بسم الله الرحمن الرحيم

الملخص العربى

أستخدام مياة قليلة الصلاحية فى الرى
وتأثيرها على خواص التربة

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير استخدام مياة قليلة الصلاحية فى الرى على خواص الأرض المختلفة وكذلك نمو وحالة العناصر الكبرى والصغرى فى النبات. ولإجراء هذه الدراسة تم أختيار أربع مواقع من أراضى مختلفة الخواص بيانها كالتالى:
منطقة حلوان ، الجبل الأصفر وبلبيس وادكو. بينما كانت نوعية المياة قليلة الصلاحية والمستخدمة فى تلك المناطق هى على التوالى مياة النيل الملوثة بمخلفات صرف المصانع السائلة فى حلوان، ومياة المجارى فى الجبل الأصفر، ومياة الآبار الجوفية فى بلبيس ومياة الصرف الزراعى فى إدكو وأخذ الرى بمياة النيل فى هذه المناطق للمقارنة.

وللوقوف على مدى التغير الذى طرأ على خواص أراضى تلك المناطق تحت الدراسة. تم حفر عدة قطاعات أرضية فى تلك المناطق (وصفت مورفولوجياً) ثم أخذ منها عينات أرضية خلال ثلاث مواسم زراعية متتاليه هى (شتاء ١٩٩٢، صيف ١٩٩٢، شتاء ١٩٩٣) على أعماق مختلفة ثم قدر فيها الخواص الطبيعية والكيماوية والمنرالوجية. كذلك تم أخذ عينات مائية تمثل مياة النيل والأخرى المياة القليلة الصلاحية خلال ثلاث مواسم زراعية متتالية أيضاً تم تحليلها كيماوياً لتقدير خواصها الكيماوية ولتقييم مدى صلاحيتها للرى. وقد أخذت التغيرات الموسمية وكذلك البعد من مصدر الرى فى الأعتبار خلال هذه الدراسة. كذلك تم جمع عينات نباتية لمحاصيل موسميه أحدهما شتوى (البرسيم) والأخر صيفى (الأذرة والقطن) كمحاصيل إختبار (من المناطق تحت الدراسة) وتم تقدير وزنها الرطب والجاف ومحتواها العنصرى لمعرفة مدى تأثرها بنوعية مياة الرى المستخدمة ومقارنتها بتلك النباتات المأخوذة للمقارنة والتى تروى بمياة النيل. وكانت

خواص التربة التى تم تقديرها للتعرف على مدى التغيرات التى طرأت عليها من إستخدام مياة قليلة الصلاحية فى الرى هى كالتالى:

١. **الخواص الطبيعية:**

وتشمل قوام التربة ومحتواها الرطوبى تحت ضغوط جوية مختلفة وكذلك محتواها من الماء الميسر وحالة التجمعات الكلية الثابتة والمقدرة بطريقة النخل المبتل.

٢. **الخواص الفيزيوكيميائية:**

وتشمل السعة التبادلية الكاتيونية.

٣. **الخواص الكيماوية:**

وتشمل تفاعل التربة (pH) والتوصيل الكهربى (EC) والأيونات الذائبة وكذلك الكاتيونات المتبادلة ونسبة الصوديوم الأدمصاصية وكربونات الكالسيوم والعناصر الكبرى (NPK) والعناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B).

٤. **التحليل المعدنى للطين:**

وتشتمل التحليل بأشعة أكس وكذلك التحليل الكيماوى الكلى والسعة التبادلية الكاتيونية وكثافة الشحنة ومساحة السطح.

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها بالنسبة للتربة فيما يلى:

منطقة حلوان:

تشير النتائج إلى أن إستمرار الرى بمياة ملوثة بمخلفات المصانع السائلة أدى إلى ما يلى:

١. قوام التربة يتراوح بين الطمى الطينى والسلت والطمى الطينى الرملى والطمى الطينى مشيراً بذلك الى عدم تأثر قوام التربة بنوع المياة المستخدمة فى الرى.
٢. المحتوى الرطوبى بالتربة عند أى شد وكذلك محتوى الماء الميسر بالتربة لم يظهر أى إستجابة محددة لنوعية مياة الرى المستخدمة بينما كانت القيم أكثر أرتباطا بقوام التربة وقد سجل موسم الصيف أعلى القيم مقارنة بالمواسم الأخرى تحت الدراسة.

٣. كانت قيم التجمعات الكلية الثابتة فى الماء وكذلك حالة التجمع ودرجة التجمع ودليل التجمع فى التربة أكثر إرتباطاً بقوام التربة منه بنوع المياة المستخدمة فى الرى. مع الأتجاة بصفة عامة للزيادة فى الطبقات السطحية وخلال موسم الصيف.

٤. أوضحت النتائج زيادة درجة التوصيل الكهربى للتربة (EC) المقدر فى مستخلص عجينة التربة نتيجة للرى بالمياة قليلة الصلاحية وكانت الكاتيونات السائدة هى ص$^{++}$ ، كا$^{++}$ ، مغ$^{++}$ بينما كانت الأنيونات السائدة هى كب أ٤$^{=}$، كل$^{-}$، يدك أ٣$^{-}$. وكانت قيمة التوصيل الكهربى EC أعلى فى موسم الصيف مقارنة بمواسم الدراسة الأخرى مع الأتجاه للأنخفاض بالبعد من مصدر الرى.

٥. حدث نقص فى محتوى المادة العضوية وكانت أعلى قيمة فى الطبقة السطحية مع حدوث إنخفاض بزيادة العمق والبعد من مصدر الرى وقد سجلت النتائج أعلى القيم فى فصل الصيف مقارنة بالمواسم الأخرى تحت الدراسة.

٦. ذادت قيمة كربونات الكالسيوم بصفة خاصة فى الطبقة السطحية وربما يرجع ذلك إلى طبيعة الأرض الجيريه أو التلوث بالأتربة الهوائية.

٧. زاد قيمة الصوديوم المتبادل بينما لم تتأثر قيمة الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم المتبادل كذلك لم تظهر هذه القياسات أى أى إتجاه محدد بالنسبة لموسم الدراسة أو البعد من مصدر الرى. وكذلك لم تتأثر السعة التبادلية الكاتيونية بنوعية مياة الرى المستخدمة.

٨. حدوث أنخفاض نسبى فى الفوسفور الكلى ولم يتأثر النيتروجين والبوتاسيوم الكلى فى نفس الوقت تشير النتائج الى إرتفاع تلك القيم خلال موسم الصيف والأنخفاض بالبعد من مصدر الرى.

٩. زادت قيم العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) وبصفة خاصة فى الطبقة السطحية مع الأتجاه للزيادة فى موسم الصيف والنقص بالأبتعاد عن مصدر الرى.

- بالنسبة للمياة المستخدمة فى الرى أوضحت النتائج المتحصل عليها ما يلى:

١. كانت قيمة التوصيل الكهربى (EC) فى راشح المياة الملوثة (قليلة الصلاحية) أعلى منه فى راشح مياة النيل (عالية الصلاحية) مع الأتجاه للزيادة خلال موسم الشتاء.

٢. لم يظهر تفاعل التربة (pH) أى أتجاه محدد.

٣. زادت قيمة نسبة الصوديوم المدمص فى مياة الرى الملوثة عنها فى مياة النيل العادية بينما أتخذت نسبة كربونات الصوديوم المتبقية أتجاة معاكس.

٤. كان تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) أعلى فى الراشح والمادة العالقة لمياة الرى الملوثة منه فى حالة مياة الرى العادية.

٥. وقد صنفت هذه المياة (قليلة الصلاحية طبقاً لمعمل الملوحة الأمريكى على أنها (C2S1).

وبالنسبة للخواص المنرالوجية:

أدى الرى بمياة النيل الملوثه بمخلفات المصانع السائلة إلى ظهور معادن ال interstratified مثل ميكا-فيرميكيوليت، ميكا interstratified بالأضافة إلى سيادة معادن الطين ذات الطبقة الأكتاهيدرانية الغنية بالحديد مع حدوث إحلال تماثلى بدرجة بسيطة للألومونيوم محل السيلكون فى الطبقة التتراهيدرالية.

وقد أشارت التحليلات المتعلقة بالنبات إلى الخصائص التالية:

١. إنخفاض الوزن الجاف للنباتات التى تروى بالمياة الملوثة (قليلة الصلاحية) عن تلك التى تروى بمياة النيل العادية (عالية الصلاحية) مع الأتجاه للنقص بالبعد من مصدر الرى.

٢. نقص تركيز العناصر الكبرى (ن، فو، بو) فى المجموع الخضرى للنباتات التى تروى بمياة النيل الملوثه (قليلة الصلاحية) مقارنة بتلك النباتات التى تروى بمياة النيل العادية (عالية الصلاحية) مع الأتجاه للنقص بالبعد من مصدر الرى.

٣. أدى رى النباتات بمياة النيل الملوثه إلى زيادة تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) فى المجموع الخضرى لتلك النباتات مع الأتجاه للنقص بالبعد من مصدر الرى.

<u>منطقة الجبل الأصفر:</u>

تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن استمرار أستخدام مياة المجارى فى الرى قد أدى حدوث بعض التغيرات فى خواص التربة يمكن تلخيصها فى النقاط التالية:

١. تغير لون التربة من اللون البنى الرمادى الداكن جداً الى اللون البنى المصفر مع ذيادة نسبة الطين من ١١,٩٥٪ إلى ٢٣,٧٠٪ وزيادة نسبة السلت من ١,١٥٪ إلى ٨,٧٠٪ مع الأتجاه للنقص بالبعد من مصدر الرى.

٢. زادت قيم المحتوى الرطوبى للتربة عند أى شد وكذلك محتوى الماء الميسر. وكانت الزيادة أكثر وضوحاً فى الطبقة السطحية (٠-٢٥سم) مع حدوث أنخفاض بزيادة العمق والبعد من مصدر الرى، وقد سجلت النتائج أعلى القيم خلال فصل الصيف.

٣. زادت قيم كل من التجمعات الكلية الثابتة فى الماء والمقدرة بطريقة النخل المبتل وكذلك حالة التجمع ودرجة التجمع ودليل التجمع وكانت الزيادة أكثر وضوحاً فى الطبقة السطحية بينما حدث إنخفاض فى هذه القيم بزيادة العمق والمسافة من مصدر الرى وسجلت النتائج أعلى القيم خلال موسم الصيف. وكانت هناك زيادة مضطردة بزيادة مدة أستخدام هذه المياة فى الرى.

٤. إنخفض قيمة تفاعل التربة (pH) من ٧,٧ (قلوى ضعيف) إلى ٦,٧ (حمضى ضعيف) خاصة الطبقات السطحية وبدرجة أقل فى الطبقات التحتية وقد أظهرت هذه القيم تناقصاً واضحاً خلال موسم الصيف والعكس بالبعد من مصدر الرى موضحة مدى إرتباطها الكبير بالمادة العضوية.

٥. زادت قيمة التوصيل الكهربى (EC) المقدره فى مستخلص عجينة التربة وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحاً فى الطبقة السطحية (٠-١٥سم) بينما أتخذت تلك القيم أتجاهاً معاكساً فى الطبقات التحتية والبعد من مصدر الرى مع الأتجاه للزيادة خلال موسم الصيف. وكانت هناك زيادة مضطردة فى هذه القيم بزيادة مدة إستخدام هذه المياة فى الرى.

٦. حدث زيادة فى محتوى المادة العضوية فى التربة وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحاً فى الطبقة السطحية (٠-١٥سم) مع الأتجاه للنقص بزيادة العمق والبعد من مصدر الرى وقد سجلت القيم أعلى النتائج خلال موسم الصيف. كذلك أدى زيادة مدة أستخدام هذه المياة فى الرى إلى حدوث زيادة فى المادة العضوية.

٧. زادت قيم كل من الكاتيونات المتبادلة والسعة التبادلية الكاتيونية ونسبة الصوديوم المدمص خاصة فى الطبقات السطحية (٠-١٥سم) مع الأتجاه للتناقص بزيادة كل من العمق والمسافة من مصدر الرى. وقد سجل موسم الصيف أعلى القيم مقارنة بالمواسم الأخرى تحت الدراسة. كذلك أظهرت النتائج حدوث زيادة مضطردة فى قيم هذه القياسات بزيادة مدة استخدام هذه المياة فى الرى.

٨. كذلك أوضحت النتائج حدوث أنخفاض فى تركيز كربونات الكالسيوم خاصة الطبقة السطحية وكان هذا النقص متوافقاً مع مدة أستخدام هذه المياة فى الرى.

٩. حدث إرتفاع فى تركيز كل من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم خاصة الطبقة السطحية (٠-١٥ سم) مع حدوث أنخفاض حاد فى تركيز هذه العناصر بزيادة العمق إلا أنه كان هناك إنخفاض تدريجى بالبعد من مصدر الرى. وقد سجلت النتائج أعلى القيم فى فصل الصيف.

ومما هو جدير بالذكر أن زيادة مدة أستخدام هذه المياة فى الرى أدى إلى زيادة تركيز هذه العناصر فى التربة.

١٠. حدث زيادة فى تركيز كل من العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحاً فى الطبقة السطحية والعكس بالنسبة للطبقات التحتية مع الأتجاه للنقص بالبعد من مصدر الرى. كذلك تشير النتائج إلى حدوث اختلافات موسمية فى تركيز هذه العناصر مع إحتفاظ فصل الصيف بأعلى القيم. كذلك أدى زيادة مدة إستخدام هذه المياة فى الرى الى زيادة تركيز هذه العناصر.

هذا وتشير التحليلات المتعلقة بالمياة المستخدمة فى الرى إلى:

١. زيادة تركيز التوصيل الكهربى (EC) ونسبة الصوديوم المدمص فى راشح ماء المجارى (قليلة الصلاحية) مقارنة بمياة النيل (عالية الصلاحية). هذا ولم تظهر قيم pH المياة أى إتجاه محدد. وقد أظهرت النتائج بصفة عامة أرتفاع التركيز خلال موسم الشتاء. وقد أظهرت قيم كربونات الصوديوم المتبقية أتجاها عكسياً.

٢. زيادة تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) فى الراشح والمادة العالقة لمياة المجارى (قليلة الصلاحية) مقارنة بمثيلتها فى مياة النيل العادية (عالية الصلاحية) مع زيادة التركيز فى أغلب الأحيان خلال موسم الصيف.

٣. صنفت مياة المجارى طبقاً لمعمل الملوحة الأمريكى على أنها (C3S1).

وبالنسبة للخواص المنرالوجية:

أدى الرى بمياة المجارى إلى إتساع وعدم تماثل وقلة كثافة منحنيات معادن السمكتيت مما يعكس أثر الظروف البيدوجينية السائدة والتى ينتج عنها تكوين معادن الطين الضعيفة التبلور.

وقد أوضحت التحليلات المتعلقة بالنبات ما يأتى:

١. زاد الوزن الرطب والجاف وكذلك تركيز العناصر الكبرى (ن، فو، بو) للنباتات التى تروى بمياة المجارى (قليلة الصلاحية) مقارنة بمثيلتها فى النباتات التى تروى بمياة النيل العادية (عالية الصلاحية) مع الأتجاه لتناقص هذه القيم بالبعد من مصدر الرى.

٢. كان تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) أعلى فى حالة النباتات التى تروى بمياة المجارى منها فى حالة النباتات التى تروى بمياة النيل. وقد أدى زيادة مدة إستخدام مياة

المجارى فى الرى إلى زيادة تركيز هذه العناصر وقد لوحظ زيادة تركيز تلك العناصرفى النباتات المجاورة لمصدر الرى والعكس بالنسبة للنباتات البعيدة من مصدر الرى.

منطقة بلبيس:

أدى رى الأراضى الرملية الخشنة والمتوسطة النعومة بمياة الآبار الملحية إلى حدوث تغيرات فى خواص التربة والنبات يمكن تلخيصها كالتالى:

١. لم يتأثر قوام التربة فى هذه المنطقة بنوعية المياة المستخدمة فى الرى.
٢. انخفض المحتوى الرطوبى للتربة عند أى شد وكذلك محتوى الماء الميسر خاصة فى الطبقة السطحية والتحت سطحية (٠-٢٥، ٢٥-٥٠سم) بينما حدث إتجاه عكسى فى الطبقات العميقة وقد سجلت النتائج أعلى القيم خلال موسم الصيف.
٣. حدث إنخفاض فى قيم كل من التجمعات الكلية الثابتة والمقدرة بطريقة النخل المبتل وكذلك حالة التجمع ودرجة التجمع ودليل التجمع مع حدوث إختلافات موسمية فى تلك القيم مسجلة أعلى القيم خلال موسم الصيف.
٤. لم يتأثر قيم تفاعل التربة (pH) بتلك المياة.
٥. زاد تركيز كل من التوصيل الكهربى للتربة (EC) المقدر فى مستخلص عجينة التربة ونسبة الصوديوم المدمصة وتركيز كل من الصوديوم المتبادل بينما إنخفض تركيز كل من الكالسيوم والمغنسيوم المتبادل بينما لم تتأثر قيم السعة التبادلية الكاتيونية. وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحاً فى الطبقات العميقة. وقد سجلت النتائج أعلى القيم خلال موسم الصيف.
٦. سجلت كربونات الكالسيوم قيماً أعلى وربما يرجع ذلك إلى طبيعة الأرض الجيرية بالأضافة الى تأثير مياة الرى المستخدمة.
٧. أنخفضت قيم المادة العضوية إلا أنة بوجه عام كان تركيزها أعلى فى الطبقة السطحة (٠-٢٥سم) مع الأتجاه للتناقص مع العمق والزيادة خلال موسم الصيف.
٨. أدى الرى بمياة مالحة إلى نقص التركيز الكلى للعناصر الكبرى (ن، فو) بينما زاد تركيز (بو). وبصفة عامة كان تركيز هذه العناصر أعلى فى الطبقة السطحية مع الأنخفاض التدريجى مع العمق. وكان هناك زيادة فى التركيز خلال موسم الصيف مقارنة بالمواسم الأخرى تحت الدراسة.

٩. حدث زيادة واضحة فى تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) خاصة الطبقة السطحية والتحت سطحية مع حدوث إنخفاض تدريجى مع العمق. وقد سجلت النتائج أعلى القيم خلال موسم الصيف.

وقد أوضحت التحليلات الكيماوية المتعلقة بنوعية المياة المستخدمة فى الرى الآتى:

١. إرتفاع تركيز الأملاح الذائبة (EC) فى مياة الآبار الملحية مقارنة بمياة النيل العادية بدون حدوث تغيير ملموس بالنسبة لقيم ال pH. كذلك زاد تركيز الصوديوم المدمص فى تلك المياة بينما أتخذ تركيز كربونات الصوديوم المتبقية إتجاه عكسى. وقد لوحظ زيادة تركيز هذه القياسات خلال موسم الشتاء.

٢. زيادة تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) فى الراشح والمادة العالقة للمياة المالحة مقارنة بمثيلتها فى مياة النيل العادية. وقد سجلت النتائج قيماً أعلى خلال موسم الشتاء.

٣. وقد صنفت هذه المياة (قليلة الصلاحية) طبقاً لمعمل الملوحة الأمريكى على أنها (C1S2).

وبالنسبة للخواص المنرالوجية:

لم يؤثر إستخدام مياة الأبار الملحية فى الرى إلى حدوث تغيرات لمجموعة معادن الطين السائدة ويرجع ذلك إلى سرعة إختراق تلك المياة التكوين الهيكلى الرملى للتربة.

وقد أشارت النتائج الخاصة بالقياسات المتعلقة بالنبات إلى الأتى:

١. أدى الرى بمياة الأبار المالحة الى نقص الوزن الرطب والجاف للنباتات تحت الدراسة.

٢. نقص تركيز كل من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم فى النباتات التى تروى بمياة الأبار المالحة مقارنة بتلك النباتات التى تروى بمياة النيل.

٣. نقص تركيز كل من العناصر الصغرى (Mn, Zn, Cu) فى المجموع الخضرى للنبات التى تروى بمياة الأبار الملحية عنها فى حالة النباتات المأخوذة للمقارنة بينما سلك كل من (Fe, B) إتجاه معاكس.

منطقة إدكو:

أدى رى الأراضى الناعمة القوام (الطينية) فى هذه المنطقة بمياة الصرف الزراعى الملحية إلى حدوث بعض التغيرات فى خواص مثل تلك الأراضى يمكن بيانها كالتالى:

١. لم يحدث تغير فى قوام تلك الأراضى نتيجة للرى بهذه المياه.
٢. زاد المحتوى الرطوبى للتربة عند أى شد وكذلك محتوى الماء الميسر بينما لم تظهر النتائج إتجاه محدد خلال طبقات القطاعات المدروسة مع الأتجاة للزيادة بالبعد من مصدر الرى وخلال موسم الصيف.
٣. إنخفضت قيم كل من التجمعات الكلية الثابتة والمقدره بطريقة النخل المبتل وكذلك حالة التجمع ودرجة التجمع ودليل التجمع مع الأتجاه لزيادة هذه القيم فى الطبقة السطحية وخلال موسم الصيف بينما حدث تناقض فى هذه القيم بالبعد من مصدر الرى.
٤. حدث تغير فى تفاعل التربة (pH) من التأثير المتعادل أو القلوى الضعيف إلى القلوى بدون إتجاه محدد خلال مواسم الدراسة والأتجاه للزيادة بالبعد من مصدر الرى.
٥. زادت قيم كل من التوصيل الكهربى (EC) المقدرة فى مستخلص عجينة التربة ونسبة الصوديوم المدمص والصوديوم والبوتاسيوم المتبادل بينما لم تظهر قيم السعة التبادلية الكاتيونية أى إستجابة لنوعية المياة المستخدمة فى الرى بينما إتخذ الكالسيوم والمغنسيوم المتبادل إتجاهاً معاكساً. وكانت قيم تلك القياسات تزداد فى الصيف والبعد من مصدر الرى.
٦. زادت قيم المادة العضوية خاصة فى المواقع البعيدة من مصدر الرى. ولكن بصفة عامة فإن تركيز المادة العضوية كان أعلى فى الطبقة السطحية والعكس فى الطبقات السفلى مع الأتجاه للزيادة خلال موسم الصيف والبعد من مصدر الرى.
٧. حدث إنخفاض فى تركيز كربونات الكالسيوم خاصة الطبقة السطحية (٠-١٥سم) مع الأتجاه للنقص بالبعد من مصدر الرى.
٨. زاد تركيز العناصر الكبرى (ن، فو، بو) خاصة فى الطبقة السطحية. وقد سجلت النتائج تركيزات مرتفعة خلال موسم الصيف والبعد من مصدر الرى.
٩. زاد تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) وأحتفظت الطبقة السطحية (٠-١٥سم) بأعلى القيم مع الأنخفاض التدريجى مع العمق. وقد سجلت النتائج قيماً مرتفعة خلال موسم الصيف وبزيادة المسافة من مصدر الرى.

هذا وتشير التحليلات الكيماوية المتعلقة بمياة الرى إلى الأتى:

١. إرتفاع قيمة التوصيل الكهربى (EC) وكذلك تركيز الصوديوم المدمص فى راشح مياة الصرف الزراعى الملحية مقارنة بمياة النيل العادية هذا وقد أعطت قيم كربونات الصوديوم المتبقية إتجاهاً معاكساً. ولم تعطى قيم ال pH أتجاه محدد. كذلك هناك اتجاه لزيادة هذه القيم خلال موسم الشتاء.

٢. إرتفاع تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu, B) فى الراشح والمادة العالقة لمياة الصرف الزراعى الملحية مقارنة بمياة النيل العادية. مع الأتجاه للزيادة فى معظم الحالات خلال موسم الصيف.

٣. وقد صنفت المياة حسب معمل الملوحة الأمريكى على أنها (C3S1).

وبالنسبة للخواص المنرالوجية:

أدى إستخدام مياة الصرف الزراعى فى الرى إلى ظهور منحنيات طين قليلة الوضوح والكثافة مما يدل على حدوث تكوينات جديدة ضعيفة التبلور لمعادن السمكتيت والكاؤولينيت. علاوة على أن تواجد المغنسيوم بكمية كبيرة أدى إلى ظهور معادن مختلطة الطبقات مثل ميكا–فيرميكيوليت.

وتشير القياسات المتعلقة بالنبات إلى ما يأتى:

١. إنخفاض الوزن الرطب والجاف وتركيز العناصر الكبرى (ن، فو، بو) فى حالة النباتات التى تروى بمياة الصرف الزراعى الملحية مقارنة بمثيلاتها التى تروى بمياة النيل وكانت هذه القيم أعلى فى النباتات القريبة من مصدر الرى والعكس.

٢. زاد تركيز العناصر الصغرى (Fe, Mn, Zn, Cu) فى النباتات التى تروى بالمياة القليلية الصلاحية (مياة الصرف الزراعى) مقارنة بمثيلتها فى النباتات التى تروى بمياة النيل العادية. وقد أتخذ عنصر البورون إتجاه معاكس. مع الأتجاه لنقص هذه القيم فى النباتات البعيدة عن مصدر الرى.

أستخدام مياة قليلة الصلاحية فى الرى
وتأثيرها على خواص التربة

رسالة مقدمه من

أحمد عبد العليم حسن الجزار

بكالوريوس العلوم الزراعية (أراضى) جامعة عين شمس ١٩٦٩

ماجستير العلوم الزراعية (أراضى) جامعة الزقازيق ١٩٨٣

للحصول علي

درجه الدكتوراة

في العلوم الزراعية (أراضى)

قسم الأراضى والكمياء الزراعية

كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق

(فرع بنها)

١٩٩٦