دراسة اقتصادية لانتاج وإستخدام الطاقة المتجددة بالاراضى الجديدة

د/ السيد السيد جاد عبد الرحمن
باحث اول بمعهد بحوث الاقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية

الملخص:

تعتمد التنمية الزراعية فى الاراضى الجديدة على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة فى توفير فرص عمل بالقطاع الزراعى المصرى لرفع الدخل الفردى المصرى، ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات الطاقة ومصادرالوقود الحديثة يصبح الفرص الاستثمارية باستصلاح وزراعة الاراضى الجديدة فى مصر محدود بصورة كبيرة، لذلك توافر مصادر الطاقة والوقود يساعد على إستصلاح وزراعة الاراضى الجديدة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة كثيرة، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حاليا من منظور ميزان المدفوعات أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقرا، حيث تلعب مشاريع الطاقات المتجددة دورا بارزا في استحداث فرص العمل وتنحصر مشكلة البحث فى ابراز أهمية ربط موضوع الطاقات المتجددة بمستقبل التنمية الزراعية فى استصلاح وزراعة الاراضى الجديدة وتحقيق التنمية المستدامة فى مصر والذي يتجسد في مشكلة البحث فى ما هو دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الزراعية فيالاراضى الجديدة و لماذا الطاقة المتجددة فى استصلاح وزراعة الاراضى الجديدة وما هو امكانية توفير التكاليف الاقتصادية لمشاريع الطاقات المتجددة على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة في مصر على المدى القصير والطويل.

وتتميز الطاقة المتجددة بانها متوفرة في معظم دول العالم ومصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفيةواحتياجاتهاو نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة واقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير وضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه ولا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة وتحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها و تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية، و طاقة الرياح فى مصر تتجه نحو التطور والزيادة فى الانتاج وهذا يعكس مدى أهمية انتاج الطاقة المتجددة لإحداث التنمية الاقتصادية بشكل عام والتنمية الزراعية بشكل خاص من خلال التوسع الافقى عن طريق التوسع فى استصلاح الاراضى الجديدة، وبذلك تكون طاقة الرياح هى مؤشر نجاح لزيادة التيارات الهوائية الناتجة من سرعة الرياح فى الاراضى الصحراوية مما يؤدى الالات والمعدات المستخدمة فى الاستصلاح وزراعة تلك الاراضى المستصلحة الجديدة مما يؤدى الى زيادة فى الناتج المحلى الزراعى فى مصر وزيادة فرص العمل فى القطاع الزراعى مما يؤدى الى زيادة الدخل الزراعى.

وتبين أن الطاقة الانتاجية من الطاقة الحرارية فى مصر تزداد سنويا بمعدل حوالى 6,7٪ وهذا يعكس مدى زيادة انتاج الطاقة المتجددة لإحداث التنمية

الاقتصادية بشكل عام والتنمية الزراعية بشكل خاص فى مصرللوصول الى احداث تنمية فى الناتج المحلى الزراعى فى مصر وتساهم قطاعات الطاقات المتجددة في خلق فرص عمل بالاراضى الجديدة بصفة متزايدة، خاصة في ظل الأزمة الاقتصادية الراهنة وعليه فإن مشاريع الطاقات من شأنها إتاحة فرص العمالة خاصة في مصر وتستخدم الطاقة المتجددة سواء الطاقة الشمسية اعتمادا على توافر طاقة الشمس فى المزرعة بالاراضى الجديدة أو طاقة الرياح اذا كانت متوفرة بالمزرعة بكمية تسمح بانتاج توربينات رياح بالمزرعة تتناسب مع كمية الطاقة التى تحتاجها المزرعة او الطاقة المنتجة من بواسطة غاز البيوجاز مثل الطاقة الناتجة من السماد العضوى من مزرعة تسمين الحيوانات فى استخراج غاز البيوجاز ويمكن استخدام اى نوع من انواع الطاقات المتجددة بالمزرعة ولكن حسب اقتصاديات كل نو ع من انتاج الطاقة حصر تكاليف مستلزمات الانتاج تبين مدى الاستفادة من الطاقة المتجددة بأ نواعها المختلفة الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح أو إستخدام المخلفات العضوية والتي تشمل النفايات الزراعية والسماد العضوي والقمامة إلى غاز حيوي لإستخدامها فى انشاء الأبار واستخراج المياه فى الاراضى الجديدة لاستخدامها فى شرب الحيوانات بالمزرعة وخلافه من استهلاك العمال وأصحاب المزرعة للاستهلاك الخاص وايضا الاعتماد عليها فى زراعة المحاصيل المتعلقة بانتاج المزرعة من محاصيل اعلاف حضراء وحبوب وخلافه.

كما يمكن استخدام الطاقة المتجددة فى الحصول على الكهرباء من خلال الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح فى انارة مزرعة الانتاج الحيوانى والاستخدام فى تشغيل مواتيرسحب المياه اللازمة لاستخدامها فى شرب الحيوانات وخلافه وايضا تشغيل الالات الكهربائية والالات الثابتة بالمزرعة ،كما يمكن تحويل المخلفات العضوية والتي تشمل النفايات الزراعية والسماد العضوي والقمامة إلى غاز حيوي وسماد عضوي من خلال طحنها وخلطها بالمياه ويجري التفاعل بمعزل عن الهواء بفعل بكتيريا الميثان التي تحول جزءا من الكربون العضوي في القمامة إلى غاز قابل للاشتعال يتركب من ميثان وثانى اكسيد الكربون وهيدروجين واكسجين وغازات أخرى تستخدم فى المزرعة سواء فى تشغيل البوتجاز والتدفئة والمحركات التى تحتاج الى غاز الميثان فى تشغليها بالمزرعة وتوضح تكاليف الانتاج للانواع المختلفة انه يمكن الاستفادة من صناعة الوحدات الخاصة بانتاج البيوجاز بجانب المزرعة لخدمة مزرعة التسمين فى ظل نوافر السماد العضوى الناتج بالمزرعة مع انخفاض تكاليف صناعة الوحدات الخاصة بانتاج غاز البيوجاز حتى يمكن توفير الانارة والوقود وتشغيل الالات الثابتة فى رى المحاصيل الزراعية الخاصة بتغذية الحيوانات من خلال الوقود الناتج من غاز البيوجاز فى تشغيل الالات المختلفة بالمزرعة ويعتبر غاز البيوجاز كمصدر للطاقة المتجددة له دور رئيسى وموفر فى الاستخدام الامثل للحصول على الطاقة المتجددة فى تشغيل الالات الخاصة بتجهيز العليقة الجافة للحيوانات بالمزرعة مثل الالات الفرم والتقطيع والتجهيز لخلط العليقة المركزة كما يمكن استخدام غاز البيوجاز فى تشغيل الالات الخاصة برى وحصاد ودراس المحاصيل الخاصة بتغذية الحيوانات فى المزرعة ومن اهم توصيات الدراسة :-

1- حصر البحوث العلمية والتطبيقية المنتهية فى مصرالخاصة بانتاج الطاقة المتجددة ودراسة إمكانية الاستفادة منها لقطاعات الإنتاج والخدمات بنتائج هذه البحوث فى تنمية الاراضى الجديدة.
2- محاولة زيادة إنشاء مراكز ومعاهد بحوث تابعة للشركات الصناعية فى تطوير الطاقة المتجددة، تكون بحوثها قائمة على خدمة تلك الشركات ويكون عائد تلك الشركات لصالح معاهد البحوث التابعة لها.
3- لابد من زيادة الاعتمادات المخصصة للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي فى قطاعات الطاقات المتجددة فى مصر لتصل نسبتها إلى 5٪ من الدخل القومي فى مصر.
4- الاهتمام بتسويق البحوث العلمية الخاصة بانتاج الطاقة المتجددة والاستفادة منها فى زراعة واستصلاح الاراضى الجديدة حتى يمكن الارتقاء بمعدل النمو الاقتصادى المصرى.

مقدمة :

الطاقات المتجددة هي الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة غالبا في مخزون جامد في الأرض لا يمكن الإفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها، وتشكل كل من الطاقة المتجددة والطاقة النووية المصادر الرئيسية للطاقة العالمية خارج الطاقة الأحفورية وهناك اهتمام عالمي كبير بهذين المصدرين كمصادر مستقبلية للطاقة، بحيث تكون بديلا للطاقة الأحفورية والتي تسعى عديد من الدول وخاصة الدول الصناعية منها إلى استبدالها بهذه المصادر الجديدة، إذ يعتبر الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بموضوع الطاقات المتجددة هو الدافع البيئي، وترتبط الطاقة بـأنوعها المختلفة بعملية التنمية الزراعية ارتباطا عضويا من حيث أنها المصدر الأساسي للقدرة على أداء جميع أنواع الأعمال الآلية فى استصلاح وزراعة الاراضى الجديدة فى مصر، ولما كان العمل الالى والبشرى يشكل القاعدة الأساسية لعملية التنمية الاقتصادية بشكل عام والزراعية بشكل خاص فإن توفر الطاقة بالشكل المناسب وبالكميات المطلوبة لأداء العمل يعد شرطا ضروريا لإحداث التنمية الزراعية، ويعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية للتنمية المستدامة، وأدى تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والانتاج فى جميع القطاعات المختلفة للدولة إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعا شديد التفاوت، وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة فى توفير فرص عمل بالقطاع الزراعى المصرى لرفع الدخل الفردى المصرى، لذلك توافر مصادر الطاقة والوقود يساعد على إستصلاح وزراعة الاراضى الجديدة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة كثيرة، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حاليا من منظور ميزان المدفوعات أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقراً، حيث تلعب مشاريع الطاقات المتجددة دورا بارزا في استحداث فرص العمل.

المشكلة البحثية :

تنحصر مشكلة البحث فى ابراز أهمية ربط موضوع الطاقات المتجددة بمستقبل التنمية االزراعية فى استصلاح وزراعة الاراضى الجديدة وتحقيق التنمية المستدامة فى مصر والذي يتجسد في مشكلة البحث التي يمكن صياغتها كما يلي :

1- ما هو دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الزراعية فى الاراضى الجديدة؟

2- لماذا الطاقة المتجددة فى استصلاح وزراعة الاراضى الجديدة ؟

3- وما هو امكانية توفير التكاليف الاقتصادية لمشاريع الطاقات المتجددة على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة في مصر على المدى القصير والطويل؟

4- كيف يمكن تقييم الأثر الاقتصادي لمشروعات الطاقات المتجددة عموما، ولمشروعات الطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض وطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية فى مصر؟ كيف يمكن إحلالها بدل المصادر التقليدية ؟

5- ما هو دور أنشطة وتطبيقات الطاقات المتجددة في تحقيق المكاسب الاقتصادية بمصر، وفي خلق فرص العمالة والقضاءعلى الفقر وتحقيق الأهداف الإنمائية للألفية الثالثة فى مصر؟.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تقييم الآثار الاقتصادية المترتبة عن التحول لاقتصاديات الطاقات المتجددة، من أجل الوقوف تنمية الاراضى الجديدة فى مصر، هذا وتكمن أهمية البحث من حيث:

1- قلة الدراسات العربية ومصرية في هذا المجال بالرغم من كونه المسار المحتوم في آخر المطاف.

2-تعتبر اقتصاديات الطاقات المتجددة البديل الوحيد للاقتصاديات المعتمدة على المصادر الأحفورية، وعليه لابد من التطرق لمصادر تمويل التنمية الاقتصادية في حال نضوب هذه الأخيرة.

3- إبراز دور الاقتصاديات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في مصر.

الاسلوب البحثى ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على منهج الأسلوب البحثي الوصفي والكمي مع استخدام بعض المعادلات الإحصائية التي تفسر بعض النتائج بالبحث، واستخدام اختبار ت لمعنوية الفرق بين قبل رفع الأسعار وبعد رفع الأسعار، وبعض معايير الكفاءة الاقتصادية، لتحقيق اهداف الدراسة اعتمدت علي : بيانات ثانوية منشورة وغير منشورة من وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى ،الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرات الطاقة المتجددة بوزارة الصناعة والتجارة.

خصائص ومميزات الطاقة المتجددة

1- متوفرة في معظم دول العالم.

2- مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفيةواحتياجاتها.

3- نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة.
4- اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير.
5- ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه.
6- لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة.
7- تحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها.
8- تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.

مصادر الطاقات المتجددة

1- الطاقة المستمدة من أشعة الشمس :

تمد الشمس الأرض بكميات ضخمة من الضوء والطاقة دون مقابل، فتدفئ طاقة الشمس الحرارية سطح الأرض والبحر والهواء، وطالما استخدم الناس الطاقة الحرارية المجانية المستمدة من الشمس، وتتوافر كميات كبيرة من الطاقة الشمسية فى العديد من دول العالم الفقيرة مما يعني أن بإمكان الناس في هذه الدول استخدام قدر هائل من الطاقة الحرارية المجانية، حيث أن مصدر الطاقة في كل من الغذاء والوقود يرجع إلى الطاقة الشمسية بواسطة التمثيل الضوئي في النبات، بالاضافة الى استخدام الطاقة الشمسية فى الحصول على الكهرباء.

2- طاقة الرياح:

تعتبر طاقة الرياح صورة غير مباشرة من صور الطاقة الشمسية، حيث أن حركة الهواء هي نتيجة لفرق الضغط في الغلاف الجوي، ويسبب فرق الضغط تحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى أخرى منخفضة الضغط وينشأ فرق الضغط نتيجة اختلاف التأثيرات الحرارية للشمس التي تتحكم في درجة حرارة الأرض والتي تكون السبب في حدوث الرياح، حيث يمكن لهبوب الرياح أن يولد طاقة أكثر كثافة مما تولده أشعة الشمس تقدر بحوالى10 كيلووات/ م^2 في العواصف الشديدة وما مقداره 25 كيلووات/ م^{2}عند هبوب الأعاصير، في حين أن الحد الأقصى للطاقة الناتجة عن الإشعاع الشمسي تقدر بحوالى 1 كيلووات/ م^2، هذا في حين أن هبوب نسيم عليل بسرعة5 متر في الثانية من شأنه أن يولد ما مقداره 0.075 كيلووات/ م^2.

3- طاقة الكتلة الحيوية:

يقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات مثل الأشجار الميتة وفروع الأشجار وأوراقها ومخلفات المحاصيل وقطع الخشب وغيرها، حيث يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير وهو ما يمكن أن يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات والقمامة، كما أن طاقة الكتلة الحيوية يمكن تحويلها إلى وقود صلب وسائل وغازي.

4- الطاقة المائية :

حيث تحتوي المياه المتحركة على مخزون ضخم من الطاقة الطبيعية سواء كانت المياه جزءاً من نهر جار أو أمواجا في المحيط، فالمساقط المائية ما هي إلا نتيجة لطبيعة التضاريس والتركيب الجيولوجي لسطح الأرض التي يمكن اعتبارها مورداً طبيعياً ثابتا، وعليه تعتبر الطاقة المائية مصدراً من مصادر الطاقة المتجددة التقليدية حيث استعمل الإنسان الدواليب التي تدار بقوة الماء لرفع المياه للري ولإدارة العجلات والطواحين التي أنشأها على ضفاف الأنهار، إلا أن أهمية هذه الطواحين والدواليب كانت تقتصر على فترة

جريان المياه في الأنهار، لذا فقد اقتصرت أهميتها على المناطق ذات الجريان الدائم وأصبحت الأنهار السريعة الدائمة الجريان هي من تحدد مواقع الصناعة.

5- طاقة المحيطات:

فهناك حركة المد والجزر التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه على الشواطئ ثم انخفاضها ضمن حركة دورية تتكرر بشكل منتظم، وقد تمكن الإنسان من الاستفادة من هذه الظاهرة في أعمال الملاحة وأخيرا في توليد الطاقة الكهربائية، وكذلك استغلال الطاقة الحرارية في البحار والمحيطات لتوليد الطاقة الكهربائية أو إنتاج الهيدروجين الذي يمكن استعماله كوقود لتوليد الطاقة النهائية،

6- طاقة الحرارة الجوفية أو حرارة باطن الأرض:

هى الطاقة الحرارية المختزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة الأرضية والحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة الناتجة عن تحلل عناصر مثل اليورانيوم والبوتاسيوم وغيرها من المواد المشعة، حيث تستخدم الطاقة الحرارية الجوفية مباشرة لتوفير الحرارة للأبنية والعمليات الصناعية.

7-الطاقة النووية

تعرف الطاقة النووية بأنها الطاقة التي تربط بين مكونات النواة أي (بروتونات أو نيترونات) وهي تتولد نتيجة تكسير تلك الرابطة مما يؤدي للحصول على طاقة حرارية هائلة، ويعتبر الاندماج النووي الشكل الآخر لصور الطاقة النووية، ويعتبر المفاعل النووي هو جهاز تجري فيه عملية انشطار الذرة، ويمكن له إطلاق هذه الطاقة تدريجيا حتى الاستفادة منها على هيئة طاقة حرارية يمكن بواسطتها إنتاج البخار وتوليد الكهرباء ولإنتاج الكربوهيدرات بينما ينطلق الأكسجين في الجو.

8-التمثيل الضوئي:

بالإضافة إلى أن عملية التمثيل الضوئي تؤدي إلى إنتاج الغذاء لكل الأحياء على الأرض، إلا أن تلك النباتات التي يستهلكها الإنسان والحيوان لا ينتهي دورها عند حد الاستهلاك، إذ يتحول جزء من النباتات المستهلكة إلى بروتينات ودهون وتتبقى فضلات بعد عملية الهضم تحوي مواد عضوية يمكن الاستفادة منها في إنتاج الميثان الذي يصلح كوقود، ويمكن تحويل ما يتم تجميعه من المخلفات والنفايات المنزلية إلى مصادر للطاقة سواء كان ذلك بواسطة الحرق مباشرة أو بإحدى عمليات تحليل المواد العضوية.

9-محاصيل الطاقة:

المقصود بمحاصيل الطاقة تلك النباتات التي يمكن تحويل منتجاتها إلى وقود يستخدم كمصدر للطاقة، ومن بين النباتات المهمة في هذا المجال، قصب السكر والذرة السكرية، والبطاطا الحلوة، والنباتات التي تنتج منها الزيوت وهذا لا يعني أن النباتات الأخرى لا تصلح كمحاصيل للطاقة.

10- إنتاج الغاز الحيوي من مخلفات الحيوانات ومن القمامة:

هناك اهتماما متزايدا في الكثير من الدول لاستخراج الوقود الصناعي من المخلفات العضوية والتي تشمل نفايات المدن والنفايات الصناعية والتجارية والنفايات الزراعية والسماد العضوي ، وتجري عملية تحويل القمامة إلى غاز حيوي وسماد عضوي بطحنها وخلطها بالمياه، ثم تغذية أقبية التخمر اللاهوائية بهذا المعلق، ويجري التفاعل بمعزل عن الهواء بفعل بكتيريا الميثان التي تحول جزءا من الكربون العضوي في القمامة إلى غاز قابل للاشتعال يتركب من ميثان (50٪-

60٪) وثانى اكسيد الكربون (35-40٪)، وهيدروجين (1-3٪) واكسجين (صفر-5٪) وغازات اخرى (1-5٪) وقد حسبت كمية الغاز الحيوي الناتجة عن القمامة في أدنى معايير معالجتها بالتخمير لتكافئ 91م^3 من الغاز الحيوانى لكل طن من القمامة يوضح الجدول رقم (1) انتاج الوقود الحيوى من مخلفات الحيوانات بالمتر مكعب ليوم واحد أكبر كمية من غاز الميثان الناتج حال خروجها من الهاضم مع الاحتفا بخزان مناسب لتلبية أي زيادة طارئة في الطلب على الطاقة.

جدول رقم (1) :انتاج الوقود الحيوى من مخلفات الحيوانات بالمتر مكعب ليوم واحد

الحيوان	الفضلات الناتجة فى اليوم الواحد بالكجم	حجم الغاز الناتج م3	٪ نسبة الميثان فى الغاز	٪ نسبة الكربون الى النتروجين
بقرة	4	1	30	25-16
خنزير	2,7	1,6	50	14
دجاجة	5,9	2,2	60	9,3

المصدر: B,T, Nijaguna, Biogas Technology, New Age International Limited ،Publishers, New Delhi 2002,P29.

11- **الطاقة من القمامة والنفايات (إعادة التدوير)**

بزيادة استهلاك الاقتصاد للمعادن وغيرها من المواد الخام يتزايد الضرر والهدر البيئي، وعلى الرغم من أن إعادة التدوير يبررها أنها بديل اقتصادي جذاب لارتفاع تكاليف أماكن ردم المخلفات، فإنها تخفض إلى حد كبير الأضرار التي تلحق بالنظام البيئي والمسئولة عن الكثير من انبعاثات الكربون والملوثات وتخريب سطح الأرض التي تنتج عن اقتصاد الموارد ويبين الجدول رقم (2) التركيب المعدني للقمامة (سبة مئوية بالوزن) من الكربون والهيدروجين والاكسجين والنتروجين لكل من نفايات الطعام والورق والكربون والبلاستيك ونفايات الحدائق والاخشاب والتراب والرماد.

جدول رقم (2) :التركيب المعدني للقمامة (نسبة مئوية بالوزن) خلال عام 2017

المكونات	كربون	هيدروجين	اكسجين	نتروجين	اخرى
نفايات الطعام	48	6,4	37,6	2,6	5,4
ورق	43,5	6	44	0,3	6,2
كربون	44	5,9	44,6	0,3	5,2
بلاستيك	60	7,2	22,8	0	10
نفايات حدائق	47,8	6	28	3,4	14,8
أخشاب	49,5	6	42,7	0,2	1,6
تراب ورماد	26,2	3	2	0,5	68,3

المصدر: محمد صابر، المخلفات البلدية الصلبة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، البعد البيئي، الدار العربية للعلوم، ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، ط0، بيروت 2017.

12- **طاقة النفط غير التقليدي والصخور الزيتية:**

تتمثل هذه المصادر في الزيت والغاز المستخرجين من الفحم وفي الزيت المستخرج عن رمال القار إضافة إلى الزيت المستخرج من حجر السجيل، وتعود أسس عمليات تحويل الفحم إلى زيت وغاز.

13- **طاقة الهيدروجين**:

يستخدم الهيدروجين في تصنيع الأمونيا وفي تكرير البترول بغرض استخلاص الميثانول، كما يستخدم في وكالة ناسا NASA لأبحاث الفضاء كوقود لسفن الفضاء، وربما وأيضا في خلايا الوقود للحصول على الحرارة والكهرباء والمياه استخدم الهيدروجين في المستقبل لتسيير العربات كبديل للبنزين والسولار، وكذلك الطائرات وفي إمداد منازلنا بالطاقة، فالهيدروجين وجين يحتوي طاقة عالية، كما أن الآلات التي تقوم بحرقه لا يصدر عنها أي ملوثات.

اولاً : تطورالطاقة الانتاجية لأهم أنواع الطاقات المتجددة المنتجة بالاراضى الجديدة فى مصر:

1- تطورالطاقة الانتاجية لطاقة الرياح بالاراضى الجديدة فى مصر:

يوضح جدول رقم (3) تطور الطاقة الانتاجية لأهم أنواع الطاقات المتجددة المنتجة فى مصر خلال الفترة (2000-2016) وبدراسة تطور الطاقة المنتجة من الرياح بالميجاوات تبين ان الطاقة المنتجة من الرياح فى مصر عام 2000 حوالى 137 ميجاوات، فى حين بلغت حوالى 2213,5 ميجاوات عام 2016 بمتوسط طاقة انتاجية بلغ 987,2 ميجاوات تمثل بحوالى 0,79٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة فى مصر، وتشير معادلة الاتجاه الزمنى لتطور الطاقة المنتجة من الرياح بالميجاوات خلال فترة الدراسة رقم (1) بالجدول رقم (4) إلى زيادة طاقة الرياح زيادة معنوية احصائياً بمقدار سنويا بلغ نحو 136,4 ميجاوات، بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى 13,8٪ سنويا.

جدول (3): تطور الطاقة الانتاجية لأهم أنواع الطاقات المتجددة المنتجة بالاراضى الجديدة فى مصر خلال الفترة (2000-2016)

السنوات	الطاقة المنتجة من الرياح	٪	الطاقة المنتجة من الحرارة	٪	الطاقة المنتجة من الماء	٪	الطاقة المنتجة من الشمس	٪	اجمالى الطاقة المنتجة
2000	137	0,18	60450	81,5	13560	18,3	0	0	74147
2001	221	0,28	63855	80,8	14979	18,9	0	0	79055
2002	260	0,32	65137	80,9	15130	18,8	0	0	80527
2003	214	0,24	75791	85,3	12859	14,5	0	0	88864
2004	376	0,40	81526	85,9	13019	13,7	0	0	94921
2005	533	0,53	87829	87,0	12644	12,5	0	0	101006
2006	561	0,59	81565	86,1	12644	13,3	0	0	94770
2007	635	0,56	100708	88,1	12925	11,3	0	0	114268
2008	847	0,68	108788	86,9	15510	12,4	0	0	125145
2009	948	0,72	115433	88	14846	11,3	0	0	131227
2010	1159	0,83	125004	89,9	12863	9,3	0	0	139026
2011	1496	1,05	127256	89,7	12927	9,1	206	0,15	141885
2012	1564	0,99	142468	90,5	12934	8,2	479	0,30	157445
2013	1683	1,02	149253	90,6	12999	7,9	747,2	0,45	164682,2
2014	1885,5	1,08	157985	90,9	13034,5	7,5	986,7	0,57	173891,7
2015	2049,5	1,12	166780,9	91,1	13076	7,1	1238,16	0,68	183144,6
2016	2213,5	1,15	175576,8	91,3	13117,5	6,8	1489,62	0,77	192397,4
المتوسط	987,2		110906,2		13474,5		857,8		125670,7
٪ من الجمله	0,79		88,25		10,72		0,24		100

المصدر: وزارة الصناعة والتجارة، نشرة الطاقة المتجددة، اعداد متفرقة.

جدول (4): معادلات الإتجاة الزمنى لتطورالطاقة الانتاجية لأهم أنواع الطاقات المتجددة المنتجة ومحطاتها المختلفة بالميجاوات فى مصر خلال الفترة (2000-2016)

رقم المعادلة	المعلمات التغير	ثابت المعادلة a	ميل المعادلة B	معدل التغير السنوي	معامل التحديد	قيمة (ت)	قيمة (ف)
1	الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح	240,6-	136,4	13,8	0,96	(19,7)**	(386)**
2	الطاقة الانتاجية من الطاقة الحرارية	44078,4	7425,4	6,7	0,98	(19,7)**	(386)**
3	الطاقة الانتاجية لطاقة المياه	14045,1	63,4-	0,47-	0,1	(1,36)	(1,84)
4	الطاقة الانتاجية للطاقة الشمسية	35,7-	255,3	29,8	0,99	(91)**	(843)**
5	الطاقة الانتاجية الكلية للطاقة المتجددة	57462,3	75787	6,03	0,98	(26,3)**	(689)**
6	الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الزعفرانة	26,4-	51,6	12,5	0,97	(20,3)**	(410)**
7	الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الغردقة	56,8-	11,9	26,6	0,54	(4,11)*	(16)**

***- معنوي عند مستوى معنوية 0,05 ، ** - معنوي عند مستوى معنوية 0,05 ،**

المصدر :حسبت من البيانات الثانوية بجدول (3) باستخدام برنامج التحليل الاحصائى Grtel،

2- تطورالطاقة الانتاجية من الطاقة الحرارية بالاراضى الجديدة فى مصر

كما تبين ان الطاقة المنتجة من الحرارة بلغت حوالى 60450 ميجاوات فى مصر عام 2000 بينما، بلغت حوالى 175576,8 ميجاوات عام 2016 بمتوسط طاقة انتاجية من الطاقة الحرارية حوالى 110906,2 ميجاوات تمثل بحوالى 88,25٪ من متوسط الطاقة الانتاجية الطاقة المتجددة فى مصر وتشير معادلة الاتجاه الزمنى رقم (2) بالجدول رقم (4) إلى زيادة الطاقة المنتجة من الطاقة الحرارية زيادة معنوية احصائياً بمقدار بلغ نحو 7425,4 ميجاوات، بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى 6,7 ٪ سنويا.

3- تطورالطاقة الانتاجية من الطاقة المائية بالاراضى الجديدة فى مصر:

كما يوضح الجدول رقم (3) ان الطاقة المنتجة من الماء فى مصر بلغت حوالى 13560 ميجاوات عام 2000، بينما بلغت حوالى 13117,5 ميجاوات عام 2016 بمتوسط طاقة انتاجية من الطاقة المائية حوالى 13474,5 ميجاوات تمثل بحوالى 10,7٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة فى مصر وتشير المعادلة رقم (3) بالجدول رقم (4) ان الطاقة المنتجة من الطاقة المائية تتناقص سنويا نقص غير معنوى احصائياً.

4- تطورالطاقة الانتاجية من الطاقة الشمسية بالاراضى الجديدة فى مصر:

كما تبين ان الطاقة المنتجة من الشمس بلغت حوالى 206 ميجاوات فى مصر عام 2011 بينما بلغت حوالى 1489,6 ميجاوات عام 2016 بمتوسط طاقة انتاجية من الطاقة الشمسية حوالى 857,9 ميجاوات تمثل بحوالى 0,24٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة فى مصر، وتوضح معادلة الاتجاه الزمنى لتطور الطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية بالميجاوات خلال فترة الدراسة رقم (4) بالجدول رقم (4) ان الطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية تتزايد سنويا زياة معنوية احصائياً بمقدار 255,3 ميجاوات، بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى 29,8 ٪ سنوياً.

5- تطورالطاقة الانتاجية لاجمالى الطاقة المتجددة بالاراضى الجديدة فى مصر

كما تبين ان الطاقة الانتاجية لاجمالى الطاقة المتجددة بالاراضى الجديدة فى مصر بلغت حوالى 74147 ميجاوات عام 2000 بينما، بلغت حوالى 192397,4 ميجاوات عام 2016 بمتوسط الطاقة الانتاجية لاجمالى الطاقة المتجددة فى مصر حوالى 125670,7 ميجاوات تمثل بحوالى 10,7٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة فى مصر، وتشير معادلة الاتجاه الزمنى لتطور الطاقة الانتاجية لاجمالى الطاقة المتجددة فى مصر بالميجاوات رقم (5) بالجدول رقم (4) ان الانتاجية لاجمالى الطاقة المتجددة تتزايد سنويا زيادة معنوية احصائياً بمقدار 757,87 الف ميجاوات، بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى 6,03٪ سنويا.

مما سبق يتضح ان طاقة الرياح والطاقة الحرارية والطاقة الشمسية فى مصر تتجه نحو الزيادة فى الانتاج مما يعكس مدى زيادة انتاج الطاقة المتجددة لإحداث التنمية الاقتصادية بشكل عام والتنمية الزراعية بشكل خاص فى مصرللوصول الى احداث تنمية فى الناتج المحلى الزراعى فى مصر، كما تبين ان معدل انتاج الطاقة الانتاجية من جميع انواع الطاقة المتجددة فى مصرتأخر كثيرا جدا رغم توافر الموارد الطبيعية فى مصر مثل الرياح والشمس والمياه كمورد طبيعى وغيرها متجدد وايضا القمامة والكتلة الحيوية وروث الحيوانات لاتكلف مصر تكاليف كبيرة.

أهم محطات توليد الطاقة المتجددة فى مصر:

يتناول هذا الجزء التطورات الحادثة فى أهم محطات توليد الطاقة المتجددة فى مصر خلال الفترة (2002-2017) حيث يوجد فى مصر محطة الزعفرانة، والغردقه بمحافظة البحر الاحمر لانتاج طاقة الرياح، محطة الطاقة الشمسية فى اسوان حيث بلغ أنتاج تلك المحطات نحو 735، 220، 1465ميجاوات عام 2016 على الترتيب، وتستهدف ان تسهم المصادر المتجددة بنسبة 20٪ من اجمالى الطاقة الكهربائية المنتجة بحلول عام 2022، حيث تساهم طاقة الرياح بحوالى 12٪ من هذه النسبة وتساهم الطاقة الشمسية بنسبة 2٪ والطاقة المائية بنسبة 6٪ وتأتى ذلك ضمن استراتيجية الطاقة المستدامة والمتكاملة فى مصر والتى بدأت من عام 2016 وحتى عام 2035 حيث تستهدف وصول نسبة مساهمة الطاقة المتجددة الى 37,2٪ من اجمالى الطاقة الكهربائية المنتجة فى مصر.، جدول (5).

جدول رقم (5): تطور الطاقة الانتاجية بمحطات انتاج الطاقة المتجددة بالميجاوات خلال الفترة (2002-2017)

السنوات	الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الزعفرانة	٪	الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الغردقة	٪	الطاقة الانتاجية من الطاقة الشمسية فى محطة اسوان	٪	اجمالى الطاقة الانتاجية
2002	63	92,6	5	7,4	0	0	68
2003	63	92,6	5	7,4	0	0	68
2004	63	92,6	5	7,4	0	0	68
2005	140	96,6	5	3,4	0	0	145
2006	225	97,8	5	2,2	0	0	230
2007	225	97,8	5	2,2	0	0	230
2008	360	98,6	5	1,4	0	0	365
2009	425	98,8	5	1,2	0	0	430
2010	517	99,0	5	1,0	0	0	522
2011	545	99,1	5	0,9	0	0	550
2012	545	99,1	5	0,9	0	0	550
2013	637	99,2	5	0,8	0	0	642
2014	651	86,7	100	13,3	0	0	751
2015	687	85,1	120	14,9	0	0	807
2016	723	30,4	220	9,3	1435	60,3	2378
2017	723	30,4	220	9,3	1435	60,3	2378
المتوسط	412		45		1435		1892
٪	64,7		7,1		28,2		

المصدر : وزارة الصناعة والتجارة، نشرة الطاقة المتجددة، اعداد متفرقة.

1- تطور الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الزعفرانة :

يوضح الجدول رقم (5) تطور الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الزعفرانة بالميجاوات فى مصر حيث بلغت حوالى 63 ميجاوات عام 2002، فى حين بلغت حوالى 723 ميجا وات عام 2017 بمتوسط طاقة انتاجية بلغ حوالى 412 ميجاوات تمثل بحوالى 64,7٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة لمختلف المحطات الانتاجية التى بلغت حوالى1892 ميجاوات، وتوضح معادلة الاتجاه الزمنى رقم (6) بالجدول رقم (4) ان طاقة المنتجة من محطة الزعفرانة تزداد سنويا زيادة معنوية احصائياً بمقدار 51,6 ميجاوات، بمعدل تغير سنوى حوالى 12,5٪.

2- تطور الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الغردقة :

كما يبين الجدول رقم (5) تطور الطاقة الانتاجية من طاقة الرياح فى محطة الغردقة بالميجاوات فى مصر حيث بلغت حوالى 5 ميجاوات عام 2002، وتزايدت إلى حوالى 220 ميجاوات عام 2017 بمتوسط طاقة انتاجية بمحطة الغردقة حوالى 45 ميجاوات تمثل بحوالى 7,1٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة لمختلف المحطات الانتاجية، وتشير معادلة الاتجاه الزمنى رقم (7) بالجدول رقم (4) إلى زيادة طاقة المنتجة من محطة الغردقة زيادة معنوية احصائياً بمقدار سنوى بلغ نحو 11,9 ميجاوات، بمعدل تغير سنوى حوالى 26,4٪.

3- تطور الطاقة الانتاجية من الطاقة الشمسية من محطة أسوان :

كما يوضح الجدول رقم (5) تطور الطاقة الانتاجية من طاقة الشمس فى محطة أسوان بالميجاوات ان بداية الانتاج فى محطة أسوان من الطاقة الانتاجية عام 2016 بكمية انتاج بلغت حوالى 1435ميجاوات بمتوسط طاقة انتاجية بلغ حوالى 1435ميجاوات تمثل بحوالى 28,1٪ من متوسط الطاقة الانتاجية من الطاقة المتجددة لمختلف المحطات الانتاجية.

تقييم التكلفة الإجمالية لقطاعات الطاقة التقليدية والمتجددة لتنمية الاراضى الجديدة :

يوضح الجدول رقم (6) مقارنة بين التكاليف المختلفة من الطاقات التقليدية والمتجددة لتنمية الاراضى الجديدة فى مصر خلال عام 2016، حتى يمكن الاستفادة من التكاليف الانتاجية فى توجيه الاستثمارات في المصادر المختلفة للطاقة المتجددة بالاراضى الجديدة في مصر بشكل خاص، وتبين أن التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 85 ميجاوات من الفحم التقليدى تحتاج الى تكاليف اجمالية بلغت حوالى 1900,8 جنية تحتاج الى تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 1069,2 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 266,4 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 541,8 جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 23,4 جنية.

كما يوضح نفس الجدول التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 87 ميجا وات من الغاز الطبيعى تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج بلغت حوالى 1542,6 جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 451,8 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 266,4 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 541,8 جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 23,4 جنية، كما تبين أن التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 90 ميجاوات من الطاقة النووية تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج بلغت حوالى 2154,6 جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 1391,4 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال

حوالى 358,2 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 385,2 جنية، بينما تكلفة تحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 19,8جنية.

جدول رقم (6): التكاليف الأجمالية لقطاعات الطاقة التقليدية والمتجدده لتنمية الأراضى الجديده خلال عام 2016

القطاع	القدرة الانتاجية	جملة التكاليف الاستثمارية	التكاليف الثابتة للاستغلال	التكاليف المتغيرة للاستغلال	تكلفة تحويل الاستثمارات	تكاليف الانتاج الاجمالية
الفحم التقليدى	85	1069,2	266,4	541,8	23,4	1900,8
الغاز الطبيعى	87	451,8	241,2	826,2	23,4	1542,6
الطاقة النووية	90	1391,4	358,2	385,2	19,8	2154,6
طاقة الرياح	34	1314	340,2	234	52,2	1940,4
طاقة الرياح البحرية	34	2921,4	576	234	82,8	3814,2
طاقة الشمس الفلتوضوئية	25	2741,4	370,8	234	59,4	3405,6
الطاقة الشمسية الحرارية	18	3576,6	815,4	234	81	4707
طاقة الحرارة الجوفية	92	1164,6	369	356,4	19,8	1909,8
طاقة الكتلة الحيوية	83	941,4	392,4	777,6	23,4	2134,8
الطاقة الكهرومائية	52	1182,6	264,6	315	32,4	1794,6

المصدر:

Vincent Wallaert, Les Régions Méditerranéennes et le Développement des Energies Renouvelables, le Programme MED 2007- 2016, Institut de la Méditerranée, France, 2016, P 15.

كما يبين الجدول رقم (6) التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 34 ميجاوات من طاقة الرياح تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج حوالى 1940,4 جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 1314، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 340,2 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 234 جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 52,2 جنية، كما يوضح نفس الجدول أن التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 34 ميجاوات من طاقة الرياح البحرية تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج بلغت حوالى 3814,2 جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 2921,4 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 576 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 234 جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 82,8 جنيه.

وبدراسة التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 25ميجاوات من طاقة الشمس الفاتو ضوئية تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج حوالى 3405,6 جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 2741,4 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 370,8 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 234 جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 59,4 جنية، كما يبين الجدول رقم (6) التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 18 ميجاوات من الطاقة الشمسية الحرارية حيث تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج حوالى 4707 جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 3576,6 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 815,4 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 234جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 81 جنية.

كما تبين أن التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 92 ميجاوات من الطاقة الحرارية الجوفية تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج حوالى 1909,8جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 1164,6 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 369 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 356,4 جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 19,8 جنية، وبدراسة التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 83 ميجاوات من طاقة الكتلة الحيوية تبين انها تحتاج الى تكاليف اجمالية للانتاج بلغت حوالى 2134,8جنية، منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 941,4 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 392,4 جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 777,6جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 23,4 جنية، وتبين أن التكلفة الإجمالية لانتاج حوالى 52 ميجاوات من الطاقة الكهرومائية تبلغ حوالى 1794,6جنية منها تكاليف استثمارية تبلغ حوالى 1182,6 جنية، بينما تبلغ التكاليف الثابتة للاستغلال حوالى 264,6جنية، فى حين تبلغ قيمة التكاليف المتغيرة للاستغلال حوالى 315جنية، بينما يلزم لتحويل الاستثمارات بالجنية حوالى 32,4 جنية.

اقتصاديات الخلايا الشمسية كمصدر للكهرباء للاستفادة منها فى تنمية الاراضى الجديدة فى مصر.

يعد استخدام الطاقة الشمسية الحرارية في توليد الكهرباء من المجالات الحديثة عن طريق تقنيات الخلايا الشمسية وبالذات عند استخدامها فى تشغيل الالات والمعدات اللازمة لاستصلاح وزراعة الاراضى الجديدة نظرا لعدم القدرة على الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية لتفاوت المساحات الكبيرة بين الصحراء وأماكن محطات الكهرباء بالنسب للاراضى الصحراوية وارتفاع تكاليف نقل وتوصيل المواد البترولية لاماكن الانتاج فى الاراضى الجديدة، وتمتاز الطاقة الشمسية عن غيرها من مصادر الطاقة المتجددة بالتفوق في الحد من استهلاك الوقود وتلوث البيئة، فالطاقة الشمسية شبه مجانية ومتوفرة بكثرة بمتوسط14 ساعة يوميا ولكنها تتطلب تكاليف كبيرة لإنتاج أجهزة توليد الطاقة وتحويلها.

يبين الجدول رقم (7) تقديرات تكاليف إنتاج أجهزة الخلايا الفوتوفولطائية لاستخدامها فى الاراضى الجديدة خلال الفترة (2010-2016)، وبدراسة تطور الطاقة المنتجة من الخلية الفوتوفولطية خلال الفترة حيث بلغت حوالى 350 ميجاوات عام 2010 وأخذت فى الارتفاع حتى بلغت 1870 ميجاوات عام 2016 بمتوسط سنوى يبلغ حوالى 1102,9 ميجاوات، فى حين بلغت مجموع تكاليف انتاج الخلية الفوتوفولطية حوالى 7,9 جنية / وات عام 2010 وانخفضت إلى حوالى 6,7 جنية / وات عام 2016 بمتوسط بلغ حوالى 6,6 جنية / وات خلال فترة الدراسة.

اقتصاديات تشغيل توربينات الرياح لاستخدامها فى زراعة الاراضى الجديدة لضخ المياه الجوفية

تعتمد اقتصاديات تشغيل توربينات الرياح لاستخدامها بالاراضى الجديدة لضخ المياه الجوفية على عدة عوامل، أهمها موقع تركيب التوربينة بالمناطق سريعة الرياح، وارتفاع برج الوحدة من أجل زيادة قدرة المولد، حجم التوربينة ومدى كفاءتها وجودتها التقنية، فإذا زادت سرعة الرياح بمقدار 26٪ فإن القدرة تزيد للضعف، أما إذا تضاعفت سرعة الرياح فإن القدرة الكهربائية المولدة تصل إلى ثمانية أضعاف، كما يلعب حجم التوربينة دوراً مهما،

فالتوربينة الكبيرة تنتج أكثر وبسعر أقل وباقتصاديات أفضل، وتتمثل مجالات استخدامات توربينات الرياح في مشروعات استصلاح الأراضي لضخ المياه الجوفية وفي المنتجعات السياحية على شواطئ البحر المتوسط شمالاً والبحر الأحمر شرقاً حيث استخداماتها لتحلية المياه للمناطق النائية.

جدول رقم (7) : تقديرات تكاليف إنتاج أجهزة الخلايا الفوتوفولطائية لتنمية الاراضى الجديدة خلال الفترة (2016-2010)

أدنى تكلفة انتاج	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	المتوسط
اجمالى الطاقة المنتجة (ميجاوات)	350	600	850	1100	1350	1600	1870	1102,9
إنتاج البوليسيليكون (جنية/وات)	2,6	2,34	1,69	1,4	1,24	1,12	1,32	1,7
إنتاج السليكون المائي (جنية / وات)	1,9	1,68	1,755	1,68	1,705	1,6	1,65	1,7
إنتاج الخلية الشمسية (جنية / وات)	1,3	1,26	1,28	1,26	1,24	1,2	1,43	1,3
إنتاج الوحدة الكهروضوئية (جنية /وات)	2,07	1,86	1,96	1,89	1,94	1,84	2,31	2,0
تكاليف إنتاج الخلية الفوتوفولطية بالجنية/وات	7,90	7,14	6,68	6,23	6,12	5,76	6,71	6,6

International Renewable Energy Agency, Renewable Energy Technologies : Cost Analysis Series, IRENA Work Paper, Volume1: Power Sector, Issue 4/5, Abu Dhabi, June 2016،

ويوضح جدول رقم (8) تقديرات تكاليف انشاء توربينات الرياح بالاراضى الجديدة لضخ المياه الجوفية خلال عام 2017، حيث بلغ الحد الادنى لتكاليف انتاج توربينة متوسطة الحجم حوالى 27000جنية/م^2، فى حين بلغ الحد الاعلى لتكاليف انتاج توربينة متوسطة الحجم حوالى 45000 جنية/م^2، فى حين بلغ بلغ الحد الادنى لتكاليف انتاج توربينة صغيرة الحجم حوالى 22500جنية/م^2، كما بلغ الحد الاعلى لتكاليف انتاج توربينة صغيرة الحجم حوالى45000 جنية/م^2، وبدراسة تكاليف انتاج توربينة مركبة على سطح منزل بلغ الحد الادنى حوالى 22500 جنية/م^2، فى حين بلغ الحد الاعلى لتكاليف انتاج توربينة مركبة على سطح منزل حوالى 40500جنية /م^2، وبدراسة تكاليف توربينة مركبة فى مشروع صغير بلغ الحد الادنى حوالى 14400جنية/م^2، بينما بلغ الحد الاعلى حوالى 22500 جنية/م^2، وبدراسة تكاليف انتاج فرع صغير لتوربينة كبيرة للرياح بلغ الحد الادنى حوالى 12600جنية/م^{2}بينما بلغ الحد الاعلى حوالى 18000 جنية/م^2.

جدول رقم (8) : تكلفة إنشاء توربينات الرياح فى زراعة الاراضى الجديدة لضخ المياه الجوفية حسب استخداماتها خلال عام 2017

الحجم	ادنى تكلفة / للمتر مربع بالجنية	أعلى تكلفة / للمتر مربع بالجنية
توربينة متوسط الحجم	27000	45000
توربينة صغيرة الحجم	22500	45000
توربينة مركبة فى سطح منزل	22500	40500
توربينة مركبة فى مشروع صغير	14400	22500
فرع صغير لتوربينة كبيرة	12600	18000

المصدر:

Paul Gipe, Wind energy basics : a guide to home and community scale wind energy systems, Chelsea Green Publishing Company, United States of America, First Printing 2016, P 125.

اقتصاديات تشغيل الطاقة المائية لاستخدامها فى تنمية الاراضى الجديدة:

تختلف مصادر الطاقة المائية عن مصادر الطاقة المتجددة لأنها متطورة جدا من الناحية التقنية، ولحساب سعر الوحدة الكهربائية المنتجة من هذه المحطات يجب أن نقوم بتقدير مايلي:

أ- التكلفة الاستثمارية والمدة اللازمة للإنشاء.

ب- التكلفة السنوية للتشغيل والصيانة.

جـ- معامل الحمل (النسبة بين الطاقة التي تم إنتاجها فعلا والطاقة التي كان يمكن إنتاجها خلال فترة زمنية لو استمر عمل المحطة على الاستطاعة القصوى طيلة هذه المدة) خلال عمر المحطة.

د- معدل التخفيض المناسب.

ويمكن تقدير سعر تكلفة الاستثمار في المحطات الكهرومائية بافتراض أن معامل الحمل يبقى ثابتا خلال عمر المحطة، وبما أنه لا توجد تكاليف للوقود وأن كلفة الصيانة والتشغيل قليلة جدا مقارنة بالكلفة الأولية، فإن سعر التكلفة يمكن تقديره من الكلفة الأولية للكيلووات مقسوما على عدد الكيلووات/ساعة التي تنتجها المحطة، حيث تقدر تكلفة الكيلووات/ساعة من الطاقة الناتجة عن الطاقة الكهرومائية بحوالى 1,2 جنية/كيلو وات/ساعة.

مقارنة اقتصادية لتكاليف إنشاء محطات الطاقات المتجددة لتنمية الاراضى الجديدة

يبين الجدول رقم (9) مقارنة لأسعار محطات إنتاج الطاقة الكهربائية المنتجة لتنمية الاراضى الجديدة لمختلف منظومات الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة وذلك للحصول على صورة كاملة للطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة المتجددة مقارنة بالطاقة الكهربائية المولدة حاليا من مصادر الطاقة التقليدية فى مصر، وبلغ تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من المساقط المائية تتراوح مابين 36000 الى 108000 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من المساقط المائية تتراوح مابين 0,36الى حوالى 1,44

جدول رقم (9) : متوسط تكاليف انشاء مصادر الطاقة المتجددة بالاراضى الجديدة خلال عام 2017

المصدر	تكلفة إنشاء المحطة جنية/كيلووات ساعة	تكلفة التشغيل والصيانة جنية/كيلووات ساعة	تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة جنية/كيلووات ساعة
طاقة المساقط المائية	36000 - 108000	-	0,36 - 1,44
طاقة الرياح	18000 - 198000	0,009-0,018	0,9 - 1,26
الطاقة الكهرو ضوئية (كلفة المنظومة)	198000 - 252000	-	9 - 13,5
طاقة المركزات الشمسية	50400 - 63000	-	2,16 - 3,06
الكتلة الحيوية (الحرق المباشر)	450000	-	2,52
الكتلة الحيوية (التقنيات الحديثة)	7200 - 45000	-	1,08 - 1,8
الحرارة الجوفية (محطات تجارية)	28800 - 30600	-	-
الحرارة الجوفية (محطات مياه حارة)	45000		1,116 - 1,44
طاقة المد والجزر	180000	-	1,44
حرارة المحيطات	36000 - 108000	0,018	2,16 - 4,5
الطاقة النووية (1000ميجا وات)	37800 - 41400	-	0,36 - 0,72
محطات غازية	8100 - 11700	0,063	0,54 - 0,72
محطات بخارية (بالفحم الحجرى)	21600- 27000	0,36-0,27	0,9 - 1,8

المصدر: سلسلة الحقائب التعليمية التدريبية في مجال الطاقات المتجددة،،

جنية/كليو وات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح تتراوح مابين 18000 الى 198000 جنية/كيلووات ساعة، وبلغت تكاليف التشغيل والصيانة بلغت تتراوح بين 0,018 الى حوالى 0,039جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من طاقة الرياح تتراوح مابين 0,9 الى حوالى 1,26 جنية/كيلووات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الكهروضوئية تتراوح مابين 198000 الى 252000 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة الكهروضوئية تتراوح مابين 9 الى حوالى 13,5 جنية/كيلووات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة لانتاج المركزات الشمسية تتراوح مابين 50400 الى 63000 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة المركز الشمسى تتراوح مابين 2,16 الى حوالى 3,06 جنية/كيلووات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الحيوية (الحرق المباشر) تبلغ حوالى 450000 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة طاقة الكتلة الحيوية (الحرق المباشر) حوالى 2,52 جنية/كيلووات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من طاقة الكتلة الحيوية (التقنيات الحديثة) تتراوح مابين 7200 الى نحو 45000 جنية/كيلووات ساعة بينما بلغت تكلفة طاقة الكتلة الحيوية مابين 1,08 الى نحو 1,8 جنية/كيلووات ساعة.

وبدراسة تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من الحرارة الجوفية (محطات تجارية) بالاراضى الجديدة تتراوح ما بين28800 الى حوالى 30600 جنية/كيلووات ساعة ، وبدراسة تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من الحرارة الجوفية (محطات مياه حارة) تبلغ حوالى 45000 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة طاقة الطاقة الكهربائية من الحرارة الجوفية (محطات مياه حارة) ما بين 1,1 الى حوالى 1,4 جنية/كيلووات ساعة، بلغت تكلفة انشاء محطة لانتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية (1000ميجاوات) تتراوح مابين 37800 الى حوالى 41400 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة طاقة الكتلة الحيوية مابين 0,36 الى حوالى 0,72 جنية/كيلووات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة المحطات الغازية تتراوح مابين 8100 الى حوالى 11700 جنية/كيلووات ساعة، فى حين بلغت تكاليف التشغيل والصيانة 0,063 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة طاقة المحطة الغازية مابين 0,54 الى حوالى 0,72جنية/كيلووات ساعة، وبلغ تكلفة انشاء محطة محطات بخارية (الفحم الحجرى) تتراوح مابين 21600 الى حوالى 27000 جنية/كيلووات ساعة، فى حين بلغت تكاليف التشغيل والصيانة تتراوح بين 0,27 الى 0,36 جنية/كيلووات ساعة، بينما بلغت تكلفة طاقة المحطة البخارية (الفحم الحجرى) مابين 0,9 الى حوالى 1,8 جنية/كيلووات ساعة.

سادسا: دورقطاعات الطاقة المتجددة بالاراضى الجديدة فى خفض البطالة فى مصر:

تساهم قطاعات الطاقات المتجددة في خلق فرص عمل بالاراضى الجديدة بصفة متزايدة، خاصة في ظل الأزمة الاقتصادية الراهنة وعليه فإن مشاريع الطاقات من شأنها إتاحة فرص العمالة خاصة في مصر حيث وفرت ما قدره 2 ملايين فرصة عمل عبر العالم عام 2009، وازدات لتصل 4,7 مليون فرصة عمل عام 2016 موزعة بين مختلف القطاعات وأهم القطاعات القاطبة لليد العاملة هي مصانع توليد الغاز والوقود من الكتلة الحيوية، حيث شغرت ما مقداره 2,5مليون فرصة عمل فى محطات توليد الطاقة الشمسية وحوالى مليون فى محطات توليد الطاقة بمزارع الرياح، وتبلغ حوالى 1,2 مليون فرصة

عمل بمختلف الطاقات الاخرى، وبزيادة انتاج الطاقة يؤدى الى ارتفاع الطلب على اليد العاملة في هذا النوع من القطاعات فى العالم بشكل عام ومصر بشكل خاص.

1- تطور مساحة الاراضى المستصلحة بالالف فدان فى مصر :

يوضح الجدول رقم (10) تطور مساحة الاراضى المستصلحة فى مصر خلال الفترة (2000-2016) تبين ان مساحة الاراضى المستصلحة فى مصر عام 2000 حوالى 20 الف فدان وارتفعت إلى حوالى 458 الف فدان عام 2016 بمتوسط بلغ حوالى 70,1 الف فدان، وتشير معادلة الاتجاه الزمنى رقم (1) بالجدول رقم (11) إلى عدم معنوية زيادة مساحة الاراضى المستصلحة احصائياً.

2- تطور مساحة الاراضى الجديدة فى مصر

تشير بيانات الجدول رقم (10) تطور مساحة الاراضى الجديدة بالالف فدان فى مصرخلال الفترة (2000-2016) تبين ان مساحة الاراضى الجديدة فى مصر عام 2000 بلغت حوالى 1504,2 الف فدان وتزايدت إلى حوالى 4114,9 الف فدان عام 2016

جدول رقم (10) : تطور مساحة الأراضى الجديدة والمستصلحة واجمالى الطاقة المتجددة ومتوسط نصيب الفدان فى الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة المنتجة فى مصر خلال الفترة (2000-2016)،

السنوات	مساحة الاراضى المستصلحة بالالف فدان	مساحة الاراضى الجديدة بالالف فدان	جملة المساحة الزراعية بالالف فدان	الاهمية النسبية لمساحة الاراضى الجديدة من جملة المساحة الزراعية	اجمالى الطاقة المتجددة لمنتجة بالميجاوات	متوسط نصيب الفدان فى الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات	متوسط نصيب الفدان فى الأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات
2000	20	1504,2	7891,5	19,1	74147	0,05	37,07
2001	33	1540,2	7945,5	19,4	79055	0,05	23,96
2002	22	1661,1	8148	20,4	80527	0,05	36,6
2003	25	1655,4	8113,2	20,4	88864	0,05	35,55
2004	20	1655,4	8278,7	20	94921	0,06	47,46
2005	40	1736,4	8384,7	20,7	101006	0,06	25,25
2006	232	1754,8	8411	20,9	94770	0,05	4,08
2007	85	1887,02	8423,12	22,4	114268	0,06	13,44
2008	25	1978,1	8432,2	23,5	125145	0,06	50,06
2009	20	2626,7	8783	29,9	131227	0,05	65,61
2010	20	2623,4	8741,1	30	139026	0,05	69,51
2011	40	2548,2	8619,4	29,6	141885	0,06	35,47
2012	23	2780,1	8799,5	31,6	157445	0,06	68,45
2013	27	2807,3	8784,1	32	164682,2	0,06	60,99
2014	45	3908,4	8816,7	44,3	173891,7	0,06	38,64
2015	56	4034,3	8849,4	45,6	183144,6	0,06	32,7
2016	458	4114,9	8882	46,3	192397,4	0,06	33,17
المتوسط	70,1	2400,9	8488,4	28	125670,7	0,1	39,9

المصدر : (1) الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائى السنوى، اعداد مختلفة.
(2) وزارة الصناعة والتجارة، نشرة الطاقة المتجددة، اعداد مختلفة.

متوسط بلغ حوالى 2400,9 الف فدان وتوضح معادلة الاتجاه الزمنى رقم (2) بالجدول رقم (11) ان مساحة الاراضى الجديدة تزداد سنويا زيادة معنوية احصائياً بمقدار 109,8 الف فدان، بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى 4,96٪ من متوسط الاراضى الجديدة خلال فترة الدراسة.

3- تطور جملة مساحة الاراضى الزراعية فى مصر:

كما يبين الجدول رقم (10) تطور مساحة جملة الاراضى الزراعية فى مصرخلال الفترة (2000-2016) حيث تبين ان جملة مساحة الاراضى الزراعية فى مصر عام 2000 بلغت حوالى 7891,5 الف فدان وارتفعت إلى حوالى 8882 الف فدان عام 2016 بمتوسط بلغ حوالى 8488,4 الف فدان، وتشير معادلة الاتجاه الزمنى رقم (3) بالجدول رقم (11) إلى أن اجمالى مساحة الاراضى الزراعية تزداد سنويا زيادة معنوية احصائياً بمقدار 62,3 الف فدان، بمعدل تغير سنوى بلغ حوالى 0,73٪ من متوسط اجمالى الاراضى الزراعية فى مصر خلال فترة الدراسة.

4- تطور متوسط نصيب الفدان من الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر:

كما يوضح الجدول رقم (10) تطور متوسط نصيب الفدان من الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر خلال الفترة (2000-2016) حيث تبين ان متوسط نصيب الفدان من

جدول رقم (11): معادلات الإتجاة الزمنى لتطور المساحة المستصلحة والاراضى الجديدة واجمالى الطاقة المتجددة ومتوسط نصيب الفدان بالأراضى المستصلحة والجديدة من اجمالى الطاقة المتجددة فى مصر خلال الفترة (2000-2016)

م المعادلة	البيان	ثابت المعادلة a	ميل المعادلة B	معدل التغير السنوي	معامل التحديد	قيمة (ت)	قيمة (ف)
1	مساحة الاراضى المستصلحة بالالف فدان	3,5-	8,2	11,6	013	(1,5)	(2,3)
2	مساحة الاراضى الجديدة بالالف فدان	1226,7	109,8	4,96	0,92	(13,6)**	(187)**
3	جملة المساحة الزراعية بالالف فدان	7927,6	62,3	0,73	0,92	(13,2)**	(174,2)**
4	الطاقة الانتاجية الكلية للطاقة المتجددة	57462,3	75787	6,03	0,98	(26,3)**	(689)**
5	متوسط نصيب الفدان بالأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات	0,05	0,001	1,12	0,44	(3,4)*	(11,8)*
6	متوسط نصيب الفدان بالأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات	29,6	1,15	2,8	0,096	(1,3)	(1,6)

(*)- معنوي عند مستوى معنوية 0,05 (**) - معنوية عند مستوى معنوية 0,01

المصدر :حسبت من البيانات الثانوية بجدول (3) باستخدام برنامج التحليل الاحصائى Grtel.

الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر عام 2000 بلغت حوالى 0,05 ميجاوات فى حين بلغت حوالى 0,06 ميجاوات عام 2016، بمتوسط بلغ حوالى 0,1 ميجاوات خلال فترة الدراسة.

وتشيرمعادلة الاتجاه الزمنى لتطور متوسط نصيب الفدان من الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر خلال فترة الدراسة رقم (5) بالجدول رقم (11) إلى زيادة متوسط نصيب الفدان من الأراضى الجديدة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر زيادة معنوية احصائياً بمقدار سنوى بلغ حوالى 0,001 ميجاوات، بمعدل تغير سنوى حوالى 1,12٪ من متوسط نصيب الفدان فى الاراضى الجديدة فى مصر من الطاقة المتجددة خلال فترة الدراسة.

5- تطور متوسط نصيب الفدان بالأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر:

كما يبين الجدول رقم (10) تطور متوسط نصيب الفدان من الأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر خلال الفترة (2000-2016) حيث تبين ان متوسط نصيب الفدان بالأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر عام 2000 بلغ حوالى 37,1 ميجاوات فى حين بلغت حوالى 33,2 ميجاوات عام 2016 بمتوسط بلغ حوالى 39,9 ميجاوات خلال فترة الدراسة.

وتوضح معادلة الاتجاه الزمنى لتطور متوسط نصيب الفدان من الأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات فى مصر رقم (6) بالجدول رقم (11) ان متوسط نصيب الفدان من الأراضى المستصلحة من الطاقة المتجددة بالميجاوات تزداد سنويا زيادة غيرمعنوية احصائياً.

دورالطاقة المتجددة فى تنمية وزارعة الاراضى الجديدة:

1- تكاليف انتاج مزرعة تسمين حيوانى بالاراضى الجديدة : يوضح جدول رقم (12) تكاليف انتاج مزرعة تسمين حيوانى (بقرى فريزيان) تعتمد على الطاقة المتجددة فى انتاجها بالاراضى الجديدة (دراسة حالة) عددها 300 رأس لمدة دورة واحدة (180 يوم) حيث يبلغ متوسط الوزن لكل رأس عند الشراء (بداية الدورة) حوالى 180 كجم بمتوسط سعر للكليو حوالى 45 جنية، فى حين بلغ متوسط الوزن لكل رأس عند البيع (نهاية الدورة) حوالى 450 كجم بمقدار زيادة حوالى 270 كجم بما يعادل حوالى 150٪ بمتوسط سعرالكليو حوالى 60 جنية، بينما بلغت متوسط احتياج الرأس من العليقة الخضراء حوالى 10 كجم فى اليوم بمتوسط عليقة خضراء خلال الدورة بلغ حوالى 1800 كجم للرأس علف اخضر باجمالى تكاليف خلال الدورة بلغت حوالى 1080 جنية للرأس، بينما بلغ متوسط احتياج الرأس من العليقة الجافة المركزة حوالى 7 كجم فى اليوم بمتوسط اجمالى عليقة مركزة خلال الدورة حوالى 1260 كجم للرأس عليقة مركزة باجمالى تكاليف خلال الدورة بلغت حوالى 6615جنية للرأس، بينما بلغ متوسط احتياج الرأس من العليقة الجافة (تبين قمح) حوالى 4كجم فلا اليوم بمتوسط اجمالى عليقة جافة خلال الدورة حوالى 720 كجم للرأس عليقة جافة باجمالى تكاليف خلال الدورة حوالى 1080جنية للرأس، بينما بلغ متوسط احتياج الرأس من العليقة الجافة (الاتبان من الارز وخلافه) حوالى 6 كجم فى اليوم بمتوسط اجمالى عليقة جافة خلال الدورة حوالى 1080كجم للرأس عليقة جافة باجمالى تكاليف خلال الدورة بلغت حوالى 1080جنية للرأس.

واتضح أن تكاليف المرافق المستخدمة فى المزرعة من كهرباء ومياه حيث يبلغ متوسط احتياج المزرعة من الكهرباء حوالى 220 كيلووات ساعة خلال الدورة بمتوسط خلال الدورة بلغ حوالى 440 جنية، فى حين بلغت تكاليف المياه فى المزرعة للاستخدام فى شرب الحيوانات وخلافة حوالى 10 لتر مياه للرأس يوميا بمتوسط خلال الدورة بلغ نحو 1800 لتر للرأس باجمالى كمية مياه بلغ حوالى 540م^3 مياه بقيمة تبلغ حوالى 490 جنية خلال الدورة، وبلغ متوسط تكاليف نقل الحيوان حوالى 30 جنية للرأس باجمالى تكاليف نقل لجميع حيوانات المزرعة حوالى 9000 جنية، فى حين بلغت تكاليف الاشراف البيطرى والادوية حوالى 15000 جنية لجميع حيوانات المزرعة.

2- ايرادات انتاج مزرعة تسمين حيوانى بالاراضى الجديدة : كما يبين الجدول رقم (12) العوائد المتحصل عليها حيث بلغ متوسط وزن العجل البقرى اثناء بيعه من المزرعة حوالى 450 كجم بمتوسط سعر الكيلو حوالى 60 جنية باجمالى قيمة الرأس حوالى 27000 جنية، وبلغ اجمالى قيمة العجول بالمزرعة حوالى 8100 مليون جنية، بالاضافة إلى قيمة السماد البلدى البالغة حوالى 60 ألف جنية نتيجة بيع حوالى 1200م^3 سماد بلدى.

جدول رقم (12): التكاليف المتغيرة والايرادات لمزرعة تسمين حيوانى (بقرى فريزيان) لمدة دورة واحدة

	البيان	عدد الوحدات	القيمة بالجنيه
جملة التكاليف المتغيرة	وزن العجل عند الشراء (كجم)	200	9000
	متوسط احتياج الرأس من العليقة الخضراء (كجم)	10	1080
	متوسط احتياج الرأس من العليقة الجافة المركزة (كجم)	7	6615
	متوسط احتياج الرأس من العليقة الجافة (تبن القمح) (كجم)	4	1080
	متوسط احتياج المزرعة من الكهرباء (كيلووات ساعة)	220	440
	تكاليف المياه فى المزرعة للاستخدام فى شرب الحيوانات وخلافة (م^3)	540	490
	تكاليف نقل الحيوان بلغ متوسط تكلفة نقل الحيوان (جنيه)	30	9000
	التكاليف البيطرية (جنيه)	500	15000
الايرادات	وزن العجل عند البيع كمنتج رئيسى (كجم)	450	27000
	سماد بلدى كمنتج ثانوى (م^3)	1200	60000

المصدر : بيانات الموازنة المزرعية لاحدى المزارع بالاراضى الجديدة، بيانات غير منشورة عام 2018.

3- دورالطاقة المتجددة فى زراعة المحاصيل المتعلقة بمزرعة تسمين الحيوانات: توضح تكاليف مستلزمات الانتاج مدى الاستفادة من الطاقة المتجددة بأ نواعها المختلفة الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح أو إستخدام المخلفات العضوية التي تشمل النفايات الزراعية والسماد العضوي والقمامة إلى غاز حيوي لإستخدامها فى انشاء الأبار واستخراج المياه فى الاراضى الجديدة بغرض استخدامها فى شرب الحيوانات واستهلاك العمال وأصحاب المزرعة للاستهلاك الخاص بالاضافة إلى الاعتماد عليها فى زراعة المحاصيل المتعلقة بانتاج المزرعة من التركيب المحصولى بالاراضى الجديدة اللازمة لانتاج محاصيل الاعلاف الخضراء والحبوب والمحاصيل التى تدخل فى انتاج الاعلاف الخضراء والعليقة المركزة والعليقة الجافة، كما يمكن

استخدام الطاقة المتجددة فى الحصول على الكهرباء من خلال الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح فى انارة مزرعة الانتاج الحيوانى والاستخدام فى تشغيل مواتير سحب المياه بالاضافة إلى تشغيل الالات الكهربائية والالات الثابتة بالمزرعة، كما يمكن تحويل المخلفات العضوية والتي تشمل النفايات الزراعية والسماد العضوي والقمامة إلى غاز حيوي وسماد عضوي من خلال طحنها وخلطها بالمياه ويجري التفاعل بمعزل عن الهواء بفعل بكتيريا الميثان التي تحول جزءا من الكربون العضوي في القمامة إلى غاز قابل للاشتعال يتركب من ميثان وثانى اكسيد الكربون وهيدروجين واكسجين وغازات أخرى تستخدم فى المزرعة سواء فى تشغيل البوتجاز والتدفئة والمحركات التى تحتاج الى غاز الميثان فى تشغليها بالمزرعة.

4- نموذج للتركيب المحصولى بالاراضى الجديدة التى تخدم مزرعة تسمين الحيوانات :
يوضح الجدول رقم (13) التركيب المحصولى لخدمة مزرعة تسمين الحيوانات والقائمين عليها من خدمات بغرض توفير الغذاء اللازم للحيوانات مزرعة بها 300 رأس بقرى فريزيان، حيث تحتاج المزرعة زراعة محاصيل شتوية تعتمد عليها لتغذية الحيوانات حيث يتطلب زراعة نحو 70 فدان قمح للحصول على الاتبان والدقيق لتجهيز العليقة المركزة ونحو 65 فدان برسيم للحصول على العلف الاخضر وحوالى 35 فدان شعير للحصول على الاتبان والشعير كحبوب فى تغذية الحيوانات ونحو 35 فدان الفول البلدى للحصول على الاتبان والفول كحبوب لاستخدامها فى تجهيز العليقة المركزة لتغذية الحيوانات.

كما تحتاج المزرعة إلى زراعة محاصيل صيفية تعتمد عليها لتغذية الحيوانات حيث تتطلب زراعة نحو 70 فدان ارز للحصول على القش فى العليقة الجافة للحيوانات وزراعة نحو 70 فدان ذرة شامية بيضاء وصفراء للحصول على حبوب الذرة فى تجهيز العليقة المركزة للحيوانات وعيدان الذرة الخضراء والجافة فى عمل السيلاج لتغذية الحيوانات، بالاضافة إلى زراعة 15 فدان اعلاف صيفية خضر.

جدول رقم (13) : التركيب المحصولى بالاراضى الجديدة التى تخدم مزرعة تسمين الحيوانات عام 2017

المحاصيل الشتوية	المساحة بالفدان	الانتاجية/ فدان		المحاصيل الصيفية	المساحة	الانتاجية / فدان	
		المنتج الرئيسى (اردب)	المنتج الثانوى (حمل)			المنتج الرئيسى (طن)	المنتج الثانوى (حمل)
القمح	70	19	11,5	الارز	70	3,5	8
البرسيم	65	32 طن	5	الذرة البيضاء	25	3,1	10
الشعير	35	12,3	8,2	الذرة الصفراء	45	3	10
الفول البلدى	35	8,1	6,6	العلف الاخضر	65	15	-

المصدر : بيانات تقديرية غير منشورة، جمعت من بعض مربين القائمين على التسمين فى الاراضى الجديدة 2018.

6- أهمية الطاقة المتجددة فى زراعة المحاصيل الخاصة بتغذية حيوانات المزرعة بالاراضى الجديدة :
تستخدم الطاقة المتجددة سواء الطاقة الشمسية اعتماداً على توافر طاقة الشمس فى المزرعة بالاراضى الجديدة أو طاقة الرياح اذا كانت متوفرة بالمزرعة بكمية تسمح بانتاج توربينات

رياح تتناسب مع كمية الطاقة التى تحتاجها المزرعة او الطاقة المنتجة من بواسطة غاز البيوجاز مثل الطاقة الناتجة من السماد العضوى من مزرعة تسمين الحيوانات فى استخراج غاز البيوجاز، ويمكن استخدام اى نوع من انواع الطاقات المتجددة بالمزرعة حسب اقتصاديات كل نوع من انتاج الطاقة، وتبين تكاليف الانتاج للانواع المختلفة يمكن الاستفادة من صناعة الوحدات الخاصة بانتاج البيوجاز بجانب المزرعة لخدمة مزرعة التسمين فى ظل توافر السماد العضوى الناتج من الحيوانات مع انخفاض تكاليف صناعة الوحدات الخاصة بانتاج غاز البيوجاز حتى يمكن توفير الانارة والوقود وتشغيل الالات الثابتة فى رى المحاصيل الزراعية الخاصة بتغذية الحيوانات من خلال الوقود الناتج من غاز البيوجاز فى تشغيل الالات المختلفة بالمزرعة ويعتبر غاز البيوجاز كمصدر للطاقة المتجددة له دور رئيسى وموفر فى الاستخدام الامثل للحصول على الطاقة المتجددة فى تشغيل الالات الخاصة بتجهيز العليقة الجافة للحيوانات بالمزرعة مثل الالات الفرم والتقطيع والتجهيز لخلط العليقة المركزة كما يمكن استخدام غاز البيوجاز فى تشغيل الالات الخاصة برى وحصاد ودراس المحاصيل الخاصة بتغذية الحيوانات فى المزرعة.

المراجع :

1- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الاحصائى السنوى، اعداد مختلفة.
2- إيفانزل، روبرت، ترجمة فيصل حردان، مدخل إلى الطاقة المستدامة، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.
3- تقرير اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، إطار العمل، السكرتارية الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المكتب الإقليمي لغربي آسيا، 9004.
4- رمضان محمد رأفت إسماعيل، علي جمعان الشكيل، الطاقة المتجددة، دار الشروق، بيروت، 1922.
5- محمد صابر، المخلفات البلدية الصلبة، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني: البعد البيئي، الدار العربية للعلوم- ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، بيروت، 2017.
6- وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى، قطاع الشؤن الاقتصادية، نشرة الاقتصاد الزراعى، اعداد مختلفة.
7- وزارة الصناعة والتجارة، نشرات الطاقة المتجددة، اعداد مختلفة.
8-B,T, Nijaguna, Biogas Technology, New Age International Limited Publishers, New Delhi 2002.
9-Vincent Wallaert, Les Régions Méditerranéennes et le Développement des Energies Renouvelables, le Programme MED 2007- 2016, Institut de la Méditerranée, France, 2016.
10-International Renewable Energy Agency, Renewable Energy Technologies, Cost Analysis Series, IRENA Work Paper, Volume1, Power Sector, Issue 4/5, Abu Dhabi, June 2016.

11-Paul Gipe, Wind energy basics: a guide to home and community scale wind energy systems, Chelsea Green Publishing Company, United States of America, and First Printing 2016.

An economic study for the production and use of renewable energy in the new lands

Dr. Elsadyed Elsayed Gad Abdel Rahman

Summary:

Agricultural development in the new lands depends on the availability of the necessary energy services both to raise and improve productivity and to help provide employment opportunities in the Egyptian agricultural sector to raise the Egyptian individual income, It is known that without access to energy services and modern fuel sources, investment opportunities for reclamation and cultivation of new land in Egypt will be severely limited, In addition, energy imports now represent a major source of foreign debt in many of the poorest countries, Renewable energy projects play a prominent role in the development of new energy sources, In the creation of employment opportunities, the research problem is limited to highlighting the importance of linking the issue of renewable energies to the future of agricultural development in the reclamation and cultivation of new lands and achieving sustainable development in Egypt.

Which is reflected in the problem of research on the role of renewable energy economies in achieving What is the possibility of saving the economic costs of renewable energy projects on the path of sustainable economic development in Egypt in the short and long term and characterized by renewable energy as available in most countries of the world and local source does not move, and is compatible with the reality the development of remote and rural areas and their needs and clean and pollution of the environment, and maintain public health and economic in many uses, and have a large economic return and ensure the continued availability and at a suitable price and regularity does not make any noise, or leave any Harmful residues that cause pollution of the environment and achieve environmental, social, industrial and agricultural development throughout the country and offer them and use uncomplicated techniques that can be manufactured locally in developing countries, Wind energy in Egypt

is moving towards development and increase in production, This reflects the importance of renewable energy production to bring about economic development in general and agricultural development in particular through horizontal expansion through expanding the reclamation of new lands, Thus wind energy is a success indicator for increasing wind currents resulting from wind speed in the desert lands, The machinery and equipment used in the reclamation and cultivation of these new reclaimed lands in all the eastern and western desert of Egypt lead to an increase in agricultural GDP in Egypt and increase employment opportunities in the sector, This increases the productivity of renewable energy to generate economic development in the most important recommendations of the study: -

1- To limit the scientific and applied researches that ended in Egypt with regard to the production of renewable energy and study the possibility of benefiting from them for the production and services sectors by the results of this research in the development of new lands.

2 - Attempt to increase the establishment of centers and research institutes belonging to industrial companies in the development of renewable energy, whose research is based on the service of those companies and the return of those companies for the benefit of their research institutes?

3-The allocation of scientific research and technological development in the renewable energy sectors in Egypt should be increased to 5٪ of Egypt's national income.

4- Interest in marketing scientific research on the production of renewable energy and use it in the cultivation and reclamation of new lands so as to improve the rate of economic growth in Egypt.