دراسة اقتصادية لإستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى زراعة الغابات- دراسة تطبيقية على غابة سرابيوم بمحافظة الإسماعيلية [١٥]

أحمد فؤاد مندور[١]- نظمى عبد الحميد عبد الغنى[٢]- محمود أحمد حويحى[٣]
داليا سمير محمود[٤]

١) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٢) نائب رئيس جامعة عين شمس لشؤون المجتمع والبيئة ٣) معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٤) الإدارة العامة للبحوث، جامعة عين شمس

المستخلص

تهدف الدراسة إلى دراسة اقتصادية مقترحة لإستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الغابات الخشبية والإستفادة من انتاجها فى العديد من الصناعات، حيث تعد معالجة مياه الصرف الصحى وإستخدامها فى أغراض الرى من الخيارات الهامة لما تمثله هذه المياه من مصدر إضافى ومتجدد لإمدادات المياه وكذلك لما تحتويه من العناصر الغذائية التى تحتاجها المزروعات كسماد، وتعد إعادة إستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة من طرق إستغلال المياه التي تلاقي قبولاً ملحوظاً في الآونة الأخيرة نظراً لتناقص المياه العذبة.

استخدام الموارد المائية غير التقليدية من المهام الرئيسية لكل من يهتم بالتنمية فى مصر، من خلال التوسع بالزراعة في الظهير الصحراوي لإنتاج الأخشاب لرفع العبء عن فاتورة الواردات وإضافة رقعة أرضية جديدة خارج نطاق الوادي والدلتا وبدون استخدام مصادر مياه تقليدية للري.

اتبع الباحثون الأسلوب الوصفي في التحليل عن طريق البيانات والمعلومات والإحصائيات المتعلقة بموضوع الدراسة ولقد تم توزيع مفردات العينة طبقاً للنوع (ذكور، إناث) والمستوى التعليمي (مؤهل جامعي فيما فوق، مؤهل متوسط، مؤهل متوسط فأقل، امى) والفئة العمرية والمستوى الإدارى (إدارة عليا- وسطى – تنفيذية) وعددهم (١٥٠) مفردة وقد تم استخدام المنهج الإحصائى لإختيار أدوات القياس والتحقق من صحة الفروض باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة واستنباط النتائج من خلال تفسيرها. **وكانت من أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة:**

١. استغلال المياه المعالجة فى مجال زراعة الغابات الخشبية ينتج فوائد اقتصادية وإجتماعية وبيئية تسهم فى التنمية المستدامة لمناطق صحراوية هامشية وغير مستغلة.

٢. يمكن تحسين إدارة مياه الصرف الصحي المعالجة من خلال تحسين السياسات المؤسسية والآليات المالية.

أهم توصيات الدراسة :

١. تشجيع الاستثمار في مجال زراعة غابات الأشجار الخشبية وعرض النماذج المقترحة على المستثمرين.
٢. ضرورة التوسع في إقامة محطات تنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي لإعادة إستخدامها كمصدر غير تقليدى للمياه بما يتلاءم ونوعيتها وبما لا يتسبب في أية أضرار صحية أو بيئية حتى لا تتأثر صحة الإنسان ومن ثم إنتاجيته.

المقدمة

إن الحاجة الماسة إلى الغذاء والماء نتيجة لنمو السكان المتزايد فى مصر تستوجب التوسع فى الزراعة وكذلك التوسع فى توفير إمدادات المياه، لذا أصبحت الأراضي الزراعية والموارد المائية هما العاملين الرئيسيين اللذين يحدان من التنمية وبالتالى أصبح التغلب على هذا الوضع يمثل تحدياً اقتصادياً وإجتماعياً كبيراً، لذا فقد أصبحت إدارة الموارد المائية بصفة عامة واستخدام الموارد المائية غير التقليدية من المهام الرئيسية لكل من يهتم بالتنمية فى مصر، وتعد معالجة مياه الصرف الصحى واستخدامها فى أغراض الرى من الخيارات الهامة لما تمثله هذه المياه من مصدر إضافى ومتجدد لإمدادات المياه وكذلك لما تحتويه من العناصر الغذائية التى تحتاجها المزروعات كالسماد(الكود المصرى ٢٠٠٥- ٢:١) ، وتعد إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من طرق إستغلال المياه التي تلاقي قبولاً ملحوظاً في الآونة الأخيرة نظراً لندرة المياه العذبة، وتعد معالجة مياه الصرف الصحى وإعادة استعمالها هى أحد الخيارات العلمية في سبيل توفير مصادر جديدة للمياه نظراً لمحدودية الموارد المائية وتلبية الحاجة المتزايدة للمياه في مصر وكذلك لتحقيق الشروط الخاصة بالتخلص من هذه النوعية من المياه بالشكل الذى يساعد على حماية البيئة والصحة العامة، خاصة أن معالجة هذه المياه الناتجة عن الإستخدامات المنزلية وإعادة استخدامها فى زراعة الغابات الشجرية يكون من الناحية البيئية أفضل الطرق المأمونة والعملية، وتعد للتخلص منها(Ali Shehata 2013-324:353).

حيث تهتم الدولة بالمحافظة على بيئة نظيفة وتعطى أولوية قصوى لمواجهة مختلف التحديات البيئية الناتجة من الممارسات السلبية للمواطنين ومؤسسات الإنتاج والهيئات الخدمية مما يلوث البيئة وتمثل خطر على صحة الإنسان واستنزاف للثروات الطبيعية وتأتى المياه من المصادر الطبيعية التي يجب الحفاظ عليها من التلوث بجانب الإستفادة الآمنة من مياه الصرف الصحي المعالجة في زراعة الأشجار الخشبية وأشجار الزينة، فيوجد ما يقرب من ٦ مليار متر٣ سنوياً لايتم الإستفادة منها وتمثل عبئاً كبيراً لما تسببه من تلوث للبيئية عند التخلص منها سواء بالقاوها على نهر النيل أو البحيرات الشمالية آو السواحل البحرية ومع التقدم العلمي المتطور أصبح تعظيم الإستفادة من هذه المياه حتمية وإستراتيجية لزيادة مصادر المياه والتوسع الأفقى للأراضى(حسن متولي ٢٠٠٦- ٣٥١:٣٦٦).

مشكلة الدراسة

الزيادة المستمرة فى عدد السكان والتقدم الصناعى فى جمهورية مصر العربية، والزيادة المستمرة فى معدلات استهلاك المياه وارتفاع مستوى المعيشة والرفاهية وزيادة استخدام المنظفات والمواد الكيميائية المختلفة والتى يصرف أغلبها مع مخلفات الصرف الصحى مما يجعل من المخلفات السائلة مشكلة كبيرة، ويؤدى عدم الكفاءة فى إدارة مشاريع معالجة هذه المخلفات إلى تفاقم آثارها عاماً بعد عام فى ظهور العديد من المشكلات سواء نقل الأمراض مثل الكوليرا والتيفود والحميات وتلويث المياه الجوفية والتربة الزارعية بالإضافة إلى تلويث المسطحات المائية (ممدوح فتحى٢٠١٢-٣٤).

نظراً لأن البيئة المائية المصرية عبارة عن حوض مغلق تدخل المياه فيه من مصدر واحد هو نهر النيل له مدخل واحد هو سد أسوان العالي وتتجه إلى سائر أنحاء البلاد خلال شبكة من الترع تنتهي إلى شبكة أخرى من مجارى الصرف وليس لكل هذه المنظومة سوى مخرج واحد يتمثل في البحر الأبيض المتوسط والبحيرات الساحلية المتصلة به(عماد رجب٢٠١٢- ٣٩٥:٣٩٦).

مما يهدد البيئية والتنوع الحيوي بها بسبب الآثار السلبية المتعددة على الإنسان والثروة السمكية والإخلال الخطير بالتوازن البيئى للكائنات الحية.

تم الاستعانة بعدة دراسات سابقة عربية وأجنبية ساهمت بشكل كبير وأساسي في اختيار وتحديد مشكلة الدراسة، وفيما يلى عرض لبعض من هذه الدراسات:

دراسة سماء محي محمود ٢٠١٢ : "أسباب أزمة المياه في مصر وطرق مواجهتها" خلال الفترة (٢٠٠٠ –٢٠١٠)" الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو دراسة أسباب أزمة المياه فى جمهورية مصر العربية والموارد المائية المتاحة فى مصر سواء موارد تقليدية طبيعية وموارد غير تقليدية وكذلك دراسة حجم الطلب على تلك المياه والنسب المهدرة منها سواء بالطرق المباشرة أو غير المباشرة وطرق تحسين إدارة المياه على المستوى الزراعي وعلى مستوى مياه الشرب وترشيد إستخدام الموارد المائية عن طريق مشروعات تحسين كفاءة الري من خلال وضع برامج متطورة للإستغلال الأمثل لتلك الموارد ووقف هدر المتاح من مياه الري في الحقول المزروعة فضلاً عن إرتفاع تكاليف الحصول على المياه(سماء محى ٢٠١٢).

وقد أشارت النتائج إلى: وضع إقتراحات وحلول للوصول لحل لأزمة المياه والفقر المائى فى مصر من خلال ترشيد الإستهلاك ووضع حلول وطرق لمشروعات تحسين كفاءة الري والوسائل والآليات التى تساعد على حل تلك الأزمة والشح المائى .

تعقيب: وتشير هذه الدراسة إلى عرض مشكلة أزمة المياه والطرق والآليات التى يمكن إستخدامها لحل تلك الأزمة من خلال الإستغلال الأمثل للموارد المائية التقليدية والغير تقليدية.

دراسة محمد حافظ الماحى وأخرون(٢٠١٦): "التوجيه الاقتصادي لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالج في تنمية الظهير الصحراوي" تتلخص فكرة البحث في استغلال مياه الصرف الصحي المعالج في عمل حزام أخضر في الظهير الصحراوي حول المدن والمحافظات المصرية لمجابهة التغيرات المناخية والإستفادة من الناتج الخشبي والناتج من الزيوت المستخدمة كمحسنات حيوية لوقود المحركات والطائرات وبذلك يمكن إضافة رقعة أرضية جديدة باستخدام مياه الصرف الصحى المعالج.

وقد أشارت النتائج إلى:

١. بلغت كمية مياه الصرف الصحي المعالج في المحافظات المصرية حوالي ١,٦٦ مليار متر٣ من محطات الصرف الصحى البالغ عددها١٢١ محطة موزعة على جميع المحافظات.

٢. قدرت مساحة الظهير الصحراوي للمحافظات المصرية حوالي ٣،٢٣ مليون فدان وبعد استقطاع ٢٠% طرق وخدمات تصبح حوالي ٢,٥٩ مليون فدان والمستهدف زراعتها بالغابات الشجرية وفقًا لكمية مياه الصرف الصحي المعالج ٢٧٧,٢ الف فدان

٣. بلغت تكلفة معالجة مياه الصرف مياه الصرف الصحي المعالج في المحافظات المصرية حوالى ٢٣ مليار جنيه علاوة على التكاليف الإنشائية للغابات والتي إذا نفذت كما بالمقترح قد تبلغ حوالي ٢ مليار جنيه، وتكلفة تشغيلية تبلغ حوالي ٧,٣٦ مليار جنيه خلال ١٠ سنوات.

إجمالي المساحة المخصصة لزراعة الأشجار الخشبية بلغت حوالي ٢٧٧,٢٣ الف فدان.

تعقيب: وتشير هذه الدراسة إلى أن تحويل مياه الصرف المعالج لأطراف المدن والمحافظات إلى الظهير الصحراوي كمصدر لري الغابات الشجرية والتي يمكن استغلالها كحزام أخضر حول المدن كمتنزهات أوبيعها للمستثمرين كنماذج مزرعية حديثة.

دراسة :Hany A. E. El Gerum (٢٠١١): "استخدام بعض النباتات المائية لتحسين نوعية النفايات السائلة ": تم إجراء دراسة تجريبية على مخرج محطة الإسماعيلية لمعالجة مياه الصرف الصحي فى مصر لتحديد كفاءة بعض النباتات المائية وتحسين نوعية النفايات السائلة،وقد تمت دراسة كفاءتها في تطوير مياه الصرف الصحي في البحيرة على مدى سنة واحدة .وقد تم ذلك من خلال دراسة كفاءة ثلاث نباتات مائية بشكل فردي وفي سلسلة . النباتات الثلاثة التي استخدمت هي القصب الشائعة (فراغميتس أوستراليس)؛ صفير الماء، (إيشورنيا كراسيبس) وعصير الطحلب ليمنا غيبا.

وقد أشارت النتائج إلى: محتوى المغذيات والمعادن الثقيلة قد انخفض بشكل ملحوظ من خلال استخدام هذه النباتات بشكل فردي وفي سلسلة، كما تم تخفيض أنواع الطحالب وأعدادها في مياه الصرف الصحي للبحيرات بشكل ملحوظ بسبب المنافسة في امتصاص المغذيات مع هذه النباتات العليا، وتتمتع النفايات السائلة الناتجة بعد الدراسة التجريبية بنوعية ممتازة ويمكن استخدامها بأمان في الزراعة أو للتخلص منها في بيئة مائية.

تعقيب: وتشير هذه الدراسة إلى أن تلوث البيئة المائية بالمعادن الثقيلة يعد مصدر قلق بالغ في العالم النامى، ومع ذلك فإن المعادن الثقيلة على عكس الملوثات العضوية ثابتة في الطبيعة وتميل إلى التراكم في مختلف مكونات البيئة.

أسئلة الدراسة

ومن هنا يمكن بلورة مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤلات التالية:

- ما مدى تحويل مشكلة التلوث البيئى الذى تحدثه مياه الصرف الصحي إلى منافع ذات قيمة اقتصادية وبيئية بمعالجتها وإعادة استخدامها كأحد المصادر الغير تقليدية للمياه ؟
- ما مدى إنهاء أو الحد من الصرف في البحر الأبيض المتوسط أو البحيرات الساحلية عند إستغلال هذه الكمية الكبيرة من المياه المعالجة في بعض الزراعات المسموح بها كزراعة الغابات الخشبية ؟
- ما مدى مساهمة معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة الإستخدام الأمن لها في تحسين البيئة فى جمهورية مصر العربية، ومنع الضرر بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى المعرضة لخطر تلوث الموارد المائية العذبة بهذه المياه؟

أهداف الدراسة

١. الإستفادة من مياه الصرف الصحي بمعالجتها وتحويلها إلى قيمة اقتصادية بدلاً من صرفها على نهر النيل أو البحار مما يؤدي إلى التلوث البكتريولوجي والفيروسي

والكيماوي للمياه بالإضافة إلى تدهور النظم الأيكولوجية الخاصة بالثروة السمكية النهرية والبحرية.

٢. المساهمة فى تعظيم العائد الصحى على الأفراد نتيجة القضاء على مصادر توالد الحشرات وناقلات الأمراض بسبب تراكم هذه المياه.

٣. تشكيل مناطق جذب وتنمية للسكان اللذين يمكن تواجدهم فى مثل هذة المناطق.

فروض الدراسة

أولاً: متغيرات الدراسة:

١. استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة وخاصة الغابات

٢. الناتج المحلى

٣. عجز الموارد المائية

٤.التلوث البيئى فى مصر

ثانياً: فروض الدراسة:

- لا توجد علاقة معنوية بين استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى زراعة الغابات وزيادة الناتج المحلى الإجمالي.
- لا توجد علاقة معنوية بين استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى زراعة الغابات وخفض عجز الموارد المائية فى مصر.
- ٣. توجد علاقة معنوية بين إستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وتقليل التلوث البيئى فى مصر.

حدود الدراسة

الحدود المكانية: وتتمثل فى المجال الجغرافى وهوغابة سرابيوم بمحافظة الإسماعلية

الحدود الزمنية: تتمثل الحدود الزمنية في الفترة من عام ٢٠١٣ إلى عام ٢٠١٧

منهجية الدراسة

اتبع الباحثون الأسلوب الوصفي في التحليل عن طريق جمع البيانات والمعلومات والإحصائيات المتعلقة بموضوع الدراسة سواء من الكتب أو التقارير والدوريات والمؤتمرات العلمية وتبويبها على هيئة جداول ومؤشرات ورسوم بيانية ومن ثم وصفها وتحليلها واستخلاص المعلومات منها كما استخدموا المنهج الاحصائى لإختيار أدوات القياس والتحقق من صحة الفروض باستخدام الأساليب الإحصائية واستنباط النتائج وتفسيرها.

أهمية الدراسة

- زيادة كفاءة استخدام مياه الصرف الصحي بتدويرها وإعادة استخدامها أفضل من الناحية الاقتصادية ومن الناحية البيئية أيضاً من التخلص من هذه المياه بصرفها إلى المنظومة المائية.
- استغلال المياه المعالجة في مجال زراعة الغابات وما يمكن إن ينتج عن ذلك من فؤائد اقتصادية واجتماعية وبيئية تسهم فى التنمية المستدامة لمناطق صحراوية هامشية وغير مستغلة لتحويلها الى مساحات منتجة اقتصادياً وتسهم أيضاً في تحسين البيئة في جمهورية مصر العربية.

المستفيدين من الدراسة

- سكان محافظة الإسماعيلية بالمساهمة فى تعظيم العائد الصحى لهم نتيجة القضاء على مصادر توالد الحشرات وناقلات الأمراض بسبب تراكم مياه الصرف الصحى.
- الشباب بتوفير فرص عمل جديدة لهم من خلال الصناعات القائمة على منتجات غابة سرابيوم.
- حماية مصادر المياه والتربة بمحافظة الإسماعيلية من التلوث.
- تحسين ميزان المدفوعات بمصر من خلال توفير جزء من الأخشاب المنتجة محلياً بدلاً من الإستيراد الكامل من الخارج.

مصطلحات البحث (المفاهيم)

- مياه الصرف الصحى (الكود المصرى٢٠٠٥-١٦:١١): المياه الناتجة عن الإستخدامات المنزلية والتجارية والعامة، وقد تحتوى أيضاً على كميات من مياه الصرف الصناعى والتى قد تكون قد خضعت لمعالجة تمهيدية تفى بمتطلبات ربطها بشبكة الصرف.
- الحمأة(المرجع السابق): الناتج النهائى المترسب من عمليات معالجة مياه الصرف الصحى.
- مياه الصرف الصحى المعالجة(المرجع السابق): مياه صرف صحى خضعت لمعالجة ملائمة فى محطة متخصصة لهذا الغرض بحيث تكون جودة المياه الناتجة ملائمة للإستخدام فى أغراض نافعة.

الدراسات السابقة

١- **دراسة أحمد السرورى ٢٠١٥، مياه الصرف المعالجة الأهمية والمنافع والتطبيقات**، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة: تتناول هذه الدراسة الأسس الضرورية والإعتبارات الأساسية الخاصة بموضوع إدارة مياه الصرف الصحى(المياه العادمة) وإعادة استخدامها من حيث الأهمية والمنافع والتطبيقات.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أهمية إستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى المجالات المختلفة لتدارك النقص فى الموارد المائية المتاحة وفى زيادة كمية المحصول وتوفير الأسمدة الكيميائية.
- إستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة يساعد فى تخفيف التلوث البيئى الناتج من الصرف الصحى وذلك عند إتباع الطرق الصحيحة فى المعالجة والإستخدام.

٢- **دراسة ولى الدين عبد المنعم سيد ٢٠١٢، تحديد التكلفة والعائد من إستخدام مياه الصرف الصحى المعالج حيوياً (دراسة ميدانية بمدينة شرم الشيخ)**، ماجستير معهد الدراسات والبحوث

البيئية، جامعة عين شمس: تتناول هذه الدراسة تحليل التكلفة والعائد من إستخدام مياه الصرف الصحى المعالج لمواجهة مشكلة قلة مصادر المياه وإرتفاع تكلفة الحصول عليها والتخلص الآمن من مياه الصرف الصحى الناتجة عن الأنشطة السياحية بمدينة شرم الشيخ محل الدراسة.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- إستخدام المياه المعالجة فى الزراعات المسموح بها كزراعة الغابات الخشبية ينهى أو يحد من الصرف في البحر أو البحيرات الساحلية المتصلة به.
- إعادة الإستخدام الآمن للكميات الهائلة من مياه الصرف الصحي بعد معالجتها فى مجال زراعة الغابات الخشبية ينتج عنه فوائد إقتصادية وإجتماعية وبيئية تسهم فى التنمية المستدامة، وأيضاً يسهم فى منع الضرر بصحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى.

Kfir Narkis, Shmuel Assouline: Effect of Long-Term Irrigation with Treated Wastewater on the Root Zone Environment,Vol 12 Issue 2, May 2013.

"**تأثير الري طويل الأجل بمياه الصرف الصحي المعالجة في منطقة جذر الشجرة**": تتناول هذه الدراسة تقييم تأثير١٦ سنة من الري بمياه الصرف الصحي المعالجة على الشروط التي وضعت في منطقة الجذر من شجرة الأفوكادو المزروعة فى التربة الطينية ومقارنتها بالرى بالمياه العذبة.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: استخدام الري بمياه الصرف الصحي المعالجة أدى إلى ارتفاع الملوحة فى التربة، وانخفاض التوصيل الهيدروليكى.

Roig, J., Martí, E., Nadal, M. et al: Long-term amendment of Spanish soils with sewage sludge: Effects on soil, 20 September 2012, vol:168, Issue 298, pp:41-48.

"**أثار حمأة مياه الصرف الصحى على المدى الطويل على التربة**"قامت هذه الدراسة بإجراء تقييم لكلاً من محتويات الملوثات وأداء التربة من خلال تحديد التطبيق الأمثل لحمأة الصرف الصحي لمدة ١٦عام على حقول القمح في بامبلونا في شمال اسبانيا، واستخدمت ثمانية

معالجات مختلفة ومتفاوتة في كمية الحمأة، وحللت مجموعة من خصائص التربة، فضلاً عن دراسة السمية المحتملة للنباتات وأثارها على نمو النبات.

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

- أدت حمأة المجاري إلى تغيير فى خواص التربة حيث كانت هناك زيادة في حموضة التربة والمواد العضوية في التربة، ومستويات الكربون العضوي، ومستويات النيتروجين في التربة ونشاط الكائنات المجهرية في التربة.
- تطبيق الحمأة بشكل متكرر أكثر من مرتين في السنة يؤدى إلى الإضرار بالتربة.

الإطار النظرى

أهمية معالجة مياه الصرف الصحى:(وزارة الموارد المائية٢٠١٣-٩٩)

أولاً: تستخدم مياه الصرف الصحي بعد القيام بعملية التكرير والمعالجة في الاستخدام الزراعي بحيث يعتمد عليها في ري المزروعات.

ثانياً: تساعد عملية معالجة مياه الصرف الصحي في حفظ الأمن القومي المائي للدول من خلال تكرير المياه وإعادة استخدامها وتحقيق الإكتفاء الذاتى لديها من مصادر المياه التى تمتلكها.

ولذلك فإن تطبيقات استخدام هذه النوعية من المياه يتطلب:

- تجنب أى أضرار بكتيرية وتأثيرها على المحاصيل والثمار التى يتم إنتاجها وتداولها.
- إختيار نوعية مناسبة من المحاصيل تتفق وهذة المحددات.
- إختيار طريقة الرى المناسبة وأفضلها طريقة الرى بالتنقيط والرى تحت سطحى.

اشتراطات السلامة الصحية للقائمين على استخدام تلك النوعية من المياه في الزراعة: (محمد كامل٢٠١٠-٥٣)

- استخدام قفازات واحذية مناسبة ذات رقبة عالية لمنع التلامس بالمياه.
- التطعيم ضد الكوليرا والتيفود والإلتهاب الكبدى الوبائى.
- الكشف الطبى الدورى مرة كل سنة على الأقل.
- توفير مكان نظيف بة مياه نقية لفترات الراحة والأكل أثناء العمل.

ما هى مراحل معالجة مياه الصرف الصحى(نبيل فتحى٢٠١٦-٥٦)

المرحلة الأولى: المعالجة الطبيعية والتى تشمل التخلص من المخلفات والشوائب العالقة بمختلف أنواعها بالإضافة إلى التخلص من الرمال العالقة.

المرحلة الثنائية: وتشمل المعالجة البيولوجية وفيها يتم إذابة الأكسجين الحيوى فى المياه لإنعاش البكتيريا الهوائية وتشمل أحواض الترسيب التى يتم من خلالها فصل الماء الصافى عن الحمأة.

المرحلة الثلاثية: وتشمل فلترة المياه المعالجة ثنائياً بواسطة المرشحات الرملية مع إضافة غاز الكلور للتعقيم قبل وبعد الفلترة للتأكد من إبادة كافة الفيروسات والبكتيريا والديدان حتى تكون خواص المياه مطابقة للمواصفات العالمية ويتراوح تركيز الكلور الحر المتبقى من ١ – ٢ ملجم/ لتر .

الأهمية الاقتصادية لتعظيم الإستفادة من استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى زراعة الغابات الشجرية:(محمد محفوظ٢٠١٠-٣١)

- زيادة العائد الاقتصادى والدخل القومى نتيجة إستغلال الأشجار الخشبية فى الصناعات الخشبية(الأثاث) والتصنيع الزراعى من الزيوت وألياف أو أعلاف حيوانية.
- إنشاء مصنع لإنتاج الحبال من أشجار السيسال.
- إحلال الأخشاب المنتجة محلياً محل الأخشاب المستوردة بما يحسن ميزان المدفوعات وخفض التضخم.

إجراءات الدراسة

مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل مجتمع الدراسة في جميع العاملين الموجودين وقت إجراء الإستقصاء فى مارس / ٢٠١٧ بمختلف المستويات التعليمة (مؤهل جامعي فما فوق – مؤهل متوسط فما فوق – مؤهل متوسط فأقل– أمى) فى الأماكن التالية:

- محطة معالجة مياه الصرف الصحي بسرابيوم بمحافظة الإسماعلية.
- غابة سرابيوم بمحافظة الإسماعلية.

- شركة المياه والصرف الصحى بمحافظات القناة ومقرها محافظة الإسماعيلية.

عينة الدراسة: تم توزيع (١٥٠) استمارة على مفردات مجتمع الدراسة وقد بلغ عدد الاستمارات المرتدة والصالحة للمعالجة الإحصائية (١٢٠) استمارة بنسبة (٧٩%) من حجم العينة.

أدوات الدراسة

اتبع الباحثون الأسلوب الوصفي في التحليل عن طريق جمع البيانات والمعلومات والإحصائيات المتعلقة بموضوع الدراسة سواء من الكتب أو التقارير والدوريات والمؤتمرات العلمية وشبكة المعلومات الدولية وتبويبها على هيئة جداول ومؤشرات ورسوم بيانية ومن ثم وصفها وتحليلها واستخلاص المعلومات منها لجمع ما يخص طبيعة البحث من احصاءات ومنشورات.

كما استخدم المنهج الاحصائى لإختيار أدوات القياس والتحقق من صحة الفروض بإستخدام الأساليب الإحصائية واستنباط النتائج من خلال تفسيرها.

الدراسة العملية ومصادر البيانات: تشمل المرحلة الثانية للدراسة البحثية الدراسة الميدانية وتخضع لمجموعة من المحددات وهى توجيه استمارة استبيان قد تم اختيارها فى نطاق محدد ثم إجراء مقابلات شخصية مع المبحوثين وهم:

- المسؤلين والباحثين والفنيين والعاملين بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي بسرابيوم بمحافظة الإسماعلية.
- العاملين بغابة سرابيوم من (مهندسين زراعيين – مزارعين – فنيين – عمال).
- السادة المسؤلين والعاملين بالشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى بمحافظات القناة بمحافظة الإسماعيلية.

احتوت استمارة الاستبيان على واحد وثلاثون سؤال تم تقسيمهم فى ثلاث مجموعات موجهة للمبحوثين السابق ذكرهم لإثبات صحة الفروض من عدمه وفيما يلى عرض لمجموعات اسئلة استمارة الاستبيان:

- هل توجد علاقة بين استخدامات مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة والناتج المحلى الإجمالي (١٣ سؤال).

- هل توجد علاقة بين استخدامات مياه الصرف الصحي المعالجة والتلوث البيئي (١٠ أسئلة).
- هل توجد علاقة بين استخدامات مياه الصرف الصحي المعالجة وانتشار الأوبئة والأمراض (٨ أسئلة).

صدق الاستبيان: وقد تم عرض الاستبيان على مجموعة من المحكمين فأفادو بمناسبتها، وتم احتساب الثبات بطريقة إعادة التطبيق ووجد أن معامل الثبات مناسب.

نتائج الدراسة

إثبات صحة الفروض:

جدول رقم(١): التكرارات النسبية % والإحصاء الوصفي للفرض الاول

أسئلةالدراسة	متوسط مرجح	إنحراف معياري	ترتيب الأهمية
يستهلك القطاع الزراعي ما يقرب من ٦٠% من إجمالى المياه المستهلكة سنوياً	٤,٢٩	٠,٦٥	١
مياه الصرف الصحى المعالجة قد تزيد من الإنتاج لإحتوائها على بعض العناصر التي يحتاجها النبات	٤,١٥	٣,٧٧	٢
استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة يحتاج إلى مصادر دائمة للتمويل	٤,٠٤	٠,٨٠	٣
نفقات معالجة مياه الصرف الصحي تشمل نفقات حماية المزارعين من الأمراض	٢,٩٧	١,٢٦	١٣
استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى زراعة الأشجار الخشبية بغابة سرابيوم يساهم في زيادة حجم تصدير الأخشاب للخارج	٣,٢٦	١,٠٦	١١
استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى زراعة الأشجار الخشبية يؤدى الى زيادة العائد المالي	٣,٦٣	٠,٩٨	٨
يتم الإلتزام بتنفيذ اللوائح والقوانين عند استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة	٣,٢٣	١,١٦	١٢
استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى الزراعة يعمل على فتح أسواق عمل جديدة	٣,٦٦	٠,٩٧	٧
هناك ضرورة للإنفاق علي معالجة مياه الصرف الصحى	٣,٧٦	١,١٢	٥
ينتج عن استغلال مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال زراعة الغابات الخشبية عائد اقتصادي	٣,٦٨	٠,٨٩	٦
ينتج عن استغلال مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال زراعة الغابات الخشبية عائد اجتماعى	٣,٥٠	١,١٠	٩
ينتج عن استغلال مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال زراعة الغابات الخشبية عائد بيئي	٣,٨١	٠,٨٩	٤
استخدام مياه الصرف الصحي في زراعة الأشجار الخشبية يساهم في إرتفاع جودتها	٣,٣٧	١,٠٠	١٠

يتضح من الجدول ما يلي:

- وافقت عينة البحث على أن" يستهلك القطاع الزراعي ما يقرب ٦٠% من إجمالى المياه المستهلكة سنويا "حيث أفادت نسبة ٣٧,٥% موافق تماماً، نسبة ٥٦,٧% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ٣,٣%، نسبة ٢,٥% غير موافق، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٤,٢٩ بإنحراف معياري ٠,٦٥.
- وكان " مياه الصرف الصحي المعالجة قد تزيد من الإنتاج لإحتوائها على بعض العناصر التي يحتاجها النبات "حيث أفادت نسبة ١٧,٥% موافق تماماً، نسبة ٥٨,٣% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ١٠,٨%، نسبة ١٢,٥% غير موافق، ونسبة ٠,٨% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٤,١٥ بإنحراف معياري ٣,٧٧.
- أما " استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة يحتاج إلى مصادر دائمة للتمويل "حيث أفادت نسبة ٢٦,٧% موافق تماماً، نسبة ٥٦,٧% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ١٢,٥%، نسبة ٢,٥% غير موافق، ونسبة ١,٧% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٤,٠٤ بإنحراف معياري ٠,٨٠.
- أاما " ينتج عن استغلال مياه الصرف الصحى المعالجة في مجال زراعة الغابات الخشبية عائد بيئي نسبة ١٥% موافق تماماً، ونسبة ٦٣,٣% "موافق، بينما بلغت نسبة محايد ١٢,٥%، نسبة ٦,٧% غير موافق، ونسبة ٢,٥% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٨١ بإنحراف معياري ٠,٨٩.
- جاءت عبارة" هناك ضرورة للإنفاق على معالجة مياه الصرف الصحي " نسبة ٢٤,٢ % موافق تماماً، ونسبة ٤٧,٥% "موافق، بينما بلغت نسبة محايد ١٥%، نسبة ٨,٣% غير موافق، ونسبة ٥% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٧٦ بإنحراف معياري ١,١٢.
- وجاء في المرتبة الأخيرة أن " نفقات معالجة مياه الصرف الصحي تشمل نفقات حماية المزارعين من الأمراض" حيث أفادت نسبة ١٠% "موافق تماماً، نسبة ٣٠% "موافق، بينما

بلغت نسبة المحايدين ٢٤,٢%، نسبة ٢٣,٣% غير موافق، و١٢,٥% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٢,٩٧ بإنحراف معياري ١,٢٦.

وبذلك تثبت عدم صحة الفرض الأول: لا توجد علاقة معنوية بين استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى زراعة الغابات وزيادة الناتج المحلى الإجمالي، بل توجد علاقة معنوية طردية بين المتغيرين.

جدول رقم(٢): التكرارات النسبية % والإحصاء الوصفي للفرض الثانى

أسئلة الدراسة	متوسط مرجح	إنحراف معياري	ترتيب الأهمية
استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة يساعد فى حماية البيئة من التلوث	٤,١٦	٠,٨٥	١
مصادر المياه في مصر آمنة لا تحتاج إلى ترشيد	٢,٤٤	١,٢٨	١٠
تعالج مياه الصرف الصحي لتستخدم في زراعة النباتات والأشجار الخشبية	٣,٥٤	١,١٤	٦
مياه الصرف الصحى المعالجة تعد غنية بالعناصر اللازمة لزيادة إنتاجية النباتات	٣,٤٠	١,٠٣	٧
لا يسمح بتربية الماشية فى الحقول المروية بمياه الصرف الصحى المعالجة	٣,٨٧	١,٠٤	٣
استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة تسبب نشر بعض الآفات فى المزروعات	٣,٨٠	١,٠٠	٥
تتوفر خدمات صحية وعلاجية للمزارعين المستخدمين لمياه الصرف الصحى المعالجة فى زراعتهم	٢,٧٧	١,٢٦	٩
تتبع وسائل الحماية من الأضرار الناتجة عن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى الزراعة	٢,٨٩	١,٢٠	٨
معالجة مياه الصرف الصحى يؤدى إلى التخلص من النفايات السائلة والحفاظ على صحة الإنسان	٣,٨٨	٠,٨٦	٢
استخدام مياه الصرف الصحى يعمل على حماية المياه وكذلك التربة من التلوث بدلاً من صرفها في البحر أوفى المجاري المائية العذبة	٣,٨٣	٠,٩٣	٤

يتضح من الجدول ما يلي:

- وافقت عينة البحث على أن" استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة يساعد فى حماية البيئة من التلوث "حيث أفادت نسبة ٣٥,٨% موافق تماماً، نسبة ٥١,٧% موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ٦,٧%، نسبة ٤,٢% غير موافق، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٤,١٦ بإنحراف معياري ٠,٨٥
- وكان " معالجة مياه الصرف الصحي يؤدى إلى التخلص من النفايات السائلة والحفاظ على صحة الإنسان "حيث أفادت نسبة ٢٠,٨% موافق تماماً، نسبة ٥٣,٣% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين٢٠%، نسبة ٥% غير موافق، ونسبة ٠,٨% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٨٨ بإنحراف معياري ٠,٨٦.
- أما " لا يسمح بتربية الماشية فى الحقول المروية بمياه الصرف الصحي المعالجة "حيث أفادت نسبة ٢٨,٣% موافق تماماً، نسبة ٤٦,٧% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ١١,٧%، نسبة ١٠% غير موافق، ونسبة ٣,٣% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٨٧ بإنحراف معياري ١,٠٤.
- أما " استخدام مياه الصرف الصحي يعمل على حماية المياه وكذلك التربة من التلوث بدلاً من صرفها في البحر أو المجاري المائية العذبة نسبة ٢٠,٨% موافق تماماً، ونسبة ٥٥,٨% "موافق، بينما بلغت نسبة محايد ١٠%، نسبة ١٢,٥% غير موافق، ونسبة ٠,٨% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٨٣ بإنحراف معياري ٠,٩٣.
- جاءت عبارة" استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة تسبب نشر بعض الآفات في المزروعات "نسبة ٢٧,٥ % موافق تماماً، ونسبة ٣٧,٥% "موافق، بينما بلغت نسبة محايد ٢٤,٢%، نسبة ٩,٢% غير موافق، ونسبة ١,٧% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٨٠ بإنحراف معياري ١,٠٠.
- وجاء في المرتبة الاخيرة أن " مصادر المياه في مصر آمنه لا تحتاج إلى ترشيد " حيث أفادت نسبة ٤,٢% "موافق تماماً، نسبة ٢٥% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين

١٣,٣%، نسبة ٢٥,٨% غير موافق، و٣١,٧% غير موافق بشدة، ، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٢,٤٤ بإنحراف معياري ١,٢٨.

وبذلك تثبت عدم صحة الفرض الثانى: لا توجد علاقة معنوية بين استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة فى زراعة الغابات وخفض عجز الموارد المائية فى مصر، بل توجد علاقة معنوية طردية بين المتغيرين.

جدول رقم(٣): التكرارات النسبية % والإحصاء الوصفي للفرض الثالث

أسئلة الدراسة	متوسط مرجح	إنحراف معياري	ترتيب الأهمية
يجب مراعاة نسبة الملوحة فى التربة ومياه الصرف الصحى المعالجة ليتحملها النبات	٣,٩٨	٠,٨١	٢
مياه الصرف الصحى المعالجة تحمل نفس لون المياه العادية	٣,٤٣	١,٠٤	٧
يجب على المزارعين أخذ الإحتياطات الصحية عند استخدامهم لمياه الصرف الصحي المعالجة	٣,٩٩	٠,٨٩	١
المعالجة الثنائية هى المعالجة الحيوية المنتهية بالترسيب والتطهير ويمكن استخدام المياه الناتجة منها	٣,٤٥	٠,٩٢	٦
ينفر المزارعين من استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري	٣,٩٣	١,٠١	٣
مياه الصرف الصحي المعالجة لا تناسب المحاصيل التي تقوم بزراعتها	٢,٩٤	١,١٧	٨
مياه الصرف الصحى المعالجة تحتوى على عناصر ومعادن تزيد من خصوبة التربة لذلك يجب خفض كمية الأسمدة المضافة لها	٣,٦٨	٠,٨٧	٥
يجب مراعاة الحمل الميكروبى فى مياه الصرف الصحى المعالجة حتى لا يضر بالتربة	٣,٨٨	٠,٧٩	٤

يتضح من الجدول ما يلي:

- وافقت عينة البحث على أن" يجب على المزارعين أخذ الإحتياطات الصحية عند استخدامهم لمياه الصرف الصحي المعالج " حيث أفادت نسبة ٢٧,٥% موافق تماماً، نسبة ٥٢,٥% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ١٤,٢%، نسبة ٤,٢% غير موافق، نسبة ١,٦% غير موافق تماما، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٩٩ بإنحراف معياري ٠,٨٩
- وكان "يجب مراعاة نسبة الملوحة في التربة ومياه الصرف الصحي المعالجة ليتحملها النبات"حيث أفادت نسبة ٢٠% موافق تماماً، نسبة ٦٧,٥% "موافق، بينما بلغت نسبة

المحايدين ٥,٨%، نسبة ٤,٢% غير موافق، ونسبة ٢,٥% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٩٨ بإنحراف معياري ٠,٨١.

- أما " ينفر المزارعين من استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري " أفادت نسبة ٢٦,٧% موافق تماماً، نسبة ٥٢,٥% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ١٢,٥%، نسبة ٥% غير موافق، ونسبة ٣,٣% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٩٣ بإنحراف معياري ١,٠١.
- أما " يجب مراعاة الحمل الميكروبي في مياه الصرف الصحي المعالجة حتى لا يضر ببيئة التربة "نسبة١٧,٥% موافق تماماً، ونسبة ٦١,٧% "موافق، بينما بلغت نسبة محايد ١٢,٥%، نسبة ٨,٣% غير موافق بشدة، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٨٨ بإنحراف معياري ٠,٧٩.
- جاءت عبارة" مياه الصرف الصحي المعالجة تحتوي علي عناصر ومعادن تزيد من خصوبة التربة لذلك يجب خفض كمية الأسمدة المضافة لها " نسبة ١٠,٨ % موافق تماماً، ونسبة ٦٠% موافق، بينما بلغت نسبة محايد ١٦,٧%، نسبة ١٠,٨% غير موافق، ونسبة ١,٧% غير موافق بشدة كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٣,٦٨ بإنحراف معياري ٠,٨٧.
- وجاء في المرتبة الاخيرة أن " مياه الصرف الصحي المعالجة لا تناسب المحاصيل التي تقوم بزراعتها " حيث أفادت نسبة ٨,٣% "موافق تماماً، نسبة ٢٩,٢% "موافق، بينما بلغت نسبة المحايدين ٢٠,٨%، نسبة ٣٢,٥% غير موافق، و٩,٢% غير موافق بشدة، ، كما بلغ المتوسط المرجح للإستجابات ٢,٩٤ بإنحراف معياري ١,١٧.

وبذلك تثبت صحة الفرض الثالث: توجد علاقة معنوية طردية بين إستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وتقليل التلوث البيئى فى مصر.

نتائج الدراسة

١. فصل الملوثات الكيميائية من مياه الصرف الصحى فى المناطق الحضرية يسهل العلاج ويقلل من المخاطر.
٢. تعزيز القدرات المؤسسية وإقامة روابط بين توصيل المياه والصرف الصحى من خلال التنسيق بين قطاعات المؤسسات يؤدى إلى تعظيم الإستفادة من مياه الصرف الصحى والحد من مخاطرها البيئية والصحية.
٣. يصاحب التطوير والتنمية الزراعية للغابات خلق فرص عمل جديدة في هذه المناطق المستثمرة زراعياً مما ترتب عليه توفر فرص للمزارعين وأبنائهم سواء بشكل مباشر من خلال زيادة الاستثمارات فى زراعة الغابات الشجرية وزيادة الإنتاج من قبل المزارعين، أو بشكل غير مباشر من خلال توفير فرص عمل إضافية في القطاعات الأخرى المساندة للحكومية منها والأهلية.

توصيات الدراسة

١. تشجيع الاستثمار فى مجال الغابات الشجرية وعرض النماذج المقترحة على المستثمرين.
٢. يمكن تحسين إدارة مياه الصرف الصحى من خلال تحسن السياسات والحوارات المؤسسية والأليات المالية والتى من شأنها ان تقلل من المخاطر فى الزراعة.
٣. زراعة الغابات الشجرية كحزام أخضر حول المدن فى جميع المحافظات وفى الظهير الصحراوى بالقرب من محطات معالجة مياه الصرف الصحى.
٤. من الضروري على القطاعات الحكومية والأهلية التوسع في خدماتها وتحسينها وفقاً لمتطلبات التنمية المتكاملة لمناطق الغابات والتي لا تقتصر على تنمية القطاع الزراعي فى الغابات فقط بل تشمل جميع القطاعات الأخرى ذات العلاقة بحياة السكان في هذه المناطق.

المراجع

حسن متولي أحمد، وفاء إبراهيم الشال وآخرون(١٤-١٧ أكتوبر ٢٠٠٦م): تطوير بحيرة مريوط، المؤتمر الدولي للصحة والبيئة والتنمية، المعهد العالي للصحة العامة، الإسكندرية، ص٣٥١-٣٦٦

سماء محى محمود(٢٠١٢): "أسباب أزمة المياه فى مصر وطرق مواجهتها" خلال الفترة (٢٠٠٠، ٢٠١٠) ماجستير كلية الإقتصاد والعلوم السياسية ، قسم الإقتصاد، جامعة القاهرة

عماد رجب رسلان(٢٠١٢): أزمات المياه والخيارات الإستراتيجية، مؤتمر إدارة أزمات المياه والموارد المائية، كلية التجارة جامعة عين شمس ص٣٩٥ – ٣٩٦

محمد حافظ الماحى وأخرون(٢٠١٠): "التوجيه الاقتصادي لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالج في تنمية الظهير الصحراوي"، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمى، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، مجلد ٣٧ العدد الأول، يناير- مارس ٢٠١٦

محمد كامل عبد العزيز: الصحة والبيئة – التلوث البيئي وخطره الدائم على صحتنا، الهيئة المصرية العامة للكتاب ص ٥٣

محمد محفوظ محمد (٢٠١٠): الآثار الاقتصادية الناتجة عن التلوث المائي، كلية الزراعة، جامعة الأزهر ص ٣١

ممدوح فتحى عبد الصبور(يوليو ٢٠١٠): تقنيات مياه الصرف الصحى واعادة استخدامها للأغراض الزارعية، مجلة أسيوط للدارسات البيئية، العدد التاسع عشر، ص ٣٤

نبيل فتحى السيد قنديل(٢٠١٦): تعظيم الإستفادة من مياه الصرف الصحي المعالج فى الزراعة، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، مركز البحوث الزراعية ص ٥٦

وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية – المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء: استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال الزراعة، اللجنة الدائمة لإعداد الكود المصرى، ص ١-٢، ٢٠٠٥

وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية: مرجع سابق، ص١١-١٦

وزارة الموارد المائية والري "المركز القومي لبحوث المياه": الاستخدامات والإدارة الزراعية للمياه المتدنية النوعية، مياه الصرف الصحي، عام ٢٠١٣، ص ٩٩.

Ali Shehata Osman, Slaah-Eldeen Mohamed Ewais, Alsaid Ahmed Abd-Elatif: Risk assessment of waste water irrigation on the agricultural land, Egyptian Journal of Applied Sciences, vol.18, issue.8, p.342-353, 2013.

Hany A. E. El Gerum:The use of some aquatic plants to improve the effluents of an aerated lagoon system.). Journal of Environmental Sciences, Institute of Environmental Studies and Research, Ain Shams University, Egypt 2011.

AN ECONOMIC STUDY ON THE USE OF TREATED WASTEWATER IN FOREST FARMING - AN APPLIED STUDY ON SARABIUM FOREST, ISMAILIA GOVERNORATE

[15]

Mandour, A. F.[(1)]; Abd Elgany, N. A.[(2)]; Hewahy, M. A.[(3)] and Mahmoud, Dalia, S.[(4)]

1) Faculty of Commerce, Ain Shams University 2) Vice President of Ain Shams University for Community and Environment Affair 3) Institute of Studies and Environmental Research, Ain Shams University 4) General Administration of Scientific Research, Ain Shams University

ABSTRACT

The study aims to study a proposed economic study for the use of treated wastewater cultivation of wood forests and to benefit from their production in many industries. The treatment of wastewater and its use for irrigation is an important option for the water source, The nutrients needed by plants are fertilizer, and the re-use of treated wastewater is one of the most widely used water-use methods due to the decline in fresh water.

The use of non-traditional water resources is one of the main tasks of all those interested in development in Egypt, through the expansion of agriculture in the Sahara Desert for the production of timber to

increase the burden on the import bill and add new land outside the valley and delta without using traditional water sources for irrigation.

The researchers followed the descriptive method in the analysis by means of data, information and statistics related to the subject of the study. The sample items were distributed according to gender (males,females), Educationallevel (university qualification above, intermediate qualification, intermediate and lower qualification, illiteracy),age group and administrative level (higher, middle, executive), And the number of (150) single. The statistical method was used to select the measuring tools and verify the validity of the hypotheses using the appropriate statistical methods and to derive the results by interpreting them.

The main Results of this study are:

1. Utilization of treated water in the field of woodland forestry produces economic, social and environmental benefits that contribute to the sustainable development of marginal and untapped desert areas.
2. Wastewater management can be improved through improved institutional policies and financial mechanisms.

The main recommendations of the study:

1. Encouraging investment in the cultivation of woodland forests and presenting the proposed models to investors.
2. The need to expand the establishment of purification plants and treatment of wastewater for reuse as a non-conventional source of water in accordance with their quality and so as not to cause any health or environmental damage so as not to be affected by human health and then its productivity.