الأثر الاقتصادى والبيئى لزراعة الجاتروفا باستخدام مياه الصرف الزراعى بواحة سيوه

[١٢]

أحمد زكى سيد[١]– مسعد السعيد رجب[٢]– سامى السعيد على[٣]
١) معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٢) كلية الزراعة، جامعة عين شمس
٣) مركز بحوث الصحراء

المستخلص

يستخدم مصطلح الواحة للتعبير عن ظاهرة طبيعية في المناطق الصحراوية فهى منطقة منخفضة المنسوب معزولة تحيط بها الصحراء من كل جانب. وتمثل واحة سيوه منخفضاً طبيعياً بالصحراء الغربية يصل أدنى منسوب له إلى حوالى ٢٣ متراً تحت مستوى سطح البحر. وتبلغ مساحتها حوالى (٢٥٠,٠٠٠ الف فدان) منها حوالى (٢٠٩,٤٠٠ الف فدان) يتم زراعتها وريها من خلال عدد من الأبار والعيون، ونتيجة للتدفق المتواصل والمستمر للمياه بمقدار زائد عن الإحتياج بإجمالى (٣٣ مليون م٣)(فتحى حماد، ٢٠٠١)، وفى ظل عدم وجود نظام صرف مناسب وفعال، بالإضافة إلى انخفاض كفاءة شبكة الصرف القائمة، مما أدى إلى وتجمع وتراكم تلك المياه في المناطق المنخفضة بالواحة حيث كونت عدد من البحيرات، مما تسبب في ظهور مشكلة ارتفاع منسوب الماء الأراضي وغدق التربة الزراعية بالمياه وتملحها مما أثر سلباً على إنتاجيتها، وتهديد النظام البيئي للواحة بالكامل.

وإستهدافت الدراسة التعرف علي أهم العوائد والتكاليف التي تؤثر على زراعة الجتروفا ومدى الجدوى الاقتصادية من زراعتها، حيث إعتمد البحث في ذلك على كل من الأسلوب الوصفي والكمي، وأثبتت النتائج تحقيق معدل عائد داخلي (IRR) بلغ حوالي ٢٧٪ أي أعلي من تكلفة الفرصة البديلة المتاحة للإستثمار في البنوك المصرية لعام ٢٠١٨ والمتمثلة في سعر فائدة قدر بحوالي ١٧٪،كما قدرت نسبة العائد للتكاليف بحوالي ١,٦ وصافى القيمة الحالية قيمة موجبة (٩١,٠٢٥,٦)، وأوصي البحث بضرورة إستغلال مياه الصرف الزراعي إقتصادياً كمورد مهدر يسبب العديد من المشكلات الاقتصادية والبيئية وتشجيع الإستثمارات في هذا المجال.

المقدمة

يعد منخفض سيوه أحد المنخفضات السبعة الكبرى في الصحراء الغربية (منخفض سيوة – منخفض القطارة – منخفض الفرافرة – منخفض الفيوم – منخفض البحرية – منخفض الداخلة – منخفض الخارجة)، وتعتبر الآبار الإنتوازية والعيون هما وسيلتي الحصول على المياه الجوفية بواحة سيوه، حيث يوجد ١٤٦ عين ماء في المناطق المنزرعة في الجزء الغربي ومركز الواحة بالإضافة إلى ٩١١ بئر غير عميق، وعدد ٢٠٠ بئر متوسط العمق، وهذه الآبار والعيون تصرف مياهها بشكل مستمر وبدون تحكم (تقرير ريجوا، ١٩٩٧).

كما يوجد بالواحة ٢٢٠ عين طبيعية وتأخذ العيون في واحة سيوه شكل دائري يتراوح قطره ما بين ٥ :٢٢ متر وعمقها يتراوح ما بين ٥ :١٥ متر وباقي العيون تشبه الحوض حيث ترتفع جوانبه عن الأرض بحوالى٥،٠. (عاطف عبد العظيم جودة، ١٩٨٥).

ويعتبر تركيز الأملاح في مياه العيون بواحة سيوه أعلى منها بالمقارنة بالواحات الأخرى ويرجع ذلك إلى طول المسافة التي تقطعها المياه حتى تصل إلى واحة سيوه وأيضا تعدد الطبقات الجيرية ذات الأصل البحري والتي تحتوى على نسبة كبيرة من الأملاح والتي تمر عليها هذه المياه أثناء صعودها إلى السطح بواحة سيوه. (محمد عمر إدريس، ١٩٩٠).

ويمكن تلخيص الأسباب التي أدت إلي حدوث مشكلة ارتفاع منسوب الماء الأرضي في الاتي:

– يتم الري بطريقة الغمر والذي ينتج عنة كميات هائلة من مياه الصرف.
– معظم العيون تصرف مائها بدون توقف مما يزيد من المياه المتدفقة نحو البحيرات.
– تسرب كميات كبيرة من المياه خلال المراوي الترابية.
– قلة كفاءة شبكة الصرف الحالية لعدم تطهيرها.

وتلك الأسباب أدت إلى تكوين عدد من البحيرات بإجمالي مساحة (٤٧,٦٠٠ الف فدان تقريبا) موزعه كالتالي:(بركه الزيتون ١٧,٦٠٠ الف فدان – بركه المراقى ٣,٠٠٠ الف فدان – بركه إغورمى ١٩,٣٠٠ الف فدان – بركه سيوه ٧,٧٠٠ الف فدان) الزيتونة وأغورمي شرق سيوه، والمراقي وسيوه غربها، ونتيجة لزيادة مساحة البحيرات والسبخات مما أدي إلي

جفاف عدد كبير من الأشجار وأصبح الباقي مهددا بالجفاف.(وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية، جهاز تعمير الساحل الشمالي الأوسط، ٢٠١٥).

مشكلة البحث

تم استعراض الدراسات السابقة مثل دراسة فتحى حماد ٢٠٠١، ودراسة محمد جاد وأخرين ٢٠٠٣، ودراسة رافعي محمد ٢٠٠٨ والتي أشارت إلى أن واحة سيوه تعانى من مشكلة ارتفاع منسوب الماء الأرضي وغدق التربة الزراعية بالمياه وتملحها وبالتالي تدهور الغطاء النباتي وانخفاض إنتاجية الأراضي الزراعية، وأصبحت الواحة تواجه مشكلة خطيرة تهدد النظام البيئي بها وتكاد تدمر الواحة بأكملها، حيث تعتمد واحة سيوه على المياه الجوفية نظراً لأنها المصدر الوحيد للموارد المائية بالواحة والتي تستخدم في الشرب والري، ومع بداية التسعينات من القرن الماضي تفاقمت مشكلة الارتفاع المستمر في منسوب مستوي الماء الأرضي بالواحة نتيجة لزيادة عدد السكان من سنة لأخرى وقيام الكثير من مزارعي الواحة في التوسع الأفقي بحفر آبار بطريقة عشوائية وغير مطابقة للمواصفات بالإضافة إلي سوء إدارة المياه، وقد أثبتت الدراسات والبحوث المتعلقة أن الزراعة هي النشاط الرئيسي بالواحة، وتعتمد الزراعة على المياه الجوفية التي تتدفق من حوالى ١١٩٩ بئراً وينابيع، مما يعطى إجمالي تصريف سنوي يبلغ ٢٥٥ مليون م٣ / سنة، يتم إستهلاك ما يقرب من ٢٢٢ مليون م٣ / سنة في البخر والأغراض الزراعية، ويتم فقدان ٣٣ مليون م٣ / سنة، الذى يتم صرفه إلى البحيرات الطبيعية بالواحة مما أدى إلى إرتفاع مستمر في مستوى منسوب المياه الجوفية بحوالي (٤,٥ سم / سنة) مما تسبب في تملح التربة وبالتالي تدهور في إنتاجية الأرض، مما يؤدى بدوره إلى خفض دخل الزراعة(**الإتحاد العالمى للحفاظ على البيئة**، ٢٠٠٠).

كما يعتمد توزيع أنواع الأراضى بواحة سيوه بشكل أساسى على الإختلافات فى كل من أنواع الصخور والتضاريس وكذلك مستوى الماء الأرضى وتم تقسيم أراضى سيوه وفقاً لتصنيف قسم الزراعة الأمريكى (USDA) أن المجموعات الرئيسية لأنواع الأرض هى: أراضى غدقه متصلبة جيرياً تحت السطح، أراضى غدقه جيرية عميقة، أراضى جيرية عميقة،

أراضى غدقة ملحية جيرية، أرضى غدقة ملحية جبسية، أرضى غدقة ملحية، أراضى ملحية جيرية عميقة، أراضى ملحية جبسية عميقة، أراضى ملحية عميقة، أراضى غير ملحية رملية خشنة عميقة، أراضى ضحلة رملية خشنة، أراضى جافة رملية خشنة، أراضى غدقة لومية، أراضى لومية عميقة(راشد،٢٠١٦).

لذا فإن الأمر يحتاج إلي دراسة كيفية الاستفادة من فائض مياه الصرف الزراعي والتخلص الأمن منها مع استغلالها اقتصاديا وبيئياً بزراعة الجتروفا والتي تتحمل الملوحة وتتناسب مع خواص التربة بالواحة، بالإضافة إلى كونها زيادة للقيمة المضافة من الموارد الزراعية المتاحة.

أسئلة البحث

ويمكن طرح المشكلة على شكل تساؤل ألا وهو: ما المردود الإقتصادي والبيئي لإستخدام مياه الصرف الزراعي في زراعة الجتروفا بالواحة؟

وينبثق من هذا السؤال الجوهري أسئلة فرعية وهي:

- ما كمية مياه الصرف الزراعي(مساحة البحيرات) بالواحة؟
- ما مساحة الأراضي التي يمكن زراعتها بالواحة؟
- ما مساحة وإنتاجية الجتروفا بالواحة؟
- ما الأثار الاقتصادية لزراعة الجتروفا باستخدام مياه الصرف الزراعي؟
- ما الأثار البيئية لزراعة الجتروفا باستخدام مياه الصرف الزراعي؟

أهداف البحث

الهدف الرئيسي للدراسة هو تحديد مدى الجدوى الاقتصادية والبيئية لاستخدام مياه الصرف الزراعي في زراعة الجتروفا.

وينبثق من الهدف الرئيسي أسئلة فرعية وهي:

١-تحديد كمية مياه الصرف الزراعي(مساحة البحيرات) بالواحة.

٢-تحديد مساحة الأراضي التي يمكن زراعتها بالواحة.

٣-تحديد مساحة وإنتاجية الجتروفا بالواحة.
٤-بيان الأثار الاقتصادية لزراعة الجتروفا باستخدام مياه الصرف الزراعي.
٥-بيان الأثار البيئية لزراعة الجتروفا باستخدام مياه الصرف الزراعي.

أهمية البحث

وترجع أهمية البحث في أنه من الأبحاث التطبيقية الهامة حيث يتم العمل على استصلاح أراضي جديدة، واستغلال مياه المصارف في ري الزراعات فهي مياه عذبة لأنه بوصولها للبحيرات تصير ذات ملوحة عالية، مما يؤدى إلى عدم صلاحيتها في الري، كما أن التخلص الأمن من مياه الصرف الزراعي له العديد من الأثار الاقتصادية والبيئية الهامة، ويهتم البحث بدراسة الجدوى الاقتصادية لزراعة الجتروفا باستخدام مياه الصرف الزراعي مما يحقق حلول عملية لمشكلة ارتفاع منسوب الماء الأرضي، فضلاً عن التأثيرات البيئية الإيجابية، حيث تعمل الشجيرات كرئة حقيقية من خلال دورها البيولوجي في تنقية الهواء، وصد الرياح، وتثبيت الكثبان الرملية، ومنع تدهور الأراضي.

الدراسات السابقة

وقد أوضحت دراسة طاهر (طاهر، ٢٠١٧) أن واحة سيوه تعانى من سؤ إدارة موارد التربة والمياه، والظروف المناخية الجافة، والإفتقار إلى التوعية المناسبة، حيث ساهمت كل هذه العوامل فى تواجد عدة مشاكل كتملح التربة – غدق التربة – زيادة مساحات البحيرات المحلية – زيادة مساحات السبخات الملحية – زحف الكثبان الرملية. كل تلك العاوامل أثرت على التنمية الزراعية بالواحة ونوعيات الأغطية النباتية بها

وقد استهدف الشحات في دراسته (أحمد الشحات،٢٠١٦) نحو تعزيز استخدام الوقود الحيوي كأحد مصادر الطاقة المتجددة للتخفيف من ازمة الطاقة في مصر إلي تحديد المصادر المختلفة للطاقة المتجددة المتاحة في مصر وكيفية الاستفادة بها في الوقت الحاضر وفرص وإمكانيات تعظيم الاستفادة منها مستقبلاً، خاصة الطاقة الحيوية التي تتوافر بكميات

كبيرة إلا أنها غير مستغلة بالشكل المطلوب والاستفادة من الصحاري المصرية الخالية باستغلالها في زراعة أشجار الوقود الحيوي "الغابات الشجرية مثل الجاتروفا والجوجوبا وغيرها، وتشجيع استخدام الطاقة الحيوية ليس بالضرورة لتوليد الكهرباء ولكن في مجالات أخرى تساهم لتخفيف الأعباء على قطاع الكهرباء حيث تركزت الجهود علي المستوي العالمي في البحث عن مصادر جديدة كبديل للوقود الحفري. وحديثا اتجهت الأنظار إلي الوقود الحيوي، خاصة المستخلص من الزيوت النباتية حيث إنها من المصادر المتجددة والنظيفة والتي تتقارب قيمتها الحرارية مع القيمة الحرارية لزيت البترول، وقد أوصت الدراسة بأن الاستفادة من الزيوت النباتية لإنتاج بدائل للقطفات البترولية المختلفة، وبجودة عالية وأن بعض الزيوت النباتية الغير صالحة للاستخدام الأدمي، كزيت الجتروفا،أمكن تحويلها إلي وقود حيوي ومقطرات عالية الجودة شبيهة بالقطفات البترولية (الجازولين والكيروسين والسولار) والتي تزداد الحاجة إليها بدرجة متزايدة ومتزامنة مع النضوب التدريجي لأبار البترول. بإنتاج طاقة نظيفة جديدة ومتجددة وصديقة للبيئة من تلك الزيوت الغير صالحة للأكل، وبكميات جيدة، عن طريق التكسير والتفاعل الهيدروجيني لها باستخدام أجهزة متواجدة مسبقا بمعامل التكرير.

كما استهدف المرسى في دراسته (إسلام المرسى، ٢٠١٥) حول إنتاج وقود الديزل الحيوي من الزيوت غير الصالحة للطعام باستخدام عوامل حفز مختلفة إلي تحضير وإنتاج وتحسين وقود الديزل الحيوي. حيث النمو في استهلاك وقود الديزل البترولي وذلك بسبب الزيادة السكانية علاوة على الثورة الصناعية والتي أدت إلى قرب نضوبه بالإضافة للكثير من المشاكل البيئية. وعليه فان إنتاج وقود الديزل الحيوي أصبح مطلبا عالميا لتقليل الاعتماد على الديزل البترولي لأن وقود الديزل الحيوي يعتبر مصدر دائم ومستمر. أضف إلى ذلك أنه بديل ممتاز للوقود التقليدي بسبب قابليته العالية للتحلل البيولوجي وانخفاض نسبة الانبعاثات. لذا فوقود الديزل الحيوي أصبح أكثر قبولاً بسبب المزايا البيئية والعملية والاستراتيجية. وتم استخدام بذور نبات الجاتروفا كمصدر للزيت المستخدم في إنتاج الوقود الحيوي. حيث أن زيت الجاتروفا من الزيوت غير الصالحة للطعام فهولا يسبب مشكلة النفط مقابل الغذاء. ويتم استخلاص زيت الجاتروفا بواسطة الاستخلاص بالمذيبات العضوية. وكانت نسبة الزيت المستخلص منه ٤٨٪ وأوصت الدراسة باستخدام عوامل الحفز الحامضية لتقليل نسبة

الأحماض الدهنية الحرة إلى مستوي (٠,٥ Mg KOH/g)وهي نسبة مثالية لا يتم معها عملية التصبن باستخدام عوامل الحفز القلوية.

كما بينت دراسة السيد وأخرون (السيد وأخرون، ٢٠١٥) أن واحة سيوه تمتلك نظاماً بيئياً فريداً، حيث تم تحديد ٥٢ نوع نباتى مستزرع، و ١٠٢ نوع نباتى برى، و ٧٩ نوع من العشائر النباتية النامية، مما جعل واحة سيوه تصنف كثانى أكثر واحة ذات تنوع بيولوجى من ضمن خمس واحات تم حصرها بالصحراء الغربية، وذلك يرجع لطول فترة إستغلال الإنسان للأراضى فى أغراض الزراعة.

وتطرقت دراسة فريد(مروة فريد،٢٠١٥)لإنتاج البيوديزل من الجاتروفا أن التحسينات التكنولوجية مجدية من الناحية الاقتصادية بخلاف الدول التي تنتج الوقود الحيوي من المحاصيل الرئيسية الغذائية واستغلال فرصة إنتاجه من المحاصيل غير الرئيسية مثل الجاتروفا وزراعتها في الدول الفقيرة لخصوبة الأرض والمياه، كأحد المصادر الغير تقليدية، كما يجب التركيز على البعد الاستراتيجي من استخدام الوقود الحيوي في ظل هيمنة بعض الدول الكبرى على البترول المتبقي وهذا يضمن الاستقلال الاقتصادي لأى بلد، ولكن من الصعوبة استخدام الزيوت التي تحتاج إليها الشعوب في الطعام لإنتاج الطاقة، لذا فمن الضروري إعادة استخدام زيوت النباتات الغير صالحة للاستخدام الأدمي مثل زيت نبات الجاتروفا الذى ينمو في الأرض الصخرية أو الرملية أو الملحية حيث أنه يتحمل الجفاف والاحتياج المائي له منخفض ١/لتر نبات/يوم، وما ينتج عن ذلك من فوائد اقتصادية واجتماعية وبيئية تساهم في التنمية المستدامة لمناطق صحراوية غير مستغلة تسهم في تحسين البيئة وأيضاً تحويلها إلى مساحات منتجة اقتصاديا، وقد أوصت الدراسة بزيادة زراعة الغابات الشجرية بالأشجار التي تنتج الوقود الحيوي نظراً لارتفاع أسعار البترول واحتكار بعض الدول عليه وزيادة في ارتفاع أسعار السلع الغذائية وقلة موارد المياه. حيث توقعت ارتفاع الطاقة الإنتاجية العالمية من الإيثانول والديزل الحيوي بنحو ٥١,٦٪، ١٩٧,٧٪ على الترتيب حتى عام ٢٠١٧، فضلاً عن استمرار ارتفاع سعر الايثانول والديزل الحيوي بنحو ٥١,٦ ٪، ٦٧,٨٪ على الترتيب حتى عام ٢٠١٧، وتتوقع التوقعات العالمية للطاقة لعام

٢٠١٣ زيادة استهلاك الوقود الحيوي من ١,٣ مليون برميل بمعادلها من النفط يومياً في٢٠١١ إلى ٤,١ لتلبية ٨٪من الطلب على الوقود لأغراض النقل والطرق في ٢٠٣٥. وتشكل الولايات المتحدة، والبرازيل، والاتحاد الأوروبي والصين أكثر من ٨٠ في المائة من جملة الطلب على الوقود الحيوي.

كما استعرضت دراسة رافعي(رافعي محمد رافعي السيد، ٢٠٠٨) دراسات على بعض مشاكل الصرف الزراعي في واحة سيوة بهدف تقييم الوضع الراهن لمشكلة الصرف الزراعي بالواحة من خلال العوامل البيدولوجية والهيدرولوجية التي تؤثر على الصرف وتشخيص العوامل الأساسية المؤدية إلى تفاقم المشكلة وذلك بغية اتخاذها في الاعتبار عند تخطيط وتصميم نظام الصرف اللازم لحل المشكلات بطريقة سليمة، وأوصت الدراسة إلى أن الري الجائر تسبب عنه مشكلة الغدق في المنخفض، وكما يتضح أن تذبذب مستوى الماء الأرضي الكبير أثناء الفترة فيما بين كل ريتين والتي كانت تتراوح فيما بين ١٦ – ١٨ سم ملائما لتحسين كفاءة الصرف في المنخفض.

وتطرقت دراسة جاد، وسعفان(محمد إبراهيم محمد جاد، طارق أحمد سعفان، ٢٠٠٣) للرؤى المستقبلية للإدارة المتكاملة لمصادر المياه للأراضي الزراعية القديمة بواحة سيوة، وهدفت الدراسة إلى حل مشكلة غدق أراضي واحة سيوة نتيجة الحفر العشوائى للآبار الإرتوازية فالمياه أكبر بكثير من الإحتياجات الفعلية للأغراض الزراعية، وإستخدامت الدراسة نموذج رياضى لدراسة تأثير النشاط الزراعى بمنطقة الإستصلاح المذكور على الأراضى الزراعية القديمة، وتم التوصية بمنع حفر أى آبار جديدة ومواصلة عملية التحكم فى آبار الواحة كما تم التوصية بإعادة إستخدام مياه الصرف في أى من مشاريع إستصلاح مستقبلية للحفاظ على أراضى الواحة من التدهور.

واستعرضت دراسة المنظمة العربية للتنمية الزراعية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ٢٠٠١) الجدوى الفنية والاقتصادية لمشروع واحة سيوة – المرحلة الثانية، إلي أنه من غير الممكن تحديد كمية المياه التي تغذى خزان واحة سيوة، وأن هناك توازن طبيعي بين كمية المياه المفقودة عن طريق البخر وتلك المغذية للخزانات الجوفية، وأوصت الدراسة بإقتراح لحل هذه المشكلة وهو بناء سياج حول بركة سيوة تمتد سبعة كيلو مترات لحماية المناطق

الزراعية الملاصقة للبركة من غزو المياه المالحة إليها من هذه البركة، وتم إجراء الدراسات المرتبطة بمصادر المياه باستخدام نموذج رياضي أعطى مؤشرا بإمكانية استغلال مياه جوفية في حدود ١٤٠ مليون م٣/ سنة وهى تكفى لزراعة ١٧ ألف فدان تقريبا، وتتراوح ملوحة هذه المياه بين ٣٠٠ إلى ٥٧٠ جزء/ مليون.

وقد أوصت دراسة يونان، وآخرون (يونان، أخرون، ٢٠٠١) بزراعة الجزء الجنوبي من الواحة (منطقة الكثبان الرملية) معتمدة علي المياه الزائدة بالإضافة إلى إستغلال المياه تحت الهضبة الشمالية للواحة لزراعة أراضى جديدة وسوف يؤدى ذلك إلى خفض الضغوط المائية للخزانات داخل الواحة، حيث أن واحة سيوة يتواجد بها حوالي ١٤٦ ينبوعاً بالإضافة إلى أكثر من ١٠٠٠ بئر كلها طبيعياً بمجموع تصرفات سنوية اكثر من ٢٥٠ مليون متراً مكعبا.وهذه المياه أدت إلى زيادة سنوية في مستوي الماء الأرضي تصل إلى ٤,٥سم ، كما أن الواحة تحتوي علي مجموعات من خزانات المياه الجوفية وتصل أعماق هذه الخزانات حوالي ٤٠م،١٥٠م،٤٠٠م،٨٠٠م، من سطح الأرض.

الإطار النظري

دراسات الجدوى الاقتصادية:

يعرفها زردق، وآخرون (احمد زردق، واخرون، ٢٠١٤) بعدة تعريفات منها أنها هي أداة علمية تستخدم لترشيد القرارات الاستثمارية الجديدة أو لتقييم قرارات سبق اتخاذها، أو القيام بمفاضلة بين البدائل المتاحة وذلك على أسس فنية، مالية وعلى ضوء معطيات محددة تتصل بموقع المشروع، تكاليف التشغيل، طاقات التشغيل، الإيرادات، نمط التكنولوجيا المستعملة واليد العاملة الموظف.

ويعرفها المهدي (عادل المهدى، ٢٠١٥) بانها هي دراسة علمية وعملية تبحث في مدي صالحية مشروع أو مجموعة من المشروعات الاستثمارية قبل الشروع في إنشائها من الناحية الاقتصادية.

إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعى (الكتاب الإحصائي السنوي،٢٠١٧، ص ١) هي المياه الزائدة التي سحبت من المجارى المائية أثناء الرى فى الأراضى الزراعية القديمة دون الحاجة إليها وتم صرفها سطحياً من التربة الزراعية ولا تسهم فى الإنتاج الزراعى، وتأتى مياه الصرف الزراعى فى المرتبة الثالثة بعد مياه نهر النيل والمياه الجوفية.

مفهوم البيئة من الناحية العلمية: إن كلمة البيئة (المعجم الوجيز، ص ٦٦) مشتقة من "بوأ" وهى فى اللغة لها عدة معانى منها وهو ما يهمنا فى هذا الموضوع معنى المنزل أو الموضع حيث يقال تبوأ المكان أى نزلة وأقام به ، وعلى ذلك فالبيئة هى : المنزل وما يحيط بالفرد أو المجتمع ويؤثر فيهما .ويقال بيئة طبيعية وبيئة اجتماعية وبيئة سياسية.

وقد عرفها هودج (هودج، ٢٠٠١) بأنها المحيط الذي تعيش فيه الكائنات الحية كالإنسان والحيوان والنبات ويتكون هذا المحيط من الماء والهواء والأرض.

إجراءات الدراسة

حدود البحث: تقع منطقة البحث في نطاق تجمع الشحايم وهو تجمع يتبع منطقة الغربيين جنوب مدينة سيوة التي تتبع إداريا محافظة مطروح، وتعد سيوة أحد أهم المنخفضات الطبيعية في الصحراء الغربية وتنخفض عن سطح البحر١٨م وتقع جنوب غرب مدينة مرسى مطروح على مسافة ٣٠٦ كم، ويتبع سيوة خمسة قرى رئيسية هي أغو رمى، بهى الدين،أبو شروف،المراقى،أم الصغير(مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار محافظة مطروح ٢٠١٧).

حيث تم زراعة واحد فدان جاتروفا لما لـه من أهمية اقتصادية كبيرة فهو يستخدم في إنتاج الوقود الحيوي"Bio-diesel"وهو بديل للوقود الأحفوري.

الأسلوب التحليلي: استخدمت أساليب التحليل الوصفي والكمي من خلال استخدام المتوسطات والنسب المئوية واستخدمت أساليب التحليل الكمية من خلال أسلوب الانحدار واستخدم تحليل الانحدار في صورته الخطية لتحليل الوضع الراهن كما تم تحليل هيكل التكاليف والعوائد لزراعات الجتروفا ومعايير التقييم المالي والاقتصادي مثل معدل العائد الداخلي (IRR).

مصادر البيانات:

الاول: البيانات المنشورة وغير المنشورة بالجهات الحكومية والدولية من خلال تقارير(المنظمة العربية للتنمية الزراعية، مركز بحوث الصحراء، الإتحاد العالمى للحفاظ على البيئة)، وإحصائيات (الكتاب الإحصائى السنوي للجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار بمحافظة مطروح، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الساحل الشمالى الغربى).

الثاني: البيانات الميدانية التي يتم إعدادها والحصول عليها من خلال بيانات مشروع تثبيت الكثبان الرملية بإستخدام مياه الصرف الزراعى بواحة سيوه(تنفيذ مركز بحوث الصحراء بتمويل من أكساد)

النتائج البحثية ومناقشتها

تدهور الأراضي الزراعية بزيادة مساحة البحيرات والسبخات بواحة سيوه: يشير الجدول رقم (١) الي زيادة المساحة الكلية للبحيرات خلال الفترة من (١٩٩٠-٢٠١٦) حيث قدرت في بداية الفترة بحوالي ٦٠ كم^{٢}وبلغت نحو ١٠٩ كم^{٢}في عام ٢٠١٦ بزيادة قدرت بحوالي ٤٩ كم^{٢}، كما تطورت مساحة السبخات من نحو ٣٣٥ كم^{٢}عام ١٩٩٠ الي ٦٨٠ كم^{٢}عام ٢٠١٦ بزيادة قدرت بحوالي ٣٤٥ كم^{٢}، كما توضح بيانات الجدول أن المساحة المنزرعة بالكم^{٢}زادت في الفترة من(١٩٩٠-٢٠١٦) حيث قدرت في بداية الفترة بحوالي ٥٣ كم^{٢}وبلغت نحو ١٠٩ كم^{٢}في عام ٢٠١٦ بزيادة قدرت بحوإلى٥٦ كم^{٢}.

جدول رقم (١): مساحات استخدامات الأراضي في واحة سيوه خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٦)

السنة	مساحة البحيرات (كم٢)	مساحة السبخات (كم٢)	المساحات المنزرعة (كم٢)
١٩٩٠	٦٠	٣٣٥	٥٣
١٩٩٢	٦١	٣٥٦	٥٦
١٩٩٤	٦٣	٣٧٤	٥٨
١٩٩٦	٥٤	٣٩٠	٦٢
١٩٩٨	٥٥	٤٠١	٦٨
٢٠٠٠	٥٨	٥١٦	٧٠
٢٠٠٢	٦٠	٤٣٦	٧٢
٢٠٠٤	٦٦	٤٤٧	٧٧
٢٠٠٦	٧٠	٤٥٤	٨٢
٢٠٠٨	٧٦	٤٧٠	٨٨
٢٠١٠	٨٩	٤٧٥	٩٧
٢٠١٢	٩٤	٥٧٦	٩٩
٢٠١٤	١٠١	٦٢٤	١٠٤
٢٠١٦	١٠٩	٦٨٠	١٠٩

المصدر: مركز بحوث الصحراء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

بدراسة الاتجاه الزمنى العام لتطور مساحة البحيرات على مستوي واحة سيوه الذي يشير إليه الجدول رقم (٢) والمبين بالمعادلة (١) يتبين معنوية النموذج المقدر إحصائيا عند مستوى معنوية 0.01 حيث بلغت قيمة F حوالي 41.2، كما قدرت الزيادة السنوية في مساحة البحيرات خلال الفترة من (١٩٩٠-٢٠١٦) بحوإلى ١,٩٢ كم٢.وقد بلغ معامل التحديد R^2نحو ٠,٧٧ مما يعنى أن ٧٧٪ من أسباب زيادة مساحة البحيرات ترجع إلى العوامل التي سادت خلال فترة الدراسة والتي يعكسها عامل الزمن.

وبدراسة الاتجاه الزمنى العام لتطور المساحة من السبخات في واحة سيوه والموضح بالمعادلة رقم (٢) يتبين معنوية النموذج المقدر إحصائيا عند مستوى معنوية 0.01 حيث يشير إلى أن الزيادة السنوية في المساحة من السبخات خلال الفترة من (١٩٩٠-٢٠١٦) بلغت حوإلى ١١ كم٢. كما بلغ معامل التحديد R^2 نحو ٠,٨٢مما يعنى أن ٨٢٪ من أسباب تطور مساحة السبخات في واحة سيوه ترجع إلى العوامل التي سادت خلال فترة الدراسة والتي يعكسها عامل الزمن.

وبدراسة الاتجاه الزمنى العام لتطور المساحة المنزرعة في سيوه والموضح بالمعادلة رقم (٣) يتبين معنوية النموذج المقدر إحصائيا عند مستوى معنوية ٠,٠١ والذى يشير إلى أن الزيادة السنوية لتطور المساحة المنزرعة لنفس الفترة بلغت حوالى ٢,٢ كم^{٢} كما بلغ معامل التحديد R^2 نحو ٠,٩٨ مما يعنى أن ٩٨٪ من أسباب تطور المساحة المنزرعة ترجع إلى العوامل التي سادت خلال فترة الدراسة والتي يعكسها عامل الزمن.

مما سبق يتضح أنه على الرغم من زياده الاستصلاح الزراعي حوالي ٢,٢ كم^{٢} سنويا والتي قدرت على مدى ١٥ عاما بحوالي٥٦ كم^{٢} إلا أن الزيادة أكبر في مساحات الأراضي الزراعية المتدهورة والتي تحولت إلى أراضي غير قابلة للزراعة بسبب تحولها إلى (سبخات وبحيرات) حيث قدرت الزيادة في مساحات السبخات – حوالي ١١ كم^{٢} سنويا –وصلت إلى ٣٤٥ كم^{٢} على مدى ١٥عاما، وزيادة في مساحات البحيرات –التي تزداد سنويا بحوالي١,٩٢ كم^{٢}–وصلت إلى ٤٩كم^{٢} على مدى١٥ عاما.

جدول رقم (٢): معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور مساحة البحيراتوالسبخات والمساحة المنزرعة في واحة سيوه خلال الفترة (١٩٩٠–٢٠١٦)

م	البيان	المعادلة	معامل التحديد (R2)	قيمة (F)
١	تطور مساحة البحيرات	Y= 45.67+ 1.92 xi (6.42)**	0.77	41.2**
٢	تطور مساحة السبخات	Y = 312.6 + 11.00 xi (7.37)**	0.82	54.35**
٣	تطور المساحة المنزرعة	Y =47.27+ 2.2xi (26.44)*	0.98	699.23**

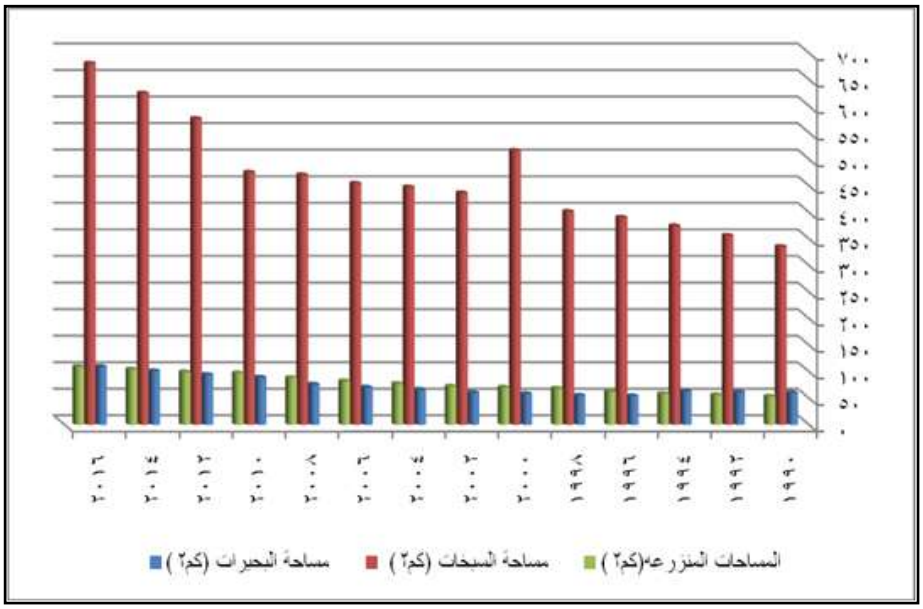
Y: المتغير التابع المقدر

X : متغير يعبر عن عنصر الزمن .

القيم التي بين القوسين هي قيم (T) المحسوبة

(**) تعنى المعنوية الإحصائية عند مستوى 0.01

المصدر: جمعت وحُسبت من بيانات جدول رقم (١).



شكل رقم (١): التطور الزمني في مساحات البحيرات والسبخات مقابل الأراضي الزراعية في واحة سيوه خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٦

التقييم المالي للمشروع:

يقيس التقييم المالي أو التجاري للمشروعات أربحيته(**سعد ١٩٩٥**) من وجهة نظر القائمين عليهم معتمدا على تحليل الإيرادات والتكاليف ونظرا لتأثر قيمة رأس المال أو الموارد بعنصر الوقت بمعنى أن قيمة كمية من رأس المال في الوقت الحالي تعادل قيمة كمية أكبر في المستقبل والعكس صحيح لذلك يتم الاعتماد على المقاييس المخصومة كما تم افتراض عمر المشروع ٢٠ عام ومعدل الخصم ١٦% وهو أكبر سعر فائدة يمكن الحصول عليه عام ٢٠١٨ العام الذى تم فيه التقييم وأن المشروع معفى من الضرائب ومن أهم تلك المعايير المخصومة:

أولاً: معيار صافي القيمة الحالية Net Present Value (NPV): يشير معيار صافي القيمة الحالية (**جلال ٢٠١٠**) إلى الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والقيمة

الحالية للتدفقات النقدية الخارجة. ويقصد بالقيمة الحالية: كم يساوي مبلغا ما حاليا يتدفق في المستقبل في سنة أو سنوات لاحقة.

صافي القيمة الحالية = القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة – القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة

ويتصف معيار صافي القيمة الحالية بالدقة والموضوعية إضافة إلى انه معيار يعتمد على خصم التدفقات النقدية وصولا إلى القيم الحالية. كما يعتبر أحد المعايير الدولية التي تستخدم في تقييم المشروعات وحتى على مستوى مؤسسات التمويل الدولية ويتضح من الجدول رقم (٧) أن قيمة صافى القيمة الحالية بلغت ٩١,٠٢٥,٦ الف جنيه وهذا يعنى أن المشروع يحقق عائد ١٦٪ بالإضافة إلى هذا المبلغ .

ثانياً: معيار المنافع إلى التكاليف Benefit/ Cost Ratio: يتعامل هذا المعيار مع القيمة الزمنية للنقود، ويطلق على هذا المعيار أحيانا بدليل الربحية.

معيار العائد / التكلفة = القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة / القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة (التكلفة الاستثمارية الأولية)

ويعتبر المشروع مقبول اقتصاديا إذا كانت النتيجة اكبر من واحد صحيح **(خليل ٢٠٠٨)**. كما يعتبر المشروع مرفوض اقتصاديا إذا كانت النتيجة أقل من واحد ويتضح من الجدول رقم (٧) أن نسبة العائد للتكاليف بلغت ١,٦وهى نسبة مشجعة جدا للمشروع ككل

معيار معد العائد الداخلي Internal Rate Return (IRR): يعد معيار العائد الداخلي من المعايير الهامة **(ممدوح ٢٠٠٤)**التي تستخدم في المفاضلة بين المشروعات والبدائل الاستثمارية المقترحة ونظرا لأهميته فان معظم مؤسسات التمويل الدولية، وبخاصة صندوق النقد الدولي والبنك الدولي للتنمية والاعمار تعتمدانه عند قيامهما بتقديم أي قروض أو استثمارات لأي دولة. ويمكن ان يعرف هذا المعيار بانه معدل الخصم الذي تتساوي عنده قيمة التدفقات النقدية الداخلة مع قيمة التدفقات النقدية الخارجة وهو عبارة عن سعر الخصم الذي يعطي فيه حالية المشروع = صفر

ويمكن التعبير عن معدل العائد الداخلي بالصيغة التالية:

معدل العائد الداخلي = سعر الخصم الأصغر + (الفرق بين سعري الخصم X القيمة الحالية للتدفق النقدي الصافي عند سعر الخصم الأصغر / الفرق المطابق بين القيمتين الحاليتين للتدفق الصافي عند معدلي الخصم)

ويتطلب تحقيق ذلك استخدام سعر خصم معين لتحويل التدفقات النقدية الجارية الي قيم حالية ، فأن ذلك السعر الذي يتم من خلاله تساوي طرفي المعادلة ، يمثل معدل العائد الداخلي ومعيار الحكم على أساس معدل العائد الداخلي هو قبول المشروع الذي يكون معدل العائد الداخلي له مساويا أو أكبر من تكلفة الفرصة البديلة ويتضح من الجدول رقم (٧) ان معدل العائد الداخلي بلغ ٢٧٪ أي أعلى من تكلفة الفرصة البديلة المتاحة للاستثمار في البنوك المصرية لعام ٢٠١٨ والمتمثلة في اعلى سعر فائدة والمقدر بنحو ١٢ ٪ أي أن المشروع يحصل على فائدة على استثماراته وتكاليفه تقدر بحوالي٢٧٪طيلة عمر المشروع وهذه النتائج تؤكد سلامة وجدوى المشروع.

أولا: التكاليف الاستثمارية: ويقصد بها الاصول الثابتة منذ بداية التخطيط للمشروع، والأصول الاخرى حتى بدء دورة التشغيل الأولى وتشمل جميع تكاليف تأسيس المشروع من تكلفة الأرض وتجهيزها، وتكلفة الأبنية والإنشاءات المقامة على المشروع، وتكلفة نظام الري المتبع بارض المشروع وهو الري بالتنقيط، وتكلفة الآليات والمعدات المستخدمة مثل المولدات الكهربية، وتكلفة الشتلات المزروعة في بداية المشروع، والتكلفة الإدارية للمشروع، والأجور والحوافز والبدلات.

تكلفة نظام الري المتبع بالمشروع "الري بالتنقيط ": تم إعداد شبكة الري بالتنقيط باستخدام خراطيم ونقاطات لصرف المياه بمعدل ٨ لتر/ ساعة على مسافات ٤ متر بكل خرطوم وقد قدرت تكاليف الشبكة بنحو ١٥٠٠٠ جنيه / فدان .

تكلفة الآليات والمعدات: تم شراء ماكينة ري مستعملة بلغت تكلفتها نحو ٣٠٠٠٠ جنيه، ومناشير لقطع الأخشاب قدرت تكلفتها بنحو ١٠٠٠ جنيه ، وأجهزة حفر بلغت قيمتها نحو ٥٠٠٠ جنيه وأجهزة تسوية قدرت بحوالي ٢٠٠٠ جنيه وبلغت التكلفة الإجمالية للآليات والمعدات نحو ٣٨٠٠٠ جنيه وقدر نصيب الفدان منها بنحو ٢٥٣٣,٢ جنيه.

جدول رقم (٣): التكاليف الاستثمارية للمشروع

البيان	التكلفة بالجنيه/فدان
الأرض	٢٠٠٠٠
شبكة الري	١٥٠٠٠
– ماكينة ري	٣٠٠٠٠
–مناشير أخشاب	١٠٠٠
– أجهزة حفر	٥٠٠٠
– أجهزة تسوية	٢٠٠٠
إجمالي الأليات والمعدات	١٣٠٠٠
إجمالي التكاليف	٤٨٠٠٠

المصدر: بيانات غير منشوره من سجلات المشروع.

تكاليف أخرى تدفع قبل بدء دورة التشغيل الأولى:

تكلفة الشتلات : تم شراء الشتلات عالية الجودة من مشاتل معتمدة بإشراف الإدارة العامة للتشجير وتتميز الشتلات بأن اعمارها من(١٠–١٨) شهر، وارتفاعها(٧٥ : ١٠٠) سم ومنتجة من أمهات جيدة ،ويزرع بالفدان الواحد نحو ٤٠٠ شجيرة من كل نوع على مسافات (٤X٤)متر وبلغ ثمن شتلة الجروف حوالى ٣ جنيه بمعنى أن ثمن شتلات فدان الجروف ١٢٠٠ جنيه/فدان، ويتم استخدام شتلات جديدة من أشجار السرو، والكايا، والماهوجنى بعد دورة القطع الأولى في العام العاشر.

ثانيا: التكاليف المتغيرة: وتشمل تكاليف مستلزمات تشغيل دورة إنتاج واحدة ومن عناصرها تكلفة التسميد وتكلفة عمالة الري وتكلفة عمالة الزراعة وتكلفة الطاقة المستخدمة وتكلفة الصيانة الدورية.

تكلفة التسميد: تم تنفيذ برنامج تسميدي على أسس علمية تسمد به الشجيرات مرتين في العام وأستخدم فيه الكمبوست، وسوبر فوسفات الكالسيوم، وسلفات النشادر، والفوسفوريك، واليوريا، وسلفات البوتاسيوم، وسلفات الماغنسيوم، والمخصبات وقد قدر متوسط تكلفة السماد للشجرة الواحدة بنحو ١٥ جنيه /دفعة/شجرة لتصل تكلفة التسميد للشجيرة نحو ٣٠ جنيه/سنة وبذلك يكون متوسط التكلفة الإجمالية لبرنامج التسميد سنويا لإجمالي الشتلات البالغ عددها ٤٠٠ شتلة حوالي ١٢٠٠٠ جنيه /سنة.

تكلفة العمالة: من الأهداف الاجتماعية التي حققها المشروع هو تشغيل الشباب وذوى الخبرة في زراعة الشجيرات حيث أحتاج المشروع الى عمالة دائمة كالتالي:

– مهندس زراعي للمشروع يتقاضى ٢٠٠٠ جنيه شهريا.

– خمسة من العمال المؤقتين يعملون حوالى أربعة أشهر(١٢٠ يوم في السنة بأجر ٦٠ جنيه يومياً) هذا بالإضافة إلى العمالة الموسمية المستخدمة في الزراعة وجمع البذور وبالتالي فإن نصيب الفدان من تكلفة العمالة الدائمة ٣٦٠٠٠ جنيه سنويا.

تكلفة الري: تحتاج الشجيرات المزروعة إلى حوالى(٦ – ٨) متر مكعب سنويا من المياه وبذلك تقدر احتياجات الفدان حوالى(٢٤٠٠ – ٣٢٠٠) متر مكعب سنويا، وقدرت متوسط تكلفة الري بحوالي ١٠٠٠ جنيه سنوياً تتضمن تكاليف رفع المياه وضخها في شبكة الري والعمالة القائمة عليها وتزداد تكلفة الري بزيادة عمر الشجيرات كما هو موضح بجداول التكاليف.

تكلفة الصيانة الدورية: وتشمل تكاليف صيانة ماكينة الري ومعدات رفع وضخ المياه وتم تقديرها بواقع ٥٠٠ جنيه/فدان يبدأ دفعها من السنة الثانية من المشروع.

تكلفة زراعة الشتلات: قدرت تكلفة زراعة الشتلات بحوالى١٠٠٠ جنيه للفدان تدفع في العام الأول من عمر المشروع.

تكلفة إحلال شبكة الري: يتم إحلال شبكة الري السطحية كل خمس سنوات بقيمة ٥٠٠٠ جنيه سنويا.

تكلفة الطاقة: وتشمل تكلفة الطاقة الكهربية ، وكذلك طاقة الوقود المستخدمة بأرض المشروع وتم تقدير تكلفة الفدان من الطاقة بنحو ٦٠٠ جنيه سنويا.

جدول رقم (٤): تكاليف زراعة فدان من الجتروفا (جنيه)

السنوات	تكلفة العمالة الدائمة	تكلفة الري	تكلفة التسميد	تكلفة الصيانة	تكلفة الطاقة	إحلال شبكة الري	ثمن الشتلات	تكلفة زراعة الشتلات	التكلفة الثابتة	تكلفة جمع البذور	الإجمالي
1	٣٦٠٠٠	١٠٠٠	٤٠٠	٠	٦٠٠		١٢٠٠	١٠٠٠	٤٨٠٠٠	٠	٨٨٢٠٠
2	٣٦٠٠٠	١٠٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٢٠٠	٣٨٧٠٠
3	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٢٥٠	٣٩٠٥٠
4	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٣٠٠	٣٩٢٠٠
5	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٥٠٠٠				٤٠٠	٤٤٣٠٠
6	٣٦٠٠٠	١٤٠٠	٧٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٤٠٠	٣٩٦٠٠
7	٣٦٠٠٠	١٥٠٠	٧٥٠	٥٠٠	٦٠٠					٦٠٠	٣٩٩٥٠
8	٣٦٠٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٦٠٠	٤٠١٠٠
9	٣٦٠٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٦٥٠	٤٠١٥٠
10	٣٦٠٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٥٠٠٠				٦٥٠	٤٥١٥٠
11	٣٦٠٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٧٥٠	٤٠٢٥٠
12	٣٦٠٠٠	١٤٠٠	٧٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٤٠٠٠٠
13	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠
14	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠
15	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠	٥٠٠٠				٨٠٠	٤٤٧٠٠
16	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠
17	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠
18	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠
19	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠
20	٣٦٠٠٠	١٢٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٦٠٠					٨٠٠	٣٩٧٠٠

المصدر: بيانات غير منشوره من سجلات المشروع.

العوائد من المشروع: ويقصد بها الإيرادات المتحصل عليها من بيع المنتجات الأساسية والثانوية للشجيرات المزروعة بأرض المشروع وذلك لإجراء التقييم العوائد للمشروع ككل.

أولا: العائد من زراعة الجروف: تعطى شجيرة الجتروفا(امام٢٠٠٨) بذور منذ العام الثاني وتعطى الشجيرة الواحدة في المتوسط من(٠,٥-٣,٥)كجم/شجيرة في الخمس سنوات الأولى تزيد إلى ٤ كجم/للشجيرة في أعمار الأشجار من (٦-١٢) سنة ثم تتناقص لتصل إلى ٣كجم/للشجيرة في المرحلة العمرية(١٣-٢٠) سنة، ويبلغ عدد شجيرات الجتروفا٤٠٠شجرة

ويقدر متوسط سعر البذور العالمي لسبعة دول هي: ماليزيا، وباكستان، والهند، وجنوب كوريا، والصين، والمانيا، وكندا بحوالى٣,٥ دولار/ كجم أي حوالى ٦٣ جنيه مصري بسعر الصرف الحالي البالغ نحو ١٨ جنيه لعام ٢٠١٨،وبالتالى فإن كمية البذور طوال عمر المشروع يمكن تقديرها استرشادا بالجدول التالي:

جدول رقم (٥): كميات البذور المنتجة، والمنتجات الثانوية من زراعة الجروف

السنوات / البيان	١	٢	٣	٤	٥	٦-١٢	١٣-٢٠
كميات البذور المنتجة كجم/شجيرة	٠	٠,٥	١,٥	٣	٣,٥	٤	٣
كمية المنتجات الثانوية (نواتج التقليم) كجم/شجيرة	٠	١	٢	٢	٣	٣,٥	٤

المصدر: EmamElgamsy,"Feasibility Study On Growing Jatropha Utilizing Treated Wastwater In Luxor, Ministry Of State For Evironmental Affairs ReportNo.57, 2008.

تعطى شجيرة الجتروفا نواتج تقليم تقدر بكجم للشجرة الواحدة وتبدأ من العام الثاني للإنتاج وتزيد لتصبح ٢ كجم في العام الثالث والرابع ثم تصل إلى ٣ كجم في العام الخامس ثم تتراوح من (٣,٥- ٤) كجم منذ العام السادس وحتى نهاية عمر المشروع ويباع الكجم بسعر ١,٥ جنيه.

تكلفة عصر بذور الجاتروفا: وعلى الرغم من زراعة الجاتروفا(مهدى ٢٠١٠) في كثير من دول العالم للحصول على الزيت الذي يستخدم كوقود حيوي إلا أن استخراج الزيت من شجيرات الجاتروفا لا يتم في مصر إلا على نطاق التجارب البحثية وليس على نطاق واسع لذلك لم يتم حساب العوائد من استخراج زيت الجتروفا.

جدول رقم (٦): العائد من زراعة فدان جاتروفا (جنيه)

سنوات عمر المشروع	كمية البذور الناتجة	الايراد من البذور	كمية النواتج الثانوية	الايراد من النواتج الثانوية	إجمالى الايرادات
١	٠	٠	٠	٠	٠
٢	٢٠٠	١٢٦٠٠	٤٠٠	٦٠٠	١٣٦٠٠
٣	٦٠٠	٣٧٨٠٠	٨٠٠	١٢٠٠	٣٩٨٠٠
٤	١٢٠٠	٧٥٦٠٠	٨٠٠	١٢٠٠	٧٧٦٠٠
٥	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٢٠٠	١٨٠٠	٩١٢٠٠
٦	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	٩١٧٠٠
٧	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	٩١٧٠٠
٨	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	٩١٧٠٠
٩	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	٩١٧٠٠
١٠	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	٩١٧٠٠
١١	١٤٠٠	٨٨٢٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	٩١٧٠٠
١٢	١٦٠٠	١٠٠٨٠٠	١٤٠٠	٢١٠٠	١٠٤٣٠٠
١٣–٢٠	١٢٠٠	٧٥٦٠٠	١٦٠٠	٢٤٠٠	٧٩٦٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم (٥)، ومن سجلات المشروع لبنود التكاليف والإيرادات.

نتائج التحليل المالي لشجيرات الجتروفا:

جدول رقم (٧): المؤشرات المالية لشجيرات الجتروفا

البيان	الجتروفا
صافي القيمة الحالية NPV	٩١,٠٢٥,٦
معدل العائد الداخلىIRR	٪٢٧
نسبة العائد للتكاليف B/C	١,٦

المصدر: جمعت وحسبت من جداول تكاليف وعوائد كل محصول باستخدام برنامج EXCEL

العوائد الغير مباشرة

أولا: العوائد البيئية:

١–تحسين نوعية الهواء حيث أثبتت الدراسات البيئية ان التجمع الشجري في مساحة فدان واحد من الأرض الزراعية يمتص ٤٥٠ كجم من غاز ثاني أكسيد الكربون ويطلق ٢٥٠ كجم من الاكسجين / ساعة حيث ان الشجرة المتوسطة تمتص١,٧ كجم من ثاني أكسيد

الكربون وتنتج ١٤٠ لتر اكسجين يوميا بالإضافة الى تقليل سرعة الهواء المحمل بالأتربة مما يؤدى الى ترسيب الملوثات العالقة بالجو فيصبح الهواء نقيا.

٢-التخلص الآمن لجزء من مياه الصرف الزراعي من مصرف الشحايم استخدامها في ري الأشجار

٣-عدم إهدار مورد مائي يمكن استخدامها اقتصاديا.

٤-المساهمة في توفير العائد الصحي على الأفراد نتيجة القضاء على مصادر توالد الحشرات والناقلات للأمراض بسبب تراكم هذه المياه.

ثانيا: عوائد اقتصادية غير مباشرة:

١-توفير فرص عمل دائمة ومؤقتة لشباب الخرجين وأهالي المناطق التي يتم تنفيذ المشروع فيها.

٢- تعظيم الاستفادة من مياه الصرف الزراعي.

التوصيات

١-التوسع في استخدام مياه الصرف الزراعي بواحة سيوة في زراعة الأشجار مثل الجتروفا

٢-زيادة التوعية والتدريب في مجال اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي

٣-إمكانية التوسع فى إستخلاص زيوت الجتروفا.

المراجع

أحمد ابراهيم عبد الحميد الشحات(٢٠١٦): نحو تعزيز استخدام الوقود الحيوى كأحد مصادر الطاقة المتجددة للتخفيف من ازمة الطاقة في مصر" ماجستير، قسم الاقتصاد، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، القاهرة

الجمعية المصرية للاتصال من أجل التنمية، واحة سيوه (المياه المتدفقة)، ندوة التنمية المتكاملة لمحافظة مطروح، مطروح ٨-١١ أبريل ١٩٨٨

جلال الملاح:"دراسات الجدوى الاقتصادية دار المريخ، ٢٠١٠

خليل محمد خليل عطية(٢٠٠٨): "دراسات الجدوى الاقتصادية"، مشروع الطرق المؤدية إلى التعليم العالي مركز تطوير الدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة جامعة القاهرة

رافعي محمد رافعي السيد(٢٠٠٨): دراسات على بعض مشاكل الصرف الزراعي في واحة سيوة، رسالة دكتوراه، قسم الأراضي والمياه، كلية الزراعة ، جامعة الأزهر

رحاب عطية محمد الشربيني، عبد الله قاسم زغلول(٢٠١٨): "المردود الاقتصادي والبيئي لتثبيت الكثبان الرملية وإقامة الغابات باستخدام مياه الصرف الزراعي بواحة سيوة، مجلة جامعة المنصورة

سعد زكى نصار(١٩٩٥): "التقييم المالي والاقتصادي والاجتماعي للمشروعات "، المكتبة الإكاديمية

عاطف عبد العظيم جودة (١٩٨٥): دراسة لبعض التغيرات الاقتصادية بالواحات البحرية بجمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة عين شمس

محمد إبراهيم محمد جاد، طارق أحمد سعفان: مقال علمي، الرؤى المستقبلية للإدارة المتكاملة لمصادر المياه للأراضي الزراعية القديمة بواحة سيوة، الصحراء الغربية، مصر، مجلة المنصورة الهندسية، جامعة المنصورة، سبتمبر ٢٠٠٣ ، المجلد ٢٨، العدد ٣، ص ص ١٠٢ – ١٢٠.

محمد عمر إدريس(١٩٩٠): الأراضي المتأثرة بالأملاح ومصادر المياه في جمهورية مصر العربية، مشروع التنمية الزراعية بالساحل الشمالي الغربي وسيوة، جهاز تنمية وتعمير الساحل الشمالي الغربي وسيوة، مطروح

مروة محمد محمد فريد(٢٠١٥): دراسة اقتصادية لإنتاج البيوديزل من نبات الجاتروفا المروى بمياه الصرف الصحي المعالج، رسالة ماجستير، قسم العلوم الاقتصادية والقانونية الإدارية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس

ممدوح مدبولي نصر وعبير قناوي(٢٠٠٤): "دراسة جدوى المشروعات الزراعية "، مركز التعليم المفتوح، كلية الزراعة، جامعة عين شمس

وزراة الموارد المائية والرى، الكتاب الإحصائى السنوي، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٧.

El-Saied,K.A., et al., (2015)."Floristic diversity and vegetation analysis of Siwa Oasis: An ancient agro-ecosystem in Egypt's Western Desert."Annals of Agricultural Science(2015)60(2)361–372

EmamElgamsy,(dr) "Feasibility Study On Growing Jatropha Utilizing Treated Wastwater In Luxor, Ministry Of State For EvironmentalAffairs ReportNo.57,2008

Eslam Fawzi Ali Al- Amrousi, Production of petroleum like fractions from nonedible oils, Thesis (Ph.D.), Department of Chemistry, Faculty of science, Banha university, 2015

Hammad, Fathey (2001): Water Overflow in Siwa Oasis- The Problem and the Solutions, Geology of Arab World, Proceeding of the Fifth International Conference on the Geology of Arab World, Cairo University.

Hodge, Ian ،Resource Economics: Sustainability. Course on the Economics of Natural Resources held in CIHEAM-Spain from March12 to 23, 2001.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species. IUCN, Gland, Switzerland.

Nadia MahmodMahde(DR),"Economic of Cultivation of Jatropha for Bio-fuel Production in Egypt in Light of the Glopal Trend",2010

Rashed,H.S., (2016)."Evaluation of sustainable land management on some selected soils of Siwa Oasis Egyptian Journal of Soil Science 2016 Vol.56 No.3

Taher, M. H., (2017)."Change Detection of Land Cover and Salt Affected Soils at Siwa Oasis, Egypt". Alexandria Science Exchange Journal, Vol.38, No.3.

SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE CULTIVATION OF JATROPHA USING AGRICULTURAL DRAINAGE WATER IN SIWA OASIS

[12]

Ahmed Z. Sayed[(1)]; Mosaad E. Ragab [(2)] and Samy E. Abou Ragab[(3)]

1) Institute of Environmental Studies and Research, Ain Shams University 2) Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University.3) Economic Division, Desert Research Center

ABSTRACT

The term "Oasis" is used to express a natural phenomenon in desert areas. It is a low-lying isolated area surrounded by desert from each side. Siwa Oasis is a natural depression in Western Sahara, which has a low altitude of about 23 meters below sea level. It has an area of about 250,000 feddans, of which about 209,400 feddans are cultivated and irrigated through a number of wells and springs. As a result of continuous and continuous flow of water in excess of 33 million m3 (Fathi Hammad, 2001) , In the absence of an efficient and efficient sewage system, in addition to the low efficiency of the existing drainage system, the water accumulation and accumulation of water in the low areas of the oasis has created a number of lakes, causing the problem of rising water level, Negatively affect their productivity and threaten the entire ecosystem of the oasis.

The study aimed to identify the most important returns and costs that affect the cultivation of jatropha and the economic feasibility of planting them. The research relied on both descriptive and quantitative methods. The results proved an IRR of about 27%, which is higher than

the opportunity cost available. For the investment in Egyptian banks for 2018, which is an interest rate of about 17%, and the rate of return on costs was estimated at1.6 and the net present value (91025.6),

The study recommended the exploitation of agricultural waste water economically as a waste resource causing many economic and environmental problems and encouraging investments in this field.

dunes, and the provision of new jobs by increasing the areas of new land, and recommended the research the need to exploit agricultural wastewater economically as a waste resource causing many economic and environmental problems and encourage investments in This area.