الباب الأول

المقدمة

الباب الأول

1.0المقدمة

1.1خلفية ومبررات الدراسة

يواجه السودان نقصان في كميات المياه العذبة الصالحة للري نسبة لمحدودية حصته من مياه النيل ونسبة لزيادة السكان وتغيرات المناخ. هذا الوضع يتطلب العمل علي حصاد مياه الأمطار وا ٍستغلال مياه السيول بالري الفيضي كما يتطلب العمل علي ترشيد إستخدام المياه التي يتم حصادها.

يستخدم الري الفيضي في السودان في خور أبوحبل وفي القاش وخور بركة كما توجد عديد من الخيران في دارفور (مثل وادي الكوع ووادي أزوم ووادي نيالا) التي لم يتم إستغلال المياه فيها بصورة كاملة.

يواجه الري الفيضي عموماً مشكلة محدودية المياه (العرض) مع زيادة الطلب لتوفير الغذاء لأعداد السكان المتزايدة كما يواجه الري الفيضي موسمية الأمطار مما يتطلب توفير أوعية للتخزين، ولما كان توفير أوعية التخزين مكلف لابد من النظر الي بدائل آخري تعمل علي ترشيد المياه مثل برمجة المياه المتوفرة وا ٍختيار المحاصيل المناسبة للحصول علي أكبر عائد ممكن.

1.2 أهداف الدراسة:-

الهدف العام :-

- عمل نموذج برمجة خطية لتحديد مساحات المحاصيل إقتصادياً مع حفظ وترشيد المياه.

الأهداف التفصيلية :-

1-تحديد المساحة الملائمة لزراعة كل محصول في كل ترعة بالري الفيضي.

2- تطبيق النموذج علي حالة الري الفيضي في مشروع أبوحبل.

3-1 الإطار العام للدراسة

تحتوي هذه الدراسة علي خمسة فصول :-

يتناول الفصل الأول المقدمة التي تشتمل علي خلفية ومبررات الدراسة، وأهداف الدراسة.

أما الفصل الثاني فقد إختص بأدبيات البحث والدراسات السابقة، التي تشمل علي إدارة المياه ، البرمجة الخطية، الري الفيضي.

أما الفصل الثالث جاءت طرق ووسائل البحث من حيث جمع البيانات وتحليلها وبناء النموذج الرياضي.

والفصل الرابع جاءت تحت مناقشة النماذج الخاصة بالبرمجة الخطية ويتوقف تطبيقها في مشروع أبوحبل الزراعي.

ويتناول الفصل الخامس الخلاصة والتوصيات، وهي التوصيات لإتخاذ القرار والتوصيات للبحث المستقبلي.

الباب الثاني

أدبيات البحث

الباب الثاني

2.0أدبيات البحث

2-1إدارة المياه:إن المعرفة الكاملة لإدارة مياه الري والنظرة الشمولية لها تكتسب أهمية خاصة عند التطرق لترشيد المياه وتنميتها بصورة تحقق الأمن المائي من جانب والأمن الغذائي من جانب آخر . وبالتالي فإن هناك مجموعة من العوامل والعناصر مترابطة بشكل مباشر وغير مباشر عند دراسة إدارة مياه الري الزراعي . وذلك فإن هنالك تلك العوامل تحدد إختيار نظام الري ونوع المحصول المزروع بطريقة إضافة مياه الري ومواعيد وكمية المياه اللازمة للري وكيفية ترشيد إستخدامها مع الأخذ في الإعتبار العوامل الأساسية الآخري مثل نوع التربة والمناخ ومصدر الماء.يعرف الري بأنه إضافة المياه الي التربة المزروعة بمحاصيل بطرق وتصاميم مختلفة للوصول الي رطوبة مثلي للتربة حتي يتم نمو المحصول للحصول علي إنتاجية إقتصادية للمحصول . وبالتالي تكون أهداف الري للنبات أثناء الموسم هي :-

-إضافة الماء للتربة لتزويدها بالرطوبة اللاز مة لنمو النبات.

- تأمين المحصول ضد فترات الجفاف القصيرة المدي.

- تبريد التربة والجو لكي تكون أكثر ملائمة لنمو النبات.

- تقليل خطر الصقيع بالمناطق التي تتعرض في فترات معينة للصقيع.

- غسل الأملاح للتربة أو تقليلها.(الغباري 2013).

إدارة مياه الري:هو تطبيق الأسس والتقنيات المناسبة لتحقيق الأستثمار الأمثل للموارد المائية المتاحة للري وترشيد إستخدامها.

إدارة المزارع :هي عبارة عن دراسة طرق ووسائل تنظيم عناصر الإنتاج(الأرض والماء والعمل ورأس المال)وتطبيق المعرفة التقنية والخبرات والمهارات في عملية الإنتاج لتحقيق أكبر قدرة ممكنة من الدخل الصافي أو الأرباح من المزرعة.

لذلك تكون الإدارة هي علم وفن تشمل مجموعة من الحقائق المنظمة والمرتبة بطريقة تظهر فيها كيفية عمل القوانين والبادئ العامة. والمقصود بالفن هنا الكفاءة بالمعني الجسمي والعقلي، فمثلاً: يستطيع كثير من الفلاحين أن يؤدوا واجباتهم بطريقة أمهر أو أكثر كفاءة وأسرع وأسهل من غيرهم. ولكن إذا تم توجيههم بكفاءة عالية فإنهم سيوفرون الكثير من الوقت والجهد. ومثال علي ذلك تدريب العمال أو المزارعين علي جني محصول الطماطم تعبئته في صناديق بطريقة فنية، أي بحركات يدوية معينة يؤدونها بصورة صحيحة. وهذا يؤدي الي توفير في الوقت، وذلك نتيجة لتنظيم العمل وحركات العمال. ومن الأمثلة الآخري علي إستخدام النواحي الفنية هي :

1-ضبط مواعيد الري لكل محصول.

2-معرفة كمية مياه الري التي يحتاجها النبات.

3-تحديد نوع التربة وطرق تهيئتها بما يناسب مع كل محصول، كتنظيم المسافات بين النباتات, ومراعاة سعة التفرع للنبتة عند تحديد المسافات بين الشتلات أو البذور لكي تتمكن النبتة من الحصول علي أشعة الشمسالكافية.(الغباري 2013).

العملية الإدارية تتمثل بصورة رئيسية بإتخاذ القرارات من قبل المسؤول، وتتحدد بهذه المراحل وهي:

1-القدرة علي تحمل المسؤولية والأخطار.

2-القدرة والخبرة علي القيام بالعمليات الحسابية ومسك السجلات المزروعية ومراجعتها.

3-الأمانة والنزاهة والإستقامة في العمل والرغبة في العمل الحقلي والريفي.

مفهوم إدارة مياه الري: يجب معرفة العلاقة بين حاجة المحصول للماء ومرحلة النمو وفترة الري وكمية المياه المضافة ونوع التربة والموسم الزراعي. ويمكن ذكر أ مفهوم إدارة مياه الري قديمآ كان يستند الي معلومة غير دقيقة حيث كان يعتقد المزارع أن كمية مياه الري المضافة ليس لها علاقة بمرحلة نمو المحصول ونوع التربة والموسم الزراعي ،حيث كان المزارع لايعرف عن خصائص المحتوي الرطوبي للتربة المراد ريها ولا بعمق الجذور مع زيادة النمو المحصول. وبالتالي كان يضيف كمية متساوية طوال الموسم عند كل رية وعلي فترات محددة أثناء نمو المحصول.

ولكن المفهوم الحديث لإدارة مياه الري في الوقت الحاضر تعتمد علي مفهوم جديد لإدارة مياه الري، مما أدي الي تعيير أساسي في مفهوم العلاقات المترابطة بين عناصر التربة والنبات والماء، وهذا بدوره أكثر مرونة من المفهوم السابق لهذه العلاقة، فالحقل الآن يعد نظامآ موحدآ، تكون فيه جميع لعمليات مترابطة، وفي هذا النظام الذي يدعي " سلسلة التربة والنبات والمحيط SPSC " لا تعد رطوبة التربة خاصية التربة وحدها فقط، بل هي دالة لعلاقة التداخل بين النبات والتربة والمناخ. وعليه فإن معدل سحب الماء من قبل النبات يعتمد علي قدرة الجذور لامتصاص الماء من التربة الملاصقة لها، وكذلك علي قدرة التربة لتجهيز الماء ونقله الي الجذور بمعدل يفي بمتطلبات النتح والنمو. وكل هذا يعتمد علي ما يلي :

1- نوع النبات ومرحلة نموه.

2-الظروف الجوية المتحكمة بمعدل النتح اللازم للمحصول.

3-عدم وجود جمعية متخصصة لمستهلكي المياه لتقوم بإدارة مياه الري من حيث الجدولة وكمية المياه لكافة شبكات التوزيع، بالإضافة الي المساعدة في تحديد النمط المحصولي لأي منطقة علي أساس توفر المياه ونوعيتها وصلاحية الأراضي ووضع آلية لتشغيل وصيانة شبكات الري(الغباري 2013).

أنواع وأهداف إدارة مياه الري: تقسم أنواع إدارة مياه الري الي قسمين وهما :-

1-إدارة الطلب علي مياه الري.

2-إدارة عرض موارد مياه الري.

أهداف إدارة الطلب علي مياه الري :-

1- تقليل فواقد مياه الري، ومنها :

جدولة الري: يوفر معلومات للمزارعين عن متي يتم الري وما هي الكمية المطلوب إضافتها.

1- زيادة كفاءة الري:

بإستخدام بعض المنشآت أو الأجهزة مثل تبطين القنوات، استخدام الأنابيب، تسوية الحقل، وتحسين نظم الري.

1-تقليل الفاقد بالبخر سواء من سطح التربة وذلك بإستخدام بقاياالمحاصيل.

2-تقليل الإحتياجات المائية للمحاصيل، ومنها :-

1-إستخدام الري الناقص:الري بكميات تقل عن الإستهلاك المائي للمحصول Etc.

2-تقليل المساحة المزروعة:تقليل المساحة التي تعتمد علي الري.

3-إختيار نوع المحصول:زراعة النباتات التي تتحمل الجفاف.

4-إستخدام نماذج ونظم إتخاذ القرار:إستخدام بيانات عن توافر المياه للحصول علي الإدارة المثلي لليعطي القرار المثالي عن الطاقة والملوحة(الغباري2013).

أهداف إدارة عرض موارد مياه الري:-

1-حصاد الأمطار.

2-زيادة إنتاجية مياه الري.

3-تخزين مياه الجريان السطحي.

4-الإستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة.

المشاكل والمعوقات التي تواجه إدارة مياه الري علي مستوي المزرعة:-

- العوامل الفنية:

1-ضعف الإرشاد في مجال إدارة المياه علي مستوي الحقل.

2-نقص التدريب والتأهيل للمرشدين في مجال إدارة المياه والمزرعة.

3-عدم كفاية مشاريع نقل التقنيات الحديثة للمزارعين ويشمل ذلك:-

(أ) إدخال نظم الري الحديثة.

(ب) التصميم والإدارة المناسبان لنظم الري وخاصة نظم الري السطحية.

(ج)جدولة الري وا إدارة المياه.

- العوامل المؤسسية:

1-تعدد المؤسسات التي تعمل في مجال المياه علي مستوي الحقل وغياب التعاون والتنسيق بينهما، مما يؤدي الي ضعف إيصال المعلومة الدقيقة للمزارع، ورسم سياسة واضحة لإدارة المياه والتي تؤدي لرفع كفاءة الري الحقلي.

2-عدم المشاركة الفاعلة للمؤسسات غير الحكومية وشبه الحكومية في تطبيق التقنيات الحديثة لإدارة المياه علي مستوي الحقل.(الغباري2013).

- العوامل الإقتصادية:

1- عدم قدرة المزارع علي تحسين الري خاصة تسوية الأراضي في نظم الري السطحية أو ادخال نظم الري الدقيق (الموضعي) وأجهزة قياس الرطوبة نظرا لارتفاع التكلفة وبخاصة في المزارع الصغيرة.

2-إنخفاض أسعار المياه أو تكاليف ضخها قلل من أهميتها كعامل إقتصادي مهم من عوامل الإنتاج مما أدي الي الإسراف في إستخدام المياه وعدم ترشيد الإستهلاك.

- العوامل القانونية والتشريعية:

1-عدم وجود تشريعات تشجع المزارع علي حفظ المياه علي مستوي المزرعة.

2-تدني تكلفة إستخدامات مياه الري مما يؤدي الي الإسراف في إستخدام المياه.

3-عدم وجود تشريعات خاصة بنظم الري من حيث التصنيع والتصميم والإدارة والتشغيل والصيانة.

الحلول المقترحة لتحسين كفاءة الري السطحي:-

1-تحسين تسوية الأرض مما يعمل علي تحسين كفاءة التوزيع.

2-إعادة إستخدام مياه الجريان السطحي لتحسين كفاءة الإضافة بتقليل فواقد الجريان السطحي.

3-خفض معدل تدفق المياه بعد وصولها الي نهاية الشريحة مما يؤدي الي تحسين كفاءة إضافة مياه الري.

4-الري بدفعات مما يعمل علي تحسين كفاءة التوزيع وكفاءة الإضافة.

5-تحديد الإحتياجات المائية وجدولة الري لمعظم المحاصيل.(الغباري2013)

تحسين كفاءة الري السطحي من خلال التطبيقات التالية علي المستوي العام:

1-تطوير مشاريع في مجال جدولة الري والإحتياجات المائية علي مستوي المزرعة.

2-تطوير مشروع للنظم المعلوماتية في مجال إدارة الري يعتمد علي معلومات المناخ والنبات والتربة ونوعية المياه وا ٍستخدام هذه المعلومات لتحديد الإحتياجات المائية وجدولة الري بحيث تصل هذه المعلومات للمزارع بأسهل الطرق.

3-إنشاء وحدات خاصة لتصميم وصيانة شبكات الري الحقلي وتسوية الأراضي.

4تأهيل الكوادر الفنية العاملة في مجال إدار ة المياه في المؤسسات ذات العلاقة وذلك من خلال رفع الكفاءة العلمية والعملية لهم.

5-مشاركة المزارعين وجمعياتهم في إدارة شبكات الري للحصول علي التوزيع المناسب للمياه(الغباري2013).

أساسيات في إدارة مياه الري:-

لتحقيق أهداف إدارة مياه الري لا بد من دراسة بعض الأساسيات في إدارة مياه الري حيث أن معرفة العلاقات التي تربط بين التربة والماء لها أهمية كبيرة وذلك لتحسين عمليات الري بطرق جيدة فالتربة تقوم بتخزين جزء كبير من المياه المضافة بإستعمالها. وعندما تصل رطوبة التربة الي مستوي منخفض حيث يكون النبات في حاجة الي تعويض النقص الحادث في رطوبة التربة يكون الري مطلوبآ في هذه الحالة حتي يعاد المحتوي الرطوبي للتربة الي السعة الحقلية. وتعاد هذه الدورة طول فترة وجود المحصول.

إذآ يمكن القول بأن التربة عبارة عن خزان يقوم بتخزين هذه المياه للإستهلاك بواسطة النبات ويمتلئ هذا الخزان عندي الري ثم تقل المياه فيه ببطء بواسطة البخر – نتح أو استهلاك النبات اليومي لهذه المياه. وهناك أنواع عديدة من الترب الزراعية ، وكل تربة لها خصائص تختلف عن الأنواع الأخري.لذلك معرفة نوع التربة وقوامها قبل الري سوف يساعد في معرفة حركة الماء الي أسفل خلال التربة وكذلك نفاذية التربة بالإضافة الي السعة التخزينية لها.وهذا في النهاية يؤدي الي تحسين عملية الري وزيادة إنتاج المحصول. لذلك يمكن القول أن السعة التخزينية للتربة تعتمد علي قوام وبناء التربة. فقوام التربة يحدد بنسبة الرمل والسلت والطين الذ تتكون منه التربة(الغباري2013).

2-2 البرمجة الخطية:-

مفهوم البرمجة الخطية:

هي أداة رياضية تساهم في مساعدة المديرين علي إتخاذ قرارت إدارية تتعلق بإستخدام الموارد المتاحة بهدف تحقيق أقصي عائد ممكن أو أقل تكلفة ممكنة.

ولكن لا يعتبر هذا الإستخدام الوحيد لها فلا يكاد يخلو مجال من مجالات إستخدام بحوث العمليات إلا ونجد البرمجة الخطية تمثل جزءا مباشر أو غير مباشر من أسلوب الحل (هاني عرب1429هـ).

مجالات تطبيق البرمجة الخطية:

- الصناعة: مسائل تخطيط الإنتاج والطاقة ومسائل المزيج ذو الكلفة الأقل للإنتاج.

- توزيع ونقل البضائع: مسائل النقل والتخصيص وتوزيع المنتجات.

- التسويق: مسائل التوظيف وتنظيم المزيج التسويق الأفضل.

- لقياس الوحدة النسبية الإدارية المتماثلة الأهداف(قياس أداء فروع الشركات).

خواص البرمجة الخطية:

يتكون نموذج البرمجة الخطية من ثلاثة عناصر:

1-دالة الهدف: الهدف في جميع مشاكل البرمجة الخطية يكون إما تحقيق "أقصي" أو "أقل" كمية ما.

2-القيود: وجود قيود أو محددات أو متباينات علي إمكانية تحقيق الهدف.

ملاحظة:

- إذا كان المتاح أو المتوفر مشروط بأحد الكلمات التالية: لا يقل عن أو الحد الأدني أو علي الأقل أو أكثر من أو يزيد عن، جميع هذه الكلمات تعني أكبر من أو يساوي (>=).

- إذا كان المتوفر أو المتاح مشروط بأحد الكلمات التالية: لا يزيد عن أو الحد الأقصي أو علي الأكثر أو أقل من أو لا يزيد عن، جميع هذه الكلمات تعني أصغر من أو يساوي (<=).

ويمكن وضع هذه القيود في جدول بحيث يسهل علينا استنتاج القيود منها.

3-قيد عدم السالبية: ويعني الحل يجب أن يكون دائماً في الربع الأول الموجب.

ويمكن تعريف البرمجة الخطية بلغة بحوث العمليات كالتالي:

البرنامج الخطي هو نموذج رياضي يهدف الي تحقيق أقصي Maximum أو أدني Minimum قيمة لدالة خطية تعرف بإسم دالة الهدف Objective Function هذه الدالة مقيدة بمعادلات أو متراجحات تسمي قيوداً Constraints بحيث تأخذ دالة الهدف وجميع القيود صيغة العلاقة الرياضية، أي معادلات أو متراجحات من الدرجة الأولي.(هاني عرب1429هـ).

طرق البرمجة الخطية:-

1-طرق عامة (الطريقة البيانية، وطريقة السيمبلكس).
2-طرائق خاصة (طريقة النقل، طريقة التخصص).

البرمجة الخطية (الحل البياني):-

حل البرمجة الخطية بيانيا:

تعد الطريقة البيانية من أبسط طرق البرمجة الخطية التي تهدف الي إيجاد الحلول المناسبة للمسائل الإدارية المختلفة (مسائل الإنتاج، مسائل التسويق, مسائل الأفراد ....)، وبخاصة تلك المتعلقة بإتخاذ القرارات ذات الموضوعات الفنية والمعايير الكمية. ويعيب هذه الطريقة أنه لا يمكن استخدامها لحل مشاكل تتضمن أكثر من مجهولين، وتقوم طريقة الحل بيانيا علي تحديد منطقة نقاط الحلول الممكنة بيانيا، ثم إختيار النقطة التي تحقق أحسن قيمة لدالة الهدف(هاني عرب1429هـ).

خطوات الحل البياني:

1-يتم تحديد دالة الهدف علي شكل معادلة رياضية تمثل المتغيرين للمشكلة المراد حلها.

2-يتم تحديد قيود المسألة علي شكل متباينات.

3-يرسم محورين متعامدين، المحور الأفقي يمثل المتغير (س) والمحور العمودي يمثل لمتغير (ص).

4-نرسم المستقيمات التي تحددها المتباينات ونحدد المنطقة المقبولة والمنطقة المرفوضة (تحديد منطقة الحل).

5-تحديد الحل الأمثل للبرنامج الخطي.

البرمجة الخطية (الحل بطريقة السمبلكس):-

حل ابرمجة الخطية بطريقة السمبلكسThe Simplex Method:

تعد طريقة السمبلكس أسلوبآ متطورآ لحل مسائل البرمجة الخطية التي تتكون من أكثر من متغيرين، وهي من أفضل إنجازات القرن الماضي في مجال بحوث العمليات والبرمجة الخطية، وازدادت أهميتها مع تزايد إمكالت وضع تطوير برامج حاسوبية لتطبيق الطريق وا ٍيجاد حلول بالسرعة المذهلة، وبالدقة العالية. ومهما كان عدد المتغيرات (مئات، آلاف...) فالحل يمكن أن يتوفر في خلال ثواني.

تسير طريقة السمبلكس بخطوات منتظمة في إيجاد الحل الأمثل. ويتم الحصول علي الحل الأمثل بإتباع خطوات معدودة، علمآ أن طريقة السمبلكس تشير الي نوعية الحلول فيما إذا كانت بدون حل أمثل أو أن لها حلولآ متعددة.

وبمقارنة طريقة السمبلكس بالطريقة الجبرية نلاحظ أنها متشابهة للطريقة الجبرية المستخدمة لحل جملة المعادلات الخطية مع إختلاف بسيط وهو أن المعادلات الخطية للمسألة موضوع الحل تكتب علي شكل جدول(هاني عرب1429هـ).

طريقة السمبلكس:-

لاحظنا عند حل البرامج الخطي بيانيا أن الحل الأمثل يقع دائمآ علي أحد النقاط القصوي Extreme Points والمحددة لمنطقة الحلول الممكنة. وتعتمدة طريقة السمبلكس علي إختيار نقطة قصوي ممكنة Feasible Extreme Point، وينتقل الحل في عمليات متتالية من نقطة إلي آخري أفضل منها حتي يصل الي النقطة التي تحقق الحل الأمثل.(هاني عرب1429هـ).

الري الفيضي:-

تعتمد بعض المشاريع الزراعية في السودان في ري أراضيها علي مياه الفيضان ومن هذه المشاريع مشروع خور أبوحبل الزراعي ومشروع القاش الزراعي، بإستخدام نظام الري الفيضي حيث يتم توجيه المياه من خلال سحب المياه الي شبكة قنوات تتكون من قناة رئيسية تتفرع منها علي بعد كيلومتر واحد الي 6 قنوات توزيع ، وتبدأ زراعة المحصول بعد أسبوع من ري الأراضي. بالرغم من الآثار السالبة لهذه السيول إلا أنه من المتوقع أن تكون قد ساهمت في نثر المياه في مساحات شاسعة من الأراضي في بعض المناطق التي غمرتها المياه وقد يصلح ذلك في زراعتها بعد إنحسار مناسيب المياه بالمناطق المغمورة.

مما تقدم يتضح أن تقنية حصاد المياه يظل أحد الآليات الهامة لتنمية الموارد المائية الموسمية المتمثلة في مياه الأمطار (الأودية، الخيران، المنخفضات الطبيعية ....الخ) حتي نتمكن من الأستفادة منها في الإستخدامات الحياتية المختلفة في توفير مياه الشرب للإنسان والحيوان والزراعة وا ٍثراء الغطاء النباتي والإستخدامات المنزلية المختلفة. كما أن إستخدام هذه التقنيات يمكن أن يلعب دورآ هامآ في حماية القري والمدن والبنيات التحتية من طرق وسكك حديدية بالإضافة الي حماية المنشآت والمشروعات الزراعية من السيول والفيضانات.

يساهم مشروع خورابوحبل الزراعى فى تحقيق أهداف إقتصادية و إجتماعية على المستوى المحلى و القومى خاصة بعد الاهتمام الكبير الذى صارت توليه الدولة نحو مشروعات حصاد المياه و لذلك تم إدراجه فى استراتيجية النهضة الزراعية (2009-2011م) وبدأت

بتوفير آليات إزاحة التربة ومعدات زراعية واعداد بنيات تحتية فى تدريب و بناء القدرات وهى تمثل أحد مكونات اعادة التأهيل و التعمير والمحددة بستة مكونات وفق دراسة التيم الوطنى (2007م) وهى تمثل 17% من جملة التدخلات المطلوبة لتحقيق الأهداف الاستراتيجية للنهوض بالمشروع – لذلك لابد من ازاحة جملة المعوقات المهددة لتأهيل المشروع لينطلق من الشكل الاعاشى التقليدى الى انتاج متنامى يخرج انسان المنطقة من المتلقى الى المساهم الحقيقى فى اقتصاديات الولاية ثم الدولة.

الباب الثالث

طرق ومواد البحث

الباب الثالث

3.0طرق ومواد البحث:

1.3 تجميع البيانات:-

تم جمع هذه البيانات عن طريق المقابلات الشخصية من مشروع خور أبوحبل الزراعي وذلك بجمع بيانات عن عدد 4 من المحاصيل الزراعية وهي القطن، الفول السوداني، الذرة، الذرة من حيث التكاليف والإنتاج للفدان وسعر كل جوال وعدد الجوالات التي ينتجها كل محصول بالنسبة للفدان الواحد وا إدخال هذه البيانات في برنامج البرمجة الخطية(Win QSB) وذلك لغرض تعظيم العائدات المالية.

تم إدخال هذه البيانات في برنانج البرمجة الخطية(Win QSB) وهو برنامج لحل المسائل الرياضية لإيجاد الحلول المثلي.

3.1.1 موقع الدراسة:-

أجريت هذه الدراسة في مشروع خور أبوحبل الزراعي بولاية شمال كردفان، حيث تم جمع البيانات لأربعة محاصيل وهي: القطن، الذرة، الفول السوداني، زهرة الشمس، من حيث التكاليف وسعر البيع والعائدات والإنتاج لزراعتها في مساحة 9229 فدان، هذه المساحة مقسمة ل15 ترع،وذلك عندما تكون هناك كمية محددة من المياه للري، بغرض معرفة المساحة التي يمكن زراعتها من محصول معين في كل ترعة بهذه الكمية من المياه، بغرض الحصول علي إنتاجية عالية وتكاليف أقل.

3.1.2 بيانات المناخ:

الموقع الجغرافي:-

تقع منطقة حوض ابوحبل فى شمال كردفان ما بين خطى عرض 40 : 12 ْ - 0 :13ْ شمالاً وخطى طول 40 : 30 ْ - 75 :31ْ شرقاً ويمتد من مدينة الرهد الى مدينة تندلتى على بعد 150كلم و يبدأ الخور جريانه من جنوب كردفان ماراً بشمال كردفان ينتهى عند شمال مدينة تندلتى بولاية النيل الأبيض و يصب فى النيل الأبيض وفى مواسم الفيضانات العالية شمال كوستى و يبدأ الجريان من6/15 حتى أول أكتوبر وحددت الدراسة الايطالية بآن المتاح للرى على طول مجرى الخور عند منظم الرهد 87.6 مليون م3^ 135 م3^.

المناخ:-

يسود المنطقة مناخ شبه جاف ويمكن التميز بين أربعة فصول وهي:

1- الموسم المطير ويعرف بالخريف ويبدأ من شهر مايو ويستمر حتي أكتوبر ويصل هطول الأمطار ذروته في شهر أغسطس حيث يسجل 450 مليمتر. وتهطل الأمطار لفترات قصيرة وبشكل غزير وعادة ما تكون مصحوبة بزوابع رعدية.

2- موسم الحصاد، في بداية شهر ديسمبر، ويعرف محلياً بموسم (الدرت). ويتميز بالرطوبة وا إنخفاض درجة الحرارة ليلاً.

3- الشتاء ويبدأ من ديسمبر ليستمر حتي منتصف فبراير، ويتميز بمناخ معتدل ومعدل رطوبة مريح.

4- فصل الصيف، وهو حار جاف تسود الرياح الشرقية، خاصة في شهر مايو.

البيانات الإقتصادية:

تم تجميع البيانات الإقتصادية من منطقة الدراسة بعمل مقابلة ميدانية لعدد4 مزارع كما بالجدول أدناه.

جدول 2-1 يوضح البيانات الأقتصادية للمحاصيل

المحصول	تكاليف الإنتاج(جنيه/الفدان)	الإنتاج(طن/الفدان)	سعر الجوال	العائدات للفدان	الأرباح
قطن	3600	.8	800	6400	2800
فول سوداني	2500	2.2	200	4400	1900
ذرة	2500	1	500	5000	2500
زهرة شمس	231	.6	450	2700	2469

جدو3-1 يوضح بيانات المناخ في مشروع أبوحبل الزراعي

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\Users\compaq\Desktop\SUDAN\EL-OBEID.PEN

Country: Sudan | Station: EL OBEID

Altitude: 570 m. | Latitude: 13.10 °N | Longitude: 30.14 °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m²/day	mm/day
January	13.5	30.5	27	216	10.3	21.5	5.92
February	14.5	31.0	23	242	10.5	23.4	6.72
March	18.2	35.6	19	216	10.9	25.7	7.53
April	21.0	38.2	21	190	10.2	25.2	7.59
May	24.0	39.0	30	216	9.6	24.1	7.92
June	24.2	37.2	44	242	8.3	21.8	7.31
July	22.8	33.3	61	242	7.1	20.1	5.82
August	21.8	31.3	72	190	6.8	19.8	4.78
September	21.5	33.7	63	164	8.3	21.8	5.35
October	21.2	36.1	41	190	9.4	22.2	6.43
November	17.5	33.8	29	216	10.2	21.6	6.52
December	14.1	30.8	30	216	10.6	21.3	5.86
Average	19.5	34.2	38	212	9.3	22.4	6.48

جدول3-2 يوضح الأرباح لكل محصول بالجنيه السوداني(لكل فدان)

المحصول	القطن	الفول السوداني	الذرة	زهرة الشمس
الأرباح	2800	1900	2500	2469

بيانات المحاصيل والإحتياجات المائية:

تم تجميع بيانات المحاصيل والإحتياجات المائية من منطقة الدراسة بعمل مقابلة ميدانية لعدد2 من المهندسين الزراعيين كما بالجدول الآتي.

جدول3-3 يوضح بيانات المحاصيل والإحتياجات المائية

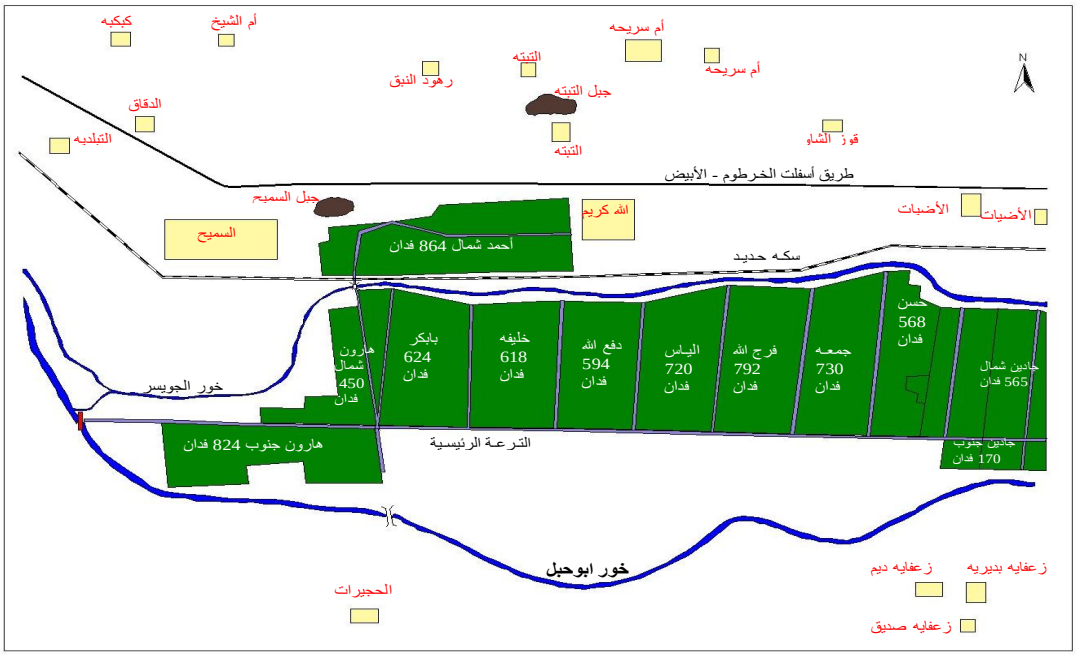
المحصول	تكاليف الإنتاج(جنيه/الفدا)	الإنتاج(طن/الفدان)	سعر الجوال	العائدات للفدان	الأرباح	الإحتياجات المائية للمحصول (م^3/الموسم)
قطن	3600	.8	800	6400	2800	4986
فول سوداني	2500	2.2	200	4400	1900	3740
ذرة	2500	1	500	5000	2500	2519
زهرة شمس	231	.6	450	2700	2469	2882

بيانات منظومة الري:

تم تجميع بيانات منظومة الري من منطقة الدراسة بعمل مقابلة ميدانية لعدد3 من مهندسي الري كما بالجد

جدول3-4 يوضح منظومة الري

الترعة	إسم الترعة	سعة القناة(م^3/الموسم)
1	جادين شمال	1.323
2	جادين جنوب	1.89
3	حسن	3.024
4	جمعة	3.024
5	فرج الله	2.646
6	إلياس	2.646
7	دفع الله	1.134
8	خليفة	1.512
9	بابكر	2.835
10	أحمد شمال	4.158
11	هارون شمال	1.89
12	هارون جنوب	1.512
13	إمام	3.024
14	أحمد جنوب	1.323
15	هارون جنوب شرق	2.835



شكل 3-1 يوضح خريطة توزيع المساحات والترع بمشروع خور أبوحبل الزراعي.

3-2 تحليل البيانات:-

تم إستخدام الإحصاء الوصفي (المتوسط – الإنحراف – الإحتمالات) لتحليل البيانات بإستخدام الجداول الإلكترونية وذلك بهدف إيجاد الحل الأمثل للبيانات المعطاه.

3-3 الإطار النظري لنموذج البرمجة الخطية:-

في هذا الجزء تم إستخدام 7 معادلات التي يمكن من خلالها إيجاد الحل الأمثل وذلك بترتيب المعادلات بدءآ من دالة الهدف والمتغيرات والقيودوا إدخالها في برنامجWin QSB لإيجاد الحل الأمثل، وهذه المعادلات هي:

$$Max\ Z_j = \sum_{h=1}^{H}\sum_{k=1}^{K}\left(Y_{hk}P_{hk} - C_{hk}\right)X_{hjk}$$

حيث: Zj يمثل الدخل الكلي للمشروع(الناتج الإجمالي) ، بينما j يمثل موسم الأمطار، وh يمثل الترعة، وK يمثل نوع المحصول ، و YhK إنتاج المحصول(K) في الترعة(h) (جوال/ افدان)، وPhK يمثل سعر جوال المحصول(K) بالجنيه السوداني، وChK يمثل تكاليف الإنتاج، وXhjKالمساحة المروية للمحصول Kفي الترعة h (بالفدان).

$$\sum_{h=1}^{H}\sum_{k=1}^{K}\sigma_{hjk}X_{hjk} \le \phi Vd_j$$

حيث: QhjK يمثل مقنن ري المحصول(K) في الترعة(h) في الموسم(j) (ملم/الفدان)، وXhjk يمثل المساحة المروية لمحصولK في الترعةh (بالفدان).وø يمثل كفاءة الري وVdj يمثل كمية الماء الكلية المتاحة للمشروع خلال الموسم(j).

$$\sum_{k}^{K}\sigma_{hjk}X_{hjk} \le q_{hj}$$

حيث: qhj يمثل الماء المتاح لكل قناة(h) في الموسم(j).

$$q_{hj} = \phi Vd_j\left(\frac{X_{hj}}{T_j}\right)$$

حيث:ø يمثل كفاءة الريوVdj يمثل الماء الكلية للمشروع خلال الموسم(j) (مليون متر^3)، وXhjيمثل مساحة القناة في الموسم، وTj يمثل المساحة الكلية للمشروع.

$$\sum_{h=1}^{H}X_{hj} \le T_j$$

حيث: Xhj يمثل مساحة القناة في الموسم، وTj يمثل المساحة الكلية للمشروع(بالفدان).

$$\sum_{k=1}^{K} X_{hjk} \le X_{hj};\ \text{for } h = 1,\ldots,H \qquad (6)$$

حيث: Xhjk يمثل المساحة المروية للمحصولk في الترعةh (بالفدان). Xhj يمثل مساحة القناة في الموسم.

$$X_{hjk} \ge 0 \qquad (8)$$

حيث: Xhjk يمثل المساحة المروية للمحصولk في الترعةh (بالفدان).

دليل إستخدام برنامجWin QSB:-

نبذة عن برنامج Win QSB:-

يعتبر برنامج Win QSB من أهم البرامج المستخدمة في حل مسائل بحوث العمليات بجميع أنواعها، حيث أنه يحتوي علي العديد من النماذج الرياضية لحل المسائل الرياضية لإيجاد الحلول المثلي.

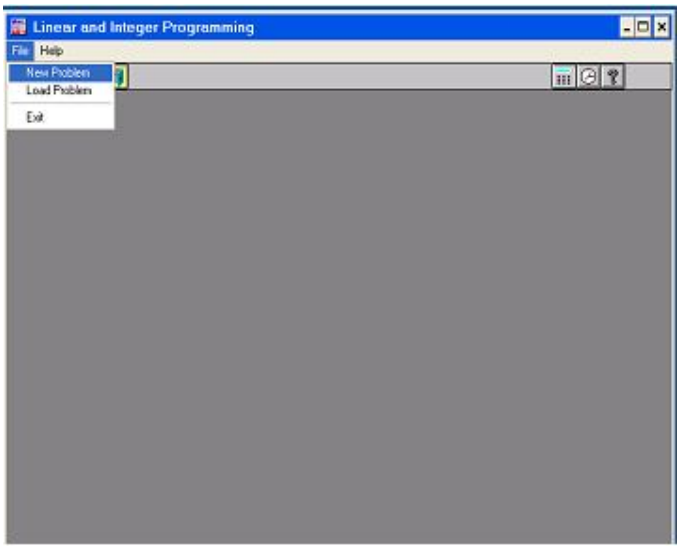
إستخدام برنامج Win QSB:-

بعد تثبيت برنامج Win QSB علي جهاز الحاسوب بإمكاننا إستخدامه من خلال الذهاب الي قائمة ابدا← البرامج←Win QSB.

كما هو موضح بالصورة أدناه، نجدة أن هناك العديد من النماذج (Modules) يمكن إستخدامها في مقرر بحوث العمليات لحل المسائل المختلفة مثل مسائل البرمجة الخطية ، النقل والتعيين ، مسائل صفوف الإنتظار ، التحليل الشبكي.... الخ، وسنتطرق للكثير من هذه النماذج كل علي حدة من خلال الشرح المفصل للجانب العملي.

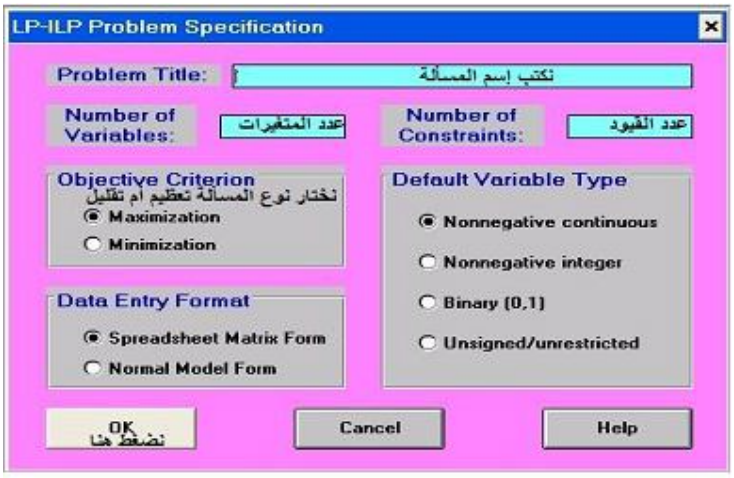
التطبيق العملي للبرنامج:

سنقوم في هذا الجزء بدراسة كيفية حل مسائل البرمجة الخطية بإستخدام برنامج Win QSB ويمكن الوصول الي التطبيق الخاص بحل مسائل البرمجة الخطية من خلال إختيار برنامج(Linear and Integer Programming) كما في الشكل السابق. فتظهر لنا الشاشة التالية.



كما في الشكل السابق نلاحظ أنه عند الضغط علي قائمة ملف يمكن إنشاء مسألة جديدة (New Problem) أو فتح مسألة محفوظة (Load Problem).

وعلي إعتبار أننا سنقوم بإنشاء مسألة جديدة نختار من قائمة ملف الخيار New Problem فتظهر لنا الشاشة التالية موضح عليها جميع الخيارات:



يوجد 3 طرق لحل مسألة البرمجة الخطية بإستخدام برمجية Win QSB:

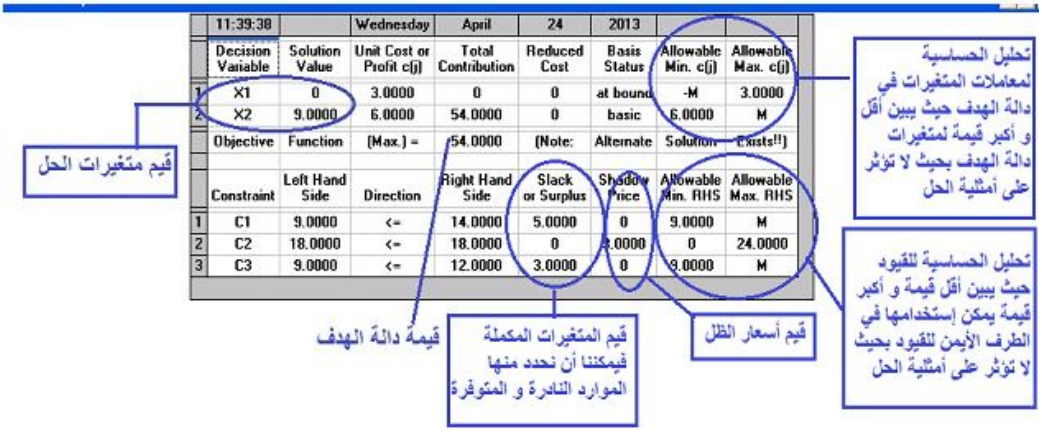
1- إستخدام طريقة الرسم البياني.

2- حل المسألة بإستخدام الصف البسيط.

3- الحل بإستخدام الصف البسيط(خطوة بخطوة).

وفي هذه الدراسة تم إستخدام حل المسألة بإستخدام الصف البسيط:

فعند الحل نقوم بالضغط علي الإيقونة الموجودة في البرنامج فيظهر لنا الجدول التالي مبيناً عليه قيم الحل وتحليل الحساسية لمتغيرات دالة الهدف وتحليل الحساسية للطرف الأيمن للقيود.



ونستطيع من الشكل السابق الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- قيمة دالة الهدف: 54

2- قيم المتغيرات: X1= 0 و X2= 9

3- المصادر المتوفرة والنادرة C1 مصدر متوفر لأنS1=5C2 مصدر نادر لأنS2=0 وC3 مصدر متوفر لأن S3=3

4- أسعار الظل :S1=0,S2=3.S3=0

5- مجال التغير في معاملات المتغيرات في دالة الهدف بما لا يؤثر علي أمثلية الحل.

a. معامل X1 في دالة الهدف:

يمكن أن يأخذ القيمة في الفترة من (M,3-) وهذا يعني أن معامل X1 يجب أن يكون أقل أو يساوي3 حتي يبقي الحل أمثلآ.

b. معامل X2 في دالة الهدف:

فإمكانه أخذ القيم في الفترة (6,M)أي أن معامل X2 في دالة الهدف يجب أن يكون أكبر من أو يساوي 6 حتي يبقي الحل أمثلآ.

a. القيد الأول:

من الجدول نلاحظ أن الطرف الأيمن من القيد الأول يمكنه أخذ القيم في الفترة (9,M)وهذا يعني أن يكون الطرف الأيمن للقيد الأول يجب أن يكون أكبر من أو يساوي9 حتي يبقي الحل أمثلآ.

b. القيد الثاني:

من الجدول نلاحظ أن الطرف الأيمن للقيد الثاني يجب أن يكون أكبر من أو يساوي0 وأقل من أو يساوي 24 حتي بيقي الحل أمثلآ.

c. القيد الثالث:

من الجدول نلاحظ أن الطرف الأيمن للقيد الثالث يمكنة أخذ القيم في الفترة (9,M) وهذا يعني أن يكون الطرف الأيمن للقيدج الثالث يجب أن أكبر من أو يساوي9 وحتي يبقي الحل أمثلآ.

الباب الرابع

النتائج والمناقشة

الباب الرابع

4-0النتائج والمناقشة:

كماجاء في أهداف هذه الدراسة المطلوب تحديد محاصيل الدورة الزراعية التي يمكن زراعتها وتحقق أكبر عائد مالي في ظل محددات الماء المتوفر وتغيراته بعوامل المناخ ومشاركة المنتفعين في حوض خور أبوحبل وفي ظل المساحات المحدودة في كل قناة أو ترعة.

لتحقيق هذا الهدف تم إستخدام برنامج البرمجة الخطية(Win QSB) لدراسة ستة حالات تغيرات للمياه شملت:

1-إذا تم إستخدام كل مياه خور أبوحبل في مشروع السميح الزراعي وبدون إعتبار للمستفيدين الآخرين وهذا يعادل التصرف الإجمالي لإيراد قدره 126754529 متر مكعب.

2-إذا تم إستخدام الإيراد الكلي ناقصآ المياه المستخدمة في المشروع الأخضر وتعادل إيراد قدره 50328430 متر مكعب.

3-الإيراد التصميمي للقناة الرئيسية للمشروع ويعادل 44576070 متر مكعب.

4-الإيراد بإحتمال 90% من الإيراد التصميمي ويعادل 40118463 متر مكعب.

5-الإيراد بإحتمال 60% من الإيراد التصميمي ويعادل 26745642 متر مكعب.

6-الإيراد بإحتمال 20% من الإيراد التصميمي ويعادل 27600000 متر مكعب.

كما جاء في الفصل الثالث تم تقدير الإحتياجات المائية بإستخدام عوامل المناخ ومعادلة بنمان – مونتيث بإستخدام برنامج (Cropwat) وتم تجميع البيانات الإقتصادية والمساحات عن طريق المقابلات الشخصية من داخل مشروع السميح الزراعي.

بناء نموذج البرمجة الخطية: بعد تثبيت النموذج الرياضي علي جهاز الحاسوب يمكننا إستخدامه لحل مسائل البرمجة الخطية لإيجاد الحلول المثلي.

يتكون هذا النموذج من شاشة ، وعند الضغط علي الشاشة تظهر شاشة آخري ونقوم بإدخال البيانات لإيجاد الحل الأمثل.

4.2 تطبيق نموذج البرمجة الخطية

جدول4-1 يوضح الإيرادات المائية م م^3

	كل الإيرادات المائية	إيرادات المياه الكلية ناقصاً المياه المستخدمة	الإيراد التصميمي للقناة الرئيسية	الإيراد بإحتمال90%	الإيراد بإحتمال60%	الإيراد بإحتمال20%
الإيرادت المائية	126754529	50328430	44576070	40118463	26745642	27600000

الدورة الزراعية:-

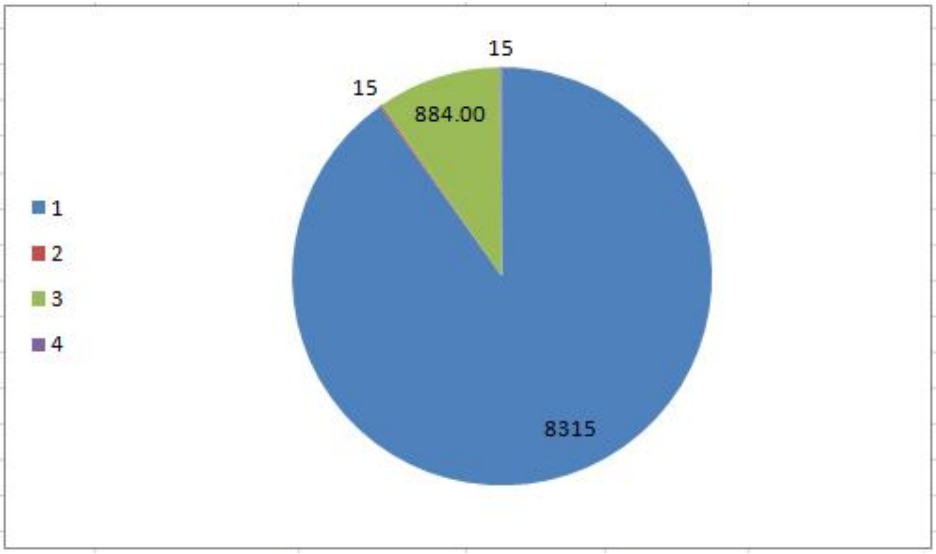
1-الدورة في ظل إستخدام كل مياه خور أبوحبل.

جدول4-2 يوضح الدورة الزراعية في ظل إستخدام كل مياه خور أبوحبل

المحصول	المساحة المزروعة(بالفدان)	مساهمة كل محصول
القطن	8315	3942944.80
الفول السوداني	15	28500.00
الذرة	884	19477013.60
زهرة شمس	15	37035.00

نجد أن في حالة إستخدام كل مياه خور أبوحبل ، نجد أن محصول القطن يزرع في مساحة أكبر مقارنة ببقية المحاصيل ومن ثم يحتل محصول الذرة المرتبة الثانية من حيث المساحة. أما محصول الفول السوداني وزهرة شمس تتساوي في المساحة.

أما من حيث المساهمة نجد أن محصول الذرة تساهم بأكبر كمية من المياه.



شكل4-1 يوضح المساحة الكلية المزروعة لكل محصول(بالفدان)

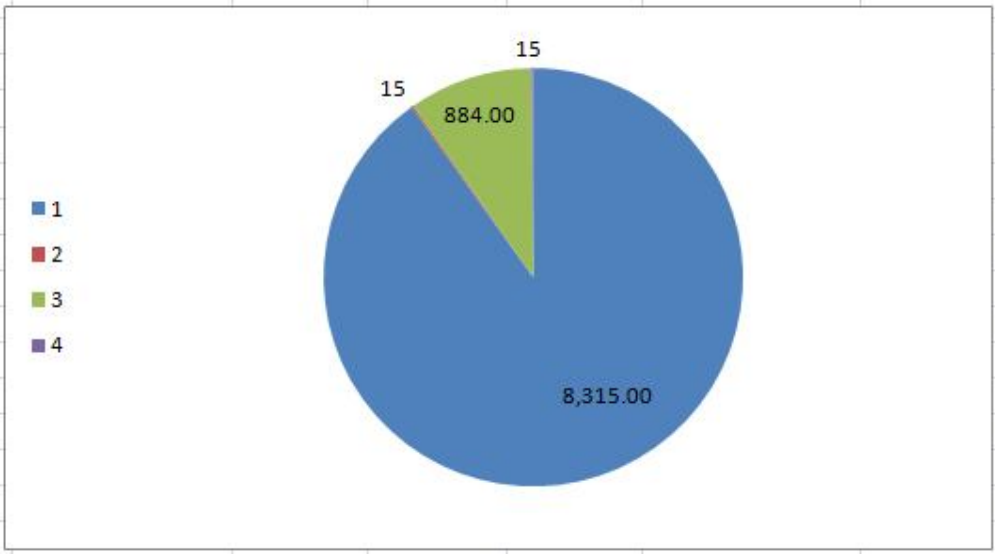
2-الدورة في ظل إستخدام الإيرادات الكلية.

جدول4-3 يوضح الدورة في ظل إستخدام الإيرادات الكلية

المحصول	المساحة المزروعة(بالفدان)	مساهمة كل محصول
القطن	8315	23282000
الفول السوداني	15	28500
الذرة	884	22100000
زهرة شمس	15	37035

في حالة إستخدام الإيرادات الكلية نجد أن محصول القطن يحتل كذلك أكبر مساحة أي نفس المساحة الموجودة في الإيرادات المائية في حالة إستخدام كل مياه خور أبوحبل.

ومن ناحية المساهمة نجد أن محصول القطن يأخذ أكبر مساهمة مقارنة بالمحاصيل الأخري.



شكل4-2 يوضح المساحة الكلية المزروعة لكل محصول(بالفدان)

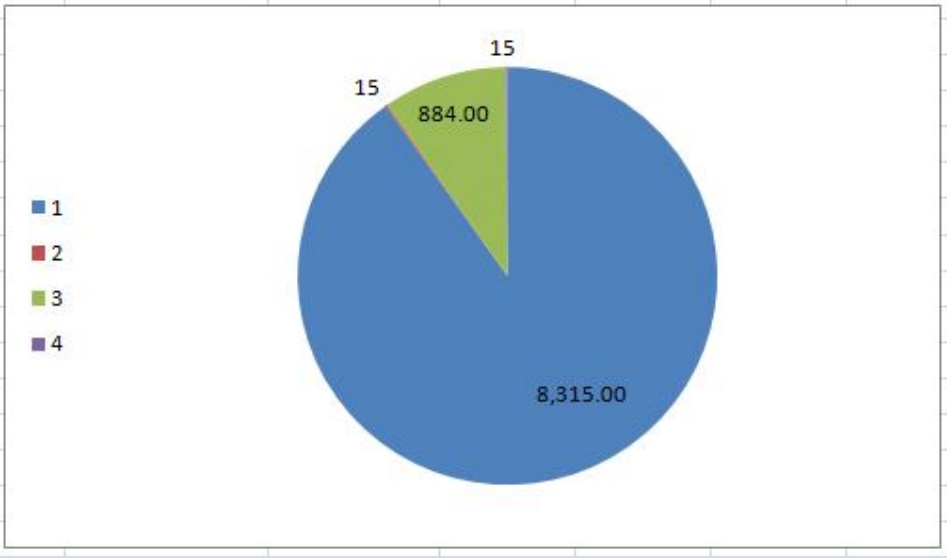
3-الدورة في ظل إستخدام الإيراد التصميمي للقناة.

جدول4-4 يوضح الدرة في ظل إستخدام الإيراد التصميمي للقناة

المحصول	المساحة المزروعة(بالفدان)	مساهمة كل محصول
القطن	8315	23282000
الفول السوداني	15	28500
الذرة	884	2210000
زهرة شمس	15	37035

عند إستخدام الإيراد التصميمي للقناة كذلك نجد محصول القطن يحتل أكبر مساحة للزراعة، أي نفس المساحة التي يأخذها في الإيرادت الكلية.

وكذلك يساهم القطن بكمية أكبر مقارنة ببقية المحاصيل.



شكل4-3 يوضح المساحة الكلية المزروعة لكل محصول(بالفدان)

4-الدورة في ظل إستخدام الإيراد بإحتمال90%.

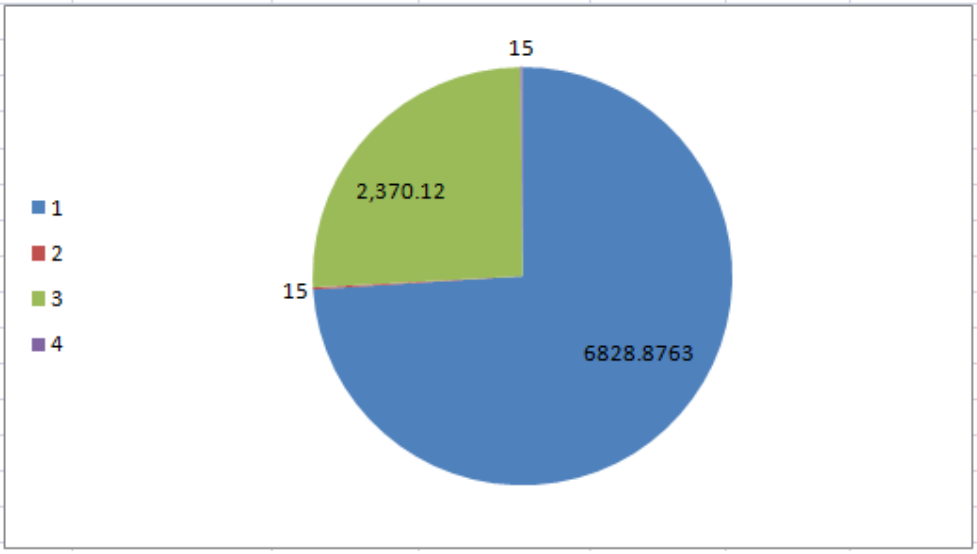
جدول4-5 يوضح الدورة في ظل إستخدام الإيراد بإحتمال90%

المحصول	المساحة المزروعة(بالفدان)	مساهمة كل محصول
القطن	6828,8763	19120854
الفول السوداني	15	28500
الذرة	2370	5925309
زهرة شمس	15	37035

وفي حالة إستخدام الإيراد بإحتمال 90%

نجد أن محصول القطن يحتل أكبر مساحة للزراعة ومقارنة بالنتيجة السابقة نجد أن مساحة القطن تناقصت.

وبالنسبة للمساهمة كذلك محصول القطن يساهم بأكبر كمية من المياه.



شكل4-4 يوضح المساحة الكلية المزروعة لكل محصول(بالفدان)

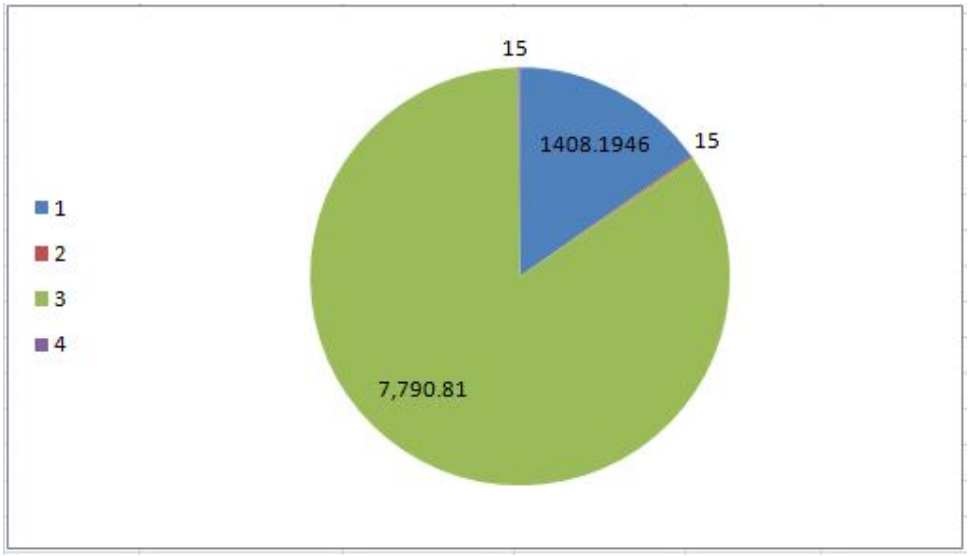
5-الدورة في ظل إستخدام الإيراد بإحتمال60%.

جدول4-6 يوضح الدورة في ظل إستخدام الإيراد بإحتمال 60%

المحصول	المساحة المزروعة(بالفدان)	مساهمة كل محصول
القطن	1408.1946	3942944.80
الفول السوداني	15	28500
الذرة	7790.81	19477013.60
زهرة شمس	15	37035

في هذه الحالة نجد أن محصول الذرة يأخذ أكبر مساحة ، ومن ثم محصول القطن، أما بقية المحاصيل فتحتل مساحات أقل.

ومن حيث المساهمة محصول الذرة تساهم بأكبر كمية.



شكل4-5 يوضح المساحات في ظل الإيراد باحتمال60%

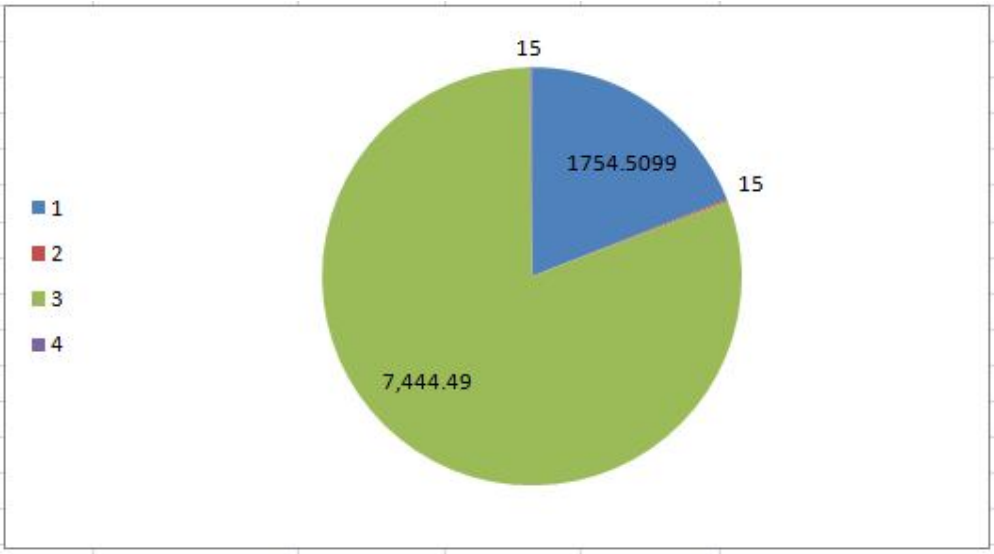
6-الدورة في ظل إستخدام الايراد باحتمال20%.

جدول4-7 يوضح الدورة في ظل إستخدام الإيراد باحتمال20%

المحصول	المساحة المزروعة(بالفدان)	مساهمة كل محصول
القطن	1754.5099	4912627.81
الفول السوداني	15	28500
الذرة	7444.49	18611225.20
زهرة شمس	15	37035

وفي حالة إستخدام الإيراد باحتمال20%

محصول الذرة يأخذ أكبر مساحة مقارنة ببقية المحاصيل ، وا ٍذا قارنا بالنتيجة السابقة نجد أن مساحة محصول الذرة تناقصت. ومن ثم يأتي محصول القطن في المرتبة الثانية من حيث المساحة. وبقية المحاصيل متساوية في المساحة(محصول الفول السوداني ومحصول زهرة شمس).

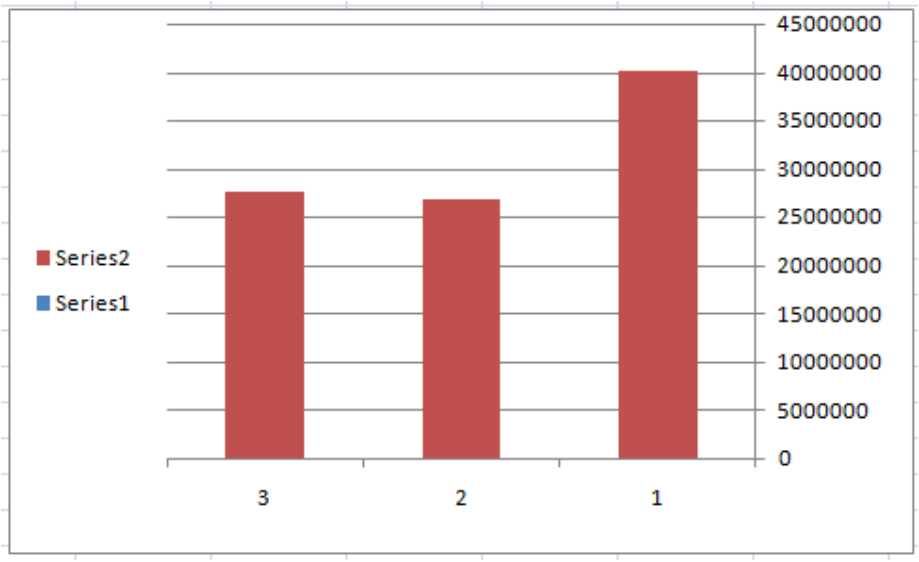


شكل4-6 يوضح المساحات في ظل إستخدام الإيراد باحتمال20%

جدول4-8 يوضح تغيرات المساحات علي الإيرادات

الإيرادات المائية	أكبر مساحة يمكن إستخدامها	الكفاءة
126754529	20397	
50328430	20397	
4457070	20245.62	
40118463	20743.0003	90
26745642	20344.832	60
27600000	20847.4702	20

نجد أن أكبر مساحة يمكن زراعتها بهذه الكمية من المياه هي موضحة بالجدول أعلاه ، حيث أن هذه المياه يمكن زراعة مساحة أكبر مقارنة بذاك المساحة المحدودة لذلك يجب إستقلال هذه المياه وري مساحات كبيرة في ظل محدودية المياه وتعظيم الفائدة.



شكل4-7يوضح تأثير تغيرات المساحات علي الإيرادات

تأثير المحددات علي الإيرادات:

جدول4-9 يوضح تأثير المحددات علي الإيرادات

الإيرادات	الإحتياجات المائية	محدد المساحة الكلية للمشروع	محدد المساحة المتاحة في كل قناة
126754529	3532	9229	744.6
50328430	3532	9229	783.8
44576070	3532	9229	734.5
40118463	3532	9229	767.6
26745642	3532	9229	741.1
27600000	3532	9229	774.6

في حالة صغر المساحة المراد زراعتها يتغير الإيراد الكلي المتاح للري الي كمية أقل لإستخدامه في الري حتي يتم ترشيد وحفظ كمية الماء المتاح.

الباب الخامس

الخلاصة والتوصيات

الباب الخامس

5.0الخلاصة والتوصيات

5.1 الخلاصة:

1- في حالة توفير المياه للمحاصيل نجد أن مساحة محصول القطن تأخذ أكبر مساحة ومن ثم الذرة

2- وفي حالة إستخدام الإيرادات الكلية كذلك محصول القطن يأخذ أكبر مساحة. ومن ثم الذرة

3- في حالة إستخدام الإيراد التصميمي للقناة كذلك محصول القطن له النصيب الأكبر من حيث المساحة والمساهمة. ومن ثم يليه محصول الذرة.

4- وفي حالة إستخدام الإيراد باحتمال90%

نجد أن محصول القطن يحتل أكبر مساحة للزراعة ومن ثم محصول الذرة ، ومن حيث المساهمة يساهم القطن بأكبر كمية.

5- وفي حالة إستخدام الإيراد بإحتمال60%

نجد أن محصول الذرة يحتل أكبر مساحة للزراعة وثم يليه محصول القطن. ومن حيث المساهمة يساهم محصول الذرة بأكبر كمية.

6- وفي حالة إستخدام الإيراد باحتمال20%

في هذه الحالة يحتل محصول الذرة أكبر مساحة ومن ثم محصول القطن ومن حيث المساهمة يساهم الذرة بأكبر كمية.

5-2 التوصيات لإتخاذ القرار:

- في حالة انخفاض الماء يمكن زراعة أكثر من محصول لتعظيم العائدات.

- ضرورة توفير مياه (التخزين في برك) لضمان زراعة المحاصيل المناسبة.

5.3 التوصيات للبحث المستقبلي:

- في هذه الدراسة تم إستخدام بيانات تاريخية غير متغيرة للدراسة لعناصر المناخ وتحديد الإحتياجات المائية ونسبة لتغيرات المناخ يوصي مستقبلآ بإستخدام بيانات متغيرة لعناصر المناخ تواكب تغيراته.

- نسبة لضيق الزمن تم تجميع مدخلات الإنتاج والتكاليف من شريحة محدودة من المزارعين ولم يتم عمل دراسة لحساسية تغيرات أسعار المدخلات علي مخرجات البرنامج (العائدات والمساحات) لهذا يوصي بعمل دراسة لحساسية تغيرات المدخلات مستقبلآ.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

1- الغباري ، ح، م 1434هـ (2013) م إدارة وتنمية موارد مياه الري جامعة الملك سعود علوم الأغذية والزراعة.

2- عرب ،هـ 1429هبحوث العمليات ، ملتقي البحث العلمي.

3- عبدالقادر ، أح ، الص2009مورقة حول الوضع الراهن في مشروع خور أبوحبل الزراعي.

4- إسماعيل ، م ،س 2002م نظم الري الحقلي(الطبعة الأولي) توزيع منشأة المعارف بالأسكندرية جلال حزي وشركاؤه.

المراجع الأجنبية:

References:

1- Smith, D.V Systems analysis and irrigation planning Journal of irrigation and Drainage Engineering ASCE, VoI,99,No,I,pp,89-107, 1973,

2 – Matanga,GBand,Marino,MA,irrigationplanningICroppingpatten,WaterResources,Research,Vol15,No3,pp,672-678,1979.

3-Brown, D, Water- Us Efficiency On Irrigation System.review Off Research. Carried. Out. Under .DFIDS, engineering research Program Agricultural Water Management, VoI.40,pp.139-147. 1999.

4-Sethi, L.M.,Panda, S.N.andNayak,M.K,Optimal Group Planning and Water Resources Allocation in a Coastal ground Water basin,Orissa, India.Agric, Water Manage, Vol.83, PP.209-220,2006.

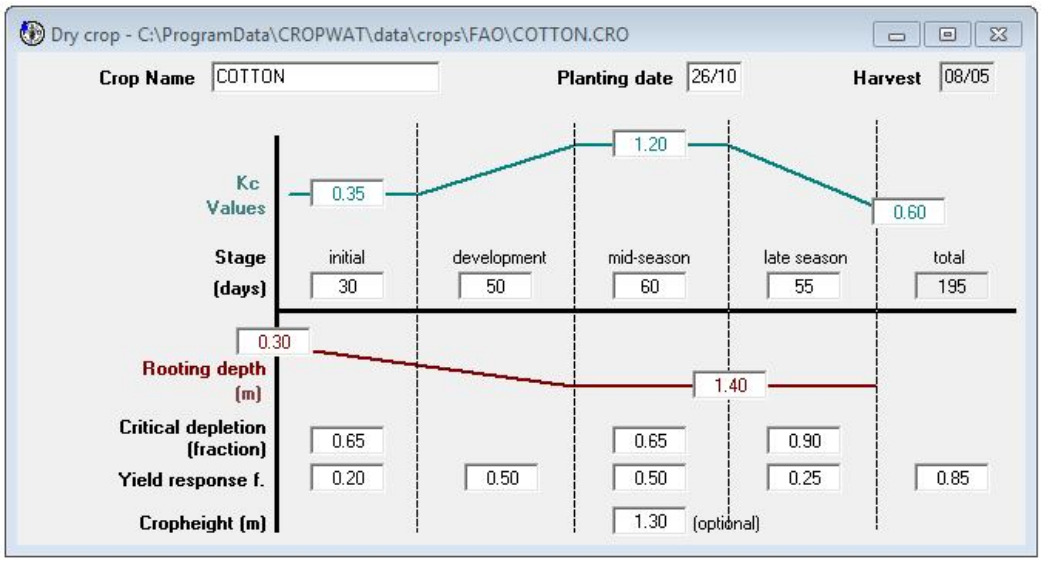
5-Royal IrrigationDepartment(RID).ThePlain For allocating Water in dry Season2004/2005 of The HuaiAng Irrigation Project. Royal Irrigation Department, Report.(inThai),2004.

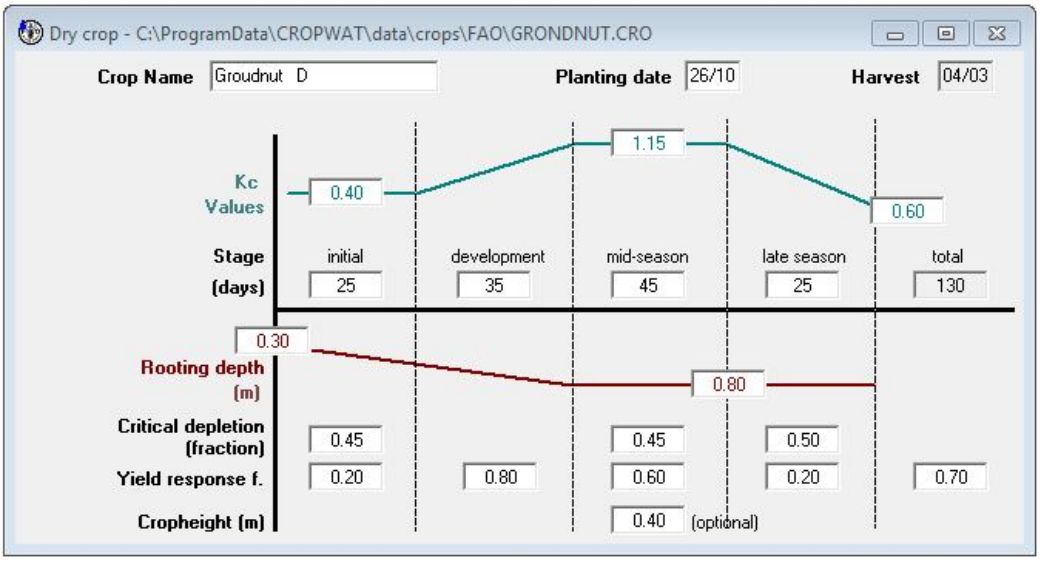
قائمة الملاحق

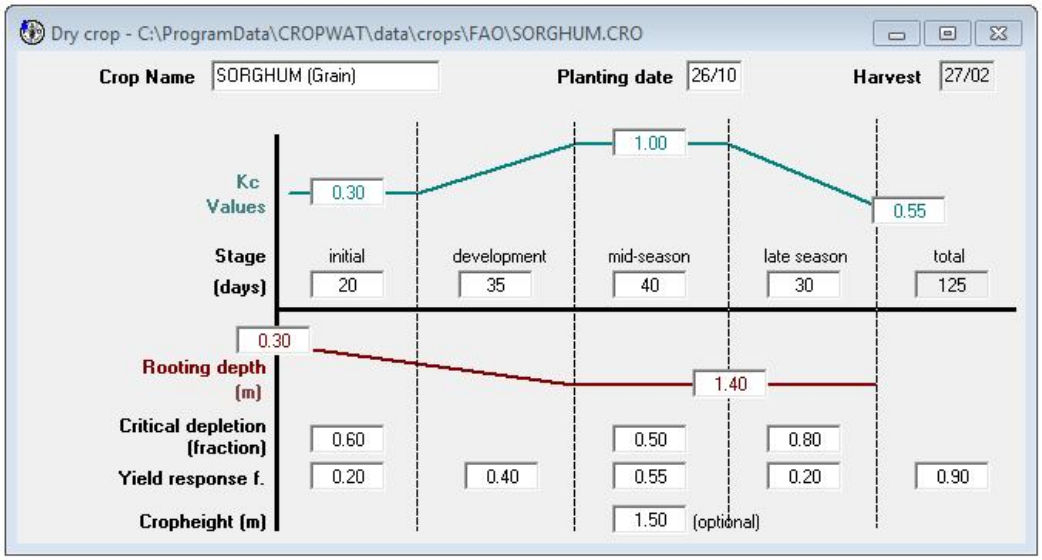
قائمة الملاحق:

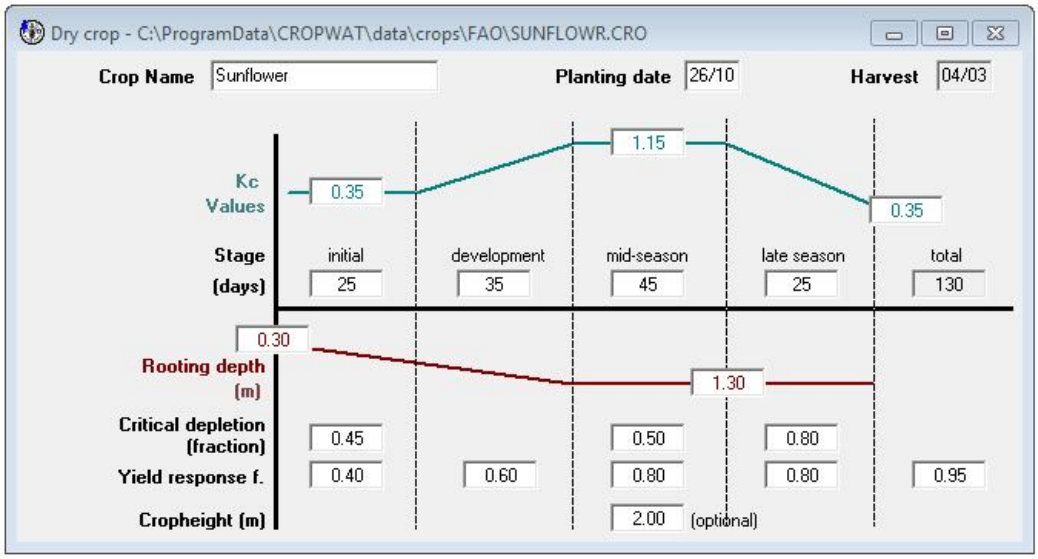
تحديد الإحتياجات المائية للمحاصل:

تم تحديد الإحتياجات المائية للمحاصيل كما في الجداول أدناه بإستخدام برنامج Cropwat ومدخلات بيانات المناخ وخصائص كل محصول(القطن ، الفول السوداني ، الذرة ، زهرة شمس).


Dry crop - C:\ProgramData\CROPWAT\data\crops\FAO\COTTON.CRO
Crop Name
COTTON
Planting date
26/10
Harvest
08/05
Kc Values
0.35
1.20
0.60
Stage
(days)
initial
30
development
50
mid-season
60
late season
55
total
195
0.30
Rooting depth (m)
1.40
Critical depletion (fraction)
0.65
0.65
0.90
Yield response f.
0.20
0.50
0.50
0.25
0.85
Cropheight (m)
1.30
(optional)


Dry crop - C:\ProgramData\CROPWAT\data\crops\FAO\GRONDNUT.CRO
Crop Name
Groudnut D
Planting date
26/10
Harvest
04/03
Kc Values
0.40
1.15
0.60
Stage
(days)
initial
25
development
35
mid-season
45
late season
25
total
130
0.30
Rooting depth (m)
0.80
Critical depletion (fraction)
0.45
0.45
0.50
Yield response f.
0.20
0.80
0.60
0.20
0.70
Cropheight (m)
0.40
(optional)


Dry crop - C:\ProgramData\CROPWAT\data\crops\FAO\SORGHUM.CRO
Crop Name
SORGHUM (Grain)
Planting date
26/10
Harvest
27/02
Kc Values
0.30
1.00
0.55
Stage (days)
initial
development
mid-season
late season
total
20
35
40
30
125
0.30
Rooting depth (m)
1.40
Critical depletion (fraction)
0.60
0.50
0.80
Yield response f.
0.20
0.40
0.55
0.20
0.90
Cropheight (m)
1.50
(optional)


Dry crop - C:\ProgramData\CROPWAT\data\crops\FAO\SUNFLOWR.CRO
Crop Name
Sunflower
Planting date
26/10
Harvest
04/03
Kc Values
0.35
1.15
0.35
Stage (days)
initial
development
mid-season
late season
total
25
35
45
25
130
0.30
Rooting depth (m)
1.30
Critical depletion (fraction)
0.45
0.50
0.80
Yield response f.
0.40
0.60
0.80
0.80
0.95
Cropheight (m)
2.00
(optional)