = السعة الحقلية النظرية × كفاءة الآلة الحقلية

تتأثر الكفاءة الحقلية بعديد من العوامل مثل مدى خبرة السائق ومدى القيام بعمليات الصيانة وأبعاد الحقل ونوع العملية التي تجري ونوع الآلة ومواصفات التربة والمحصول وتتراوح الكفاءة الحقلية لمعظم اللآلات الزراعية بين 60-90% وتقدر الكفاءة الحقلية بتقدير إنتاجية الآلة الفعلية أي المساحة التي انجزت فعلاً في وقت معين مع تقدير الإنتاجية النظرية بقياس السرعة الأمامية للآلة أثناء العمل في الحقل وقياس عرض الالة ومن القوانين السابقة يمكن تقدير الكفاءة الحقلية للآلة .

سعة الآلة :

انه يمكن التعبير عن سعة الآلة بعده طرق إلا ان اكثرها استخداماً :-

1/ فدان/ ساعة .

2/ هكتار / ساعة .

3/ طن / ساعة .

السعة بالفدان / ساعة :-

عند قياس سعة الآلة بالفدان /ساعة يجب تعيين ما يلي :

1/ السرعة Speed.

2/ العرض Width.

3/ الكفاءة Efficiency.

العرض :-

هو المسافة بالمتر وعرض التشغيل للآلة .

زيادة العرض المتوسط للآلة Increasing Average Machine Width:-

يعتبر استخدام العرض الكلي للآلة من أحد الاشياء الهامة لإستخدام العمالة والآلة بكفاءة أكبر . وكلما زاد متوسط عرض وتشغيل الآلة ازدادت السعة الحقلية للآلة .ولذلك يجب استخدام العرض الكلي للآلة كلما أمكن ذلك .

الكفاءة :-

هي النسبة بين السعة الحقلية الفعلية والسعة النظرية للآلة .

2-2-2 السرعة :-

هي المعدل المتوسطلحركة الآلة معبراً عنه بالكيلو متر / ساعة Km/h

هنالك سرعتان يتم تقديرهما أثناء إختبار الآلات الزراعية وهي :

1- السرعة الخطية .

2- السرعة الدورانية .

السرعة الخطية :

هي المسافة التي تقطعها الآلة في وحدة الزمن وحدتها م/ث أو كيلو متر /ساعة .

$$\text{الزاوية النصف قطرية} = \frac{\text{الدورة الكاملة}}{\pi 2}$$

السرعة الدورانية :

تقاس بالزاوية النصف قطرية في الثانية وذلك في النظام العالمي (Si) وقد تقاس السرعة الدورانية باللفة في الدقيقة أي عدد الدورات في الدقيقة أو عدد الدورات في الثانية .

3-2-2القدرة power :

عندما يكون مقدار القدرة الحصانية لوحدة القدرة (الجرار) هي العامل المحدد لحجم الآلة المستخدمة معها فإنهيكون لزاماً مراعاة توافق الاثنين بكل دقة .

يتم استخدام القدرة من الجرار في الصور الثلاثة الأتية :

1/ قوة الشد عند عمود الجرارPull-Bar - Draw

2/ مخرج عمود الإدارة P.T.O out Put

3/ مخرج جهاز الهايدروليك Hydraulic System Out Put

معدلات القدرة Power Ratings:-

القدرة هي مقياس لمعدل التشغيل المبذول في وحدة الزمن ويعبر عنها بالحصان الميكانيكي (75 كيلو جرام / الثانية) . أو بالكيلو واط (1 كيلو واط = 1.34حصان).

القدرة الفرملية Brake horse power:

هي أقصي قدرة يمكن للمحرك ان يوفرها عند عمود المرفق (الكرنك) بدون تغير .

القدرة على عمود الإدارة P.T.O horse Power:-

هي القدرة المتوفرة عند عمود الإدارة إختصارها (P.T.O) .

القدرة عند عمود الجر Draw bar horse power:

هي مقياس قدرة المحرك علي الشد عن طريق العجل أو الكتينة .

العوامل التي تساعد في زيادة قوة الشد :-

1/ السرعة .

2/ عمق الحرث .

3/ عرض الآلة .

توافق قدرة الجرارات مع حجم الآلات الزراعية Matching tractor and Implement:

لكي يتوافق حجم الجرار مع الآلة المستخدمة فإن هنالك عوامل يجب أن توضع في الإعتبار :

1/ يجب أن لا يكون تحميل الجرار أكثر من اللازم .

2/ يجب تشغيل الآلة عند السرعة المناسبة .

3/ يجب الأخذ في الإعتبار نوع وحالة التربة .

إختيار حجم الجرار Selecting tractor Size:-

عند التفكير المنطقي لتحديد حجم الجرار المطلوب يجب التأكد من النقطتين الأتيتين :

1/ أن يكون الجرار ذو قدرة كافية للإنتهاء من العمليات الزراعية الهامة في الفترة او الوقت المحدد لها .

2/ أن يستخدم الجرار العدد الكافي من الساعات سنوياً لتقليل التكاليف وعند ذلك فإن أول شي هو تحديد العمليات الزراعية حسب الطاقة اللازمة وكذلك التقدير الكلي المتاح لهذه العمليات .

حجم الآلة المناسب :-

إستخدام الآلات كبيرة الحجم يعني إنخفاض تكاليف العمالة فمثلاً الجرارات الكبيرة تكون مزودة بمحركات ذات قدرة عالية ليمكنها من الإنتهاء من تغطية مساحات كبيرة في وقت قصير ولكن اذا لم تكن هنالك المساحة الكافية لإستخدام هذا الجرار للعمل بمعدلات عالية علي مدار السنة فإن التكاليف الثابتة ستزداد زيادة كبيرة حتي في حالة آجور العمالة العالية .

أما عند إستخدام جرارات صغيرة فإن التكاليف تكون أقل لكل ساعة تشغيل عنه في الجرارت الكبيرة . في حالة عدم زيادة عدد ساعات التشغيل السنوية يمكن إنهاء العمر الإفتراضي للجرار في خلال خمسة سنوات بدلاً من ثمانية سنوات إلا أن الجرارات الصغيرة لها سعة تشغيلية منخفضة وبالتالي ستؤدي الي تأخير إجراء العمليات في الوقت المحدد لها .

وعن طريق التحليل الدقيق في العمل الواجب الإنتهاء منه في الوقت المحدد له يمكن إختيار الجرار المناسب للعمل بالحجم الصحيح ليتمكن من الإنتهاء من العمليات الحقلية في الوقت المناسب .ومعامل إنضباطية الوقت Timeliness factorيزيد من اهمية حجم الالة المناسب.

3-2 تقدير التكاليف الثابتة :

تعتبر تكاليف الآلات الزراعية من الأشياء التي يمكن عن طريق الإدارة الجيدة التقليل منها .

هنالك نوعين رئيسين من التكاليف :

1-3-2 التكاليف الثابتة Fixed Costs

تعتمد هذه التكاليف على عمر امتلاك الآلة وليس على مقدار استخدامها .

2-3-2 تكاليف التشغيل Operating Costs

تعتمد هذه التكاليف على معدل إستخدام الآلة في العمل ، ولذلك تسمي التكاليف المتغيرة Variable costs .

وتشمل التكاليف الثابتة البنود الآتية :

- الإهلاك Depreciation
- التامين Insurance
- الضرائب Taxes
- الإيواء Sheltering
- الفائدة على رأس المال المستثمر Interest on Investment

وتشمل تكاليف التشغيل البنود الآتية :

- الوقود Fuel

- الزيوت والشحوم Lubrication

- الصيانة والإصلاح Maintenance and Repairs

- العمالة Labor

والفرق واضح بين التكاليف الثابتة وتكاليف التشغيل بالنسبة لجميع البنود السابقة ماعدا بندي الإهلاك والإصلاح ولو أن الإهلاك يقع تحت بنود التكاليف الثابتة إلا أنه في بعض الأحيان يتأثر بمقدار استخدام اللآلة وخاصة إذا زاد معدل الإستخدام السنوي أو قل عن الحد اللازم .

1- الإهلاك Depreciation

يعني الإهلاك فقد في قيمة الآلة بمرور الوقت والإستخدام وعادة فإن الإهلاك هو أكبر التكاليف عامة وتهلك الآلات أو تفقد جزء من قيمتها لعدة أسباب نجملها فيما يلي :

1- العمر Age

عند تغير طراز الآلة بآخر جديد ينتج عنه تحسين في أداء الآلة الجديدة مما يؤثر على سعر الآلة القديمة .

2- التآكل Wear

كلما زاد إستخدام الآلة أدي ذلك الي زيادة تآكلها ونتيجة لذلك تقل كفاءة أدائها ومقدرتها على العمل بالمقارنة إلي الآلة الجديدة ، كما تزداد أعطالها وتقل درجة الإعتماد عليها .

3- توقف إنتاج الطراز Obsolescence

عند توقف إنتاج طراز آلةما وإنتاج آخر مغاير تماماً للطراز السابق وذو إنتاجية عالية يؤدي ذلك إلي إنخفاض كبير في قيمة الطراز القديم حتي ولو كانت الآلة بحالة جيدة ولم يحدث بها تآكل .

2-3-3 الطرق المستخدمة في حساب الإهلاك :-

1- طريقة الخط المستقيم Straight line method.

2- طريقة مجموعة أرقام السنين Sum of Year Digits .

3- طريقة الربح المركب Compound Lucre.

4- الموازنة المتناقصة Declining Balance.

5- المال الإحتياطي Sinking Fund.

6- النسبة السنوية المقدرة Estimated Value Method .

1- طريقة الخط المستقيم Straight line method:-

تعتبر هذه الطريقة أبسط الطرق في حساب الإهلاك وتتلخص في إنخفاض قيمة الآلة بالتساوي في كل سنة على مدار عمرها .وتستخدم هذه الطريقة عادة عند تقدير التكاليف في فترة معينة بإستخدام قيمة الآلة في نهاية عمرها . ويمكن حساب الإهلاك في هذه الحالة عن طريق العلاقة الأتية :

متوسط الإهلاك السنوي = ثمن الآلة – قيمة الآلة في نهاية عمرها الإفتراضي / عمر الآلة بالسنوات

ومن عيوب هذه الطريقة انه ليس دقيقاً لإعطاء القيمة الحقيقية للآلة عند العمر القصير في نهاية عمرها الإفتراضي .

كلما كانت قيمة الآلة في نهاية عمرها الإفتراضي قريبة من ثمن شرائها فإن حساب الإهلاك السنوي بهذه الطريقة يكون دقيقاً .

2- طريقة مجموع أرقام السنين Sum of Year Digits:

تعتبر هذه الطريقة أكثر دقة في حساب القيمة الحقيقية لإهلاك الآلة عند أي سنة من عمرها وذلك لأن معدل الإهلاك السنوي يقل كلما تقدمت الآلة في العمر.

ويتم تقدير الإهلاك بهذه الطريقة في ثلاث خطوات:-

1- أجمع ارقام السنين التي تشملها فترة الإهلاك .

2- أقسم الإهلاك الكلي على مجموع أرقام السنين لفترة الإهلاك .

3- أحسب الإهلاك السنوي بطريقة تتناسب عكسياً مع أرقام السنين التي يراد إيجاد الإهلاك عندها.

3- طريقة الربح المركب Compound Lucre :-

حساب الإهلاك بهذه الطريقة يعكس القيمة الحقيقية للآلة عند أي سنة من عمر الآلة أفضل من الطريقتين السابقتين سواء الخط المستقيم أو عدد وحدات السنين .

هذه الطريقة سوف تعطي تقديراً دقيقاً للقيمة المتبقية للجرار أوللآلة .

وتستخدم العلاقة الآتية في حساب الاهلاك بهذه الطريقة :

القيمة المتبقية = ثمن الآلة ×(1- س)^ر / ع

حيث:

ر Ξ السنة المراد حساب الإهلاك عندها .

س Ξ معدل الإهلاك مقاربة بطريقة الخط المستقيم أي أنه عند س=2 يعني أن معدل الإهلاك يساوي ضعف معدل الإهلاك بطريقة الخط المستقيم فإذا كانت في طريقة الخط المستقيم 10% فيكون بطريقة الربح المركب 20%.

ع Ξ عمر الآلة بالسنوات.

للحصول علي طريقة أكثر دقة لتقدير قيمة الآلة ، فإنة يضاف معامل تصحيح السنة الأولي بالنسبة لجميع الجرارات بما في ذلك جرارات الدفع الرباعي والجرارات ذات الكتينة فإن معادلة إيجاد القيمة المتبقية تكون كما يلي :

القيمة المتبقية = ثمن الآلة ×0.68 × (0.92)^ر

جدول(2-2) : القيمة المتبقية للآلات والجرارات الزراعية كنسبة مئوية من الثمن الأساسي

عمر الآلة (سنة)	الجرارات	الآلات الزراعية
1	%6.56	%53.4
2	%57.56	%47.53
3	%52.95	%42.30
4	%48.71	%37.65
5	%44.82	%33.50
6	%41.23	%29.82
7	%37.93	%26.54
8	%34.90	%23.62
9	%32.11	%21.02
10	%29.54	%18.71
11	%27.18	%16.65
12	%25	%14.82

2- الضرائبTaxes

تدفع الضرائب علي الآلة مثل باقي الممتلكات التي تعامل نفس المعاملة . بالإضافة الي ضريبة المبيعات التي تدفع عند الشراء . القيمة السنوية لهذه الضرائب تتراوح من1-2% من الثمن الأساسي للآلة في بداية السنة.

3- الإيواء Sheltering

هنالك اختلافات كبيرة في أشكال مباني الإيواء المستخدمة في تخزين الآلات الزراعية .في المناطق الجافة يندر إستخدام اماكن للإيواء بينما في الأماكن الباردة ذات الرطوبة العالية يلزم

إقامة أي نوع من المباني لتخزين الآلات . من الخبرة العلمية وجد أن الآلات التي لا يتم تخزينها في أماكن إيواء ملائمة تحتاج الي إصلاحات أكثر وتتآكل بسرعة مما يودي إلي إرتفاع تكاليف إمتلاكها .

يتراوح متوسط تكاليف الإيواء بما فيها صيانة المباني وإصلاحها حوالي 1-2%.

4- التأمين Insurance

يتم التأمين عادة على الآلات المرتفعة الثمن بينما يمكن تحمل المخاطر في الآلات الصغيرة. ويتراوح مبلغ التأمين في حدود من 0.25 إلي 0.50% من القيمة المتبقية .

5- الفائدة علي رأس المال Interest on Investment

يعتبر هذا البند من البنود ذات التأثير المقدر على تكلفة الآلات الزراعية وهذا البند عبارة عن تكاليف مباشرة على المبالغ المسحوبة من البنك لشراء الآلة أو أنه يمكن استغلال المبلغ الذي دفع في شراء الآلة في أي مشروع اخر . ويؤخذ سعر الفائدة عادة بين12-16%.

لتقدير اجمالي التكاليف الثابتة يمكن تجميع تكاليف الضرائب والإيواء والتأمين والفائدة على رأس المال .إذا أعتبر سعر الفائدة 14% وباقي التكاليف 4% فإن إجمالي التكلفة السنوية تصبح 18% من القيمة المتبقية للآلة وهذا مناسب جدا للتكاليف الثابتة .

في مثل هذه الحالة فإن إجمالي تكاليف إستهلاك السنوات الثلاث الأولى والتكاليف الثابتة الأخرى (ضرائب ـ إيواء ـ تأمين ـ فائدة) الجرار ثمنه الأساسي 10.000جنية.

جدول (2-3): متوسط الإهلاك السنوي والتكاليف الثابتة الأخرى كنسبة مئوية من ثمن الآلة الأساسي

عمر الآلة	جميع أنواع الجرارات (%)	جميع أنواع الآلات الزراعية (%)
1	55.44	64.60
2	35.85	40.04
3	28.89	31.29
4	25.11	26.53
5	22.62	23.41
6	20.79	21.13
7	19.35	19.35
8	18.17	17.89
9	17.16	16.66
10	16.28	15.61
11	15.49	14.68
12	14.79	13.86

4-3-2 التكاليف الثابتة وساعات الإستخدام السنوي :

ان التكاليف الثابتة لكل ساعة تشغيل ستقلل الربحية . أن التكاليفالسنوية الكلية لا تتأثر تأثراً كبيراً بكمية الإستخدام . إلا أنه بزيادة عدد ساعات إستخدام الآلة في السنة ينخفض متوسط التكاليف الثابتة لكل وحدة تشغيل .

4-2 تأثير التضخم على ثمن شراء الآلة:

ينعكس تأثير التضخم بسرعة على سعر الآلات الجديدة وكذلك على تكاليف الإصلاح وتأثير التضخم على تكاليف إمتلاك الآلات الزراعية من الأمور المعقدة والمخادعة في نفس الوقت .فمثلاً في أوقات معدلات التضخم السنوية المرتفعة يزداد الطلب على الآلات المستخدمة والتي بحالة جيدة كما تتعدى قيم شراء الآلات الجديدة الكبيرة مثل الجرار او الكومباين القيم المرصودة لها بما يوازي 25 أو 30 قبل القيام بعمل التصحيح الخاص بالتضخم.

التضخم هو من العوامل التي تؤثر على القيمة المستقبلية للآلات الزراعية وبالتالي على المبلغ المتراكم لشراء الآلات الجديدة . لمعرفة أثر التضخم يجب حساب معامل التضخم أولاً ثم استخدامه مع سعر الآلة لحساب السعر المستقبلي للآلة .(محاضرة د. ميسرة احمد محمد)

معامل التضخم $\text{Inflation Factor}= (1 + Ii)^n$

السعر المستقبلي = عملية التضخم × سعر الآلة

$$F= P(1 + Ii)^n$$

F Ξ السعر المستقبلي للآلة

P Ξ سعر شراء الآلة

Ii Ξ معدل التضخم

n Ξ سنة تحديد السعر للآلة

1-4-2 المفاضلة بين تأجير وامتلاك الآلات والجرارات الزراعية:-

يعد تأجير بعض الآلات لأداء عملية محددة من البدائل عن امتلاك هذه الآلات .وهذه الطريقة لا تحتاج الى رأس مال كبير مثل امتلاك الآلات . إذن هذه الطريقة تعني إيجار آلة أو جرار لأداء عميلة معينة وقد يشمل الإيجار الالةوالعمالة المشغلة لها واحياناً قد لا يشتمل العمالة . والإيجار يتم لأداء عملية زراعية أو عملية نقل المحصول أو نقل بذور وأسمدة للحقل أو تخزين محصول وهذه الأعمال تتسم بأنها موسمية ومؤقتة وتتم على فترات متباعدة .عموماً للمقارنة بين هذه

الطريقة وإمتلاك الآلات سيتم على اساس حساب التكاليف الخاصة بالإيجار أو الإمتلاك .لكن يجب أن نأخذ في الحسبان عامل الوقت الأمثل بمعني مدي وجود الآلة في الوقت المناسب وخلال الفترة الزمنية المحددة لأداء العملية المطلوبة للإيجار خلال هذه الفترة .لان تأخير وصول الآلةيعني ضرراً بالغاً بالمحصول وخسارة مادية .

2-4-2 حساب تكاليف إيجار الآلة وموازنتها :

ان المفاضلة بين إيجار آلة أو امتلاكها يعد واحداً من أهم القرارات التي تتخذها إدارة أي مشروع . إن المعادلة البسيطة الآتية تستخدم لحساب نقطة التعادل بين الإمتلاك والإيجار .

نقطة التعادل بتحديد امتلاك الآلة = متوسط التكاليف الثابتة السنوية
قيمة إيجار الآلة – تكاليف التشغيل

عند حساب التكاليف الثابتة يفترض أنه على أساس تكاليف امتلاك الآلة وبغض النظر عن ان هذه الآلة المملوكة تعمل أو لا تعمل خلال السنة مع ملاحظة أنه متي تم شراء الآلة فان التكاليف الأخرى المضافة هي تكاليف الزيوت والوقود والعمالة والصيانة والإصلاحات وهذه التكاليف في حد ذاتها تعد أقل من قيمة الإيجار المحدد للآلة.

3-4-2 تحديد قيمة الإيجار للآلات :

تحديد فئة الإيجار الموسمي للآلة يعتمد على العوامل الأتية :

1- مساحة المزرعة .

2- حالة الحقل وظروف المحصول القائم .

3- تكاليف العمالة .

4- حدود الربح .

5- مسافة نقل الآلة وحالة الحقل الذي يستعمل فيه وظروفه ومقدار المحصول الناتج من الحقل . وأي شئ يتعلق ويؤثر على انتاجية الآلة اليومية .

4-4-2حساب المساحة التي تتطلب تأجير الآلة فيها لتقليل التكاليف :-

في كثير من الأحيان يتبادر للذهن التفكير في كيفية تحديد المساحة التي تتطلب تأجير الآلة فيها لتقليل التكاليف أي يتطلب من صاحب الآلة أن يؤجر آلة وهي مملوكة له للعمل بها في مزارع الأخرين حتي يتمكن المزارع من خفض التكاليف .

5-2 اختيار حجم الآلة الزراعية :

ان الإعتبارات الآتية ينظر اليها عند شراء الآلة الزراعية :

1- إختيار حجم الآلة المناسب لمصدر القدرة .

2- إمكانية الحصول على إنتاجية حقلية عالية من الآلة لأداء العمل المطلوب خلال الفترة الزمنية المتاحة لذلك .

3- يتم إختيار الآلة التي تعطي أقصى ربح صافي .

4- الزمن الأمثل .

5- التكاليف البديلة .

2-5-1الزمن الأمثل (المناسب):

عند تحديد مدى توافق الآلة الزراعية مع حجم وحدة القدرة يجب ان يؤخذ في الإعتبار اهمية ما يسمي بالزمن الأمثل وهو أداء أي عملية زراعية خلال الزمن المحدد لها حتي تحصل على منتج ذي صفات جودة عالية وحجم محصول كبير .

الجدول (2-4) : يوضح طريقة تقدير الناتج عند التأخير عن الزمن الأمثل :

اهمية الزمن الأمثل	الفقد لسبب عامل الزمن الأمثل	معامل الزمن الأمثل
عالية جداً	1.0	0.01
عالية	0.8	0.008
متوسطة	0.6	0.006
منخفضة	0.4	0.004
نخفضة جداً	0.2	0.002

لو المطلوب معرفة قيمة الخسارة اليومية نتيجة عدم زراعة 40هكتار قمح خلال الفترة المحددة للزراعة وبإعتبار ان اهمية الزمن الامثل متوسط وعدد الآيام المتأخرة عن الزراعة يوم واحد فإن:

الفقد =عدد الهكتارات ×معامل الزمن الآمثل×عدد أيام التأخير

الفقد =40×0.006×1=0.24هكتار مفقودين

وهذا يعني ان عدم الزراعة خلال الفترة المحدودة ينتج عنه فقد في الزمن الأمثل يعادل 0.24هكتار مما يؤدي الي فقد في المحصول الناتج بعد ذلك 0

الجدول (2-5): يوضح قيم عامل الوقت الامثل بالنسبة لبعض العمليات الزراعية ودرجة اهمية الزمن .

اهمية الزمن الأمثل	قيم عامل الزمن الأمثل نسبة مئوية/يوم	العملية الزراعية
عالية جداً	1.0	زراعة قطن
عالية	0.8	حصاد فول سوداني
متوسطة	0.6	حصاد قطن
منخفضة	0.4	حصاد قمح
منخفضة جداً	0.2	حصاد ذرة

المعلومات المبنية في الجدولين السابقين تعد دليلاً استرشادياً فقط ولا تعطي إجابة دقيقة لكل الحالات

6-2 طريقة زيادة التشغيل للآلات والجرارات الزراعية :-

تعتبر زيادة التشغيل السنوي للآلات والجرارات الزراعية احدي الطرق السهلة لخفض تكاليف الآلات في المزارع ذات الحجم المتوسط أو الأصغر .

يزداد مقدار التشغيل السنوي بالطرق الآتية :-

1- تأجير الآلات للأخرين.

2-إمتلاك الآلة بالمشاركة .

3- تبادل الآلات .

2-7 مقارنة بين تكاليف إمتلاك الآلات والجرارات الزراعية وتكاليف بعض أنواع التأجير :

الإيجار السابق ذكره كان تأجير الآلة لأداء عمل أو إجراء عمليه محددة وهو يسمي بإسم الإيجار لأداء عملية معينه وهناك نوعين آخرين من الإيجار للآلات والجرارات الزراعية ،حيث أن الإدارة الجيدة يجب ان يكون لديها الدراية الكافية لتقويم موازنة الفرق بين امتلاك الآلات والجرارات الزراعية أو تأجيرها من حيث التكاليف وذلك لإختيار الطريق الاقل تكلفة مع الاخذ في الاعتبار ظروف وأحوال المشروع الذي تديره .ويجب ان تتوفر لدي الإدارة المعلومات والبيانات الحديثة التي تستعين بها عند اختيار طريقة الإيجار أو التملك.

2-7-1أنواع إيجار الآلات :

1-الاستئجار قصير الأجل :

يقصد به استئجار الآلةأو الجرار أو الآلة والجرار معاً لفترة تقل عن اثني عشر شهراً أي عام واحد ويمكن ان يكون الإستئجار لمدة يوم واحد أولمدة اسبوع واحد أو شهر واحد او عدة شهور.

2-الإستئجار طويل الأجل :

يقصد به استئجار الالة أو الجرار أو الالةوالجرار معاً لمدة تزيد عن عام وعادة يبدأ الاستئجار طويل الأجل لمدة تبدأ من سنتين أو اكثر ولمدة متصلة .

3-الإيجار لأداء عملية معينة :

يقصد به استئجار الآلة أو الجرار أو الالة والجرار معاً لأداء عملية معينة مثلاً إستئجار الآلة لحصاد عدد معين من الهكتارات أولعمل عدد من البالات ويحدد الإيجار على اساس الساعة أو المساحة والكمية وعدد معين أو لأداء عميلة نقل أو عميلة تخزين محصول .

2-7-2موازانة بين تكاليف الإيجار طويل الأجل وتكاليف تملك الآلة :

لكي يتم عمل موازنة بين الإيجار الطويل الأجل والتملك يجب حساب التكاليف الكلية عند إمتلاك آلة زراعية معينة مع فرض ان عمرها الإفتراضي ثماني سنوات وتبدأ بحساب التكاليف الآتية :

1- التكاليف الثابتة .

2- تكاليف الإصلاحات .

3- تكاليف الوقود والزيوت والعمالة.

متي يكون الإستئجار طويل الأجل هو أفضل خيار؟

هنالك حالات يكون فيها التأجير طويل الأجل أفضل خيار وهذه الحالات تتلخص في الأتي :

1- في حالة نقص رأس مال المشروع.

2-تكاليف الإيجار تكون أقل من قيمة الفائدة التي يمكن ان تدفع اذا تم اقتراض مال لشراء الآلة.

3-احوال وضع السوق المستقبلية ليست واضحة بالكامل .

4-في كثيراً من الاحيان يتم إستئجار الآلة من أحدث الطرز .

5-يتم إستئجار الآلات بالحجم المناسب لأداء العمليات المطلوبة بالسرعة المطلوبة .

الجدول (2-6): يوضح ذلك:

التكاليف	عدد ساعات التشغيل السنوية					
	200	400	600	800	1000	1200
تكاليف تملك الجرار	45	2.5	1.8	1.53	1.34	1.28
عقد إيجار لمدة سنتين	1.44	7.2	4.8	3.6	2.9	2.4
عقد إيجار لمدة 3سنوات	10.2	5.1	3.4	2.53	2.03	1.69
عقد إيجار لمدة 4 سنوات	8.1	4.1	2.7	2.03	1.63	3.4

نلاحظ من الجدول أن امتلاك الجرار أكثر ربحاً من إيجارها في الحالات الثلاث المبينة (عقد

إيجار لمدة سنتين ،عقد إيجار لمدة ثلاث سنوات ،عقد إيجار لمدة 5 سنوات) ومن هذا الفرق بين تكاليف التشغيل للجرار نجد أعلي معدل تشغيل سنوي ولعقد ايجار 4سنوات لايعتبر كبيراً اذا ما قورن بتكاليف عقد لمدة سنتين او ثلاث سنوات.

متي يكون الإستئجار قصير الأجل هو افضل خيار :

ان التأجير طويل الأجل يكون الأفضل في حالة اذا كانت ساعات الإستخدام السنوي كبيرة مع وجود نقص في رأس مال المشروع اما التأجير قصير الأجل فيكون هو الافضل نحو الحالات الآتية:

1-عندما يكون معدل الإستخدام السنوي قليلاً .

2-تستخدم في فترات عدم التأكد .

3- المساعدة في استكمال عمليات هامه في الميعاد المحدد.

متي يكون التملك هو أفضل خيار ؟

تعتمد كلفة التملك على قيمة رأس المال وحجم المشروع ،وعند مقارنة التملك بالإستئجار فإن الكثير قد يفضلون التملك لأن تكاليف الإستخدام الكلية تكون أقل منها في حالة إستئجار الآلة .

3-7-2حساب تكاليف تأجيروإستئجار الالات الزراعية Calculating custom work costs:-

تعتبرفكرة إستئجار آلة زراعية من احد البدائل الهامة لشراء وإمتلاك هذه الالة.في بعض الحالات تكون عمليه الإستئجار أسرع في الانتهاء من العمل بالإضافة ألي أنها أقل تكلفة ولا تحتاج لرأس المال اللازم لشراء الالة . في حالات اخرى فإن قيامك بتأجير ألتك سوف يساعدك في تغطية

نفقات إمتلاكك لهذه الالة ولكن عند التفكير في إستئجار آلة لا تنسى ان تأخذ في الاعتبار عامل إنضباطية الوقت Timeliness Considerations فأنتظارك وصول الآلة المستأجرة واحتمال تأخرها يكلفك كثيراً من حيث احتمالات التأخير في الإنتهاء من العمليات الزراعية سواء كانت زراعية او حصاد وعدم إجرائها في الوقت الأمثل Optimum Time .

2-7-3-1تحديدالتكاليف ومقارنتها Determining and compare costs

من لهم القرارات التى تتخذ في مجال إدارة وتشغيل الالات الزراعية هو تحديد متي يمكن استخدام ألة مؤجرة.هناك علاقة بسيطة لحساب نقطة التعادل(بدون خسارة أو ربح) Break even point بين امتلاك آلة زراعية مقابل إستئجارها.وهذه العلاقة لحساب المساحة المراد حصادها سنوياً (هكتار أو فدان) أويمكن حسابها بعدد ساعات التشغيل السنوية للالة والتي تبرر إمتلاك الالة.

المساحة= متوسط التكاليف الثابتة الكلية

القيمة الإيجارية- تكاليف التشغيل لوحدة المساحة

ومن الواضح ان تكاليف ثابتة معينة يلزم تحملها عند إمتلاك آلة دون النظر الي عدد ساعات التشغيل السنوية وهذه التكاليف يجب أن يحسن توزيعها علي اساس الإستخدام السنوي للآلة وطالما قمت بشراء الآلة ستكون الإضافة هي :

الوقود والزيوت والصيانة والعمالة والإصلاحات . وهذه التكاليف وحدها يمكن إعتبارها أقل من معدلات القيمة الإيجارية Custom Rates لذلك فإن كل هكتار أو فدان من الإستخدام السنوي سوف يعطي إضافة نقدية يصرف منها علي تكاليف إمتلاك الآلة (التكاليف الثابتة) .

2-7-3-2استخدام عائد التأجير للمساعدة في تخفيف تكاليف الآلة Using Custom Work to Help Justify ownership Costs:

يبقي هنالك سؤال آخر غالبا ما ياتي عند التحدث عن التأجير مقابل الإمتلاك .

اذ يفضل بعض المزارعين تأجير الآتهم بالإضافة الي الإنتهاء من عملهم حتي يمكنهم تغطية تكاليف إمتلاك هذه الآلات وعن طريق حساب الفرق بين حجم العمل الكلي بمزرعتك وبين نقطة التعادل Break Even Point لتكاليف الآلة المملوكة يمكن حساب المساحة الإضافية التي يمكن للآلة تغطيتها عن طريق التأجير .

2-7-3-3تعيين القيمة الإيجارية للعمل Establishing Rate for Custom Work:-

تعتمد القيمة الإيجارية للآلة على عدة متغيرات أهمها :

- مساحة الحقل .
- المسافة التي تقطعها الآلة حتي مكان العمل (مقاسة من مكان أخر منطقة كانت تعمل فيها الآلة)
- الصعوبات الناتجة عن المحصول أو الظروف الحقلية .
- تكاليف العمالة .
- هامش الربح والمخاطرة .

يعتمد وضع القيمه الإيجارية للآلة اساساً على التقدير الدقيق للتكاليف ثم يضاف اليها هامش الربح والمخاطرة ثم يأتي بعد ذلك ضبط لهذه التكاليف حسب ظروف كل حالة .

في حالة العمل في مجال تأجير الالات الزراعية يتبع الخطوات الثلاثة الأتية :

لضمان الحصول على عائد ربح معقول .

1/ تقدير الإستخدام السنوي .

2/إيجاد التكاليف الأساسية .

3/ إضافة هامش الربح .

2-7-4تغير الآلة :-

في بعض الاحيان يكون الغرض من تغير وشراء اخرى جديدة هو الحصول علي أحدث وأحسن الآلات المعروضة في السوق . ومعني إمتلاك آلة جديدة هو إنخفاض في الأعطال والإصلاحات .

وفي حالة عدم القيام ببرنامج الصيانة اللازمه وإهمال الآلة فإن بعض المشغلين مضطرون الي تغير الآتهم بصفة متكررة أما عند العناية بالآلة وإجراء الصيانة اللازمة لها فإن عمرها الإفتراضي يمكن أن يصل الي8-10 سنوات و أكثر من ذلك وبالتالي إنخفاض تكلفة تشغيل وحدة المساحة .

الا أن الالات القديمة عادة ما تزاد اعطالها وتكون عقبة في سبيل إجراء العمليات الزراعية في موعدها كما تزداد تكاليف الإصلاحات مع زيادة عدد ساعات العمل .

ولمعرفة متي يمكن تغير الآلة يجب الإلمام بالعناصر الأربعة الأتية :

1/ التكلفة المتوسطة لوحدة المساحة (جنية / فدان) أو في وحدة الزمن (جنية /ساعة).

2/ تكلفة الإحلال بالنسبة لتكاليف الإصلاح .

3/ مدى الإعتماد علي الآلة .

4/ تأثير الآلة على العائد الكلي للعمليات الحقلية

الباب الثالث

طرق ومواد البحث

Material and Methods

1-3 جمع البياناتData Collection:-

تم الحصول على البيانات اللازمة لتشغيل البرنامج من :-

1- شركة النيلين الهندسية .

2- البنك الزراعي .

3- الشركة التجارية الوسطى .

4- مشروع الجزيرة .

5- مشروع سكر سنار .

6- مشروع سكر الجنيد.

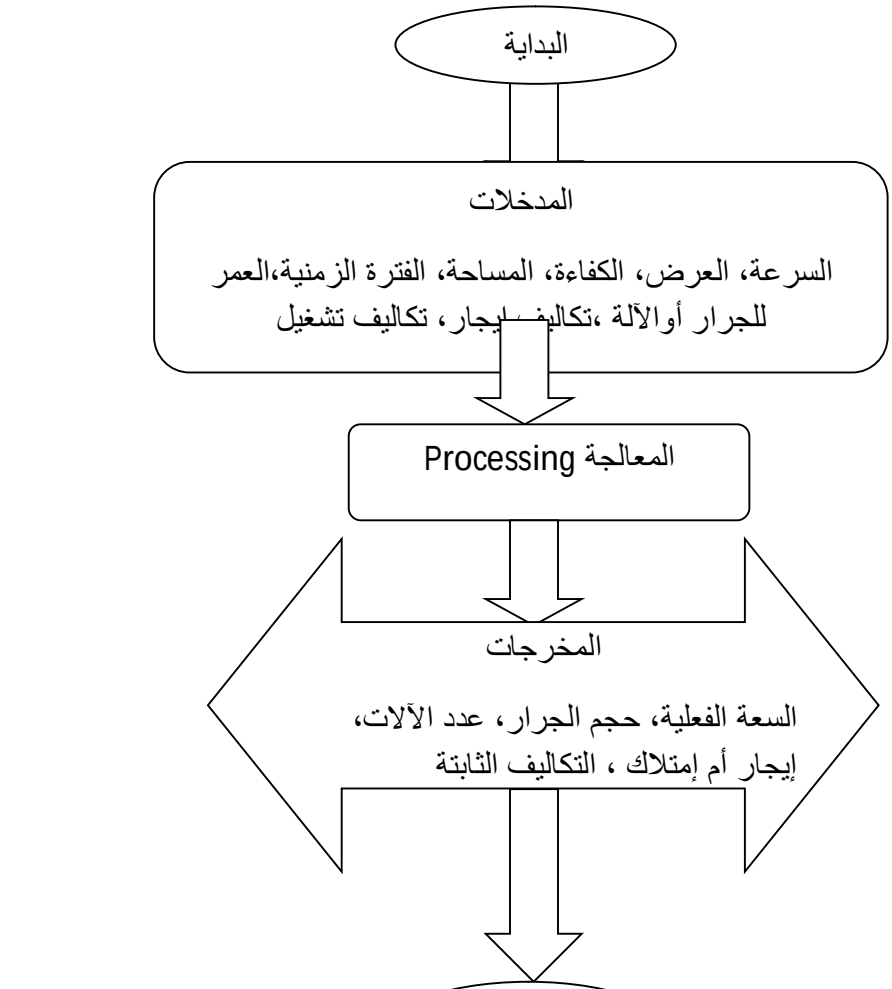
وتشمل هذه البيانات الآتي :

- عرض الآلة .
- سرعة الآلة .
- كفاءة الآلة .
- المساحة .
- الفترة الزمنية .
- التكاليف الثابتة .
- تكلفة الإيجار .
- تكلفة التشغيل .
- السعة الفعلية .
- عدد الآلات .
- حجم الجرار.
- ايجار أم إمتلاك .
- عمر الآلة أو الجرار .

3 -2 بنية البرنامج Computer program structure:-

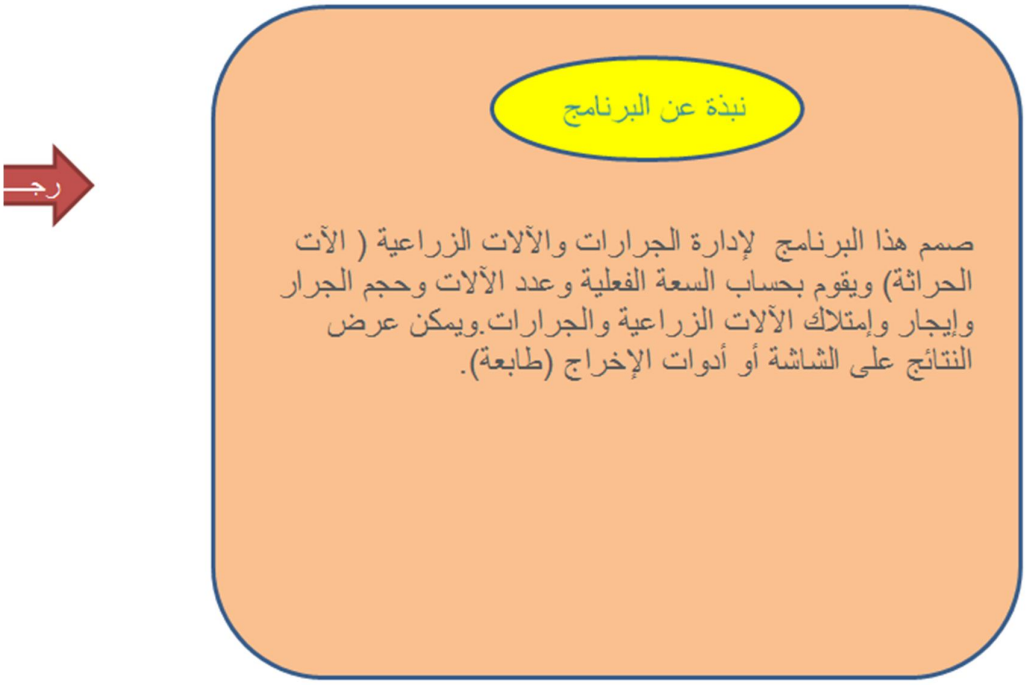
1-2-3 بناء البرنامج :

صمم هذا البرنامج لحساب السعة الفعلية وعدد الآلات وحجم الجرار(DBP)وقوة الشد الكلية وتحديد إيجار أو إمتلاك الآلات الزراعية للمساعدة في إتخاذ القرار المناسب حيث صمم بإستخدام برنامج (Excel) ، ويتكون هذا البرنامج من شاشات إكسيل، تتيح للمستخدم التنقل بين نوافذ البرنامج بغرض إدخال بيانات الجرار والآلة (البيانات الإقتصادية، وإختيار طريقة الحساب المحددة) ومن ثم عرض النتائج ويتم ربط هذه البيانات بخلايا اوراق العمل . وكذلك يتكون من عدة أوراق عمل لإجراء العمليات الحسابية الوسيطية والنهائية وإظهار المخرجات .



الشكل (3 ... للبرنامج

الشكل (3-2) قائمة بدء البرنامج



الشكل(3-3) نبذة عن البرنامج

الشكل (3-4)الشاشة الرئيسية

الشكل(3-5)شاشة المدخلات

الشكل(3-6) تكاليف الآت

الشكل(3-7) تكاليف جرارات

ايجار - امتلاك (الالات)				
تكاليف ثابتة(جنيه/سنة)	تكاليف ايجار(جنيه/ساعة)	تكاليف تشغيل(جنيه/ساعة)	نقطة تعادل(ساعة)	ايجار /امتلاك

الشكل (3-8) نقطة تعادل الآت

ايجار - امتلاك (جرارات)				
تكاليف ثابتة(جنيه/سنة)	تكاليف ايجار(جنيه /ساعة)	تكاليف تشغيل (جنيه/ساعة)	نقطة تعادل(ساعة)	ايجار /امتلاك

الشكل (3-9) نقطة تعادل جرارات

الشكل (3-10) شاشة مخرجات

2-2-3 المواصفات الفنية للبرنامج

المصطلح	المواصفات
لغة البرنامج	Excel
نوعية البرنامج	مستخدم للنقر على الأزرار
مرونة البرنامج	مرونة شبيهة ببرنامج Excel xp2007
توافق البرنامج	العمل تحت بئية برنامج ويندوز(Windows)
واجهة البرنامج	قائمة رئيسية وقوائم فرعية وأوراق عمل تحتوي على ماكرو
استخدام الوحدات	النظام العالمي

3-2-3 العمليات:-

1- السعة الفعلية:

$$EC = \frac{W * S * E}{C}$$

EC Ξ السعة الفعلية

w Ξ عرض الآلة (متر)

S Ξ سرعة الآلة (كلم/س)

E Ξ الكفاءة %

C Ξ الثابت

2- عدد الآلات المطلوبة للعملية الزراعية المعينة:-

$$M=\frac{A}{EC*T}$$

MΞعددالآلات

AΞالمساحة (فدان)

ECΞالسعة الفعلية

TΞالفترة الزمنية (ساعات)

3-حجم الجرار المطلوب:-

$$SZ=\frac{P*S}{C}$$

SZ Ξ حجم الجرار

PΞ قوة الشد الكلية

SΞالسرعة

C Ξ ثابت

4- تحديد ايجار ام امتلاك الآلة الزراعية:-

$$BEP=\frac{CTC}{VR-CR}$$

BEPΞنقطة التعادل

CTCΞالتكاليف الثابتة (جنية /سنة)

CRΞتكاليف الإيجار (جنية /فدان)

VRΞ تكاليف التشغيل (جنية /فدان)

3-2-4السمات الرئيسية للبرنامج :-

1/ يستخدم Microsoft office excel.

2/ سهل الإستخدام .

3/ يمكن منه طباعة مخرجات البرنامج.

4/ توجد بيانات ثابتة في البرنامج يمكن الإستفادة منها عند تشغيل البرنامج.

الباب الرابع
النتائج والمناقشة

RESULTS AND DISCUSION

1-4النتائجresults:-

التحقق والتأكد من صحة أي برنامج حاسوبي يهتم بتأسيس البرنامج سواء كان يعبر عن الحقيقة أو الواقع . يصمم البرنامج لإنشاء هدف معين كبرنامج أو نموذج أو مجال بحثي أو بيانات بحثية (Abdalgadir2015).

عند مقارنة مخرجات البرنامج مع بيانات نظام الآلات بمشروع سكر الجنيد تمكن البرنامج من حساب السعة الحقلية الفعلية لبعض الآت الحراثة الأولية والثانوية .أظهرت النتائج قيمة السعة الحقلية المتوقعة بواسطة البرنامج و كانت مماثلة لنظام الآلات في مشروع سكر الجنيد(جدول 4–1).

الجدول (4-1) يوضح السعة الحقلية الفعلية لمحراث قرصي من بيانات مشروع الجنيد ومخرجات البرنامج:

الموسم	العرض(متر)	السرعة(كلم/ساعه)	الكفاءة %	EFCمشروع الجنيد	EFCالبرنامج
2014–2015	4.5	4.5	0.78	3.76	3.8

عند مقارنة مخرجات البرنامج مع بيانات نظام الآلات بمشروع سكر الجنيد تمكن البرنامج من تحديد عدد المحاريث و أظهرت النتائج عدد المحاريث المتوقعة بواسطة البرنامج كانت مماثلة لنظام الآلات في مشروع سكر الجنيد (جدول 4-2)

الجدول(4-2)يوضح عدد المحاريث الحفارة من بيانات مشروع الجنيدومخرجات البرنامج:

الموسم	المساحة(فدان)	السعة الفعلية(فدان/ساعه)	الفترة الزمنية(ساعات)	عددالمحاريث مشروع الجنيد	عددالمحاريث البرنامج
2014-2015	48000	3.76	2750	(5)4.64	(5)4.64

عند تثبيت قيم كل من العرض و الكفاءة و زيادة قيم السرعة بنسبة 30% نلاحظ أن هنالك تغير في قيم السعة الفعلية بنسبة30%صاعياً (جدول 4-3)

الجدول(4-3) يوضح أثر الزيادة في السرعة على السعة الفعلية للمحراث القرصي :

الموسم	العرض(متر)	السرعه(كلم/ساعه)	الكفاءة%	EFCالبرنامج
2014-2015	4.5	5.8	0.78	4.8
	4.5	7.6	0.78	6.4
	4.5	9.9	0.78	8.1

عند تثبيت قيم كل من السعة الفعلية و الفترة الزمنية و زيادة المساحة المحروثة بنسبة 30% نلاحظ أن هنالك تغير في عدد الآلات المستخدمةبنسبة30%صاعدياً (جدول 4-4)

الجدول (4-4)يوضح أثر الزيادة في المساحة المحروثة على عدد المحاريث الحفارة:

الموسم	المساحة(فدان)	السعة الفعلية(فدان/ساعة)	الفتره الزمنية(ساعات)	عددمحاريث البرنامج
2015-2014	62400	3.76	2750	6.01
	81120	3.76	2750	7.8
	105456	3.76	2750	10.1

الجدول(4-5)يوضح حساب قوة الشد الكلية(KN)لمحراث مشطي:

نوع الآلة	العرض(م)	قوة الشد(KN)	قوة الشد الكلية(KN)البرنامج
محراث مشطي	2.5	2.2	5.5

الجدول(4-6)يوضح حساب حجم الجرار(DBP)المطلوب مع محراث مشطي:

السرعة(كلم/ساعة)	قوة الشد الكلية(KN)	حجم الجرار(DBP) البرنامج
4.5	5.5	6.8

عندتثبيت قيم السرعة وزيادة قوة الشد الكلية بنسبة 30% نلاحظ ان هنالك تغير في قيم حجم الجرار بنسبة30%تصاعدياً جدول(4-7).

الجدول (4-7)يوضح اثرالزيادة في قوة الشد الكلية على حجم الجرار:

السرعة(كلم/ساعة)	قوة الشدالكلية(KN)	حجم الجرار(DBP) البرنامج
4.5	7.15	8.9
4.5	9.295	11.6
4.5	12.08	12

الجدول(4-8)يوضح حساب نقطة التعادل لمحراث دورانى:

تكاليف ثابتة(جنيه/سنة)	تكاليف إيجار(جنيه/ساعة)	تكاليف تشغيل(جنيه/ساعة)	نقطةتعادل(ساعة) البرنامج
21816	150	50	95.44

عنـد تثبيـت قـيم التكـاليف الثابتـةوتكاليف التشـغيل وزيـادة تكـاليف الإيجـار بنسبة30%نلاحظ ان هنالك تغير في قيم نقطـة التعـادل بنسبة30% تنازلياًجدول(4-9)

الجدول(4-9)يوضح اثرالزيادة في تكاليف الإيجارعلي نقطة التعادل:

تكـــــــــــاليف ثابتة(جنيه/سنة)	تكـــــــــــاليف إيجار(جنيه/ساعة)	تكـــــــــــاليف تشغيل(جنيه/ساعة)	نقطةتعادل(ســاعة) البرنامج
21816	195	50	61.87
21816	253.5	50	36.05
21816	329.55	50	16.1999

عنـد تثبيـت قـيم التكـاليف الثابتـةوتكاليف الإيجاروزيـادة تكـاليف التشـغيل بنسبة30%نلاحظ ان هنالك تغير في قيم نقطـة التعـادل بنسبة30% تنازلياًجدول(4-10)

الجدول(4-10)يوضح اثر الزيادة في تكاليف التشغيل علي نقطة التعادل:

تكـــــــــــاليف ثابتة(جنيه/سنة)	تكـــــــــــاليف إيجار(جنيه/ساعة)	تكـــــــــــاليف تشغيل(جنيه/ساعة)	نقطةتعادل(ســاعة) البرنامج
21816	150	65	80
21816	150	84.5	60.4
21816	150	109.85	35.59

4-2تحليل الحساسية Sensitivity Analysis:-

يجري ليظهر تأثير التغير في السرعة على مخرجات البرنامج (السعة الحقلية الفعلية) .

الجدول(4-11) يوضح أثر الزيادة في السرعة على السعة الفعلية للمحراث القرصي مقدرة بالبرنامج و Iowa state university model:

البرنامج	Iowa state university model
3.8	3.84
4.8	4.8
6.4	6.4
8.1	8.2

جدول رقم (4-12) تحليل اختبار (ت) للسعة الفعلية باستخدام البرنامج و برنامج ايوا مودل

Statistix 8.0 fawatih-mohamed, 10/12/2016, 5:25:28 AM

Paired T Test for mod - pro

Null Hypothesis: difference = 0
Alternative Hyp: difference <> 0

Mean	0.0350
Std Error	0.0236
Mean - H0	0.0350
Lower 95% CI	-0.0402
Upper 95% CI	0.1102
T	1.48
DF	3
P	0.2351

Cases Included 4 Missing Cases 0

الجدول (4-12) يوضح أنه لا يوجد فرق معنوي بين قيم السعة الفعلية للبرنامج مقارنتا مع برنامج Iowa state university model.

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATION

1-5 الخلاصةconclusions:-

يمكن تلخيص نتائج الدراسة في الأتي:-

1/البرنامج صديق للمستخدم وهو برنامج حاسوبي تفاعلي يمكن أن يستخدم كمعاونة لمدراء الآلات والمهندسين الزراعيين .

2/ تمكن البرنامج من تحقيق المقارنة للبيانات بينه وبين مشروع سكر الجنيد الزراعي .

3/ البرنامج يقوم بحساب السعة الحقلية الفعلية لآلات الحراثة .قيم السعة الفعلية التي حسبت بواسطة البرنامج للآلات وجد أنها تتوافق مع القيم التي تم حسابها بواسطة Iowa state university modelومشروع سكر الجنيد الزراعي .

4/ تمكن البرنامج من تقدير عدد الآلات الزراعية المطلوبة (الآت الحراثة)مع تقدير قدرة السحب للجرارات لكل عمليات الحراثة .

5/تمكن البرنامج من تقديرحجم الجرار وحساب نقطة التعادل لتحديد إيجار أو إمتلاك الالات والجرارات الزراعية.

2-5التوصياتrecommendations:-

1/ البرنامج يوصي بإستخدامه في تطوير وجدولة وتخطيط الآلات الزراعية .

2/ يوصي بإستخدام البرنامج كتقدير دقيق لعدد الجرارات والآلات الزراعية وحجم الجرارات والسعة الفعلية.

3/ البرنامج الحاسوبي يساعد مدراء الآلات في صنع القرار وتحديد إيجار أو إمتلاك الآلات الزراعية .

4/ البرنامج يمكن تطويره في المستقبل لحساب وتقدير تكاليف تشغيل الآلات الزراعية.

المراجع

REFERENCES

- ابو زيد سعد فتح الله 2011- أساسيات إدارة الآلات الزراعية ـ كلية الزراعة ـ جامعة الإسكندرية ـ مصر ـ الناشر: مكتبة بستان المعرفة ـ الإسكندرية ـ مصر .

- الديناصوري مسعد محمد منصور 2001 ـ الآلات الزراعية ـ انواعها وطرق تقييم ادائها ـ الناشر:المكتبة الأكاديمية ـ الدقي ـ الجيزة ـ مصر .

- السلهاب عبد المنعم عبدالله 2010 ـ مقارنة الأداء الحقلي للآلات الزراعية في النظامين الطولي والدائري بمشاريع إنتاج الحبوب بالري المحوري بالمنطقة الجنوبية الغربية ـ ليبيا . اطروحة ماجستير ـ جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ـ السودان .

- عبدالقادر محمد صديق 2015 برنامج حاسوبي لتقدير تكلفة الآلات الزراعية ـ اطروحة ماجستير ـ جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ـ السودان .

- محمد الأمين الواثق2015 برنامج أمثل حاسوبي لإختيار الآليات الزراعية لمشروع السوكي الزراعي بإستخدام البرمجة الخطية ـ اطروحة ماجستير ـ جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ـ السودان .