بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم الاقتصاد الزراعي

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الاقتصاد الزراعي

بعنوان

إقتصاديات تكاليف إستصلاح الأراضي الملحية والصودية (مشروع سوبا غرب)

The Economics of Reclamation of Saline and Sodic Soil Costs

إعداد الطالبة:

ميعاد محمد رحمة عبد القادر

إشراف الدكتور:

الرشيد الإمام الخضر

أكتوبر ٢٠١٥م

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالي :

(الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ)

صدق الله العظيم

سورة البقرة – الآية (٢٢)

الإهداء

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من علمني العطاء
بدون انتظار إلى من احمل اسمه بكل افتخار
والدي العزيز**

.....

إلى من بها اكبر وعليها اعتمد إلى شمعة موقدة تنير
ظلمة حياتي إلى من بوجودها اكتسب قوة ومحبة بلا
حدود لها إلى من عرفت معها معني الحياة
أمي الحبيبة**

إلى من حبهم يجري في عروقي ويلهج بذكراهم فؤادي
إخوتي وإخواني**

.....

إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح
والإبداع إلى صديقاتي**

.....

إلي أسرة جامعة السودان عامة وبالأخص تحية لأساتذة
كلية الدراسات الزراعية قسم الإقتصاد الزراعي .

.....

إلي كل من أنار لي طريق الهدى والتعليم
معكم تتسابق الأحرف وتتبارى الكلمات لترسم وتصور
أجمل اللحظات التي سبقت بنك الذكريات

الشكر والعرفان

(الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي أَنْزَلَ عَلَى عَبْدِهِ الْكِتَابَ وَلَمْ يَجْعَلْ لَهُ عِوَجًا)

والصلاة والسلام علي سيد المرسلين محمد بن عبد الله صلي

الله عليه وسلم

وبـــــــــعد...

الشكر أولاً لله عز وجلا لمتفضل قبل كل أحد والشكر بلا حدود لأساتذتنا الأجلاء بجامعة السودان علي ما بذلوا من جهداً للإرتقاء بمستوانا الثقافي والأكاديمي. والشكر كل الشكر لجميع أساتذة ودكاترة قسم الإقتصاد الزراعي والشكر الجزيل إلي كل من ساهم في إخراج هذا البحث وفي مقدمتهم

الدكتـــــور/ الرشيد الإمام الخضر

الذي أشرف علي هذا البحث حتى خرج بصورته هذه اللهم أجعلني دائماً من الشاكريــن.

فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الآية	I
الإهداء	II
الشكر والعرفان	III
فهرس المحتويات	IV
الملخص	VII
Abstract	VIII
الفصل الأول المقدمة	
١-١ نبذة تاريخية	١
١-٢ مشكله البحث	٢
١-٣ أهداف البحث	٣
١-٤ فروض البحث	٣
١-٥ منهجيه البحث	٣
الفصل الثاني الإطار النظري والدراسات السابقة	
٢-١ مفهوم استصلاح وتحسين الأراضي	٤
٢-١-١ استصلاح الأراضي Soil Reclamation	٤
٢-١-٢ تحسين الأراضي: Soil Improvement	٥
٢-٢ ركائز استصلاح الأراضي	٦
٢-٣ مراحل استصلاح الأراضي	٨
٢-٤ أنواع الأراضي التي بحاجة إلى استصلاح	١١
٢-٥ استصلاح الأراضي المتأثرة بالأملاح: Relation of Salt effected Soils	١٢
٢-٥-١ إستصلاح الأرض المتأثرة بالأملاح	١٣

٢-٥-٢ أسباب ملوحة وقلوية الترب: Causes of Soil Salinity and Alkalinity	١٣
٢-٥-٣ التمليح الثانوي: Secondary Stalinization	١٥
٢-٦ طرق الاستصلاح	١٧
٢-٧ القلوية (الصودية)	١٧
٢-٨ مشاكل الأراضي القلوية	١٨
٢-٩ تصنيف صلاحية التربة	١٨
٢-١٠ النظام المستعمل في تقييم الصلاحية	١٨
٢-١١ غسيل الأراضي الملحية	١٩
٢-١١-١ كيف نتابع عملية الغسيل	١٩
٢-١١-٢ كفاءة غسيل الأراضي الملحية	١٩
٢-١١-٣ كفاءة غسيل وانخفاض صوديوم الأرض الملحية الصودية والصودية	١٩
٢-١٢ تجربه استصلاح أراضي صودية	٢٠
٢-١٢-١ الاستصلاح بالجبص	٢١
٢-١٢-٢ وصف الأشجار قبل وبعد الاستصلاح	٢٣
٢-١٢-٣ تكلفه الاستصلاح عن طريق محاصيل مقاومه للملوحة والصودية	٢٣
٢-١٣ أهمية الحبص الزراعي	٢٤
الفصل الثالث منهجية البحث	
٣-١ منطقه الدراسة	٢٥
٣-٢ المناخ: Climate	٢٥
٣-٣ الغطاء النباتي واستعمال التربة: Vegetation and Land Use	٢٦
٣-٤ جيومورفولوجيا المنطقة Geomorphology	٢٦

٣-٤-١ الموقع	٢٧
٣-٤-٢ التربة	٢٧
٣-٥ وصف المشروع	٢٧
٣-٦ المنهجية	٢٨
الفصل الرابع النتائج المناقشة	
٤-١ النتائج	٢٩
الفصل الخامس الخلاصة والتوصيات	
٥-١ الخلاصة	٣٢
٥-٢ التوصيات	٣٣
المراجع	٣٤

الملخص

هدفت الدراسة إلى دراسة اقتصاديات تكاليف استصلاح الأراضي الملحية والصودية وذلك لتقدير تكاليف استصلاح الأراضي الملحية والصوية والمقارنة بين الاستصلاح بواسطة استخدام مواد كيميائية (الجبص) والاستصلاح بواسطة محاصيل مقاومة (أبو سبعين). اعتمدت الدراسة على المعلومات الثانوية التي تم جمعها من الوزارات ومركز بحوث سوبا. وتم استخدام الإحصاء الوصفي ومقارنة النسب والمتوسطات الحسابية والجداول والرسوم البيانية للوصول إلى تحقيق الأهداف المذكورة. وأوضحت نتائج الدراسة أن متوسط تكاليف الاستصلاح بواسطة استخدام المواد الكيميائية كان أعلى من متوسط تكاليف الاستصلاح بواسطة استخدام المحاصيل المقاومة للأملاح. وأخيرا توصلت الدراسة إلى توصيات من المتوقع أنها ستساهم في زيادة الإنتاج مستقبلا.

Abstract

This study was conducted in Khartoum- Soba area to evaluate the costs of reclamation of saline and sodic soil by using two types of reclamation by using chemicals (gypsum) and reclamation by used resistant crops (abu saventey). This study aimed to study of the economics of land reclamation of saline and sodic costs and that by estimation of costs of land reclamation of saline and sodic. And that by comparison between reclamation by using chemicals (Gypsum) and reclamation by used resistant crops (Abu seventy), the study adopted the secondary information collected from ministry and soba research center. and was used descriptive statistics and contrast ratios and averages and tables and graphs to reach the mentioned goals. The results of study That the average of reclamation costs by using chemicals was higher than the average of reclamation costs by using resistant crops salts. Finally, the study suggested some recommendations that expected to help in increasing crop production in the future

الفصل الأول

المقدمة

١-١ نبذة تاريخية:

السودان قطر مترامي الأطراف يقع السودان في شمال شرق افريقيا بين خطي طول (٢١,٤٩˚ ق-٣٨,٣٤˚ ق) وخطي عرض(٢٣,٨˚ ش-٨,٤٥˚ ش). وتبلغ مساحته ١،٨٨٢،٠٠٠ كلم مربع .

وقدرت مساحه الأراضي الصالحة للزراعة له بحوالي ٢٠٠ مليون فدان المستغلة منها ٢٠% (٤٠ مليون فدان) (وزاره الإعلام، ٢٠١١).

تتعدد أنواع الأراضي الزراعية حيث تشمل الأراضي الصحراوية (٦٦٨ ألف كلم مربع) والأراضي شبه الصحراوية (٢٨٩ ألف كلم مربع) والأراضي الساحلية المحازيه للشريط الساحلي علي البحر الأحمر (٦٨ كم مربع) وأراضي القوز (٢٤٠ ألف كم مربع) والسهول الطينية الوسطي (١١٩,٥٠٠٠ كم مربع) والسهول الطينية الجنوبية (٢٤٧ ألف كم مربع) والأراضي الجنوبية الشرقية (١٠٤,٥٠٠كم مربع) والأراضي الجبلية.

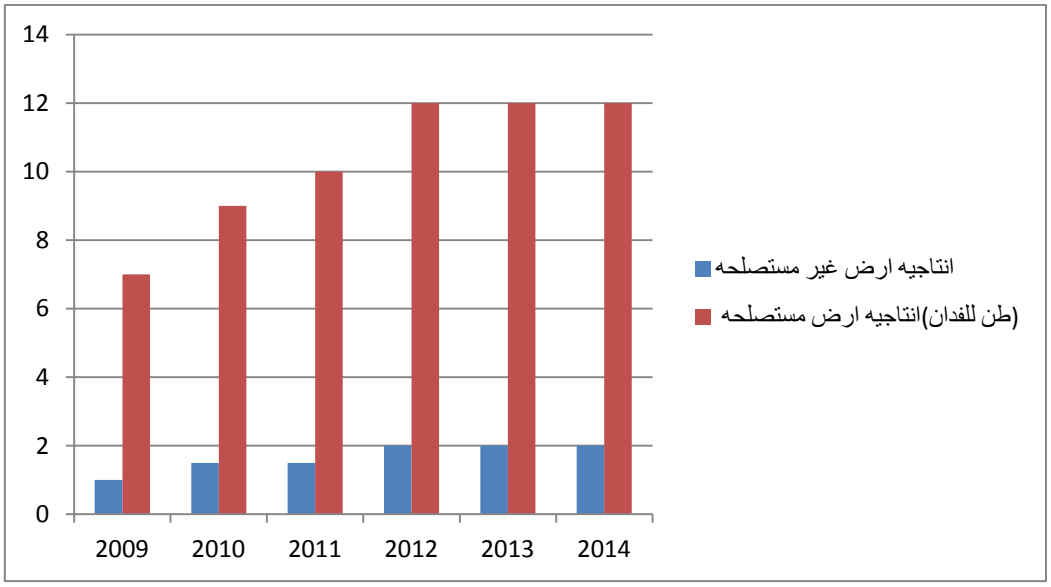
يساهم القطاع الزراعي بنسبه ٩٠% في الصادرات وقد تتعرض الكميه المنتجة من وحده المساحة إلى التذبذب و ذلك لأسباب عده منها خصوبة الأرض والتي تعد من أهم مقومات الزراعة ولكن قد تتعرض هذه الأرض لتدني الإنتاجية لأسباب عده منها الاستغلال لمده طويلة أو بسبب الحشائش الضارة أو بسبب زيادة نسب العناصر بالتربة حيث تبلغ مساحه الأراضي المتأثرة بالأملاح ٢٦% من مساحه الأراضي الصالحة للزراعة والتي تؤثر بدورها علي الإنتاج.

استصلاح وتحسين الأراضي يعني محاوله تخفيف عيوب هذه الأرض حتى تصبح الأرض بيئة أكثر ملاءمه لنمو النباتات وتعطي محاصيل ذات إنتاجيه اعلي . (بلبع ١٩٩٩).

١-٢ مشكله البحث:

عندما نتحدث عن استصلاح الأراضي فإننا نذكر الأراضي غير المنتجة أو ذات الإنتاج الضعيف والذي بدوره يؤثر سلبا علي العائدات مقارنه مع التكاليف ومقارنه كميه انتاج الأراضي المتضررة مع إنتاج الأراضي الطبيعية .

التاريخ	انتاجيه ارض غير مستصلحه	انتاجيه ارض مستصلحه (طن للفدان)
2009	1	7
2010	1.5	9
2011	1.5	10
2012	2	12
2013	2	12
2014	2	12



١-٣ أهداف البحث:

تهدف الدراسة لتقدير اقتصاديات تكاليف استصلاح الأراضي الزراعية وذلك من خلال:

١. تحديد أسباب تدهور خصوبة الأرض.

٢. قياس كميه الإنتاج في الأراضي الزراعية المتضررة ومقارنته بإنتاج الأراضي الصالحة لبعض المحاصيل الحقلية.

٣. تقدير داله تكاليف الاستصلاح الزراعي للأراضي المتضررة.

١-٤ فروض البحث:

١. استصلاح الأراضي الزراعية المتضررة يزيد من تكاليف الإنتاج .

٢. الأراضي المتضررة تؤثر سلبا علي إنتاج المحاصيل الحقلية.

٣. داله تكاليف الاستصلاح الزراعي داله خطيه.

١-٥ منهجيه البحث:

تعتمد هذه الدراسة علي مصادر ثانوية لجمع البيانات من الوزارات والمراجع والدراسات السابقة والمقابلات والتقارير ذات الصلة بموضوع البحث كما تعتمد في تحليلها الإحصائي علي حزمه برنامج الإكسل إصداره العام ٢٠٠٧.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

٢-١ مفهوم استصلاح وتحسين الأراضي:

٢-١-١ استصلاح الأراضي Soil Reclamation:

يقصد باستصلاح الأراضي تحويل أرض غير منتجة لم تزرع من قبل إلى أرض منتجة بعلاج عيوبها كما يلي:

أ. قد تكون الأرض ملحية Saline Soil لا تصلح كبيئة لنمو النبات حيث الملوحة ترفع الضغط الإسموزي لمحلول التربة فيصعب على النبات امتصاص الماء والعناصر الغذائية أو يمتص النبات عناصر معينة بدرجة كبيرة عن حاجته قد تصل للسمية وكل هذا يقلل من نمو ومحصول النبات وتعالج هذه الأراضي بالغسيل بماء ملوحته مناسبة مع الصرف الجيد.

ب. قد تكون الأرض صودية أو قلوية Sodic Soil Alkaline: لارتفاع النسبة المئوية للصوديوم المتبادل حيث يفرق حبيبات التربة وتسوء الصفات الطبيعية للتربة حيث تسد الحبيبات الدقيقة مسام التربة فتعوق مرور الماء والهواء مما يؤثر على نمو محصول النبات بالإضافة إلى سمية عنصر الصوديوم أو أنيون الكربونات المصاحبة له ويتم العلاج بالتخلص من الصوديوم باستبداله بعنصر الكالسيوم بإضافة الجبص والغسيل والصرف أو تكون الأرض ملحية صودية فتعالج بوسيلتي الغسيل والجبص.

ج. قد تكون الأرض رملية Sandy Soil لا تحفظ الماء لدرجة تكفي احتياجات النباتات التي تزرع بها أي عالية النفاذية بالإضافة إلى ضعف خصوبتها أي فقيرة في العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات لينمو ويعطي محصول وتعالج بإضافة

محسنات التربة الطبيعية مثل الأسمدة العضوية بالإضافة إلى التسميد المعدني لزيادة خصوبتها عن طريق نوعي الأسمدة.

د. قد تكون الأرض جيرية Calcareous Soil: أي تحتوي على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم التي تؤدي إلى سوء صفات التربة الطبيعية (زلقة عقب الري وشديدة التماسك عند الجفاف لدرجة تنتج كتل كبيرة مع (الحرث) والكيماوية (انخفاض صلاحية العناصر) وتعالج بالري على فترات متقاربة حتى لا تجف وتحرث عند رطوبة مناسبة بالإضافة للتسميد العضوي والمعدني.

هـ. قد تجمع الأرض أكثر من عيب من العيوب السابق ذكرها في نفس الوقت فتعالج بعدد من الطرق المذكورة.

و. الأراضي الصحراوية قد تشمل أو تجمع بين الأنواع السابقة وتعالج بنفس الأسس العلمية السابقة مع بعض الاختلاف لظروف المناخ.

ز. قد تكون الأرض طينية شديدة التماسك يصعب على جذور النبات النمو بها مع انخفاض نفاذيتها وتعالج بإضافة المحسنات الطبيعية مثل المادة العضوية أو المخلقة.

٢-١-٢ تحسين الأراضي: Soil Improvement

تحسين الأراضي هو علاج عيوب أرض كانت منتجة أصلا ولكن تدهورت مع الوقت لممارسات الإنسان أو العوامل الطبيعية وذلك بهدف زيادة إنتاجيتها كما هو موضح فيما يلي:

أ. استخدام الإنسان مياه مالحة في ري الأراضي المزروعة يؤدي إلى ملوحة التربة مع الزمن ويطلق عليه التمليح الثانوي Secondary Stalinization وتعالج بالغسيل مع الصرف ويستخدم بعد ذلك مياه صالحة للري.

ب. الري باستمرار دون وجود صرف أو عدم وجود صرف جيد يؤدي إلى ارتفاع الماء الأرضي وما به من أملاح ذائبة قرب سطح التربة حيث يتبخر الماء وتترسب

الأملاح مؤدية إلى تمليح التربة التي تعالج كما سبق ذكره بالغسيل بماء منخفض الملوحة مع الصرف الجيد.

ج. الري باستمرار بماء ذا نسبة صوديوم SAR (زيادة تركيز عنصر الصوديوم الذائب في الماء عن تركيز مجموع كل من الكالسيوم والمغنسيوم) يحول التربة المنتجة إلى تربة صودية ضعيفة الإنتاجية وتعالج باستبدال الصوديوم بالكالسيوم عن طريق إضافة الجبص الزراعي (كبريتات كالسيوم $CaSo_4.2H_2o$) مع استخدام مياه منخفضة في نسبة ادمصاص الصوديوم SAR أو يتم معالجة المياه لتخفيض الصوديوم بها بإضافة مصدر للكالسيوم مثل الجبص.

د. تدهور خصوبة التربة لزراعتها أكثر من مدة في العام (التكثيف الزراعي) أو بزراعة محاصيل مجهدة لتربة دون تعويض مما يستنزف من عناصرها الغذائية ويعالج هذا بإضافة كل من الأسمدة العضوية والمعدنية والحيوية.

هـ. أيضا من العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى تدهور الأراضي هو سقي الرمال أو انجراف طبقة من سطح التربة بالرياح ويعالج هذا باستخدام مصدات الرياح، وإذا كان الانجراف من السيول يتم تحديد مخربات للسيول وهكذا.

٢-٢ ركائز استصلاح الأراضي:

ترتكز مشاريع الاستصلاح على عدد من الركائز تحدد سرعة انجازها والتكلفة والعائد منها ويمكن عرضها باختصار فيما يلي:

- الأرض:

نوع وخواص وحالة الأراضي التي في حاجة إلى استصلاح من العوامل الرئيسية التي تحدد نجاح وزمن انجاز المشروع والعائد منه بافتراض تحصلت على مساحة من الأرض في حاجة إلى استصلاح وكانت شديدة الملوحة لدرجة وبها قشرة أملاح سطحية يصعب غسيلها بالطرق التقليدية (الغسيل والصرف) خصوصا وأنها

ثقيلة القوام (طينية شديدة التماسك) أي بطيئة النفاذية ولاستصلاحها توجد عديد من الحلول نذكر بعضها فيما يلي:

أ. كشط قشرة الأملاح وخلط رمل أو مخلفات عضوية بالحرث وإضافة تربة جيدة على السطح وهذه الطريقة قديمة ولا تصلح إلا للمساحات الصغيرة وهي عقيمة ومكلفة ومجهدة.

ب. الغسيل بمياه منخفضة الملوحة والصرف الجيد مع تقريب المسافة بين المصارف وتحت هذه الظروف سوف يكون معدل التقدم في إنتاجية التربة.

ج. استغلال هذه المساحة كمزرعة سمكية وهي الأفضل لاستغلال المشروع اقتصاديا مع غسيل الأملاح بمرور الوقت.

- مياه الاستصلاح والاستزراع:

مياه الري من العوامل المحددة لنجاح مشاريع الاستصلاح واستزراعها من حيث:

أ. توفر كمية المياه اللازمة للاستصلاح والاستزراع.

ب. مصدر المياه بالمنطقة هل هو قنوات أم آبار حيث يختلف كل واحد عن الآخر.

ت. درجة صلاحية المياه للري تحدد استغلالها فقد تكون مياه عذبة مصدرها الأنهار أو مياه صرف زراعي مختلفة في ملوحتها.

- حالة الصرف:

توفر شبكة جيدة من المصارف ترفع من كفاءة استصلاح واستزراع جميع أنواع الأراضي.

- رأس المال:

يعتبر رأس المال أيضا من العوامل الرئيسية المحددة لنجاح مشاريع الاستصلاح وطبيعيا وفرة رأس المال تعمل على سرعة الانجاز وزيادة العائد من مشاريع الاستصلاح.

- العمالة:

كيف تؤثر العمالة على انجاز مشاريع الاستصلاح؟

العمالة المدربة ذات المهارة الفنية أو التي لها قابلية على التدرب أفضل من الغير مدربة حيث قد يختلف المشروع بسببها.

- الظروف المناخية:

انجاز مشاريع الاستصلاح والعائد منها يتوقف على الظروف المناخية فمثلا استصلاح واستزراع أراضي الوادي والدلتا حيث الحرارة أقل يختلف عن استصلاح واستزراع الأراضي الصحراوية حيث الحرارة أعلى صيفا لدرجة قد يصعب استغلال الأرض في حين أن حرارة الشتاء قد تشابه حرارة الصيف، أراضي الوادي والدلتا بل كأنها صوبة.

- الطرق:

كلما توفرت شبكة من الطرق كلما ساعد على نجاح مشاريع الاستصلاح والاستزراع.

- الموقع:

الأراضي القريبة من البحار والبحيرات أكثر صعوبة في الاستصلاح والاستزراع لتسرب المياه المالحة إليها.

- الخدمات:

مما لا شك فيه أن الخدمات عامل من عوامل نجاح مشاريع الاستصلاح والاستزراع والتي تشمل الخدمات الصحية والمواصلات والاتصالات.

٢-٣ مراحل استصلاح الأراضي:

استصلاح الأراضي يمر بأربعة مراحل رئيسية وهي الإعداد- الاستصلاح- المتابعة- والاستزراع وهي موضحة كالآتي:

١. مرحلة الإعداد:

يتم في هذه المرحلة رسم خطة العمل وفحص التربة وتشمل ما يلي:

أ. ترسم خريطة كنتورية لمساحة المشروع توضح الارتفاعات والانخفاضات.

ب. يتم دراسة تسوية التربة بالاستعانة بالخريطة الكنتورية للمشروع حيث يحدد مقدار الردم أو الحفر اللازم لأرض المشروع.

ج. ترسم خريطة للمشروع يوضح عليها الطرق والترع والمصارف سواء الرئيسية أو الفرعية.

د. تحدد الآلات وساعات تشغيلها وصيانتها والعمالة المطلوبة للمشروع التي تشمل مساكن وورش، جراجات للمعدات، مخازن.

هـ. تحدد الأجهزة الفنية والإدارية التي يحتاجها المشروع.

و. يتم فحص خصوبة تربة المشروع بعمل عديد من التحليل لتحديد نوع وحالة التربة ثم يتم رسم خرائط لكل تحليل مثل طبوغرافية أرض المشروع طبقات أو آفاق قطاع التربة– قوام التربة– ملوحة التربة– E.c التوصيل الكهربي لمستخلص التربة– والماء الأرضي– درجة حموضة التربة pH النسبة المئوية للصوديوم المتبادل ESP– الكربونات الكلية $CaCo_3$%– مستوى الماء الأرضي Water Table الطبقات الصماء من حيث مواقعها وأعماقها.

ز. يتم تحديد درجة خصوبة التربة بتقرير محتواها من المادة العضوية والكمية الكلية والصالحة من العناصر الكبرى (NPK) والصغرى (Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, B).

ح. تقسيم أرض المشروع على الخريطة إلى مساحات أكبر فأصغر على التوالي والتقسيم يكون عن طريق قنوات الري والصرف والتي يطلق عليها في حالة القطع زواريق.

ط. يتم دراسة المصارف الرئيسية (توضع في الجانب المنخفض) وقنوات الري (توضع في المكان المرتفع من المساحة تحت الاستصلاح) واحتياجات رفع المياه.

ي. تحدد مصارف المياه وكمياتها ودرجة صلاحيتها حيث على أساسها تحدد خطة الغسيل للأراضي الملحية والاستزراع لجميع أنواع الأراضي.

ك. تحدد الاحتياجات الغسيلية للأراضي الملحية.

ل. في حالة الأراضي القلوية (ESP > 10%) تحسب الاحتياجات الجبصية.

م. تحدد المصطلحات اللازمة لاستصلاح الأراضي الطينية الثقيلة أو الرملية أو الجيرية مثل الأسمدة البلدية الطبيعية أو المصنعة (الكومبوست) أو المخلقة.

٢. مرحلة الاستصلاح:

وتشمل النقاط التالية:

أ. إزالة الغطاء النباتي بأرض المشروع.

ب. تسوية التربة طبقا على المواقع المحددة على الخريطة المنفذة في مرحلة الإعداد.

ج. تخطط الترع والمصارف والطرق التي تقسم الحوض إلى حواشات ثم تسوى الحوش وتقسم إلى مساحات أصغر وهي القطع أو التربيعات (أنظر استصلاح الأراضي الرملية).

د. يتم غسيل الأراضي الملحية طبقا للاحتياجات الغسيلية المحسوبة في مرحلة الإعداد.

هـ. يتم إضافة الجبص وبدائله للأراضي القلوية التي يتم حساب الاحتياجات الجبصية لها في مرحلة الإعداد أو تطبيق الطريقة المتوفرة لاستصلاح هذا النوع من الأراضي.

و. تضاف أي مصلحات تم تحديدها للأراضي الطينية الثقيلة أو الرملية أو الجيرية.

٣. مرحلة المتابعة:

من الضروري أن يكون القائم بعملية الاستصلاح شديد الملاحظة حيث يتم تسجيل أي ملاحظات يراها خارجة عن المألوف مع تسجيل لبعض التقديرات الحقلية والمعملية.

٤. مرحلة الاستزراع:

هذه المرحلة هامة والاهتمام بها ونجاحها يحقق عائد المشروع ويجب أن يوضع في الاعتبار أن استزراع الأرض المستصلحة لا يتم عقب انتهاء علاج التربة تماما خصوصا في حالة الأراضي الملحية والصودية ولكن بمجرد انخفاض القياسات عن البداية يختار المحصول المناسب الذي يتحمل الملوحة مرحلة الغسيل وفي هذه الحالة تزرع محاصيل مقاومة للملوحة مثل بنجر السكر.

وهذا في المراحل التالية مع انخفاض الملوحة تزرع نباتات أقل تحمل حتى تصل إلى تربة عادية يمكن زراعة النباتات الحساسة بها مثل الفول.

٢-٤ أنواع الأراضي التي بحاجة إلى استصلاح:

يمكن حصر أنواع الأراضي المختلفة التي بحاجة إلى استصلاح في الأنواع التالية:

١. الأراضي المتأثرة بالأملاح وتشمل:

أ. الأراضي الملحية.

ب. الأراضي الصودية (القلوية)

ج. الأراضي الملحية الصودية.

د. الأراضي ذات مستوى ماء أرضي مرتفع.

هـ. السياجات والبرك والمستنقعات.

و. الأراضي الرملية.

٢. الأراضي الرملية.

٣. الأراضي الطينية الشديدة التماسك.

٤. الأراضي الجيرية.
٥. الأراضي ذات الطبقات الصماء.
٦. الأراضي الغير مستوية السطح.
٧. الأراضي الحجرية.
٨. الأراضي الملوثة بالمعادن الثقيلة.
٩. الأراضي المنهوكة أو المجهدة.
١٠. الأراضي الحامضية.

ملحوظة:

يمكن أن يتجمع أكثر من عيب بحاجة إلى استصلاح في أرض واحدة.

٢-٥ استصلاح الأراضي المتأثرة بالأملاح: Relation of Salt effected Soils

يقصد بالأراضي المتأثرة بالأملاح بأنها الأراضي التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح الذائبة > 0.2 % التوصيل الكهربي E.c > ٤ ديسميتر/م مع انخفاض الصوديوم المتبادل ويطلق عليها الأراضي الملحية Saline Soil:

أ. أو تحتوي على نسبة عالية من الصوديوم المتبادل (ESP) ١٠% مع انخفاض الملوحة ويطلق عليها الأراضي الصودية Sodic Soils والشائع الأراضي القلوية Alkaline soils.

ب. أو تحتوي على أملاح عالية المستوى وفي نفس الوقت تحتوي على نسبة عالية من الصوديوم المتبادل والتي يطلق عليها الأراضي الملحية الصودية Saline-Alkaline Soil.

ج. تعدد أسباب ومصادر ملوحة التربة حيث في حالة الأراضي التي لم تزرع من قبل تعزى للظروف الطبيعية (طبيعة الصخور المكونة للتربة- المحيطات- البحار- البحيرات- الدلتا) وهذه الأراضي ليس للإنسان دخل في تمليحها.

د. في حالة الأراضي التي استخدمت من قبل قد يكون للإنسان دخل في تمليحها ويطلق على هذا التمليح الثانوي Secondary Stalinization فقد تكون بسبب عدم استخدام المزارع نظام للصرف مع تكرار الري بالغمر بكميات أكبر من الاحتياجات مما يرفع مستوى الماء الأرضي بالقرب من سطح التربة (الحد الحرج) الذي يصعد بالخاصية الشعرية على سطح التربة فيتبخر الماء وتترسب الأملاح الذائبة فيه مسببة ملوحة التربة.

هـ. أو يستخدم المزارع مياه منخفضة الصلاحية في الري ذات ملوحة عالية أو SAR, Rsc.

لذلك تتعدد أنواع الأراضي المتأثرة بالأملاح طبقا للمسبب غير الثلاثة السابق ذكرهم وتشمل:

أراضي مستوى ما أرضي مرتفع– السياجات والبرك والمستنقعات أرض منخفضة المنسوب بجوار أراضي مرتفعة المنسوب– أراضي غير مستوية– أراضي مجاورة لبحيرة أو المجاري المائية للري أو الصرف.

٢-٥-١ إستصلاح الأرض المتأثرة بالأملاح:

أولا إزالة المسبب ثم:

و. إذا كانت أرض ملحية تعالج بالغسيل بمياه عالية الصلاحية مع الصرف الجيد.

ز. إذا كانت أرض صودية يتم التخلص من الصوديوم بإضافة مصدر للكالسيوم كإضافة الجبص الزراعي أو بدائله مع الغسيل أيضا والصرف.

ح. علاج الأراضي الملحية الصودية يجمع بين وسيلتي النوعين. عند استزراع هذه الأراضي توجد احتياجات معينة يجب أن تتبع.

٢-٥-٢ أسباب ملوحة وقلوية الترب: Causes of Soil Salinity and Alkalinity

يوجد عديد من المصادر تسبب ملوحة التربة طبقا لـ Kovaa (1958-1961-1965) يمكن تلخيصها فيما يلي:

١. مصادر قارية Continental:

مصدر هذه الأملاح تجوية الصخور النارية Lgneous rocks أو صخور ثانوية Secondary rocks غنية بالأملاح حيث تتجمع الأملاح بالمناطق التي لا يحدث فيها جرف بواسطة الماء الجاري Run- off.

٢. مصادر بحرية Marine:

مصدر هذه الأملاح هو مياه البحر حيث الملح السائد هو كلوريد الصوديوم والأراضي التي تتأثر بهذه الأملاح أراضي سواحل البحار والخلجان.

٣. مصادر الدلتا:

ومصادر الأملاح يشمل عملية نقل وتجمع الأملاح القارية بواسطة الأنهار بالإضافة إلى تجمع أملاح مياه البحر مثل دلتا النيل.

٤. مصادر جوفية Artesian:

مصادر الأملاح هنا هو المياه الجوفية وخصوص المالحة والتي يمكن أن تصعد بالخاصية الشعرية حيث ترتفع خلال قطاع التربة أو زيادة معدل التبخير تحت ظروف المناخ الحار تؤدي إلى تراكم الأملاح وملوحة التربة كذلك تجمع هذه الأملاح في المنخفضات .

٥. مصادر بشرية Anthropogenic:

ومصدر هذه الأملاح إما ارتفاع مستوى الماء الأرضي للري الزائد بدون صرف أو الري بمياه مالحة والمسئول عن هذه المصادر أخطاء الإنسان (تمليح ثانوي) خصوصا عند إدخال نظام الري المستديم.

عموما: يرى البعض أن مصادر الأملاح التي تسبب ملوحة التربة هو تجوية معادن التربة أو النقل من البحار والرياح والأنهار حيث المصدر الثاني هو الأكثر شيوعا.

ما هي الظروف التي تساعد على تجمع الأملاح؟

١. المناطق المنخفضة (دلتا ووديان الأنهار).
٢. المناطق المتاخمة لشواطئ البحار والبحيرات.
٣. المناطق ذات مستوى الماء الأرضي المرتفع.
٤. المناطق التي لا يحدث فيها جرف مع زيادة البخر.
٥. المناطق الجافة حيث يزداد معدل التبخير عن الترسيب.

دور الماء الأرضي في تجميع أملاح التربة:

يتوقف تمليح التربة الناتج عن الماء الأرضي على:

أ. عمق هذا الماء:
حيث كلما ارتفع مستوى الماء الأرضي كلما زاد صعود الأملاح بالخاصية الشعرية.

ب. درجة تركيز الأملاح به حيث كلما زاد تركيز الأملاح كلما زاد درجة تمليح التربة وعملية التمليح عن الماء الأرضي تتم بصعود الماء إلى السطح بالخاصية الشعرية ثم تبخر الماء وترك الأملاح تتراكم على السطح.

٢-٥-٣ التمليح الثانوي: Secondary Stalinization

المقصود بالتمليح الثانوي هو التمليح الناتج عن إدخال نظام الري بالمنطقة ويكون خلال:

١. ارتفاع مستوى الماء الأرضي.
٢. ارتفاع ملوحة مياه الري المستخدمة.

ففي الحالة الأولى نتيجة نظام الري المتبع يتم رشح الماء من قنوات الري بالإضافة إلى الكميات الهائلة من المياه التي تعطى للفدان (الغمر) مما يسبب ارتفاع مستوى الماء الأرضي وهذا الماء الأرضي يذيب الأملاح بالتربة وعندما يصل للعمق الحرج (العمق الذي يبدأ عنده تمليح التربة) يصل إلى سطح التربة ويتبخر الماء وتترسب الأملاح مما يسبب ملوحة التربة وانخفاض إنتاجية الأرض.

وتتوقف درجة ومدة التمليح على كفاءة منشآت الري ونظامه والعمق الأصلي للماء الأرضي وصرف المنطقة الطبيعي.

أما في الحالة الثانية:

تنتج الملوحة عن استخدام ماء مالح في الري مثل استخدام مياه المصارف ولكن هذا يتوقف على خواص التربة والمناخ والصرف.

أسس استصلاح هو معرفه الأملاح في الأراضي الملحية والصودية سواء ويحدد ذلك بالفحص المعملي الدقيق ومن نتيجة الفحص توجه الجهود إلى إزالة المصدر المسبب للملوحة أو الصودية .

الغرض الأساسي من الاستصلاح زيادة الإنتاج ويجب مراعاة ضغط النفقات وحصر مدة الاستصلاح بصفه عامه يقتضي ما يأتي:

١ – خفض تركيز الأملاح إلى درجه مناسبة في قطاع الأرض إلى أعماق اكبر من عمق الجذور .

٢ – معادلة كربونات الصوديوم وخفض الصوديوم المتبادل بالأرض الصودية وإزالة العامل المسبب للقلوية .

٣ – معرفة الاحتياجات المائية للمحصول المزروع .

٤ – معرفه كمية الأملاح في التربة ومعرفه نوعها .

٥ – معرفة معلومات عناصر الإرصاد الجوي .

عموما في السودان لا يوجد نظام للصرف الزراعي يقوم بصرف الأملاح لأعماق ابعد من مناطق الجذور في التربة نفسها .

٢-٦ طرق الاستصلاح:

١ – الاستصلاح او العلاج الكيميائي (إحلال عنصر محل آخر ، إضافة الجبص).

٢ – الاستصلاح البيولوجي بزراعة المحاصيل متحملة الملوحة مثل محصول (ابوسبعين).

٣ – الاستصلاح الكهربائي (إمرار تيار يعمل علي تفكيك الايونات الأملاح المرتبطة في التربة).

٤ – الاستصلاح عن طريق الغسيل:

١ – الغسيل باستخدام الماء المحلى .

٢ – الغسيل بالمياه وهي إمداد مقدار من الماء خلال قطاع الأرض لإزالة الأملاح وحملها مع الماء بعيدا عن منطقة الجذور .

الطريقة المتبعة في المشروع هي الغسيل بالمياه والاستصلاح البيولوجي زراعة محاصيل متحملة للملوحة (محصول أبو سبعين).

٢-٧ القلوية (الصودية):

هي الأراضي التي تزيد نسبة الكالسيوم المتبادل على حبيبات التربة عن ١٥% من السعة التبادلية الكاتيونية.

السعة التبادلية الكاتيونية:

هي عبارة عن وجود شحنات كهربائية سالبة على سطح حبيبات المادة.

٢-٨ مشاكل الأراضي القلوية:

١. ارتفاع pH التربة التي ترسب $Al(oH)_3$ على صورة قلوية ويسد مسام التربة.
٢. تفرق حبيبات الطين الصودية وسد المسام يؤدي إلى انخفاض المسامية الكلية وانخفاض معامل النفاذية.
٣. نقص الكالسيوم في المحلول الأرضي.
٤. اضطراب في تغذية النبات واتزان العناصر بسبب سيادة أيون OH وكاتيون الصوديوم Na ويؤدي ذلك للتداخل لامتصاص جذور النباتات مع عناصر أخرى.
٥. ارتفاع الـ pH يؤدي إلى نقص بعض العناصر ما عدا الـ Al ونقص وسد قدرة الجذور على الامتصاص كنتيجة للتأثير المدمص لكربونات الصوديوم.

٢-٩ تصنيف صلاحية التربة:

من الدرجة الثانية S2 لافتقارها في الخصوبة الطبيعية، ولكن يرتفع مستوى التقييم إلى الدرجة الأولى S1 بعد التغلب على هذا المحدد.

٢-١٠ النظام المستعمل في تقييم الصلاحية:

CS1	صلاحية جيدة	يعطي المحصول إنتاجية عالية
CS2	صلاحية متوسطة	يعطي المحصول إنتاجية متوسطة
CS3	صلاحية متدنية	يعطي المحصول إنتاجية ضعيفة
CS4	عديمة الصلاحية	لا تعطي إنتاج أو الإنتاج ضعيف جدا

٢-١١ غسيل الأراضي الملحية:

يتم عن طريق إضافة مياه إلى التربة حسب كمية الأملاح ونوعها والمناخ وطبيعة الأرض ويتم إنشاء مصارف لصرف المياه من الأرض الزراعية بعد ذوبان الأملاح.

٢-١١-١ كيف نتابع عملية الغسيل:

بعد كل مرحلة غسيل يتم تجفيف التربة وعمل قطاعات ممثلة للمساحة التي تغسل ويتم قياس كل من ملوحة التربة على أعماق- ملوحة الماء الأرضي الكاتيونات (Ca, Mg, Na, K) والأنيونات (Co_3, HCo_3, CL, So_4) بكل من التربة والماء الأرضي- مستوى الماء الأرضي.

٢-١١-٢ كفاءة غسيل الأراضي الملحية:

انخفاض قيم القياسات السابقة.

ما هي القياسات التي تتابع بها عملية استصلاح الأرض الصودية والملحية الصودية؟

الأراضي الصودية (القلوية) تعالج بإضافة الجبص المحسوب في الاحتياجات الجبصية والملحية الصودية تعالج بالغسيل مع إضافة الجبص ولذلك تسجل القياسات السابقة مع تقدير ESP للتربة و SAR للماء الأرضي.

٢-١١-٣ كفاءة غسيل وانخفاض صوديوم الأرض الملحية الصودية والصودية:

انخفاض قيم القياسات السابقة أي ملوحة التربة والماء الأرضي وفي حالة الأرض الصودية يتغير التركيب الأنيوني والكاتيوني لكل منهما بانخفاض الصوديوم حيث تنخفض قيم ESP و SAR.

ماذا تتوقع عند ظهور بقع ملحية رغم نجاح عملية الغسيل الأرض الملحية؟

هذه المساحات قد جفت منها مياه الغسيل لعدم وصوله إليها لأي سبب ولم تغطيها أو أنها كانت غير مستوية.

٢-١٢ تجربه استصلاح أراضي صودية:

تعتبر الأرض صودية إذا كانت كميه الأملاح الكلية الذائبة Total Dissoived Salts(TSD)(8-16)ds\m والرقم الهيدروجيني PH(8.5) وعليه فإن لاستصلاح الأراضي الصودية يجب معرفه كل من الآتي:

١. ESP=Exchangable Sodium Percentage. النسبة المئوية للصوديوم المتبادل .
٢. SAR=Soduim Adsorption Ratio. نسبه الصوديوم المدمص .
٣. CEC=Cation Exchangable Capacity.

السعه الحقلية الكايتونيه التبادلية.

في التربة الصودية يكون ESP أكثر من ١٥%، ويسبب ذلك التصاق الصوديوم مع جزيئات الطين وعند دخول الماء يتمدد حجم التربة مما يجعلها اقل نفاذيه وبالتالي يعيق نمو النباتات.

طين ┌ Na
   ├ Na يوجد الصوديوم على حواف الطين
   ├ Na
   ├ Na
   └ Na

استصلاح الأراضي الصودية يتم إضافة ما يعرف بالجبص الزراعي (Agricultural Gypsum). لأن الكالسيوم (Ca) يقوم بإزاحة الصوديوم (Na) لأنه أعلى منه في السلسلة الكهروكيميائية

طين ┌ Na
   ├ Na + Ca So_4. $2H_2o$ ⟶
   ├ Na
   ├ Na
   └ Na

طين ┌ Ca
   ├
   ├
   ├
   └

Ca + Na_2So_4 عبارة عن أملاح ذائبة

Ca

Ca

Ca

٢-١٢-١ الاستصلاح بالجبص:

في منطقه الدراسة التي اجري لها الاستصلاح كان نسبه ESP=70% ويراد تخفيفها إلى ٥% (لكل ٣٠ سم في التربة) عمق .

تكاليف استصلاح واحد فدان:

التحليل الكيميائي:

تعرف الأرض الملحية والصودية حسب ما ورد في الجدول أدناه:

عينة رقم	pH	ECe	ESP	SAR
1	8.5-9.5	>4	<15	<15

كمية الجبص الواجب إضافتها:

النسبة المطلوبة× CEC × ١,٧

في المنطقة التي أجري لها الاستصلاح كانت نسبة ESP = ٧٠% ويراد تخفيفها إلى ٥% (لكل ٣٠ سم في التربة) عمق.

٧٠-٥ = ٦٥%

نسبة الـ CEC = ٢٨

٠,٦٥ ×٢٨ = ١٨,٢

constant = ١,٧

١,٧×١٨,٢ = ٣٠,٩٤ = ٣١ طن جبص/ ايكر

1 ton = 1000 kg

1 Acre = 4000 m^2

نحتاج إلى ٣١ طن جبص زراعي

١ طن جبص زراعي = ٩٠٠ جنيه

Total cost = ٣١×٩٠٠ = ٢٧,٩٠٠ جنيه سوداني

طريقه إضافة الجبص:

البند	التكلفة جنيه سوداني	النسبة%
الجبص الزراعي	٢٧٩٠٠	٩٣
البذور	٤٥٠	١,٥
السماد	٢٥٠	٠,٨
تحضير الأرض	٢٥٠	٠,٨
الري	٣٠٠	١
العمالة	٢٥٠	٠,٨
العمالة للجبص	٥٠٠	١,٦
الإيجار	١٥٠	٠,٥
التكلفة الكلية	٣٠٠٥٠	%١٠٠

يمكن إضافة الجبص الزراعي بطرقتين:

أولا:

يضاف قبل الحراثه ولكن هذه الطريقة لها عيوب إذ أن الجبص لا يكون موزعا توزيعا طبيعيا لان الأرض غير مستوية وعند حراثه الأرض ينزل الجبص من المنطقة المرتفعة إلى المنطقة المنخفضة ويتراكم بها.

ثانيا:

بعد حراثه الأرض وتسويتها يتم إضافة الجبص .

استخدمه المنطقة لزراعه أشجار مثمره عمر الأشجار ٣ سنوات:

٢-١٢-٢ وصف الأشجار قبل وبعد الاستصلاح:

طول الأشجار في المتوسط ٧٠ سم الأفرع والأوراق مصفرة و صغيره الحجم، وبعد الاستصلاح بفترة ٦ أشهر تراوح طول الأشجار طول الأشجار ٣-٤ متر و الأفرع والأوراق مخضره وحجمها طبيعي وعدد الأفرع تزايدت تزايدا ملحوظا وأثمرت الأشجار.

٢-١٢-٣ تكلفه الاستصلاح عن طريق محاصيل مقاومه للملوحة والصودية:

محصول أبو سبعين:

تكلفة زراعة واحد فدان:

البند	التكلفة
٨٠كجم بذور	٤٥٠ جنيه
٥٠كجم يوريا	٢٥٠ جنيه
تحضير الأرض	٢٥٠ جنيه
الري	٣٠٠ جنيه
العمالة	٢٥٠ جنيه
الإيجار	١٥٠ جنيه
التكلفة	١,٦٥٠ جنيه
العائد	١٥٠٠ جنيه

طريقة انتقال العناصر الغذائية:

تخضع لعملية الضغط الإسموزي.

هذا النوع من الاستصلاح له عيوب إذ انه يتطلب فتره زمنيه طويلة وأطول من غيرها من الطرق.

يجب اختيار محاصيل بقوليه أخرى مقاومه للملحية والصودية واعتبارات الدورة الزراعية وعدم تكرار زراعه محصول واحد علي التوالي في الأرض الزراعية.

الأراضي المتأثرة بالأملاح يكون استصلاحها عن طريق غسيل الأملاح بواسطة إضافة مياه إلى التربة حسب كميه الأملاح ونوعها والمناخ وطبيعة الأرض وإنشاء مصارف لصرف المياه من الأرض الزراعية بعد ذوبان الأملاح.

٢-١٣ أهمية الحبص الزراعي:

يفضل الجبص الزراعي عن معظم مركبات الكالسيوم لانه رخيص الثمن ويمد التربة بمقدار مناسب من الكالسيوم عند استصلاحها، حيث نسبة ذوبانه قليلة عند درجة نفاذية التربة ويعمل الجبص على زيادة نفاذية التربة حيث يتفاعل حمض الكبريتيك مع كربونات الكالسيوم مكونا الجبص كالآتي:

$$CaCo_3 + H_2So_4 + H_2o = CaSo_4.\ H_2o + Co_2$$

الفصل الثالث

منهجية البحث

٣-١ منطقه الدراسة:

يقع مشروع سوبا جنوب المحطة الوسطي الخرطوم بحوالي ٢٠ كلم وتم تأسيس المشروع في عام ١٩٧٣م في مساحه ١٢ ألف فدان وحينها كان يسمي مشروع تسمين الماشية مقسما إلى ٦ ترع فرعيه في حواشات بمساحه ١٠ فدان ويروي بفائض مياه مشروع الجزيرة عن طريق ترعه الحزام الأخضر ولعدم استدامة مياه الري في الترعة كان محصول علف أبو سبعين هو المحصول السائد مما أدى إلى استخدام بعض المالكين للمياه الجوفية في المشروع وهي مياه عاليه الملوحة . في عام ٢٠١٠ تم إضافة ١٨ ألف فدان كامتداد لمشروع وتم إنشاء سبع ترع وتم تقسيم الأرض بمساحه ٥ فدان وفي نفس العام تم افتتاح بياره بمنطقه الباقير وحفر قناة وتوصيلها إلى ترعه الحزام الأخضر ومنذ ذلك العام أصبحت مياه الري متوفرة طيلة العام بترع المشروع القديم وامتداده مما أدى إلى زيادة المساحة المزروعة والتنوع المحصولي بالمشروع مما ساعد علي غسيل بعض الأملاح بالتربة.

٣-٢ المناخ: Climate:

يقع المشروع ضمن منطقة المناخ الحار وشبه الحار والذي يغطي مساحات شاسعة بوسط السودان (Hot Arid and Semi Arid Climatic Zone of Central Sudan) ويتميز بصيف حار جدا قد تتعدى فيه دراجات الحرارة $40\ C^o$ وبمتوسط سنوي حوالي $28\ C^o$ وأدنى درجات الحرارة تسجل خلال شهر يناير ومتوسط الأمطار حوالي ٢٠٠ مم في العام وقد تدنى خلال السنوات الأخيرة لأقل من ذلك.

٣-٣ الغطاء النباتي واستعمال التربة: Vegetation and Land Use

لا يوجد حاليا غطاء نباتي إلا أن المنطقة كانت تقع تحت منطقة الأشجار الصحراوية الخفيفة (Desert Scrub Zone) والتي تمت إزالتها تقريبا استعملت بعض أراضي المشروع لإنتاج الأعلاف (أبو سبعين) مع مؤشرات لمحاولة استزراع بعض أشجار الفواكه دون وجود أي من هذه الأشجار حاليا.

٣-٤ جيومورفولوجيا المنطقة Geomorphology:

تكونت تربة هذا المشروع ضمن أراضي وادي سوبا تحت ظروف مناخية حارة وشبه حارة من تجوية مكونات الصخر الرملي النوبي مختلطة مع بعض الرمال المحمولة بواسطة الرياح والرسوبيات المائية الناتجة عن حركة المياه السطحية خلال أزمنة سابقة وما زالت حركة المياه السطحية مستمرة في شكل تعرية مائية (Sheet erosion) خفيفة تغطي مساحات كبيرة من منطقة الوادي في اتجاه النيل الأزرق يبدو أن هذه المياه والمحملة ببعض الطمي الناتج عن تعرية بعض الصخور تفرغ بعض محتوياتها على سطح تربة الوادي عندما تنخفض سرعة حركة المياه نتيجة للانحدار البسيط تجاه النيل ويستدل على ذلك بعدم وجود أخاديد (Rills or Gully) على سطح التربة. إذ لا تعاني تربة المشروع من أي نوع من الانجرافات المائية الأخدودية ولكن قد تتعرض مساحة المشروع إلى فيضانات موسمية خفيفة.

٣-٤-١ الموقع:

يقع بولاية الخرطوم جنوب حي السلمة ومخطط سارية السكني، طبيعة الأرض منحدره من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب وهي بصورة عامة أرض مسطحه .

٣-٤-٢ التربة:

تربه طينية ثقيلة بها تنوع في كميه الأملاح وتوجد بها كميات من عنصر الصوديوم وبما انه العنصر السائد فتصبح التربة صودية ؛ تواجه التربة المليئة بالصوديوم تحديات خاصة لأنها تكون مهيكلة بشكل سيء للغاية مما يحد أو يمنع من ارتشاح المياه وتصريفها. مع مرور الزمن فان معادن التربة مع عوامل التجوية تطلق هذه الأملاح، في المناطق الجافة تتراكم الأملاح مما يؤدي إلى تربة مالحة.

٣-٥ وصف المشروع:

يروي بطريقه الري الانسيابي نظرا الي طبيعت اراضية المسطحه .المزروعات هي اعلاف ابوسبعين والبرسيم ومحصول القمح والخضراوات حديثا الفول السوداني . نتائج بعض الابحاث (محطة ابحاث سوبا) :- يوضح الجدول التالي قياسات توضح ملوحة اراضي المشروع بصوره واضحة .

ESP	SAR	PH	EC	العمق
11	11	7.8	7.2 ds/m	0 – 30 cm
13	12	8.2	9.6 ds/m	30 - 60 cm
11	12	8.1	8.1 ds/m	60 - 90 cm

EC= التوصيل الكهربائي .

pH = الرقم الهيدرجين .

SAR= نسبه الصوديوم المدمص .

ESP= نسبه الصوديوم المتبادل .

Ds/m. = ديسي سيمنت بير ميتر وهو وحده قياس التوصيل الكهربائي .

cm = سنتميتر وحدة قياس العمق.

الجدول أعلاه يوضح ملوحة التربة مقاسه بجاهز التوصيل الكهربائي و الرقم الهيدروجيني ونسبه الصوديوم المدمص و نسبه الصوديوم المتبادل من الجدول يمكن القول أن أراضي المشروع مالحة و صوديه وتختلف تراكيز الأملاح في الأراضي وفي الأعماق . (مركز بحوث سوبا، ٢٠١٥)

٣-٦ المنهجية

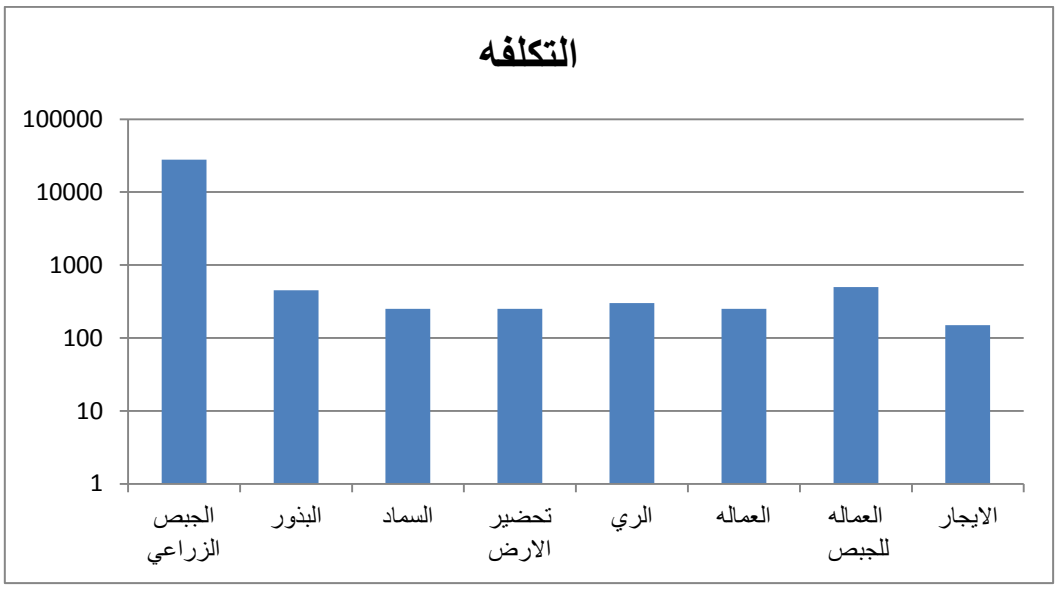
اعتمدت الدراسة على جمع المعلومات الثانوية من وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والري وأيضا معلومات من مشروع سوبا غرب الزراعي ومعلومات من مركز بحوث سوبا لاستصلاح الأراضي الملحية والصودية وكتب ومراجع علمية، واستخدمت الدراسة الإحصاء الوصفي للمقارنة بين طرق الاستصلاح.

الفصل الرابع

النتائج المناقشة

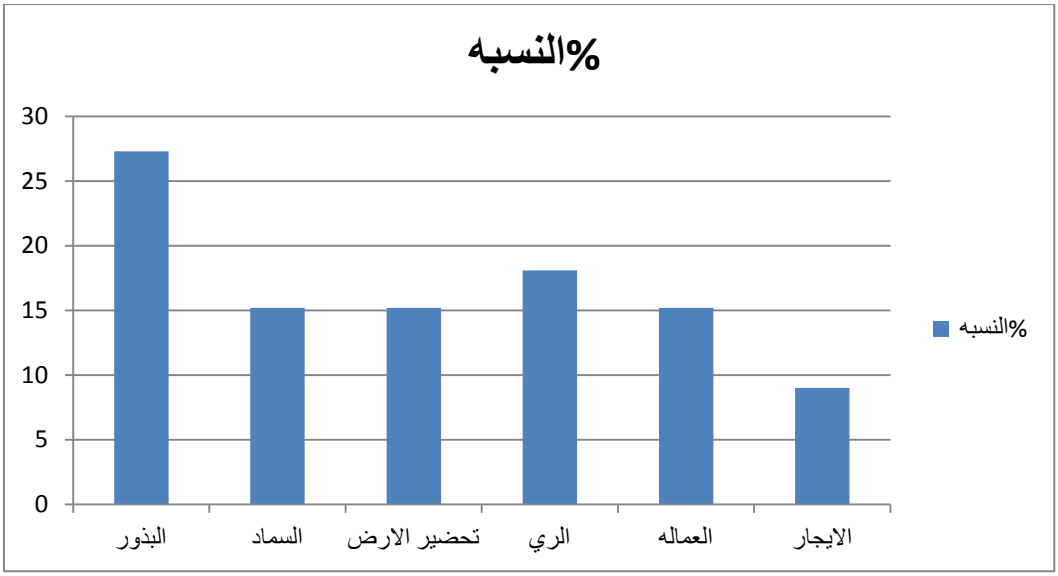
٤-١ النتائج:

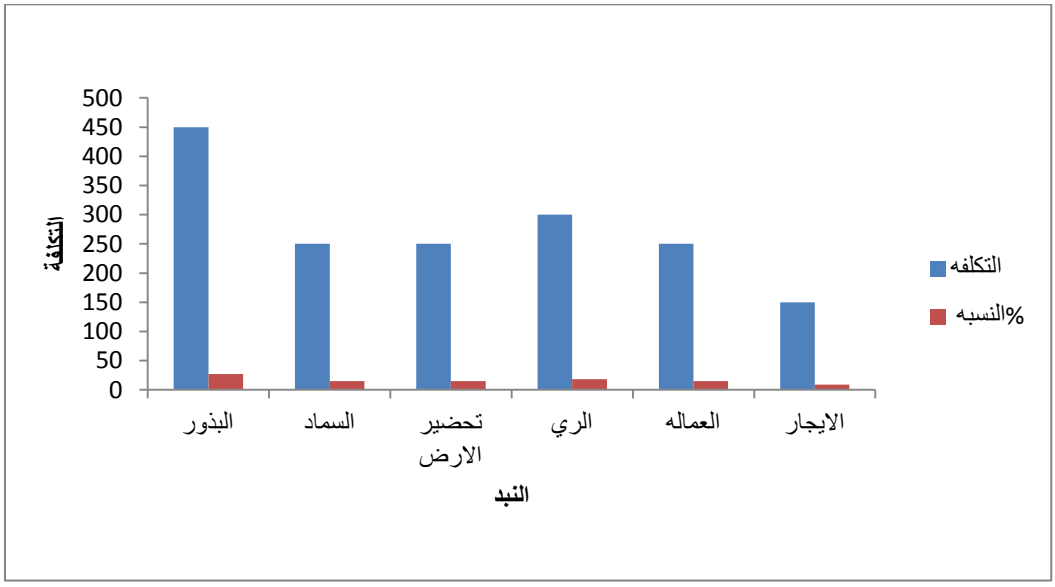
توصلت الدراسة إلى أن متوسط تكاليف الاستصلاح الكلية بواسطة الجبص أعلى من متوسط تكاليف الاستصلاح بواسطة أبو سبعين، تتساوى تكلفة كل من البذور والسماد وتحضير الأرض والري والإيجار بينما تزيد تكاليف العمالة عند استخدام الجبص وتصل إلى ضعف تكاليف العمالة عند استخدام ابوسبعين.



الشكل يوضح تكلفة استصلاح الأرض بواسطة الجبص

يعد الجبص من المواد المكلفة والذي يمثل ٩٣% من تكاليف الإنتاج الكلي ما يعادل ٢٧,٩٠٠ جنيه سوداني وبالإضافة لتكلفة الجبص يحتاج الجبص إلى عمالة إضافية بقيمة ٥٠٠ جنيه ما يمثل ١% من القيمة الكلية. ويمثل كل من السماد وتحضير الأرض والعالة ٠,٨% من القيمة الكلية ما يعادل ٢٥٠ جنيه، تشكل البذور نسبة ١,٥% ما يعادل ٤٥٠ جنيه، يتم ري الأرض بتكلفة ٣٠٠ جنيه أي ١% من تكلفة الإنتاج ويشكل الإيجار ٠,٥% من التكلفة أي ٥٠ جنيه.





الأشكال توضح استصلاح الأراضي بواسطة أبو سبعين:

تقدر تكلفة البذور بأكثر من ٢٥% من التكلفة الكلية ما يعادل ٤٥٠ جنيه والري يقدر بأكثر من ١٥% من التكلفة الكلية إي بقيمة ٣٠٠ جنيه، ويمثل كل من العمالة والسماد وتحضير الأرض ١٥% من القيمة الكلية أي ما يعادل ٢٥٠ جنيه لكل بند. وإذا كان الشخص غير مالك للأرض في مثل ذلك حوالي ٩% من القيمة الكلية أي ما يعادل ١٥٠ جنيه للفدان.

البند	تكلفة الاستصلاح بواسطة الجبص	تكلفة الاستصلاح بواسطة أبوسبعين
البذور	٤٥٠	٤٥٠
السماد	٢٥٠	٢٥٠
تحضير الأرض	٢٥٠	٢٥٠
الري	٣٠٠	٣٠٠
العمالة	٧٥٠	٢٥٠
الإيجار	١٥٠	١٥٠
الجبص	٢٧,٩٠٠	–
التكلفة الكلية	٣٠٥٠,٠٠٠	١٦٥٠
إنتاج الفدان	١,٥٢	٦
سعر الطن	١٠٠٠	١٠٠٠
العائد	١٥٠٠	٦٠٠٠

بمقارنة التكاليف الكلية للاستصلاح نجد أن التكلفة الكلية للاستصلاح بواسطة الجبص أعلى من التكاليف الكلية للاستصلاح بواسطة أبو سبعين، تتساوى تكلفة كل من البذور والسماد وتحضير الأرض والري والإيجار في الطريقتين. بينما تزيد تكلفة العمالة إذا استخداما الجبص في الاستصلاح بضعف تكلفة العمالة المستخدمة في زراعة أبوسبعين.

وبمقارنة الإنتاج نجد أن إنتاج الفدان للأراضي المستصلحة بواسطة الجبص الزراعي أعلى من إنتاج الفدان المستصلحة بواسطة أبوسبعين وبالتالي فغن العائد أعلى عند استخدام الجبص.

يغطي محصول أبوسبعين تكاليف زراعته في ما لا يزيد عن موسمين بينما يحتاج الجبص لأكثر من خمسة مواسم لتغطية التكاليف.

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

٥-١ الخلاصة:

استهدفت هذه الدراسة المقارنة بين تكاليف استصلاح الأراضي الملحية بواسطة الجبص وأبوسبعين وهدفت الدراسة إلى تقدير تكاليف الاستصلاح وتم إجراء المقارنة بين التكاليف والإنتاج والعائد واستخلاص بعض التوصيات التي تساهم في زيادة الإنتاج.

واعتمدت الدراسة على الإحصاء الوصفي ومقارنة النسب والمتوسطات والجداول والرسوم البيانية إضافة إلى المصادر الثانوية كوسيلة لجمع بيانات هذه الدراسة.

وتضمنت الدراسة خمسة فصول يتناول الفصل الأول المقدمة وخطة البحث أما الفصل الثاني فقد خصص للإطار النظري والاستعراض المنطقي لأهم الدراسات والأبحاث العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة وتناول الباب الثالث منطقة الدراسة من حيث موقعها ومناخها والغطاء النباتي وأوضحت نتائج الدراسة أن تكاليف الاستصلاح بواسطة الجبص أعلى من تكاليف الاستصلاح بواسطة أبوسبعين وكذلك الإنتاج والعائدات.

٥-٢ التوصيات:

- معرفه تصنيف التربة و تقيم أرضها قبل البدء في الاستثمار الزراعي .
- استصلاح الأراضي المتأثرة بالملوحة والصوديه قبل استثمارها .
- اختيار المحاصيل الزراعية التي تناسب منطقه الاستثمار .
- اختيار الأصناف التي تتحمل الملوحة والصودية في الأراضي الزراعية المتأثرة بالملوحة والصوديه .
- دراسة جدوى اقتصاديه فنيه قبل البدء في الاستثمار .
- التحليل الاقتصادي لاستخدام محسنات التربة الزراعية و تقيمها .
- ملازمه الإشراف الفني للاستثمار الزراعي .
- استخدام مياه ري صالحة للزراعة وتكون قليلة في محتواها من الأملاح.
- زراعة الأصناف المقاومة للأملاح وذلك بغرض الاستصلاح لأن بعض المحاصيل تقلل نسبة الأملاح في التربة.
- استخدام المادة العضوية التي تعمل على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة.
- استصلاح الأراضي الملحية بطريقة الغسيل وذل للتخلص م الأملاح.
- استخدام الجبص الزراعي.

المراجع:

١. أحمد السماني، نسيبة خلف الله (٢٠١٥): اقتصاديات الأراضي المالحة، مشروع سوبا. بحث بكالوريوس، جامعة الخرطوم.

٢. أيمن محمد الغمري (٢٠١٠). تكنولوجيا استصلاح الأراضي وكيف تستصلح أرضك، جمهورية مصر العربية.

٣. السيد أحمد الخطيب (١٩٩٨). أساسيات علم الأراضي والمياه.

٤. عبد الكريم العبيد فضل (٢٠١٥). مقابلة، أستاذ مشارك قسم علوم التربة والمياه– كلية الدراسات الزراعية– جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

٥. عبد المنعم بلبع (١٩٩٩). استصلاح وتحسين الأراضي، أستاذ الأراضي بجامعة الإسكندرية، مكتبة المعارف الحديث.

٦. وزارة الإعلام (٢٠١١). السودان أرض الفرص حقائق وأرقام.