# دراسة اقتصادية لأثر المتبقيات الزراعية في إنتاج الأسمدة والطاقة

**(دراسة اقتصادية)**

**إعداد:**

**فتحي نصر عمر**

**باحث دكتوراة اقتصاد**

**قسم الاقتصاد / كليه التجارة / جامعه مدينه السادات**

**المستخلص**

تعد الطاقة هي الحركة الرئيسي لجميع الأنشطة الاقتصادية وقد دفعت الارتفاعات المستمرة في أسعار الوقود الاحفري بالإضافة إلي أنة ملوث للبيئة بشكل كبير غير انه أخذ في النضوب بشكل مطرد بالإضافة إلى ذلك أن له دالة عرض متناقصة علي عكس داله الطلب المتزايدة لذلك أصبح البحث عن بديل مناسب يحقق الاستدامة البيئية والاقتصادية أمر حتمي علي واضعي السياسات وهو ما دعي العالم الي انتاج الغاز الحيوي ومنتجة السانوي سماد البيوجاز العضوي من المخلفات الزراعية حيث تقدر قيمة المخلفات الزراعية حوالي ٤٢ مليون طن سنويا حسب إحصائيات وزارة البيئة

انحصرت مشكلة الدراسة في أن

المخلفات الزراعية تمثل عبئا ثقيلا على سلامة البيئة وزيادة حجم الانبعاثات الكربونية التي تتواجد بنسبة عالية وعلي الرغم من أن نصيب مصر من حجم الانبعاثات الكلي لا يتعدي سوي ٠,٦ ٪ من إجمالي ٥,٩٪ سنة ٢٠٢١ وفي الوقت الذي يتسم فية القطاع الزراعي في مصر بضخامة حجم المخلفات الزراعية لا تتحقق الإستفادة الاقتصادية منها حيث تعاني مصر من وجود فجوة كبيرة بين انتاج الطاقه واستهلاكها

- واستهدفت الدراسة بصفة أساسية توفير مصدر طاقة مستدام ومنخفض التكلفة وأمن صناعيا وبيئيا بالإضافة الي انتاج سماد عضوي تام التحلل وذوي قيمة سمادية عاليةوقد أوضحت التجارب الحقلية زيادة في إنتاجية المحاصيل المسمدة بسماد البيوجاز عن تلك المسمدة بالاسمدة البلدية والكميائية حيث بلغت الزيادة في محصول الذرة الشامية ٣٥,٧٪ والقمح ١٢,٥٪ للحبوب وما بين ٢٠,٥- ١٤,١٪ وكان للأثر المتبقي لسماد البيوجاز بعد جني المحصول الاول دورا في زيادة إنتاجية المحصول الذي يلية في الدورة الزراعية حيث بلغت الزيادة في محصول القمح الغير مسمد بعد محصول الأرز الذي تم تسميدة بسماد البيوجاز ١١,٤٪ وكانت الزيادة للفول البلدي ٢٢,٧٪

- واعتمدت الدراسة علي إجراء دراسة الجدوي الاقتصادية لكل من وحدات البيوجاز سعة ٦ متر مكعب و ١٦٠ متر مكعب و١٨٠ متر مكعب وتبين من التقيم الاقتصادي أن سعة ٦ متر مكعب توفر احتجيات الأسرة الريفية من غاز وسماد وسولار وتبين من التقيم الاقتصادي لسعة ١٦٠ و ١٨٠متر مكعب

- وتوصي الدراسة من خلال التقيم الاقتصادي لكل من السعة ١٦٠ و١٨٠ متر مكعب أنها تفي من مشروعات استثمارية الكبيرة الخاصة بالتنمية الزراعية مثل مشروع مستقبل مصر ومشروع تشكي حيث توصي الدراسة بضرورة إنشاء وحدات البيوجاز في هذة المشاريع لتوفير الطاقة والسماد العضوي لمناطق الإصلاح الجديدة حتي تساهم في تقليل تكاليف المشروع خاصة لبعد هذة المشاريع عن مصادر الطاقة ونجاح تجربة استخدام السماد العضوي في الأراضي الجديدة لتحسين خواص التربة

- وبتطبيق بعض مؤشرات الشراكة الدولية وجد أن وحدة انتاج البيوجاز سعة ٦متر مكعب تفي بمقدار ١٠٠٪ من احتياجات المنزل من الغاز + ما يكافئ ٢ اسطوانة بوتاجاز شهريا يمكن بيعها للغير

- ومن خلال تطبيق مؤشرات الدراسة تبين أنها تفي ايضا بحوالي ٥٠ ٪ من احتياجيات المزارع من الطاقة

**الكلمات الافتتاحية :**

البيو جاز ، المردود الاقتصادي ، صافي الربح ، معدل العائد الداخلي للدخل (IRR ) ، فتره استرداد التكاليف الإجمالية للوحدة

**المقدمة :**

في ظل أزمة الطاقة العالمية وارتفاع تكلفة الاسمدة الازوتية والضرر الناجم عنها ومع وجود التقدم الحضاري والتكنولوجي وتزايد الطلب علي الطاقة الي التوجه لتوفير بدائل صديقه للبيئة مستدامه ومنخفضه التكلفة بما يتفق مع الأهداف العالمية للتنمية المستدامة٢٠٣٠ واستغلال المصادر والموارد الطبيعة المتجددة من خلال نشر تكنولوجيا الوقود الحيوي ورفع الوعي بها حيث تعتمد علي التخلص الآمن من المخلفات الزراعية المهدرة التي تقدر بحوالي ٤٢مليون طن سنويا حسب إحصاءات وزارة البيئة التي تمثل فاقد اقتصاديا كبيرا كمدخلات لإنتاج الطاقة الحيوية وناتج ثانوي وهو السماد العضوي الغني بمحتواه من المادة العضوية والآمن بيئيا حيث لا يقتصر مسمي المخلفات الزراعية هنا علي مخلفات المحاصيل حيث أن المخلفات الحيوانية تدخل هي الأخرى في منظومه اعاده التدوير وتحقيق قيمه مضافه حقيقيه بدلا من اهدارها أو التخلص منها بطريقه تضر البيئة حيث يمثل حرق الوقود الاحفري المصدر الرئيسي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة وثاني أكسيد الكبريت واكسيد النيتروجين كذلك تسببت أكاسيد النيتروجين التي تنبعث في الغلاف الجوي في استنفاد الأوزون وترسيب حمض النيتريك ستؤدي انبعاثات الغازات الدفيئة الي رفع متوسط درجات الحراره من درجتين الي ثلاث درجات خلال الاعوام القادمة

**مشكلة الدراسة :**

أزمة الطاقة العالمية وزياده اسعارها أوجبت علي دول العالم دراسة وتناول الاساليب الحديثة للحصول علي الطاقة المتجددة والنظيفة بالإضافة الي حجم ومستويات الانبعاثات الكربونية التي تتواجد بنسبه عالية وعلي الرغم من أن نصيب مصر من حجم الانبعاثات الكلي لا يتعدى سوي 0.6% من إجمالي 5.9% لسنه 2021 وفي الوقت الذي يتسم فيه القطاع الزراعي في مصر بضخامة حجم المخلفات النباتية حيث يقدر بحوالي٤٢مليون طن حسب بيانات وزاره البيئة حيث يقوم المزارعون علي حرقها بطريقه لا تحقق الاستفادة الاقتصادية منها . حيث تعاني مصر من وجود فجوة كبيرة بين انتاج الطاقة و استهلاكها حيث بلغ العجز في الطاقة وفقا لإحصاءات وزارة الكهرباء الي ٤ آلاف ميجا وات في خلال الاعوام السابقة حيث أن محطات توليد الكهرباء في مصر تستخدم حوالي ٢٣ الف طن مازوت يوميا لإنتاج الطاقة ولذلك تتكبد الدولة مبالغ طائله من أجل سد العجز من الطاقة وذلك بقيامها باستيراد المواد البترولية حيث تحتاج مصر إلي استيراد ما قيمته 1.18 مليار دولار من زيت الوقود والغاز الطبيعي لحل مشكله انقطاع الكهرباء ويترتب علي ذلك آثار سلبيه علي الاقتصاد القومي .

ويمكن تقسيم مشكله الدراسة الي محورين أساسين وهما :

المحور الاول : ازمه الطاقه

ادي التزايد المطرد لمعدلات النمو السكاني علاوه علي ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي إلي زيادة الطلب علي الطاقة بصورة تعجز المصادر الحالية للطاقة سواء التقليدية أو المتجددة علي الوفاء بها لذلك أصبح من الضروري البحث عن مصادر اخري للطاقة لسد الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك

حيث يعاب علي الوقود الاحفري ثلاث مشاكل أساسية أولها أنه ملوث للبيئة

وثانيها أنة أخذ في النضوب بشكل مطرد

وثالثها أنه لو داله عرض متناقصة علي عكس داله طلب متزايده مما ادي الي زيادة مضردة في أسعار الطاقة العالمية

لذلك أصبح البحث عن بديل مناسب يحقق الاستدامة البيئية والاقتصادية أمرا حتميا وهو ما دعي العالم الي انتاج البيوجاز ومنتجة السانوي ( البيوجاز ) الموافقين بيئيا واقتصاديا مقارنة بالبدائل الأخري الموجودة بالسوق العالمية

المحور الثاني / الأزمة الإقتصادية

*استخدام الكتلة الحيوية المتمثلة في المخلفات الزراعية في إنتاج الطاقة يمكن أن يقلل من العبئ المالي الذي تتحملة الدولة

* استغلال المخلافات الزراعة في إنتاج الوقود الحيوي يساهم في تقليل الواردات البترولية وبالتالي انخفاض مستوي العجز في ميزان المدفوعات

* استغلال المخلافات الزراعة في إنتاج سماد عضوي ذو قيمة عالية وأمن بيئيا مما ينعكس علي زيادة الإنتاجية وبالتالي انخفاض مستوي العجز في الميزان التجاري

هدف الدراسة :

استهدفت الدراسة بصفه اساسيه دراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام تكنولوجيا الطاقة النظيفة (البيو جاز ) وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية الأتية :

1. توفير مصدر طاقه مستدام ونظيف ومنخفض التكلفة وآمن بيئا
2. انتاج سماد عضوي ذات قيمه عالية ومنخفض التكاليف مقارنه بالأسمدة الكيميائية الملوثة للبيئة والضارة بصحه الانسان ومرتفعة التكاليف

**اهميه الدراسه :**

تعود أهمية الدراسة الي دراسة الأثر الاقتصادي والبيئي لاستخدام المخلفات الزراعية في إنتاج طاقة بديلة للطاقة الاحفورية وإنتاج سماد عضوي بديل للأسمدة الكميائية ذلك من خلال استخدام مخلفات الزراعية في مصر كأحد بدائل الطاقة التقليدية للمساهمة في حل أزمة الطاقة و مدي المساهمة في التخلص من التأثير السلبي الناتج من انبعاثات البيئية الضارة الناتجة من استخدام الوقود الاحفوري الذي يتحول الي ثاني أكسيد الكربون مدي مساهمة المخلفات الزراعية في إنتاج سماد عضوي أمن صحيا

**فروض الدراسة :**

توجد علاقه ذات دلاله إحصائية بين تدوير المخلفات الزراعية وزياده الناتج القومي

توجد دلاله إحصائية بين حجم المخلفات وكميه الطاقة المنتجة

توجد علاقه ذات دلاله إحصائية بين حجم المخلفات وكميه السماد المنتج

**منهجية الدراسة :**

اعتمدت الدراسة علي المنهج الاستقرائي والتحليلي من حيث حساب معايير التقييم الاقتصادي المختلفة لبيان الجدوى الاقتصادية لتدوير المخلفات الحيوانية والنباتية بالنسبة للمزارع مثل حساب صافي القيمة الحاضرة للتدفقات النقدية ونسبه الايراد /التكاليف ، ومعدل العائد الداخلي ، وفتره الاسترداد ، وتقدير المردود الاقتصادي لتوليد الطاقة من المخلفات الزراعية علي الاقتصاد القومي .

مفهوم المخلفات الزراعية :

تعرف المخلفات الزراعية بصورة عامة على أنها كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل في الحقل سواء أثناء الحصاد أو أثناء عمليات الإعداد للتسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل وفضلات الحيوان والدواجن قبل الذبح أو خلال عمليات الذبح وخلال عمليات التصنيع وحفظ منتجات هذه الحيوانات والدواجن.

أما المخلفات النباتية في قطاع الزراعة فهي ما تبقى من المحاصيل الزراعية.

يتضمن العمل الزراعي على الفضلات غير العضوية منها صفائح البلاستيك وعبوات البلاستيك ومواد الإبادة الزراعية وأغلفتها والعدوات التي يستعملها المزارع.

المخلفات الزراعية هي "منتجات ثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعي التي يجب تعظيم الاستفادة منها بتحويلها إلي أسمدة عضوية أو أعلاف أو غذاء للإنسان أو طاقة نظيفة أو تصنيعها لتحقيق الزراعة الأفقية النظيفة وحماية البيئة من التلوث وتحسين المنتجات الزراعية وتوفير فرص عمالة بالقطاع الزراعي وبالتالي تحسين الوضع الاقتصادي والبيئي ورفع المستوي الصحي والاجتماعي بالريف " .

أنواع المخلفات الزراعية:

هناك أنواع عديدة للمخلفات الزراعية:

**أولا: المخلفات الحقلية وهي جميع المخلفات التي تنتج على مستوى الحقل وتقسم إلى:**

**1- مخلفات حقلية من أصل نباتي (مخلفات محاصيل)**

وهي جميع المخلفات التي تنتج أثناء حصاد أو جمع أو ضم المحاصيل الحقلية أو أثناء إعدادها للتسويق ومعظم هذه المخلفات تنتج علي مستوى الحقل ولدى المزارعين ويمثل هذا النوع من المخلفات الكم الأكبر من المخلفات الزراعية علي الإطلاق ،وجميع المخلفات من هذا النوع فقيرة في البروتين وفي قيمتها الغذائية إذا استخدمت بصورتها الخام في تغذية الحيوان ومن هذه المخلفات "قش الأرز، وأتبان القمح و الشعير والفول والعدس والبرسيم والحمص، وحطب الذرة ، وقوا لح الذرة ، وعروش نباتات المحاصيل البستانية والخضر "

**2 – مخلفات حقلية من أصل حيوانى (مخلفات حيوانية)**

وهي عبارة عن فضلات الحيوانات والدواجن خلال تواجدها بالمزارع أو محطات الإنتاج وتشمل "فضلات الحيوانات (روث الحيوان) ، وزرق وفرشة الدواجن".

وتتميز هذه المخلفات بارتفاع محتواها من البروتين الخام حيث تصل نسبته إلي حوالي20% وإن كان أكثر من نصف العناصر الموجودة بالمخلفات مواد غير بروتينية مما يحد من استخدام هذه المخلفات في أعلاف الدواجن وإن كان يمكن استخدامها في أعلاف المجترات.

ثانيا: مخلفات التصنيع الزراعي

وهى كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية أثناء عمليات حفظ أو تصنيع المحاصيل الزراعية للأغراض المختلفة سواء كانت هذه المحاصيل نباتية أو حيوانية وتشمل هذه المخلفات أنواع عديدة منها:

1- مخلفات التصنيع الزراعي نباتية المصدر مثل مخلفات المعاصر ومصانع استخلاص الزيوت، ومخلفات المطاحن والصوامع، ومخلفات المضارب مخلفات صناعة السكر والنشا والجلوكوز.

2- مخلفات التصنيع الزراعي حيوانية المصدر وتشمل مخلفات المجازر والسلخانات مثل مسحوق الدم، والعظام، والقرون والحوافر مسحوق اللحوم، والريش، ومخلفات مصانع الألبان ومنتجاتها مثل الشرش المالح أو الحلو، ومخلفات حفظ وتصنيع الأسماك مثل مسحوق السمك

مميزات الوقود الحيوي..

إن عملية إنتاج الوقود الحيوي من النفايات الزراعية مثل قش القمح، وحطب الذرة، ومخلفات الخشب، لها بعض المزايا المهمة. فعلى سبيل المثال، يتم إنتاج الوقود الحيوي من مصادر غير غذائية قابلة للتجديد والتي لن تتسبب في أزمة غذائية في أيٍ من الذرة أو فول الصويا، وقد تقلل من تلوث الهواء لأن هذه النفايات تمتص ثاني أكسيد الكربون أثناء معالجتها. بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام مثل هذه النفايات الزراعية يمكن أن يوفر تكلفة معالجة النفايات وخلق قيمة مضافة كبيرة وتعتبر التقنية الرئيسية لصنع وقود النقل من المخلفات الزراعية هي عملية التخمير، حيث تحتوي النفايات على كمية كبيرة من السليلوز والهيمو سيليلوز والتي يمكن تكسيرها إلى سكريات ثم تخميرها إلى كحوليات، وعادة ما يطلق عليها "البيو إيثانول" أو الإيثانول الحيوي. حيث يمكن دمج الإيثانول الحيوي المنتج في البنزين أو استخدامه منفردًا كوقود للنقل.

و لقد تطور التسويق لهذه التقنية في جميع أنحاء العالم، حيث بلغ إنتاج الوقود الحيوي بكمية تقارب 36 مليار جالون في العام سنة ٢٠٢٢

لدى منشأة دوبونت بيوإيثانول DuPont Bioethanol -في مدينة نيفادا بالولايات المتحدة الأمريكية- القدرة على إنتاج 30 مليون جالون من الإيثانول سنويا من حطب الذرة وحده. كما تمتلك الشركة الإسبانية Abengo Bioenergy ، حاليًا سبعة مصانع في الولايات المتحدة لإنتاج الإيثانول الحيوي من النفايات الزراعية المختلطة بما في ذلك محاصيل الطاقة غير الغذائية ومخلفات الخشب التي تبلغ سعتها القصوى 90 مليون غالون سنويًا وبحد أدنى 25 مليون جالون سنويًا.

أُسْتُخْدِمَ الإيثانول الحيوي كوقود للنقل في البرازيل، حيث تم اختراع أول سيارة تم تزويدها بالكامل بالإيثانول الحيوي وتم تسويقها، كما طوَّر عدد كبير من شركات تصنيع السيارات مَرْكَبَات تعمل بالإيثانول الحيوي.

بالإضافة إلى ذلك، في أوروبا وأمريكا، أصبحت أنواع الوقود التي تعمل بالبنزين / الإيثانول مثل E5 أو E85 خيارًا شائعًا في محطات الوقود -E5 أو E85 تعني أن الإيثانول ممزوج في البنزين بحجم 5٪ أو 85٪ على التوالي-؛ لذلك يتم بناء وتشغيل محطات تعبئة الوقود E85 على نطاق واسع .

شهدت الأعوام الماضية تغييرات جذرية في قطاع الطاقة عالمياً، وسرعة التحول نحو الطاقة المتجددة مع زيادة الممارسات البيئة منخفضة الكربون، كما تعد الطاقة المتجددة جيدة للحفاظ على الاقتصاد المحلى؛ لأن الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد يؤدى إلى إخضاع الدولة لأهداف اقتصادية وسياسية للدولة الموردة. بالإضافة الي زياده الطلب علي العملة الأجنبية

حيث تمتلك مصر أكبر مصادر للطاقات المتجددة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، من الشمس والرياح وغيرها من الظروف التي تساعدها، وتؤهلها لتكون واحدة من أكبر منتجي الطاقة النظيفة .

انتاج الطاقة البيولوجية من المتبقيات الزراعية :

- **انتاج الطاقة البيولوجية**

هناك عمليات كثيره يمكن اللجوء إليها في إنتاج الطاقة البيولوجية ابتداء من حرق افروع الأشجار والمتبقيات الزراعية للطهي والتدفئة الي انتاج الغاز أو انتاج وقود يستخدم في النقل ويمكن المقارنة بين هذة النظم من حيث كفاءة انتاج الطاقة وتكاليف انشائها وانبعاثات الكربون وكثافة اليد العاملة أو اي مجموعة من التكاليف والمنافع

اختيار النظام الملائم يعتمد بدرجة كبيرة علي الهياكل والأسواق القائمة أكثر مما يعتمد علي تقيم عمليات الإنتاج بمفردها

في الفترة الأخيرة دار نقاش كبير عن المنافع المفترضة في الطاقه البيولوجية من حيث انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ولاكن يلاحظ أن الطاقة البيولوجية لا تكون متجددة ومستدامة الا بتوافر عددة شروط

يجب أن يأخذ في الحسبان انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أثناء الإنتاج والنقل والتجهيز كما ينبغي أن تأخذ بالاعتبار كفاءه تحويل المنتجات وكذلك استخداماتها النهائية من أجل تجنب فشل السياسات وتعتمد مدي ملائمة نظم انتاج الطاقة البيولوجية من النواحي الاقتصادية والبيئية والاجتماعية اعتمادا كبيرا علي الظروف البيئية المحلية

## فرص ومخاطر الوقود الحيوي

من مزايا الوقود الحيوي رخص تكلفتة وإمكانية إنتاجية في أي وقت وفي أي بقعة من الأرض بسبب توافر مواد الأولية وعدم تقيدها باي عوامل جغرافية أو طبيعية وهي ميزة كبري تفتقدها مصادر الطاقة الأخري المتجددة غير أن ميزة الوقود الحيوي الكبري التي يأمل تطورها والتوسع فيها أنة يمكن إنتاجية أيضا من المخلفات والفضلات الحيوانية والنباتية سواء كانت بقايا حيوانات ورثوها أو كانت من قش الأرز و نشارة الخشب كما يمكن إنتاجة من الطحالب المائية ومن نباتات أخري سريعة النمو وغير ذات قيمة غذائية مثل الجاتروفا والهوهوبا كما أن نظافة هذا المصدر وعدم اضرارة بالبيئة أو المناخ وبالتالي تعاظم الآمال المعقودة عليهم في تخليص العالم من جزء كبير من مشاكل البيئية الحالية ولكن التوسع غير المدروس قد يشكل خطر كبيرا يتمثل في أن يهدد ارتفاع أسعار الأغذية الأمن الغذائي لاشد سكان العالم فقرا الذين ينفق كثيرون منهم أكثر من نصف دخلهم الأسري علي الغذاء وكذلك يمكن أن يفرض الطلب علي الوقود الحيوي ضغطا إضافيا علي قاعدة الموارد الطبيعية بيد تحسن غلات المحاصيل والتوسع في المساحة المزروعة وتكثفها هي أمور يمكن أن تؤدي إلي حدوث توسع كبير في إنتاج المواد الوسيطة والي انخفاض التكاليف ويمكننا أن يؤدي الابتكار التكنولوجي في تصنيع الموقود الحيوي إلي حدوث انخفاض هائل في التكاليف حيث قد يدخل جيل اخر من الوقود الحيوي المشتق من المواد الوسيطة السليلوزية ضمن الإنتاج التجاري مما يؤدي إلي انخفاض المنافسة مع المحاصيل الزراعية وانخفاض الضغط علي اسعار السلع الأساسية

## أنواع الوقود الحيوي

اولا :ـ انتاج البيوجاز

ثانيا :ـ الوقود الخشبي الجامد

ثالثا :ـ الوقود البيولوجي السائل

سوف نتناول الدراسة انتاج الغاز الحيوي ( البيوجاز )

اولا :ـ انتاج الغاز الحيوي ( البيوجاز)

ثانيا : إنتاج سماد البيوجاز العضوي

البيوجاز خليط من غاز الميثان (٥٠ـ٧٠٪) وثاني أكسيد الكربون (٢٠ـ٢٥٪) مع مجموعة غازات أخري مثل كبريتيد الايدروجين والنيتروجين والايدروجين تتراوح نسبتها بين ٥ـ١٠٪ والبيوجاز غاز سام عديم اللون ولو رائحة وكبريتيد الايدروجين اخف من الهواء وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدام وتتراوح القيمة الحرارية البيوجاز بين ٣١٧٠ـ٦٦٢٥ كيلو كالوري /م٣ تبعا لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبتة بالمخلوط الغازي تبعا لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشتغل وحدة البيوجاز وهو ينتج من التخمر اللاهوائي للمتبقيات وتتميز هذة الطريقة بانتاج غاز البيوجاز ( الغاز الحيوي ) في أثناء عملية التحلل الهوائي بالاضافة إلي الماء الناتج وتعتبر تكنولوجيا البيوجاز من التكنولوجيا الاقتصادية

الهدف الرئيسى من إنتاج الغاز الحيوى هو الاستفادة من متبقيات الكتل الحيوية المحتوية على نسبة عالية من الكربون والأكسجين العضوى والكيميائى، واستخدامه كمصدر متجدد للطاقة، وقد ساهم الباحثون بمعهد بحوث الهندسة الزراعية فى رفع كفاءة إنتاج المخمرات، برفع الإنتاجية من 0.2 م3 غاز/ م3 من حجم المخمر يوم إلى 0.5 م3 غاز /م3 من حجم المخمر، وذلك عند نسبة مادة صلبة من 10 – 12 %، وذلك بتطوير المخمرات والتدفئة باستخدام الطاقة الشمسية للمخمرات، كما تمكن الباحثون بالمعهد من تنقية الغاز من ثانى أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين؛ لرفع القيمة الحرارية للغاز الناتج والتخلص من الغازات الضارة للآلات التى تعمل بالغاز الحيوى، حيث وجود كبريتيد الهيدروجين مع الغاز يعمل على تآكل المعدة وقصر عمرها الافتراضى، وقد ارتفعت نسبة الميثان بعد التنقية من نسبة 60 %إلى 83.7 %، مع التخلص الكامل من كبريتيد الهيدروجين، كما طور الفريق البحثى بالمعهد مولد كهرباء للعمل بالغاز بدلاً من الجازولين، بتصميم وحدة خلط باستخدام مواد محلية وطرق ذات تكلفة بسيطة.

دراسة الجدول الاقتصادية لوحدة البيوجاز :

**التقيم الاقتصادي لوحدة البيوجاز :**

تمهيد :

ادي التقدم الحضاري للإنسان واهتمامه بالمحافظة علي البيئة من التلوث وترشيد استخدام الأسمدة الكيماوية والبحث عن مصادر بديلة للطاقة البترولية الناضبة والمرتفعة السعر الي العودة للزراعة العضوية واستغلال مصادر الطبيعة لإنتاج الطاقة ومنتجات زراعية ذات قدرة تنافسية عالمية وذلك باتباع تكنولوجيات متطورة ونظيفة وقليلة التكلفة تحقق كثير من الامال مثل استغلال المخلفات الزراعية والحيوانية والمنتجات الزراعية الثانوية بطريقة اقتصادية وآمنة بيئيا وصحيا لإنتاج طاقة جديدة ومتجددة وهي البيوجاز

ويختلف بعد عملية إنتاج البيوجاز سمادا عضويا غني في محتواه من المادة العضوية والعناصر السمادية مما يجعلة سمادا نظيفا لا يلوث البيئة ولا خطوره من استخدامة في تسميد المحاصيل

معايير تقييم المشروعات[1]

**1- معامل الخصم والقيمة المستقبلية للنقود : معامل الخصم هو المعامل الذي اذا ضرب في القيمة المستقبلية للنقود يعطي القيمة الحالية لها أي أن القيمة المستقبلية للنقود يحدث لها عمليه تخصيم ويتم حساب معامل الخصم من خلال المعادلة التالية**

معامل الخصم = [ ١/ (١+ر) ] ن.

حيث ر = سعر الخصم الذي يتم علي أساسه التخصيم

ن= رقم السنه المستقبلية

وبناء عليه فانه يمكن حساب القيمة الحالية للنقود عن طريق القانون التالي

القيمة الحالية للنقود = القيمة المستقبلية للنقود xمعامل الخصم

---

([1]) (جلال الملاح ١٩٩١ )

**1- صافي القيمة الحالية للمشروع : يتم حساب صافي القيمة الحالية للمشروع عن طريق طرح القيمة الحالية لإجمالي التكاليف من القيمة الحالية لإجمالي الإيرادات اي يتم حساب صافي القيمة الحالية لصافي الربح**

**2- نسبه العائد الي التكاليف : يتم حساب نسبه العائد الي التكاليف من خلال قسمه صافي الإيرادات الكلية علي التكاليف الكلية**

ويستخدم هذا المعيار لمعرفه ما اذا كان هذا المشروع يحقق مكاسب ام لا اي ان العوائد من المشروع تفوق تكاليفه وذلك في حاله ما اذا كانت النسبة اكبر من الواحد الصحيح

**1- معدل العائد الداخلي ( IRR)يعرف هذا المعيار بأنه سعر الخصم الذي يكون عنده نسبه العوائد الحالية الي التكاليف الحالية للمشروع تساوي واحد صحيح**

ويتم حسابه وفقا للقانون التالي معدل العائد الداخلي (IRR) = سعر الخصم الأدنى + الفرق بين سعري الخصم x ( القيمة الحالية لسعر الخصم الأدنى / القيمة الحالية لسعر الخصم )

**1- فتره استرداد رأس المال : هي تلك الفترة التي تنقضي حتي تتعادل التدفقات النقدية الصافية مع التكاليف الاستثمارية للمشروع ويتم حسابها كالاتي**

فتره الاسترداد =[ ١/ معدل العائد الداخلي ] *100

**1- معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر ويتم حسابه هذا المعامل من خلال قسمه الربح لسنه عاديه من سنوات العمر الافتراضي للمشروع علي إجمالي التكاليف التي تم استثمارها في المشروع**

**اولا : دراسة الجدوى المالية والاقتصادية لمشروع البيو جاز للسعات الأتية**

**1- 6 م3**
**2- 160 م3**
**3- 180 م3**
**4- سعه ٦ م3 : لقد تم اختيار هذه الوحدة لأنه يمكن من خلالها تلبيه احتياجات الأسرة الريفية من غاز وسماد**
**5- حيث بلغت تكاليف الانشاء ١٠٧٥٠ جنيها وبعمر افتراضي يبلغ ١٥ عام وفقا للتصميمات الإنشائية لمعهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة قسم البيولوجي وحده اداره المخلفات الزراعية بمركز البحوث الزراعية وتنقسم التكاليف كالاتي :**
**1- تكاليف الانشاء وتقدر بحوالي ٦٤٥٠ جنيها أي بمعدل ٦٠٪ من قيمه التكاليف**
**2- تكاليف انشاء الخزان وتقدر ب ٣٢٢٥ جنيها بما يعادل ٣٠٪ من قيمه التكاليف وعمر افتراضي ١٥عام**
**3- تكاليف مستلزمات التشغيل وتقدر بحوالي ١٠٧٥ اي حوالي ١٠٪ من إجمالي التكاليف**

- ويقدر إجمالي إهلاك أرس المال الثابت بنحو) 441 جنيه( مقسم إلي )

**1- (١٢٩ جنيه ) قيمة قسط الإهلاك السنوي الإنشاءات بمعدل 2% سنوياً من تكلفة الإنشاء.**
**2- (97 جنيه ) قيمة قسط الإهلاك السنوي الخزان بمعدل الاهلاك 3% سنوياً من تكلفة الخزان.**
**3- (215 جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي لمستلزمات التشغيل بمعدل إهلاك 20% سنوياً من تكلفة مستلزمات التشغيل.**

وتتمثل المدخلات اليومية لوحدة البيوجاز في 150 كجم مخلفات ويتم الحصول عليها من مخلفات الحيوانات والأرض الزراعية المملوكين للمزارع وبالتالي لا يوجد تكلفة للحصول عليها .

وتقدر قيمة التكاليف السنوية لوحدة البيوجاز بـ (741 جنيه) وتتمثل في ما يلي :

**1- (441 جنيه ) قيمة أقساط الإهلاك السنوية.**
**2- (300 جنيه ) تكاليف الصيانة السنوية.**

وتتمثل المخرجات لوحدة البيوجاز فيما يلي :

1. 6 م3 غاز البيوجاز وهو يكافئ 6 إسطوانات بوتاجاز ( LPG) شيرياً.
2. 5 م3 سماد كمبوست البيوجاز سنوياً أي ما يعادل ٥ طن سماد/سنة.

العائد السنوي من الوحدة : يقدر إجمال العائد السنوي المتحصل عليه من وحد البيوجاز سعة 6 م3 بنحو (4240 جنية) مقسم إلي :

1. (3240 جنية ) قيمة الغاز الناتج من الوحدة وتم حسابه وفقاً لعدد أسطوانات البوتاجاز المكافئة لمغاز الناتج وهي 6 أسطوانات شهرياً أي 72 إسطوانة سنوياً بتكلفة شراء للإسطوانة الواحدة تقدر بـ (45 جنيه )
2. (1000 جنية) قيمة السماد الناتج وتم حسابه وفقاً لتكلفة شراء طن السماد العضوي تقدر ب( 200 جنيه ) للطن.
3. تم إضافة ثمن بيع أسطوانات الغاز الحديد لعائد السنة الأولي من عمر المشروع والتي قدرت ب 800 جنيه لعدد 2 إسطوانة 400 جنيه ثمن بيع الإسطوانة الواحدة وفقاً لسعر السوق

**ويوضح جدول( 1)** التقييم الاقتصادي المتوقع باستخدام عاملي خصم اجتماعي( 13%، 16% ) لوحدة البيوجاز سعة 6 م3 التي يتم تغذيتها بالمخلفات الزراعية علي مدي 15 عام وهي العمر الافتراضي لموحدة، تم حساب معامل الخصم الاجتماعي وفقاً للقانون التالي : معامل الخصم الاجتماعي = ( سعر الخصم – العلاوة ) وتقدرها الدراسة بـ 2%

وكانت النتائج كما يلي :

1. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي استمرت 15 عام بدون استخدام عوامل الخصم بنحو( 42642 جنيه )
2. يبلغ متوسط الربح السنوي لموحدة نحو 4240 جنيه .
3. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الافتراضي للمشروع عند عامل خصم 13% تبلغ (13899.483) بينما تبلغ عند عامل خصم 16% (11011.762)
4. تقدر نسبة الإيرادات الكمية إلي التكاليف الكمية بدون استخدام عوامل الخصم = 64400 / 21758 = 2.96 وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة 6 م3 يحقق صافي عائد قدره 1.96 جنيه .
5. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة معدل العائد الداخلي (IRR) = ١٣+٣* ( ١٣٨٩٩.٤٨٣ / ( ١٣٨٩٩.٤٨٣ +١١٠١١.٧٦٢ ) )

= ١٤.٦٧ ٪ ١٥=

أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الاستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو 15%.

6. فترة استرداد قيمة الوحدة

فترة الاسترداد= (15/1) *100 = 6.67 سنة أي 7 سنوات.

أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة 6 م3 يمكن أن يدفع أعمي سعر فائدة لمم ازرع ويسترجع في نفس الوقت أرس المال المستثمر فيها بعد 7 سنوات تقريباً.

| السنوات | التكاليف | الإيرادات | صافي الربح | معامل حضم ١٣٪ | القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٣٪ | معامل خصم ١٦ ٪. | القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٦٪ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ١١٣٨ | ٥٠٤٠ | - ٦٣ | ٠.٨٨٥ | - ٥٦١٤.٤ | ٠.٨٦٢ | 5468.528 |
| ٢ | ٤ | ٤٢٤٠ | ٤٤ | ٠.٧٨٣ | ٤ | ٠.٧٤١ | 2592.759 |
| ٣ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٦٩٣ | ٢٧٣٩.٧ | ٠.٦٤١ | 2242.589 |
| ٤ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٦١٣ | ١٧ | ٠.٥٥٢ | 1931.448 |
| ٥ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٥٤٣ | ٢٤٢٤.٨ | ٠.٤٧٦ | 1165.524 |
| ٦ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٤٨٣ | ٠٧ | ٠.٤١٤ | 1434.59 |
| ٧ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.42٥ | ٢١٤٤٨٨ | ٠.٣٥٤ | 1238.646 |
| ٨ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٣٧٦ | ٧ | ٠.٣٠٥ | 1067.195 |
| ٩ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٣٣٣ | ١٨٩٩.٩ | ٠.٢٦٣ | 929.237 |
| ١٠ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٢٩٥ | ٥٧ | ٠.٢٢٧ | 794.273 |
| ١١ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٢٦١ | ١٦٧٩.٥ | ٠.١٩٥ | 682.305 |
| ١٢ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٢٣١ | ٢ | ٠.١٦٨ | 587.832 |
| ١٣ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.٢٠٤ | ١٤٨٧.٠ | ٠.١٤٥ | 507.355 |
| ١٤ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.١٨١ | ٧٥ | ٠.١٢٥ | 437.375 |
| ١٥ | ٧٤١ | ٤٢٤٠ | ٣٤٩٩ | ٠.١٥٩ | ١٣١٥٠٦ | ٠.١٠٨ | 377.892 |
| | ٧٤١ | | ٣٤٩٩ | | ٥٤ | | |
| | | | | | ١١٦٥.١ | | |
| | | | | | ٦٧ | | |
| | | | | | ١٠٣٢.٢ | | |
| | | | | | ٠٥ | | |
| | | | | | ٩١٣.٢٣ | | |
| | | | | | ٩ | | |
| | | | | | ٨٠٨.٢٦ | | |
| | | | | | ٩ | | |
| | | | | | ٧١٣.٧٩ | | |
| | | | | | ٦ | | |
| | | | | | ٦٣٣.٣١ | | |
| | | | | | ٩ | | |
| | | | | | ٥٥٦.٣٤ | | |
| | | | | | ١ | | |
| الاجمالي | ٢١٧٥٨ | ٦٤٤٠٠ | ٤٢٦٤٢ | ---------- | ١٣٨٩٩.٤٨٣ | ---------- | ١١٠١١.٧٦٢ |

تطبيق بعض مؤشرات الشراكة الدولية للطاقة الحيوية JBEP

الشراكة الدولية للطاقة الحيوية هي منتدي يتم العمل فية بشكل تعاوني وتطوعي من أجل توافر الآراء بين الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية والشركاء الآخرين في مجالات استدامة الطاقة الحيوية ومساهمتها في التخفيف من تغير المناخ كما يوفر منصة لتبادل المعلومات وأمثلة من الممارسات الجيدة

*** وتتمثل الأهداف الرئيسية للشراكة الدولية للطاقة الحيوية في الآتي :**

-تعزيز الحوار العالمي الرفيع المستوى بشأن القضايا المتعلقة بسياسة الطاقة الحيوية وتيسير التعاون الدولي

-دعم المناقشات الوطنية والإقليمية حول سياسة الطاقة الحيوية وتطور الأسواق

-تسهيل التنمية المستدامة للطاقة الحيوية

- زيادة الوعي وتسهيل تبادل المعلومات حول الطاقة الحيوية

! وسوف تختصر الدراسة علي بعض المؤشرات الاجتماعية والمؤشرات الاقتصادية :

اولا المؤشرات الاجتماعية

١- المشر الحادي عشر التغير ف الدخل

ويتم حساب هذا المؤشر من خل١١-١) يهدف هذا المشر الي قياس التغير الي الدخل الراجع الي الحوار وغيرها والتي ترجع الي انتاج الطاقه الحيوية ويعمل هذا المؤشر علي تحفيز استخدام الطاقة الحيوية من خلال توفير عمالة مدربة بشكل منافس للقطاعات الأخري نتيجة لكمية الحوافز المقدمة للعاملين فيها القطاع مقارنة بالقطاعات الأخري (١١-٢) يهدف الي قياس التغير في الدخل الناتج من البيع المباشر أو المقايضة أو الاستخدام الشخصي لمنتجات الطاقة الحيوية بما في ذلك المدخلات الخاصة ب الاستهلاك الشخصي أو البيع للآخرين

**حساب التغير في الدخل في الساعات الثلاثة المدروسة:**

تم حساب مقدار التغير في دخل المزارع بعد إنشاء الساعات الثلاثة موضوع الدراسة

حيث تم تقدير متوسط استهلاك المنزل من اسطوانات البوتاجاز الي ٤ اسطوانات شهريا اي ما يعادل ٤٨ اسطوانة سانويا وكانت كالاتي

اولا : إجمالي الدخل المتوفر بعد إنشاء وحدة البيوجاز ٢متر مكعب

سعة ٢ متر مكعب تنتج :-

- غاز ما يكافئ ٢ اسطوانة بوتاجاز شهريا بسعر بيع ١٣٠ جنية اسطوانة واحدة لذلك حسب سعر البيع المتداول اي تنتج ما يكافئ ٢٤ اسطوانة سانويا = ٢٤×١٣٠ = ٣١٢٠ جنية سنويا

- سماد ما يكافئ ٥,١ طن سنويا بسعر بيع( ١١٠٠٠) جنية للطن

- ٥,١× ١١٠٠٠= ١٦٥٠٠جنية سنويا ومما سبق يتضح أن وحدة انتاج البيوجاز سعة ٢ متر مكعب تفي بمقدار ٥٠٪ من احتياج المنزل من الغاز

- إجمالي الدخل الذي يتم توفيرة بعد إنشاء وحدة انتاج البيوجاز سعة ٢ متر مكعب = ٣١٢٠+ ١٦٥٠٠= ١٩٦٢٠ جنيه

ثانيا : إجمالي الدخل المتوفر من وحدة انتاج البيو جاز سعة ٤ متر مكعب

- غاز ما يكافئ ٤ اسطوانات شهريا بسعر بيع ١٣٠ جنية الاسطوانة الواحدة وذلك حسب سعر البيع المتداول اي تنتج ما يكافئ ٤٨ اسطوانة سنويا = ٤٨ × ١٣٠ = ٦٢٤٠ جنية

- سماد ما يكافئ ٥,٣ طن سنويا بسعر بيع جنية ١١٠٠٠ للطن = ٥,٣×١١٠٠٠= ٣٨٥٠٠ جنية ومما سبق يتضح أن وحدة انتاج البيوجاز ذات سعة ٤ متر مكعب تفي بمقدار ١٠٠٪ من احتياجات المنزل من الغاز

- إجمالي الدخل الذي يتم توفيرة بعد إنشاء وحدة انتاج البيوجاز سعة ٤ متر مكعب = ٦٢٤٠+٣٨٥٠٠= ٤٤٧٤٠ جنيه

ثالثا : امالي الدخل المتوفر من وحدة انتاج البيوجاز سعة ٦ متر مكعب

- غاز ما يكافئ ٦ اسطوانات بوتاجاز شهريا بسعر بيع ١٣٠ جنية الاسطوانة الواحدة ( وذلك بحسب سعر البيع المتداول )

اي تنتج ما يكافئ ٧٢ اسطوانة سنويا

٧٢×١٣٠ = ٩٣٦٠جنية

- سماد ما يكافئ ٥ طن سنويا بسعر بيع ١١٠٠٠ جنية للطن = ٥ × ١١٠٠٠ = ٥٥٠٠٠جنية

- إجمالي الدخل الذي يتم توفيرة بعد إنشاء حدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ متر مكعب ٩٣٦٠+١١٠٠٠= ٦٤٣٦٠ جنية

ومما سبق يتضح أن وحدة انتاج البيوجاز سعة ٦ متر مكعب تفي بمقدار ١٠٠٪ من احتياجات المنزل من الغاز + ما يكافئ ٢ اسطوانة غاز شهريا يمكن بيعها للغير

إجمالي الدخل المتوفر من وحدة انتاج البيوجاز سعة ٥٠ متر مكعب :

ووحدة بيوجاز سعة 50م$^3$ يومياً، تحتاج يومياً 1250 كجم رطب مخلفات حيوانية، و250 كجم مخلفات نباتية، وتوفر 300 شكارة سوبر فوسفات سنوياً و150 شكارة يوريا سنوياً (وزن الشكارة 50 كجم)، وتنتج 600 أنبوبة سنوياً بمعدل 50 أنبوبة كل شهر

ثانيا : المؤشرات الاقتصادية :

بالدراسة

مجموعة المؤشرات الإقتصادية:

تختص هذه المجموعة ببحث مدي تحقق التنمية الإقتصادية من خلال إنتاج الطاقة

الحيوية وأيضاً بحث مدي إستدامة الطاقة الحيوية علي المستوي القومي وقد تم إختيار المؤشر العشرون - المؤشر العشرون "التغير في إستهلاك الطاقة الحيوية والإستخدام التقليدي

للكتلة الحيوية":

يتبع هذ المؤشر مجموعة مؤشرات الإستدامة الإقتصادية ويطبق هذا المؤشر في مجال إنتاج الطاقة الحيوية وإستخدماتها وكذلك لكل مدخلات الطاقة الحيوية وعلاقات المستهلكين بالعمليات الإنتاجية المختلفة للوقود الحيوي.

ويرتبط هذا المؤشر إرتباطاً وثيقاً بالتنمية الإقتصادية وله علاقة وثيقة أيضاً بتأمين مصادر مختلفة للطاقة وتوفير إمدادات أمنة منها خاصة للمناطق الريفية

بشكل خاص والتنمية الإجتماعية بشكل عام..

وفيما يتعلق بأن هذا المؤشر سيدعم إستدامة إمدادات الطاقة الحيوية علي المستوي القومي فإنه يمكن القول بأن هذا المؤشر يدعم تخفيض إستهلاك الوقود الإحفوري والإستخدامات التقليدية للكتلة الحيوية مما يؤدي إلى إسراع المجتمع الإستخدام نسب أكبر من الطاقة الحيوية مخصومة من الإستهلاك الإجمالي للوقود الأحفوري في التنمية المستدامة علي المستوي القومي

كيفية القياس

يصف هذا المؤشر التغير في إستهلاك الوقود الأحفوري مقارنة بإستهلاك الوقود الحيوي (1) - (20) .. المحلي مقاساً بوحدات الطاقة، وكذلك صافي التوفير السنوي الناتج عن التحويل من إستخدام الوقود

إلى الوقود الحيوي.

قياس التغير في إستهلاك الكتلة الحيوية والوقود الحيوي المحلي مقارنة بإستهلاك الوقود (2) - (20) .الأحفوري ومقاسة بوحدات طاقة أو تحويلها إلى وحدات نقدية

حساب التغير في إستهلاك الوقود الأحفوري نتيجة إنشاء وحدات إنتاج البيوجاز ذات السعات المدروسة:

أولاً: سعة 2 م :

إنتاج سعة 2م شهرياً إستهلاك المزارع من الوقود الأحفوري شهرياً - متوسط إستهلاك المنزل 4 إسطوانات بوتجاز شهرياً.

ما يعادل 2 إسطوانة بوتجاز شهرياً

متوسط إستهلاك الحظيرة 4 إسطوانات بوتجاز شهرياً.

متوسط إستهلاك السولار لتشغيل ماكينات رفع المياه 40 لتر. ما سبق يتضح أن سعة 2م تفي بحوالي 10% من استهلاك المزارع من الوقود شهريا

ثانيا: سعة 4 م :

إنتاج سعة 4 م3 شهرياً

إستهلاك المزارع من الوقود الأحفوري شهرياً

ما يعادل 4 إسطوانة بوتجاز شهرياً

- متوسط إستهلاك المنزل 4 إسطوانات بوتجاز شهرياً.

- متوسط استهلاك الحظيرة 4 إسطوانات بوتجاز شهرياً.

- متوسط استهلاك السولار لتشغيل ماكينات

رفع المياه 40 لتر.

مما سبق يتضح أن سعة 4 م تفي بحوالي 35% من إستهلاك المزارع من

الوقود شهرياً.

ثالثاً: سعة 6 م :

إنتاج سعة 6 م3 شهرياً

إستهلاك المزارع من الوقود الأحفوري شهرياً

ما يعادل 6 إسطوانة بوتجاز شهرياً

متوسط إستهلاك المنزل 4 إسطوانات بوتجاز شهرياً.

.متوسط استهلاك الحظيرة 4 إسطوانات بوتجاز شهرياً -

متوسط إستهلاك السولار لتشغيل ماكينات رفع المياه 40 لتر.

مما سبق يتضح أن سعة 6 م تفي بحوالي 50% من استهلاك المزارع من الوقود شهرياً.

**ثانيا : إنتاج سماد البيوجاز العضوي:**

سماد البيوجاز.

يطلق على المخلوط المتبقى من عملية تخمر المخلفات العضوية والخارج من المخمر اسم سماد البيوجاز ويتميز هذا المحلول بأن رائحته مقبولة ولا تجذب اليه الحشرات والذباب والبعوض ويخلو من الميكروبات والطفيليات المرضية مما يجعل تداولها اكثر امنا من الناحية الصحية عن التعامل مع المخلفات العضوية الاصلية قبل عملية التخمر، كذلك تشير تحاليل سماد البيوجاز الى احتوائه على بعض الفيتامينات ولا سيما فيتامين ب12 حيث ان نمو البكتريا بالمخمر يتطلب تواجد هذا الفيتامين ، كما يحتوى السماد على منظمات النمو والهرمونات النباتية الطبيعية .

ويتكون سماد البيوجاز الناتج بعد انتاج الغاز من الطبقتين الاولى هى سائلة وتحتوى على المركبات ولاملاح الذائبة ، اما الطبقة الثانية فهى صلبة وتتكون من مركبات غير ذائبة بعضها مركبات عضوية والبعض الاخر املاح غير عضوية مترسبة ، ويحتوى الجزء السائل على قدر من العناصر الغذائية اقل بكثير عن تلك الموجودة فى الجزء الصلب.

وفى حالة استخدلم السماد فى صورتة المختلطة فهناك عدة وسائل للأستخدام هى.

- استخدام مخلوط السماد فى صورته السائلة مباشرة

- التجفيف المباشر تحت الظروف الجوية العادية

- تحميلة على كمية من التربة ( بنسبة1:1تقريبا )

- خلطة مع كمية من التربة وكمية من بعض المخلفات الناتية بنسبة (2:1:1) وتركه لعملية الكمر الهوائى لفترة ولحين الاستخدام.

وقد اوضحت التجارب الحقلية زيادة فى انتاجية المحاصيل المسمدة بسماد البيوجاز عن تلك المسمدة بالاسمدة البلدية والكيماوية حيث بلغت الزيادة فى محصول الذرة الشامية 35.7%، والقمح 12.5% للحبوب، التبن 20%، وزيادة محصول الأرز بنسبه 5.9%، والفول البلدى بنسبه 6.6%، القطن 27.5% والخضر ما بين 14.1-20.5%. وكان للاثر المتبقى لسماد البيوجاز بعد جنى المحصول الاول دورا فى زيادة انتاجية المحصول التالى فى الدورة الزراعية حيث بلغت الزيادة فى محصول القمح الغير مسمد بعد الارز الذى تم تسميده بسماد البيوجاز 11.4% وكانت الزيادة للفول البلدى بعد القطن 22.7%

معدلات اضافة سماد البيوجاز للمحاصيل المختلفة.

يحتوى سماد البيوجاز على ماده عضوية تماثل 5-7 اضعاف ما يحتويه السماد البلدى العادى لذلك يجب الاخذ فى الاعتبار هذا التفوق عند استخدام سماد البيوجاز للمحاصيل المختلفة، مع مراعاة ان المحاصيل ذات المعدلات العالية من التسميد الازوتى يجب تعويض كميات الازوت التى تحتاجها بأضافة اسمده معدنية لاستكمال احتياجات النبات.

استخدامات سماد البيوجاز.

يتميز سماد البيوجاز عن الاسمدة العضوية الاخرى باحتوائة على نسبه عالية من العناصر السمادية مثل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والعناصر الصغرى مما يضعه فى مرتبة الاسمدة المتكاملة بل يتفوق عليها باحتوائه على بعض منظمات النمو والفيتامينات علاوة على مادة الدبال وهى المادة العضوية الاساسية التى تحافظ وتحسن من خصائص التربة الزراعية، فقد بينت التجارب المعملية والحقلية ان اضافة سماد البيوجاز الى التربة الزراعية ادى الى تنشيط البكتريا والفطريات وكذا بكتريا تحليل السليلوز الهوائية وبكتريا تثبيت النتروجين بالآضافة الى رفع معدلات امتصاص النتروجين والفوسفور. ويستخدم سماد البيوجاز اما فى صورته المختلطة او بفصل السائل عن الجزء الصلب وفى هذه الحالة يضاف السائل مباشرة الى الارض مع مياه الرى فى حين يخزن الصلب الى ان يحين وقت استخدامه فيخلط بالارض مثل سائر الاسمده العضويه

يعتبر موضوع التقييم المالي للمشروعات أحد أهم فروع التحليل المالي وهو جزء من دراسة الجدوي الاقتصادية لتقدير احتمالات نجاح فكرة استثمارية قبل التنفيذ الفعلي وذلك في ضوء قدرة المشروع أو الفكرة الاستثمار ية علي تحقيق أهداف معينة للمستثمر ويتمثل الغرض الأساسي للتقييم.المالي لمشروع إنتاج الكمبوست في توجيه القرار الاستثماري ليكون قرارا رشيدا مستندا علي الأسس العلمية ومبنيا علي صلاحية المشروع من الناحية المالية حيث يمثل المشروع خطوه مبدئية لإيجاد مصدرا متجددا لإمداد التربة باحتياجاتها من العناصر الغذائية اللازمة لنمو مختلف أنواع المحاصيل وايضا الاهتمام بالبيئة وإعادة تدوير المخلفات الزراعية للاستفادة منها في الحد من استخدام الأسمدة المعدنية التي تضر بصحة الإنسان وايضا الوفاء بمتطلبات التوسع في الزراعة العضوية من سماد الكمبوست

معايير التقييم المالي : يوجد عدة معايير للتقييم المالي للمشروعات الاستثمارية منها :

* إجمالي العائد :

وهو الفرق بين إجمالي الإيرادات واجمالي التكاليف المتغيرة ويتم حساب كالتالي

الربح الكلي = جملة الايراد - جملة التكاليف المتغيرة

* صافي العائد :

يعرف بأنة الفرق بين الايراد الكلي والتكاليف الكلية ويتم حساب كالتالي :

صافي الربح = الايراد الكلي - التكاليف الكلية

* العائد علي الجنية المستثمر :

ويعتبر هذا المقياس من المقاييس التي يتم بها المفاضلة بين المشروعات المختلفة قبل البدء في المشروع ويتم حسابها كالتالي :

العائد علي الجنية المستثمر = صافي العائد ÷ إجمالي التكاليف المتغيرة

معدل دوران الأصول = ( الإيرادات السانوية ÷ إجمالي الأصول ) ×١٠٠

وفي حالة ارتفاع هذة النسبة فان ذلك يدل علي مدي كفاءة تشغيل وإدارة الأموال المستثمرة

*كفاءة التشغيل :

تعتبر هذة النسبة أحد مقاييس الكفاءة الاقتصادية لقياس قدرة المشروع علي تسديد التزماتة النقدية والغير نقدية ويتم حسابها كالتالي

كفاءة التشغيل= ( إجمالي التكاليف الإنتاجية بدون الضرائب ÷ جملة الإيرادات ) ×١٠٠

صافي. القيمة الحالية :

وتقوم هذه الطريقة علي أساس أن الاستثمار قابل للتنفيذ إذا كانت التدفقات النقدية الخارجية مساوية علي الاقل للتدفقات النقدية الداخلة فإذا كان صافي القيم الحالية موجب كان المشروع مرحبا أما إذا كانت التدفقات سالمة فيان المشروع غير قابل للتنفيذ نظرا لانة يحقق خسارة ويتم حسابها كالتالي :

صافي القيمة الحالية = القيمة الحالية الإيرادات - القيمة الحالية للتكاليف

•فترة الاسترداد:

يعتبر اسلوب جيد في القرارات الاستثمارية البسيطة بالنسبة للمستثمر حيث يقدم لنا المشروع الذي يسترد استثمارتة في اسرع وقت ممكن يحقق خساره ويتم حسابها كالتالي :

فترة الاسترداد = التكاليف الاستثمارية/ متوسط التدفقات النقدية الداخلية السنوية

معدل العائد الداخلي :

هو معدل الخصم التي تصبح عندة القيمة الحالية للاستثمار مساوية للصفر ويشير الي ربحية المشروع وقوتة الإيرادية بطريق واضحة ويتم حسابة

معدل العائد الداخلي = م١ +( م٢ -م١ ) × ق١/ ( ق١+ ق٢ )

حيث تشير م١ معدل الخصم الأصغر م٢ معدل الخصم الأكبر ق١ القيمة الحالية عند سعر الخصم الأصغر ق٢ القيمة الحالية عند سعر الخصم الأكبر

دراسة الجدور الفنية لوحده البيوجاز

اولا : دراسة الجدوي الفنية لمشروع البيوجاز

الاهداف :

١) تعليم الاستفادة من المخلفات الزراعية نواتج المزرعة

٢) انتاج مصدر جديد ومتجدد للطاقة (البيوجاز ) يغطي حوالي مع ٦٠٪ من احتياجات الطاقةبالمزرعة

٣) إنتاج سماد البيوجاز غني بالمادة العضوية والعناصر الغذائية الكبرى والصغرى والفيتامينات ومنظمات النمو

٤)انتاج سماد الكمبوست

٥) انتاج شاي الكمبوست كمخصب حيوي ومغذى نباتي و مقاوم حيوي

٦) تطوير استبطلات الماشية لتحسين معيشة حيوانات المزرعة لزيادة انتاجيتها ووقايتهامن اللامراض

٧) تطوير نظام التسميد بالمزرعة لزيادة الإنتاجية وتحسين مواصفات المنتج الزراعي

٨) حماية بيئة المزرعة من التلوث

بيانات أساسية :

المساحه الكليه: ١٩٤ فدان

المساحة المزروعة : ١٧٠فدان / عام

المساحة المحصولية: ٣٤٠ فدان / عام

الإنتاج النباتي : قمح – برسيم – بطاطس – طماطم – خضر أخري

الإنتاج الحيواني: ٣٠٠ راس جاموس حلاب وتربية + ٣٠٠ راس اغنام

ورجامع السعيد العصور

الشرع

١٩٤ فدان ١٧٠ فدان / عام ٣٤٠ فنان عام

قمح – برسيم – بطاطس – طماطم – حضر اخرى راس جاموس حلاب وتربية ٢٠٠ رأس أغنام

برنامج التسميد العضوي :

أ) النوع :

- سماد بلدي تقليدي ( farmyard manure )

- سماد عضوي صناعي ( compost ) في حالة توفر إمكانيات تجهيزه

ب) معدل الإضافة : ١٥ متر مكعب/ فدان بما يعادل ١٢ طن / فدان

ج) متوسط الإنتاج السنوي ٢٠٠٠-٢٢٥٠ متر مكعب/ عام

د) المساحة المعاملة : ١٥٠ فدان / عام

هـ) مكونات السماد البلدي :

| المكون | ٪ | كجم/م٣ | معدل الاضافه كجم/فدان | الصلاحية ٪ | الاستفاده كجم/ فدان | احتياجات الفدان كجم |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ماده عضويه | ٨ | ٦٤ | ٩٦٠ | ١٠٠ | ١٠٠ | ٢٠٠٠ |
| نيتروجين | ٠.٣ | ٢.٤ | ٣٦ | ٣٠ | ١٠.٨ | ٠ |
| فوسفور | ٠.٤ | ٣.٢ | ٤٨ | ٣٠ | ١٤.٤ | ٠ |
| بوتاسيوم | ١.٢ | ٩.٦ | ١٤٤ | ٣٠ | ٤٢.٢ | ٠ |

السماد البلدي يحتوي على العديد من الميكروبات والفطريات الممرضة لكل من النبات والإنسان والحيوان بلاضافة إلى بذور الحشائش والتي يتطلب الأمر معالجتها المستمرةباستخدام المبيدات والمقاومة الحيوية عند إضافته للتربة

برنامج التسميد المعدني لمساحة ١٥٠ فدان / عام

| السماد | المصدر | الاستهلاك طن /عام | العنصر السنادي ٪ | العنصر السنادي طن / عام | القيمه النقديه جنيه / عام |
|---|---|---|---|---|---|
| ازوت | نترات نشادر<br>يوريا<br>سلفات نشادر | ٥٢ | ٣٣.٥<br>٤٦.٥<br>.٢٠.٦ | ١٧٠٤٦ | ١٧١٦٠٠ |
| فوسفاتي | سوبر فوسفات الكالسيوم | ٦٠ | ١٢.٥ | ٧.٥٠ | ٥٢٢٠٠ |
| بوتاسي | سلفات بوتاسيم | ١٢ | ٥١ | ٦.١٢ | ٧٦٨٠٠ |
| كبريت | كبريت زراعي | ١٤ | ٩٩.٠ | ١٣.٨٦ | ٢٣٨٠٠ |
| عناصر صغري | متنوعه | ٠ | ----- | ٠ | ٢٥٠٠٠ |
| الاجمالي | | ١٣٨ | ---- | ٤٤.٩٠ | ٣٤٩٤٠٠ |
| تكاليف النقل ٣٠٪ | | | | | ١٠٤٨٢٠ |
| اجمالي ثمن الأسمدة والنقل الي المزرعة | | | | | ٤٥٤٢٢٠ |

مصادر الطاقة بالمزرعة :

أ) طاقة كهربائية : ( ماكينات الري، الإدارة، والمخازن، الإسطبلات .....) .
ب) سولار ( جرارات ماكينات الري، وسائل نقل ) :

- متوسط الاستهلاك السنوي: ٣٧طن / عام
- قيمة الاستهلاك: ٤٠٧٠٠ جنية / عام
  - تكاليف النقل (٣٠٪): ١٢٢١٠ جنية
  - تكاليف تسليم المزرعة: ٥٢٩١٠ جنية

مدخلات وحدة البيوجاز :

- عدد الحيوان : ٣٠٠-٣٥٠ راس
- الروث الناتج : ٤,٧ طن /يوم ( الروث +بول )
  - حجم مخمر البيوجاز : ١٦٠ متر مكعب

معدل التغذية بالمخلفات : ٥,٢متر مكعب/ يوم

مخرجات وحدة البيوجاز :

أولا : الطاقة ( البيوجاز ) :

- انتاج الغاز اليومي : ٢٨٢ متر مكعب/ يوم

انتاج الغاز السنوي : ١٠١٥٢٠ متر مكعب/عام

- البيوجاز كمكافي غاز طبيعي : ٠.٨٩ م بيوجاز / م مكعب غاز طبيعي .

- ثمن متر مكعب بيوجاز مكافى غاز طبيعي ٠.٣١ جنيه / م ٣ .

- القيمة النقدية للبيوجاز مكافى غاز طبيعي: ٣١٤٧١ جنيه / عام .

- البيوجاز مكافى سولار: ٠,٦٢متر مكعب بيوجاز / لتر سولار
- ثمن متر مكعب بيوجاز مكافى سولار : ٠,٦٨جنية / متر مكعب
- القيمة النقدية للبيوجار مكافى سولار : ٦٩٠٣٣,٦٠ جنية / عام

ثانيا : سماد البيوجاز :

مواصفات السماد :

- سماد عضوي غني بالمادة العضوية والعناصر السمادية الكبرى والصغرى .
- ينتج في صور محلول غروي بنسبة مواد صلبة تتراوح ما بين ٧- ٥% .
- الإنتاج السنوي حوالي ١٨٠٠م ٣ / عام بمعدل 5 م3 / يوم .

مكونات سماد البيوجاز :

| المكون | النسبه المئويه | كجم / م٣ | الصلاحية ٪ | احتياجات الفدان م ٣ |
|---|---|---|---|---|
| مادة عضويه | ٦٠ | ٦٠٠ | ١٠٠ | ٤ |
| نيتروجين | ١.٨٥ | ١٨.٥ | ١٠٠ | ٠ |
| فوسفور | ٠.٨٨ | ٨.٨ | ١٠٠ | ٠ |
| بوتاسيوم | ٠.٩٢ | ٩.٢ | ١٠٠ | ٠ |
| عناصر صغري | ٠.٥ – ٢جزء/ مليون | ------- | ١٠٠ | ٠ |

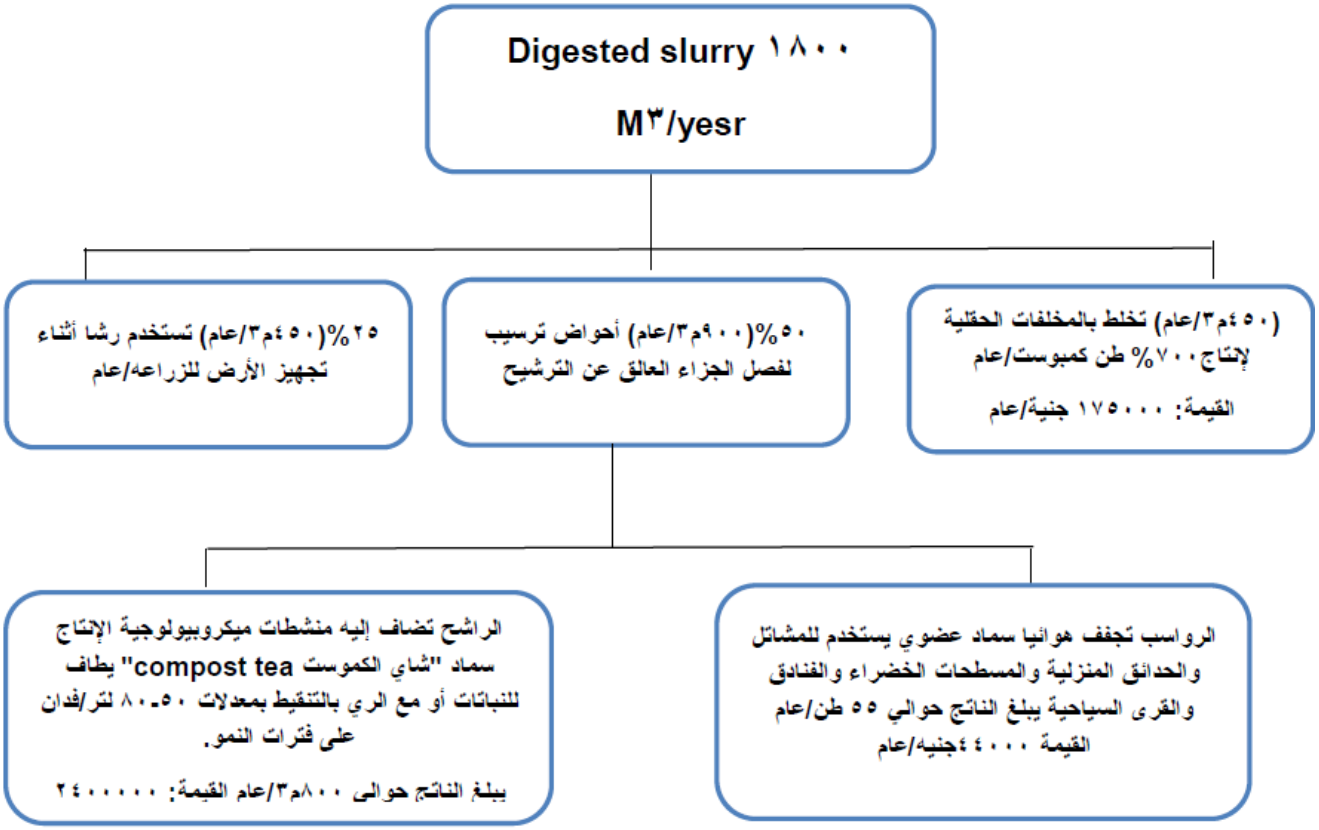
السماد خالي من بذر الحشائش والنيماتودا والممرضات النباتية والحيوانية والآدمية ويحتوي نبات علاوة على المواد المشجعة للنمو من هورمونات نباتية ( اوكسينات ) وجبريلينات وأحماض أمينية . مخصب حيوي. محسن للتربة، مغذي نباتي.

- إنتاج سماد البيوجاز : ١٨٠٠متر مكعب/ عام بمعدل ٥ متر مكعب/ يوم
- القيمة النقدية لسماد البيوجاز : ٤٠٠ جنية / متر مكعب
- القيمة النقدية للسماد الناتج سنويا: ٧٢٠٠٠٠ جنية / عام

مقارنه تقيم الطاقة والسماد المعدني قبل وبعد تطبيق تكنولوجيا البيوجاز :

| البيان | مصادر تقليديه جنيه / عام | تطبيق البيوجاز جنيه /عام |
|---|---|---|
| الطاقة | ٥٢٩١٠ | ٣١٤٧١ |
| السماد | ٤٥٤٢٢٠ | ٧٢٠٠٠٠ |
| الاجمالي | ٥٠٧١٣٠ | ٧٥١٤٧١ |
| الزيادة المتوقعة باستخدام البيو جاز | | ٢٤٤٣٤١ جنيه / عام |

## تصنيع الأسمدة العضوية والحيوية من سعاد البيوجاز :



| البيان | الاستخدامات المباشرة لسماد البيوجاز جنيه / عام | تصنيع أسمدة عضويه وحيويته من سماد البيوجاز جنيه / عام |
|---|---|---|
| خفض استهلاك السولار بمعدل ٥٠٪ | ١٥٨٧٠ | ١٥٨٧٠ |
| توفير أسمدة كيماويه بمعدل ٩٠٪ | ٤٠٨٧٩٨ | ٤٠٨٧٩٨ |
| انتاج سماد بيوجاز بصور متعدده | ٤٠٠٠٠٠ | ٢٧٩٩٠٠٠ |
| اجمالي المخرجات | ٨٢٤٦٦٨ | ٣٢٢٣٦٦٨ |
| مصاريف تشغيل بمعدل ٣٠٪ | ٢٤٧٤٠٠ | ٩٦٧١٠٠ |
| استكمال استهلاك السولار بمعدل ٥٠٪ | ١٥٨٧٠ | ١٥٨٧٠ |
| استكمال التسميد بالاسمده المعدتيه بمعدل ١٠٪ | ٤٥٤٢٢ | ٤٥٤٢٢ |
| استكمال تكاليف الطاقه والسماد المعدني | ٣٠٨٦٩٢ | ١٠٢٨٣٩٢ |
| العائد المستهدف | ٥١٥٩٧٦ | ٢١٩٥٢٧٦ |

يتكون المشروع من :

تكلفة المحطة نحو ٨٠٠ ألف جنيه

- تكلفة العنابر ٢٠٠ ألف جنيه فتكون التكلفة الإجمالية مليون جنيه

- ١ – ٦ إسطبلات لتربية الجاموس بطاقة إجمالية ٣٥٠ رأس ( الطاقة الحالية ٢٢٠ رأس الإجراءعملية التجديد والإحلال). يتم تنظيفها بالماء يوميا

- ٢ – وحدة لإنتاج البيوجاز بطاقة يومية قدرها ٦ م ٣ وتتكون الوحدة من :

- مجمع لتخزين روث الماشية تمهيدا لدفعة إلى طلمبات الدفع .

- طلمبات الدفع .

- حجرة للتفتيش .

- مجمع للروث .
- موتور لدفع الروث إلى الهاضم ..
- الهاضم بطاقة قدرها ٢٠٠ م ٣ لإنتاج ١٨٠ م ٣ من الغاز / يوميا .
- ٩ أحواض لتجفيف السماد.
- ٤ وحدات تخزين الغاز
- ٢ موتور لتوليد الكهرباء بطاقة قدرها ١٥٠ كيلوات / يوم

اولا : حجم مخمر البيوجاز ١٦٠ م ٣

التكاليف الثابتة :

- تطوير الاسطبلات

٣٠٠,٠٠ جنيهذ

- مخمر البيوجاز

٤٨٠,٠٠ جنيه

- مصنع الاسمدة العضوية والحيوية

٥٠٠,٠٠ جنيه

- الخدمات الفنية

٧٥٠,٠٠ جنيه

- الخدمات اللوجساتية ٢٥٠,٠٠
- المجموع :

٢٢٨٠.٠٠ جنيه

التكاليف المتغيرة :

- الروث الناتج من المزرعة ٤.٧ طن يوم (روث + بول ) – قيمة الروث ٥٢.٩١ جنيه / سنة

مخرجات وحدة البيوجاز :

اولا : الطاقة (البيوجاز )

- انتاج الغاز اليومي ٢٨٢ متر مكعب/يوم

- انتاج الغاز السنوي ١٠١,٥٢٠ متر مكعب/يوم

- البيوجاز كمكافيء غاز طبيعي ٠,٨٩ متر مكعب بيوجاز /متر مكعب غاز طبيعي

- ثمن م ٣ بيوجاز مكافيء غاز طبيعي ٠,٣١ جنية/متر مكعب

- القيمة النقدية للبيوجاز مكافيء غاز طبيعي

٣١.٤٧١ جنيه / عام

- البيوجاز مكافيء سولار

٠.٦٢ م ٣ بيوجاز / لتر سولار

ثمن م ٣ بيوجاز مكافيء سولار ٠,٦٨ جنية / متر مكعب

- القيمة النقدية للبيوجاز مكافيء سولار

٦٩,٠٣٤ جنيه / عام

ثانيا : سماد البيوجاز :

- الانتاج السنوي حوالي –

١٨٠٠ م ٣ / عام بمعدل 5 م3 / يوم

- القيمة النقدية لسماد البيوجاز ٤٠٠ جنية / متر مكعب
- القيمة النقدية للسماد الناتج سنويا ٧٢٠,٠٠٠ جنية / عام

مقارنة تقييم الطاقة والسماد المعدني قبل وبعد تطبيق تكنولوجيا البيوجاز :

| البيان | مصادر تقليديه (جنيه / عام ) | تطبيق البيوجاز ( جنيه / عام ) |
|---|---|---|
| الطاقة | ٥٢.٩١٠ | ٣١.٤٧١ |
| السماد | ٤٥٤.٢٢٠ | ٧٢٠.٠٠٠ |
| الاجمالي | ٥٠٧.١٣٠ | ٧١٥.٤٧١ |
| الزيادة المتوقعة باستخدام البيوجاز | ٢٤٤.٣٤١ جنيه / عام | |

تكاليف وصافي عائد انتتاج البيو جاز

| البيان | السنوات | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | الاولى | الثاني | الثالثة | الرابعه | الخامسة | السادسة | السابعه | الثامنة | التاسعة | العاشرة | الاجمالى |
| التكاليف الثابة: | | | | | | | | | | | |
| تطوير الاسطبلات | ٣٠٠٠٠ | | | | | | | | | | |
| مخمر البيوجاز | ٤٨٠٠٠ | | | | | | | | | | |
| مصنع الاسمدة العضوية والحيوية | ٥٠٠٠٠ | | | | | | | | | | |
| الخدمات الفنية | ٧٥٠٠٠ | | | | | | | | | | |
| الخدمات اللوجساتية | ٢٥٠٠٠ | | | | | | | | | | |
| المجموع: | ٢٢٨٠٠٠ | | | | | | | | | | |
| التكاليف المتغيرة(قيمة الروث+ العمل) | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢٩.١٠ |
| اجمالي التكاليف | ٢٣٣٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٥٢.٩١ | ٢٨٠٩.١٠ |
| العائد: | | | | | | | | | | | |
| الطاقة | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | ٣١.٤٧١ | |
| السماد | ٧٢٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | ٧٢٠٠٠٠٠ | |
| الاجمالي | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١.٤٧١ | ٧٥١٤.٧١ |
| صافي العائد | ١٥٨١.٤٣٩ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٦٩٨.٥٦١ | ٤٧٠٥.٦١ |
| العائد علي الجنية | ٠.٣٢٢ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | ١٤.٢٠٣ | |

| البيان | إجمالي التكاليف بالجنيه | اجمالي العائد بالجنيه | صافي العائد بالجنيه |
|---|---|---|---|
| الأولي | ٢٣٣٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | -١٥٨١.٤٤ |
| الثانية | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| الثالثة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| الرابعة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| الخامسة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| السادسة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| السابعة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| الثامنة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| التاسعة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| العاشرة | ٥٢.٩١ | ٧٥١.٤٧١ | ٦٩٨.٥٦١ |
| الاجمالي | ٢٨٠٩.١ | ٧٥١٤.٧١ | ٤٧٠٥.٦١ |

**المردود الاقتصادي لتوليد الطاقة من المخلفات الزراعية علي المستوي القومي :**

يقدر إجمالي المخلفات النباتية في مصر بنحو ٤٢ مليون طن سنويا تقريبا يستنفذ منها 61.48% في إنتاج الطاقة والسماد بطريقة بدائية منخفضة الكفاءة لا تتعدى 10% فإذا كان كل 3م3 من البيوجاز يتم توليدها من 21 كجم من المخلفات النباتية فإن 60% من المخلفات النباتية على مستوى الجمهورية أي ما يعادل 18.6 مليون طن من المخلفات النباتية تكفي لإنتاج 2.66 مليار م 3 من البيوجاز سنويا بقيمة 2.926 مليار جنيه سنويا، وهو ما يساهم بدرجة كبيرة في حل مشكلة الطاقة لدى المزارعين ويحد من استهلاك المحروقات البترولية ومشتقاتها ومن ثم تعظيم نصيب الفرد في الريف المصري من الطاقة، فإذا كانت الأسرة الواحدة في الريف المصري تحتاج إلى ما يعادل 3م3 من الغاز يوميا فإن احتياجاتها السنوية تبلغ نحو 1095م3، ومن ثم فإن كمية البيوجاز التي يمكن إنتاجها سنوياً من 18.6 مليون طن من المخلفات النباتية والبالغة نحو 2.66 مليار م 3 تكفي لتغطية احتياجات 2.43 مليون أسرة من الطاقة، فإذا كان متوسط عدد أفراد الأسرة المصرية يبلغ نحو 5 أفراد فإن كمية البيوجاز المنتجة تكفي لنحو 12.15 مليون فرد في الريف المصري، إلى جانب إنتاج نحو 9.62 مليون طن سنويا من سماد البيوجاز بقيمة 7696 مليون جنيه تكفي لزراعة نحو 4.81 مليون فدان سنويا بدون احتياج للأسمدة الكيماوية

بينما يقدر إجمالي المخلفات الحيوانية في مصر بنحو 58 مليون طن سنويا تقريبا منها نحو 36 مليون طن من مخلفات الجاموس والأبقار يستنفذ منها نحو 30% في إنتاج الطاقة على مستوى الجمهورية أي ما يعادل 10.80 مليون طن سنويا، فإذا كان كل 3م3 من البيوجاز يتم توليدهم من 16 كجم من المخلفات الحيوانية فإن 10.80 مليون طن تكفي لإنتاج 2.03 مليار م 3 من البيوجاز سنويا بقيمة 2233 مليون جنيه، أي أن هذه الكمية تكفي لتغطية احتياجات 1.85 مليون أسرة من الطاقة اي ما يعادل نحو ٩,٢٥ مليون فرد في الريف المصري الي جانب انتاج نحو ١٢,٦٣ مليون طن سنويا من سماد البيوجاز بقيمة تبلغ نحو ١٠١٠٤ مليون جنيه تكفي لزراعة نحو ٦,٣١ مليون فدان سنويا بدون الحاجة لاستخدام الأسمدة الكيماوية

**النتائج:**

كما توصل البحث إلى النتائج التالية :

يتوافر لدى مصر كميات هائلة من الكتلة الحيوية المتخلفة في المخلفات العضوية والقشامة والمخلفات الزراعية والحيوانية، والتي يمكن الاستفادة منها كمصدر من مصادر الطاقة الجديدة النظيفة بالإضافة إلى منتجات أخرى ذات قيمة مضافة.

يوجد اتجاهات بيئية عالمية تدعو إلى الاعتماد الكلي على استخدام الوقود الحيوي كمصدر وحيد للطاقة على مستوى العالم، وبدء عصر جديد من الطاقة يعتمد على موارد الطاقة البديلة والمتجددة التي لا تنضب، ومنها طاقة الكتلة الحيوية

استثمار الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة وسيلة مثل التخلص من النباتات العضوية وتقليل التلوث البيئي الناتج عنها، ويعزز إقامة توازن بيئي لتجنب الآثار البيئية التي يحدثها الوقود الأحفوري، حيث إن استهلاك مليون طن من الطاقة الأحفورية ينتج عنه 2.7 مليون طن انبعاثات من ثاني أكسيد الكربون.

استخدام المصادر المتجددة للطاقة يؤدي إلى خفض حجم الإنفاق العام المتمثل في الدعم المقدم لمصادر الطاقة التقليدية، ويقلل الاعتماد على استيرادات الطاقة، كما له الأثر الإيجابي على ميزان المدفوعات.

**التوصيات :**

**1- يجيب تفعيل دور الإرشاد الزراعي بالإضافة إلى إطلاق حملة إعلامية موسعة تهدف إلي رفع الوعي البيئي والتأكيد علي الأهمية الاستراتيجية لتلك المخلفات وتحويلها إلي طاقة نظيفة وسماد عضوي أمن**

**2- يجب عقد العديد من الشراكات ودراسة التجارب الناجحة في تلك الصناعة ومنها التجربة اليابانية والألمانية والسويد وماليزيا**

**3- ضرورة إشراك القطاع الخاص الاستثمار في هذا الصناعة عن طريق تقديم العديد من الحوافز المالية والخبرات الفنية**

**4- يشكل إنتاج الطاقة والسماد العضوي من المخلفات الزراعية أحد أهم الحلول المهمة للتخلص من التلوث البيئي وخفض مستويات الانبعاثات الضارة بالإضافة إلى توطين هذه الصناعة**

**5- توصي الدراسة بنشر استخدام مخمرات الغاز الحيوي ( البيوجاز ) سعة ٦ متر مكعب لأنها تفي بمقدار ١٠٠٪ من احتياجات الأسرة الريفية من الغاز وتفي بمقدار ٥٠٪ من احتياجات الأسرة من الطاقة وتحقق عائد ثانوي .**

المراجع :

**اولا : المراجع العربية :**

الكتب


**1- الملاح ،جلال،تخطيط وتقيم المشروعات الزراعية ، دار المريخ للنشر ، ١٩٩١**

**2- داوود ، نور الدين ، ياسر داوود ، جهاد أحمد نور الدين ( دكاترة ) ، دراسة الجدوى الاقتصادية**


الرسائل والابحاث العلمية والمؤتمرات والندوات:


**1- صقر ، ياسمين احمد مصطفى ،" الجدوي الاقتصادية لتوليد غاز البوتاجاز من المخلفات الزراعية في مصر ، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية جامعة القاهرة المجلد ١٦ ،العدد٣، ٢٠١٥**

**2- احمد ، ايمان احمد السيد ، المردود الاقتصادي والبيئي لاستخدام تكنولوجيا البيوجاز في المناطق المصرية حديثة الاستصلاح ، " أطروحة ماجستير كليه الزراعه جامعه عين شمس ٢٠١٨**

**3- الشيمي ، سمير احمد ،صلاح عرفة محمد عرفة ، تكنولوجيا البيوجاز ودورها في حماية المجاري المائية من التلوث ، مؤتمر النيل في عيون مصر ،مركز الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة أسيوط ، ١٩٩٤**

**4- الشيمي ،سمير احمد ، معهد بحوث الأراضي والمياه ،مركز البحوث الزراعية ، نشره البيوجاز رقم ١٩ ،٢٠١٣**

**5- عبدالمولي، خالد السيد ، اقتصاديات انتاج الكومبست من المخلفات الزراعية ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد الثالث والعشرون، العدد الثالث ،سبتمبر ٢٠١٣**


**ثانيا : المراجع الأجنبية**


1. U.S. Energy Information Administration. How much gasoline does the United States

2. Consume? http://www.eia.gov/tools/faqs/faq.cfm?id=23&t=10

3. Energy Independence and Security Act of 2007. http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS -