بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم علوم التربة و المياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف

بعنوان :-

تقيم جودة و صلاحية مياه الري للزراعة

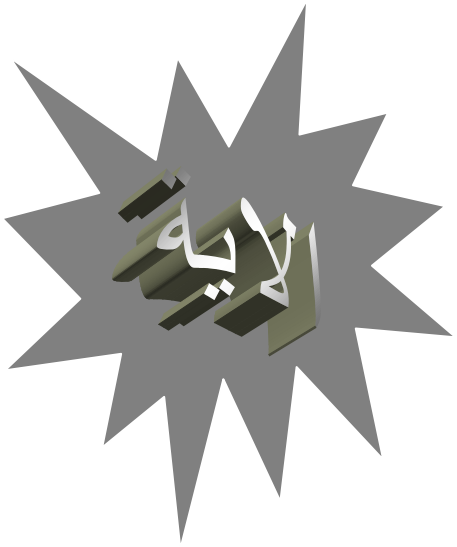
أعداد الطالبة :

صفوة سعيد باب الله سعد

إشراف الدكتور

عبد الكريم العبيد

2018



(و من اياته انك ترى الأرض خاشعة فاذا إنزلنا عليها الماء أهتزت
ربت إن الذي احياها لمحي الموتى انه علي شئ قدير)
صدق الله العظيم

سورة فصلت الاية (38)

الي التي لا تقدر بثمن تلك الوحيدة

هي الجميع بل هي الحياة باكملها

الغالية زينة حياتي

امي

الي الذي صب عرق جبينه من اجل تربيتي و

اسعادي ذلك الرجل الذي لا يقدر بثمن

ابي

الي الجبال الذي اسند عليها نفسي عند الشدائد

و الذي قال فيه رب الكون (سنشد عضدك باخيك)

رفقاء دربي و سعادتي

اخواني

الي من يغيب الحزن و انا معهم و يزرعون الفرح في نفسي

اصدقائي و صديقاتي

احمد الله سبحانه و تعالى و اشكره على عظيم فضله و توفيقه لي في اتمام هذا البحث و علي نعمه التي لا تعد و لا تحصى . يسرني ان اقدم وافر الشكر و التقدير للمربي الجليل الصادق

السيد الدكتور / عبدالكريم العبيد فضل

استاذ بجامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا – كلية الدراسات الزراعية .

و كذلك اجزل الشكر لهيئة قسم علوم التربة و المياه و اساتذتي بهذا القسم و الشكر موصول لادارة كلية الزراعة بجامعة السودان .

و الشكر و كل الشكر الي والدتي الغالية نبع الحنان لتشجيعها لي و مساندتي في مسيرتي الدراسية و مواصلة الشكر الي والدي العزيز و اخواني (محمد و احمد) .

و الشكر ايضا للجهات العلمية لتوفيرها المراجع و الاجهزة لاتمام هذا الموضوع .

اجريت هذه الدراسة بغرض تقييم جودة و صلاحية المياه للري من المصادر المختلفة .
حيث تم جمع اربعة عينات مياه من مصادر مختلفة و هي عينة من مياه نهر النيل بمنطقة بحري (شمبات) و عينة من مياه الامطار تم جمعها في اواني نظيفة قبل ان تصل الارض و عينة من مياه الحفيرة من ولاية الفاشر و العينة الاخيرة هي مياه الابار و هي تمثل المياه الجوفية من منطقة العذبة ببحري و تم اجراء التحاليل المعملية لهذه العينات و كانت نتيجة التقيم لصلاحية هذه المياه حسب التصنيف الامريكي لمياه الري و الذي بني تقسيمه علي اساس التوصيل الكهربائي للماء (EC) و نسبة الصوديوم المدمص (SAR) فكان التقيم لمياه نهر النيل يقع في القسم (C2 – S1) و هي مياه قليلة الملوحة و متوسطة الصوديوم المدمص و تصلح لري معظم المحاصيل و الاراضي . اما مياه الامطار فهي تقع في القسم (C1 – S1) و هي مياه قليلة الملوحة و كذلك قليلة الصوديوم المدمص حيث تستخدم لري معظم المحاصيل و كذلك معظم الاراضي دون ان تحدث مشاكل للتربة .
و كانت درجة صلاحية مياه الحفيرة تقع في القسم (C1 – S1) و هي ايضا قليلة الملوحة و قليلة الصوديوم المدمص . اما مياه الابار فكان تقيمها يقع في القسم (C3 – S1) و هي مياه عالية الملوحة و منخفضة الصوديوم المدمص حيث لا يمكن استخدامها في ري المحاصيل الحساسة و خاصة الحمضيات .

Abstract

This study was conducted to evaluate the quality and suitability of irrigation water from different sources, a sample of the Nile River in Bahri area (Shambat) and a sample of rain water collected in clean vessels before reaching the land, and a sample of aquifer from Al-Fashir and the other sample is the well water (ground water) the area of the Hesba in Bahri.

The laboratory analyzes were conducted for these sample and the result of the evaluation of the suitability of these water according to the American Class Fiction of irrigation water, which was divided on the basis of electrical conductivity (EC) and Sodium Adsorption Ratio (SAR) .

The assessment of the Nile water was in class (C2 – S1) which is low saline and medium Sodium Adsorption where they are used to irrigation most crops and land.
Rain water was in class (C1 – S1) which is low salinity and low Sodium Adsorption where they are used to irrigate most crops and land without causing soil problems.

Aquifer water was in class (C1 – S1) which is low salinity and low Sodium Adsorption.

Ground water was is class (C3 – S1) which is high salinity and low Sodium Adsorption it can not be used to irrigated sensitive crops especially Citrus.

الفهرس

المحتوى	رقم الصفحة
الاية	I
الاهداء	II
الشكر و العرفان	III
الخلاصة	IV
الباب الاول المقدمة	
تمهيد	1
الاهداف	2
الباب الثاني الدراسات السابقة	
مصادر مياه الري	3
مستودع المياه الجوفية في السودان	4
المعايير المحددة لصلاحية المياه للري	5
نوعية مياه الري	7
نظم تصنيف مياه الري	7
ملحية و صودية مياه الري	13
الباب الثالث مواد و طرق البحث	
مواقع العينات	15
التحاليل الكيميائية	15
الباب الرابع النتائج و المناقشة	

المحتوى	رقم الصفحة
النتائج	17
المناقشة	19
الباب الخامس التوصيات و المراجع	
التوصيات	22
المراجع	2

الباب الاول
المقدمة
INTRODUCTION

الباب الاول

المقدمة

- **تمهيد**

تختلف خواص الماء الذي يستخدم في الانتاج الزراعي حسب المصدر الذي يوخذ منه فقد يكون ماء المطر هو المصدر الاساسي لمنطقة ما وقد يكون نهرا او ماء مستخرج من باطن الارض ، ومن الواضح ان ماء المطر اصل جميع المياه علي كوكب الارض واقلها شوائب وخالي من الاملاح التي قد توجد في المصادر الاخري

مياه الانهار اغلبها ذات جودة عالية ما لم يختلط بماء البحر او محيط اوتخترق ارض تحتوي علي املاح بمقادير يذوبها الماء ويصبح ماء مالحا ، والماء المستخرج من باطن الارض قد يختلط بماء البحر خصوصا عندما يزداد ضخه فيدخل ماء البحر حتي يصير التوازن البيزومتري بين ماء البحر والماء الجوفي .

واهم ما يستخدم في الزراعة بجانب ماء الامطار هو ماء الانهار فيحدث في بعض الاحيان ان يلوث ماء النهر بالاملاح او غيرها من الملوثات وهنا يصبح الماء ذا جودة محدوده او غير جيدة وغير صالح للري ، فالنباتات تذبل او تموت اذا رويت بماء ملحي او ما يحتوي سموما ويحدث ذلك عند اختلاط ماء النهر بماء الصرف الصناعي او الصرف الصحي .

قبل الاعتماد علي مصدر ماء للري يجب التاكد من قبل المسؤولين ان ماء هذه المصدر ذو جودة كافية ولن تتعرض النباتات التي تزرع الي التلف ومن اهم معالم جودة مياه الري هو انخفاض محتواه من الاملاح بحيث لا تتلف النباتات او تضر الحيوانات .(عبد المنعم بلبع2006)

- **الاهداف:-**

تعتبر الملوحة والصودية لمياه الري من العوائق التي تحد من انتاجية المحاصيل وتشكل بذلك تمليح التربة وصوديتها لذلك يهدف هذا البحث لتقييم جودة و صلاحية مياه الري للزراعة

الباب الثاني
الدراسات السابقة
LITERATURE REVIEW

الباب الثاني
الدراسات السابقة :-

تشكل الامطار والثلوج مصدر المياه الموجودة في الطبيعية ولا يتم استهلاك جميع المياه الناتجة من الامطار واذابة الجليد في مواقعها الاصلية ولذلك الجزء الذي لايستهلك مباشر اما عن يجري فوق سطح الارض مكونا مصدر المياه السطحية او انه ينفذ الي الاعماق مكونا المياه الجوفية .

1.2 - مصادر مياه الري :-

من ابرز مصادر مياه الري الرئيسية هي : -

1.1.2 - مصادر المياه التقليدية و يشمل :-

1.1.1.2 - المياه السطحية :

الثلوج التي لا تستغل مباشرة في مواقعها الاصلية و المياه السطحية تشكل المصدرالرئيسي و الاساسي في توفير مياه الري في المناطق الجافة.

طريق ضخها بواسطة مضخات pumps الي قنوات رئيسية .

لقد بينت احصايات رسمية بان مجموع تصرفات الانهار في الوطن العربي يقدر بحوالي 195 مليار متر مكعب سنويا و تصرف نهر النيل منها 84 مليار متر مكعب

و كمية مياه الري المستخدمة في مصر و السودان تقدر بحوالي 74 مليار متر مكعب سنويا .

(عبد المنعم بلبع 2006) .

2.1.1.2 - الامطار precipitation

يجب ان تتوافر بعض الصفات لكي تكسب مياه الامطار اهمية مميزة كمصدر من مصادر مياه الري لامداد التربة بالمياه الضرورية لنمو النباتات و من أهم هذه الصفات ما يلي :-

أ / يجب ان تكون كمية الامطار كافية لتعويض الرطوبة المستنفذة من منطقة الجذور

ب / تقارب فترات سقوط الامطار .

ج / يجب ان تكون شدة الامطار الساقطة قليلة كي تتمكن التربة من امتصاصها .

3.1.1.2 - المياه الجوفية و الماء الارضي : -

تعتبر المياه الجوفية من المصادر المائية المهمة لاغراض الري خصوصا اذا كانت ذات نوعية جيد و تتكون من ماء المطر و المياه السطحية الراشحة في طبقات الارض حيث تتجمع فوق طبقة عميقة صماء غير نفاذة .

تتغير خواص المياه الجوفية من موقع لاخر و هذا يعتمد على خواص جميع العوامل التي رافقت هذه المياه من بداية سقوطها كامطار ثم سريانها خلال طبقات التربة المختلفة التكوين و حتى رفعها للاستعمال و اهم هذه العوامل , الاملاح و المعادن التي توجد في مكونات التربة .

4.1.1.2 – مياه الفيضانات : -

ان مياه الفيضانات متشابهة في بعض الاوجه الي المياه السطحية غير انه لا دخل للانسان في اضافته , وقد يعتمد الانتاج الزراعي في بعض المناطق في العالم كليا علي مياه الفيضانات .

2.1.2 - مصادر غير تقليدية : -

مثال لذلك الري الصناعي الذي يحتاج الي مجهود بشري للحصول علي الماء من المصدر كانشاء خزانات على النهار او حفر ابار و توصيل المياه عبر القنوات و الانابيب الي الحقول , و ايضا تنقية مياه الصرف الصحي و اعادة استخدامها ف الزراعة و تحلية مياه البحر و المطر الصناعي.

2.2 - مستودع المياه الجوفية في السودان :-

يوجد عدد من المستوداعات للمياه الجوفية التي تمثل مصدرا اساسيا للمياه الجوفية بالسودان . وقد اوضحت الدراسات الهيدرولوجية بالسودان التي قام بها العديد من المؤلفين منهم الاسكندر (1967) (مراجع اساسية) وجود المستوداعات الاتية :-

1. مستودع المياه الجوفية في رواسب الرباعي
2. مستودع المياه الجوفية في صخور الحقب الثالث (رواسب ام روابا) .
3. مستودع المياه الجوفية في صخور الحقبتين الثاني و الاول (الحجر الرملي و النوبي |) (محمد النجم 1973).

3.2 - المعاير المحددة لصلاحية المياه للري :-

تتباين نوعية او جودة المياه وصلاحيتها للري بدرجة كبيرة تبعا لكميات و نوعية الاملاح الذائبة فيها و عادة ما تتواجد الاملاح في مياه الري بكميات صغيرة و لكنها مؤثرة على نمؤ النباتات و تنشا الاملاح من باذابة او تجوية الصخور متضمنة اذابة الجير و الجبس و معادن الارض الاخرى و هنا تتجمع الاملاح في حين تتبخر المياه او تستهلك بواسطة النباتات لذلك فان نوعية المياه او صلاحيتها اثرها لا يتوقف فقط على كمية الاملاح الذائبة فيها و انما ايضا علي نوعية هذه الاملاح , و تنشا العديد من المشاكل في الارض او المحصول مع زيادة تركيز الاملاح في مياه الري و عادة ما تحتاج هذه الظروف لادارة و اساليب ري خاصة للحصول على محصول اقتصادي .

تتوقف انتاجية الارض على حدة المشاكل المسببة لانخفاض جودة مياه الري و لذا فان الحكم على صلاحية المياه للري يرجع درجة او شدة المشاكل التي يتوقع حدوثها مع الاستخدام لفترات طويلة و المعاير التي تؤخذ في الاعتبار عادة كاساس لتقيم جودة المياه للري كل مشاكل المتعلقة بالملوحة و مشاكل تخلل المياه للارض (معدل الرشح) و مشاكل السمية لبعض الايونات و مشاكل اخري متنوعة مثل زيادة تركيز بعض العناصر .

1.3.2- الملوحة Salinity

تبرز مشكلة الملوحة عندما يحدث تجمع أملأح بمنطقة الجذور و تصل إلى تركيزات مؤثرة على النمؤ تنقص المحصول .

تنشا الأملاح في الأرض المروية من وجود ماء أرض مرتفع عالي الملوحة خلال 2 متر أو أقل من السطح و تصل الأملاح إلي حد الضرر بالنبات عندما يصل تجمعها في منطقة نمؤ الجذور إلي الدرجة ألتي لا يستطيع فيها النبات إستخلاص المياه الكافية من المحلول الأرضي فاذا نقص إمتصاص الماء بدرجة مضرة فان نقصا مصاحبا يحدث في نمؤ النبات و تكون الأعراض مشابهة تماما لأعراض الجفاف لعدم الري .

و بصفة عامة الأعراض تختلف مع مرحلة نمؤ النبات حيث تكون أكثر وضوحا إذا حدث تجمع الأملاح في المراحل الأولى للنمؤ .

2.3.2- معدل تخلل المياه للأرض (معدل الرشح)

Water Infiltration Rate

تحدث مشكلة المياه للأرض المرتبطة بنوعية مياه الري و تبقى المياه علي سطح الأرض لمدة طولية دون تخلل القطاع الأرضي أو تتشربه ببطئ مما يعطل إمداد النبات بالمياه اللأزمة لأنتاج المحصول .

و في معظم الأحوال تحدث مشاكل سوء النفاذية للماء نتيجة لإنخفاض جودة المياه في السنتيمترات السطحية للأرض حيث يؤثر على العلاقة بين ثبات بناء التربة .

3.3.2- السمية Toxicity :-

تحدث مشاكل السمية إذا ما امتصت النباتات بعض مكونات المياه الذائبة (ايونات) من الأرض أو مياه الري و تراكمت بالنبات لتصل إلي تركيزات كافية لإحداث الضرر و تتوقف شدة الضرر على مدى إمتصاص هذه العناصر و حساسية النبات لها .

و أهم الأيونات المحدثة للسمية في مياه الري هي أيونات الصوديوم و الكلوريد و البورون , و هذه المشكلة غالبا ما تحدث مصاحبة و متداخلة مع مشاكل الملوحة أو إنخفاض معدل الرشح .

4.3.2- مشاكل اخرى متنوعة Miscellaneous : -

تحدث العديد من المشاكل نتيجة لنوعية مياه الري و التي يتكرر ملاحظتها و هي تشمل الاتي : -

1 – المحتوى العالي من النيتروجين في مياه الري يسبب زيادة ف النمو الخضري و تاخير نضج المحصول .

2 – تكون بقع على الثمار أو الأوراق عند الرش بمياه محتوية على تركيزات عالية من البيكربونات أو الجبس أو الحديد .

3 – حدوث تاكل أو ترسيب في معدات و خطوط الري نتيجة نتيجة لحركة المياه بها

4 – قد تكون مياه الري مصدرا لبعض الأمراض مثل المناطق التي يكثر فيها الملاريا و الأمراض الصدرية .

5 – المواد العالقة و المترسبة في مياه الري تسبب مشاكل في نظم الري الحديث (حسن الشيمي 2oo4)

4.2- نوعية مياه الري :-

تحتوي مياه الري بغض النظر عن مصادرها على تركيزات مختلفة من الأملاح الذائبة وإضافة للتكوين الكيميائي الأيوني لها تعين نوعية المياه المسخدمة لأغراض الري .

إن العديد من المشاكل الحالية للزراعة في كثير من مناطق العالم هي نتيجة مباشرة للأملاح المتراكمة في التربة والتي مصدرها الماء المضاف , من خلال التحاليل الكيميائية وجد ان العديد من مصادر مياه الري أهم مكوناتها الأيونية الرئسية فيها هي الكاتيونات الرئيسية .

5.2 - نظم تصنيف مياه الري :-

1.5.2- نظام معمل الملوحة الأمريكي :-

يعتبر من افضل النظم لتقسيم مياه الري و يعتمد هذا النظام في تقدير درجة جودة ماء الري علي معاير حيث وضعت مقايس لكل معيار .

1.1.5.2- المعايير المحددة لنوعية الماء للري في النظام الامريكي :-

أ - التركيز الكلي للأملاح :-

يمكن التعبير عنه بمقياس درجة التوصيل الكهربي للماء وتعتبر هذه الطريقة سهلة .

يمكن تقسيم ماء الري حسب درجة التوصيل الكهربي له والمأخوذ من معمل الأبحاث للملوحة بوزارة الزراعة الأمريكية حسب الأقسام في الجدول أدناه :-

جدول(1) تصنيف ماء الري على أساس الأملاح الذائبة الكلية

دليل الملوحة	التوصيل الكهربائي ميكروموز /سم عند 25درجة مئوية	خطورة الملوحة
أ	< 250	قليلة
ب	250 -750	متوسطة
ج	750 -2250	عالية
د	> 2250	عالية جداً

عموماً يمكن إستخدام مياه محتوية على تركيزات أقل من 750 ميكروموز للمحاصيل الغير حساسة للملوحة .

ب - تركيز الصوديوم بالنسبة لباقي الكاتيونات :-

يحتوي ماء الري على تركيز متفاوتة من كاتيونات الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والقليل من البوتاسيوم .كما توجد الأنيونات الرئيسية هي الكلور والكبريتات والكربونات والبيكربونات كما قد توجد النترات والفلوريدات في الماء بتركيزات منخفضة وتبرز أهمية التركيز النوعي والنسبي للكاتيونات الموجودة في الماء لتأثيرها على خواص الأرض ومدى تحولها للملحية أو القلوية .

ويمكن التعبير عن النسبة بين عنصر الصوديوم وباقي الكاتيونات بالآتي :-

أ- النسبة المئوية للصوديوم الذائب Soluble Sodium Percentage (SSP) معبراً عنه بالملمكافئ /لتر

ب-إدمصاص الصوديوم Sodium adsorption R (SAR)

$$SAR = Na / Ca + Mg \%$$

قسم معمل الملوحة بامريكا مياه الري من حيث تاثير الصوديوم إلي الاتي كما هو في الجدول ادناه : -

جدول رقم (2) يبين تقسيم المياه حسب نسبة الصوديوم المدمص

الدرجة	قيمة ال SAR
1- ماء منخفض الصوديوم	0 _____ 10
2- ماء متوسط الصوديوم	10 ____ 18
3- ماء مرتفع الصوديوم	18 ____ 26
4- ماء مرتفع جدا للصوديوم	اكثر من 26

تفسير الجدول :-

1 - يمكن استخدامه في جميع الأراضي دون إحتمال حدوث تدهور .

2 - قد تنشأ عنه مشاكل في الأراضي الثقيلة القوام ذات السعة المتبادلة المرتفعة .

3 - تنشأ عنه مشاكل لمعظم الأراضي و يحتاج لعمليات خدمة خاصة عند إستعماله .

4 – لا ينصح بأستخدامه .

ج - تركيز البورون Boron Concentration

يعتبر عنصرا هاما و اساسيا في تغذية النبات لاحتياج النبات اليه بكميات ضئيلة. (< 0.5 ppm) و تختلف النباتات في درجة إحتياجها له . و يعتبر البورون عنصر سهل التخلص منه بعملية الغسيل الا اذا كان موجودا ضمن مكونات الارض نفسها قبل وضعها تحت نظام الري بتركيزات عالية قد تبقى منه كمية صغيرة إنما تعتبر كمية ضارة للنباتات .

و لقد قسم معمل الملوحة بامريكا المياه المحتوية على البورون إلى الأتي

جدول رقم (3) تصنيف مياه الري علي اساس البورون

دليل البورون	التركيزppm
1	0.5<
2	0.5 __ 1
3	1 __ 2
4	2 __ 4
5	> 4

تفسير الجدول :

1- آمن بالنسبة للمحاصيل الحساسة

2- يظهر على المحاصيل الحساسة عند إستخدامه أضرار ضعيفة إلى متوسطة

3- المحاصيل المتوسطة المقاومة عادة ما يظهر عليها أضرار ضعيفة إلي متوسطة .

4- المحاصيل المقاومة عادة ما يظهر عليها أضرار ضعيفة إلي متوسطة .

5- يكون خطر لكافة المحاصيل .

د - تركيز الكربونات و البيكربونات

Carbonate and Bicarbonate concentration

عندما يزداد تركيز المحلول الأرضي نتيجة لفقد الماء بالتبخر او الأمتصاص بواسطة النبات ذات كربونات الكالسيوم او المغنيسيوم سوف ترسب في حالة زيادة تركيز البيكربونات في الماء .

و تاثير تركيز البيكربونات و الكربونات على نوعية الماء يعبر عنه من خلال مصطلح كربونات الصوديوم المتبقية Residual Sodium Carbonate (RSC) معبرا عنه ملمكافئ / لتر

RSC = (CO3 + HCO3) – (Ca + Mg) (فتحي مسعود)

و الجدول التالي يوضح ذلك

جدول رقم (4) يوضح درجة جودة مياه الري علي اساس تركيز كربونات الصوديوم المتبقية

درجة جودة ماء الري	RSC بالملمكافئ/لتر
مياه صالحة للري	1.25 <
مياه متوسطة الصلاحية	2.50 – 1.25
مياه غير صالحة للري	2.50 >

ح - تركيز الكلوريدات و الكبريتات

Chloride and sulfate concentration

معظم الأملاح الذائبة يمكن أن توجد في صورة كلوريدات أو كبريتات لذا فان تقدير هذين المكونين سوف يعطي فكرة عن كمية الأملاح الكلية الذائبة

لا يملك الكلوريد أي تاثير على الصفات الفيزيائية للتربة إضافة إلي انه لا يدمص علي الحبيبات و عليه فانه يدخل في تقييم نوعية مياه الري فقط من خلال تاثيره المباشر على النباتات . و الجدول التالي يوضح خطورة الكلوريد في مياه الري .

جدول رقم (5) تصنيف مياه الري على اساس تركيز الكلور

درجة صلاحية المياه	تركيز الكلوريد بالملمكافئ/لتر
صالحة جدا	4>
صالحة	7 – 4
متوسطة الصلاحية	12 – 7
محدودة الصلاحية	12 – 20
غير صالحة	20 <

2.5.2 – النظام الموصى به من منظمة الاغذية و الزراعة (FOW) :-

تقدم معهد بحوث الاراضي الملحية الامريكي في عام 1975م باقتراح نظام جديد لتقيم صلاحية المياه للري ليحل محل النظام القديم و سمي بالنظام الموصى به من منظمة الاغذية و الزراعة و يعتمد هذا النظام في تقييم درجة جودة الماء للري علي اساس مشاكل الملوحة و نفاذية التربة للماء و تسمم النبات نتيجة لزيادة تركيز بعض المكونات – الاضرار المختلفة الناتجة من انخفاض و ارتفاع قيم الرقم الهيدروجيني .

جدول رقم (6) دليل ارشادي لتقيم مدى صلاحية مياه الري (FOW)

مشكلات المياه	درجة التحفظات على استخدام المياه		
	لا يوجد	بسيطة – متوسطة	شديدة
1 – الملوحة يعبر عنها ب			
- التوصيل الكهربي (EC = ds / m)	0.25>	0.75– 0.25	0.75<
الاملاح الكلية الذئبة (TDS = mg/ l)	450>	2000 - 450	2000<
2 – معدل الرشح و يقيم ب			
- التوصيل الكهربي	0.5 >	2 - 0.5	0.2 <
- نسبة الصوديوم المدمص	6 >	9 – 6	9 <
3 – السمية النوعية للايونات :			
- الصوديوم (SAR)	3 >	9 – 3	9 <
- الكلوريد (Meq / L)	4 >	10 – 4	10 <
- البورون (ppm)	0.75 >	3 – 0.75	3 <
4 – المشاكل المتنوعة			
- النتروجين|(NO3-N = mg / L)	5 >	30 – 5	3 <
- البيكربونات (HCO3 = me/ L)	1.5 >	8.5 – 1.5	8.5 <
درجة التفاعل	8,4 – 6,5		

6.2- ملحية و صودية ماء النيل : -

اخذت عينات من ماء النيل و بعض فروعه الاساسية على مدى 6 شهور و ذلك قبل انشاء السد العالي و بعد انشائه و تم تحليل العينات من قبل الباحثين و استخدمت نتائج التحليل في مناقشة مدى تاثر جودة ماء النيل من ناحية ملحيته و صوديته و محتواه من العناصر المغذية للنبات .

و كان إزدياد تركيز الأملاح بماء النيل من أبرز ما اشيع صنعا في السد العالي , و حاول العلماء إسناد ما إدعوة من ظاهرة إرتفاع تركيز الأملاحإلي تخزين الماء بالبحيرة حيث الجو الحار الجاف و أنه لن يمر وقت طويل حتي يتحول ماء النيل العذب إلى ماء ملح يتلف الأرض و النبات و قد أوضح العلماء من مقارنة تحليل ماء النيل قبل إنشاء السد العالي و بعد انشائه ان التوصيل الكهربائي لماء النيل قبل انشائه كان 0.27 – 0.31 ملليموز/ سم و بعد انشائه 0.30 – 0.37 ملليموز / سم .

جدول (7) التقديرات العملية الازمة لتقويم جودة مياه الري

الملحية	الرمز	الوحدة	المدى المعتاد
المحتوى الملحي	ECw	ds/m	3 – 0
الاملاح الكلية الذابة	TSS	Me/l	2000 – 5
الكاتيونات و الانيونات			
كالسيوم	Ca	Me/l	20 – 0
ماغنيسوم	Mg	Me/l	5 – 0
صوديوم	Na	Me/l	40 – 0
كربونات	CO3	Me/l	0.1 – 0
بيكربونات	HCO3	Me/l	30 – 0
كلوريد	CL	Me/l	30 – 0
كبريتات	SO4	Me/l	20 – 0
المغذيات			
نترات النيتروجين	NO3 – N	me/l	10 - 0
امونيوم نيتروجين	NH4 – N	me/l	5 – 0
فوسفات الفسفور	PO4 – P	Ppm	2 – 0
بوتاسيوم	K	me/l	2 – 0
قيم متنوعة			
البورون	B	me/l	2 – 0
الحموضة و القلوية	pH	----------	8.5 – 6
ادمصاص الصوديوم	SAR	me/l	15 – 0

الباب الثالث
مواد و طرق البحث

الباب الثالث

مواد و طرق البحث

1.3 – مواقع العينات :-

تم جمع اربعة عينات من المياه و هي مياه الامطار و الذي تم جمعة بواسطة اواني معدنية و عينة من مياه الحفيرة من ولاية الفاشر وعينة مياه من نهر النيل (بحري / شمبات) و عينة من مياه الابار من منطقة (الحزبة / بحري)

حيث اخذت العينات في عبوات بلاستيكية نظيفة و جافة تماما و خالية من العوالق .

2.3 – التحاليل الكيميائية :-

- الاس الهيدروجيني للماء

و يتم تقديره بواسطة جهاز pH meter

- التوصيل الكهربائي للماء (EC) Electrician Conductivity

و يتم قياسه بواسطة جهاز E.C.meter معبرا عنه ب ميكروموز / سم

- الكاتيونات الذائبة و هي :

- الصوديوم (Na) و البوتاسيوم (k)

تم تقديرهما بجهاز المطياف الضوئي Flame photometer معبرا عنه بالملمكافئ / لتر .

- الكالسيوم (Ca) و الماغنيسيوم (Mg)

تم تقديرهما بالمعايرة ضد محلول ال EDTA عيارية (0.02) معبرا عن التركيز بالملمكافئ / لتر .

- الانيونات الذائبة و هي :

- الكلور(Cl)

و الذي تم تقديره بالمعايرة ضد نترات الفضة Ag(NO3)2 عيارية (0.02) معبرا عنه بالملمكافئ / لتر .

- الكربونات (CO3) و البيكربونات (HCO3)

تم تقديرهما بواسطة المعايرة ضد حمض الكلوريد (HCL) عيارية (0.02) معبرا عن التركيز بالملمكافئ / لتر .

- الكبريتات (SO4)

تم تقديرها بواسطة الفرق بين مجموع الكاتيونات و الانيونات

$$SO4 = \{(Na + Ca + Mg + K) - (CO3 + HCO3 + CL)\}$$

- معبرا عن التركيز بالملمكافئ / لتر نسبة الصوديوم المدمص (SAR)

تم حسابة عن طريق القانون الاتي :-

$$SAR = Na / (\sqrt{Ca + Mg / 2})$$

معبرا عن التركيز بالملمكافئ / لتر

- تقدير كربونات الصوديوم المتبقية Residual Sodium Carbonate (RSC)

تم حسابه كالاتي :

$$RSC = \{(CO3 + HCO3) - (Ca + Mg)\}$$

- تقدير المواد الصلبة الكلية العالقة بالماء Total Suspended Materials

تم تقديره عن طريق التجفيف و ذلك بعد ترشيح حجم معين من عينة الماء

و منها تركيز المواد الصلبة العالقة الكلية (بالملجرام / لتر) =

وزن الراسب بالملجرام / الحجم الماخوذ لتقدير

الباب الرابع
النتائج و المناقشة

الباب الرابع
النتائج و المناقش

1. 4 المناقشة :-

العينة الاولى (مياه الامطار)

بناء علي نتائج التحليل المعملي المتحصل عليها كما هو موضح في الجدول رقم (4 – 1) و حسب التصنيف الامريكي لمياه الري و الذي بني علي اساس التوصيل الكهربائي للماء (EC) و نسبة الصوديوم المدمص للماء (SAR) فان هذه المياه تقع في القسم (S1 – C1) و هو ماء قليل الملوحة و كذلك قليل الصوديوم المدمص حيث استخدام هذه النوعية من المياه للري مع معظم المحاصيل و في معظم الاراضي و انه من غير المحتمل ان تسبب في تكوين او ظهور ملوحة للتربة او مشاكل نفاذية الماء ما عدا في الاراضي التي ربما رويت سابقا بمياه رديئة النوعية .

جدول رقم (4 – 1) يوضح نتائج عينة مياه الامطار :-

نوع التحليل	النتائج	الوحدة
pH	7.1	----------
E.C	44.2	ميكروموز / سم
Ca + Mg	0.31	ملمكافئ / لتر
Na	0.025	ملمكافئ / لتر
K	0.004	ملمكافئ / لتر
CL	0.30	ملمكافئ / لتر
CO3	0	ملمكافئ / لتر
HCO3	0.01	ملمكافئ / لتر
SO4	0.029	ملمكافئ / لتر
SAR	0.1	ملمكافئ / لتر
RSC	- 0.3	ملمكافئ / لتر
TSM	0	ملجرام / لتر

2.4- مناقشة العينة الثانيه (مياه الحفيرة) :-

حسب تقسيم معمل الملوحة الامريكي و الذي قسم مياه الري علي اساس التوصيل الكهربي للماء (EC) و نسبة الصوديوم المدمص (SAR) و بناء علي نتائج التحليل المتحصل عليها و الموضحة في الجدول رقم (4 – 2) فان هذه المياه تقع في القسم (C1 – S1) و هي مياه قليلة الملوحة و منخفضة الصوديوم و نسبة لذلك يمكن يمكن لهذه النوعية من المياه ان تستخدم في ري جميع المحاصيل و معظم الاراضي حيث لا يوجد احتمال لتكوين الاملاح في التربة عند استخدام مثل هذه النوعية من المياه و كذلك تنعدم مشكلة نفاذية الماء الا في حالة ري الارض سابقا بمياه رديئة النوعية

جدول رقم (4 – 2) يوضح نتائج تحاليل عينة مياه الحفيرة :-

نوع التحليل	النتائج	الوحدة
pH	7.7	----------
E.C	91.3	ميكروموز/ سم
Ca + Mg	5.53	ملمكافئ / لتر
Na	1.025	ملمكافئ / لتر
K	1.025	ملمكافئ / لتر
CL	3.1	ملمكافئ / لتر
CO3	0.03	ملمكافئ / لتر
HCO3	2.2	ملمكافئ / لتر
SO4	1.239	ملمكافئ / لتر
SAR	1	ملمكافئ / لتر
RSC	- 3.3	ملمكافئ / لتر
TSM	0.163	ملجرام /لتر

3.4- مناقشة العينة الثالثة (مياه النيل) :-

بناء علي نتائج التحليل المتحصل عليها و الموضة في الجدول رقم (4 – 3) و حسب تقسيم معمل الملوحة بامريكا و الذي بنى تقسيمه لمياه الري علي اساس التوصيل الكهربائي للماء فان هذه المياه تقع في القسم (C2 – S1) و هي مياه متوسطة الملوحة و قليلة الصوديوم و هذه النوعية من المياه يمكن ان تستخدم في ري معظم المحاصيل و الاراضي و لكن في الحالات التي يكون هنالك مشكلة نفاذية الماء للاراضي الناعمة القوام لا يمكن استخدامها .

جدول رقم (4 – 3) يوضح نتائج تحليل عينة مياه النيل :-

نوع التحليل	النتائج	الوحدة
pH	7.7	----------
E.C	253	ميكروموز/سم
Ca + Mg	2.43	ملمكافئ / لتر
Na	0.12	ملمكافئ / لتر
K	0.018	ملمكافئ / لتر
CL	0.6	ملمكافئ / لتر
CO3	0.06	ملمكافئ / لتر
HCO3	1.5	ملمكافئ / لتر
SO4	0.408	ملمكافئ / لتر
SAR	1	ملمكافئ / لتر
RSC	- 0.87	ملمكافئ / لتر
TSM	0.231	ملجرام / لتر

4.4- مناقشة العينة الرابعة مياه الابار (منطقة الحزبة ببحري) :-

علي حسب تقسيم معمل الملوحة الامريكي لمياه الري و الذي اعتمد في تقسيمه علي التوصيل الكهربائي للمياه (EC) و نسبة الصوديوم المدمص للماء (SAR) و بناء علي نتائج التحليل المتحصل عليها و الموضحة في الجدول رقم (4 – 4) فان هذه النوعية من المياه تقع في القسم (S1 – C3) و هي تصنف بانها مياه عالية الملوحة و منخفضة الصوديوم حيث لا يمكن استخدامها في ري المحاصيل الحساسة و خاصة الحمضيات و يجب ان تستخدم فقط في الاراضي التي لا يوجد بها طبقات صماء تمنع الرشح لانها تحتاج للغسيل .

جدول رقم (4 – 4) يوضح نتائج تحليل عينة مياه الابار :-

نوع التحليل	النتائج	الوحدة
pH	8.2	----------
E.C	1077	ميكروموز/سم
Ca + Mg	10.2	ملمكافئ / لتر
Na	4.45	ملمكافئ / لتر
K	0.14	ملمكافئ / لتر
CL	9.11	ملمكافئ / لتر
CO3	0.1	ملمكافئ / لتر
HCO3	5	ملمكافئ / لتر
SO4	0.579	ملمكافئ / لتر
SAR	2	ملمكافئ / لتر
RSC	-51	ملمكافئ / لتر
TSM	0	ملجرام / لتر

الباب الخامس
التوصيات والمراجع

الباب الخامس

التوصيات و المراجع

1.5 – التوصيات :-

- افضل مصدر لاستخدام مياه الري هي الامطار و لذلك اوصي بضرورة سعي المزارع بقدر الامكان للاستفادة من مياه الامطار عن طريق حصاد المياه و هي تستخدم دون مشاكل .
- مياه الانهار تعتبر المصدر الثاني من حيث الجودة و يمكن استخدامها في ري جميع المحاصيل الزراعية دون ان يحدث لها اي ضرر , و كذلك مياه الحفائر و التي هي حصاد لمياه الامطار ولكن يمكن لهذه الاخيرة ان تصبح مالحة اذا تم جمعها في ارض ملحية و لذلك ننصح باجراء التحاليل المعملية لها قبل استخدامها لمعرفة درجة جودتها .
- تعتبر المياه الجوفية المتمثلة في الابار الارتوازية مصدر من مصادر مياه الري الشائعة في كثير من المناطق و لكن تختلف جودة مياه هذه الابار و لذلك من الضرورة اجراء تحاليل لهذه المياه قبل استخدامها مع امكانية خلط المياه الابار ذات الجودة المختلفة في حالة محدودية مصدر المياه .
- عموما اوصي باجراء المزيد من الدراسة في هذا الموضوع لتغطية كل الجوانب منه .

2.5 – المراجع :-

احمد فوزي يوسف . (2005) . اجهزة وطرق تحليل التربه والمياه , النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود .

حسن محمد الشيمي .(2004). جودة وصلاحية المياه للزراعه ، جامعة الاسكندريه ،المكتبه المصريه للطباعه والنشر والتوزيع .

عبد المنعم محمد بلبع .(1986). الماء ودوره في التنميه ،جامعة الاسكندريه ،دار المطبوعات الجديده .

عبد المنعم محمد بلبع .(2006). الاستخدام الزراعي للماء محدود الجودة ،جامعة الاسكندريه ،مكتبة بستان المعرفه .

فتحي ابراهيم مسعود .(1976) . اساسيات الري الزراعي ،الاسكندريه ، دار المطبوعات الجديده.

محمد عبد الله النجم .(1973) . الري ،جامعة البصره .

محمد نجيب عبد العظيم . (1997) . الري – اساسيات والتطبيق في استصلاح الاراضي ، جامعة الاسكندريه .

محمد عبد الجواد . (2008) . طرق و تقنيات تحليل التربة و المياه و النبات و الاسمدة , القاهرة , مكتبة اوزيريس .

هومر.دشابمان وباركر. ف. برات. (1996). طرق تحليل الترب والنبات والمياه ،منشورات جامعة عمر المختار البيضاء .

يس محمد ابراهيم دقش ومحمد عثمان جعفرالصادق .(2013) . ادارة الترب السمتأثره بالملوحه والصوديه في المحاصيل الزراعيه ، شركة متابع السودان للعمله المحدوده ،دار جامعة السودان للنشر والطباعه والتوزيع .