Journal of Sustainable Agricultural Sciences
http://jsas.journals.ekb.eg/

المردود الاقتصادى والبيئي لاستخدام المخلفات الزراعية فى انتاج البيوجاز

شيماء طلعت فوزى امين
قسم الاقتصاد الزراعى- كليه الزراعه – جامعه عين شمس- شبرا الخيمة – القاهرة – مصر

تمثل المخلفات الزراعية عبئاً ثقيلاً علي البيئة، حيث أن تراكم هذه المخلفات يؤدي إلي آثار سلبية بيئية بالاضافة إلي تدهور الإنتاج الزراعي. لذلك استهدفت الدراسة توفير مصدر طاقة مستدام ومنخفض التكلفة وآمن صناعياً وبيئياً للمناطق البعيدة في عمق الصحراء والمناطق الريفية. إضافة إلي إنتاج سماد عضوي تام التحلل وذو قيمة سماديه عالية ومنخفض التكاليف.لذلك إعتمدتالدراسةعليإجراء دراسة الجدوى الإقتصادية لوحدات البيوجاز الصغيرة ذات السعات ٤ م٣، ٦ م٣ في بعض المناطق حديثة الاستصلاح بمحافظتى (الفيوم، أسيوط), حيث بلغ إجمالي عدد مفردات العينة ٠٠١ مفردة ، كما تم إجراء تحليل الحساسية وذلك لقياس مدي تحمل الوحدات والتنبؤ بكمية المخلفات الزراعية والنباتية والحيوانية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٩ – ٢٠٣٠) وكانت اهم النتائج كالتالى إن وحدة إنتاج البيوجاز ذات سعة ٤ م٣ تفي بمقدار ١٠٠٪ من إحتياجات المنزل من الغاز و توفر عدد ٣١ فرصة عمل لعمالة موسمية, كما تفي بحوالي ٥٣٪ من إحتياجات المزارع من الطاقة , كما إن إجمالي الدخل الذي يتم توفيره بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يقدر بـ ٦٧٤ جنيه سنوياً, وكذلك وحدة إنتاج البيوجاز ذات سعة ٦ م٣ تفي بمقدار ١٠٠٪ من إحتياجات المنزل من الغاز + ما يكافئ ٢ إسطوانة بوتجاز شهرياً يمكن إستخدامها لحظيرة الحيوانات أو بيعها للغير و توفر عدد ٥١ فرصة عمل لعمالة موسمية, كما تفي بحوالي ٥٠٪ من إحتياجات المزارع من الطاقة ,كما إن إجمالي الدخل الذي يتم توفيره بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يقدر بـ٤٠٧ جنيه سنوياً.

الكلمات المفتاحيه: معدل العائد الداخلى، دراسة الجدوى ، الاقتصادية ، معامل الخصم ، فترة الاسترداد، البيوجاز، الربح.

المقدمة

أدى التقدم الحضاري للإنسان واهتمامه بالمحافظة على البيئة من التلوث إلي البحث عن مصادربديلة للطاقة البترولية الملوثة للبيئة والآخذة في النضوب والمرتفعة السعر بإضطراد، واستغلال المصادر الطبيعية لإنتاج الطاقة النظيفة بشكل إقتصادي مستدام والعودة إلي الزراعة العضوية لترشيد استخدام الأسمدة الكيماوية ولإنتاج منتجات زراعية ذات قدرة تنافسية عالمية وذلك بإتباع تكنولوجيات متطورة ونظيفة وقليلة التكلفة تحقق كثير من الآمال مثل استغلال المخلفات الزراعية سواء النباتية منها أو الحيوانية لإنتاج البيوجاز(محمد٢٠٠٦). والبيوجاز هو مصدر من مصادر الطاقة كما أنه ينتج كناتج ثانوي من عملية إنتاج غاز البيوجاز سماد عضوي جيد غني في محتواه من المادة العضوية والعناصر السمادية الكبرى والصغرى وبالكميات الملائمة للنبات فضلاً عن إحتوائه علي الهرمونات النباتية والفيتامينات ومنظمات النمو ويكون خالياً من الميكروبات المرضية واليرقات والبويضات وبذور الحشائش حيث تهلك تماماً أثناء تخمر المخلفات العضوية مما يجعله سماداً نظيفاً لا يلوث البيئة ولا يوجد خطورة من استخدامه فى تسميد جميع المحاصيل. (الشيمي ٢٠١٣).

مشكلة الدراسة

تشكل المخلفات الزراعية في مصر واحدة من أهم المشكلات البيئية الناتجة عن عملية الإنتاج الزراعي، إذا لم يحسن إستغلالها بشكل إقتصادي بيئي، حيث تبلغ المخلفات الزراعية في مصر حوالي ٢٣,٥ مليون طن سنوياً، في حين تبلغ عالمياً حوالي ٢٠٠٠ – ٢٥٠٠ مليون طن سنوياً وبما يقدر بحوالي ٦ مليار جنية سنوياً (وزارة البيئة ٢٠١٦). كما شكل إرتفاع أسعار السلعة الأساسية ضغطاً اقتصادياً كبيراً علي ميزانية الأسرة المصرية وقطاعات صناعية عديدة هامة، منها علي سبيل المثال قطاع الدواجن، نتيجة لصعوبة وإرتفاع تكاليف النقل والتوزيع والتخزين إضافة إلي مخاطر صناعية وأمنية نتجت عن آليات تداول إسطوانات البوتجاز أو أي مصدر من مصادر الوقود الأحفوري الأخرى .

أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة تعظيم كفاءة إستخدام الموارد البيئية الزراعية المتاحة من المخلفات النباتية والحيوانية (مصطفى ٢٠١٧)، للاستفادة الكاملة منها في توليد الطاقة والحد من إستهلاك المشتقات البترولية ما يؤدى إلى المحافظة على البيئة الزراعية من التلوث وكذلك دراسة الجدوى الإقتصادية والبيئية التي تعود على المجتمع الريفي بوجة خاص والدولة بوجة عام من خلال الإستفاده من المخلفات الزراعية. (أحمد ٢٠١٢).

الطريقة البحثية

إعتمدت الدراسة على إجراء دراسة الجدوى الإقتصادية لوحدات البيوجاز الصغيرة ذات السعات ٤ م٣، ٦ م٣ في بعض المناطق حديثة الاستصلاح بمحافظتى (الفيوم، أسيوط), حيث بلغ إجمالي

*Corresponding author E-mail: dr.shimaatalat@gmail.com
DOI : 10.21608/jsas.2020.44007.1237
Received: 24/9/2020; Accepted: 8/11/2020
©2021National Information and Documentation Center (NIDOC)

عدد مفردات العينة ١٠٠ مفردة ، كما تم إجراء تحليل الحساسية بنسبة ١٠٪ (زيادة التكاليف بنسبة ١٠٪، إنخفاض الإيرادات بنسبة ١٠٪) وذلك لقياس مدي تحمل الوحدات والتنبؤ بكمية المخلفات الزراعية والنباتية والحيوانية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٩ – ٢٠٣٠).

مصادر البيانات

إعتمدت الدراسةعلى البيانات المتوافرة بمشروع البيوجاز بوزارة البيئة وأيضاً البيانات المتوافرة بوحدة الشراكة الدولية للوقود الحيوي لجمهورية مصر العربية – بمركز بحوث الصحراء وبتحليل هذه البيانات وجد أنه هناك ضرورة لإعداد إستمارة استبيان للتدقيق والضبط والتأكد من البيانات المتاحة وتحديثها وإستكمال باقي البيانات اللازمة لإعداد دراسة الجدوى الخاصة بوحدات البيوجاز. كما اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها بعض الجهات الحكومية وغير الحكومية. فقد تم الحصول على البيانات الاحصائية اللازمة لهذه الدراسة في صورة سلاسل زمنية من الجهات التالية.

١. وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي- قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

٢. بالاضافة إلى إستعراض بعض الدراسات والبحوث ذات الصلة بموضوع الدراسة.

الأساليب البحثية المتعلقة بموضوع الدراسة

أ. مفهوم دراسة الجدوي الإقتصادية (نبيل شاكر,٢٠٠٠): يمكن تحديد المقصود بدراسة الجدوي الإقتصادية لمشروع ما بأنها الأساليب العلمية المحددة والمستخدمة في جمع البيانات والمعلومات المطلوبة وتحليلها بهدف التوصل إلي نتائج قاطعة عن مدي صلاحية المشروع موضع الدراسة من عدمه.

ب. معايير تقييم المشروعات (جلال الملاح،١٩٩١)

١. معامل الخصم والقيمة المستقبلية للنقود:

معامل الخصم = [١ / (١ + ر)]ن

حيث:ر = سعر الخصم الذي يتم علي أساسه التخصيم ، ن = رقم السنة المستقبلية

وبناء عليه فإنه يمكن حساب القيمة الحالية للنقود عن طريق القانون التالي:

القيمة الحالية للنقود = القيمة المستقبلية للنقود * معامل الخصم

٢. صافي القيمة الحالية للمشروع: يتم حساب صافي القيمة الحالية للمشروع عن طريق طرح القيمة الحالية لإجمالي تكاليف المشروع من القيمة الحالية لإجمالي ايرادات المشروع اي يتم حساب صافي القيمة الحالية لصافي الربح.

٣. نسبة العائد إلي التكاليف: يتم حساب نسبة العائد التكاليف من خلال قسمة صافي الايرادات الكلية علي التكاليف الكلية ويستخدم هذا المعيار لمعرفة هل المشروع يحقق مكاسب أم لا اي أن العوائد من المشروع تفوق تكاليفه وذلك في حالة كانت النسبة أكبر من الواحد الصحيح.

٤. معدل العائد الداخلي (IRR):

معدل العائد الداخلي = (IRR) سعر الخصم الأدنى + الفرق بين سعري الخصم * (صافي القيمة الحالية للتدفق النقدي عند سعر الخصم الأدنى / القيمة المطلقة لمجموع صافي القيمة الحالية للتدفق النقدي عند سعري الخصم)

٥.فترة إسترداد رأس المال:

فترة الإسترداد = [١ / معدل العائد الداخلي (IRR)] * ١٠٠

٦. معدل العائد البسيط علي رأس المال الستثمر:

(صافي الربح لسنة عادية / رأس المال المستثمر) * ١٠٠

النتائج البحثية

الوضع الراهن للمخلفات الزراعية فى مصر

أولا:تطور كمية المخلفات الزراعية "النباتية والحيوانية" في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨):

يوضح جدول (١) تطور كمية المخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨) حيث تمثل المخلفات النباتية حوالي ٩٩,٣٪ من إجمالي كمية المخلفات الزراعية .بينما تمثل المخلفات الحيوانية نسبة قليلة من المخلفات الزراعية حوالي٠,٦٪.

وقد تم الحصول علي معادلات الإتجاه العام لكل من المخلفات الزراعية بصفة عامة والمخلفات النباتية والمخلفات الحيوانية وقد كانت كما موضحة بالجدول (٢)

ومن الجدول السابق يتضح أن:

١. وبدراسة العلاقة الإتجاهية لكمية المخلفات الزراعية بصفة عامة خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨) وجد أن الصورة الخطية أفضل الصور ملائمة لطبيعة البيانات حيث تزايدت كمية المخلفات الزراعية بمقدار معنوي إحصائياً عند مستوي معنوية ١٪ بلغ نحو ٠,٣٢ مليون طن سنوياً كما ثبت معنوية النموذج ككل.

كما يوضح معامل التحديد أن حوالي ٩٣٪ من التغيرات الحادثة في كمية المخلفات الزراعية ترجعإليمجموعةمنالعواملالتييعكسأثره اعنصرالزمن .

٢. بدراسة العلاقة الإتجاهية لكمية المخلفات النباتية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨) وجد أن الصورة الخطية هي أفضل الصور ملائمة لطبيعة البيانات حيث تزايدت كمية المخلفات النباتية بمقدار معنوي إحصائياً عند مستوي معنوية ١٪ بلغ نحو ٠,٣٢ مليون طن سنوياً كما ثبت معنوية النموذج ككل.

كما يوضح معامل التحديد أن حوالي ٩٢٪ من التغيرات الحادثة في كمية المخلفات النباتية ترجعإليمجموعةمنالعواملالتييعكسأثرهاع نصرالزمن .

٣. بدراسة العلاقة الإتجاهية لكمية المخلفات الحيوانية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨) وجد أن الصورة الخطية هي أفضل الصور ملائمة لطبيعة البيانات حيث تزايدت كمية المخلفات الحيوانية بمقدار معنوي إحصائياً عند مستوي معنوية ١٪ بلغ نحو ٠,٠٠١ مليون طن سنوياً كما ثبت معنوية النموذج ككل.

كما يوضح معامل التحديد أن حوالي ٤٧٪ من التغيرات الحادثة في كمية المخلفات الزراعية ترجعإليمجموعةمنالعواملالتييعكسأثره اعنصرالزمن .

ثانيا: الأهمية النسبية لكمية المخلفات النباتية و الحيوانية إلي إجمالي المخلفات الزراعية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٤ – ٢٠١٨):

الأهمية النسبية لكمية المخلفات النباتية والحيوانية إلي إجمالي المخلفات الزراعية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٤ – ٢٠١٨):

جدول ١. تطور كمية المخلفات الزراعية (النباتية والحيوانية) بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٨) (الكمية : مليون طن)

السنوات	إجمالي كمية المخلفات الزراعية	كمية المخلفات النباتية	كمية المخلفات الحيوانية
٢٠٠٠	١٧,٧٩	١٧,٦٨	٠,١١
٢٠٠١	١٧,٦٧	١٧,٥٥	٠,١٢
٢٠٠٢	١٨,٢٠	١٨,٠٨	٠,١٣
٢٠٠٣	١٨,١٣	١٨,٠٠	٠,١٣
٢٠٠٤	١٨,٦٦	١٨,٥٣	٠,١٣
٢٠٠٥	٢٠,٤١	٢٠,٢٨	٠,١٤
٢٠٠٦	١٩,٧٧	١٩,٦٣	٠,١٤
٢٠٠٧	١٩,٤٥	١٩,٣٠	٠,١٥
٢٠٠٨	٢٠,٨٢	٢٠,٦٨	٠,١٥
٢٠٠٩	٢٠,٠٦	١٩,٩٣	٠,١٤
٢٠١٠	١٩,٧٤	١٩,٦٠	٠,١٤
٢٠١١	٢٠,٦٧	٢٠,٥٣	٠,١٤
٢٠١٢	٢٠,٩٥	٢٠,٨٠	٠,١٥
٢٠١٣	٢٢,١١	٢١,٩٨	٠,١٤
٢٠١٤	٢٢,٣٢	٢٢,١٨	٠,١٤
٢٠١٥	٢٣,١٢	٢٢,٩٧	٠,١٤
٢٠١٦	٢٢,٧٦٤	٢٢,٦١٤	٠,١٤٢
٢٠١٧	٢٣,٠٨٩	٢٢,٩٣٨٣	٠,١٤٤
٢٠١٨	٢٣,٤١٦	٢٣,٢٦٣	٠,١٤٦
المتوسط	٢٠,٤٨	٢٠,٣٤	٠,١٣٨

المصدر:جمعت وحسبت من بيانات وزارةالزراعةواستصلاحالأراضي،قطاعالشئونالإقتصادية،سجلاتالإدارةالعامةللإحصاء،بياناتغيرمنشورة – الإدارةالمركزيةللإقتصادالزراعي،النشرةالسنويةللإقتصادالزراعي،أعدادمتفرقة. (تمتقديركميةالمخلفات "المخلفات الزراعية"بالطنعليأساسم عاملتحويلالطن = ٤ حمل).

جدول ٢. معادلات الإتجاه الزمنى العام لتطور كمية المخلفات الزراعية بصفة عامة وتطور كمية المخلفات النباتية وتطور كمية المخلفات الحيوانية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨).

المتغير	F	R^2	النموذج المقدر
المخلفات الزراعية	112	0.93	$Y_i^{\wedge} = 17.1 + 0.32X_i (66.7)\ 14.5)\ ^{**})^{**}$
المخلفات النباتية	208	0.92	$Y_i^{\wedge} = 17.11 + 0.32X_i$ (55.13١٠,١١)$^{**})\ ^{**})$
المخلفات الحيوانية	15.2	0.47	$Y_i^{\wedge} = 0.13 + 0.001X_i$ (34.4)3.9) $^{**})^{**}$

المصدر:حسبت من بيانات جدول (٢ – ١) بالدراسة بإستحدام برنامج SSPS

حيث:

^Yi	القيمة التقديرية للمتغير التابع بالمليون طن
Xi	متغير الزمن حيث 16،.....،2،1) = (i
R2	معامل التحديد
F	معنوية النموذج
( )	تشير القيمةبينالقوسينإلىقيمةTللمعالم
**	معنويعندمستوي (0.01).

جدول ٣. الأهمية النسبية للمخلفات النباتية والحيوانية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٤ – ٢٠١٨) (الكمية : مليون طن)

السنوات	إجمالي كمية المخلفات الزراعية	كمية المخلفات النباتية	نسبة المخلفات النباتية من إجمالي المخلفات الزراعية (٪)	كمية المخلفات الحيوانية	نسبة المخلفات الحيوانية من إجمالي المخلفات الزراعية (٪)
٢٠١٤	٢٢,٣٢	٢٢,١٨	٩٩,٤	٠,١٤	٠,٦
٢٠١٥	٢٣,١٢	٢٢,٩٧	٩٩,٤	٠,١٤	٠,٦
٢٠١٦	٢٢,٧٦٤	٢٢,٦١٤	٩٩,٣٤	٠,١٤٢	٠,٦٢
٢٠١٧	٢٣,٠٨٩	٢٢,٩٣٨٣	٩٩,٣٤٧	٠,١٤٤	٠,٦٢
٢٠١٨	٢٣,٤١٦	٢٣,٢٦٣	٩٩,٣٥	٠,١٤٦	٠,٦٢
المتوسط الحسابى	٢٢,٩	٢٢,٨	٩٩,٤	٠,١	٠,٦
المتوسط الهندسى	٢٢,٩٤	٢٢,٧٩	٩٩,٣٧	٠,١٤	٠,٦١

المصدر:جمعت وحسبت من بيانات وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة – الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، النشرة السنوية للإقتصاد الزراعي، (مصدر سابق).

جدول ٤. الأهمية النسبية لمخلفات محاصيل الدراسة بالنسبة لإجمالي المخلفات النباتية في مصرخلال الفترة (٢٠١٣- ٢٠١٧)(كمية المخلف : مليون طن)

السنوات	المخلفات النباتية	الأتبان	تبن القمح	٪ من جملة الأتبان	الأحطاب	حطب الذرة	٪من جملة الأحطاب	حطب القطن	٪من جملة الأحطاب	القش	قش الأرز	٪ من جملة القش
٢٠١٣	٢٢,٠	٩,٧	٩,٢	٩٥,٣	٧,٣	٥,٦	٧٧	٠,٦	٠,٠٨	٣,١	٣,١	١٠٠
٢٠١٤	٢٢,٢	١١	٩,١	٨٣,١	٧,٣	٥,٧	٧٨,٤	٠,٧	٠,١	٣	٢,٩	٩٩,٢
٢٠١٥	٢٢,٩	١١,٥	٧,٨	٦٧,٨	٧,٤	٥,٧	٧٧,٠	٠,٦	٨,١١	٣,٢	٣,١	٩٦,٩
٢٠١٦	٢٢,٦	١٠,٧	٨,٩	٨٣,٢	١٠,٢	٨,٤	٨٢,٤	٠,٥	٤,٩٠	٣,٢	٢,٩	٩٠,٦
٢٠١٧	٢٢,٩	١١	٩,٢	٨٣,٦	١٠	٨	٨٠,٠	٠,٦	٦,٠٠	٣	٢,٨	٩٣,٣
المتوسط الحسابى	٢٢,٥٢	١٠,٧٨		٨٢,٠	٨,٤٤	٦,٦٨	٧٩,١	٠,٦	٧,١١	٣,١	٢,٩٦	٩٥,٥
المتوسط الهندسى	٢٢,٥	١٠,٨	٨,٨	٨٢,١	٨,٣	٦,٦	٧٨,٩	٠,٦	١,١	٣,١	٣,٠	٩٥,٩

المصدر: وزارةالزراعةواستصلاحالأراضي،قطاعالشئونالاقتصادية،سجلاتالإدارةالعامةللإحصاء،بياناتغيرمنشورة.

ثالثا: الأهمية النسبية لمخلفات محاصيل الدراسة بالنسبة لإجمالي المخلفات النباتية في مصرخلال الفترة (٢٠١٣- ٢٠١٧)

يتضح من جدول (٤) أن كمية تبن القمح تمثل نحو٨٢٪ من مجموعة الأتبان، بينما حطب الذرة يمثل حوالي٧٩,١٪ من مجموعة الأحطاب، ويمثل حطب القطن حوالي ١٤,٧٪من مجموعة الأحطاب، حيث يمثل حطب الذرة وحطب القطن نحو ٨٢,٣٪ من متوسط مجموعة الأحطاب، بينما يمثل قشا لأرز حوالي ٩٥,٥٪ من مجموعة القش وذلك خلال فترة الدراسة (٢٠١٣-٢٠١٧)، ولذلك تم اختيارمحاصيل الدراسة لانها تمثل نسب كبيرة من المجموعات التابعة لها.

رابعا:تطوركمية مخلفات الأبقاروالجاموس ونسبتها من اجمالى المخلفات الحيوانية على مستوى الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨)

يوضح جدول (٥) نسبة مخلفات الجاموس والأبقار موضع الدراسة بالنسبة لإجمالي المخلفات الحيوانية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨)

كمية مخلفات الجاموس قد تذبذبت بين الزيادة والنقصان حيث بلغت أدناها عامي (٢٠٠٠، ٢٠٠١) بمقدار (٠,٠٧ مليون طن) بنسبة (٦٣,٦٤٪، ٥٨,٣٣٪) علي الترتيب من إجمالي المخلفات الحيوانية علي مستوي الجمهورية، في حين بلغت أقصاها في عام (٢٠١٦) بمقدار (٠,٠٩ مليون طن) بنسبة (٦٣,٣٨٪) من إجمالي المخلفات الحيوانية علي مستوي الجمهورية.

كما يتضح أن كمية مخلفات الأبقار قد تذبذبت بين الزيادة والنقصان فقد بلغت أدناها عام (٢٠٠٠) بمقدار(٠,٠٤ مليون طن) بنسبة (٣٦,٣٦٪) من إجمالي المخلفات الحيوانية علي مستوي الجمهورية، في حين بلغت أقصاها أعوام (٢٠١٠، ٢٠١١، ٢٠١٢، ٢٠١٣، ٢٠١٤, ٢٠١٨, ٢٠١٥, ٢٠١٦) حيث قدرت بحوالي (٠,٠٦ مليون طن) بنسبة (٤٢,٨٦٪، ٤٢,٨٦٪، ٤٠٪، ٤٢,٨٦٪، ٤٢,٦٢٪، ٤٢,٨٦٪ ,٤٢,٢٥٪ , ٤١,١٠٪) علي الترتيب من إجمالي المخلفات الحيوانية علي مستوي الجمهورية.

جدول ٥. تطور كمية مخلفات الأبقار والجاموس ونسبتها من اجمالى المخلفات الحيوانية على مستوى الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٨) (الكمية : مليون طن)

السنوات	كمية المخلفات الحيوانية	الجاموس		الأبقار	
		الكمية	النسبة من إجمالي المخلفات الحيوانية (٪)	الكمية	النسبة من إجمالي المخلفات الحيوانية (٪)
٢٠٠٠	٠,١١	٠,٠٧	٦٣,٦٤	٠,٠٤	٣٦,٣٦
٢٠٠١	٠,١٢	٠,٠٧	٥٨,٣٣	٠,٠٥	٤١,٦٧
٢٠٠٢	٠,١٣	٠,٠٨	٦١,٥٤	٠,٠٥	٣٨,٤٦
٢٠٠٣	٠,١٣	٠,٠٨	٦١,٥٤	٠,٠٥	٣٨,٤٦
٢٠٠٤	٠,١٣	٠,٠٨	٦١,٥٤	٠,٠٥	٣٨,٤٦
٢٠٠٥	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٥	٣٥,٧١
٢٠٠٦	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٦	٤٢,٨٦
٢٠٠٧	٠,١٥	٠,٠٨	٥٣,٣٣	٠,٠٦	٤٠
٢٠٠٨	٠,١٥	٠,٠٨	٥٣,٣٣	٠,٠٦	٤٠
٢٠٠٩	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٥	٣٥,٧١
٢٠١٠	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٦	٤٢,٨٦
٢٠١١	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٦	٤٢,٨٦
٢٠١٢	٠,١٥	٠,٠٩	٥٨,٦٧	٠,٠٦	٤٠
٢٠١٣	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٦	٤٢,٨٦
٢٠١٤	٠,١٤	٠,٠٨	٥٧,١٤	٠,٠٦	٤٢,٦٢
٢٠١٥	٠,١٤	٠,٠٨	٥٥,٧١	٠,٠٦	٤٢,٨٦
٢٠١٦	٠,١٤٢	٠,٠٩	٦٣,٣٨	٠,٠٦	٤٢,٢٥
٢٠١٧	٠,١٤٤	٠,٠٨	٥٥,٥٦	٠,٠٥	٣٤,٧٢
٢٠١٨	٠,١٤٦	٠,٠٨	٥٤,٧٩	٠,٠٦	٤١,١٠
المتوســـــــط	٠,١٣٨	٠,٠٨	٥٧,٩٧	٠,٠٦	٣٩,٩٩

المصدر: جمعت حسبت من بيانات وزارة الزراعة وإستصلاح الاراضي، قطاع الشؤن الإقتصادية، نشرة الإنتاج الحيواني، (مصدر سابق).

بمراجعة النتائج السابقة الخاصة بالوضع الراهن وتطور المخلفات الزراعية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة من (٢٠٠٠ – ٢٠١٨) تم القيام بدراسة الجدوى الإقتصادية لوحدات إنتاج البيوجاز للاستفادة من هذة المخلفات.

وتستعرض هذة الدراسة التقييم الإقتصادي لوحدات إنتاج البيوجاز المنزلية ذات السعات المختلفة (٤ م٣– ٦ م٣) ويتم فيه تحديد التالي:

١. التكاليف السنوية والعائد السنوي الناتج من الوحدة وكذلك صافي الربح لكل سعة.
٢. نسبة الإيرادات الكلية إلى التكاليف الكلية للسعتين بدون إستخدام عوامل الخصم.
٣. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز للسعتين طوال فترة حياة كل وحدة علي حده.
٤. تحديد فترة إسترداد قيمة وحدة إنتاج البيوجاز للسعات المختلفة
٥. تحديد معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر لكل سعة.

اولا: وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣:

وحدة البيوجاز سعة ٤ م٣ تشغل مساحة (٤ * ٤) متر والتي يمكن تطبيقها لتلبية إحتياجات المزارعين، بحيث بلغت تكاليف إنشاؤها (٩٢٥٠ جنيه) وفقاً لأسعار السوق عام ٢٠١٨ وبعمر إفتراضي يبلغ ١٥ عاماً وفقاً للتصميمات الإنشائية لمعهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة بمركز البحوث الزراعية حيث تنقسم التكاليف إلي:

١. ٦٠٪ من التكاليف للإنشاءات وتقدر بـ ٥٥٥٠ جنيه.
٢. ٢٥٪ من التكاليف للخزان وتقدر بـ ٢٧٧٥ جنيه. بعمر إفتراضي ١٥ عام، ومن الممكن أن يكون أكثر من ذلك حسب الإستخدام والصيانة.
٣. ١٠٪ من التكاليف لمستلزمات التشغيل وتقدر بـ ٩٢٥ جنيه

ويقدر إجمالي إهلاك رأس المال الثابت بنحو (٣٨٠ جنيه) مقسم إلي:

١. (١١١ جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي للإنشاءات بمعدل ٢٪ سنوياً من تكلفة الإنشاء.
٢. (٨٤ جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي للخزان بمعدل إهلاك ٣٪ سنوياً من تكلفة الخزان.
٣. (١٨٥جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي لمستلزمات التشغيل بمعدل إهلاك ٢٠٪ سنوياً من تكلفة مستلزمات التشغيل.

وتتمثل المدخلات اليومية لوحدة البيوجاز في ١٠٠ 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 (٥٨٠ جنيه) وتتمثل فيما يلي:

١. (٣٨٠ جنيه) قيمة أقساط الإهلاك السنوية.
٢. (٢٠٠ جنيه) تكاليف الصيانة.

وتتمثل المخرجات لوحدة البيوجاز فيما يلي:
١. ٤ م٣ غاز البيوجاز وهو يكافئ ٤ إسطوانة بوتاجاز (LPG) شهرياً.
٢. ٣,٥ م٣ سماد بيوجاز سنوياً أي ما يعادل ٣,٥ طن سماد/سنة.

العائد السنوي من الوحدة :
يقدر إجمالي العائد السنوي المتحصل عليه من وحد البيوجاز سعة ٤ م٣ بنحو (٢٨٦٠ جنيه) مقسم إلي:

١. (٣٣٦٠ جنيه) قيمة الغاز الناتج من الوحدة وتم حسابه وفقاً لعدد إسطوانات البوتاجاز المكافئة للغاز الناتج وهي ٤ إسطوانة شهرياً أي ٤٨ إسطوانة سنوياً بتكلفة شراء للإسطوانة الواحدة تقدر بـ (٧٠ جنيه).
٢. (١٤٠٠ جنيه) قيمة السماد الناتج وتم حسابه وفقاً لتكلفة شراء طن السماد العضوي تقدر ب (٤٠٠ جنيه) للطن.
٣. تم إضافة ثمن بيع إسطوانات الغاز الحديد لعائد السنة الأولي من عمر المشروع والتي قدرت ب ١٠٠٠ جنيه لعدد ٢ إسطوانة (٥٠٠ جنيه ثمن بيع الإسطوانة الواحدة وفقاً لسعر السوق).

ويوضح جدول (٦) التحليل الإقتصادي المتوقع بإستخدام معامل الخصم إجتماعي (١٣٪) لوحدة البيوجاز سعة ٤ م٣ التي يتم تغذيتها بالمخلفات الزراعية علي مدي ١٥ عام وهي العمر الإفتراضي للوحدة.

يتضح من الجدول السابق أن:
١. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي إستمرت ١٥ عام بدون إستخدام عوامل الخصم بنحو (٥٤٤٥٠ جنيه).
٢. يبلغ متوسط الربح السنوي للوحدة نحو ٤٧٦٠ جنيه.
٣. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الإفتراضي للمشروع عند عامل خصم ١٣٪ تبلغ (١٩٧٠٩,٩).بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪(١٥٧٢٨,٠٢)
٤. تقدر نسبة الإيرادات الكلية إلى التكاليف الكلية بدون إستخدام عوامل الخصم = ٧٢٤٠٠ / ١٧٩٥٠ = ٤,٠٣ وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يحقق صافي عائد قدره ٣,٠٣ جنيه.

٥. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة:
معدل العائد الداخلي (IRR) = ١٣+ ٣*[١٩٧٠٩,٩/ (١٥٧٢٨,٠٢+١٩٧٠٩,٩)]
= ١٤,٧ = ١٥٪
أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الإستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو ١٥٪.
٦. فترة إسترداد قيمة الوحدة:
فترة الإسترداد = (١٥/١) *١٠٠ = ٦,٦٧ سنة أي ٧ سنوات.
أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يمكن أن يدفع أعلي سعر فائدة للمزارع ويسترجع في نفس الوقت رأس المال المستثمر فيه بعد ٧ سنوات تقريباً.
٧. معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر:
معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر = (٩٢٥٠/٤١٨٠)*١٠٠ = ٤٥,٢٪
أي أن معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر والمقدر بنحو ٤٥٪ يزيد عن سعر الفائدة للفرصة البديلة بإدخار رأس المال المستثمر في البنوك التجارية حيث يقدر بنحو ١٨٪.

جدول ٦. تحليل العائد الإقتصادي لوحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣(القيمة: بالجنيه)

السنوات	التكاليف	الإيرادات	صافي الربح	معامل خصم ١٣٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٣٪	معامل خصم ١٦٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٦٪
١	٩٨٣٠	٥٧٦٠	٤٠٧٠-	٠,٨٨٥	٣٦٠١,٩٥-	٠,٨٦٢	٣٥٠٨,٣٤-
٢	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٧٨٣	٣٢٧٢,٩٤	٠,٧٤١	٣٠٩٧,٣٨
٣	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٦٩٣	٢٨٩٦,٧٤	٠,٦٤١	٢٦٧٩,٣٨
٤	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٦١٣	٢٥٦٢,٣٤	٠,٥٥٢	٢٣٠٧,٣٦
٥	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٥٤٣	٢٢٦٩,٧٤	٠,٤٧٦	١٩٨٩,٦٨
٦	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٤٨	٢٠٠٦,٤	٠,٤١	١٧١٣,٨
٧	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٤٢٥	١٧٧٦,٥	٠,٣٥٤	١٤٧٩,٧٢
٨	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٣٧٦	١٥٧١,٦٨	٠,٣٠٥	١٢٧٤,٩
٩	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٣٣٣	١٣٩١,٩٤	٠,٢٦٣	١٠٩٩,٣٤
١٠	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٢٩٥	١٢٣٣,١	٠,٢٢٧	٩٤٨,٨٦
١١	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٢٦١	١٠٩٠,٩٨	٠,١٩٥	٨١٥,١
١٢	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٢٣١	٩٦٥,٥٨	٠,١٦٨	٧٠٢,٢٤
١٣	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,٢٠٤	٨٥٢,٧٢	٠,١٤٥	٦٠٦,١
١٤	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,١٨١	٧٥٦,٥٨	٠,١٢٥	٥٢٢,٥
١٥	٥٨٠	٤٧٦٠	٤١٨٠	٠,١٥٩	٦٦٤,٦٢	٠,١٠٨	٤٥١,٤٤
الإجمالي	١٧٩٥٠	٧٢٤٠٠	٥٤٤٥٠	ـــ			١٥٧٢٨,٠٢

المصدر:جمعت وحسبت من إستمارة الإستبيان

ثالثاً: وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣:

وحدة البيوجاز سعة ٦ م٣ تشغل مساحة (٤,٦ * ٤,٦) متر والتي يمكن تطبيقها لتلبية إحتياجات المزارعين، بحيث بلغت تكاليف إنشاؤها (١٠٧٥٠ جنيه) وفقاً لأسعار السوق عام ٢٠١٨ وبعمر إفتراضي يبلغ ١٥ عاماً وفقاً للتصميمات الإنشائية لمعهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة بمركز البحوث الزراعية حيث تنقسم التكاليف إلي:

١. ٦٠٪ من التكاليف للإنشاءات وتقدر بـ ٦٤٥٠ جنيه.
٢. ٢٥٪ من التكاليف للخزان وتقدر بـ ٣٢٢٥ جنيه. بعمر إفتراضي ١٥ عام، ومن الممكن أن يكون أكثر من ذلك حسب الإستخدام والصيانة.
٣. ١٠٪ من التكاليف لمستلزمات التشغيل وتقدر بـ ١٠٧٥ جنيه.

ويقدر إجمالي إهلاك رأس المال الثابت بنحو (٤٤١ جنيه) مقسم إلي:

١. (١٢٩ جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي للإنشاءات بمعدل ٢٪ سنوياً من تكلفة الإنشاء.
٢. (٩٧ جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي للخزان بمعدل إهلاك ٣٪ سنوياً من تكلفة الخزان.
٣. (٢١٥ جنيه) قيمة قسط الإهلاك السنوي لمستلزمات التشغيل بمعدل إهلاك ٢٠٪ سنوياً من تكلفة مستلزمات التشغيل.

وتتمثل المدخلات اليومية لوحدة البيوجاز في ١٥٠ 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 (٧٤١ جنيه) وتتمثل فيما يلي:

١. (٤٤١ جنيه) قيمة أقساط الإهلاك السنوية.
٢. (٣٠٠ جنيه) تكاليف الصيانة السنوية.

وتتمثل المخرجات لوحدة البيوجاز فيما يلي:

١. ٦ م٣ غاز البيوجاز وهو يكافئ ٦ إسطوانة بوتجاز (LPG) شهرياً.
٢. ٥ م٣ سماد بيوجاز سنوياً أي ما يعادل ٥ طن سماد/سنة.

العائد السنوي من الوحدة : يقدر إجمالي العائد السنوي المتحصل عليه من وحدة البيوجاز سعة ٦ م٣ بنحو(٧٠٤٠ جنيه) مقسم إلي:

١. (٥٠٤٠ جنيه) قيمة الغاز الناتج من الوحده وتم حسابه وفقاً لعدد إسطوانات البوتاجاز المكافئة للغاز الناتج وهي ٦ إسطوانة شهرياً أي ٧٢ إسطوانة سنوياً بتكلفة شراء للإسطوانة الواحدة تقدر بـ (٧٠ جنيه).
٢. (٢٠٠٠ جنيه) قيمة السماد الناتج وتم حسابه وفقاً لتكلفة شراء طن السماد العضوي تقدر ب (٤٠٠ جنيه) للطن.
٣. تم إضافة ثمن بيع إسطوانات الغاز الحديد لعائد السنة الأولي من عمر المشروع والتي قدرت ب ١٠٠٠ جنيه لعدد ٢ إسطوانة (٥٠٠ جنيه ثمن بيع الإسطوانة الواحدة وفقاً لسعر السوق).

ويوضح جدول (٧) التحليل الإقتصادي المتوقع بإستخدام معاملي خصم إجتماعي (١٣٪، ١٦٪) لوحدة البيوجاز سعة ٦ م٣ التي يتم تغذيتها بالمخلفات الزراعية علي مدي ١٥ عام وهي العمر الإفتراضي للوحدة.

جدول ٧. تحليل العائد الإقتصادي لوحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣(القيمة: بالجنيه)

السنوات	التكاليف	الإيرادات	صافي الربح	معامل خصم ١٣٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٣٪	معامل خصم ١٦٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٦٪
١	١١٤٩١	٨٠٤٠	٣٤٥١-	٠,٨٨٥	٣٠٥٤,١٤-	٠,٨٦٢	٢٩٧٤,٧٦-
٢	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٧٨٣	٤٩٣٢,١٢	٠,٧٤١	٤٦٦٧,٥٦
٣	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٦٩٣	٤٣٦٥,٢١	٠,٦٤١	٤٠٣٧,٦٦
٤	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٦١٣	٣٨٦١,٢٩	٠,٥٥٢	٣٤٧٧,٠٥
٥	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٥٤٣	٣٤٢٠,٣٦	٠,٤٧٦	٢٩٩٨,٣٢
٦	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٤٨	٣٠٢٣,٥٢	٠,٤١٠	٢٥٨٢,٥٩
٧	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٤٢٥	٢٦٧٧,٠٨	٠,٣٥٤	٢٢٢٩,٨٥
٨	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٣٧٦	٢٣٦٨,٤٢	٠,٣٠٥	١٩٢١,٢٠
٩	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٣٣٣	٢٠٩٧,٥٧	٠,٢٦٣	١٦٥٦,٦٤
١٠	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٢٩٥	١٨٥٨,٢١	٠,٢٢٧	١٤٢٩,٨٧
١١	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٢٦١	١٦٤٤,٠٤	٠,١٩٥	١٢٢٨,٣١
١٢	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٢٣١	١٤٥٥,٠٧	٠,١٦٨	١٠٥٨,٢٣
١٣	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,٢٠٤	١٢٨٥,٠٠	٠,١٤٥	٩١٣,٣٦
١٤	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,١٨١	١١٤٠,١٢	٠,١٢٥	٧٨٧,٣٨
١٥	٧٤١	٧٠٤٠	٦٢٩٩	٠,١٥٩	١٠٠١,٥٤	٠,١٠٨	٦٨٠,٢٩
الإجمالي	٢١٨٦٥	١٠٦٦٠٠	٨٤٧٣٥	-	٣٢٠٧٥,٣٨	-	٢٦٦٩٣,٥٢

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الإستبيان

يتضح من الجدول السابق أن:

١. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي إستمرت ١٥ عام بدون إستخدام عوامل الخصم بنحو (٨٤٧٣٥)جنية.

٢. يبلغ متوسط الربح السنوي للوحدة نحو ٦٢٩٩ جنيه.

٣. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الإفتراضي للمشروع عند عامل خصم ١٣٪ تبلغ (٣٢٠٧٥,٣٨) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (٢٦٦٩٣,٥٢).

٤. تقدر نسبة الإيرادات الكلية إلي التكاليف الكلية بدون إستخدام عوامل الخصم = ١٠٦٦٠٠ / ٢١٨٦٥ = ٤,٨٨ وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يحقق صافي عائد قدره ٣,٨٨ جنيه.

٥. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة:

معدل العائد الداخلي =

(IRR) ٣ ١+ ٣* [٣٨,٣٢٠٧٥/٣ (٢٦٦٩٣,٥٢+٣٢٠٧٥,٣٨)] = ١٤,٦٣ = ١٥٪

أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الإستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو ١٥٪.

٦. فترة إسترداد قيمة الوحدة:

فترة الإسترداد = (١٥/١) *١٠٠ = ٦,٦٧ سنة
أي ٧ سنوات.

أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يمكن أن يدفع أعلي سعر فائدة للمزارع ويسترجع في نفس الوقت رأس المال المستثمر فيه بعد ٧ سنوات تقريباً.

٧. معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر:

معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر =
(١٠٧٥٠/٦٢٩٩)*١٠٠ = ٥٨,٥٩٪ أي ٥٩٪

أي أن معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر والمقدر بنحو ٥٩٪ يزيد عن سعر الفائدة للفرصة البديلة بإدخار رأس المال المستثمر في البنوك التجارية حيث يقدر بنحو ١٨٪.

أولاً: تحليل الحساسية المفهوم والأهمية:
يعبر تحليل الحساسية عن مدى استجابة المشروع المقترح

للتغيرات التي تحدث في أحد المتغيرات أو العوامل المستخدمة لتقييمه أو مدى حساسية المشروع للتغير الذي يطرأ على العوامل المختلفة التي تؤثر في جدويالمشروعات.

ثانياً: تطبيق اختبار تحليل الحساسية علي وحدات إنتاج البيوجاز: تم إجراء الاختبار وذلك بافتراض ما يلي:

زيادة التكاليف بنسبة ١٠٪ للسعات المختلفة داخل الدراسة

ثانياً: سعة ٤ م٣: يوضح الجدول (٨) التحليل الإقتصادي المتوقع بإستخدام معاملي خصم إجتماعي (١٣٪، ١٦٪) لوحدة البيوجاز سعة ٤ م٣ وذلك بافتراض زيادة التكاليف بنسبة ١٠٪:

ويتضح من جدول ٨ مايلي:

١. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي إستمرت ١٥ عام بدون إستخدام عوامل الخصم بنحو (٥٢٦٥٥ جنيه) في حين أنه قبل زيادة التكاليف كان يقدر بـنحو (٥٤٤٥٠ جنيه).
٢. يقدر متوسط الربح السنوي للوحدة نحو (٤١٢٢ جنيه) في حين أنه قدر قبل زيادة التكاليف بنحو (٤١٨٠ جنيه)
٣. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الإفتراضي للمشروععند عامل خصم ١٣٪ بنحو (١٨٥١٦,٤٨٩ جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (١٥٠٥٨,٩٣٤ جنيه) في حين بلغت قبل زيادة التكاليف عند عامل خصم ١٣٪ (١٩٧٠٩,٩ جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (١٥٧٢٨,٠٢جنيه).
٤. تقدر نسبة الإيرادات الكلية إلى التكاليف الكلية بدون إستخدام عوامل الخصم = ٤٣٧٠٠ / ١٩٧٤٥ = ٢,٢١ وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يحقق صافي عائد قدره ١,٢١ جنيه. في حين قدرت النسبة قبل زيادة التكاليف بـ (٢,٤٣).
٥. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة:

معدل العائد الداخلي =

(IRR) +١٣ *[٣/١٨٥١٦,٤٨٩]
[(١٥٠٥٨,٩٣٤+١٨٥١٦,٤٨٩)]

= ١٤,٧٦ = ١٥٪

أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الإستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو ١٥٪. وهو تقريباً نفس معدل العائد الداخلي قبل زيادة التكاليف.

٦. فترة إسترداد قيمة الوحدة:

فترة الإسترداد = (١٥/١) *١٠٠ = ٦,٦٧ سنة أي ٧ سنوات.

أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يمكن أن يدفع أعلي سعر فائدة للمزارع ويسترجع في نفس الوقت رأس المال المستثمر فيه بعد ٧ سنوات تقريباً. وهي نفس فترة الإسترداد قبل زيادة التكاليف.

٧. معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر:

معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر =
(٩٢٥٠/٤١٢٢)*١٠٠ = ٤٤,٥٪ أي ٤٥٪

أي أن معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر والمقدر بنحو ٤٥٪ يزيد عن سعر الفائدة للفرصة البديلة بإدخار رأس المال المستثمر في البنوك التجارية حيث يقدر بنحو ١٨٪. في حين أن المعدل قبل زيادة التكاليف قد قدر بنحو ٥٩٪.

ثالثاً: سعة ٦ م٣: يوضح الجدول(٩) التحليل الإقتصادي المتوقع بإستخدام معاملي خصم إجتماعي (١٣٪، ١٦٪) لوحدة البيوجاز سعة ٦ م٣ وذلك بإفتراض زيادة التكاليف بنسبة ١٠٪:

ويتضح من جدول ٩ مايلي:

١. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي إستمرت ١٥ عام بدون إستخدام عوامل الخصم بنحو (٨٢٥٣٥ جنيه) في حين أنه قبل زيادة التكاليف كان يقدر بـنحو (٨٤٧٣٥ جنيه).
٢. يقدر متوسط الربح السنوي للوحدة نحو (٦٢٢٤ جنيه) في حين أنه قدر قبل زيادة التكاليف بنحو (٦٢٩٩ جنيه).
٣. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الإفتراضي للمشروع عند عامل خصم ١٣٪ بنحو (٣٠٦٣٩,٣٦٣جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (٢٥٣٤٨,٩٧٨جنيه) في حين بلغت قبل زيادة التكاليف عند عامل خصم ١٣٪ (٣٢٠٧٥,٣٨جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (٢٦٦٩٣,٥جنيه).
٤. تقدر نسبة الإيرادات الكلية إلى التكاليف الكلية بدون إستخدام عوامل الخصم = ١٠٦٦٠٠ / ٢٤٠٦٥ = ٤,٤٣ وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يحقق صافي عائد قدره ٣,٤٣ جنيه. في حين قدرت النسبة قبل زيادة التكاليف بـ (٣,٨٨).
٥. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة:

معدل العائد الداخلي =

(IRR) +١٣ *[٣/٣٠٦٣٩,٣٦٣]
(٢٥٣٤٨,٩٧٨+٣٠٦٣٩,٣٦٣)

= ١٤,٦٩ = ١٥٪

أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الإستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو ١٥٪. وهو تقريباً نفس معدل العائد الداخلي قبل زيادة التكاليف.

٦. فترة إسترداد قيمة الوحدة:

فترة الإسترداد = (١٥/١)*١٠٠ = ٦,٦٧ سنة أي ٧ سنوات.

أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يمكن أن يدفع أعلي سعر فائدة للمزارع ويسترجع في نفس الوقت رأس المال المستثمر فيه بعد ٧ سنوات تقريباً. وهي نفس فترة الإسترداد قبل زيادة التكاليف.

٧. معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر:

معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر =
(١٠٧٥٠/٦٢٢٤)*١٠٠ = ٥٧,٨٩٪ أي ٥٨٪

أي أن معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر والمقدر بنحو ٥٨٪ يزيد عن سعر الفائدة للفرصة البديلة بإدخار رأس المال المستثمر في البنوك التجارية حيث يقدر بنحو ١٨٪. في حين أن المعدل قبل زيادة التكاليف قد قدر بنحو ٥٩٪.

جدول ٨. تحليل العائد الإقتصادي لوحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ بافتراض زيادة التكاليف بنسبة ١٠٪(القيمة: بالجنيه)

السنوات	التكاليف	الإيرادات	صافي الربح	معامل خصم ١٣٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٣٪	معامل خصم ١٦٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٦٪
١	١٠٨١٣	٥٧٦٠	٥٠٥٣-	٠,٨٨٥	٤٤٧١,٩٠٥-	٠,٨٦٢	٤٣٥٥,٦٨٦-
٢	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٧٨٣	٣٢٢٧,٥٢٦	٠,٧٤١	٣٠٥٤,٤٠٢
٣	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٦٩٣	٢٨٥٦,٥٤٦	٠,٦٤١	٢٦٤٢,٢٠٢
٤	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٦١٣	٢٥٢٦,٧٨٦	٠,٥٥٢	٢٢٧٥,٣٤٤
٥	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٥٤٣	٢٢٣٨,٢٤٦	٠,٤٧٦	١٩٦٢,٠٧٢
٦	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٤٨	١٩٧٨,٥٦	٠,٤١	١٦٩٠,٠٢
٧	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٤٢٥	١٧٥١,٨٥	٠,٣٥٤	١٤٥٩,١٨٨
٨	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٣٧٦	١٥٤٩,٨٧٢	٠,٣٠٥	١٢٥٧,٢١
٩	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٣٣٣	١٣٧٢,٦٢٦	٠,٢٦٣	١٠٨٤,٠٨٦
١٠	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٢٩٥	١٢١٥,٩٩	٠,٢٢٧	٩٣٥,٦٩٤
١١	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٢٦١	١٠٧٥,٨٤٢	٠,١٩٥	٨٠٣,٧٩
١٢	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٢٣١	٩٥٢,١٨٢	٠,١٦٨	٦٩٢,٤٩٦
١٣	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,٢٠٤	٨٤٠,٨٨٨	٠,١٤٥	٥٩٧,٦٩
١٤	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,١٨١	٧٤٦,٠٨٢	٠,١٢٥	٥١٥,٢٥
١٥	٦٣٨	٤٧٦٠	٤١٢٢	٠,١٥٩	٦٥٥,٣٩٨	٠,١٠٨	٤٤٥,١٧٦
الإجمالي	١٩٧٤٥	٧٢٤٠٠	٥٢٦٥٥	ـــــ	١٨٥١٦,٤٨٩		١٥٠٥٨,٩٣٤

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الإستبيان

جدول ٩. تحليل العائد الإقتصادي لوحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ بإفتراض زيادة التكاليف بنسبة ١٠٪(القيمة: بالجنيه)

السنوات	التكاليف	الإيرادات	صافي الربح	معامل خصم ١٣٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٣٪	معامل خصم ١٦٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٦٪
١	١٢٦٤١	٨٠٤٠	٤٦٠١-	٠,٨٨٥	٤٠٧١,٨٨٥-	٠,٨٦٢	٣٩٦٦,٠٦٢-
٢	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٧٨٣	٤٨٧٣,٣٩٢	٠,٧٤١	٤٦١١,٩٨٤
٣	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٦٩٣	٤٣١٣,٢٣٢	٠,٦٤١	٣٩٨٩,٥٨٤
٤	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٦١٣	٣٨١٥,٣١٢	٠,٥٥٢	٣٤٣٥,٦٤٨
٥	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٥٤٣	٣٣٧٩,٦٣٢	٠,٤٧٦	٢٩٦٢,٦٢٤
٦	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٤٨	٢٩٨٧,٥٢	٠,٤١	٢٥٥١,٨٤
٧	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٤٢٥	٢٦٤٥,٢	٠,٣٥٤	٢٢٠٣,٢٩٦
٨	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٣٧٦	٢٣٤٠,٢٢٤	٠,٣٠٥	١٨٩٨,٣٢
٩	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٣٣٣	٢٠٧٢,٥٩٢	٠,٢٦٣	١٦٣٦,٩١٢
١٠	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٢٩٥	١٨٣٦,٠٨	٠,٢٢٧	١٤١٢,٨٤٨
١١	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٢٦١	١٦٢٤,٤٦٤	٠,١٩٥	١٢١٣,٦٨
١٢	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٢٣١	١٤٣٧,٧٤٤	٠,١٦٨	١٠٤٥,٦٣٢
١٣	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,٢٠٤	١٢٦٩,٦٩٦	٠,١٤٥	٩٠٢,٤٨
١٤	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,١٨١	١١٢٦,٥٤٤	٠,١٢٥	٧٧٨
١٥	٨١٦	٧٠٤٠	٦٢٢٤	٠,١٥٩	٩٨٩,٦١٦	٠,١٠٨	٦٧٢,١٩٢
الإجمالي	٢٤٠٦٥	١٠٦٦٠٠	٨٢٥٣٥	-	٣٠٦٣٩,٣٦٣	-	٢٥٣٤٨,٩٧٨

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الإستبيان

أ.إنخفاض الإيرادات بنسبة ١٠٪ للسعات المختلفة

اولا: سعة ٤ م٣: يوضح الجدول (١٠) التحليل الإقتصادي المتوقع بإستخدام معاملي خصم إجتماعي (١٣٪، ١٦٪) لوحدة البيوجاز سعة ٤ م٣ وذلك بإفتراض إنخفاض الإيرادات بنسبة ١٠٪:

ويتضح من جدول ١٠ مايلي:

١. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي إستمرت ١٥ عام بدون إستخدام عوامل الخصم بنحو (٤٧٢١٠ جنيه) في حين أنه قبل إنخفاض الإيرادات كان يقدر بـنحو (٥٤٤٥٠ جنيه).
٢. يقدر متوسط الربح السنوي للوحدة نحو (٣٧٠٤ جنيه) في حين أنه قدر قبل إنخفاض الإيرادات بنحو (٢٢٨٠ جنيه)
٣. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الإفتراضي للمشروع عند عامل خصم ١٣٪ بنحو (١٦٥٤٥,٤٩٨جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪

(١٣٤٤٠,٩٩ جنيه) في حين بلغت قبل إنخفاض الإيرادات عند عامل خصم ١٣٪ (١٩٧٠٩,٩جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (١٥٧٢٨,٠٢ جنيه).
٤. تقدر نسبة الإيرادات الكلية إلي التكاليف الكلية بدون إستخدام عوامل الخصم = ٦٥١٦٠ / ١٧٩٥٠ = ٣,٦ وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يحقق صافي عائد قدره ٢,٦ جنيه. في حين قدرت النسبة قبل إنخفاض الإيرادات بـ (٣,٠٣).
٥.قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة:

معدل العائد الداخلي =

(IRR) +١٣ ٣*[١٦٥٤٥,٤٩٨/ (١٣٤٤٠,٩٩+١٦٥٤٥,٤٩٨)]

= ١٤,٧ = ١٥٪

أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الإستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو ١٥٪. وهو تقريباً نفس معدل العائد الداخلي قبل إنخفاض الإيرادات.

٦. فترة إسترداد قيمة الوحدة:

فترة الإسترداد = (١٥/١)*١٠٠ = ٦,٦٧ سنة أي ٧ سنوات.

أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يمكن أن يدفع أعلي سعر فائدة للمزارع ويسترجع في نفس الوقت رأس المال المستثمر فيه بعد ٧ سنوات تقريباً. وهي نفس فترة الإسترداد قبل إنخفاض الإيرادات.

٧. معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر:

معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر = (٩٢٥٠/٣٧٠٤)*١٠٠ = ٣٨,٩٪ أي ٣٩٪

أي أن معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر والمقدر بنحو ٣٩٪ يزيد عن سعر الفائدة للفرصة البديلة بإدخار رأس المال المستثمر في البنوك التجارية حيث يقدر بنحو ١٨٪. في حين أن المعدل قبل إنخفاض الإيرادات قد قدر بنحو ٤٥٪.

جدول ١٠. تحليل العائد الإقتصادي لوحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ بإفتراض إنخفاض الإيرادات بنسبة ١٠٪
(القيمة: بالجنيه)

السنوات	التكاليف	الإيرادات	صافي الربح	معامل خصم 13%	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم 13%	معامل خصم 16%	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم 16%
1	9830	5184	-4646	0.885	-4111.71	0.862	-4004.852
2	580	4284	3704	0.783	2900.232	0.741	2744.664
3	580	4284	3704	0.693	2566.872	0.641	2374.264
4	580	4284	3704	0.613	2270.552	0.552	2044.608
5	580	4284	3704	0.543	2011.272	0.476	1763.104
6	580	4284	3704	0.48	1777.92	0.41	1518.64
7	580	4284	3704	0.425	1574.2	0.354	1311.216
8	580	4284	3704	0.376	1392.704	0.305	1129.72
9	580	4284	3704	0.333	1233.432	0.263	974.152
10	580	4284	3704	0.295	1092.68	0.227	840.808
11	580	4284	3704	0.261	966.744	0.195	722.28
12	580	4284	3704	0.231	855.624	0.168	622.272
13	580	4284	3704	0.204	755.616	0.145	537.08
14	580	4284	3704	0.181	670.424	0.125	463
15	580	4284	3704	0.159	588.936	0.108	400.032
الإجمالي	17950	65160	47210	—	16545.498		13440.99

ثالثاً: سعة ٦ م٣: يوضح الجدول (١١) التحليل الإقتصادي المتوقع بإستخدام معاملي خصم إجتماعي (١٣٪، ١٦٪) لوحدة البيوجاز سعة ٦ م٣ وذلك بإفتراض إنخفاض الإيرادات بنسبة ١٠٪:

ويتضح من الجدول السابق مايلي:

١. يقدر صافي الربح خلال فترة حياة المشروع التي إستمرت ١٥ عام بدون إستخدام عوامل الخصم بنحو (٧٤٠٧٥ جنيه) في حين أنه قبل إنخفاض الإيرادات كان يقدر بنحو (٤٢٥٣٥).
٢. يقدر متوسط الربح السنوي للوحدة نحو (٥٥٩٥ جنيه) في حين أنه قدر قبل إنخفاض الإيرادات بنحو (٦٢٩٩ جنيه).
٣. تقدر القيمة الحالية لصافي الربح في نهاية العمر الإفتراضي للمشروع عند عامل خصم ١٣٪ بنحو (٢٧٤٣٧,٦٤جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪
٤. (٢٢٦٨٤,٦٤ جنيه) في حين بلغت قبل إنخفاض الإيرادات عند عامل خصم ١٣٪ (٣٢٠٧٥,٣٨ جنيه) بينما تبلغ عند عامل خصم ١٦٪ (٢٦٦٩٣,٥٢جنيه).
٥. تقدر نسبة الإيرادات الكلية إلي التكاليف الكلية بدون إستخدام عوامل الخصم = ٩٥٩٤٠ / ٢١٨٦٥= ٤,٣٨وحيث أن هذه النسبة تزيد عن الواحد الصحيح فإن عوائد هذا المشروع تفوق تكاليفه أي أن كل جنيه مستثمر في وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يحقق صافي عائد قدره ٢,٣٨ جنيه. في حين قدرت النسبة قبل إنخفاض الإيرادات بـ (٣,٨٨).
٦. قدرة الأموال المستخدمة في إنتاج البيوجاز طوال فترة حياة الوحدة:

معدل العائد الداخلي =

(IRR) +١٣ [٢٧٤٣٧,٦٤*٣/(٢٧٤٣٧,٦٤+٢٢٦٨٤,٦٤)]

= ١٤,٦٩ = ١٥٪

أي أن أقصي فائدة يمكن أن يحققها المشروع للموارد المستخدمة إذا أريد للمشروع أن يسترد تكاليف الإستثمار والتشغيل في نفس الوقت ويحقق التعادل بين الإيرادات والمصروفات هو ١٥٪. وهو تقريباً نفس معدل العائد الداخلي قبل إنخفاض الإيرادات.

٧. فترة إسترداد قيمة الوحدة:

فترة الإسترداد = (١٥/١) *١٠٠ = ٦,٦٧ سنة أي ٧ سنوات.

أي أن مشروع وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يمكن أن يدفع أعلي سعر فائدة للمزارع ويسترجع في نفس الوقت رأس المال المستثمر فيه بعد ٧ سنوات تقريباً. وهي نفس فترة الإسترداد قبل إنخفاض الإيرادات.

٨.معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر:

معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر = (١٠٧٥٠/٥٥٩٥)*١٠٠ = ٥٢٪

أي أن معدل العائد البسيط علي رأس المال المستثمر والمقدر بنحو ٥٢٪ يزيد عن سعر الفائدة للفرصة البديلة بإدخار رأس المال المستثمر في البنوك التجارية حيث يقدر بنحو ١٨٪. في حين أن المعدل قبل إنخفاض الإيرادات قد قدر بنحو ٥٢٪.

جدول ١١. تحليل العائد الإقتصادي لوحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ بإفتراض إنخفاض الإيرادات بنسبة ١٠٪ (القيمة: بالجنيه)

السنوات	التكاليف	الإيرادات	صافي الربح	معامل خصم ١٣٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٣٪	معامل خصم ١٦٪	القيمة الحالية لصافي الربح بمعامل خصم ١٦٪
١	١١٤٩١	٧٢٣٦	٤٢٥٥-	٠,٨٨٥	٣٧٦٥,٦٧٥-	٠,٨٦٢	٣٦٦٧,٨١-
٢	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٧٨٣	٤٣٨٠,٨٨٥	٠,٧٤١	٤١٤٥,٨٩٥
٣	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٦٩٣	٣٨٧٧,٣٣٥	٠,٦٤١	٣٥٨٦,٣٩٥
٤	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٦١٣	٣٤٢٩,٧٣٥	٠,٥٥٢	٣٠٨٨,٤٤
٥	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٥٤٣	٣٠٣٨,٠٨٥	٠,٤٧٦	٢٦٦٣,٢٢
٦	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٤٨	٢٦٨٥,٦	٠,٤١	٢٢٩٣,٩٥
٧	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٤٢٥	٢٣٧٧,٨٧٥	٠,٣٥٤	١٩٨٠,٦٣
٨	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٣٧٦	٢١٠٣,٧٢	٠,٣٠٥	١٧٠٦,٤٧٥
٩	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٣٣٣	١٨٦٣,١٣٥	٠,٢٦٣	١٤٧١,٤٨٥
١٠	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٢٩٥	١٦٥٠,٥٢٥	٠,٢٢٧	١٢٧٠,٠٦٥
١١	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٢٦١	١٤٦٠,٢٩٥	٠,١٩٥	١٠٩١,٠٢٥
١٢	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٢٣١	١٢٩٢,٤٤٥	٠,١٦٨	٩٣٩,٩٦
١٣	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,٢٠٤	١١٤١,٣٨	٠,١٤٥	٨١١,٢٧٥
١٤	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,١٨١	١٠١٢,٦٩٥	٠,١٢٥	٦٩٩,٣٧٥
١٥	٧٤١	٦٣٣٦	٥٥٩٥	٠,١٥٩	٨٨٩,٦٠٥	٠,١٠٨	٦٠٤,٢٦
الإجمالي	٢١٨٦٥	٩٥٩٤٠	٧٤٠٧٥	-	٢٧٤٣٧,٦٤	-	٢٢٦٨٤,٦٤

المصدر: جمعت وحسبت من إستمارة الإستبيان

أولاً: التنبؤ بكمية المخلفات الزراعية خلال الفترة (٢٠١٩ – ٢٠٣٠):

تم الإعتماد علي النموذج الخطي (Liner Trend) في التنبؤ بكمية المخلفات الزراعية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٩ – ٢٠٣٠) وذلك لأنه النموذج ذو أقل قيمة لمعيار أكايكي (معيار الجودة النسبية للنمذجة الإحصائية) حيث بلغت قيمته (AIC = -٠,٩٩٨٨٩٣).

ويوضح جدول (١٢) تطور كمية المخلفات الزراعية والنباتية والحيوانية بجمهورية مصر العربية المتنبئ بها خلال الفترة (٢٠١٩ – ٢٠٣٠) حيث بلغت المخلفات الزراعية أدناها عام ٢٠١٩ بمقدار (٢٣,٧٤٢ مليون طن) وأقصي قيمة كانت في عام ٢٠٣٠ حيث بلغت (٢٧,٣٢٩ مليون طن). اما المخلفات النباتية بلغت أدناها عام ٢٠١٩ بمقدار (٢٣,٥٨٧ مليون طن) وأقصي قيمة كانت في عام ٢٠٣٠ حيث بلغت (٢٧,١٥٤ مليون طن). اما عن المخلفات الحيوانية بلغت أدناها عام ٢٠١٩ بمقدار (٠,١٤٨ مليون طن) وأقصي قيمة كانت في عام ٢٠٣٠بلغت حوالى (٠,١٧مليون طن)

جدول ١٢. التنبؤ بكمية المخلفات الزراعية والنباتية والحيوانية بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (٢٠١٩ – ٢٠٣٠) (الكمية : مليون طن)

السنوات	إجمالي كمية المخلفات الزراعية المتنبأ بها	إجمالي كمية المخلفات النباتية المتنبئ به	إجمالي كمية المخلفات الحيوانية المتنبئ بها
٢٠١٩	٢٣,٧٤٢	٢٣,٥٨٧	٠,١٤٨
٢٠٢٠	٢٤,٠٦٨	٢٣,٩١١	٠,١٥
٢٠٢١	٢٤,٣٩٤	٢٤,٢٣٥	٠,١٥٢
٢٠٢٢	٢٤,٧٢٠	٢٤,٥٥٩	٠,١٥٤
٢٠٢٣	٢٥,٠٤٦	٢٤,٨٨٤	٠,١٥٦
٢٠٢٤	٢٥,٣٧٣	٢٥,٢٠٨	٠,١٥٨
٢٠٢٥	٢٥,٦٩٩	٢٥,٥٣٣	٠,١٦
٢٠٢٦	٢٦,٠٢٥	٢٥,٨٥٦	٠,١٦٢
٢٠٢٧	٢٦,٣٥١	٢٦,١٨١	٠,١٦٤
٢٠٢٨	٢٦,٦٧٧	٢٦,٥٠٥	٠,١٦٦
٢٠٢٩	٢٧,٠٠٣	٢٦,٨٢٩	٠,١٦٨
٢٠٣٠	٢٧,٣٢٩	٢٧,١٥٤	٠,١٧
المتوسط	٢٥,٥٣٥٥٨	٢٥,٣٧٠١٧	٠,١٥٩

المصدر: بيانات جدول (٢-١) بالدراسة بإستخدام برنامج Statgraphics

حساب التغير في الدخل للسعات المدروسة:

تم حساب مقدار التغير في دخل المزارع بعد إنشاء السعات المختلفة موضع الدراسة وبناء علي بيانات عينة الدراسة تم تقدير متوسط إستهلاك المنزل من إسطوانات البوتجاز بـ ٤ إسطوانات شهرياً أي ٤٨ إسطوانة سنوياً وكانت النتائج كما يلي:

أولاً: إجمالي الدخل المتوفر بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣:

سعـــــة ٤ م٣ تنتج:

- غاز ما يكافئ ٤ إسطوانات بوتجاز شهرياً بسعر بيع ٧٠ جنيه للإسطوانة الواحدة

(وذلك حسب سعر البيع المتداول بمنطقة إنشاء وحدة البيوجاز) أي تنتج ما يكافئ ٤٨ إسطوانة سنوياً. = ٤٨ * ٧٠ = ٣٣٦٠ جنيه سنوياً

- سماد ما يكافئ ٣,٥ طن سنوياً بسعر بيع ٤٠٠ جنيه للطن. = ٣,٥ * ٤٠٠ = ١٤٠٠ جنيه سنوياً

- إجمالي الدخل الذي يتم توفيره بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ = ٣٣٦٠ + ١٤٠٠ = ٤٧٦٠ جنيه سنوياً

و مما سبق يتضح أن وحدة إنتاج البيوجاز ذات سعة ٤ م٣ تفي بمقدار ١٠٠٪ من إحتياجات المنزل من الغاز.

ثانيا: إجمالي الدخل المتوفر من وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣:

سعـــــة ٦ م٣ تنتج:

- غاز ما يكافئ ٦ إسطوانات بوتجاز شهرياً بسعر بيع ٧٠ جنيه للإسطوانة الواحدة (وذلك حسب سعر البيع المتداول بمنطقة إنشاء وحدة البيوجاز) أي تنتج ما يكافئ ٧٢ إسطوانة سنوياً. = ٧٢ * ٧٠ = ٥٠٤٠ جنيه سنوياً

- سماد ما يكافئ ٥ طن سنوياً بسعر بيع ٤٠٠ جنيه للطن = ٥ * ٤٠٠ = ٢٠٠٠ جنيه سنوياً

- إجمالي الدخل الذي يتم توفيره بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ = ٥٠٤٠ + ٢٠٠٠ = ٧٠٤٠ جنيه سنوياً

ومما سبق يتضح أن وحدة إنتاج البيوجاز ذات سعة ٦ م٣ تفي بمقدار ١٠٠٪ من إحتياجات المنزل من الغاز + ما يكافئ ٢ إسطوانة بوتجاز شهرياً يمكن إستخدامها لحظيرة الحيوانات أو بيعها للغير.ز

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

ثانياً: سعة ٤ م٣:

إنتاج سعة ٤ م٣ شهرياً

إستهلاك المزارع من الوقود الإحفوري شهرياً

ما يعادل ٤ إسطوانة بوتجاز شهرياً - متوسط إستهلاك المنزل ٤ إسطوانات بوتجاز شهرياً.

- متوسط إستهلاك الحظيرة ٤ إسطوانات بوتجاز شهرياً.

- متوسط إستهلاك السولار لتشغيل ماكينات رفع المياه ٤٠ لتر.

مما سبق يتضح أن سعة ٤ م٣ تفي بحوالي ٣٥٪ من إستهلاك المزارع من الوقود شهرياً.

ثالثاً: سعة ٦ م٣:

إنتاج سعة ٦ م٣ شهرياً

إستهلاك المزارع من الوقود الإحفوري شهرياً

ما يعادل ٦ إسطوانة بوتجاز شهرياً - متوسط إستهلاك المنزل ٤ إسطوانات بوتجاز شهرياً.

- متوسط إستهلاك الحظيرة ٤ إسطوانات بوتجاز شهرياً.

- متوسط إستهلاك السولار لتشغيل ماكينات رفع المياه ٤٠ لتر.

مما سبق يتضح أن سعة ٦ م٣ تفي بحوالي ٥٠٪ من إستهلاك المزارع من الوقود شهرياً.

النتائج

كانت اهم النتائج البحث إن وحدة إنتاج البيوجاز ذات سعة ٤ م٣ تفي بمقدار ١٠٠٪ من إحتياجات المنزل من الغازو توفر عدد ١٣ فرصة عمل لعمالة موسمية, كما تفي بحوالي ٣٥٪ من إحتياجات المزارع من الطاقة , كما إن إجمالي الدخل الذي يتم توفيره بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٤ م٣ يقدر بـ ٤٧٦٠ جنيه سنوياً,وكذلك وحدة إنتاج البيوجاز ذات سعة ٦ م٣ تفي بمقدار ١٠٠٪ من إحتياجات المنزل من الغاز + ما يكافئ ٢ إسطوانة بوتجاز شهرياً يمكن إستخدامها لحظيرة الحيوانات أو بيعها للغيرو توفر عدد ١٥ فرصة عمل لعمالة موسمية, كما تفي بحوالي ٥٠٪ من إحتياجات المزارع من الطاقة ,كما إن إجمالي الدخل الذي يتم توفيره بعد إنشاء وحدة إنتاج البيوجاز سعة ٦ م٣ يقدر بـ ٧٠٤٠ جنيه سنوياً.

التوصيات

١) الاهتمام بعقد دورات وندوات لزيادة الوعي البيئي للأضرار الناتجة عن حرق المخلفات النباتية واهمية تدوير المخلفات الزراعية والاستفادة منها.

٢) انشاء مراكز لتجميع المخلفات النباتية وتوفير وسائل لنقلها.

٣) توفير مستلزمات وأدوات تدوير المخلفات بالجمعيات الزراعية، أو من وزارة الزراعة بالتعاون مع وزارة البيئة وبتسهيلات تمكن المزارعين من القيام بهذه العمليات.

٤) تفعيل القانون واحكام الرقابة علي كيفية التخلص من المخلفات الزراعية.

٥) زيادة التركيز علي توعية المزارعين الاقل مستوي تعليمي بالأضرار البيئية للتخلص الغير أمين من المخلفات، والتركيز علي إعلامهم بطرق التدوير المختلفة والعائد الاقتصادي منها.

٦) التوعية بتقطيع المخلفات ودفنها بالتربة للتخلص منها بصورة آمنة وبالتالي تقوم بتسميد التربة.

٧) علي الحكومه المصريه دعم المشروعات الهادفة للحفاظ علي البيئة من التلوث وخاصة ما يتعلق بتلوث التربة بالمخلفات الزراعية

٨) التركيز علي توضيح واستيعاب المزارعين للعوائد الاقتصادية الناتجة عن تدوير المخلفات.

٩) التركيز علي التوعية بالحافز الاقتصادي لتدوير المتبقيات النباتية

١٠) الاهتمام بنشر إستخدام مخمرات الغاز الحيوي (البيوجاز) سعة٤, ٦ م٣ خاصة في قطاع الزراعة لأغراض التدفئة والإنارة والطهي وبخاصة في الأراضي حديثة الاستصلاح لتوفير الطاقة والأسمدة العضوية التي تضمن إستدامة الموارد البيئية في هذه المناطق البكر وكذلك نجاح العمليات الإنتاجية بشكل إقتصادي.

المراجع

الشيمي، سمير أحمد (٢٠١٣):"معهد بحوث الأراضي والمياه، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي والمياه"، مركز البحوث الزراعية، نشرة البيوجاز، رقم (١٩)، ص ٧٦.

أحمد، السعيد محمد شعبان (٢٠١٢):"دراسة إقتصادية لإمكانية الإستفادة من المخلفات الزراعية"، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد (٢٢)، العدد (٢)، ص ٤٣٩:٤٥٠.

الملاح، جلال (١٩٩١)، تخطيط وتقييم المشروعات الزراعية، دار المريخ للنشر، الرياض، ص ٩٠:١١٦.

باسمة محمد محيسن مصطفى (٢٠١٧): "اقتصاديات تدويرأهم المخلفات الزراعية في جمهورية مصرالعربية"، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ص ١٢٩:١٣٣.

محمد، محمود عبد الحليم جاد (٢٠٠٦) ، الجدوي الإقتصادية لتوليد الطاقة من المخلفات الزراعية، حوليات العلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، مجلد (٥١)، عدد (٢)، ص ٣٠٦:٣١٧.

شاكر، نبيل (٢٠٠٠): "دراسات الجدوى الإقتصادية وتقييم المشروعات الجديدة، كلية التجارة"، جامعة عين شمس، ص ٢٠.

وزارة البيئة، جهاز شئون البيئة (٢٠١٦)، وحدة التقارير والمؤشرات البيئية، تقريرحالة البيئة في مصر،ص ١١٥.

The Economic and Environmental Impact of Using Agricultural Waste in Biogas Production

Shimaa Talat Fawzy Amin
Agricultural Economics Dept., Faculty of Agriculture, Ain Shams University

Agricultural waste represents a heavy burden on the environment, in addition to the deterioration of agricultural production. Therefore, the study aimed to provide a sustainable, low-cost, industrially and environmentally safe energy source, in addition to producing organic fertilizers with high fertilizer value and low costs. Therefore, the study relied on conducting an economic feasibility study for biogas units with capacities of 4 m3 and 6 m3 in some modern areas of the two governorates (Fayoum, Assiut)), Where the total number of the sample items reached 100, and a sensitivity analysis was conducted to measure the tolerance of units and predict the amount of agricultural, plant and animal waste during the period (2019 - 2030), the most important results were that the biogas production unit with a capacity of 4 m3 meets 100% of The household needs from gas and provides 13 job opportunities for seasonal workers, which meet about 35% of the energy needs of the farms, and provide an income estimated at about 4760 pounds annually, as well as the biogas production unit with a capacity of 6 m3 that meets 100% of the household's needs of gas + equivalent 2 cylinders of a cooker per month that can be used in the animal barn or sold and provides 15 job opportunities for seasonal workers, which meet about 50% of the farmer's energy needs, provide an income estimated at about 7040 pounds annually..

Keywords: Internal rate of return, Economic feasibility study, Discount factor, Payback period, Biogas