المردود الإقتصادى والبيئى لزراعة الجاتروفا بإستخدام مياه الصرف الصحى بغابة سرابيوم بمحافظة الإسماعيلية

نجلاء محمود عبد الحافظ[١]– أحمد فؤاد مندور[٢]– نظمى عبد الحميد عبد الغنى[٣]– رحاب عطية محمد[٤]

١) طالبة دراسات عليا، كلية الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٢) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٣) كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ٤) مركز بحوث الصحراء

المستخلص

استهدفت الدراسة التعرف على المردود الإقتصادى والبيئى لزراعة الجاتروفا على مياه الصرف الصحي المعالج بغابة سرابيوم والتى تقدر المساحة حوالي 8 ألف فدان وتقع بالقرب من محطة المعالجة بمحافظة الإسماعيلية، والتعرف على إمكانية التوسع في إعادة إستخدام مياه الصرف الصحي المعالج في الزراعة، وكذلك التعرف على المردود البيئى لزراعة الغابات الشجرية بإستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة.

وإستخدمت اساليب التقييم المادى والإقتصادى من المياه غير التقليدية فى زراعة أشجار الجاتروفا من خلال بعض المعايير الإقتصادية والمالية، مثل معيار صافي القيمة الحالية (NPV)، ومعدل العائد الداخلى (IRR)، ومعدل العائد للتكاليف (B/C)، بالإضافة إلى إجراء إختبار الحساسية لتحديد مدى حساسية العائد المقترح.

كما اتضحت القدرة على مواجهة التقلبات السوقية خاصة فى جانب التكاليف من خلال إجراء تحليل الحساسية، وأوصت الدراسة بضرورة التوسع فى زراعة الجاتروفا بإستخدام مياه الصرف الصحى المعالج لما لها من اثار ايجابية على البيئة، وزيادة الدخل القومى.

الكلمات المفتاحية: مياه الصرف الصحي المعالج، الوقود الحيوى، الكود المصرى.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

مقدمة البحث

تعتبر زراعة الغابات الشجرية بأستخدام مياه الصرف الصحي أفضل الوسائل وأكثرها أماناً للتخلص من هذه المياه وتحقيق قيمة مضافة إقتصادية وبيئية، حيث يؤدى إستغلال مياه الصرف الصحي في زراعة الأشجار الخشبية الى حل مشكلة مياه الصرف الصحي وتحويل المناطق الصحراوية إلى مناطق زراعية والحد من المشاكل الصحية والبيئية الكبيرة وإهدار لحجم مياه يمكن إستخدامها لإنتاج مواد خام تدر عائد مجزى اقتصادياً، والحد من التلوث البيئي وزيادة نسبة الأوكسجين وزيادة نصيب الفرد من المسطحات الخضراء، وتنقية الهواء. (محمد سياف إبراهيم، 2020).

أصبحت الموارد المائية والاراضي الزارعية هما العاملين الرئيسيين اللذين يمثلا تحدياً اقتصادياً واجتماعياً، لذا فقد أصبح إستخدام الموارد المائية غير التقليدية من المهام الرئيسية لكل من يهتم بالتنمية، ونجد أن معالجة مياه الصرف الصحى وإستخدامها فى أغراض الرى من الخيارات الهامة لما تمثله هذه المياه من مصدر إضافى ومتجدد لما تحتويه من العناصر الغذائية التى تحتاجها المزروعات. (الكود المصرى، 2015).

يعد التخلص الآمن من مياه الصرف الزراعى من أهم التحديات التى تواجه التنمية الزراعية فى المجتمعات الصحراوية، والتى تؤثر على البنية التحتية والتى يمكن حلها من خلال إدخال أنواع من الأشجار تستخدم في أغراض متعددة مثل تثبيت الرمال وإنتاج الوقود الحيوي حيث يعتبر التشجير من أهم الوسائل الفعالة ذات الجدوى البيئية والاقتصادية بالمناطق الصحراوية. (عبد الله قاسم ورحاب عطية، 2018).

تهتم الدولة بالمحافظة على بيئة نظيفة وتعطى أولوية قصوى لمواجهة مختلف التحديات البيئية الناتجة من الممارسات السلبية للمواطنين، وتعد مياه الصرف الصحى مشكلة بيئية كبيرة تستوجب التخلص الأمن منها ويأتى ذلك بزراعة الغابات الخشبية عن طريق إستغلال هذه المياه

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

بعد معالجتها والتي تقدر بحوالي 2.4 مليار متر مكعب سنوياً كأحد المصادر غير التقليدية للمياه، وتساهم في تنقية الهواء وإضافة عوامل تلطيف المناخ وتزيد من كمية الاكسجين بالهواء وتمتص ثاني اكسيد الكربون. (خالد ايهاب عبد الخالق، 2007)

تعتبر الجاتروفا من أهم المحاصيل الجديدة الواعدة التى تحقيق عائد اقتصادي مجزي من زراعتها وتعمل على زيادة القيمة المضافة والمردود الاقتصادي على الدخل القومي نتيجة إستغلال الأشجار الخشبية في إنتاج البيوديزل لإشتعاله دون انبعاث أبخره ملوثة للبيئة لذا يطلق عليه الزيت الصديق للبيئة، كما يستخدم للإضاءة وعدة أغراض صناعية، ولها إمكانيات متميزة فى مقاومة انجراف التربة بالرياح وتعمل على تثبيت الكثبان الرملية، ومن هذا المنطلق أصبح نشر زراعة الجاتروفا أحد الآمال الإستراتيجية لزيادة الجدارة الاقتصادية للأراضى الصحراوية (مروة محمد محمد فريد، 2015).

تعد مشكلة الطاقة أحد عوائق التنمية التي تهدف مصر إلى حلها، بإستخدام مصادر طاقة غير تقليدية مما لايهدد البيئة ولا يهدد التنوع الحيوي، الأمر الذي أدى للتوسع في زراعة اشجار منتجة للطاقة مثل الجوجوبا، الجاتروفا بإستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وتعظيم الإستفادة من هذه المياه، وتوفير مصادر بديلة للطاقة. (أمير أحمد إبراهيم، 2018)

مشكلة البحث

تعد مياه الصرف الصحي المعالج مورد مائى متجدد ومتزايد بزيادة السكان فى مصر المستمرة والتى بلغت حوالى 102 مليون نسمة عام 2021، وقدرت إجمالى كميه مياه الصرف الصحي المعالج بنحو 5.23 مليار متر3، وفى ظل الندرة المائيه والكود المصرى الذى يوجة بإستخدام هذه النوعية من المياه فى زراعة الأشجار الخشبية، يستلزم الأمر دراسة المردود الإقتصادى والبيئى للتخلص الأمن من مياه الصرف الصحي المعالج فى زراعة الأشجار الخشبية

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

ذات العائد الإقتصادى الكبير مثل زراعة الجاتروفا، والتى تستخدم فى إنتاج البيوديزل Bio-diesel وتعطى إنتاجيه مرتفعة بلإضافة إلى العوائد الغير مباشرة على البيئة من تثبيت الأوكسجين والتخلص من انبعاثات Co2.

أسئلة البحث

١- ما هي إمكانات التخلص الآمن من مياه الصرف الصحي كأحد المصادر الغير تقليدية للمياه وتحويل مشكلة التلوث البيئى الذى تحدثه مياه الصرف الصحى إلى منافع ذات قيمة بيئية واقتصادية بمعالجتها؟

٢- ما الجدوى الاقتصادية من زراعة الجاتروفا ؟

٣- ما الجدوى البيئية من زراعة الجاتروفا ؟

أهمية البحث

تعد هذه الدراسة مكمله لما سبق من الدراسات الاقتصادية التطبيقية، للإستفاده من مياه الصرف الصحي المعالج وإعادة إستخدامها كمورد مائي يضاف إلى مصادر المياه فى ظل الندرة المائيه والكود المصري، ودورها في زراعة أشجار الجاتروفا والأشجار الخشبية، كما يؤدى إلى زيادة الرقعة الزراعية، ومكافحة التصحر، وتثبيت الكثبان الرملية.

أهداف البحث

يهدف البحث الرئيسى التعرف على مدى الجدوى الاقتصادية والبيئية من زراعة الجاتروفا بإستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وذلك من خلال تحقيق عدة أهداف فرعية:

١- دراسة الأهمية الاقتصادية والبيئية للجاتروفا.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٢- دراسة الوضع الراهن للغابات الشجرية المقامة على مياه الصرف الصحي المعالج.
٣- التحليل الاقتصادي والبيئي لزراعة الجاتروفا.

الدراسات السابقة

دراسة (رحاب عطية محمد الشربينى، 2013)

هدفت الدراسة إلي: التعرف على كيفية التخلص الامن لمياه الصرف الصحي المعالج بزراعة الأشجار الخشبية وتحسين مستوى الصحى لدي الافراد واتاحة فرص عمل دائمة ومؤقته وانتاج الزيوت لاستخلاص الوقود الحيوي، وإنتاج الاخشاب لزيادة الدخل القومي والفردي.

وأظهرت النتائج: تحقق الجدوي الإقتصادية لزراعة الأشجار الخشبية ومنها (الأكاسيا- الجاتروفا – الجوجوبا- الكايا) بمياه الصرف الصحى المعالجة وفقا للمعايير المالية المستخدمة حيث قدرت صافى القيمة حوالى237 ألف وبلغ معدل العائد الداخلى نحو 25% أعلى من تكلفة الفرصة البديلة والمقدرة بحوالى 12%.

دراسة (مروة محمد محمد فريد، 2015)

هدفت الدراسة إلي: زراعة غابات شجرية بالأشجار المنتجة للوقود الحيوي مثل الجاتروفا وزراعتها في الدول الفقيرة لخصوبة الارض والمياه وإعادة الإستخدام الامن لمياه الصرف الصحي بعد معالجتها كأحد المصادر غير تقليدية.

وأظهرت النتائج: تبين ان إنتاج المحاصيل غير الرئيسية مثل الجاتروفا المنتجة للوقود الحيوي بمياه الصرف الصحي بعد معالجتها حيث تصل كميتها الى حوالي 2.4 مليار م3 سنوياً بإجمالي تكاليف 576 مليون جنيه سنوياً، مما ينتج فوائد إقتصادية واجتماعية وبيئية تساهم فى التنمية المستدامة.

دراسة (محمد سياف إبراهيم، 2020)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

هدفت الدراسة إلي: التعرف على مدي إمكانية التوسع فى زراعة الغابات الشجرية ومدى توافر مياه الصرف الصحي المعالج وإستغلالها فى زراعة هذه الغابات.

وأظهرت النتائج: تبين من معايير الكفاءة الجزئية والكفاءة الشاملة التفوق الكبير للأشجار الزيتية الجوجوبا، الجاتروفا على باقى الأشجار الخشبية نظراً لارتفاع الإيراد الناتج عنها وذلك لاستخدام زيوت هذه الأشجار فى صناعة زيوت الطائرات.

دراسة (محمد محمد حافظ الماحى، 2003)

هدفت الدراسة إلي: أستغلال مياه الصرف الصحي المعالج في عمل حزاماً أخضر في الظهير الصحراوي حول المدن والمحافظات لمجابهة التغيرات المناخية والاستفادة من النواتج الخشبية من الزيوت المستخدمة كمحسنات حيوية لوقود المحركات والطائرات وبذلك يمكن إضافة رقعة أرضية جديدة باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج.

وأظهرت النتائج: تنمية الظهير الصحراوي للمحافظات المختارة بمساحة بلغت حوالى 59.2مليون فدان والمستهدف زراعتها بالغابات الشجرية وفقًا لكمية مياه الصرف الصحي المعالج والتي بلغت حوالي2.277 مليار م3.

دراسة (Abd El Ghaffar Sayed، 2015)

هدفت الدراسة إلي: إستخدام محفزات مختلفة لإنتاج وقود الديزل الحيوي من الزيوت غير الصالحة للأكل مثل زيت الجاتروفا والمستخرج من نبات الجاتروفا والذى امكن زراعته فى بيئة صحراوية وبإستخدام مياه الصرف الصحى.

وأظهرت النتائج: إنتاج الوقود الحيوي من زيت الجاتروفا علي مرحلتين المرحلة الاولى وهى عملية الاسترة وذلك بإستخدام عامل حفاز (حمض الكبريتيك المركز) لتحويل الاحماض الدهنية إلى استرات. والثانية الاسترة العكسية بإستخدام عامل حفاز قلوي (هيدروكسيد

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

البوتاسيوم). عملية الاسترة التحويلية هى تفاعل كيميائى يتحول فيه مكونات الزيت الى استر وجلسرين باستخدام عامل حفاز وكحول.

دراسة (Eman Abdel rashed، 2015)

هدفت الدراسة إلي: أستخلاص بعض مشتقات الجاتزوفا والإستخدام التطبيقى.

وأظهرت النتائج: تبين أن نسبة الزيت في بذور الجاتروفا تتراوح ما بين (35 – 45) % وهي سريعة النمو وتعطي ثمارها بعد سنتين ومتوسط انتاج الشجرة الواحدة 15 كيلو غرام من البذور سنويا ويدوم اثمارها حوالي 50 عاما. وانتاج الميل المربع من الجاتروفا حوالي 2000 برميل من زيت الجاتروفا في العام، وهي لا تتطلب التسميد، ولذا اطلق عليها اسم ذهب الصحراء.

الإطار النظري

مياه الصرف الصحى المعالج: مياه صرف صحى خضعت لمعالجة ملائمة فى محطات متخصصة لهذا الغرض بحيث تكون جودة المياه الناتجة ملائمة للإستخدام فى أغراض نافعة، وتشكل مياه الصرف الصحى المعالج ما يعادل 10% من الموارد المائية المتاحة، لذا فقد أصبح إستخدام الموارد المائية غير التقليدية من المهام الرئيسية لكل من يهتم بالتنمية، ونجد أن معالجة مياه الصرف الصحى وإستخدامها فى أغراض الرى من الخيارات الهامة لما تمثله هذه المياه من مصدر إضافى ومتجدد وكذلك لما تحتويه من العناصر الغذائية التى تحتاجها المزروعات كالسماد. (الكود المصرى، 2015).

أهمية معالجة مياه الصرف الصحى: تساعد عملية معالجة مياه الصرف الصحي في مجابهة التغيرات المناخية، والحفاظ على البيئة، والأمن القومي المائي للدول من خلال تكرير المياه، و إعادة إستخدامها وتحقيق الإكتفاء الذاتى لديها من مصادر المياه التى تمتلكها، و يمكن النظر الى عملية إعادة إستخدام مياه الصرف الصحى فى الزراعة من أربعة زوايا:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

١- زوايه الحفاظ على الموارد الطبيعية، باعتبار أن الرى بمياه الصرف الصحى بعد معالجتها أحد الموارد التى تحسب فى الميزان المائى بمصر.

٢- زاويه ادارة الموارد الطبيعية فى الإنتاج الإقتصادى بإستخدام المياه المعالجة فى الزراعة.

٣- زاويه حماية البيئة من التلوث باعتبار أن معالجة مياه الصرف الصحى تخاقظ على البيئة ومجابهة التغيرات المناخية.

٤- زاويه حماية الصحة العامة باعتبار أن إعادة إستخدام مياه الصرف الصحي يقلل من المخاطر الصحية و يهدف إلى خفض هذه المخاطر الى أدنى حد ممكن.(وازرة الموارد المائية والري، 2013)

مراحل المعالجة الرئيسية:

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

-**المرحلة الثنائية:** مرحلة المعالجة الثانوية 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:** مرحلة التعقيم ومعالجة الحمأة.، أهم مراحل المعالجة التي يجب تطبيقها على المياه وتشمل فلترة المياه المعالجة بواسطة المرشحات الرملية وإضافة غاز الكلور للتعقيم قبل وبعد الفلترة للتأكد من النخلص من كافة الفيروسات والبكتيريا والديدان حتى تكون خواص المياه مطابقة للمواصفات العالمية. (نبيل فتحى السيد، 2016)

الأهمية الاقتصادية لتعظيم الإستفادة من استخدام مياه الصرف الصحى المعالج فى زارعة الغابات الشجرية:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

١- إحلال الأخشاب المنتجة محليا محل الأخشاب المستوردة مما يؤفر عمله صعبه ويحسن من ميزان المدفوعات.
٢- زيادة العائد الأقتصادى والدخل القومى نتيجة إستغلال الأشجار الخشبية فى الصناعات الخشبية أو محاصيل الألياف أو فى انتاج الوقود الحيوى.
٣- تحسين نوعية الهواء حيث أثبتت التجارب أن التجمع الشجرى فى مساحة فدان واحد من الأرض الزراعية يمتص 450 كجم من غاز ثانى أكسيد الكربون ويطلق 250 كجم من الأوكسجين/ ساعة، بالإضافة الى تقليل سرعة الهواء المحمل بالأتربة مما يؤدى الى ترسيب الملوثات العالقة بالجو فيصبح الهواء نقيا. (أحمد فؤاد مندور، وآخرون، 2017)

إجراءات الدراسة

منهج البحث: من أجل تحقيق أهداف البحث تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي لتكوين الإطار النظري للبحث في جمع البيانات والمعلومات والإحصائيات المتعلقة بموضوع الدارسة سواء من الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات التأثير والدوريات والمقالات والتقارير، ووزارة الموارد المائية والري، ووزرارة البيئة، والدراسات السابقة التي تناولت موضوع البحث. والمؤتمرات العلمية وتبويبها ومن ثم وصفها وتحليلها واستخلاص المعلومات منها كما استخدموا المنهج الاحصائى لإختيار أدوات القياس والتحقق من صحة الفروض باستخدام الأساليب الإحصائية واستنباط النتائج وتفسيرها.

حدود البحث

تتمثل حدود البحث في الآتي:

الحدود الزمانية: مشروع لمده 20 سنة وفقاً لمعايير 2021.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

الحدود المكانية: تمثلت الحدود المكانية فى غابة سرابيوم بمحافظة الإسماعيلية.

إجراءات البحث

تم تصميم إستمارة إستبيان والتى تم إستيفائها من خلال العاملين بغابة سرابيوم، وتضمنت بنود التكاليف الثابتة والمتغيرة لنبات الجاتروفا، وكذلك البيع للبذور والمخلفات، كما تم دراسة الجدوى الإقتصادية للجاتروفا بإستخدام بعض المعايير مثل معيار صافى القيمة الحالية (NPV)، ومعدل العائد الداخلى (IRR)، ومعدل العائد للتكاليف (B/C)، بالإضافة إلى إجراء إختبار الحساسية لتحديد مدى حساسية المشروع لحدوث تغيرات فى هيكل التكاليف.

نتائج البحث ومناقشتها

الأهمية الاقتصادية والبيئية للجاتروفا:

١- إتجاه العالم إلى إستخدام زيت الجتروفا كمحسنات حيوية لوقود المحركات حيث يطلق عند أحتراقه خمس الكمية من غاز ثانى أكسيد الكربون وهو أفضل البدائل، تحت شعار العودة للطبيعة، لذا فإن المجالات المستقبلية لإستخدامه فى الصناعة والبتروكيماويات تعتبر واعده.

٢- الإستفادة من مياه الصرف الصحى فهو مصدر مياه غير تقليدى ومتجدد يمكن تحويل المناطق الصحراوية إلى مناطق زراعية ويساعد فى الحد من التلوث البيئى، وإهدار لحجم مياه يمكن إستخدامها لإنتاج مواد خام تدر عائد مجزى اقتصادياً.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٣- حماية نهر النيل والمجاري من التلوث المائية الفيروسى والبكتيري والكيماوي للمياه وتدهور حالة الثروة السمكية، وتجنب تدنى نوعية المياه نتيجة تلوثها بمياه الصرف الصحي وبالتالي زيادة الثروة السمكية.

٤- إتاحة فرص عمل جديدة لتشغيل العمالة مما يحد من مشكلة البطالة وعمل تنمية وإيجاد فرص ذات عائد مرتفع.

٥- زيادة العائد الاقتصادي والناتج القومي نتيجة إ.ستغلال الأشجار الخشبية في إنتاج الوقود الحيوي وتقليل التضخم بإحلال الأخشاب المنتجة محليا محل الأخشاب المستوردة، تحسن من خصوبة التربة الزراعية، وأستخدام نواتج العصر كسماد عضوى، ومبيدات حيوية، وايضا إستخدامات علاجية مثل الأمراض الجلدية، والجروح، ومضاد للسرطانات، ومشاكل الأسنان.

٦- الحد من التلوث البيئي بإضافة عوامل تلطيف المناخ، وزيادة نسبة الأوكسجين حيث تمتص الشجرة 7.1 كجم من ثاني أكسيد الكربون وتنتج (140 لتر) أوكسجين يوميا، وزيادة نصيب الفرد من المسطحات الخضراء، بالإضافة إلى تقليل سرعة الهواء المحمل بالأتربة.

وصف منطقة البحث: تعد غابة سرابيوم من الغابات الضخمة بمحافظة الإسماعيلية وتقدر مساحتها بحوالي 500 فدان تروى بمياه الصرف الصحي المعالج، وتزرع بأصناف متعددة من الأشجار الخشبية منها السرو، والصنوبريات، والجاتروفا، والكايا، والجوجوبا، والبامبو وغيرها من الأشجار التى لها أهمية إقتصادية كبيرة وتدر عائد نقدى كبير نتيجه إستغلال هذه الأشجار سواء للحصول على الأخشاب الفاخرة ذات الخصائص الممتازة والزيوت ذات القيمة العالية من بذور الأشجار مثل الجوجوبا والجاتروفا والتى يطلق عليها النياتات الصناعية الجديدة لما لها من مستقبل فى مجال التصنيع وإستخلاص الزيوت، ويوجد بالغابة محطة

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

معالجة لمياه الصرف يقدر تصريفها بنحو 90000 مليون م3 سنويًا وتتبع غابة سرابيوم نظام الرى بالتنقيط.

دراسة الوضع الراهن للغابات الشجرية المقامة على مياه الصرف الصحي المعالج: يشبر الجدول رقم (1) الي عدد الغابات الشجرية التي تروى بمياه الصرف الصحي المعالج والتى بلغت نحو 25 غابة، ونظام الرى، وتتوزع هذه الغابات فى العديد من محافظات جمهورية مصر العربية مثل الأقصر وأسوان والإسماعيلية وشمال وجنوب سيناء والمنوفية وأسيوط وسوهاج ومحافظة الجيزة، وقدر إجمالى المساحة المنزرعة بالغابات بنحو 11195 فدان، ومعظمها يتبع نظام الرى بالتنقيط وتساعد تلك الغابات على تخفيف الاثار السلبية على البيئة والصحة العامة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

جدول رقم(١): الغابات الشجرية التى تروى بمياه الصرف الصحي المعالج (2022).

المحافظة	عدد الغابة	الغابة	المساحة (فدان)	تصريف المحطة	نظام الرى	الأنواع النياتية المنزرعة
الإسماعيلية	1	سرابيوم	500	90000	تنقيط	السرو–الصنوبريات–الكايا–الكازورينا–الكافور–التوت–كنكاريس–السيسال–البامبو–الجاتروفا
المنوفية	2	السادات الصداقة المصرية الصينية	500	18000	تنقيط	لسرو–الصنوبريات–الاكسيا–الكازورينا–الكافور– السيسال–التوت–الكايا–اشجار وشجيرات الزينة
الأقصر	1	الأقصر	1700	30000	غمر و تنقيط	الكايا–الكافور–الاكاسيا–التوت–الجاتروفا
قنا	1	قنا	500	23000	غمر وتنقيط	الكافور–الكايا
جنوب سيناء	2	طور سيناء	200	3500	غمر وتنقيط	الكازورينا–الكافور–التوت–الحور
		شرم الشيخ	60	3000	تنقيط	الكازورينا–اشجار وشجيرات الزينة
أسوان	4	ادفو	300	8000	غمر وتنقيط	الكايا
		بلانة	1235	32000	تنقيط	الكايا–الاكسيا–الكافور–الترمينياليا
		نصر النوبة	100	14000	تنقيط	الكايا–الاكسيا–الكافور–الترمينياليا
		وادي العلاقي	550	8000	تنقيط	الكافور – الكايا – الترمينياليا
الوادي الجديد	3	الخارجه	400	13000	غمرو تنقيط	الكايا–الكازورينا–الكافور–الترمينياليا–الاتل
		موط	700	10000	تنقيط	الترمينياليا
		باريس	200	18000	تنقيط	السرو–الصنوبريات–الاكاسيا–الكازورينا–الكافور
الدقهلية	1	جمصة	150	1500	تنقيط	السرو–الصنوبريات–كنكاريس
الجيزة	1	الصف	500	65000	تنقيط	الكايا–الكازورينا
بني سويف	1	الوسطة	500	10000	تنقيط	الكايا–الجاتروفا
شمال سيناء	1	العريش	200	15000	تنقيط	الكايا
أسيوط	1	أسيوط	40	50000	تنقيط	الكايا
سوهاج	2	سوهاج غرب	1000	28000	غمر و تنقيط	الكايا
		سوهاج شرق	1000	28000	غمر و تنقيط	الكايا
البحر الأحمر	1	الغردقة	200	10000	تنقيط	الكازورينا–الكايا
جنوب سيناء	1	نوبيع	200	4000	تنقيط	الكازورينا–الكايا
السويس	1	عتاقة	400	30000	تنقيط	الجاتروفا
الإسكندرية	1	9ن	60		تنقيط	الكايا – كازورينا
الإجمالي	25	فدان11195				

المصدر: وزاره البيئة، جهاز شئون البيئة، بيانات غير منشورة، 2022.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

بيان الغابات الشجرية الجاري العمل بها: تشير البيانات الواردة بالجدول رقم (2) إلى الغابات الشجرية الجاري العمل بها والتوزيع الجغرافي للغابات الشجرية، وتوجد فى المنيا، بنى سويف، أسيوط، قنا، الأقصر، البحر الأحمر، مطروح، حيث أوضحت البيانات أن إجمالي عدد الغابات الشجرية الجاري العمل بها بلغت نحو 27، وتمثل مساحة 16984 فدان، مما يوضح جهود الدولة فى تعظيم الإستفادة من مياه الصرف الصحى والتوسع فى أنشاء محطات معالجة وزراعة الغابات الشجرية.

جدول رقم(٢): الغابات الشجرية الجاري العمل بها (٢٠٢٢).

المحافظة	تصرف المحطات (ألف م٣/ يوم)	عدد الغابات	المساحة الجاري العمل بها (فدان)
المنيا	110	2	1400
بني سويف	41	2	560
أسيوط	223	4	4936
سوهاج	416	6	3218
قنا	274	10	5070
الأقصر	55	1	200
البحر الأحمر	94	1	800
مطروح	50	1	800
المجموع		27	16984

المصدر: وزارة البيئة، جهاز شئون البيئة، بيانات غير منشورة، مرجع سابق.

دراسة الجدوى الإقتصادية لزراعة الجاتروفا: يشير مفهوم دراسات الجدوى الإقتصادية بأنها مجموعة متكاملة وشاملة من الدراسات المتخصصة ويتم إجراؤها لتحديد مدى صلاحية المشروع من عدة جوانب اقتصادية، تسويقية، إنتاجية، قانونية، مالية، اجتماعية تهدف إلى تقييم مدى إمكانية تحقيق أهداف محددة، بإستخدام البيانات المقدرة والتي تحدد في النهاية لمتخذ القرار بإقامة المشروع من عدمه، بمعنى قبول أو رفض المشروع.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

ولقد افترض التحليل أن عمر المشروع 20 عاما كما تم إعتبار سعر الخصم 12% وهو سعر الخصم المعلن من البنك المركزى المصرى عام 2022، وأن المشروع معفى من الضرائب هذا وقد تم دراسة كلا من جانبى التكاليف والإيرادات المتوقعة للمشروع وتحديد الجدوى المالية والإقتصادية للمشروع وفقا لما يلى:

أولاً: التكاليف الإستثمارية: 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 الرى المتبع، وتكلفة الآليات والمعدات المستخدمة مثل المولدات الكهربية، ومناشير قطع الخشب، وأجهزة الحفر والقطع.

تكلفة الأرض وتجهيزها: تشير بيانات جدول رقم (3) إلى أن قيمة الأرض بمنطقة البحث قدرت بحوالى 30000 جنيه / فدان بأهمية نسبية بلغت36.81% من إجمالى التكاليف للمشروع.

تكلفة الأبنية والإنشاءات المقامة على المشروع: تم إقامة غرفة معدات، ومخزن على رأس أرض المشروع، وملحق بها مصدر للمياه العذبة لأغراض الشرب والنظافة بلغت تكلفتهما نحو 20000 جنيه.

تكلفة نظام الرى المتبع بالمشروع الرى بالتنقيط: تم إعداد شبكة الرى بالتنقيط بإستخدام خراطيم ونقاطات لصرف المياه بمعدل 8 لتر/ ساعة على مسافات 4 متر بكل خرطوم وقد قدرت تكاليف الشبكة بنحو 20000 جنيه / فدان.

تكلفة الآليات والمعدات: تحتوى غابة سرابيوم على ماكينات رى، ومناشير لقطع الأخشاب وأجهزة تسوية وقد بلغت التكلفة الإجمالية للآليات والمعدات نحو 7600 جنيه.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التكلفة الإدارية: تم تقدير 5% من إجمالى التكاليف نظير التكاليف الإدارية بأرض المشروع قدر بحوالى 3880 جنيه.

جدول رقم(٣): التكاليف الإستثمارية للمشروع

البيان	التكلفة بالجنيه/فدان	%
الأرض	30000	36.81
الأبنية والمنشآت	20000	24.55
شبكة الرى	20000	24.55
آليات ومعدات – ماكينة رى – مناشيرأخشاب – أجهزة حفر – أجهزة تسوية	 6000 200 1000 400	
إجمالى الآليات والمعدات	7600	9.33
تكلفة إدارية	3880	4.76
إجمالى التكاليف	81480	100

المصدر: إستمارة الإستبيان المعدة لبنود التكاليف والإيرادات والتى تم إستيفائها من خلال العاملين بغابة سرابيوم.

تكاليف أخرى تدفع قبل بدء دورة التشغيل الأولى

تكلفة الشتلات : يحتاج فدان الجاتروفا نحو400 شتلة للزراعة ونبلغ ثمن الشتلة الواحدة حوالى 16 جنية وتقدر تكلفة الشتلات بحوالى 6400 جنيه/ فدان (عدد الشتلات 400 × ثمن الشتلة الواحدة 16 جنية).

ثانيًا: التكاليف المتغيرة: وتشمل تكاليف مستلزمات تشغيل دورة إنتاج واحدة مثل تكلفة عمالة الرى، وتكلفة عمالة الزراعة، وتكلفة الصيانة الدورية، وتكلفة إحلال شبكة الرى، وتكلفة الجمع، وتكلفة التقليم.

تكلفة الرى: تحتاج الأشجار المزروعة إلى حوالى(6–8) متر3 سنويا من المياه وبذلك تقدر إحتياجات الفدان حوالى(2400–3200) متر3 سنويا، وتقدر متوسط تكلفة الرى بحوالى

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

2000 جنيه سنويا تتضمن تكاليف رفع المياه وضخها فى شبكة الرى والعمالة القائمة عليها وتزداد تكلفة الرى بزيادة عمر الأشجار كما هو موضح بجدول التكاليف رقم (4).

تكلفة الشتلات: قدرت تكلفة زراعة الشتلات بحوالى 2100 جنيه للفدان تدفع فى العام الأول من عمر المشروع (سبعه من العمال المؤقتين يعملون حوالى 8 ساعات بأجر 300 جنيه يوميا).

تكلفة الصيانة الدورية: وتشمل تكاليف صيانة ماكينة الرى ومعدات رفع وضخ المياه وتم تقديرها بواقع 300 جنيه/ سنة يبدأ دفعها من السنة الثانية.

تكلفة إحلال شبكة الرى: يتم إحلال شبكة الرى السطحية كل خمس سنوات بقيمة تقدر بحوالى 5000 جنيه سنويا.

تكلفة الجمع: يبدأ جمع بذور الجاتروفا منذ العام الثانى وتقدر تكلفة الجمع فى العام الثانى بنحو 600 جنيه (2 عامل × 300 جنيه أجر العامل) وتزداد التكلفة من عام لأخر نظرًا لزيادة إنتاج الأشجار من البذور مما يجعلها تحتاج عدد أكبر من العمال ويشير الجدول رقم (4) إلى تكلفة الجمع المقدرة لكل عام وطوال فترة إنتاج أشجار الجاتروفا.

تكلفة التقليم: تحتاج أشجار الجاتروفا إلى تقليم حتى ينمو بشكل جيد ويتم التقليم سنويًا فى فصل الشتاء ويبدأ بعد العام الثانى وتقدر تكلفة التقليم بنحو 300 جنيه سنويًا (10 عمال × 300 جنيه أجر العامل).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

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

السنوات	تكلفة الرى	تكلفة الزراعة	تكلفة الصيانة	احلال شبكة الرى	ثمن الشتلات	تكلفة زراعة الشتلات	التكلفة الثابتة	جمع البذور	تكلفة التقليم	الاجمالى
1	2000	2100	0		6400	2000	81480	0	0	93980
2	2000		300					600	3000	5900
3	2200		300					650	3000	6150
4	2200		300					700	3000	6200
5	2200		300	5000				800	3000	11300
6	2400		300					800	3000	6500
7	2500		300					1000	3000	6800
8	2600		300					1000	3000	6900
9	2600		300					1050	3000	6950
10	2600		300	5000				1050	3000	11950
11	2600		300					1100	3000	7000
12	2400		300					1150	3000	6850
13	2200		300					1150	3000	6650
14	2200		300					1150	3000	6650
15	2200		300	5000				1150	3000	11650
16	2200		300					1150	3000	6650
17	2200		300					1150	3000	6650
18	2200		300					1150	3000	6650
19	2200		300					1150	3000	6650
20	2200		300					1150	3000	6650

المصدر: إستمارة الإستبيان المعدة لبنود التكاليف والإيرادات والتى تم إستيفائها من خلال العاملين بغابة سرابيوم.

العوائد من زراعة الجتروفا المشروع: ويقصد بها الإيرادات المتحصل عليها من بيع المنتجات الأساسية والثانوية من زراعة الجتروفا.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

العائد من زراعة الجتروفا: تعطى شجرة الجتروفا بذور منذ العام الثانى ويشير الجدول رقم (5) إلى كميات البذور المنتجة والمنتجات الثانوية للجاتروفا، حيث تعطى الشجرة الواحدة فى المتوسط من(0.5–3.5) كجم/ شجرة فى الخمس سنوات الأولى تزيد إلى 4 كجم/ للشجرة فى أعمار الأشجار من (6–12) سنة ثم تتناقص لتصل إلى 3 كجم/للشجرة فى المرحلة العمرية (13–20) سنة، ويبلغ عدد أشجار الجتروفا 400 شجرة بالفدان ويقدر متوسط سعر البذور عالميا بحوالى 3 دولار/ كجم أى حوالى 60 جنيه مصرى بسعر الصرف الحالى ويشير الجدول رقم (6) إلى العوائد من بيع بذور الجاتروفا وكذلك منتجاتها الثانوية: (Emam Elgamsy, 2008)

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

السنوات / البيان	1	2	3	4	5	12–6	20–13
كميات البذور المنتجة كجم/شجرة	0	0.5	1.5	3	3.5	4	3
كجم/للفدان	0	200	600	1200	1400	1600	1200
كميةالمنتجات الثانوية (نواتج التقليم) كجم/شجرة	0	1	2	2	3	3,5	4
كجم/للفدان	0	400	800	800	1200	1400	1600

حيث تعطى شجرة الجتروفا نواتج تقليم تقدر بكجم للشجرة الواحدة وتبدأ من العام الثانى للإنتاج وتزيد لتصبح 2 كجم فى العام الثالث والرابع ثم تصل إلى 3 كجم فى العام الخامس ثم تتراوح من (3.5– 4) كجم منذ العام السادس وحتى نهاية عمر المشروع ويباع الكجم بسعر 1.5 جنيه.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

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

السنوات	كمية البذور الناتجة	الايراد من البذور	كمية النواتج الثانوية	الايراد من النواتج الثانوية	اجمالى الإيرادات
1	0	0	0	0	0
2	200	12000	400	600	12600
3	600	36000	800	1200	37200
4	1200	72000	800	1200	73200
5	1400	84000	1200	1800	85800
6	1600	96000	1400	2100	98100
7	1600	96000	1400	2100	98100
8	1600	96000	1400	2100	98100
9	1600	96000	1400	2100	98100
10	1600	96000	1400	2100	98100
11	1600	96000	1400	2100	98100
12	1600	96000	1400	2100	98100
13	1200	72000	1600	2400	74400
14	1200	72000	1600	2400	74400
15	1200	72000	1600	2400	74400
16	1200	72000	1600	2400	74400
17	1200	72000	1600	2400	74400
18	1200	72000	1600	2400	74400
19	1200	72000	1600	2400	74400
20	1200	72000	1600	2400	74400

المصدر: إستمارة الإستبيان المعدة لبنود التكاليف والإيرادات والتى تم إستيفائها من خلال العاملين بغابة سرابيوم.

وعلى الرغم من زراعة الجتروفا فى كثير من دول العالم للحصول على الزيت الذى يستخدم كوقود حيوى إلا أن إستخراج الزيت من أشجار الجتروفا لا يتم فى مصر إلا على نطاق التجارب البحثية وليس على نطاق واسع لذلك لم يتم حساب العوائد من إستخراج زيت الجتروفا.

ونجدر الإشارة إلى أن الهكتار(2.38 فدان) ينتج نحو 1892 لتر من الوقود الحيوى ويصل السعر العالمى للتر الزيت 64 سنت وعلى مستوى التجارب البحثية فى مصر يمكن الحصول على لتر

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

من الوقود الحيوى من 4 كجم من بذور الجتروفا نظرا لأن بذور الجتروفا تفقد 10% من حجمها قبل إستخلاص الزيت حيث يتم تجفيف بذور الجتروفا فى الشمس لمدة أربعة أيام قبل الإستخلاص (موقع الشركة المصرية للزيوت الطبيعي www.natoil.eg.com) .

ويشير الجدول رقم (7) إلى صافى التدفقات النقدية لزراعة الجاتروفا خلال فترة العشرون عام عمر الأشجار

جدول رقم(٧): صافى التدفق النقدى للمشروع (جنيه)

السنوات	إجمالي الايرادات	إجمالي التكاليف	صافي التدفق النقدى
1	0	93980	-93980
2	12600	5900	6700
3	37200	6150	31050
4	73200	6200	67000
5	85800	11300	74500
6	98100	6500	91600
7	98100	6800	91300
8	98100	6900	91200
9	98100	6950	91150
10	98100	11950	86150
11	98100	7000	91100
12	98100	6850	91250
13	74400	6650	67750
14	74400	6650	67750
15	74400	11650	62750
16	74400	6650	67750
17	74400	6650	67750
18	74400	6650	67750
19	74400	6650	67750
20	74400	6650	67750

المصدر: جمعت وحسبت من جدول التكاليف رقم (4)، وجدول الإيرادات رقم (6)، بإستخدام برنامج Excel.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التقييم المالى للمشروع: يقيس التقييم المالى أو التجارى مدى صلاحية المشروع الإستثماري وأربحيته من وجهة نظر القائمين عليهم معتمدا على تحليل التكاليف والإيرادات، ولتأثر قيمة رأس المال والموارد بعنصر الوقت يعنى ذلك أن قيمة كمية من رأس المال فى الوقت الحالى تعادل قيمة كمية أكبر فى المستقبل والعكس صحيح، لذلك تم الإعتماد على المقاييس المخصومة كما تم إفتراض العمر 20 عام ومعدل الخصم 12% وهو سعر الخصم المعلن من البنك المركزى المصرى عام 2022 العام الذى تم فيه التقييم والإعفاء من الضرائب ومن أهم تلك المعايير المخصومة.

أولاً: معيار صافي القيمة الحالية: (Net Present Value (NPV: يشير مفهوم معيار صافي القيمة الحالية إلى الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة والقيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة، ويعنى بالقيمة الحالية كم يساوي مبلغا ما حاليا يتدفق في المستقبل في سنة أو عده سنوات لاحقة.

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

ويتسم معيار صافي القيمة الحالية بالدقة والموضوعية بالإضافة إلى انه معيار يعتمد على خصم التدفقات النقدية وصولا إلى القيم الحالية. ويعتبر أحد المعايير الدولية التي تستخدم في تقييم المشروعات على مستوى مؤسسات التمويل الدولية (ممدوح مدبولى نصر، عبير قناوى، 2004)

ويتضح من الجدول رقم (8) أن معيار صافى القيمة الحالية لأشجار الجتروفا بلغ نحو 348616 جنيه وهذا يعنى تحقيق عائد 12% بالإضافة إلى هذا المبلغ.

مما يؤكد جدوى الإستثمار وفقا لهذا المعيار وجدوى الإستثمار فى زراعة الجتروفا وهذا يرجع إلى حداثة زراعته فى مصر على المستوى التجارى.

ثانياً: معيار معدل العائد الدخلي: (Internal Rate Return(IRR: يعد معيار معدل العائد الداخلى من المعايير الهامة واللازمة التي تستخدم في المفاضلة بين المشروعات والبدائل التمويلية المقترحة، ونظرا لاهميتة فإن صندوق النقد الدولي والبنك الدولي للتنمية والإعمار ومعظم مؤسسات التمويل الدولية، تعتمدانه عند قيامهما بتقديم أي استثمارات أو أى قروض دولة. ويعد هذا المعيار بأنه

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

معدل الخصم الذي تتساوى عنده قيمة التدفقات النقدية الداخلة مع قيمة التدفقات النقدية الخارجة. وهو عبارة عن سعر الخصم الذى يعطي قيمة حالية للمشروع = صفر.

ويتطلب تحقيق ذلك إستخدام سعر خصم معين لتحويل التدفقات النقدية الجارية إلى قيم حالية، وأن ذلك السعر الذي يتم من خلاله تساوي طرفي المعادلة يمثل معدل العائد الداخلي ومعيار الحكم على أساس معدل العائد الداخلى هو قبول المشروع الذى يكون معدل العائد الداخلى مساويا له أو أكبر من تكلفة الفرصة البديلة. (ممدوح مدبولى نصر، عبير قناوى، 2004)

ويتبين من جدول رقم (8) أن معدل العائد الداخلى بلغ 48% أى أعلى من تكلفة الفرصة البديلة المتاحة للإستثمار وهو سعر الخصم المعلن من البنك المركزى المصرى والمقدر بنحو12% أى أنه يحصل على فائدة على إستثماراته وتكاليفه تقدر بحوالى 48% طيلة العمر الإفتراضى وهذة النتائج تؤكد سلامة الجدوى الاقتصادية.

ثالثاً: معيار المنافع إلى التكاليف Benefit/ Cost Ratio: يطلق على هذا المعيار أحيانا بدليل الربحية ويتعامل هذا المعيار مع القيمة الزمنية للنقود.

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

ويعتبر المشروع مقبول اقتصاديا إذا كانت النتيجة أكبر من واحد صحيح. كما يعتبر المشروع مرفوض اقتصاديا إذا كانت النتيجة أقل من واحد. (ممدوح مدبولى نصر، عبير قناوى، 2004)

ويتبين من جدول رقم (8) أن نسبة العائد للتكاليف بلغت لأشجار الجتروفا نحو 6.35 أكبر من واحد صحيح وهي نسبة مشجعة جدا. مما يشير إلى جدوى الإستثمار وفقا لهذا المعيار.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

نتائج التحليل المالى لأشجار الجتروفا

جدول رقم(٨): المؤشرات المالية لأشجار الجتروفا

البيان	القيمة
صافى القيمة الحالية NPV	348616
معدل العائد الداخلى IRR	%48
نسبة العائد للتكاليف B/C	6.35

المصدر: جمعت وحسبت من جداول تكاليف وعوائد محصول الجتروفا بإستخدام برنامج EXCEL

تحليل الحساسية: Sensitive Analysis: يقصد به مدى استجابة المشروع المقترح في ظل التغيرات التي تحدث في احد العوامل أو المتغيرات المستخدمة لتقييمه أو مدى حساسية واستجابة المشروع للتغير الذي يطرأ على العوامل المختلفة التي تؤثر على المشروعات، ويمكن لمتخذ القرار أن يحدد مدى حساسية عائد المشروع المقترح فان تغير هذه الفروض تعكس احتمالات مختلفة للتغيرات التي يمكن ان تحدث في قيمة المتغيرات المعطاة، فاذا كان صافي القيمة الحالية حساسا تجاه المتغيرات المستخدمة فان المشروع المقترح يكون حساسا لظروف عدم التاكد. (خليل محمد خليل عطية، 2008).

عند إستخدام اسلوب تحليل الحساسية لا بد من الأخذ بعين الاعتبار للأتى:

١- تحديد المتغيرات الرئيسية التي تؤثر على المعايير المستخدمة في التقييم.

٢- تحديد العلاقة الرياضية بين المتغيرات.

٣- حساب المعايير المستخدمة في عملية التقييم تحت ظروف عدم التاكد.

وبناءا على هذا التحليل يمكن لمتخذ القرار ان يسأل عدة أسئلة منها:

- ماذا يحدث اذ إنخفض سعر البيع للوحدة عما هو متوقع؟
- ماذا يحدث لو ارتفعت تكلفة الوحدة المتغيرة عن توقع معين؟
- ماذا يحدث اذ زادت تكلفة الاستثمار المبدئية عن التقدير المتوقع؟

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

مؤشر الحساسية للعنصر = التغير في صافي القيمة الحالية
قيمة العنصر بعد التغير – قيمة العنصر قبل التغير

قيمة العنصر قبل التغير: وكلما ارتفع مؤشر الحساسية، كلما دل ذلك على حساسية المعيار المستخدم للتغير في ذلك العنصر وقد تم طرح ثلاثة سيناريوهات مختلفة لقياس مدى حساسية المشروع وقدرته على تحمل التقلبات السعرية فى تكاليفه، وإيراداته، النحو التالى:-

السيناريو الأول: تم إفتراض حدوث نقص فى الإيرادات المتوقعة بنسبة 10%، وزيادة فى التكاليف المتوقعة بنسبة 30%، وثبات معدل الخصم عند 12%، وقدر مؤشر صافى القيمة الحالية (NPV)، بقيمة موجبة بلغت حوالى 260947 جنيه ، وارتفع معدل العائد الداخلى (IRR)، إلى 35% وبلغت نسبة العائد للتكاليف (B/C)، نحو 4.39.

السيناريو الثانى: تم إفتراض حدوث زيادة فى التكاليف المتوقعة بنسبة 50% عند ثبات كل من الإيرادات المتوقعة ومعدل الخصم عند 12%، وقدر مؤشر صافى القيمة الحالية (NPV)، بقيمة موجبة بلغت حوالى282607 جنيه، وبلغ معدل العائد الداخلى (IRR)، نحو34% وقدرت نسبة العائد للتكاليف (B/C)، حوالى 4.23.

السيناريو الثالث: تم إفتراض حدوث زيادة فى التكاليف المتوقعة بنسبة 70% عند ثبات كل من معدل الخصم عند 12%، والإيرادات المتوقعة، وقدر مؤشر صافى القيمة الحالية (NPV)، بقيمة موجبة بلغت حوالى 256204 جنيه، ومعدل العائد الداخلى (IRR)، إلى 31% وبلغت نسبة العائد للتكاليف (B/C)، نحو 3.74.

ومما سبق يتضح القدرة على النجاح فى ظل التقلبات السعرية التى تم طرحها من خلال السيناريوهات الثلاثة السابقة فى تحليل الحساسية والتي تتلخص نتائجها فى الجدول رقم (9) كما يتضح القدرة على تحمل الصدمات فى زيادة فى التكاليف.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

جدول رقم(٩): نتائج تحليل الحساسية وفقا للسيناريوهات المختلفة

البيان	NPV	IRR	B/C
السيناريو الأول: نقص الإيرادات بنسبة 10% وزيادة التكاليف بنسبة 30%	260947	%35	4.39
السيناريو الثانى: زيادة تكاليف بنسبة 50% والإيرادات كما هى	282607	%34	4.23
السيناريو الثالث: زيادة تكاليف بنسبة 70% والإيرادات كما هى	256204	31%	3.74

المصدر: نتائج إستخدام تحليل الحساسية بإستخدام برنامج Excel

الخلاصة

تأكدت الجدوى وفقا للمعايير المالية والاقتصادية المستخدمة حيث قدرت صافى القيمة الحالية حوالى 348616 جنيه وهذا يعنى أن المشروع يحقق عائد 12% بالإضافة إلى هذا المبلغ، وبلغ معدل العائد الداخلي نحو 48% أي أعلى من تكلفة الفرصة البديلة المتاحة للاستثمار والمقدرة ب12% وهو سعر الخصم المعلن من البنك المركزي، كما قدر معدل العائد للتكاليف بحوالي 6.35 وهى نسبة مشجعة جدا وأكبر من الواحد الصحيح

التوصيات

- يوصي بإقامة مزارع الجاتروفا بجوار محطات معالجة مياه الصرف الصحى للإستفادة منها فى الرى، وايضا إقامة مصانع لإستخلاص بذوز الجاتروفا لتحقيق قيمة مضافة منها.
- يوصي بتنفيذ وتخطيط برامج لصناعة الوقود الحيوى من زراعة الجاتروفا ويجب ان يستند إلى المراكز البحثية التابعة لوزارة الزراعة مع مشاركة فعالة من وزارة البترول، ووزارة الرى والبيئة ومساندة القطاع الخاص.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

مراجع البحث

أحمد فؤاد مندور، (2017): وآخرون، دراسة اقتصادية لإستخدام مياه الصرف الصحى المعالج فى زراعة الغابات– دراسة تطبيقية على غابة سرابيوم بمحافظة الإسماعيلية، مجلة العلوم البيئية معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، المجلد التاسع والثلاثون سبتمبر.

أمير أحمد إبراهيم عبد الحميد، (2018): الجدوي الاقتصادية والبيئية لانتاج الوقود الحيوي من الغابات الشجرية في مصر، رسالة ماجستير، قسم العلوم الاقتصادية والقانونية الإدارية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

خالد ايهاب عبدا لخالق الشرنوبي، (2007): دراسة تطبيقية على مشروع زراعة الغابات الخشبية بمدينة السادات، رسالة ماجستير، قسم العلوم الاقتصادية والقانون، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

خليل محمد خليل عطية، (2008): "دراسات الجدوى الإقتصادية"، مشروع الطرق المؤدية إلى التعليم العالى، مركز تطويرالدراسات العليا والبحوث، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

رحاب عطية محمد الشربينى ندا، (2013): دراسة اقتصادية للاستخدام الامن والمستدام للمياه غير التقليدية في اقامة الغابات الصناعية – دراسة حالة الاراضي الهامشية بمنطقة الجبل الاصفر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثالث والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر.

عبد الله قاسم زغلول، رحاب عطية محمد الشربينى ندا، (2018): دراسة اقتصادية المردود الإقتصادى والبيئى لتثبيت الكثبان الرملية وإقامة الغابات باستخدام مياه الصرف الزراعي بواحة سيوة، مجلة الاقتصاد الزراعى والعلوم الاجتماعيه، جامعه المنصوره، مجلد 9، العدد 12.

محمد زيدان خلف)، إبراهيم بكري عبد الرازق، (2017): الجوجوبا أفضل صورة للتكامل بين الزراعة والبحث العلمي والصناعة، وزارة العلوم والتكنولوجيا، دائرة البحوث الزراعية، بغداد، العراق.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

محمد سياف إبراهيم علي مرسى، (2020): رؤية اقتصادية لإمكانية التوسع في زراعة الغابات الشجرية بمحافظة الإسماعيلية، المجلة المصرية للأقتصاد الزراعى، المجلد الثلاثون، العدد الثالث، سبتمبر.

محمد محمد حافظ الماحى، عبد اللطيف عطية القاق، (2003): التوجيه الأقتصادى لإستخدام مياه الصرف الصحى المعالج فى تنمية الظهير الصحراوى.

مروة محمد محمد فريد، (2015): دراسة إقتصادية لإنتاج البيوديزل من نبات الجاتروفا المروى بمياه الصرف الصحى المعالج، رسالة ماجستير، قسم العلوم الاقتصادية والقانونية الإدارية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

ممدوح مدبولي نصر، عبير قناوى، (2004): دراسة جدوى المشروعات الزراعية، مركز التعليم المفتوح، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

موقع الشركة المصرية للزيوت الطبيعية www.natoil.eg.com

ميرال كمال سيد محمود، (2015): الجدوى الاقتصادية لاستخدام شجرة الجاتروفا كمصدر متجدد للطاقة النظيفة في تحقيق التنمية الاقتصادية في صعيد مصر، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة عين شمس، 2014.

نبيل فتحى السيد قنديل، (2016): تعظيم الإستفادة من مياه االصرف الصحي المعالج فى الزارعة، معهد بحوث الأ ارضي والمياه والبيئة، مركز البحوث الزارعية ص 56.

وازرة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية (2015): المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء، إستخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى مجال الزارعة، اللجنة الدائمة لإعداد الكود المصرى، ص 1-2.

وازرة الموارد المائية والري، (2013): لمركز القومي لبحوث المياه، الإستخدامات والإدارة الزراعية للمياه المتدنية النوعية، مياه الصرف الصحي، ص 99.

وزاره البيئة، جهاز شئون البيئة، (2022).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

Abd El Ghaffar Sayed Sayed Ahmed Soliman, (2015): Studies on the Production of Biodiesel from Non Edible Oils Using Different Catalysts, (Ph.D.), Chemistry Department thesis, Faculty of Science, Ain Shams University.

Eman Abdel rashed El sayed, (2015): Preparation of some derivatives from Jatropha oil to use in some important petroleum applications, Banha university.Faculty of science. - Department of Chemistry.

Emam Elgamsy, (2008):"Feasibility Study On Growing Jatropha Utilizing Treated Wastwater In Luxor, Ministry Of State For Evironmental Affairs ReportNo.57.

THE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL RETURNS OF CULTIVATING JATROPHA USING SEWAGE WATER IN SARABIUM FOREST, ISMAILIA GOVERNORATE

Naglaa M. Abd El Hafez[(1)]; Ahmed F. Mandour[(2)]; Nazmy A. Abd Elghany[(3)]and Rehab A. Mohamed[(4)]

1) Post Grad. Student, Faculty of Graduate Studies and Environmental Research, Ain Shams University, Egypt 2) Faculty of Commerce, Ain Shams University 3) Faculty of Agriculture, Ain Shams University 4) Agricultural Research Center

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

ABSTRACT

The study aimed to identify the economic and environmental impact of Jatropha cultivation on the treated wastewater in the Serapeum forest, which has an estimated area of about 8 thousand acres and is located near the treatment plant in Ismailia Governorate, and to identify the possibility of expanding the reuse of treated wastewater in agriculture, as well as to identify the environmental impact. To plant tree forests using treated wastewater

The methods of physical and economic evaluation of unconventional water were used in the cultivation of jatropha trees through some economic and financial criteria, such as net present value (NPV), internal rate of return (IRR), and rate of return to costs (B/C), in addition to conducting a sensitivity test. To determine the sensitivity of the proposed return.

The ability to cope with market fluctuations, especially in terms of costs, was also demonstrated by conducting a sensitivity analysis. The study recommended the need to expand Jatropha cultivation by using treated wastewater due to its positive effects on the environment and increasing national income.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178