جامعة المنصورة
كليـة الآداب

إمكانات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية في محافظة دمياط " دراسة فى جغرافية الطاقة "

إعـــداد
دكتور/ ياسـر إبراهيـم الجمـال
مدرس الجغرافيا الاقتصادية
كلـية الآداب – جامعـة دمياط

مجـلة كلـية الآداب – جامعـة المنصـورة
العدد الواحد و الستون – أغسطس ٢٠١٧

إمكانات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية في محافظة دمياط
" دراسة فى جغرافية الطاقة "

د. ياسر إبراهيم الجمال

ملخص البحث:

أصبحت قضية الطاقة البديلة والمتجددة هى الشغل الشاغل لكثير من دول العالم منذ الربع الأخير من القرن العشرين ، وخاصة مع اقتراب نفاذ الوقود الأحفورى وارتفاع أسعار المشتقات النفطية وتوالى أزمات الطاقة .

وتهدف هذه الدراسة إلى استغلال كافة أنواع المخلفات العضوية لانتاج أنواع مختلفة من الطاقة الحيوية ، وقد تناولت تعريف مفهوم الكتلة الحيوية وتقنيات إنتاج الطاقة منها ، والمصادر المتعددة للكتلة الحيوية فى محافظة دمياط ، والدوافع المختلفة لانتاج الطاقة منها ، مع الاشارة إلى اقتصاديات انتاج الطاقة من الكتلة الحيوية ، ثم مستقبل الطاقة الحيوية فى المحافظة والجمهورية ، وأخيراً خلصت الدراسة إلى أهم النتائج والتوصيات .

Abstract:

The issue of alternative and renewable energy has become the concern of many countries of the world since the last quarter of the twentieth century, especially with the running out of the fossil fuels and the high prices of oil derivatives as well as the succession of energy crises.

This study aims to make use of all types of organic waste to produce different types of bioenergy. The study discussed the definition of the concept of biomass, the energy production techniques from it, the different sources of biomass in Damietta Governorate, and the different motives for producing energy from it, With reference to the economics of energy production from biomass, then the future of bioenergy in both the governorate and the republic. Finally, the study concluded with the most important findings and recommendations.

مقدمـــة:

من المؤكد أن نضوب مصادر الطاقة التقليدية : الفحم – البترول – الغاز الطبيعي أمر واقع لا محالة ، وتشير الدراسات إلي أن نضوب هذه المصادر ونفاذها بات قاب قوسين، وربما لا يتعدي العقد السادس من القرن الحادي والعشرين ؛ لذا يتوجس العالم خيفة إزاء هذه التحديات ، وهذا ما يدعو إلي التفكير ملياً والتحرك اليوم قبل الغد للبحث عن مصادر أخري بديلة – آمنة ومستدامة، وبعيدة عن دائرة الصراعات ، ولا تخضع لسيطرة أية نظم سياسية أو اقتصادية عالمية أو إقليمية ؛ لذا كان من الضروري أن تحتل الطاقة المتجددة والبديلة أولوية متميزة في مجال تنويع مصادر الطاقة ، لاسيما أن الاعتماد علي مصدر واحد غالباً ما يكون محفوفاً بالمخاطر، وخاصة في ظل مصادر الطاقة التقليدية المهددة بالنضوب ، وتنامي الاهتمام بقضايا البيئة والحد من التلوث ؛ ومن هنا تأتي **أهمية دراسة طاقة الكتلة الحيوية** كإحدى صور الطاقة البديلة والمتجددة ، والتي يمكن إيجازها في ***النقاط التالية*** :

١- تمثل الكتلة الحيوية إحدى مصادر الطاقة النظيفة التي يمكن استغلالها علي نطاق واسع لحل العديد من المشكلات ، خاصة مع اقتراب نهاية عصر النفط ؛ كي يتواصل دور الطاقة في دعم برامج التنمية وتأمين مستقبل الأجيال القادمة ، إعمالاً بمبدأ " أمن الوقود والطاقة المستقبلية ".

٢- الاستغلال الأمثل والرشيد للمخلفات والمواد العضوية ليس في إنتاج الوقود الحيوي

فحسب ، بل في إنتاج أسمدة عضوية عالية الجودة – حال إنتاج البيوجاز مثلاً – إحدي صور الطاقة الحيوية ، وهذا يعني المساهمة في حل مشكلة الأسمدة الكيماوية مرتفعة الثمن، والحد من الإفراط في استخدامها، بما يضمن سلامة المنتجات الزراعية واستهلاكها بشكل صحي .

٣- التوجه نحو استخدام المواد العضوية في إنتاج الطاقة سوف يدفع بالضرورة إلي إعادة النظر في الأسلوب الحالي للتخلص من النفايات البلدية ، والمتمثل في دفنها أو حرقها، وهو أسلوب غير بيئي وغير اقتصادي ؛ لأنه يمثل هدراً لمكونات هذه النفايات ، والتي يجب النظر إليها علي أنها ثروة قومية ينبغي حسن استغلالها[١] ، إلى جانب الاستفادة من المخلفات الصلبة المختلطة بالمواد العضوية كالورق والكرتون والبلاستيك وبقايا الخشب و الزجاج و المعادن ، كمواد خام لكثير من الصناعات ، والتي يطلق عليها "الصناعات صديقة البيئة"[٢] ، وفي هذا حلاً مثالياً لمشكلة القمامة في مصر .

٤- تفرد طاقة الكتلة الحيوية بخصائص تميزها عن غيرها من أنواع الطاقة الأخرى ، إذ تعتمد علي مواد عضوية متوفرة محلياً ، كذلك فإن نواتج هذه الطاقة تختلف حسب نوع المادة ، فمنها ما هو غازي كالبيوجاز والهيدروجين أو سائل كالإيثانول والديزل أو صلب كالفحم النباتي ، الأمر الذي يعني مرونة استخدامها وصلاحيتها لكافة الأغراض .

٥- حدوث طفرة كبيرة فى تقنيات معالجة الكتلة الحيوية وتوليد الطاقة منها ؛ الأمر الذي يعني سهولة تطبيقها وإمكانية التوسع في استغلالها إذا ما قورنت بأنواع أخري للطاقة المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح مثلاً، إلي جانب انخفاض تكلفة الاستثمارات فيها ؛ وبالتالي تعاظم مردودها البيئي والاقتصادي.

وتهدف هذه الدراسة إلي :

١- التعرف علي مقومات إنتاج طاقة الكتلة الحيوية ومصادرها بمحافظة دمياط والعوامل المحفزة علي استغلالها .

٢- الاستفادة من المخلفات العضوية بالمحافظة في إنتاج الطاقة الحيوية والأسمدة العضوية،

(١) سعيد أحمد عبده ، إمكانات الطاقة البديلة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية – دراسة في جغرافية الطاقة، المؤتمر الجغرافي الدولي الأول لقسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة حلوان ٢٧-٢٠١٥/٤/٢٩م، عدد خاص ، أبريل ٢٠١٦م ، ص٥٠١ .

(٢) شيماء أحمد ، تقرير عن أزمة القمامة في مصر وحلول مطروحة للتنفيذ ، العدد ٤٥ ، مركز الأهرام للدراسات السياسية والإستراتيجية ، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، سبتمبر ٢٠٠٩م ، ص٦ .

إلي جانب التخلص من مشكلة توفير أماكن جديدة لمقالب القمامة ودفن النفايات وحرق الأحطاب ومخلفات الحقول ، والتي تتسبب في مشكلات بيئية خطيرة، ولعل في ذلك تحقيق لنظرة ثلاثية الأبعاد (طاقة مستدامة مأمونة المصدر – زراعة عضوية سليمة – بيئة حضارية نظيفة) .

٣- التعرف علي اقتصاديات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية وتقدير جدواها الفنية والبيئية .

٤- رصد وتشخيص المشكلات التي تحول دون استغلال الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة بالمحافظة ، وطرح بعض الحلول لعلاجها .

٥- رسم خريطة لمناطق إنتاج الطاقة الحيوية المقترحة ؛ في محاولة لحل أزمة الطاقة بالمحافظة ، بما يحقق الجانب النفعي والتطبيقي لهذه الدراسة .

ولتحقيق هذه الأهداف وجب اختيار منطقة يمكن من خلالها رصد كل تفاصيل هذه الدراسة ومفرداتها ، **ولعل في اختيار محافظة دمياط مجالاً لهذه الدراسة** يرجع إلي :

- تعدد مصادر المادة العضوية الخام اللازمة لإنتاج الطاقة الحيوية ، فمنها المخلفات الخشبية (مخلفات الورش) والتي تشتهر بها المحافظة ، حيث بلغ عدد ورش صناعة الأثاث المرخصة والصناعات المكملة لها ٣٠٧٣٥ ورشة عام ٢٠١٦م[٣]، وكذلك مخلفات القمامة المنزلية ، والتي يقدر المتوسط اليومي لكميتها بنحو ١٤٥٩.٥ طن [٤]، إلي جانب المخلفات الحقلية وخاصة قش الأرز، حيث تشتهر المحافظة بزراعة محصول الأرز في أراضيها بمساحات كبيرة (٦٦.٧١٧ فدان) بنسبة ٥٦.٩% من جملة مساحة العروة الصيفية لعام ٢٠١٦/٢٠١٥م ، والتي بلغت نحو ١١٧.١٥١ فدان [٥] ، يضاف إلي ذلك ثروة حيوانية لا بأس بها تقدر بنحو ٨٧١٥٢ رأس من الماشية (الأبقار والجاموس)، ٢٦٤٧٣ رأس من الضأن (الماعز والأغنام) ، ٧٦٩٧ رأس من دواب الحمل والجر، علاوة علي ٨٨٣ مزارعة دواجن مرخصة وفقاً لبيانات ٢٠١٦م [٦] .

-كان لموقع محافظة دمياط في شمال الدلتا وإطلالها علي البحر المتوسط شمالاً وبحيرة المنزلة شرقاً أثراً سلبياً علي شبكات نقل الكهرباء وتوزيعها ، حيث ارتفاع الرطوبة النسبية، إذ لم تقل في أي

(٣) مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة دمياط ، إدارة الإحصاء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م.

(٤) إدارة شئون البيئة بمحافظة دمياط ، التقرير اليومي عن حالة النظافة بمجالس مدن مراكز المحافظة ، ٢٠١٦م .

(٥) مديرية الزراعة بدمياط ، قسم الشئون الزراعية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦/٢٠١٥م .

(٦) مديرية الزراعة بدمياط ، إدارة تنمية الثروة الحيوانية والداجنة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م.

شهر من شهور السنة عن ٧٣% [٧] ، الأمر الذي يعني ليس فقط زيادة معدل تآكل الخطوط الناقلة للكهرباء وارتفاع تكلفة صيانتها ، لكن أيضاً توالي حدوث ظاهرة الوميض الكهربائي وتلف العازلات وارتفاع نسبة الفقد ، ولعل ما يزيد نشاط هذه الظاهرة أن المحافظة تقع ضمن النطاق الرابع شديد التلوث للعازلات الكهربائية[٨]. كذلك كان لانخفاض سطح المحافظة، وارتفاع مستوى الماء الباطني إلي أقل من ٨٠ سم من السطح ، وارتفاع نسبة الملوحة به لأكثر من ١٠٠٠ جزء في المليون ، وخاصة في الأجزاء الشمالية أثره في ارتفاع تكلفة مد خطوط الكهرباء والكابلات وإنشاء الأعمدة والأبراج ؛ نظراً لاستخدام أنواع خاصة من الأسمنت مقاومة للملوحة [٩] ؛ ولهذا كانت المحافظة محط نظر الباحث في دراسة مثل هذا الموضوع في محاولة لإيجاد مصادر أخري بديلة للطاقة التقليدية المستخدمة حالياً ، لاسيما أن هذه المصادر البديلة لا تتأثر بمثل هذه الظروف التي فرضتها خصوصية الموقع الجغرافي للمحافظة.

-الحداثة النسبية لنشأة المحافظة عام ١٩٥٥م [١٠] ، فهي مازالت تشهد عمليات ردم واستصلاح وخاصة للأراضي الواقعة حول بحيرة المنزلة ، وهذا يعني نشأة مراكز عمران جديدة يمكن أن يراعي عند تخطيطها إنشاء وحدات لإنتاج الطاقة البديلة ، أضف إلي ذلك أن كثرة عدد التوابع بالمحافظة ٦٥٩ تابعاً، تمثل ٨٧.٣% من إجمالي عدد مراكز العمران فى ظل انخفاض أحجماها السكانية (١٥٦ تابعاً لا يزيد حجم سكانه عن ١٠٠ نسمة)[١١]، يجعل من الصعب والمكلف خدمة هذا العمران المتناثر سواء بشبكة كهرباء عمومية أو بشبكة صرف صحي ، بينما الأجدر والأوفر عمل وحدات لإنتاج الطاقة الحيوية في مواضع متفرقة من هذا العمران المبعثر اعتماداً علي مخلفاته

(٧) الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، الفترة (١٩٧٤– ٢٠١٥ م) .

(٨) محمد محمود الديب ، الطاقة في مصر – دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٣ ، ص ٦٠٩ .

(٩) مديرية الزراعة بدمياط ، معمل تحسين التربة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤م .

(١٠) محمد رمزي ، القاموس الجغرافي للبلاد المصرية من عهد قدماء المصريين إلي سنة ١٩٤٥م ، القسم الثاني ، الجزء الأول ، مديريات القليوبية والشرقية والدقهلية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٥٥م ، ص ٢٧ .

(١١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، عدد الأسر والسكان بتوابع القري طبقاً للنتائج النهائية للتعداد العام ٢٠٠٦م ، محافظة دمياط ، مرجع رقم ١١٠٤ / ٢٠٠٨ / أ.م.ت ، أغسطس ٢٠٠٨م ، صفحات متعددة .

العضوية (حمأة الصرف الصحي – روث الماشية – المخلفات النباتية – القمامة) .

- إقامة الباحث في منطقة الدراسة ؛ الأمر الذي يساعده في إجراء الدراسة الميدانية والتي كان لها أكثر من هدف منها :-
  - المعايشة الفعلية لمفردات هذه الدراسة علي أرض الواقع ، وجمع أكبر قدر من البيانات الميدانية للتحقق من صدق البيانات الرسمية .
  - المقابلات الشخصية مع العديد من المهندسين والكيميائيين والمرشدين الزراعيين للوقوف علي بعض تفاصيل هذه الدراسة .
  - التعرف عن قرب علي أهم مشكلات الكتلة الحيوية في المحافظة وحلولها المقترحة .

وقد اقتضت طبيعة الدراسة كعدم توافر بعض البيانات في المصادر الرسمية تصميم نموذج استبيان ملحق (١٠) حيث تم توزيع ٧٦٩٥ استبانة علي عينة من المزارعين تمثل ٢.٥% من أرباب الأسر بقري المحافظة بأسلوب العينة العشوائية البسيطة ، وتم استبعاد ١٧٢ استمارة غير صحيحة .

وقد تعددت الدراسات التي تناولت الطاقة الحيوية ، منها دراسات جغرافية وأخري غير جغرافية ، وبالنسبة للدراسات الجغرافية فتنقسم إلي دراسات تناولت الطاقة الحيوية كموضوعات مستقلة ، وأخري تناولتها ضمن موضوعات الطاقة أو الطاقة المتجددة ، ومن أمثلة الدراسات الجغرافية التي تناولت الطاقة الحيوية كموضوعات مستقلة ، دراسة سعيد أحمد عبده بعنوان : مستقبل الطاقة الحيوية في مصر[١٢] ، وتناولت مصادر الطاقة الحيوية في مصر وإمكانات الاستفادة منها في إنتاج الطاقة البديلة ، ودراسة أحمد محمد أبو زيد بعنوان : إمكانات إنتاج الغاز الحيوي من الكتلة الحيوية في محافظة كفر الشيخ – حالة ناحية الفقهاء البحرية – دراسة في جغرافية الطاقة [١٣] ، وركزت علي كيفية استغلال المخلفات العضوية في إنتاج البيوجاز والمردود البيئي والاقتصادي ، ودراسة أحمد موسي خليل بعنوان : طاقة الكتلة الحيوية في مصر بين الهدر و الاستدامة [١٤] ، وعرضت لكيفية الاستفادة من الكتلة الحيوية في إنتاج الطاقة البديلة .

---

(١٢) سعيد أحمد عبده ، مستقبل الطاقة الحيوية في مصر ، مجلة الإنسانيات ، العدد ٤٢ ، كلية الآداب ، جامعة دمنهور، ٢٠١٤م .

(١٣) أحمد محمد أبو زيد ، إمكانات إنتاج الغاز الحيوي من الكتلة الحيوية فى محافظة كفر الشيخ – حالة ناحية الفقهاء البحرية – دراسة في جغرافية الطاقة ، مجلة كلية الآداب ، جامعة دمياط ، العدد السابع ، يناير ٢٠١٥م .

(١٤) أحمد موسي خليل ، طاقة الكتلة الحيوية في مصر بين الهدر والاستدامة – دراسة في جغرافية الطاقة ، المؤتمر الجغرافي الدولي الأول لقسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة حلوان ٢٧-٢٩ أبريل ٢٠١٥م ، عدد خاص ، أبريل ٢٠١٦م .

وبالنسبة للدراسات الجغرافية التي تناولت الطاقة الحيوية ضمن موضوعات الطاقة عموماً أو الطاقة المتجددة ، فمنها علي سبيل المثال لا الحصر، دراسة فاطمة مصطفي سعد بعنوان : إمكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر[١٥]، وعرضت لمقومات إنتاج الطاقة المتجددة في مصر كطاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الحيوية ومعوقات استغلالها ، ودراسة أخري لنفس الباحثة بعنوان : كهربة الريف إنتاجها وتوزيعها – استهلاكها وآثارها الاقتصادية والاجتماعية – دراسة تطبيقية علي الوجه البحـــــري [١٦] ، وتناولت التداعيات المختلفة لكهربة الريف علي الجوانب الاجتماعية والاقتصادية بالوجه البحري ، ودراســـة محمد محمود الديب بعنـــوان : قضايـــا الطاقة في مصر [١٧] ، وعرض فيها لكميات الكتلة الحيوية المستخدمة حالياً كمصدر للطاقة والكميات الأخرى الممكن استغلالها ، إلي جانب دراستين لسعيد عبده، إحداهما عن مستقبل الطاقة المتجددة في مصر[١٨] والأخرى عن إمكانات الطاقة البديلة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية – دراسة في جغرافية الطاقة[١٩] ، وتدور الدراسة الأولي حول إمكانات الطاقة المتجددة في مصر ومستقبلها ، أما الثانية فتعرض للمقومات الحالية للطاقة البديلة في دول الخليج العربي وإمكانات الاستفادة منها ، ودراسة أحمد السيد الزاملي بعنوان : التغير من الطاقة الأحفورية إلي الطاقة المتجددة – وجهة نظر جغرافية [٢٠] ، وعرضت لمصادر الطاقة التقليدية وعيوبها والمصادر المتجددة ومزاياها ، ودراسة ياسمين محمد جاد الرب بعنوان : الطاقة المتجددة في مصر – دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية [٢١] ،

---

(١٥) فاطمة مصطفي سعد ، إمكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة ، ماجستير غير منشورة ، كلية البنات جامعة عين شمس ، ١٩٩٤م .

(١٦) فاطمة مصطفي سعد ، كهربة الريف إنتاجها وتوزيعها- استهلاكها وآثارها الاقتصادية والاجتماعية – دراسة جغرافية تطبيقية علي الوجه البحري، دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ببنها ، جامعة الزقازيق، ٢٠٠٠م .

(١٧) محمد محمود الديب ، قضايا الطاقة في مصر ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٢٥ ، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ، ٢٠٠٩م .

(١٨) سعيد أحمد عبده ، مستقبل الطاقة المتجددة في مصر ، مجلة المجمع العملي المصري ، المجلد السابع والثمانون ، القاهرة ، ٢٠١٢م .

(١٩) سعيد أحمد عبده ، إمكانات الطاقة البديلة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية – دراسة في جغرافية الطاقة ، المؤتمر الجغرافي الدولي الأول لقسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة حلوان ٢٧-٢٩ أبريل ٢٠١٥م ، عدد خاص، أبريل ٢٠١٦م .

(٢٠) أحمد السيد الزاملي ، التغير من الطاقة الأحفورية إلي الطاقة المتجددة – وجهة نظر جغرافية ، المؤتمر الجغرافي الدولي (الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة) ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة طيبة ، ١-٤ أبريل ٢٠١٣م .

(٢١) ياسمين محمد جاد الرب ، الطاقة المتجددة في مصر – دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام

وتناولت المقاومات الحالية للطاقة المتجددة في مصر وإمكانات استغلالها .

أما عن الدراسات غير الجغرافية فنذكر منها علي سبيل المثال : دراسة المجالس القومية المتخصصة بعنوان : اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية – البيوماس [٢٢] ، وتناولت أنواع الطاقة الحيوية الممكن استغلالها في مصر وجدواها الاقتصادية ، ودراسة دينا جلال إبراهيم بعنوان: إنتاج الوقود الحيوي في إطار الاقتصاد العالمي مع إشارة خاصة بالحالة المصرية [٢٣] ، وعرضت لإنتاج الوقود الحيوي علي مستوى العالم مع تطبيقات علي الحالة المصرية ، إلي جانب سلسلة دراسات لمعهد التخطيط القومي منها : دراسة أنهار حجازي عن الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في توفير مقومات الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي تكنولوجي[٢٤] ، وأخري لنيفيين كمال وآخرون بعنوان : إطار لرؤية مستقبلية لإستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر[٢٥] ، وثالثة لعبدالقادر دياب وآخرون عن الطاقة المتجددة بين نتائج وابتكارات البحث العلمي والتطبيق الميداني في الريف المصري [٢٦]، ومجموعة أخري من الدراسات بمراكز البحوث الزراعية ، ومعهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة ، ومجلس الشورى وغيرها.

وتتألف هذه الدراسة من ستة أجزاء رئيسية تسبقها مقدمة وتليها خاتمة ، وتتناول المقدمة أهمية طاقة الكتلة الحيوية ، وأهداف الدراسة، وأسباب اختيار محافظة دمياط مجالاً لها، والدراسات السابقة ، وأقسام هذه الدراسة ، والمناهج والأساليب المستخدمة ، ونبذة عامة عن المحافظة .

أما الأجزاء الستة (متن الدراسة) فخصص الجزء الأول منها للتعريف بمفهوم الكتلة الحيوية ، في حين تناول الجزء الثاني تقنيات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية ، بينما

نظم المعلومات الجغرافية ، دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الزقازيق ، ٢٠١٣م .

(٢٢) المجالس القومية المتخصصة ، اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية – البيوماس ، تقرير المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية فى دورته الـ٢٧ ، القاهرة ، ٢٠٠٤/٢٠٠٥م .

(٢٣) دينا جلال إبراهيم ، إنتاج الوقود الحيوي في إطار الاقتصاد العالمي مع إشارة خاصة بالحالة المصرية، بحوث اقتصادية عربية ، العددين ٦٣– ٦٤ ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ٢٠١٣م .

(٢٤) أنهار حجازي ، الطاقة الجديدة والمتجددة ودورها في توفير مقومات الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي تكنولوجي ، معهد التخطيط القومي ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٥٣) ، القاهرة ، ١٩٩٠م .

(٢٥) نيفيين كمال وآخرون ، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر ، معهد التخطيط القومي ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٦١) ، القاهرة ، ٢٠١٥م .

(٢٦) عبد القادر دياب وآخرون ، الطاقة المتجددة بين نتائج وابتكارات البحث العلمي والتطبيق الميداني في الريف المصري، معهد التخطيط القومي ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٦٤) ، القاهرة ، ٢٠١٦م.

خصص الجزء الثالث لمصادر الكتلة الحيوية وأنواعها وتوزيعها بالمحافظة ، كما تناول الجزء الرابع أسباب ودوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية، أما الجزء الخامس فتناول إنتاج الطاقة الحيوية واقتصادياتها بالمحافظة ، وقد تناول الجزء الأخير مستقبل الطاقة الحيوية في المحافظة وفي عموم مصر ، في حين عرضت الخاتمة لأهم النتائج والتوصيات التي خلصت إليها الدراسة .

وقد اتبع الباحث في هذه الدراسة العديد من المناهج أهمها : المنهج الموضوعي والذي يتيح للباحث التغطية الشاملة والمرتبة لجميع مفردات البحث، وكذلك منهج التحليل المكاني يؤازر المنهج السابق فى التحليل والتعليل والربط، ومنهج تحليل تكلفة العائد حيث يوضح تكلفة إنتاج الطاقة الحيوية والعائد منها ، إلي الجانب استخدام الأسلوب الكمي والكارتوجرافي في عرض المادة العلمية وتحليلها .

وتشغل محافظة دمياط المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض ٦َ ٣١ْ و ٣١َ ٣١ْ شمالاً ، وبين خطي طول ٢٩ٰ ٣١ْ و ٤َ ٣٢ْ شرقاً ، وبذلك فهي تمتد في ٢٥ دقيقة عرضية و ٣٥ دقيقة طولية ، مشرفة بذلك علي البحر المتوسط شمالاً بجبهة بحرية طولها ٦٠ كم ، في حين يحدها شرقاً بحيرة المنزلة ومحافظة الدقهلية من الجنوب والغرب ، وهي بذلك تتخذ شكلاً أقرب ما يكون إلي الشكل المستطيل غير منظم الحدود ، شكل (١) .

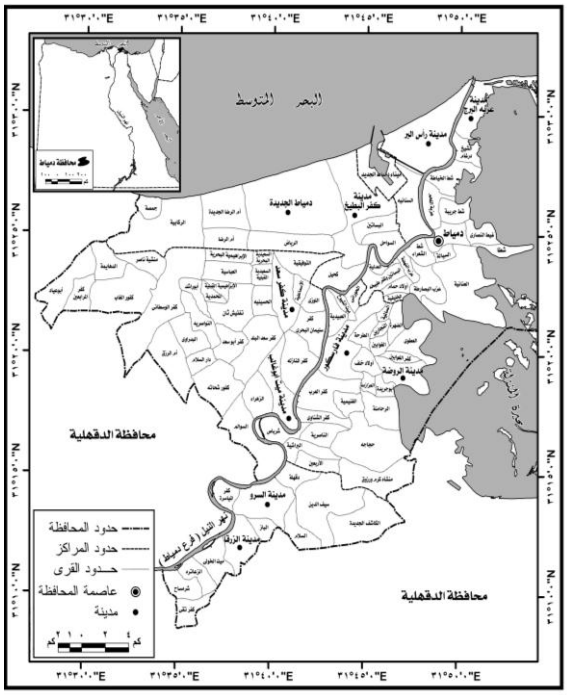
وقد مرت محافظة دمياط بعدة تعديلات إدارية إلى أن وصلت إلي الوضع الراهن[٢٧] .

---

(٢٧) في عام ١٩٥٥م صدر القرار الوزاري رقم ١٩١ لسنة ١٩٥٥م بإنشاء مديرية دمياط وكانت تتألف من بندر دمياط ومركزي فارسكور وكفر سعد ، وفي ١٠ يونيو ١٩٥٨م أنشئ مركز دمياط فصلاً عن مركز فارسكور ، وفي عام ١٩٦٠م صدر القرار الجمهوري رقم ١٧٥٥ لسنة١٩٦٠م بتغيير مسمي مديرية دمياط إلي محافظة دمياط ، وفي عام ١٩٧٨م صدر القرار الوزاري رقم ٦٣٤ لسنة ١٩٧٨م بإنشاء مركز الزرقا فصلاً عن مركز فارسكور ، ومنذ ذلك التاريخ أصبحت المحافظة تتألف من أربعة مراكز إدارية هي : دمياط – فارسكور – الزرقا – كفر سعد ، وظل الوضع هكذا حتى ١٤ فبراير ٢٠١٠م ، حيث صدر القرار الوزاري رقم ٤٠٨ لسنة ٢٠١٠م بإنشاء مركز خامس في المحافظة وهو مركز كفر البطيخ بالفصل عن مركز كفر سعد ، ومنذ هذا التاريخ وحتى إعداد هذه الدراسة لم تحدث أيه تعديلات إدارية في المحافظة .

المصدر :

- محمد رمزي ، مرجع سابق ، نفس الصفحة .
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت لسنوات ١٩٦٦ ، ١٩٧٦ ، ١٩٨٦ ، ١٩٩٦، ٢٠٠٦م ، صفحات متعددة .
- محافظة دمياط ، إدارة المجالس واللجان ، بيانات غير منشورة ، سنوات متعددة .



شكل (١) التقسيم الإدارى لمحافظة دمياط عام ٢٠١٦ م

وتتألف المحافظة حالياً من خمسة مراكز إدارية ،وتضم هذه المراكز الخمسة ١١ مدينة ، ٨٥ قرية ، ٦٥٩ تابعاً ، وإذا كانت المساحة الإجمالية للمحافظة (المسطح المائي واليابس) تبلغ ٩١٠.٣ كم٢ ، فإن المساحة اليابسة فقط تشغل ٦٦٩ كم٢ ، يتوزع عليها سكان المحافظة ومحلاتها العمرانية كما هو موضح بالجدول التالي :

المصدر: – الهيئة المصرية العامة للمساحة ، الخرائط الرقمية لمحافظة دمياط ، مقياس ١ : ٥٠.٠٠٠ ، عام ٢٠٠٨ م .
– مديرية المساحة بمحافظة دمياط ، قسم قلم الرسم،الخرائط التفصيلية لمحافظة دمياط ، مقياس ١ : ١٠.٠٠٠ ، عام ٢٠١٦ م .

جدول (١) التوزيع الجغرافي للمساحة والسكان والمحلات العمرانية بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٤م (مرتب تنازلياً حسب المساحة)

المركز	المساحة (كم٢)	(%) من إجمالي المحافظة	عدد السكان (نسمة)		(%) من إجمالي المحافظة	عدد المحلات العمرانية			جملة	(%) من إجمالي المحافظة
			تعداد ٢٠٠٦م	التقديري ٢٠١٤م		مدن	قري	توابع		
كفر سعد	298	44.5	318166	258462	20.4	3	28	252	283	37.5
فارسكور	120	17.9	200432	231138	18.2	2	23	170	195	25.8
دمياط	113	16.9	456028	526015	41.6	3	16	99	118	15.6
كفر البطيخ	72	10.8	(*)	108452	8.6	1	8	76	85	11.3
الزرقا	66	9.9	122713	141523	11.2	2	10	62	74	9.8
المحافظة	**669**	**100**	**1097339**	**1265590**	**100**	**11**	**85**	**659**	**755**	**100**

المصدر : الجدول من إعداد الباحث اعتماداً علي :–
- مديرية المساحة بدمياط ، قسم الحفظ الفني ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢م .
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، عدد الأسر والسكان بتوابع القري طبقاً للنتائج النهائية للتعداد العام ٢٠٠٦م ، محافظة دمياط ، مصدر سابق .
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء بمحافظة دمياط ، تقديرات سكان مراكز المحافظة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤م.

(*) في عام ٢٠٠٦م لم يكن مركز كفرالبطيخ قد تكون بعد .

وبدراسة الجدول السابق يتضح ما يلي :-

- بلغت المساحة المأهولة بمحافظة دمياط ٦٦٩ كم٢، يقطنها ١٢٦٥٥٩٠ نسمة طبقاً لتقدير ٢٠١٤م ، يتوزعون علي ٧٥٥ محلة عمرانية منها ١١ مدينة ، ٨٥ قرية ، ٦٥٩ تابعاً ، ويأتي مركز كفر سعد في مقدمة المراكز من حيث المساحة ، إذ يشغل بمفرده ٤٤.٥% ، أي ما يقرب من نصف مساحة المحافظة ، في حين يستأثر بـــ ٢٠.٤% فقط ، أي حوالي الخمس تقريباً من جملة السكان عام ٢٠١٤م ؛ الأمر الذي ينعكس علي متوسط الحجم السكاني بالمحلات العمرانية ، حيث لم يزد بأي منها علي ٩١٣ نسمة / محلة عمرانية، والعكس تماماً بالنسبة لمركز دمياط ، فبالرغم من أنه يستحوذ علي ما يقرب من نصف سكان المحافظة ٤١.٦% ، إلا أنه لا يشغل سوي ١٦.٩% فقط ، أي أقل من خمس المساحة ؛ ومرد ذلك إلي قدم الاستقرار في مركز دمياط ، إلي جانب وجود المدينة الخدمية الأولي (مدينة دمياط) بوصفها العاصمة الإدارية للمحافظة ، فضلاً عن مدينتي رأس البر وعزبة البرج حيث الأنشطة الصناعية والتجارية والترفيهية ؛ الأمر الذي أثر بلا شك في جعل مركز دمياط مجال جذب لمعظم سكان الإقليم . أما مركز كفر سعد فارتبط نشاط حركة النمو العمراني به بنشاط عمليات استصلاح الأراضي في شمال الدلتا، والتي كان يطلق عليها أراضي البراري منذ ثلاثينيات القرن العشرين .
- التوافق النسبي بين مساحات بقية المراكز من جهة وأحجامها السكانية وعدد محلاتها العمرانية من جهة أخري ، وتبدو الصورة أكثر وضوحاً في مركز الزرقا الذي تشغل مساحته ٩.٩% من جملة المساحة ، في الوقت الذي يمثل فيه عدد سكانه ومحلاته العمرانية ١١.٢% ، ٩.٨% من جملة السكان والمحلات العمرانية بالمحافظة علي الترتيب .

ويتناول البحث النقاط التالية : -

أولاً : مفهوم الكتلة الحيوية .

ثانياً : تقنيات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية .

ثالثاً : الكتلة الحيوية بمحافظة دمياط (مصـــادرها – أنواعها – توزيعها الجغرافي).

رابعاً : دوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية .

خامساً : إنتاج الطاقة الحيوية واقتصادياتها .

سادساً : الطاقة الحيوية ونظرة مستقبلية .

أولاً : مفهوم الكتلة الحيوية :

تُعرف طاقة الكتلة الحيوية Biomass Energy علي أنها الطاقة التي يمكن الحصول عليها بمعالجة المخلفات العضوية ذات الأصل النباتي والحيواني مثل : الأشجار والأحطاب وروث الماشية ، فضلاً عن المخلفات البشرية كحمأة الصرف الصحي ومخلفات القمامة وغيرها ، والتي يمكن الاستفادة منها كمصدر للطاقة النظيفة باستخدام تقنيات متطورة، وغالباً

ما يكون استخدام الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة من سمات المناطق الريفية والدول النامية ، حيث يقدر أن ٨٥% من طاقة الكتلة الحيوية بهذه الدول في شكل حطب ، ١٣% فى شكل روث ، ٢% في شكل مخلفات زراعية[٢٨] ، ويطلق أحياناً علي طاقة الكتلة الحيوية اسم الطاقة الخضراء – صديقة البيئة ، كما يطلق عليها أيضاً الذهب الأخضر أو بترول الفقراء ؛ نظراً لضخامة حجمها ، وبرغم هذه الضخامة لم تستغل بعد علي نطاق تجاري واسع ؛ ولذا فهناك حزمة من الإجراءات المتنوعة تتبناها المجموعات الإقليمية مثل الاتحاد الأوربي والبلدان المختلفة بغرض تشجيع العرض ودفع الطلب لتمكين الوقود الحيوي من المنافسة والإحلال التدريجي محل الوقود التقليدي[٢٩].

ثانياً :تقنيات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية :

يمكن إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بطـــريقتين هما :

- الطرق الحرارية
- الطرق الحيوية أو البيولوجية

(أ) الطرق الحرارية : وتضم أربع عمليات :

١- الحرق المباشر: Direct Combustion

وهو حرق كامل في وجود الهواء للأحطاب والمخلفات الجافة الزراعية والحيوانية ، وكذلك الزيوت النباتية لتحويلها إلي طاقة حرارية ، ويتم ذلك في مواقد وأفران خاصة منها المكشوف وهي ذات كفاءة حرق منخفضة ٥-١٠%[٣٠] ، ويستفاد بها في الأغراض المنزلية، ومنها أفران أخري ذات أحواض تتجمع بها عصارة نواتج عملية الحريق ، لاسيما حال حرق الزيوت النباتية ، وتتسم هذه الأفران بكفاءة حرق أعلي من سابقتها قد تصل إلي ٥٠% [٣١] ؛ ولذا تفيد في بعض الاستخدامات الصناعية .

٢- الحرق المساند : CO – Firing أو التكسير الحراري Pyrolysis

وتتم هذه العملية بمعزل عن الهواء ، حيث يتم تسخين الأخشاب والمخلفات العضوية بعيداً عن الهواء ، فتتحلل وينتج عنها خليط من المقطرات السائلة والغازية يصلح لاستخدامه كوقود سائل وغازي ، إضافة إلي مخلفات صلبة متفحمة يطلق عليها اسم الفحم النباتي . وتعتبر هذه العملية أعلي كفاءة وأقل تلويثاً للبيئة من الحرق المباشر، حيث تتراوح كفاءة الحرق أو

(٢٨) محمد إيهاب صلاح الدين ، الطاقة وتحديات المستقبل ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ١٩٩٤م ، ص ٣٦٧.

(٢٩) دينا جلال إبراهيم ، إنتاج الوقود الحيوي في إطار الاقتصاد العالمي مع إشارة خاصة بالحالة المصرية، بحوث اقتصادية عربية ، العددين ٦٣-٦٤ ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ٢٠١٣م ، ص ٤٥.

(٣٠) المجالس القومية المتخصصة ، اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية – البيوماس ، تقرير المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية في دورته الـــ ٢٧ ، القاهرة ، ٢٠٠٤ /٢٠٠٥م ، ص ١٦٨م .

(٣١) المرجع نفسه ، الصفحة نفسها.

التحويل الحراري بين ٦٠-٨٠ %[٣٢] ، وهذا يعني أن الاستفادة من طاقة الكتلة الحيوية بهذه الطريقة تتراوح بين ٦٠ -٨٠ % في صورة فحم وزيت وغاز ، ويستخدم الوقود الناتج بهذه التقنية في العديد من الأغراض المنزلية والصناعية .

٣- التغويز : Gasification أو (التحويل إلي غاز) :

ويعني تحويل كامل للمواد الصلبة إلي وقود غازي ، وذلك بحرقها في جو محدود من الهواء (الأكسدة الجزئية) ، ويستفاد بهذه الطريقة في إنتاج وقود غازي يصلح لتشغيل محطات كهرباء حرارية وماكينات احتراق داخلي[٣٣]، وهذه التقنية تناسب تماماً الأماكن البعيدة عن الشبكة الكهربائية لتوفير تكلفة نقل الكهرباء وتوزيعها ، وقد اعتمدت الدول الصناعية مؤخراً علي هذه التقنية في توليد الطاقة وبحجم إنتاجي كبير، حيث ثبت جدواها الفنية والاقتصادية .

٤- التسييل : Liquefaction

وهو تحويل المخلفات العضوية الصلبة إلي وقود سائل ، وتتم عملية التسييل من خلال الحصول على خليط من الغازات ، ثم تنقية هذا الخليط لينتج الوقود السائل . وجدير بالذكر أنه أثناء عملية التحويل ينتج الخليط الغازي ، والذي يمكن استخدامه في تشغيل المولدات ومحركات الديزل ، كما يمكن أن يحل محل وقود الديزل بنسبة تتراوح بين ٦٥-٨٥ % [٣٤] .

(ب) الطرق الحيوية أو البيولوجية :

وتعني تحويل المواد العضوية إلي وقود بفعل البكتريا، ويتم ذلك في ظروف مناخية رطبة بعكس الطرق الحرارية ، ويوجد نوعان من البكتريا: الهوائية وتنشط في وجود الأوكسجين، واللاهوائية وتنشط في غيابه وتهلك بوجوده ؛ ولذا تصنف الطرق الحيوية إلي تخمير هوائي ولاهوائي .

١- التخمير الهوائي : Fermentation

ويعني تخمير مواد الكتلة الحيوية في وجود الماء لإنتاج وقود الإيثانول (الكحول) ، والذي يعد من أنظف أنواع الوقود عند الحرق المباشر ، ويمكن استخلاص الإيثانول (الكحول) من ثلاث مصادر للكتلة الحيوية هي :

- السكريات كالقصب والبنجر وما شابه ذلك .
- النشويات كالذرة والبطاطس .
- الخشب والمخلفات الزراعية .

وتمر هذه العملية بثلاث مراحل الأولي : تحويل المادة العضوية إلي سكريات إلا إذا استخدمت السكريات من الأساس ، والثانية : تخمير السكريات حتى يتولد الإيثانول (الكحول)، والثالثة : فصل الإيثانول واستخلاصه من المادة

(٣٢) عبد الوهاب شلبي قاسم ، الطاقة من الكتلة الحيوية، الطبعة الأولي ، دار الإيمان للطباعة ، الإسكندرية ، ٢٠٠٧م ، ص٧٦ .

(٣٣) المجالس القومية المتخصصة ، مرجع سابق ، ص ١٦٩.

(٣٤) هاني عبيد ، الإنسان والبيئة – منظومات الطاقة والبيئة والسكان، دار الشروق،عمّان، ٢٠٠٠م ، ص٢٢٢.

العضوية، والإيثانول الناتج يمكن خلطه بالجازولين (البنزين) أو يستخدم منفرداً كوقود للسيارات ، إذ يحتوى لتر الإيثانول الحيوي علي ٦٦% من طاقة لتر الجازولين ، علاوة علي تحسين عملية احتراق الوقود لمركبات النقل ، والتقليل من الأكاسيد الكبريتية في الهواء الجوى، والتي تعتبر من الأسباب الرئيسية للأمطار الحامضية (٣٥) .

٢- التخمير اللاهوائي : Anaerobic Digestion

ويتم بمعزل عن الهواء فى درجة حرارة معينة تنتج غازاً حيوياً قابلاً للاشتعال يطلق عليه غاز البيوجاز ، وتعتبر درجة الحرارة أحد العوامل المؤثرة في إنتاج الغاز ، إذ يقل نشاط مكونات الغاز تحت العشرين وفوق الخمسة والخمسين درجة مئوية ، وعموماً فالظروف المثلى لإنتاج الغاز تتم علي مستويين من درجة الحرارة (٣٦) :

- المستوي الأول : عند درجة حرارة متوسطة ٢٠ – ٤٥مْ ، وذلك لمعالجة المخلفات العضوية الآدمية والحيوانية والزراعية المخففة بالماء، والطحالب ، والنباتات المائية.
- المستوي الثاني: عند درجة حرارة مرتفعة نسبياً فوق ٤٥مْ ، لمعالجة المخلفات العضوية الصلبة وهضمها وتحليلها .

وتجري عملية التخمر اللاهوائي علي المستويين في خزان مغلق يعتمد التفاعل داخله علي النشاط البكتيري لهضم المخلفات وتحليلها وتحويلها إلي غاز بيوجاز وسماد عنصري عالي الجودة ، ويستخدم البيوجاز كوقود مباشر في كافة الأغراض المنزلية ، كما يستخدم في إدارة ماكينات الري والجرارات الزراعية وتوليد الكهرباء .

وبالإضافة إلي ذلك كله أثبتت الدراسات الحديثة أنه يمكن إنتاج الوقود الحيوي باستخلاص غاز الهيدروجين من بعض أنواع الطحالب الخضراء التي لها خاصية امتصاص أشعة الشمس أثناء عملية التمثيل الضوئي ، ويستخدم غاز الهيدروجين كوقود غازي نظيف ، إلي جانب تحضير بعض المواد الكيميائية ، وربما يفتح ذلك آفاقاً جديدة لإنتاج الهيدروجين كوقود حيوي علي نطاق واسع .

وفي ظل المخاوف حول أمن الغذاء أمكن استخدام أنواع معينة من النباتات والمحاصيل الزراعية غير الغذائية في إنتاج الوقود الحيوي مثل: أشجار الأخشاب، والجاتروفا، والخروع، والجوجوبا،والصفصاف، وقد ثبت جدواها من الناحية الاقتصادية ؛ لذا بدأت مؤخراً كثير من الدول في توظيف إمكاناتها ومواردها، وجلب الاستثمارات الأجنبية

---

(٣٥) نادر نور الدين محمد ، الوقود الحيوي ومستقبل إنتاجه في مصر والعالم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ٢٠٠٩م ، ص٢١.

(٣٦) المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية ، مستقبل الطاقة في مصر ، القاهرة ، ١٩٨٧م ، ص ١٣٣.

لإنتاج حاصلات زراعية مرتبطة بالوقود الحيوي ؛ أملاً في تحقيق بعض أهداف التنمية الريفية ، وتحسين مستوي معيشة المزارعين ، مع الموائمة بين حصص إنتاج الغذاء والطاقة المحلية [٣٧].

ثالثـــا : الكتلـــة الحيويـــة بمحافظـــة دميـــاط (مصـــــادرها – أنواعهـــــا – توزيعهـــــا الجغرافي):

تتميز المحافظة بوفرة نسبية في مصادر الكتلة الحيوية مثل: الأحطاب، وقش الأرز، وروث الماشية ، ومخلفات مزارع الدواجن ، والقمامة المنزلية، وحمأة الصرف الصحي، والمخلفات الخشبية لورش صناعة الأثاث ، وهذا ما يوضحه الجدول (٢) وشكل(٢) .

وبتحليل الجدول (٢) وشكل (٢) يتضح ما يلي :

- بلغ إجمالي كمية المخلفات العضوية بالمحافظة ما يزيد علي ٢ مليون طن سنوياً، استأثرت حمأة الصرف الصحي والقمامة المنزلية بأكثر من النصف بقليل نحو ١.١ مليون طن ، بما يمثل ٥٣.٦% من جملة كمية هذه المخلفات ، وهذا أمر طبيعي في محافظة تزداد فيها نسبة التحضر ١٢.٩%، فهناك ١١ مدينة مقابل ٨٥ قرية ، وترتبط حواضر المحافظة جميعها ، إلي جانب ٢٧ قرية ، تمثل ٣١.٨% من جملة القرى بشبكة الصرف الصحي ؛ ولذا فهذه المدن والقرى تلقي بكمية كبيرة من مياه الصرف الصحي في محطات المعالجة المربوطة بها ، والتي تقوم بدورها

(37) Boddiger , D., "Boosting Biofuel Crop Could Threaten Food Security", The lancet , vol . 370, no. 9591 , September 2007, pp. 923-924 .

جدول (٢) التوزيع الجغرافي لأنواع المخلفات الحيوية ومتوسط كمياتها بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٦م (طن/سنة) (مرتب تنازلياً حسب كمية المخلفات)

المركز	زراعية (قش وأحطاب)		حيوانية (روث)		مزارع دواجن (سبلة)		منزلية (قمامة)		بشرية (حمأة)		خشبية (بقايا ورش)		الجملة	
	متوسط الكمية	%	متوسط الكمية	%	متوسط الكمية	%	متوسط الكمية	%	متوسط الكمية	%	متوسط الكمية	%	الكمية	%
دمياط	٣٩.٢٣٢	١٠.٦	٤٨.٢٨٩.٥	١٢.٧	١٢٥٠	١١.٤	٢٣٥.٢٤٢.٥	٤٤.٢	٣٠٠.٧٢٣.٥	٥٢.٦	٧٥.٦٣٢.٤	٣٨.٨	٧٠٠.٣٦٩.٩	٣٤.٠
كفر سعد	١٧٠.٠٨٥.٩	٤٥.٨	١٤١.٦٥٦.٥	٣٧.٤	٣٥٧٠	٣٢.٧	٨٣	١٥.٥	٤٦	٨.١	٦٩.٨١٧.٢	٣٥.٨	٥١٣.٧٥٥.٦	٢٤.٩
فارسكور	٦٩.٦١٧.٢	١٨.٧	١٢٥.٧٤٢.٥	٣٣.٢	٤٢٢٠	٣٨.٦	١١١.١٤٢.٥	٢٠.٩	٥٨.٢١٧.٥	١٠.٢	١٦	٨.٣	٣٨٥.٠٣٧.٧	١٨.٧
كفر البطيخ	٤٨.٠١٢.٩	١٢.٩	٢٢.٠٨٢.٥	٥.٨	٤٤٠	٤.٠	٤٢.٨٨٧.٥	٨.٠	١٣٠.٤٨٧.٥	٢٢.٨	٢٧.٨٩٦.٤	١٤.٤	٢٧١.٨٠٦.٨	١٣.٢
الزرقا	٤٤.٨٠٩.٩	١٢.٠	٤١.١٣٥.٥	١٠.٩	١٤٥٠	١٣.٣	٦١	١١.٤	٣٦	٦.٣	٥.٣٢٩.٢	٢.٧	١٨٩.٤٤٩.٦	٩.٢
المحافظة	٣٧١.٧٥٧.٩	١٠٠	٣٧٨.٩٠٦.٩	١٠٠	١٠٩٣٠	١٠٠	٥٣٢.٧١٧.٥	١٠٠	٥١٧.٣٣٤.٥	١٠٠	١٩٤.٧٧٣.٢	١٠٠	٢.٠٦٠.٤١٩.٦	١٠٠

المصدر : بيانات الملاحق (١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) ، (٥) ، (٦) ، والنسب من حساب الباحث .

- تم تحويل متوسط كمية المخلفات اليومية كالمخلفات الحيوانية ومخلفات القمامة أو المخلفات الشهرية كمخلفات الورش الواردة بالملاحق إلي متوسطات سنوية بضرب هذه الكميات في ٣٦٥ (عدد أيام السنة) ، كما تم تحويل متوسط كمية الحمأة (مخلفات المجاري) من كميات بالمتر المكعب / يوم إلي كميات بالطن / سنة بضرب هذه الكميات في ١.١ علي اعتبار أن المتر المكعب = ١.١ طن حمأة رطبة ويُضرب الناتج في ٣٦٥. (حسابات قطاع المعامل بمحطات معالجة الصرف الصحي بدمياط ، ٢٠١٦م) .

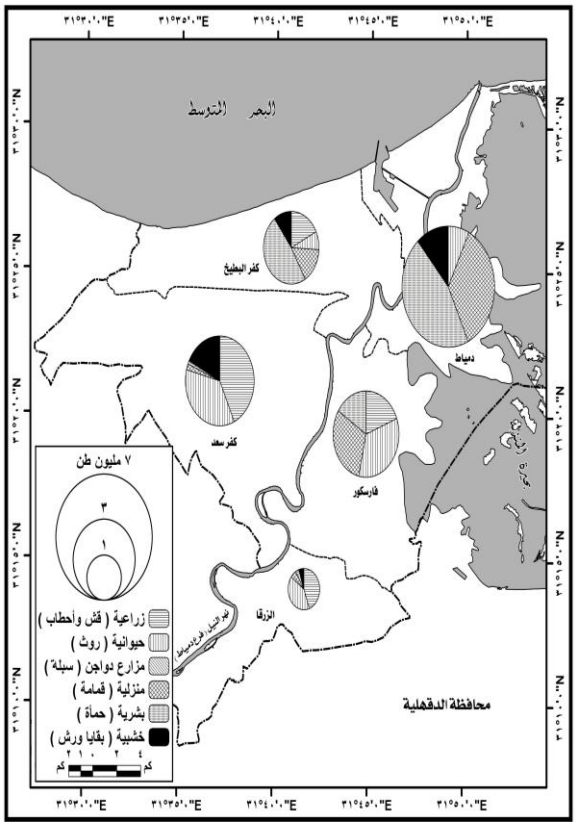
بإنتاج الحمـــــأة (٥٧١.٣ ألف طن سنوياً) (*)، أضف إلي ذلك ارتفاع مستوي الدخل بالمحافظة، حيث تعد أعلي محافظات الجمهورية دخلاً ، إذا بلغ متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي عام ٢٠١٢م نحو ١٠٩٥٠.٧ جنيه ، مقابل ٩٧٤٢.١ جنيه بالجمهورية[٣٨] ؛

(*) بقية قري المحافظة غير المربوطة بشبكة الصرف الصحي يتم التخلص من صرف منازلها في بيارات خاصة أو خزانات تحت المنازل أو بجوارها ، ووفقاً لتقرير قطاع المعامل بمحطات معالجة الصرف بالمحافظة أن متوسط كمية الحمأة الرطبة المخزونة في بيارات هذه المنازل يبلغ نحو ٢٩.٧ ألف طن/سنة (التقدير علي أساس أن كل ألف نسمة يتخلف عنهم يومياً ٢٥٠ – ٣٠٠ كجم حمأة رطبة) .

(٣٨) معهد التخطيط القومي ، تقرير عن حالة الدخل بمحافظات الجمهورية ، ٢٠١٢م ، ص٣ .

الأمر الذي يعني زيادة القدرة علي الإنفاق والاستهلاك ، وما يترتب عليه من زيادة المخلفات اليومية للمنازل (١٤٥٩.٥ طن يوميًا)[٣٩] .

- تأتي المخلفات الزراعية والحيوانية في المرتبة الثانية ، إذ تستحوذ علي ٣٦.٤% ، أي ما يزيد علي ثلث كمية هذه المخلفات ؛ وذلك لأن الزراعة والإنتاج الحيواني يمثلان أحد أعمدة الاقتصاد الرئيسية بالمحافظة ، ثم تأتي البقايا الخشبية وسبلة مزارع الدواجن في المرتبة الثالثة والأخيرة بنسبة ١٠% من جملة هذه الكمية .
- تتباين مراكز المحافظة فيما بينها من حيث كمية المخلفات العضوية مرتبطة في ذلك بعدد من المتغيرات أهمها طبيعة النشاط الاقتصادي السائد والحجم السكاني ودرجة التحضر ، إذ تصدر مركزا دمياط وكفر سعد قائمة المراكز، فجاء الأول بما يفوق ثلث كمية المخلفات بنسبة ٣٤% ، بينما استحوذ الثاني بنسبة الربع تقريباً ٢٤.٩%؛ وذلك بسبب عظم كمية المخلفات العضوية كحمأة المجاري والقمامة وبقايا الورش في المركز الأول – دمياط ، حيث فاقت نسب هذه المخلفات بالمركز نظيراتها في جميع المراكز علي الإطلاق فسجلت ٥٢.٦% ، ٤٤.٢% ، ٣٨.٨% علي الترتيب ؛ ومرد ذلك إلى التركز السكاني الواضح في مركز دمياط ، إذ يستأثر بمفرده بما يقرب من نصف عدد سكان المحافظة ٥٢٦٠١٥ نسمة ، بنسبة ٤١.٦% من جملة السكان وفقاً لتقدير٢٠١٤م، إلي جانب كثافة النشاط الصناعي وخاصة صناعة الأثاث ، وارتفاع مستوي المعيشة ، كل ذلك أثر بلا شك في زيادة حجم المخلفات العضوية بالمركز .



شكل (٢) التوزيع الجغرافي لأنواع المخلفات الحيوية ومتوسط كمياتها بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٦م

- أما المركز الثاني – كفر سعد ، فجاء كذلك في الصدارة نتيجة الزيادة الواضحة في المخلفات الزراعية والحيوانية والتي سجلت أعلي النسب في المخلفات الحقلية

(٣٩) التقرير اليومي عن حالة النظافة بمجالس مدن مراكز محافظة دمياط ، ٢٠١٦م ، مصدر سابق .

بالمحافظة ٤٥.٨% ، ٣٧.٤% علي التوالي ، حيث يغلب علي المركز الطابع الريفي ، إذ يستأثر بأكبر مساحة للأراضي الزراعية في المحافظة ٤١١٧٥ فدان(٤٠) ، تمثل ٣٥.١% من جملة زمامها المزروع ، كذلك يستأثر بأكبر حجم للثروة الحيوانية ٢٨١٨٧ وحدة حيوانية ، تمثل ٣٤.٤% من جملة الوحدات الحيوانية بالمحافظة ، والبالغ عددها ٨٢٠٤٩ وحدة عام٢٠١٦م(*) .

- يحتل مركز فارسكور موقعاً وسطاً بين مراكز المحافظة من حيث كمية المخلفات بما يقرب من الخمس ١٨.٧% ، وإن كان يترأس المراكز جميعاً في مخلفات مزارع الدواجن، بنسبة ٣٨.٦% من جملة كمية السبلة بالمراكز،إذ يستأثر بأكبر عدد لمزارع الدواجن ٤٢٢ مزرعة،تمثل ٣٩% من جملة عدد مزارع الدواجن الأهلية بالمحافظة ، والبالغ عددها ١٠٩٣ مزرعة عام ٢٠١٦م(٤١) .
- يتذيل مركزا كفر البطيخ و الزرقا قائمة المراكز من حيث كمية المخلفات بنسبتي ١٣.٢% ، ٩.٢% لكل منهما علي التوالي ؛ نظراً لصغر حجم سكان المركزين ، إذ لم يتجاوز عدد السكان بهما الخمس ٢٤٩٩٧٥ نسمة، تمثل ١٩.٨% من جملة عدد سكان المحافظة، والبالغ ١٢٦٥٥٩٠ نسمة حسب تقدير ٢٠١٤م(٤٢)؛ الأمر الذي ينعكس علي صغر حجم النشاط الاقتصادي وضآلة حجم المخلفات، إذ يسجل مركز الزرقا أقل النسب علي الإطلاق في كمية الحمأة وبقايا الورش

---

(٤٠) مديرية الزراعة بدمياط ، قسم الشئون الزراعية ، مصدر سابق .

(*) وفقا لبيانات إدارة تنمية الثروة الحيوانية والداجنة بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦م ، تضم الثروة الحيوانية بمركز كفر سعد ٤١٣٤٦ رأس شاملة : الأبقار ١٨٤٢٤ رأس ، الجاموس ١١٨١٩ رأس ، الضأن ٩٨٤٨ رأس ، الخيول ٣٨٢ رأس، الحمير ٨٧٣ رأس . أما الثروة الحيوانية بالمحافظة فتضم ١٢١٣٢٢ رأس منها : الأبقار ٥٧٧٧٤ رأس ، الجاموس ٢٩٣٧٨ رأس ، الضأن ٢٦٤٧٣ رأس ، الخيول ٢١٢٧ رأس ، الحمير ٥٥٦٢ رأس ، الإبل ٨ رؤوس . ومن الأوفق تقدير الثروة الحيوانية بعدد الوحدات الحيوانية وليس بعدد الرؤوس ؛ نظراً لتفاوت حجم كل حيــوان واختلاف العائد منه ؛ لذا تم تحويل الأعداد إلي وحدات حيوانية علي الأساس التالي :
الجمل = ١.١ وحدة حيوانية ، الحصان أو الجاموس = وحدة حيوانية واحدة ، البقرة = ٠.٨ وحدة حيوانية ، الحمار = ٠.٣ وحدة حيوانية ، الخنزير = ٠.٢ وحدة حيوانية ، رأس الغنم أو الماعز = ٠.١ وحدة حيوانية .

(علي أحمد هارون ، جغرافية الزراعة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٨م ، ص ٣١٣م) .

(٤١) مديرية الزراعة بدمياط ، إدارة تنمية الثروة الحيوانية والداجنة ، مصدر سابق .

(٤٢) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، تقديرات سكان محافظة دمياط ، ٢٠١٤م ، مصدر سابق .

٦.٣% ، ٢.٧% لكل نوع علي التوالي ، كما يسجل مركز كفر البطيخ أدناها في كمية القمامة وسبلة الدواجن وروث الماشية ٨% ، ٤% ، ٥.٨% لكل نوع مخلف علي الترتيب .

رابعاً : دوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بالمحافظة :

تتعدد دوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بمنطقة الدراسة ولعل من أهمها :

(أ) **الاستغلال الأمثل للمخلفات العضوية :**

لا شك أن التخلص الحالي البدائي والتقليدي للمخلفات العضوية وخاصة النباتية والحيوانية يمثل هدراً لقيمة هذه المخلفات ، والتى يمكن لو أحسن استغلالها أن تسهم في النهوض بالقطاع الزراعي وتنمية المجتمعات الريفية . وفيما يلى عرض لأنواع المخلفات العضوية بالمحافظة وطرق التخلص منها :

١- **المخلفات الحقلية :**

يوضح الجدول (٣) والشكل (٣) المحاصيل الزراعية الصيفية والشتوية وكمية مخلفاتها بمحافظة دمياط لعام ٢٠١٥/٢٠١٦م .

جدول (٣) المحاصيل الزراعية الصيفية والشتوية وكمية مخلفاتها بمحافظة دمياط لعام ٢٠١٥/٢٠١٦م (مرتب تنازلياً حسب كمية المخلفات)

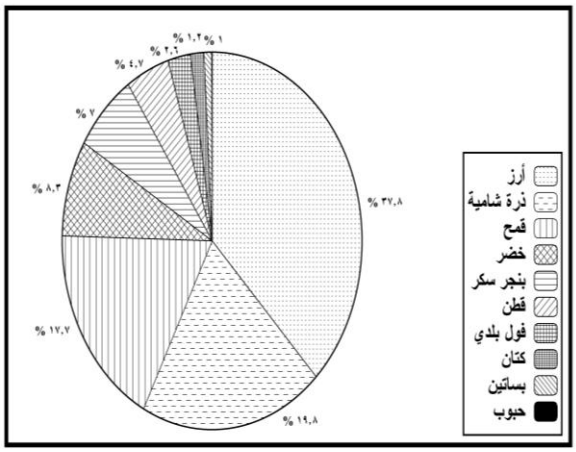
المحصول	المساحة المزروعة (فدان)	(%)	كمية المخلفات (طن)	(%)
أرز	66717	28.47	146777.4	37.83
ذرة شامية	15337	6.55	76685	19.77
قمح	27426	11.71	68565	17.67
خضر	32385	13.82	32385	8.35
بنجر سكر	7708	3.29	26978	6.95
قطن	9093	3.88	18186	4.69
فول بلدي	6708	2.86	10062	2.60
كتان	1821	0.78	4552.5	1.17
بساتين	3737	1.59	3737	.96
صوب	25	٠.٠١	25	0.01
برسيم	58716	25.06	–	–
علف فيل	559	0.24	–	–
دراوية	4070	1.74	–	–
الجملة	**234.302**	**100**	**387.952.9**	**100**

المصدر : مديرية الزراعة بدمياط ، قسم الشئون الزراعية ، مصدر سابق ، النسب من حساب الباحث .

– حُسبت كمية المخلفات الحقلية بناء علي التقدير الوارد لكمية المخلفات الزراعية بأسفل ملحق (١).

– تم استبعاد محاصيل البرسيم وعلف الفيل والدراوية نظراً لاستخدامها كمحاصيل رئيسية للعلف الأخضر .

وبدراسة الجدول السابق وشكل (٣) يتضح أن إجمالي كمية المخلفات الحقلية بمحافظة دمياط عام ٢٠١٥/٢٠١٦م بلغ ما يقرب من ٣٨٨ ألف طن ، وجاءت مخلفات محاصيل الحبوب في الصدارة ، إذ استحوذت المحاصيل الثلاثة الأولي (الأرز والذرة الشامية والقمح) علي ما يزيد علي ثلاث أرباع المخلفات الحقلية بالمحافظة ٢٩٢ ألف طن ، تمثل ٧٥.٣% من جملة كمية هذه المخلفات، تليها محاصيل الخضر والبنجـــر والقطن والفول البلدي ، بإجمالي كمية ٨٧٦١١ طناً ، تمثل ٢٢.٥% من جملة كمية المخلفات ، ثم تذيلت القائمة محاصيل البساتين والصوب والكتان ،إذ تشكل نحو ٢.٢% فقط من جملة الكمية.



شكل (٣) نسب المخلفات الحقلية بالمركب المحصولى الصيفى والشتوى بمحافظة دمياط عام ٢٠١٥ / ٢٠١٦م

وقد تبين من الدراسة الميدانية أن معظم المخلفات الحقلية من القش والأحطاب يتم التخلص منها بطريقة بداية تقليدية ، وهي الحرق المباشر، صورة (١) مما يهدر قيمتها ، فضلاً عن تلوث البيئة جراء الأدخنة المتصاعدة ، والتي تتسبب في مشكلة السحابة السوداء ، إلي جانب بعض الأمراض التي تصيب الإنسان كأمراض حساسية الصدر والعيون .

ويبدو ذلك جلياً في موسم حصاد الأرز ، لاسيما أن الأرز هو رائد المحاصيل الحقلية ، إذ يشغل بمفرده ٢٨.٥% من جملة المساحة المحصولية بأكبر كمية مخلفات، تمثل ٣٧.٨%، بما يزيد علي ثلث كمية المخلفات الزراعية بالمحافظة .

بتاريخ ٢٠١٦/٩/١٥م

صورة (١) حرق المخلفات الزراعية وقش الأرز بأحد حقول قرية حجاجة

مركز فارسكور

وتشير البيانات الصادرة عن مديرية الزراعة بدمياط إلي أن ٥٠ % من كمية قش الأرز يتم كبسها في بالات ، ثم توضع فوق أسطح حظائر الماشية، ١٠% تشون داخل الحظائر، ١٥% تفرم لاستخدامها كبطانة لأرضية مزارع الدواجن، أما النسبة المتبقية ٢٥% فيتم تدويرها، منها ١٥% تدخل في

صناعة الأسمدة العضوية، ١٠% تستخدم كأعلاف غير تقليدية[٤٣] ، معني ذلك أن هناك هدراً واضحاً لقدر كبير من هذه المخلفات ، إذ لم يستغل منها بشكل اقتصادي سوي ربع هذه الكمية فقط ، وهي الكمية التي يتم تدويرها .

وبصفة عامة يسود في مصر هذا النمط في التعامل مع المخلفات الزراعية ، وإن كانت هناك محاولات محدودة للاستفادة منها في بعض الصناعات ، ففي عام ٢٠٠٨م تم إنشاء أول مصنع للاستفادة من المخلفات النباتية (قش الأرز) في محافظة الشرقية ، وذلك بالتعاون مع دولة التشيك و مجموعة (بيوماس سيرفيس جروب Biomass service Group) ، إلي جانب عدة مشروعات أخري تحت الإنشاء لتصنيع قش الأرز في الشرقية والدقهلية ، وخصصت الأراضي اللازمة لها ، ولكن توقف العمل بها عقب ثورة ٢٥ يناير لأسباب اقتصادية وأمنية[٤٤] .

٢- المخلفات الحيوانية :

لا يزال التخلص من المخلفات الحيوانية يتم بطرق بداية ، فمنها ما يتم تجميعه بجوار حظائر الماشية أو علي رؤوس الحقول أو علي جوانب الطرق الزراعية أو علي امتداد الترع والمصارف ، صورة (٢) ؛ الأمر الذي يترتب عليه زيادة نسبة التلوث وانتشار الحشرات والبعوض والقوارض . صحيح أن جزء كبير من هذه المخلفات يستخدم كسماد للأراضي الزراعية ، وفي مصر عموماً تختلف التقديرات حول استخدام كمية المخلفات الحيوانية ، فيري البعض أن ما يستخدم كسماد يتراوح بين ٦٥-٧٠% ، وما يستخدم كوقود تقليدي في الريف ٣٠ – ٣٥%، وفي تقديرات أخري أن ما يستخدم للتسميد يقدر بنحو ٥٠% ومثله للحرق كوقود[٤٥] . ومعلوم أن القرية المصرية اجتازت مرحلة انتقالية في نمط استهلاك الطاقة ، حيث اختفت المواقد التقليدية كالفرن والكانون أو علي الأقل بات استخدامهما مقصوراً على أعمال الطهي والتسخين وصناعة الخبز ، وتغيرت المعادلة لصالح الطاقة الحديثة كالكهرباء والغاز . وفي الفترة الأخيرة وبعد ارتفاع أسعار شرائح استهلاك الكهرباء وزيادة أسعار الغاز ، فمن باب أولي يتوجب الاتجاه نحو استغلال المخلفات الحيوانية (الروث) ، باستخدام تقنية البيوجاز في الحصول علي طاقة نظيفة ورخيصة كبديل للطاقة الحديثة مرتفعة السعر وغير مأمونة المصدر .

---

(٤٣) مديرية الزراعة بدمياط ، قسم الشئون الزراعية ، مصدر سابق .

(٤٤) أحمد موسي خليل ، الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٨٨ ، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ، ٢٠١٥م ، ص٧٢ .

(٤٥) مركز تحديث الصناعة ، قطاع الطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية ، التقرير النهائي ، ٢٠٠٨ م ، ص ٥٠ .

بتاريخ ٢٠١٦/٩/١٣م

صورة (٢) كومة من الروث على رأس أحد الحقول بقرية كفر المنازلة

مركز كفر سعد

٣- مخلفات مزارع الدواجن (السبلة) :

ينتشر بمعظم مدن المحافظة وقراها عدد كبير من مزارع الدواجن نحو١٠٩٣ مزرعة، يتخلف عنها كمية كبيرة من السبلة ، والتي بلغ متوسط كميتها ١٠٩٣٠ طن عام ٢٠١٦م[٤٦] ، ويتم التخلص من هذه الكميات ببيعها بسعر ٣٥٠ جنيه للطن ، وتستخدم هذه السبلة في غرضين: الأول : كسماد للأراضي الجديدة والمستصلحة ، والثاني: كعلف لمزارع الأسماك ، وخاصة تلك النوعية التي تحتوي علي نسبة كبيرة من علف الدواجن وكسر الحبوب[٤٧] .

٤- المخلفات المنزلية (القمامة) :

يوضح الجدول (٤) والشكل (٤) متوسط كمية المخلفات المنزلية (القمامة) بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٦م .

جدول (٤) التوزيع الجغرافي لمتوسط كمية المخلفات المنزلية (القمامة) بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٦م (مرتب تنازلياً حسب الكمية)

المركز	متوسط الكمية (طن/سنة)	(%)
دمياط	235.242.5	44.2
فارسكور	111.142.5	20.9
كفر سعد	82.855	15.5
الزرقا	60.590	11.4
كفر البطيخ	42.887.5	8
المحافظة	**532.717.5**	**100**

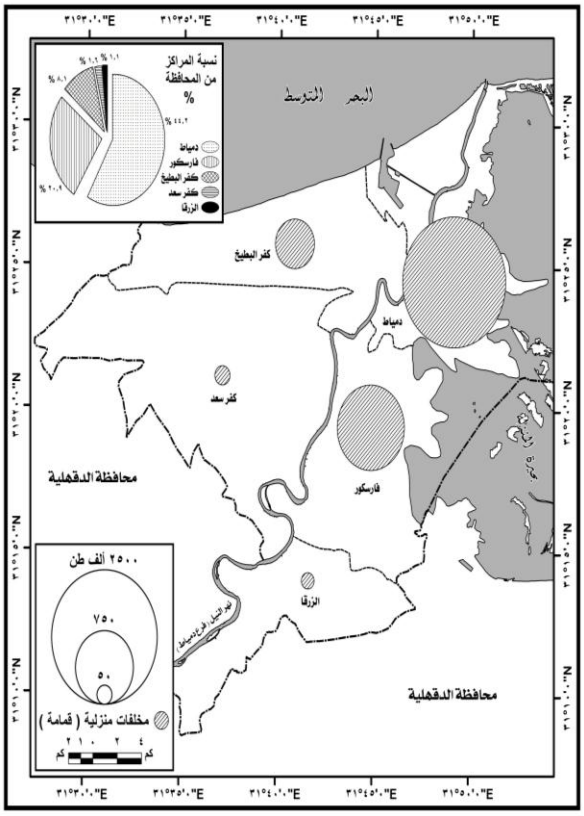
المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً علي ملحق (٤) .

ومن الجدول السابق وشكل (٤) يتضح أن إجمالي متوسط كمية القمامة المنزلية بمحافظة دمياط بلغ ٥٣٢.٧١٧.٥ طن عام ٢٠١٦م ، بمتوسط حجم تولد يومي ١٤٥٩.٥ طن، وتختلف هذه الكمية من مركز إلي آخر في نوعيتها وكميتها طبقاً لحجم السكان ومستوي المعيشة ونمط الاستهلاك ، وبصفة عامة تتكون هذه المخلفات من ٦٥% مواد عضوية ، ١٥% ورق وكرتون ، ١٥% زجاج وبلاستيك ، ٥% معادن ومخلفات أخري[٤٨] ، شكل(٥) .

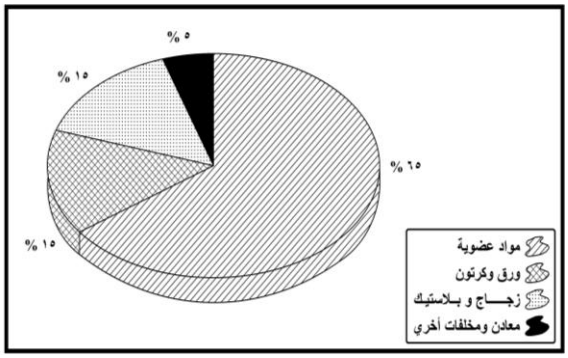
(٤٦) البيانات الواردة بملحق (٣) .

(٤٧) مقابلة شخصية مع عدد كبير من أصحاب مزارع الدواجن بالمحافظة ، أكتوبر ٢٠١٦م .

(٤٨) إدارة شئون البيئة بمحافظة دمياط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م ، مصدر سابق .



شكل (٤) التوزيع الجغرافي لمتوسط كمية القمامة المنزلية بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٦م



شكل (٥) نسب مكونات القمامة المنزلية بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦م

وبالرغم من تنوع هذه المخلفات فإن الاستفادة منها مازالت محدودة ، حيث يتم التخلص من ربع الكمية تقريباً بإلقائها في الشوارع وصناديق القمامة داخل الكتل السكنية ، صورة (٣) لحين جمعها من قبل عربات النظافة التابعة للمجالس المحلية ومجالس المدن ، والتي تقوم بدورها بنقلها إلي مقالب أو مكبات عمومية تبعد قليلاً عن الكتل السكنية ، أما الجزء الأكبر فيتم نقله إلي مصنع القمامة بأبوجريدة التابع لمركز فارسكور ، وبمجرد وصول القمامة للمصنع يتم فرزها وتصنيفها إلي مخلفات صلبة كالورق والكرتون والبلاستيك والمعادن ، وبدلاً من أن يتم تدوير هذه المخلفات وإعادة تصنيعها تباع كمواد خردة بأسعار بخس ، أما المخلفات الرطبة أو العضوية والتي يفترض أن يستفاد بها في إنتاج الوقود الحيوي والسماد العضوي ، فيقتصر الأمر علي تدوير ٣٠% منها فقط لإنتاج سماد يستخدم في بعض الأغراض الزراعية (*) .

بتاريخ ٢٠١٦/٩/٥م

صورة (٣) تناثر القمامة بشارع كوبري المعلمين بمدينة دمياط

(*) يعد مصنع أبو جريدة هو المصنع الحكومي الوحيد للقمامة الحكومي في المحافظة ، ، واعتباراً من ٢٠١١م تم تأجير المصنع لشركة ريتشلاند التابعة للقطاع الخاص ، وهي التي تقوم الآن بفرز المخلفات الصلبة وتصنيفها وبيعها ، وتدوير جزء محدود من المخلفات العضوية .(مقابلة شخصية مع عدد من العاملين بالمصنع ، ديسمبر ٢٠١٦م)

ومن الاستخدامات المرجحة للاستفادة من الحمل العضوي لهذه المخلفات تحويلها إلي طاقة حيوية ، حيث يقدر أن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من طن واحد من القمامة المنزلية يعادل ٠.٢٥ طن بترول مكافئ[٤٩] ، وبتقدير آخر كل ٢٠ مليون طن من القمامة تعادل ٦ ملايين طن من الفحم [٥٠] ، معنى ذلك أن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من مخلفات القمامة بالمحافظة تعادل نحو ١٣٣.١٧٩ طن بترول مكافئ أو ١٥٩.٨١٥ طن فحم .

وبصفة عامة هناك ثلاثة أساليب تكنولوجية للاستفادة من القمامة المنزلية والمخلفات الصلبة هي[٥١] :

❖ أسلوب الكمر أو الردم حيث تدفن المخلفات في حفر لسنوات تتحول خلالها إلي سماد عضوي ، ويمكن عن طريق ترطيب هذه المخلفات إنتاج الغاز الحيوي .

❖ أسلوب حرق القمامة وتحرق القمامة كوقود لإنتاج الطاقة الحرارية اللازمة في توليد الكهرباء .

❖ أسلوب إعادة تدوير المخلفات وهو الأفضل علي الإطلاق ، حيث يتم الاستفادة من مكونات القمامة وإعادة تدويرها وتصنيعها .

هذا ويتم حالياً تحويل بعض المخلفات المنزلية إلي وقود صلب واستخدامه كمصدر للطاقة البديلة في بعض المجالات مثل صناعة الأسمنت[٥٢].

وعموماً يمكن القول بأن القمامة بدلاً من أن تشكل عبئاً في التخلص منها يمكن أن تمثل مصدراً مهماً للدخل ، وهذا بالضرورة يتطلب وضع برنامج متكامل يبدأ بالفرز والفصل من المنبع ، ثم الجمع والنقل ، وكذلك التشريع الذي يحكم هذه العملية ، والإطار المؤسسي الذي ينظم ويراقب ويحاسب ؛ لتوجيه الأفراد نحو الاهتمام بهذه المشكلة التي تشكل خطراً كبيراً علي صحة الإنسان والبيئة ، وكذلك توجيه المجتمع للبحث عن حلول ولو جزئية لمشكلة الطاقة ، والتي ربما تصل إلي حد الأزمة في السنوات المقبلة .

---

(٤٩) محمد محمود الديب ، قضايا الطاقة في مصر ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٢٥ ، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ، ٢٠٠٩م ، ص٨٠ .
(طن بترول مكافئ يساوي كمية الطاقة الناتجة عن احتراق طن واحد من النفط الخام ، وتقدر القيمة الحرارية الناتجة عن هذا الاحتراق بحوالي ٤٥ مليون وحدة حرارية بريطانية BTU).

(٥٠) سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، العدد ٣٨ ، عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨١م ، ص١٣٣ .

(٥١) سعيد أحمد عبده ، مستقبل الطاقة الحيوية في مصر ، مجلة الإنسانيات ، العدد ٤٢ ، كلية الآداب ، جامعة دمنهور، ٢٠١٤م ، ص ص ١٩١ – ١٩٢ .

(٥٢) نيفين كمال وآخرون ، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٢٦١ ، معهد التخطيط القومي ، القاهرة ، أغسطس ٢٠١٥م ، ص٦٠ .

٥- مخلفات الصرف الصحي (الحمأة) :

الحمأة هي مزيج شبه صلب من المواد العضوية محملة بمواد كيميائية ومعادن ثقيلة ، وتحتوى الحمأة علي عدد هائل من الميكروبات والفيروسات ؛ لذا فهي تمثل خطراً علي الصحة العامة ، ويستلزم التخلص منها طرق آمنة صحياً وبيئياً . ويتم إنتاج الحمأة بمنطقة الدراسة في محطات معالجة الصرف الصحي ، والبالغ عددها ٢٣ محطة ، موزعة بحضر المحافظة وريفها، ملحق (٥) ، بجملة تصرف فعلي ٢٨٤.٦٠٠ متر مكعب / يومياً ، بحجم تولد يومي ١٤٢٣مترا مكعباً ، بما يساوي ١٥٦٥.٣ طن حمأة / يومياً .

وإذا كانت شبكة الصرف الصحي تخدم كافة مدن المحافظة (١١) مدينة، فإنها لا تخدم سوي ٢٧ قرية فقط ، تمثل ٣١.٨% من جملة قري المحافظة ؛ ولذا فإن القطاع الريفي يفتقر بصورة واضحة إلي خدمة الصرف الصحي ، حيث بلغ عدد المباني الريفية المتصلة بشبكة الصرف العمومية ٣٦٥٢٦ مبني ، بنسبة ٣١.١% من جملة مباني القطاع الريفي ، في حين بلغ عدد المباني الريفية غير المتصلة بالشبكة نحو ٨١٠١٧ مبني ، تمثل ٦٨.٩% من جملة المباني الريفية عام ٢٠٠٦م[٥٣] ، معني ذلك أن ما يقرب من ثلاث أرباع المباني الريفية محرومة من خدمة الصرف الصحي .

هذا ويتم صرف المخلفات الآدمية لهذه المباني بتوصيلها بأقرب مصرف مجاور أو صرفها في بيارات خاصة ، وهي الطريقة السائدة عموماً في الريف، والتي يتم التخلص من مياهها بإلقائها في مصارف عمومية ، صورة (٤) ؛ وما يترتب عليه من تلوث المياه الباطنية وانتشار الأمراض ؛ فضلاً عن الروائح الكريهة وتشويه المظهر الحضاري . صحيح أن هناك ٢٧ قرية تستفيد من خدمة الصرف الصحي ، بالإضافة إلي ٧ قري أخري جاري تنفيذ هذه الخدمة بها[*] ، أما بقية قري المحافظة والتي بلغت ٥١ قرية فهي محرومة من خدمة الصرف الصحي .

بتاريخ ٢٠١٦/٩/٥م

صورة (٤) إلقاء مخلفات الصرف الصحي بمصرف السنانية العمومي – مركز دمياط

(٥٣) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، ٢٠٠٦م ، جدول رقم (١٥أ) ، ص٨٢ .

(*) جاري الآن إنشاء شبكة صرف صحي بسبع قري هي : كفر المنازلة (مركز كفر سعد) – الضهرة والطرحة و العطوي و الغوابين (مركز فارسكور) – كفر تقي والكاشف الجديدة (مركز الزرقا) .
عن : شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط ، بيانات غير منشورة ، مصدر سابق .

وإذا كان هذا هو حال القري ، فما بال التوابع أو العزب ، والتي بلغ عددها ٦٥٩ تابعاً، تمثل ٨٧.٣% من جملة المحلات العمرانية بالمحافظة ، بجملة سكان ٢٤٩٢٨٥ نسمة(٥٤) ، تمثل ٣٧% من جملة سكان القطاع الريفي حسب تعداد ٢٠٠٦م ؛ ومن هنا فالحاجة ماسة لتوفير شبكة صرف صحي بالقطاع الريفي بالمحافظة ؛ لضمان التخلص الآمن للمخلفات الآدمية من جهة، والاستفادة من تلك المخلفات من جهة أخري ، وخاصة إذا علمنا أن نسبة المادة العضوية بالحمأة تصل إلي ٥٠% ، كما تحتوي علي مواد مغذية للتربة مثل النتروجين والفسفور؛ مما يرجح معالجتها لاستخدامها أو استخدام جزء منها كمادة مخصبة للتربة ، كما يمكن حرق هذه الحمأة بعد تجفيفها أو معالجتها بتقنية التخمر اللاهوائي لإنتاج الغاز الحيوي، والذي يمكن استخدامه كمصدر بديل للطاقة(٥٥) .

٦- المخلفات الخشبية :

يتواجد بمحافظة دمياط كميات هائلة من مخلفات ورش صناعة الأثاث بلغ متوسط حجمها ١٩٤.٧٧٣.٢ طن عام ٢٠١٦م ، ويتم التخلص من هذه الكميات ببيعها بأسعار زهيـــدة (١٠٠ جنيه للطن) إما لأصحاب أفران شي الأسماك ، حيث تستخدم كوقود مباشر في تلك الأفران ، صورة (٥) ، أو لأصحاب مزارع الدواجن ، حيث يتم فرمها في ماكينات خاصة وتحويلها إلى نشارة تمهيداً لاستخدامها كغطاء لأرضية عنابر الدواجن(٥٦)، وسواء في هذا الاستخدام أم ذاك لا يتحقق النفع الاقتصادي الأمثل من تلك المخلفات. ومعلوم أن أبسط استغلال للمخلفات العضوية هو حرقها ، وأكثر المخلفات العضوية استغلالا بهذه الطريقة هي الخشب ، وطريقة التحويل هذه تفتقد إلي الكفاءة إلي حد كبير ، وقد تنطوي علي بعض المشكلات الاقتصادية والبيئية.

بتاريخ ٢٠١٦/٩/٥م

صورة (٥) أجولة من المخلفات الخشبية بجوار أحد أفران شي الأسماك بمدينة كفر سعد تميهداً لحرقها

(ب) نمط انتشار مراكز العمران :

يؤثر نمط انتشار مراكز العمران في اتجاهين: **الأول**: تكلفة مد شبكة الكهرباء وصيانتها، و**الثاني**: تكلفة نقل الكهرباء وتوزيعها.

(٥٤) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، عدد الأسر والسكان بتوابع القري طبقاً للنتائج النهائية للتعداد العام ٢٠٠٦م ، مصدر سابق .

(٥٥) نيفين كمال وآخرون ، مرجع سابق ، ص ٦٤ .

(٥٦) مقابلة شخصية للعديد من أصحاب ورش صناعة الأثاث بالمحافظة ، أكتوبر ٢٠١٦م .

❖ **تكلفة مد شبكة الكهرباء وصيانتها :**

تضم محافظة دمياط ٧٥٥ محلة عمرانية، تتوزع علي القطاعين الريفي والحضري، يتركز بالقطاع الريفي ٦٧٣٠٢٠ نسمة، بنسبة ٦١.٣% من جملة السكان ، في حين لا يضم القطاع الحضري سوي ٤٢٤٣١٩ نسمة، بنسبة ٣٨.٧% من جملة سكان المحافظة. ولما كان القطاع الريفي يضم أغلب المحلات العمرانية ٧٤٤ محلة (٨٥ قرية – ٦٥٩تابعاً) ، بمتوسط ٩٠٥ نسمة / محلة عمرانية ، معني ذلك سيادة صفة الانتشار وعدم التركز علي الصورة التوزيعية لمراكز العمران ، وهذا ما يوضحه الجدول التالي :

جدول (٥) معامل التشتت للمحلات العمرانية الريفية بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٤ م

المركز	معامل التشتت						الجملة	
	أقل من ١		١– < ٢		٢ فأكثر			
	عدد القري	عدد السكان	عدد القري	عدد السكان	عدد القري	عدد السكان	عدد القري	عدد السكان
دمياط	9	86532	2	23880	5	93423	16	203835
كفر سعد	10	69567	6	29475	12	74440	28	173482
كفر البطيخ	2	12312	-	-	6	52235	8	64547
فارسكور	13	68220	1	13061	9	65688	23	146969
الزرقا	6	40919	2	16712	2	26556	10	84187
المحافظة	40	277550	11	83128	34	312342	85	673020

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً علي ملحق (٧) .

–تم حساب معامل التشتت باستخدام المعادلة الآتية :

م= (ت × ع) / س ، حيث أن :–

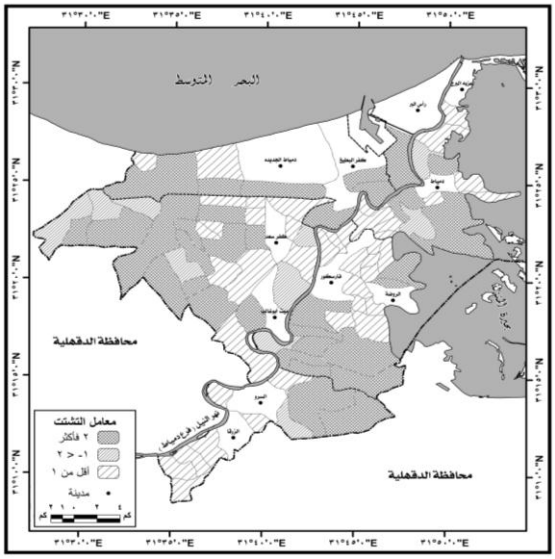
م = معامل التشتت ، ت = عدد سكان التوابع ، ع = عدد التوابع ، س = مجموع سكان الناحية (القرية الرئيسية + التوابع) . ويعني زيادة ناتج المعادلة تبعثر السكان وانتشارهم في التوابع وعدم تركزهم في القرية الرئيسية ، وكلما قل الناتج دل ذلك علي تركز السكان وتجمعهم في القرية الرئيسية ، وتدل قيمة صفر علي التركز المطلق للسكان في قرية واحدة بلا توابع .

راجع :

- Monkhouse, F.J, and Wilkinson ,H.R., Maps and Diagrams , New Delhi , K.P Churamani , 1980,P.429 .

وبتحليل الجدول السابق وشكل (٦) يلاحظ أن هناك ٤٥ قرية ، تمثل٥٢.٩% من جملة قري المحافظة ، يقطنها ٣٩٥٤٧٠ نسمة ، تشكل ٥٨.٨% من جملة سكان القطاع الريفي بلغ معامل التشتت فيها واحد صحيح فأكثر، ويميز هذه القري اتساع مساحة زماماتها وكثرة عدد توابعها ، حيث تضم ٥٥٠ تابعاً ، تمثل ٨٣.٥% من جملة عدد التوابع بالمحافظة ،

الأمر الذي يعكس بوضوح التوزيع العمراني المبعثر ، وما لذلك أثره في ارتفاع تكلفة مد شبكة



شكل (٦) معامل التشتت للمحلات العمرانية الريفية بمراكز محافظة دمياط عام ٢٠١٤م

الكهرباء ، فضلاً عن ارتفاع تكلفة صيانتها ، وخاصة في ظل زيادة أطوال شبكة الجهد المنخفض– شبكة التوزيع الثانوية ، لا سيما الخطوط الهوائية والتي بلغت أطوالها ٢٠٢١ كم، بما يمثل ٦٩.٤% من جملة أطوال شبكة التغذية عام ٢٠١٦م[٥٧] . وإزاء هذه الصورة وفي ظل توافر مقومات البيئة الريفية ، فمن الأجدى التفكير في طاقة الكتلة الحيوية كمصدر بديل للطاقة الكهربائية ، يضمن التغذية المستمرة من جهة ، ويوفر تكاليف مد شبكة الكهرباء وصيانة خطوطها من جهة أخري.

(٥٧) بلغت جملة أطوال شبكة التغذية الكهربائية بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦م نحو ٢٩١٣ كم ، منها ٢٠٢١ كم خطوط هوائية ، ٨٩٢ كم كابلات أرضية . عن : قطاع كهرباء دمياط ، الشئون الفنية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .

❖ تكلفة نقل الكهرباء وتوزيعها :

لا شك أن تكلفة نقل الكهرباء وتوزيعها تأتي علي جانب كبير من الأهمية ، وخاصة في منطقة تتميز بتناثر عمرانها وتضاؤل الأحجام السكانية للعديد من مستوطناتها الريفية ، وينطبق هذا الوضع تماماً علي منطقة الدراسة ، والتي يصل معامل التشتت في أكثر من نصف عدد قراها ٤٥ قرية ، تمثل ٥٢.٩% من جملة القري إلي واحد صحيح فأكثر ، كما تضم ٣٩٨ تابعاً، تمثل ٦٠.٤% من جملة عدد التوابع لا يتجاوز عدد سكان كل منها ٥٠٠ نسمة .

وقد سبق التنويه إلي أن إحاطة محافظة دمياط بالمسطحات المائية (البحر المتوسط شمالاً وبحيرة المنزلة شرقاً) كان لها أثراً سلبياً فى ارتفاع نسبة الرطوبة وزيادة نسبة الفقد الكهربائي أثناء سريان التيار في شبكات النقل والتوزيع[٥٨] ، وقد بلغت نسبة الفقد الكهربائي بالمحافظة عام ٢٠١٤م نحو ٧.١% ، وتتباين هذه النسبة من مركز إلي آخر حيث بلغت أقصاها بمركز كفر سعد ٧.٤% ، وذلك تمشياً مع كثرة عدد المحلات العمرانية وزيادة معامل

(٥٨) يقصد بالفقد الكهربائي الفرق بين كمية الكهرباء المشتراة أي (المشتراة من الشركة المصرية لنقل الكهرباء) والكهرباء المباعة أي (المباعة لجمهور المستهلكين) ، وتعد المسافة هي العامل الحاسم في زيادة أو نقص كمية الكهرباء المفقودة ، إلي جانب تلوث العازلات وتهالك شبكات التوزيع ، وتحسب نسبة الفقد الكهربائي علي النحو التالي :– نسبة الفقد = (الكهرباء المشتراة – الكهرباء المباعة) ÷ الكهرباء المشتراة × ١٠٠

التبعثر، وأدناها بمركز الزرقا ٤.٤% ، حيث قلة عدد محلاته العمرانية وانخفاض معامل تشتتها[٥٩] . وفي ضوء ما سبق يتضح غلبة سمة تبعثر المستوطنات الريفية ، وتضاؤل أحجامها السكانية ، وارتفاع تكلفة توزيع الكهرباء تباعاً، وزيادة نسبة الفقد.

وأمام هذا كله أليس من الصواب الاتجاه نحو استغلال الطاقة الحيوية في المحافظة بمقوماتها الحالية ؛ مما يجنب مشكلات نقل الكهرباء وتوزيعها فى بيئة توصف كما سبقت الإشارة بأنها من أكثر مناطق الجمهورية تلوثاً لمكونات الشبكة الكهربائية ؟! .

(ج) طبيعة استهلاك الكهرباء :

تحدد طبيعة استهلاك الكهرباء ملامح مجتمع الدراسة كونه مجتمعاً حضرياً أم يغلب عليه صفة الريفية ، وهذا في حد ذاته يعكس طبيعة النشاط الاقتصادي السائد في هذا المجتمع. وتتعدد قطاعات استهلاك الكهرباء تبعاً لتعدد أغراض الاستهلاك ، إذ أن لكل قطاع طبيعته وخصائصه التي تميزه عن غيره من القطاعات الأخرى .

وبدراسة جدول (٦) وشكل (٧) يتضح ما يلي:-

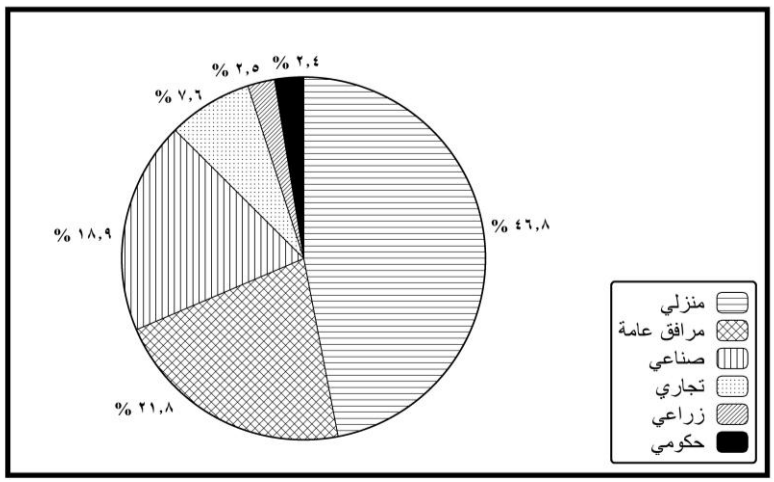
- التفاوت الواضح في استهلاك الكهرباء بالقطاعات المختلفة ، حيث يأتي القطاع المنزلي في مقدمة القطاعات ، إذ فاق المتوسط العام لاستهلاك القطاعات بالمحافظة بمقدار ٦٠٥.٧ مليون ك.و.س ؛ لذا يستأثر بنحو ٤٦.٨% من جملة استهلاك القطاعات ، أي ما يقرب من نصف الكهرباء المستهلكة بالمحافظة عام ٢٠١٥/٢٠١٦م .

(٥٩) نسبة الفقد من حساب الباحث اعتماداً علي: قطاع كهرباء دمياط ، الشئون التجارية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤م.

جدول (٦) الاستهلاك القطاعي للكهرباء بمحافظة دمياط عام ٢٠١٥/٢٠١٦م
(مرتب تنازلياً حسب حجم الاستهلاك)

القطاع	الكهرباء المستهلكة (مليون ك.و.س)	(%) من جملة الاستهلاك	الانحراف عن المتوسط
منزلي	940.4	46.8	605.7
مرافق عامة	438.3	21.8	103.6
صناعي	378.6	18.9	43.9
تجاري	152.2	7.6	- ١٨٢.٥
زراعي	50	2.5	- ٢٨٤.٧
حكومي	48.6	2.4	- ٢٨٦.١
الجملة	**2008.1**	**100**	-
المتوسط	**334.7**	-	

المصدر : قطاع كهرباء دمياط ، الشئون التجارية ، مصدر سابق ، والنسب والمتوسط والانحراف من حساب الباحث .



شكل (٧) الاستهلاك القطاعي للكهرباء بمحافظة دمياط عام ٢٠١٥/٢٠١٦م

- يأتي قطاع المرافق العامة في المرتبة الثانية بين قطاعات الاستهلاك ، وهو بذلك يفوق المتوسط العام لاستهلاك القطاعات بمقدار ١٠٣.٦ مليون ك.و.س ، إذ بلغ نصيبه ٢١.٨% ، أي أكثر من خمس الاستهلاك القطاعي بالمحافظة ، وبتحليل مكونات هذا القطاع يلاحظ أن استهلاك الإنارة العامة وحدها يشكل ٦٨.١% من جملة الكهرباء المستهلكة بهذا القطاع، مرتبطة فى ذلك بكثرة عدد مراكز العمران بالمحافظة، وتعدد المرافق والخدمات بها .
- يحتل كل من القطاعين الصناعي والتجاري المرتبتين الثالثة والرابعة بين قطاعات الاستهلاك ، إذ يشكل القطاعان

نحو ٢٦.٥% ، أي أكثر قليلاً من ربع الاستهلاك القطاعي للكهرباء بالمحافظة .

- تراجع مؤشرات الاستهلاك الزراعي والحكومي بشكل ملحوظ بنسبتي ٢.٥% ، ٢.٤% لكل منهما ؛ ولذا قلت الكهرباء المستهلكة بكلا القطاعين عن المتوسط العام للمحافظة ،إذ يقتصر الاستهلاك الزراعي علي محطات طلمبات الري والصرف ومزارع تسمين الدواجن والماشية ، أما الاستهلاك الحكومي فيقتصر غالباً علي فترة معينة أثناء النهار؛ الأمر الذي انعكس علي صغر حجم الاستهلاك بكلا القطاعين .

وبفحص تلك الصورة يتضح عدم التوازن في استهلاك الكهرباء بالقطاعات المختلفة ، إذ يستأثر القطاعان الأول والثاني (المنزلي والمرافق العامة) بما يقرب من ثلاث أرباع الكهرباء المستهلكة ٦٨.٦% ، برغم ما يمثلانه من عبء على قطاعات الاستهلاك ، في حين لا تتجاوز القطاعات الأربعة الأخرى ثلث حجم الاستهلاك ٣١.٤% ، علماً بأن ثلاثاً من هذه القطاعات : الصناعي والزراعي والتجاري تعد من القطاعات الإنتاجية ؛ وبناء عليه فقد يكون من الأهمية أن تستغل طلقة الكتلة الحيوية بالمحافظة كطاقة البيوجاز مثلاً في مثل هذه القطاعات الاستهلاكية، لاسيما الاستهلاك المنزلي كالإنارة والتدفئة والطهي، وهي استخدامات بسيطة غير معقدة ، وكذلك الإنارة العامة كما يحدث في كثير من دول العالم ، وتوفير الطاقة الكهربائية المستغلة بهذه القطاعات لصالح القطاعات الإنتاجية الأخرى .

(د) ارتفاع أسعار الوقـــود البتروليـــي وتـــوالي أزمات الطاقة :

شهدت محافظة دمياط مؤخراً كغيرها من المحافظات المصرية ارتفاعاً سريعاً ومتلاحقاً لأسعار المحروقات والمنتجات المكررة ، والتي ترد معظم كمياتها من الخارج ، إذ تمتلك مصر ٠.٣% فقط من الاحتياطي العالمي للنفط ، ١.٢% من احتياطي الغاز[٦٠] . ومع تعاقب الأزمات الاقتصادية بعد ثورة يناير ٢٠١١م ، ومنها أزمة الطاقة ، واضطرار مصر إلي الاقتراض من صندوق النقد الدولي ، اتخذت الحكومة المصرية عدة خطوات نحو تحرير سعر الوقود البترولي، ورفع الدعم عن مشتقات البترول ومنتجاته .

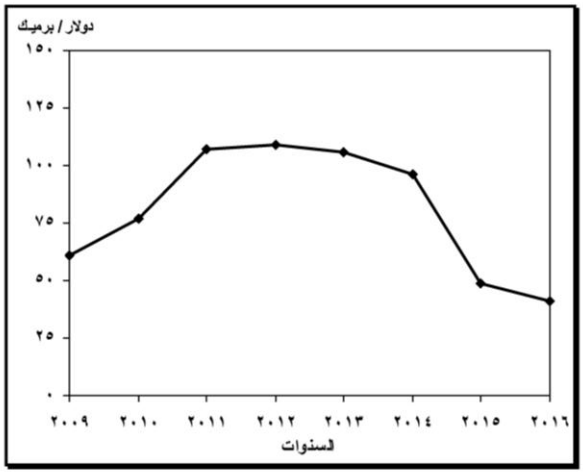
وبدراسة الملحق (٨) والأشكال (٨) ، (٩) ، (١٠)، (١١) يتضح ارتفاع أسعار المشتقات البترولية والمحروقات بصورة واضحة خلال الفترة من ٢٠٠٩م إلي ٢٠١٦م ، حيث قفز سعر لتر البنزين بأنواعه الثلاثة ٨٠ ، ٩٢ ، ٩٥ بشكل لافت، إذ تضاعف سعر لتر بنزين ٨٠ ما يقرب من ثلاث مرات من ٩٠ قرشاً إلي ٢٣٥ قرشاً، بنسبة زيادة ١٦١.١% خلال فترة سبع سنوات ، بمعدل نمو ١٢.٧% سنوياً ، وكذلك الحال بالنسبة لبنزين ٩٢ ، ٩٥ ، فقد زاد

(60) Bahgat , G., "Alternative Energy in the Middle East" palgrave Macmillan , UK,2013,P.19.

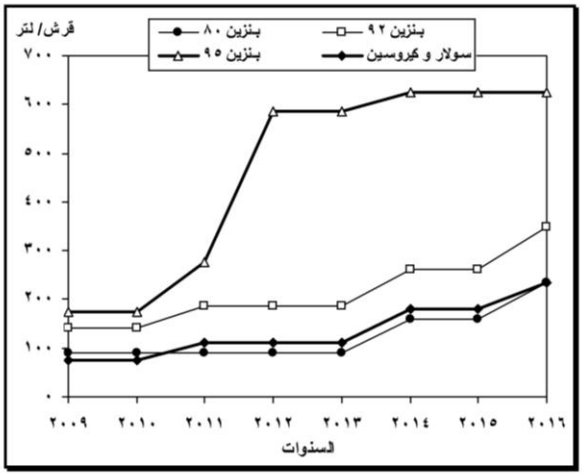
سعر لتر كل منهما بنسبة ١٥٠% ، ٢٥٧% علي الترتيب خلال تلك الفترة . أما عن السولار والكيروسين ، فقد تضاعف سعر كل منهما بما يزيد علي ثلاث مرات من ٧٥ قرشاً للتر إلي ٢٣٥ قرشاً ، بنسبة زيادة ٢١٣.٣% ، بمعدل سنوي ١٤.٨% لكل منهما . وإذا كانت أسعار هذه المشتقات يجب أن ترتبط بأسعار النفط الخام هبوطاً وارتفاعاً ، إلا أن ذلك ليس بالضرورة ، حيث واصلت أسعار النفط الخام ارتفاعها منذ عام ٢٠٠٩م من ٦١ دولاراً للبرميل حتى بلغت ذروتها ١٠٩ دولارات عام ٢٠١٢م بفارق ٤٨ دولاراً للبرميل ، ثم بدأت في الهبوط التدريجي منذ عام ٢٠١٣م حتى بلغت أدناها ٤١ دولاراً عام ٢٠١٦م ، وبرغم هذا الهبوط في أسعار الخام لم تسلم المشتقات البترولية من ارتفاع أسعارها(*) .

أما عن المحروقات الأخرى كغاز البوتاجاز وغاز السيارات فقد استمرت أسعارها في الارتفاع ، حيث زاد سعر أسطوانة البوتاجاز المنزلية وزن ١٢.٥كجم ثلاث مرات خلال الفترة المذكورة ليصل السعر إلي ١٥ جنيه للأسطوانة في الزيادة الأخيرة عام ٢٠١٦م ، وكذا أيضاً أسطوانة البوتاجاز وزن ٢٥ كجم المستخدمة في المطاعم والمحال التجارية ، فقد زاد سعرها بمقدار ضعف الأسطوانة المنزلية لتسجل في الزيادة الأخيرة ٣٠ جنيه للأسطوانة ، علماً بأن هذا هو سعر الأسطوانة من داخل المستودع بخلاف تكلفة توصيلها للمنازل والمحال التجارية . أما غاز السيارات فقد زاد هو الآخر ثلاث مرات خلال تلك الفترة ، بنسبة ٤٣٣.٣% ، بمعدل سنوي ١٩.٦% ، وهذا يعكس الارتفاع المتواصل لأسعار المحروقات والمشتقات النفطية .

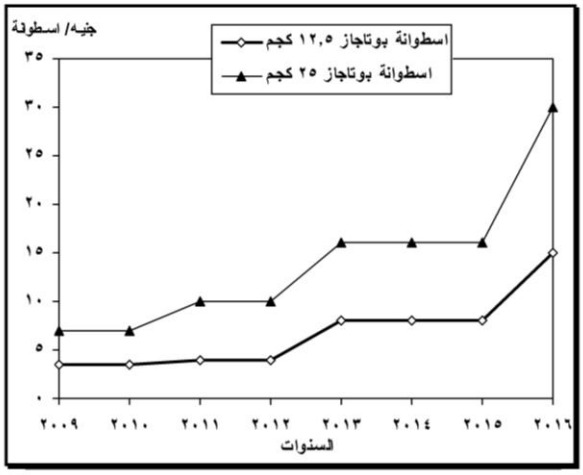
(*) يعزي هذا الهبوط إلي ضعف الطلب علي الاستهلاك وتراجع مؤشرات التصنيع العالمية ، وخاصة في كل من الصين والولايات المتحدة الأمريكية ؛ مما أدى إلي حدوث تخمة فى معروض الخام ؛ وما ترتب عليه من الإخلال بطرفي معادلة السوق (العرض والطلب) .



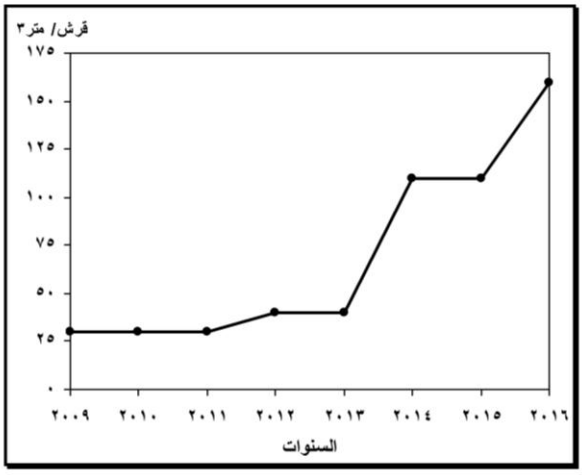
شكل (٨) متوسط أسعار برميل النفط الخام
من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٦م



شكل (٩) متوسط أسعار مشتقات البترول
من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٦م



شكل (١٠) أسعار غاز البوتاجاز
من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٦م



شكل (١١) أسعار الغاز الطبيعي للسيارات
من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٦م

وإذا كان البترول ليس منتجاً تنافسياً ، وإنما تسيطر علي أسعاره جهة واحدة فقط وهي منظمة الدول المنتجة للبترول (أوبك) OPEC؛ وبالتالي فإن أسعار النفط المعلنة هي أسعار إذعان وليست أسعاراً تنافسية ، وخاصة أن ٧٥% من إنتاجه يتم من خلال دول الشرق الأوسط، إضافة إلي أنه مصدر الطاقة الأوحد حتى الآن ، مما يتسبب في اشتعال أسعاره دورياً[٦١] ؛ ولذلك فإن البحث عن وقود بديل للوقود البترولي بعيداً عن الأسعار الإجبارية للنفط الخام ، والوقوع تحت إمرة حفنة من الدول تمتلك تلك المصادر النفطية ، والإذعان لاشتراطات صندوق النقد الدولي برفع الدعم عن مشتقات البترول ؛ وما يترتب عليه من ارتفاع أسعار كافة السلع والمنتجات ، يمثل بديلاً

(٦١) نادر نور الدين محمد ، مرجع سابق ، ص١٢.

إستراتيجياً ، يضمن توفير الاحتياجات المحلية للطاقة، ويؤمن المستقبل الصناعي والتكنولوجي.

خامساً : إنتاج الطاقة الحيوية واقتصادياتها بالمحافظة :

بفحص إمكانات المحافظة ومقوماتها من الكتلة الحيوية تبين أنها تتميز بوفرة نسبية في كثير منها ، وخاصة الأحطاب ، وقش الأرز، وروث الماشية، ومخلفات مزارع الدواجن، وحمأة الصرف الصحي، والقمامة ، ومخلفات الورش ، ويمكن توظيف هذه المقومات في إنتاج أكثر من نوع من الوقود الحيوي كما يلي :-

- وقود حيوي (غازي) : كغاز البيوجاز من روث الماشية وحمأة الصرف الصحي وسبلة مزارع الدواجن .
- وقود حيوي (سائل) : كالإيثانول الحيوي من المخلفات الزراعية ومخلفات القمامة العضوية .
- وقود حيوي (صلب) : كالفحم النباتي من المخلفات الخشبية للورش .

(أ)الوقود الحيوي الغازي (البيوجاز) :

وهو مخلوط غازي ناتج عن تخمير المركبات العضوية عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء بفعل أنواع معينة من البكتريا منتجة غازات : الميثان بنسبة ٥٠ – ٧٠% ، وهو الجزء القابل للاشتعال في المخلوط ، ثاني أكسيد الكربون بنسبة ٢٠ – ٢٥% ، بالإضافة إلي غازات أخري بنسب قليلة[٦٢].

ويتخلف بعد إنتاج الغاز سماد عضوي عال في مستواه وغني في محتواه، حيث أظهرت التجارب الحقلية زيادة إنتاجية المحاصيل المسمدة بسماد البيوجاز عن نظيرتها حال استخدام الأسمدة البلدية والكيماوية التقليدية ، إذ يحتوي سماد البيوجاز علي مادة عضوية تماثل ٥-٧ أضعاف ما يحتويه السماد البلدي العادي[٦٣] ، فضلاً عن رائحته المقبولة التي لا تجذب إليها الحشرات والبعوض ، وخلوه من الميكروبات والطفيليات الضارة ؛ مما يجعله أكثر أمناً من الناحية الصحية، وسماداً نظيفاً لا يلوث البيئة . وتتكون وحدة البيوجاز عموماً من جزءين رئيسيين هما : المخمر أو غرفة التخمير ، وحوض تجميع الغازات ، وتتصل غرفة التخمير بكل من حوض دخول المخلفات من جهة وحوض خروج السماد العضوي من جهة أخري عن طريق ماسورة مائلة قليلاً، أما حوض تجميع الغاز فيصنع غالباً من الحديد ويثبت أعلي المخمر بقاعدة حديدية ، ويتصل هذا الحوض بماسورة من البلاستيك لنقل الغاز تمهيداً لاستهلاكه في الأغراض المختلفة[٦٤] . ويختلف

---

(٦٢) سمير أحمد الشيمي ، البيوجاز ، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة ، مركز البحوث الزراعية ، نشرة فنية رقم ٧ ، ٢٠٠٠م ، ص٦ .

(63) http://www.Masress.com

(٦٤) محمد عبد السلام عبد القوي ، استهلاك الطاقة في محافظة المنيا – دراسة تحليلية في الجغرافية

أسلوب التنفيذ والعمل في وحدات البيوجاز وفقاً للإمكانات البيئية المتاحة، والمستوي الاقتصادي، ودرجة التقدم التكنولوجي، فهناك نوعان من وحدات البيوجاز :

الأول : الوحدات العائلية أو المنزلية : وهي صغيرة الحجم ، سعة خزانها ٧–١٥ متراً مكعباً ، وتخدم أسرة واحدة أو أسرتين فقط ، وتتصل بالمرحاض أو بحظيرة الماشية والدواجن ، ويمكن أن تنتج هذه الوحدة احتياجات أسرة من الغاز يومياً بشرط أن تتوفر للأسرة المساحة الكافية لإقامة الوحدة ، وعدد لا يقل عن أربعة رؤوس من الحيوانات الكبيرة[٦٥] .

الثاني : الوحدات الكبيرة أو المركزية : وهي وحدات كبيرة تخدم مجموعة قري أو توابع ، حيث تصل سعتها إلي ١٥٠٠ متراً مكعباً أو أكثر ، ويتطلب هذا النوع من الوحدات بعض المباني والتجهيزات مثل : غرف التخمير ، ومنازل الإمداد ، وطرق زراعية ، ومعامل ، ومكاتب ، ومستوصف طبي ، ونظام اتصالات ، وإضاءة ، وأمن وحراسة ، وحماية من الحريق[٦٦] . وعلاوة علي ذلك هناك وحدات ذات حجم متوسط تصل سعتها ١٠٠–٢٠٠ متراً مكعباً ، وتناسب التوابع صغيرة الحجم والمتوسطة ، ويمكن استخدام البيوجاز في جميع الأغراض التي يستخدم فيها الغاز الطبيعي ، حيث مصدر الطاقة فيها واحد (غاز الميثان) والذي يستخدم كوقود في الإنارة والطهي والتدفئة وتشغيل المحركات وتوليد الكهرباء عن طريق آلات الاحتراق الداخلي[٦٧] ، كما يمكن استخدامه كوقود صافي بنسبة ١٠٠% للمحركات التي تعمل بالمشتقات البترولية ، كما يستخدم كوقود مزدوج مع إحدي المشتقات وخاصة لمحركات الديزل[٦٨] ، هذا بالإضافة إلي أن البيوجاز وسيلة متطورة لتوليد الطاقة الحرارية في الريف بدلاً من حرق الأحطاب والروث الجاف في أفران ذات كفاءة لا تتجاوز ١٠% من الطاقة الكامنة في هذه المخلفات ، لكن باستخدام البيوجاز يمكن رفع الكفاءة الحرارية

الاقتصادية، ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنيا ، ١٩٩٧م ، ص٢٤٨ .

(٦٥) فاطمة مصطفي سعد ، إمكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة ، ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٤م ، ص١٥٤ .

(66) Sofer,S.,& Zaborsky ,O., " Biomass Conversion Processes for Energy and Fuels" , Plenum Press ,New York,1981,p.403.

(67) Ferrero,G.L., " Biomass Energy From Harvesting to Storage" , Elsevier Applied Science , London , 1986 ,PP.129 -130 .

(68) Mital , K.M., " Biogas Systems ", Policies, Progress and Prospects, New Age International Limited , Publishers , India , 1997,P.26.

للمخلفات الحيوية إلي أربعة أضعاف الطاقة المستفادة بالطرق التقليدية[٦٩] ، علاوة علي ذلك أن استخدام تقنية البيوجاز يساعد علي تشجيع التصنيع المحلي ، وخاصة في مجال الصناعات الصغيرة ، وتحسين نمط الحياة في المناطق النائية والريفية ، وزيادة العائد الاقتصادي ، ورفع المستوي الاجتماعي والصحي عن طريق خفض معدلات الحرق المباشر للمخلفات ، وسهولة الحصول علي طاقة بديلة ، والحفاظ علي البيئة[٧٠] .

وكانت التجربة الأولي لإنتاج البيوجاز في المحافظة عام ١٩٨٦م في قرية أبو جريدة التابعة لمركز فارسكور مع إنشاء مزرعة للإنتاج الحيواني بالقرية لخدمة مشروع ألبان دمياط ، حيث أسهمت الخبرة الهولندية مع الجانب المصري في تنفيذ هذا المشروع بهدف الاستفادة من مخلفات ما يقرب من ٦٠٠ رأس من الأبقار في إنتاج الغاز الحيوي واستخدامه في عمليات تسخين الألبان ، تمهيداً لفصل المشتقات وتصنيع منتجات الألبان الأحرى ، فضلاً عن إنتاج سماد عضوي يجمع بين الخواص العضوية والكيماوية ، وقد تم إنشاء وحدة لإنتاج البيوجاز من الحجم الكبير سعة ١٥٠٠ متراً مكعباً ملحقة بالمزرعة ، صورة (٦) ، وبرغم نجاح المشروع فإنه توقف عام ١٩٩٢م ، أي بعد ستة أعوام من التشغيل ؛ وذلك بسبب مخالفات مالية وإدارية ؛ الأمر الذي أدي إلي توقف المشروع وبالتالي توقف نشاط المزرعة[٧١].

بتاريخ ٢٠١٦/٩/١٥م

صورة (٦) وحدة البيوجاز المتوقفة بقرية أبوجريدة – مركز فارسكور

وفي عام ٢٠٠٥م نشطت الفكرة من جديد مع إلقاء مجموعة من الأساتذة بكلية الزراعة جامعة المنصورة بعض المحاضرات عن أهمية استخدام البيوجاز في المحافظة ، وذلك بمقر مديرية الزراعة بدمياط والإدارات التابعة لها ، فانبرت بعض الجهود الفردية وخاضت التجربة وهي كما يلي :

- في مركز كفر سعد أربع تجارب منها تجربتان عام ٢٠٠٥م بقريتي كفر سعد

(٦٩) محمد أحمد مرعي ، كهربة الريف : المشكلات والحلول والآثار – دراسة في الجغرافية التطبيقية ، حالة قرية الأبعادية البحرية – مركز الحامول ، مجلة كلية الآداب ، العدد ١٦ ، كلية الآداب ، جامعة طنطا ، يناير ٢٠٠٣م ، ص٩٠١.

(٧٠) معهد التخطيط القومي ، سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٢٠٢ ، أغسطس ٢٠٠٧م ، ص ص ٣٤ – ٣٥ .

(٧١) مقابلة شخصية مع أحد المسئولين عن وحدة إنتاج البيوجاز أثناء تشغيلها ، يناير ٢٠١٦م .

البلد والوسطاني، وتجربتان أخريان عام٢٠٠٦م بقريتي أم الرضا والسعدية القبلية .

- في مركز فارسكور تجربة واحدة بقرية الرحامنة عام٢٠٠٦م .
- في مركز دمياط تجربة واحدة بقرية السنانية عام ٢٠٠٦م (٧٢) .

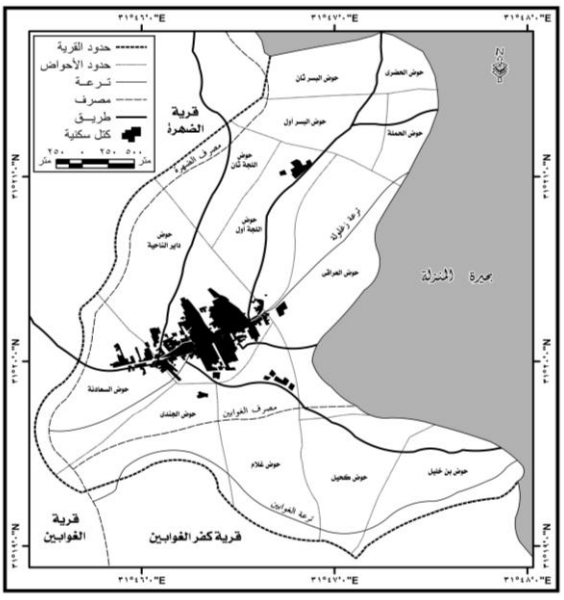
وكان الهدف من هذه التجارب الست هو إنتاج السماد العضوي والوقود بهدف تدفئة بعض مزارع الدواجن ، ولكن للأسف فشلت جميع هذه التجارب بعد شهور من بدايتها ، إذ لم تدم أطولها (تجربة الرحامنة) أكثر من ستة أشهر. وقد تبين من المقابلة الشخصية للباحث مع أصحاب هذه التجارب أن من أسباب فشلها هو وجود بدائل الوقود الميسرة والرخيصة نسبياً كالغاز الطبيعي والكهرباء، فلا داعي إذن للبحث عن مصادر أخري للطاقة في ظل وفرتها وسهولة الحصول عليها، وذلك علي حد قول أصحابها، إلي جانب وفرة الأسمدة البلدية المتخلفة عن حظائر الماشية ؛ مما جعل التفكير في الحصول علي سماد البيوجاز أمر غير مجدٍ من الناحية الاقتصادية ، فضلاً عن ارتفاع أسعار العمالة مما يشكل بعض العبء علي أصحاب هذه الوحدات، حيث تحتاج هذه الوحدات لجمع المخلفات فيها وخروج السماد منها ونقله للحقول، وهذا يشكل من وجهة نظرهم عبئاً مادياً قد لا يتحمله البعض، علاوة علي صعوبة نقل الغاز الناتج لمسافات طويلة؛ نظراً لانخفاض ضغطه، كذلك صعوبة تخزينه، الأمر الذي يعني بالضرورة فورية استهلاكه .

(٧٢) مقابلة شخصية مع أحد مسئولي قسم الإرشاد الزراعي بمديرية الزراعة بدمياط ، يناير ٢٠١٦م .

وقبل وضع تصور مقترح لإنتاج البيوجاز في المحافظة ، ينبغي الوقوف علي الواقع الميداني لرصد الصورة عن قرب ، والإلمام أكثر بالتفاصيل ، كان ضرورياً دراسة حالة إحدي القرى ، والنزول بتلك الدراسة إلي العمق بدراسة إحدي توابعها ، ولعل في اختيار قرية العطوي كمجال للتطبيق يرجع إلي :-

١- الواقع الجغرافي للقرية :

قرية العطوي إحدي قري مركز فارسكور الواقعة في أقصي شمال شرق المركز، وتشرف علي بحيرة المنزلة من ناحيتي الشمال والشرق بواجهة يبلغ طولها ٥.٩ كم ، ويحدها من الجنوب قرية كفر الغوابين ، ومن الغرب زمام قريتي الغوابين والضهرة ، شكل (١٢) .



المصدر :- مديرية المساحة بدمياط ، خرائط فك الزمام لقرية العطوى مقياس١ :٢٥٠٠ ، عدد ١٢ لوحة ، سنوات متعددة.

- الجمعية الزراعية بالعطوى ، خريطة بمقياس ١ : ٢٥٠٠٠ .
- جوجل إيرث ٢٠١٦ (Google earth 2016) .

شكل (١٢) الواقع الجغرافى (الموقع والموضع) لقرية العطوى عام ٢٠١٦ م

وتبلغ مساحة الزمام الكلي للقرية ٢٥٨١ فداناً ، منها ٢٤٣٠ فداناً مزروعاً ، ١٥١ فداناً

تمثل الأراضي البور والمنافع العامة . وكان لموقع القرية بالقرب من البحر المتوسط وإشرافها علي بحيرة المنزلة شأنها شأن العديد من قري المحافظة أثراً كبيراً في تحديد نوعية التربة والمناخ بالقرية ، حيث تتسم التربة عموماً بأنها ذات بناء كتلي مندمج ترتفع بها نسبة الملوحة إلي أكثر من ٥٠٠٠ جزء في المليون ، كما يرتفع بها مستوي الماء الباطني ليصل إلي أقل من ٨٠ سم من السطح ؛ الأمر الذي انعكس علي انخفاض جدارتها الإنتاجية ، إذ تصنف معظم أراضي القرية ضمن أراضي الدرجة الثالثة(٧٣)؛ ولذا فإن توفير سماد عضوي يجمع بين الخواص العضوية والكيماوية كسماد البيوجاز في مثل هذه المناطق من شأنه تحسين خواص التربة، أضف إلي ذلك ارتفاع الرطوبة النسبية في القرية كعموم المحافظة، إذ بلغ متوسطها السنوي ٧٦.٦%(٧٤)، وهذا في حد ذاته يزيد من الكهرباء المفقودة، ويرفع تكلفة صيانة مهمات الشبكة الكهربائية؛ الأمر الذي يدفع للبحث عن مصادر بديلة للكهرباء في ظل المشكلات البيئية المرتبطة بها .

٢- الواقع السكاني والعمراني :

بلغ عدد سكان قرية العطوي ٦٣٢٠ نسمة طبقاً لتعداد ٢٠٠٦م ، يتوزعون علي ٨ محلات عمرانية ، تتباين في أحجامها السكانية ، كما يوضح الجدول التالي :

جدول (٧) الفئات الحجمية لسكان المحلات العمرانية بقرية العطوي عام ٢٠٠٦م

فئة الحجم السكاني	عدد مراكز العمران	(%)	عدد السكان	(%)
٥٠٠ نسمة فأكثر	2	25	4823	76.3
٢٥٠- < ٥٠٠	2	25	783	12.4
أقل من ٢٥٠	4	50	714	11.3
الجملة	**8**	**100**	**6320**	**100**

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، النتائج النهائية لتعداد ٢٠٠٦م ، محافظة دمياط ، مصدر سابق ، والنسب من حساب الباحث .

وبدراسة الجدول السابق يتضح أن نصف عدد مراكز العمران بالقرية (٥٠%) يقل حجمه السكاني عن ٢٥٠ نسمة ، في الوقت الذي يضم فيه ٧١٤ نسمة ، بنسبة ١١.٣% فقط من جملة سكانها ، كما أن ربع عدد هذه المراكز العمرانية (٢٥%) يقل عدد سكانه عن ٥٠٠ نسمة ، في حين يمثل ١٢.٤% فقط من جملة السكان ، وهذا يعني غلبة صفة التبعثر العمراني والتخلخل السكاني في ٤/٣ هذه المراكز العمرانية ؛ الأمر الذي يستوجب توظيف هذا الواقع السكاني والعمراني في خدمة إنتاج البيوجاز في مواضع مختلفة بالقرية بما يتناسب مع حجم المخلفات الحيوية ، ومتطلبات السكان واحتياجاتهم .

٣- طبيعة النشاط الاقتصادي :

(٧٣) الإدارة الزراعية بمركز فارسكور ، تقرير عن الحصر التصنيفي للترية بأراضي قري المركز ، ٢٠٠٧/٢٠٠٨م.

(٧٤) الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، مصدر سابق .

جدول (٨) التوزيع العددي والنسبي لسكان قرية العطوي (١٥ سنة فأكثر) حسب أقسام النشاط الاقتصادي عام ٢٠٠٦م

النشاط	زراعة وصيد	تعدين ومحاجر	صناعات تحويلية	أنشطة تجارية	نقل وتخزين	تشييد وبناء	خدمات	أخرى	جملة
العدد	712	--	303	79	198	77	55	2	**1426**
(%)	50	--	21.2	5.5	13.9	5.4	3.9	0.1	**100**

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ،النتائج النهائية لتعداد ٢٠٠٦م ، محافظة دمياط ، مصدر سابق ، والنسب من حساب الباحث .

وبدراسة الجدول السابق يلاحظ أن نصف عدد العاملين بالنشاط الاقتصادي بالقرية (٥٠%) يعملون بحرفة الزراعة والصيد ، وهو بذلك يفوق نظيره في المركز والمحافظة ، والذي بلغ ٢٩.٦% ، ٢٥.٩% لكل منهما علي الترتيب ؛ ويعزي ذلك إلي غلبة الطابع الريفي بالقرية ، وسيادة الأنشطة الزراعية ، وتضاؤل الأنشطة الصناعية والتجارية ، إذ بلغت نسبتا العاملين بالنشاطين الصناعي والتجاري معاً حوالي الربع تقريباً ٢٦.٧% من جملة العاملين بالنشاط .

ومع سيادة النشاط الزراعي كان بديهياً الاهتمام بتربية الحيوان والدواجن لدرجة أن تصدرت القرية المركز الأول في إنتاج الروث علي مستوي المحافظة ٣٢.٨ طن/يومياً ، تمثل ٣.٢% من جملة كمية المخلفات الحيوانية بالمحافظة عام ٢٠١٦م(٧٥)، فضلاً عن ٢٠٠طن/سنوياً سبلة،تتخلف عن مزارع الدواجن المنتشرة بربوع القرية، والبالغ عددها ٢٠ مزرعة في العام نفسه(٧٦).

٤-نمط استهلاك الكهرباء :

جدول (٩) الاستهلاك القطاعي للكهرباء بقرية العطوي عام ٢٠١٦/٢٠١٥م(مرتب تنازلياً حسب حجم الاستهلاك)

القطاع	الكهرباء المستهلكة (مليون ك.و.س)	من جملة (%) الاستهلاك
منزلي	8.9	65
زراعي	1.8	13.1
صناعي	1.3	9.5
تجاري	1.1	8
حكومي ومرافق	0.6	4.4
جملة	**13.7**	**100**

المصدر : قطاع كهرباء دمياط ، الشئون التجارية ، مصدر سابق ، والنسب من حساب الباحث .

ومن دراسة الجدول السابق يلاحظ أن قطاع الاستهلاك المنزلي جاء في مقدمة قطاعات الاستهلاك ، حيث بلغت كمية الكهرباء المستهلكة بهذا القطاع ٩.٨ مليون ك.و.س لعام ٢٠١٦/٢٠١٥م ، بنسبة ٦٥% من جملة الكهرباء المستهلكة ، يليه مباشرة استهلاك القطاع الزراعي بنسبة ١.١٣% ، وهذا يعنى أن استهلاك القطاعين معاً تجاوز ¾ الكهرباء المستهلكة بالقرية ، بنسبة ١.٧٨% ، ثم جاءت القطاعات الثلاثة الأخيرة بنسبة تزيد قليلاً عن الخمس ٩.٢١% ، وإزاء هذا النمط الاستهلاكي للكهرباء بالقرية والبسيط في معظمه ، والذي أنصب أغلبه علي الإنارة المنزلية وإنارة وتدفئة مزارع الدواجن والماشية، يمكن استخدام تقنية

(٧٥) من حساب الباحث اعتماداً علي ملحق (٢) .
(٧٦) ملحق (٣) .

البيوجاز كبديل للكهرباء في هذه القطاعات الاستهلاكية ، والتي تتسم بكبر حجم استهلاكها وبساطة استخدامها .

٥- الافتقار لخدمة الصرف الصحي :

حتى إجراء هذه الدراسة لم ترتبط قرية العطوي بعد بشبكة الصرف الصحي ؛ وعليه يمكن الاستفادة بحمأة المنازل في إنتاج البيوجاز بربط بيارات المنازل بوحدات الإنتاج كمصدر لتغذية تلك الوحدات. وطبقاً للمعايير السابقة يمكن استغلال بعض إمكانات الكتلة الحيوية بقرية الدراسة في إنتاج البيوجاز كما يوضح الجدول التالي :

وبدراسة الجدول (١٠) وشكل (١٣) يتضح إمكانية إنتاج البيوجاز بالقرية من أكثر من نوع من المخلفات ، حيث يقدر أن متوسط كمية الغاز التي يمكن إنتاجها سنوياً من هذه الأنواع يبلغ نحو ٣٩٧٧٧٥ متراً مكعباً ، ويأتي روث الماشية في المقدمة ، بنسبة ٩٧.٢% ؛ نظراً لعظم كمياته وارتفاع معدل إنتاج الغاز المستخلص منه ، ويليه سبلة مزارع الدواجن والحمأة ، بنسبة ١.٦% ، ١.٢% % لكل منهما علي الترتيب .

جدول (١٠) أنواع المخلفات الحيوية المرجح استخدامها بقرية العطوي لإنتاج البيوجاز ومتوسط كميات الغاز المنتجة منها عام ٢٠١٦م (مرتب تنازلياً حسب متوسط كمية الغاز المنتجة)

نوع المخلفات	متوسط كمية المخلفات (طن/سنة)	نسبة المادة الصلبة بالمخلفات (%)	الكمية الفعلية للمادة الصلبة (طن)	معدل إنتاج البيوجاز (متر مكعب / كجم مادة صلبة)	متوسط كمية الغاز المنتج (متر مكعب / سنة)
روث ماشية	11972	17	2035.2	0.19	386688
سبلة دواجن	200	25	50	0.13	6500
حمأة صرف	694	2	13.9	0.33	4587
جملة	**12866**	--	**2099.1**	--	**397775**

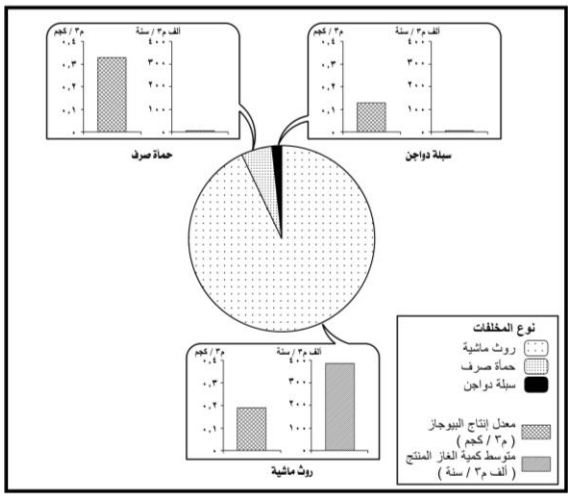
المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً علي الملحقين (٢) ، (٣) .

- تم حساب نسبة المادة الصلبة من المخلفات ومعدل إنتاج البيوجاز اعتماداً علي : سمير أحمد الشيمي، البيوجاز وحماية البيئة من التلوث ، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد الثامن ، يناير ١٩٩٥م، ص ١٠٥.
- تم تقدير متوسط كمية الحمأة بناءً علي حسابات قطاع المعامل بمحافظة دمياط وفقاً لعدد السكان التقديري للقرية عام ٢٠١٥م ، والصادر عن قطاع الإحصاءات السكانية والتعدادات بالمحافظة ، والذي قدر عدد سكان القرية بنحو ٧٢٨٧ نسمة .

هذا ويمكن استغلال هذه الكمية في أعمال التسخين والتدفئة ، بل يمكن استخدامها وبتكنولوجيا أكثر تطوراً في توليد الكهرباء[٧٧] ، إذ يقدر أن كمية البيوجاز الممكن إنتاجها بالقرية تكفي لتشغيل أفران منزلية متوسطة الحجم لمدة

(٧٧) يمكن للمتر المكعب من البيوجاز أن يغطي إحدى الاحتياجات التالية : تشغيل فرن منزلي متوسط الحجم لمدة ساعتين أو تشغيل مدفأة مزارع دواجن طول ٦٠سم لمدة ساعتين أو توليد طاقة كهربائية ١.٣ – ١.٥ ك.و.س .
عن : سمير أحمد الشيمي ، البيوجاز ، مرجع سابق ، ص٢٨ .

٧٩٥٥٥٠ ساعة / سنوياً ، بمعدل ٢١٨٠ ساعة / يومياً أو بمعني آخر تشغيل ١٠٩٠ فرن منزلي لمدة ساعتين يومياً ، وهو ما يغطي احتياجات القرية تقريباً في أعمال الطهي والتسخين ؛ الأمر الذي يعني التقليل بشكل كبير من الاعتماد علي أسطوانات البوتاجاز المنزلية ، وبنفس الطريقة يمكن تشغيل ١٠٩٠ مدفأة مزارع دواجن لمدة ساعتين يومياً ، كما يمكن توليد طاقة كهربائية تتراوح بين ٠.٥ – ٠.٦ مليون ك.و.س / سنوياً ، وهو ما يسهم بصورة واضحة في تقليل استهلاك غاز البوتاجاز في مزارع الدواجن والكهرباء المستخدمة لكافة الأغراض .



شكل (١٣) أنواع المخلفات الحيوية بقرية العطوى ومعدل انتاج البيوجاز منها ومتوسط كميات الغاز الممكن إنتاجها عام ٢٠١٦ م

ولما كانت قرية الدراسة تتكون من ٨ محلات عمرانية (القرية الأم + ٧ توابع) ويقل الحجم السكاني لنصف عدد هذه المحلات عن ٢٥٠ نسمة لكل منها ، فإنه من الأجدر إنشاء وحدات بيوجاز متوسطة الحجم بهذه المحلات[٧٨] ، ويأتي في مقدمتها عزبة عون الواقعة بحوض غلام جنوب شرق القرية ليس فقط لصغر حجمها السكاني ، إذ تعد أقل توابع القرية سكاناً[٧٩]، ولكن لطبيعة امتدادها العمراني علي شكل صفوف متوازية ، حيث سهولة إنشاء وحدات البيوجاز بها ، وضمان وصول الغاز بضغط كاف ، حيث يراعي ألا يبعد موقع الوحدة أكثر من ٥٠ متراً عن مكان استهلاك البيوجاز ، شكل (١٤) ، إلي جانب تدنى استهلاك الكهرباء بها ١٩٢.٥ ألف ك.و.س عام ٢٠١٦م[٨٠] ، إذ لا يوجد بالعزبة منشآت صناعية سوي ورشة حدادة واحدة ، وحتى المنشآت التجارية اقتصرت علي محل للبقالة وآخر لبيع الدواجن ، هذا فضلاً عن التخلص السليم من روث الحيوان ، وإعادة الاستفادة به كسماد عضوي غني بمحتوياته المفيدة للتربة .

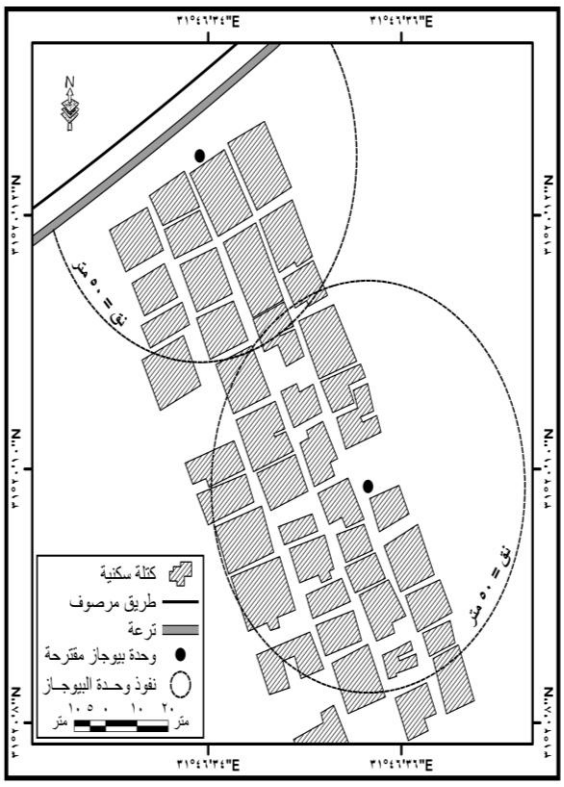
---

(٧٨) تناسب وحدات البيوجاز ذات الحجم المتوسط التوابع صغيرة الحجم والمتوسطة حال توابع قرية الدراسة ، حيث تخدم كافة الأسر بالتابع وليس أسرة أو أسرتين فقط كما هو حال الوحدات العائلية أو المنزلية .

(٧٩) بلغ عدد سكان عزبة عون حسب تعداد ٢٠٠٦م نحو ٧٩ نسمة ، كما بلغ عدد الأسر ٢٠ أسرة ، وبالحصر الميداني للباحث لسكان العزبة – ديسمبر ٢٠١٥م ، بلغ عدد سكانها نحو ١٨٨ نسمة ، موزعين علي ٣٣ أسرة .

(٨٠) قطاع كهرباء دمياط ، الشئون التجارية ، مصدر سابق .

وأظهرت الدراسة الميدانية أن الإمكانات اليومية لإنتاج البيوجاز بالعزبة متاحة ومتوفرة من روث ماشية (٢٠٠٠ كجم) ، حمأة منازل (٥٠ كجم)، وسبلة مزارع دواجن (١٨٠كجم)؛ وعلي ذلك يمكن إنتاج كمية من البيوجاز يصل متوسطها نحو ٧٠.٨ متر مكعب/ يومياً[٨١]، وهذه الكمية يمكن أن تغطي الاحتياجات اليومية للعزبة من الطهي أو التدفئة أو الخبيز .



المصدر :
- مديرية المساحة بدمياط ، خرائط فك الزمام ، مقياس ١ : ٢٥٠٠ / لوحتى ٦٨٧/٩٥٨ ، ٦٨٨/٩٥٨ ، عام ١٩٨٥م.
- جوجل ايرث ٢٠١٦ (Google earth٢٠١٦) .
- الدراسة الميدانية للباحث ، يونيو ، ٢٠١٦ م.

شكل (١٤) وحدات البيوجاز المقترح إنشائها بعزبة عون ونفوذها الخدمى

(٨١) من حساب الباحث اعتماداً علي معدلات جدول (١٠) .

وعلي نحو ما سبق يمكن إنشاء وحدات بيوجاز عائلية أو متوسطة في جميع توابع المحافظة ، وخاصة في ظل تضاؤل الأحجام السكانية لمعظمها ، حيث يوجد كما سبقت الإشارة ٣٩٨ تابعاً ، تمثل ٦٠.٤% من جملة التوابع يقل حجمها السكاني عن ٥٠٠ نسمة .

هذا ويتراوح متوسط تكلفة إنشاء وحدة بيوجاز عائلية سعة خزانها ٧-١٥ متراً مكعباً ما بين ١٠-١٦ ألف جنيه (أسعار ٢٠١٦م) ، كما يتراوح إنتاج هذه الوحدة بين ٣-٤ أمتار مكعبة من البيوجاز يومياً ، وكذلك إنتاج ٣.٥-٥ أطنان سنوياً من السماد العضوي[٨٢] .

وتقدر القيمة النقدية للمتر المكعب من البيوجاز بحوالي ١٢٠ قرشاً ، كما يبلغ متوسط سعر طن السماد العضوي المتخلف عنه حوالي ١٣٠ جنيه ؛ وعلي ذلك فإن العائد الاقتصادي من إنشاء وحدة بيوجاز بالحجم السابق يمكن أن يغطي تكلفة إنشائها في فترة تتراوح مابين ٦-٧ سنوات[٨٣] .

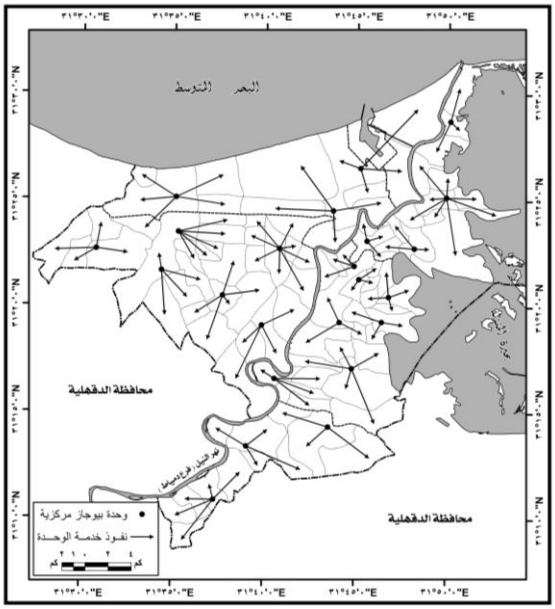
أما بالنسبة للمحلات العمرانية الكبيرة كالمدن والقري فيمكن إنشاء وحدات مركزية أو كبيرة لخدمتها ، ويمكن الاستفادة في ذلك من

(٨٢) مجلس الشوري ، الطاقة الجديدة والمتجددة واستخداماتها في المشروعات الإنمائية في مصر ، سلسلة تقارير مجلس الشوري ، التقرير الخامس عشر ، مايو ١٩٩٨م ، ص١٥ .

(٨٣) مقابلة شخصية مع أحد المختصين بالإرشاد الزراعي عن اقتصاديات إنتاج البيوجاز ، مارس ٢٠١٦م .

تكنولوجيا الدول المتقدمة كهولندا و الدنمارك اللتان قطعتا شوطاً طويلاً في استخدام تقنية البيوجاز بالوحدات المركزية لخدمة التجمعات السكانية الكبيرة وإمدادها بالطاقة والكهرباء لمسافات طويلة ، وفي ضوء ذلك يمكن إنشاء وحدات مركزية لخدمة مدن وقري منطقة الدراسة ملحق (٩) ، شكل (١٥) .

وقد روعي في اختيار مواقع هذه الوحدات أن تكون ملتقي لعدة قري ، وألا تبعد أكثر من ٣ كم عن مصدر التغذية لتقليل تكلفة نقل المخلفات ، والقرب من مناطق التجميع والإمداد لضمان التغذية من أكثر من جهة ، كما رُوعي البعد عن مصادر المياه كالآبار والخزانات منعاً لأضرار التلوث ، فضلاً عن تمتع هذه المواقع بقدر كبير من التهوية وأشعة الشمس ، وألا تكون في اتجاه الرياح حفاظاً علي المناطق السكنية من الروائح الكريهة .



شكل (١٥) وحدات البيوجاز المقترح إنشائها ونفوذها الخدمى بمحافظة دمياط

وقد بلغ عدد الوحدات المقترحة ٢٣ وحدة علي مستوي المحافظة ، ويمكن لهذه الوحدات أن تنتج كمية من الغاز الحيوي يصل متوسطها نحو ١٦.٥٦٠.٩٥٤.٣ متراً مكعباً في السنة ، وهذه الكمية يمكن استخدامها بمعدل ٣٣.١٢١.٩٠٩ ساعة سنوياً في أعمال الطهي والتسخين والتدفئة ، بما يوازي ٩٠.٧٤٥ ساعة يومياً أو تشغيل ٤٥.٣٧٣ فرن منزلي أو مدفأة مزارع دواجن لمدة ساعتين يومياً، معني ذلك أنه يمكن استغلالها كبديل لاسطوانات البوتاجاز بالمحافظة ، والبالغ عددها نحو ٧.٧٢٠.٥١٣ أسطوانة عام ٢٠١٦م[٨٤] ، وهو ما يمكن أن يحقق وفراً مادياً للأهالي بمقدار ١٢٤.٤٠٥.٣٨٠ جنيه سنوياً ، فضلاً عن توفير مخصصات استيراد البوتاجاز والحد من استيراده . وعلي جانب آخر يمكن استغلال هذه الكمية في توليد الكهرباء بمعدل سنوي يتراوح بين ٢١.٥ – ٢٤.٨ مليون ك.و.س ، وهو ما يمكن أن يغطي تقريباً نصف الكهرباء المستهلكة في القطاع الزراعي أو الحكومي بالمحافظة[٨٥] ،

(٨٤) بلغ عدد أسطوانات البوتاجاز المستهلكة بالمحافظة عام ٢٠١٦م نحو ٧.٧٢٠.٥١٣ أسطوانة منها : ٧.١٤٧.٣٣٤ أسطوانة استهلاك منزلي بسعر ١٥ جنيه للأسطوانة ، ٥٧٣.١٧٩ أسطوانة استهلاك تجاري بسعر٣٠ جنيه للأسطوانة . عن : مديرية التموين والتجارة الداخلية بدمياط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .

(٨٥) بلغ حجم الكهرباء المستهلكة في القطاعين الزراعي والحكومي بمحافظة دمياط عام

علاوة علي توفير كميات كبيرة من السماد العضوي تتراوح بين ١٧٢٥٠ – ٢٣.٠٠٠ طناً سنوياً ، خاصة في ظل ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية بشكل كبير ، والتي أصبحت كما تبين من نتائج الاستبيان عبئاً علي المزارعين ، حيث بلغ سعر طن السماد الكيماوي المدعم بالجمعيات الزراعية ٣٠٠٠ جنيه ، مقابل ٤٢٠٠ – ٤٤٠٠ جنيه للطن في السوق الحر .

ويتراوح متوسط تكلفة إنشاء وحدة بيوجاز مركزية سعة خزانها ١٥٠٠ – ٣٠٠٠ متراً مكعباً ما بين ١.٥ – ٢.٥ مليون جنيه (أسعار ٢٠١٦م) (*) ، كما يتراوح إنتاجها اليومي من البيوجاز بين ٦٠٠ –٧٠٠ متراً مكعباً ، وكذلك إنتاج ٧٥٠ – ١٠٠٠ طن من السماد سنوياً . وبناءً علي التقدير السابق للقيمة النقدية لسعر المتر المكعب من البيوجاز وسعر طن السماد العضوي في الوحدة العائلية ، فإن العائد الاقتصادي من إنشاء وحدة بيوجاز مركزية يتراوح بين ٣٦٠.٣٠٠ – ٤٣٦.٦٠٠ جنيه سنوياً، وبذلك يمكن أن يغطي تكلفة إنشائها في فترة تتراوح بين ٥ – ٦ سنوات .

ونظرا لارتفاع تكاليف إنشاء هذه الوحدات بالنسبة لأغلب المزارعين ، فإن ذلك يتطلب ليس فقط الدعم المادي من قبل الجهات الحكومية المسئولة ، ولكن أيضاً في نشر التوعية بأهمية استخدام هذه التقنية ، حيث تبين من نتائج الاستبيان أن ٩٤.٣% من أرباب الأسر ليس لديهم أية فكرة عن هذه التقنية .

(ب)الوقود الحيوي السائل (الإيثانول الحيوي أو الكحول الإيثيلى) :

يمكن إنتاج الوقود الحيوي السائل من بعض المحاصيل الزراعية الزيتية مثل عباد الشمس والفول الصويا وزيت النخيل أو من المحاصيل المحتوية علي نسبة عالية من السكريات أو النشويات مثل قصب السكر والقمح والذرة والبطاطس أو من مخلفات بعض المحاصيل(٨٦) . وإذا كان الجيل الأول من الوقود الحيوي يعتمد علي استغلال ثمار المحاصيل الزراعية بتحويل المواد السكرية أو النشوية أو الزيتية فيها إلي وقود بما يهدد أمن الغذاء ، فإن الجيل الثانى يركز علي المخلفات الزراعية وليس المحصول نفسه ؛ وبالتالي فض الاشتباك بين الغذاء والوقود أو بين أمن الغذاء وأمن الطاقة ، إذ أن تأمين الحصول علي كميات كافية من الغذاء هو الشغل الشاغل لكثير من دول العالم(٨٧). ومن أهم أنواع الوقود الحيوي السائل:

٢٠١٦/٢٠١٥ م نحو ٤٩.٩ ، ٤٨.٥ مليون ك.و.س لكل منهما علي الترتيب .

(*) هذه التكلفة تشمل (تكلفة المباني والتجهيزات + ثمن الأرض المقام عليها الوحدة) .

(٨٦) أحمد محمد أبو زيد ، إمكانات إنتاج الغاز الحيوي من الكتلة الحيوية في محافظة كفر الشيخ – حالة ناحية الفقهاء البحرية – دراسة في جغرافية الطاقة، مجلة كلية الآداب ، جامعة دمياط ، العدد السابع ، يناير ٢٠١٥م ، ص٥٢٩.

(87) Hall,C., and Klitgaard ,K., " Energy and the Wealth Nations", Understanding the Biophysical Economy , Springer Science and Business Media, LLC, London ,2012,P.42.

الإيثانول– الميثانول– الديزل ، إلا أن الإيثانول الحيوي أو الكحول أهمها جميعاً، حيث يتم خلطه بالبنزين أو السولار لاستخدامه في أغراض النقل ، وهو الاستخدام الأكثر شيوعاً ، فهناك ١٧ دولة في العالم وعلي رأسها البرازيل والهند والولايات المتحدة تتمتع بتفويض لخلط الإيثانول بالبنزين بنسبة تتراوح بين ١٠–١٥%، والديزل الحيوي بالديزل البترولي بنسبة ٢–٣%[٨٨]، ويشتق الإيثانول الحيوي من ثلاثة مصادر حيوية:

- ❖ المحاصيل السكرية (الجيل الأول من الوقود الحيوي)
- ❖ المحاصيل النشوية
- ❖ السليولوز أي ألياف النبات وقشوره ومخلفاته (الجيل الثاني من الوقود الحيوي)

ويستخلص الإيثانول من السليولوز والمخلفات النباتية من خلال طحن هذه المخلفات وتفتيتها، ثم تحويل هذه المفتتات والمخلفات المطحونة إلي سكر باستخدام بعض المواد الكيمائية، ثم تخمير السكر لتحويله إلي إيثانول ، ثم فصله عن المواد الصلبة ، وأخيراً تقطير الإيثانول أو الكحول المستخرج . وبالرغم أن هذه العملية تتميز باستغلال المواد السليولوزية كالقش وبقايا المحاصيل والتي يمكن اعتبارها مخلفات ، إلا أنه يعيبها تعقيد عملية الاستخلاص والتحويل[٨٩].

ويمكن إنتاج الإيثانول في المحافظة من عدة أنواع من المخلفات مثل : المخلفات الحقلية (قش الأرز وخلافه) – المواد العضوية في القمامة المنزلية – الخشب وبقايا الورش ، وستركز الدراسة علي النوعين الأول والثاني ، باعتبارهما الأكفأ استغلالاً والأقل في تكاليف الإنتاج . وتتمثل إمكانات المحافظة في إنتاج الإيثانول من المخلفات الزراعية ، بمتوسط كمية ٣٧١.٧٥٧.٩ طناً ، بالإضافة إلي المواد العضوية في القمامة المنزلية ، وهي عبارة عن مواد نشوية وسكرية من بقايا الأطعمة ومخلفات المطابخ ، بمتوسط كمية ٣٤٦.٢٦٦.٤ طناً[٩٠] ، وهذا يعني أن متوسط الكمية الإجمالية من المخلفات العضوية التي تصلح لإنتاج الإيثانول في المحافظة تبلغ نحو ٧١٨.٠٢٤.٣ طناً ، وهذه الكمية يمكن أن تنتج ١٤٣.٦ مليون لتر إيثانول وفقاً لتقرير الدراسة الذى تقدمت به الشركة الإيطالية لخدمات الطاقة **ICES**

---

(٨٨) فيل أوكيف ، جيوف أوبرين ، نيكولا بيرسال ، مستقبل استخدام الطاقة ، ترجمة عائشة حمدي ، ط١ ، مجموعة النيل العربية ، القاهرة ، ٢٠١١م ، ص ٤٥٩ .

(٨٩) عبد الوهاب شلبي قاسم ، مرجع سابق ، ص ٢٧٤ .

(٩٠) بلغ متوسط كمية المخلفات المنزلية بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦م نحو ٥٣٢.٧١٧.٥ طناً ، تمثل المواد العضوية ٦٥% من جملة كمية هذه المخلفات طبقاً للنسب الواردة من إدارة شئون البيئة بالمحافظة في العام المذكور .

(Italian Company For Energy Services) القائمة علي مشروع تحويل المخلفات الزراعية والمنزلية بمحافظة دمياط إلي وقود حيوي (إيثانول) _ مارس ٢٠١٦م[٩١] .

وقد تبين من البحث والتقصي أن هذا المشروع لم يخرج إلي حيز التنفيذ حتي إتمام هذه الدراسة ؛ ولذا من الضروري الإسراع في تنفيذه وتخصيص المساحة المقررة، ويقترح أن تخصص هذه المساحة بقرية كفر سليمان البحري، شكل (١٦) ، حيث تتوسط المحافظة تقريباً ، إذ لا تزيد المسافة بين الموقع المقترح وأبعد قرية في المحافظة عن ٢٢.٥كم ، وهذه المسافة لا تستغرق أكثر من نصف ساعة ؛ وذلك لتسهيل عملية نقل المخلفات وتوفير التكلفة.

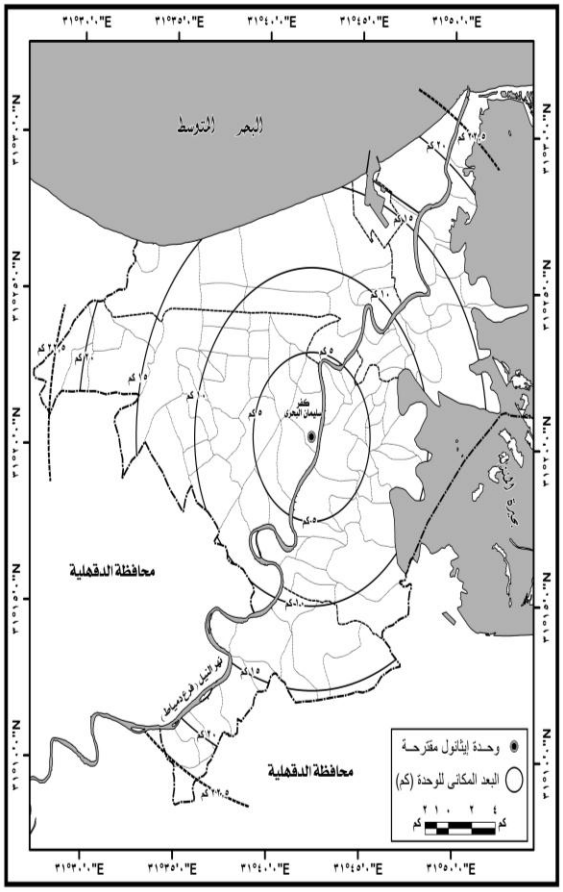
وبحساب الفارق بين متوسط تكلفة إنتاج لتر الكحول الإيثيلي (٤.١٦ جنيه) وسعر البيع من المصنع ١٢ جنيه / لتر[٩٢] ، فإن كمية الإيثانول الممكن إنتاجها جراء هذا المشروع يمكن أن تحقق أرباحاً مالية قدرها حوالي ١.١ مليار جنيه سنوياً .

وعلي جانب آخر يمكن خلط الإيثانول بالسولار بنسبة ١٥% واستخدامه كوقود للسيارات ومركبات النقل ؛ وبذلك يمكن توفير كميات كبيرة من السولار المستهلكة بالمحافظة ، حوالي ١٠٣٨ طناً ، بتكلفة إجمالية ٧.٣ مليون جنيه[٩٣] ، فضلاً عن أن هذا الخلط يؤثر إيجابياً علي حركة وكفاءة موتورات السيارات، علاوة علي خفض انبعاثات عادم المركبات المسئول الأول عن ظاهرة الاحتباس الحراري ، والقضاء تدريجياً علي مشكلة السحابة السوداء.

(٩١) في سبتمبر ٢٠١٥م تم التعاقد مع الشركة الإيطالية ICES لإنتاج الإيثانول من المخلفات الزراعية والمنزلية بالمحافظة، وبعد ستة أشهر وتحديداً في مارس ٢٠١٦م ، تقدمت الشركة بدراسة جدوى عن المشروع مفادها أن كل طن من المخلفات الزراعية والمواد العضوية بمخلفات المنازل يمكن أن ينتج ٢٠٠ لتر إيثانول أو ٥٣ جالون (الجالون = ٣.٧٨ لتر) بمتوسط تكلفة لإنتاج اللتر ٠.٢٦ دولار أو ٤.١٦ جنيه (حسب أسعار ٢٠١٦م أن متوسط سعر الدولار ١٦ جنيه) ويحتاج المشروع لمساحة ١٧٠ ألف متر مربع، وتكلفة إجمالية تتراوح بين ١٠٠ – ١٢٠ مليون جنيه .

(٩٢) تم تحديد سعر بيع لتر الكحول الإيثيلى بناء علي تسعير مصانع التقطير بالحوامدية التابعة لشركة السكر والصناعات التكاملية المصرية ، حيث بلغ سعر لتر الكحول الإيثيلي الأحمر المستخدم كوقود (سعر المصنع) ١٢ جنيه عام ٢٠١٦م ، في حين يصل السعر السوقي للمستهلك النهائي في منافذ البيع المختلفة نحو ١٥ جنيه/لتر .

(٩٣) بلغت كمية السولار المستهلكة بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦م نحو ٦٩١٧ طناً ، بما يوازى ٨.٣ مليون لتر علي اعتبار أن طن السولار = ١٢٠٠ لتر، ويبلغ سعر اللتر المستورد قبل الدعم الحكومي حين استيراده ٥.٩ جنيه ، حيث تستورد مصر من الخارج أكثر من نصف احتياجاتها من السولار. عن : مديرية التموين والتجارة الداخلية بدمياط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م ، مصدر سابق .



شكل (١٦) وحدة إنتاج الإيثانول المقترح انشائها بقرية كفر سليمان البحرى وبعدها المكانى بمحافظة دمياط

وإذا كانت هذه بعض جوانب الاستفادة من المخلفات الحقلية والمنزلية ، فينبغي ألا نغفل جوانب أخري للاستفادة من المخلفات الصلبة في القمامة المنزلية ، لاسيما المواد ذات القيمة والتي يمكن استرجاعها وتدويرها كالورق والكرتون والمعادن والخشب والبلاستيك ، حيث أظهرت الدراسة الميدانية أن المخلفات الصلبة بمصنع القمامة بأبوجريدة يتم تصنيفها إلي أنواع ، ويباع كل نوع بأسعار زهيدة : كجم ورق أو كرتون (١٠ قروش) – كجم قصاصات الخشب (١٠ قروش) – كجم حديد أو بلاستيك (٢ جنيه) – كجم ألومنيوم (٢٠ جنيه) – كجم نحاس أصفر (٣٥ جنيه) ، فبدلا من هذه الاستفادة المحدودة يمكن تعظيم المردود الاقتصادي لتلك المواد بإنشاء عدة مصانع لتدويرها كمصنع للورق ، وآخر للبلاستيك ، وثالث للمعادن ، ورابع للخشب الحبيبي ؛ مما يزيد من قيمتها وعوائدها الاقتصادية ، فضلاً عن توفير فرص عمل جديدة لمواجهة مشكلة البطالة ، فالإدارة السليمة للمخلفات يتم التعامل معها بمنظور المنظومة المتكاملة متعددة الجوانب ومترابطة الحلقات ، حيث يتم تبني أفضل الخيارات التي تستوفي المعايير الفنية ، والسلامة البيئية ، والتوافق الاجتماعي، وأقل التكاليف الممكنة ، وأعلي استرجاع ممكن للموارد(٩٤) .

أما عن الأنواع الأخرى من الوقود الحيوي السائل كالميثانول الحيوي والديزل الحيوي ، فحتي الآن مازال هذين النوعين أبعد عن الاستغلال في منطقة الدراسة ، فبالرغم أن الميثانول يمكن إنتاجه من الخشب وهو إحدي الخامات المتوفرة في المحافظة ، إلا أن المحددات الفنية والاقتصادية تؤكد عدم جدوى إنتاجه بالاعتماد علي الخشب في ظل كفاءة الإنتاج باستخدام الغاز الطبيعي وبعض المحفزات الكيميائية، وهي تقنية إنتاجية اقتصادية سائدة حالياً ؛ ولذا فإن إنتاجه الحالي يتجه نحو الطرق الكيميائية وليست الحيوية . أما الديزل

(٩٤) عطوة حسين عطوة ، رؤية جهاز شئون البيئة في إدارة منظومة المخلفات الصلبة ، مجلة الصناعة والمستقبل ، العدد ٦٧ ، يونيو ٢٠١٢م ، ص٤ .

الحيوي فيستخلص بالأساس من الزيوت النباتية مثل : زيت الصويا والخروع والجاتروفا والماهويا وعباد الشمس وزيت النخيل وغيرها[٩٥] ، والنباتات المنتجة لهذه الزيوت لا توجد أصلاً في قائمة المحاصيل الزراعية بالمحافظة .

(ج) الوقود الحيوي الصلب (الفحم النباتي) :

يعد الخشب سواء ما يحرق منه أو يحول إلي فحم نباتي من أقدم أنواع الوقود الحيوي التي عرفها الإنسان ، وقد كان الخشب هو مصدر الطاقة الأول حتى نهاية القرن التاسع عشر، إلي أن قاد الفحم الثورة الصناعية الأولي منذ بداية القرن العشرين[٩٦] .

ويعتبر الفحم النباتي وقوداً مناسباً للغاية، فهو أخف كثيراً من الخشب ؛ وبالتالي يسهل نقله من مكان إلي آخر ، ويمكن حرقه دون أن يطلق دخاناً ؛ ولذا يفضل استخدامه بالمدن والمناطق الحضرية . ويُصنع الفحم النباتي في أماكن خاصة تعرف باسم مكامير الفحم ، وهي طريقة مازالت سائدة في عموم مصر ، وقد تسبب بعض الأضرار البيئية المتمثلة في الغازات السامة والدفيئة التي تنبعث منها أثناء عملية التفحيم .

وكما سبقت الإشارة أن المحافظة تمتلك كميات ضخمة من المخلفات الخشبية ، بمتوسط ١٩٤.٧٧٣.٢ طناً عام ٢٠١٦م ، وهذه الكميات يتم التخلص منها ببيعها لأفران شي الأسماك ومزارع الدواجن بأسعار لا تذكر (١٠٠ جنيه / طن) ، في حين أن هذه المخلفات لو تم استغلالها في إنتاج الفحم النباتي بطريقة التفحيم الحديثة صديقة البيئة ، بدلاً من المكامير البلدية التقليدية سيكون مردودها الاقتصادي والبيئي أجدي وأفضل . وتتلخص طريقة التفحيم الحديثة في تسخين المخلفات والأخشاب في فرن مغلق بمعزل عن الهواء حتي تتصاعد غازات الأخشاب ، ثم تسحب هذه الغازات عن طريق أنابيب إلي غرفة احتراق ، ويتم إشعال هذه الغازات داخل الغرفة للاستفادة منها في تسخين غرفة التفحيم ، وما يزيد عن حاجة الفرن يحرق بعيداً عن غرفة الاحتراق للتحكم في معدلات التسخين المطلوبة[٩٧]. ولما كانت كمية الفقد من الخشب أثناء عملية التفحيم لإنتاج الفحم النباتي تتراوح بين ثلث ونصف الكمية ، وذلك حسب نوعية الأخشاب المستخدمة وكفاءة عملية التفحيم[٩٨] ، فإن كمية الفحم النباتي الممكن إنتاجها بالمحافظة وفقاً لامكاناتها من المخلفات الخشبية تتراوح بين ٩٧.٣٨٧ – ١٢٩.٨٤٩

(٩٥) حمدي أبو النجا ، قضايا إنتاج الطاقة في مصر ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ٢٠١٠م ، ص٢١ .

(٩٦) محمد أحمد خليل ، أزمة الطاقة والتحدي القادم – دراسة استراتيجية بيئية هندسية ، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة ، ٢٠٠٩م ، ص ٣ .

(٩٧) وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ، التقرير السنوي ، ٢٠٠٧/٢٠٠٨م ، ص٢٠.

(٩٨) مقابلة شخصية مع عدد من العاملين بإحدى مكامير الفحم بالمحافظة ، أكتوبر ٢٠١٦م .

طناً ، وإذا اعتبرنا أن متوسط سعر طن الفحم من تلك المخلفات حوالي ١٦٠٠ جنيه (حسب أسعار ٢٠١٦م) فإن هذه الكمية يمكن أن تدر عائداً مادياً يتراوح بين ١٥٥.٨ – ٢٠٧.٨ مليون جنيه، علماً بأن متوسط التكلفة الإجمالية لإنتاج طن واحد من الفحم النباتي من بقايا الورش (ثمن الخشب + تكلفة نقله + ثمن المواد المستخدمة في عملية التفحيم + أجور العاملين) يبلغ حوالي ٥٠٠ جنيه[٩٩] ، وهذا يعني أن صافي العائد لطن الفحم يصل إلي ١١٠٠ جنيه ، معني ذلك أن العائد الصافي لتفحيم المخلفات الخشبية بالمحافظة يمكن أن يتراوح بين ١٠٧.١ – ١٤٢.٨ مليون جنيه . وبمقارنة هذا العائد الوفير بالعائد الزهيد ١٩.٥مليون جنيه ، وهو العائد الحالي على اعتبار أن سعر طن المخلفات الخشبية حالياً (بالاستخدام التقليدي في أفران الأسماك ومزارع الدواجن) يصل إلى ١٠٠جنيه، يتضح الفارق الكبير بين الاستغلال الأمثل والرشيد للإمكانات وتعظيم الاستفادة منها ، والاستخدام العشوائي غير المدروس وإهدار الموارد وتبديد قيمتها .

سادساً: الطاقة الحيوية ونظرة مستقبلية:

من المتوقع خلال العقود القادمة أن تتجه الأنظار وبشدة نحو الطاقة البديلة والنظيفة ، وخاصة الطاقة الحيوية ، واستغلال تطبيقاتها في الجيل الثاني من الوقود الحيوي، بالاعتماد علي المخلفات الحيوية بعيداً عن طعام الإنسان وشرابه ، ليس فقط في منطقة الدراسة ، بل يتعداه إلي المستوي القومي تجاوباً مع التوجهات الوطنية من جهة ، ونظراً لما تمثله الطاقة الحيوية من إمكانات واعدة يمكن أن تفي باحتياجاتنا المستقبلية من جهة أخرى .

وربما تشهد المحافظة في المستقبل القريب إنتاج الإيثانول الحيوي من المخلفات الحقلية والعضوية بالاعتماد علي الخبرة الإيطالية كما سبق التنويه ، وقد يفتح ذلك الباب أمام إنتاج أنواع أخري من الوقود الحيوي كالديزل الحيوي، وهذا ما تشير إليه كل التوقعات ليس فقط في منطقة الدراسة ، ولكن في مناطق كثيرة من مصر. ويعتبر نبات الجاتروفا أحد المحاصيل الزيتية المرشحة لإنتاج الديزل الحيوى ، حيث يزرع في المناطق الساحلية الملحية والمناطق الصحراوية والهامشية والقاحلة ، وقد بدأت زراعته بالفعل في أكثر من منطقة في الأقصر والسويس وسوهاج، ومعلوم أن هذا النبات يمكن أن يروي بمياه الصرف الصحي، وينمو في الأرض الملحية والصحراوية ، ولا تحتاج زراعته إلي

(٩٩) أظهرت الدراسة الميدانية أن سبب عزوف أصحاب المكامير عن استخدام مخلفات الورش في إنتاج الفحم (بقايا خشب الزان والسويد والأبيض) هو انخفاض العائد المادي من تفحيم تلك المخلفات ، حيث يصل متوسط سعر طن الفحم منها حوالي ١٦٠٠ جنيه ، مقابل ٣٥٠٠ جنيه متوسط سعر طن فحم الأخشاب البلدي كالجازورين والكافور، وقد يزيد علي ذلك في أخشاب الموالح ، وتلك هي نوعية الأخشاب المفضلة في إنتاج الفحم لدي أصحاب المكامير .

خبرات كبيرة ، وذو إنتاج غزير، إذ يبلغ إنتاج الشجرة الواحدة من الزيت بعد سنتين من الزراعة ٣-٤ كجم ، وتزيد هذه الكمية بزيادة عمر الشجرة ، وقد تصل إلي ١٢ – ١٨ كجم(١٠٠) .

ولعل أهمية إنتاج البيوديزل أو الديزل الحيوي في أنه لا يقل كفاءة عن الإيثانول في استخدامه كوقود في وسائل النقل ، إذ تنبعث منه أقل كمية ملوثات، كما أن لديه خصائص تشحيم ممتازة ، ويمكن خلطه بالوقود البترولي بأي كمية، كما أن أي مركبة تعمل بالوقود البترولي يمكن بسهولة تحويلها لاستخدام البيوديزل دون تغيير محركها ؛ مما يجعل منه وقوداً مثالياً لوسائل النقل(١٠١) .

وإذا كانت دول العالم الآن تشهد سباقاً محموماً حول السيطرة والريادة طبقاً لجهودها وتفوقها العلمي والتكنولوجي ؛ ومن ثم فإن قصب السبق سيناله من يمسك بزمام مصادر الطاقة ، سواء التقليدية وهي في طريقها إلي النضوب، أو مصادرها الجديدة والمتجددة ، وعسي ألا تغيب مصر عن هذا السباق بتطويرها وتطبيقها لتقنيات الطاقة الجديدة والمتجددة .

الخاتمة :

حيال هذه الدراسة أمكن التوصل إلي عدة نتائج وتوصيات :

أولاً : النتائج :

١- خصوصية ظروف منطقة الدراسة (وقوعها ضمن النطاق الرابع شديد التلوث لمكونات الشبكة الكهربائية – ارتفاع نسبة الرطوبة – ارتفاع مستوى الماء الباطنى إلى أقل من ٨٠ سم من السطح ، وزيادة نسبة الملوحة به لأكثر من ١٠٠٠ جزء فى المليون – سيادة صفة التبعثر العمرانى لمعظم المحلات العمرانية الريفية ، فهناك ٤٥ قرية تمثل ٥٢.٩% من جملة قرى المحافظة بلغ معامل التشتت بها واحد صحيح فأكثر) فقد هيأت مثل هذه الظروف لظهور بعض المشكلات مثل زيادة نسبة الفقد الكهربائي ، وارتفاع تكلفة صيانة مهمات شبكة الكهرباء، وهذا ما يجعل في البحث عن مصادر بديلة للطاقة التقليدية أمراً لا محيص عنه .

٢- وفرة المخلفات الحيوية وتنوع مصادرها بمنطقة الدراسة ، إذ بلغ إجمالي كميتها ما يزيد علي ٢ مليون طن سنوياً ، وبرغم ذلك فإن الاستفادة منها مازالت محدودة ، كما أن طرق التخلص منها بدائية للغاية لا تتطلي أبدا وتعدد التقنيات المعاصرة لاستغلال المخلفات الحيوية والاستفادة منها .

---

(١٠٠) ياسمين محمد جاد الرب ، الطاقة المتجددة في مصر – دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة الزقازيق ، ٢٠١٣م ، ص١٦٦.

(١٠١) إم . إل . ريتشارد سون ، الطاقة المتجددة والبديلة ، ترجمة سارة محمد سعد ، دار نور المعارف ، القاهرة، مارس ٢٠١٣م ، ص٢٢.

٣- تبين أن هناك فرصاً عديدة لاستغلال بعض مصادر الطاقة المتجددة كطاقة البيوجاز، وخاصة أن المحافظة قد خاضت بعض التجارب في هذا الشأن ، إلا أنها لم تدم طويلاً ولم تدخل بعد مرحلة الاستغلال الاقتصادي .

٤- برغم أن المقومات الحالية لإنتاج الميثانول الحيوي بالمحافظة متاحة وممكنة بالاعتماد علي المخلفات الحيوية (الخشب) ، إلا أن التقنية الأفضل والأكفأ من الناحية الفنية والاقتصادية هي التقنية الكيمائية وليست الحيوية ؛ ولذا فإن إنتاج هذا النوع من الوقود باستخدام المخلفات الحيوية غير واعد مستقبلاً ، ولكن مازال الأمل قائماً في البحث عن سبل جيدة في عملية الإنتاج .

٥- وقوف المحافظة علي عتبات عصر جديد وهو عصر إنتاج الإيثانول الحيوي ، خاصة بعد إبرام اتفاقية مع الجانب الإيطالي في هذا الخصوص ، وربما يلقي هذا الحدث بظلاله علي أوضاع الطاقة الحيوية بالمحافظة ، ويكون نقلة نوعية أو خطوة في طريق يليها خطوات أخري نحو معالجة الكتلة الحيوية والاستفادة منها بتطبيقاتها الحديثة .

ثانياً : التوصيات :

في ضوء نتائج الدراسة السابقة يُوصى بـــ :

١- ضرورة تبني الجهات المسئولة بالمحافظة استراتيجية واضحة لاستغلال مصادر الطاقة الحيوية المتاحة والممكنة ، لاسيما أن هذه المصادر يمكن أن تحل ولو جزئياً محل الوقود الغازي أو السائل في أغراض التدفئة والطهي وتسخين المياه وتسيير المركبات وتوليد الطاقة .

٢- تشجيع البحث العلمي والتطوير والابتكار في مجال معالجة الطاقة الحيوية والاستفادة منها ، ومراقبة كل تجارب الدول المتقدمة والاطلاع عليها ؛ للوقوف علي أحدث ما توصلت إليه هذه الدول في تطبيقات الطاقة الحيوية.

٣- توعية المزارعين بأهمية استغلال طاقة البيوجاز من خلال دورات مكثفة يقوم بها مسئولو الإرشاد الزراعي ، وتوضيح فوائد استخدامها وتطبيقها ؛ كي تصبح بالتدريج جزءاً من ثقافة استغلال المزارعين لمقومات بيئتهم الريفية .

٤- ضرورة الإسراع في إنتاج الإيثانول الحيوي بالمحافظة ، خاصة بعد توافر الدعم الفني والخبرة الأجنبية ، والانتهاء من الدراسات اللازمة للمشروع ؛ كي تتحقق الاستفادة المثلي من المخلفات الحيوية بإنتاج نوع من الوقود الحيوى السائل النظيف والصديق للبيئة .

٥- تنويع مصادر الطاقة الحيوية بالمحافظة في ظل إمكاناتها المتاحة، وذلك باستغلال منطقة السهل الساحلي الشمالي التي تضم نطاق الكثبان الرملية الممتد من رأس البر شرقاً حتى جمصة والركابية غرباً في زراعة نبات الجاتروفا، وهو أحد المحاصيل

الزيتية المهمة في إنتاج الديزل الحيوي ، خاصة أن هذا النبات ينمو في تربة ملحية أو رملية أو متدهورة ، وهو ما يناسب تماماً النطاق الساحلي بمنطقة الدراسة . كذلك الاستفادة من جسور الترع والمصارف وجوانب الطرق الترابية والمرصوفة في زراعة نبات الخروع ، وهو أحد النباتات الغنية بالزيت ، والتي يمكن استغلالها في إنتاج البيو ديزل أو الديزل الحيوي .

٦- ضرورة الاستفادة من مخلفات الورش في إنتاج الفحم النباتي من خلال خطة مدروسة تقوم بها الجهات المسئولة بالمحافظة لجمع هذه المخلفات وتفحيمها بالنظام الحديث في أفران معدنية أو خرسانية مغلقة ، بدلاً من نظام المكامير القديمة الملوثة للبيئة .

٧- ضرورة مشاركة الأهالي والقطاع الخاص ورجال الأعمال مع الجهات الحكومية المسئولة في الإعداد والتنفيذ لمشروعات إنتاج وتطوير الطاقة الحيوية ؛ وذلك لضمان نجاح واستمرارية مثل هذه المشروعات .

٨- تكثيف الدور الإعلامي من خلال الحملات الإعلامية والبرامج الدعائية حول أهمية استغلال المخلفات الحيوية، وجدوى الاستفادة منها كمدخل أساسي للتنمية المستدامة .

وبعد : فإنه يجب إعادة النظر في معالجة قضية الطاقة الحيوية بصفة عامة ، ليس فقط في محافظة دمياط، ولكن في كافة محافظات الجمهورية ، من خلال إعداد أطلس تفصيلي أو قاعدة بيانات كاملة لكل محافظة ، فيما يخص إمكاناتها المتاحة من الكتلة الحيوية، والمشروعات الممكن تنفيذها، والمواقع المقترحة لتلك المشروعات وجدواها الاقتصادية ، ولكن سيظل نجاح هذه المشروعات مرهوناً بمدي دعم السياسات الحكومية ، وتقديم الحوافز المالية وتفعيل القوانين الملزمة و الناجزة ، والتي تدفع في اتجاه بناء استراتيجية قومية تهدف إلي الاستفادة القصوى من إمكانات الطاقة الحيوية وفقاً لأحدث التكنولوجيات المتاحة .

المصادر والمراجع

أولاً : العربية :

١- أحمد محمد أبو زيد ، إمكانات إنتاج الغاز الحيوي من الكتلة الحيوية في محافظة كفر الشيخ – حالة ناحية الفقهاء البحرية – دراسة في جغرافية الطاقة ، مجلة كلية الآداب ، جامعة دمياط ، العدد السابع ، يناير ٢٠١٥م .

٢- أحمد موسي خليل ، الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٨٨ ، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ، ٢٠١٥م .

٣- إدارة شئون البيئة بمحافظة دمياط ، التقرير اليومي عن حالة النظافة بمجالس مدن و مراكز محافظة دمياط ، ٢٠١٦م .

٤- ------ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .

٥- الإدارات الزراعية بمراكز محافظة دمياط ، أقسام : الإرشاد الزراعي – الإنتاج الحيواني – الشئون الزراعية ، بيانات غير منشورة ، عامي ٢٠١٥ ، ٢٠١٦م .

٦- الإدارة الزراعية بمركز فارسكور ، تقرير عن الحصر التصنيفي للتربة بأراضي قري المركز ، ٢٠٠٧/٢٠٠٨م .
٧- الجمعية الزراعية بقرية العطوي ، خريطة بمقياس ١ : ٢٥.٠٠٠ .
٨- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، محافظة دمياط ، سنوات ١٩٦٦ ، ١٩٧٦ ، ١٩٨٦، ١٩٩٦ ، ٢٠٠٦م .
٩- --------، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ، محافظة دمياط ، ٢٠٠٦م .
١٠- -------- ، تقديرات سكان مراكز محافظة دمياط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤م .
١١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، عدد الأسر والسكان بتوابع القري طبقاً للنتائج النهائية للتعداد العام ٢٠٠٦م ، محافظة دمياط، مرجع رقم ١١٠٤/ ٢٠٠٨ / أ.م.ت ، أغسطس ٢٠٠٨م .
١٢- المجالس القومية المتخصصة ، اقتصاديات طاقة الكتلة الحيوية – البيوماس ، تقرير المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية فى دورته الـ٢٧ ،القاهرة ، ٢٠٠٤/٢٠٠٥م.
١٣- ------، صناعة الورق في مصر- حاضرها ومستقبلها ، الدورة ٢٥ ، ٩٨ ، ١٩٩٩م .
١٤- المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية ، مستقبل الطاقة في مصر ، القاهرة ، ١٩٨٧م.
١٥- الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، الفترة (١٩٧٤ – ٢٠١٥م) .
١٦- إم . إل . ريتشارد سون ، الطاقة المتجددة والبديلة ، ترجمة سارة محمد سعد ، دار نور المعارف ، القاهرة ، مارس ٢٠١٣م .
١٧- حمدي أبو النجا،قضايا إنتاج الطاقة في مصر،المكتبة الأكاديمية،القاهرة،٢٠١٠.
١٨- دينا جلال إبراهيم ، إنتاج الوقود الحيوي في إطار الاقتصاد العالمي مع إشارة خاصة بالحالة المصرية ، بحوث اقتصادية عربية ، العددين ٦٣-٦٤ ، مركز دراسات الوحدة العربية ، ٢٠١٣م .
١٩- سعود يوسف عياش ، تكنولوجيا الطاقة البديلة ، العدد ٣٨ ، عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨١م .
٢٠- سعيد أحمد عبده ، إمكانات الطاقة البديلة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية – دراسة في جغرافية الطاقة – المؤتمر الجغرافي الدولي الأول لقسم الجغرافيا ، كلية الآداب، جامعة حلوان ٢٧-٢٩/٤/٢٠١٥م ، عدد خاص، أبريل ٢٠١٦م .
٢١- سعيد أحمد عبده ، مستقبل الطاقة الحيوية في مصر ، مجلة الإنسانيات ، العدد ٤٢ ، كلية الآداب ، جامعة دمنهور ، ٢٠١٤م .
٢٢- سمير أحمد الشيمي ، البيوجاز ، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة ، مركز البحوث الزراعية ، نشرة فنية رقم ٧ ، ٢٠٠٠م .
٢٣- -------، البيوجاز وحماية البيئة من التلوث، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد الثامن ، يناير ١٩٩٥م .

٢٤- شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م.

٢٥- شيماء أحمد ، تقرير عن أزمة القمامة في مصر وحلول مطروحة للتنفيذ ، العدد ٤٥ ، مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية ، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، سبتمبر ٢٠٠٩م .

٢٦- عبد الوهاب شلبي قاسم ، الطاقة من الكتلة الحيوية ، الطبعة الأولي ، دار الإيمان للطباعة ، الإسكندرية ، ٢٠٠٧م .

٢٧- عطوة حسين عطوة ، رؤية جهاز شئون البيئة في إدارة منظومة المخلفات الصلبة ، مجلة الصناعة والمستقبل ، العدد ٦٧ ، يونيو ٢٠١٢م .

٢٨- علي أحمد هارون ، جغرافية الزراعة ، دار الفكر العربي ،القاهرة ، ٢٠٠٨م.

٢٩- فاطمة مصطفي سعد ، إمكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة ، ماجستير غير منشورة ، كلية البنات، جامعة عين شمس، ١٩٩٤م .

٣٠- فيل أوكيف ، جيوف أوبرين ، نيكولا بيرسال ، مستقبل استخدام الطاقة ، ترجمة عائشة حمدي ، الطبعة الأولي ، مجموعة النيل العربية ، القاهرة ، ٢٠١١م .

٣١- قطاع المعامل بمحطات معالجة الصرف الصحي بدمياط، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .

٣٢- قطاع كهرباء دمياط ، الشئون التجارية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤م .

٣٣- قطاع كهرباء دمياط ، الشئون الفنية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .

٣٤- مجلس الشورى ، الطاقة الجديدة والمتجددة واستخداماتها في المشروعات الإنمائية في مصر ، سلسلة تقارير مجلس الشورى ، التقرير الخامس عشر ، مايو ١٩٩٨م .

٣٥- محافظة دمياط ، إدارة المجالس واللجان، بيانات غير منشورة ، سنوات متعددة.

٣٦- محمد أحمد خليل ، أزمة الطاقة والتحدي القادم – دراسة استراتيجية بيئية هندسية ، الطبعة الأولي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ٢٠٠٩م .

٣٧- محمد أحمد مرعي ، كهربة الريف : المشكلات والحلول والآثار – دراسة في الجغرافية التطبيقية ، حالة قرية الأبعادية البحرية – مركز الحامول ، مجلة كلية الآداب ، العدد١٦، كلية الآداب ، جامعة طنطا ، يناير ٢٠٠٣م .

٣٨- محمد إيهاب صلاح الدين ، الطاقة وتحديات المستقبل ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ١٩٩٤م .

٣٩- محمد رمزي ، القاموس الجغرافي للبلاد المصرية من عهد قدماء المصريين إلي سنة ١٩٤٥م ، القسم الثاني ، الجزء الأول ، مديريات القليوبية والشرقية والدقهلية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٥٥م .

٤٠- محمد عبد السلام عبد القوي ، استهلاك الطاقة في محافظة المنيا – دراسة تحليلية في الجغرافية الاقتصادية ، ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنيا ، ١٩٩٧م .

٤١- محمد محمود الديب ، الطاقة في مصر- دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٣ .
٤٢- ----- ، قضايا الطاقة في مصر ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ٢٥ ، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ، ٢٠٠٩م .
٤٣- مديرية التموين والتجارة الداخلية بدمياط ، قسم المواد البترولية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .
٤٤- مديرية الزراعة بدمياط ، إدارة تنمية الثروة الحيوانية والداجنة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .
٤٥- ----- ، قسم الشئون الزراعية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥/٢٠١٦م .
٤٦- ------ ، معمل تحسين التربة، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤م.
٤٧- مديرية المساحة بدمياط ، خرائط فك الزمام مقياس ١ : ٢٥٠٠ ، لوحتين ٦٨٧/٩٥٨، ٦٨٨/٩٥٨ ، ١٩٨٥ م .
٤٨- ----- ، خرائط فـــك الزمام لقرية العطوي ، مقياس ١ : ٢٥٠٠ ، ١٢ لوحة ، سنوات مختلفة .
٤٩- ---------- ، قسم الحفظ الفني ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢م .
٥٠- مرئية فضائية لقرية العطوي عام ٢٠١٦م علي موقع : www.google.com.eg/maps
٥١- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة دمياط ، إدارة الإحصاء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .
٥٢- مركز تحديث الصناعة ، قطاع الطاقة المتجددة في ج.م.ع ، التقرير النهائي ، ٢٠٠٨م .
٥٣- معهد التخطيط القومي ، تقرير عن حالة الدخل بمحافظات الجمهورية ، ٢٠١٢م .
٥٤- ------- ، سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٢٠٢ ، أغسطس ٢٠٠٧م .
٥٥- نادر نور الدين محمد ، الوقود الحيوي ومستقبل إنتاجه في مصر والعالم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ٢٠٠٩م .
٥٦- نيفين كمال وآخرون ، إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٢٦١ ، معهد التخطيط القومي ، القاهرة ، أغسطس ٢٠١٥م .
٥٧- هاني عبيد ، الإنسان والبيئة- منظومات الطاقة والبيئة والسكان ، دار الشروق، عمّان ، ٢٠٠٠م .
٥٨- وزارة الكهرباء والطاقة ، هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ، التقرير السنوي ، ٢٠٠٧/٢٠٠٨م .
٥٩- ياسمين محمد جاد الرب ، الطاقة المتجددة في مصر – دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة الزقازيق ، ٢٠١٣م .

ثانياً : الأجنبية :

60- Bahgat , G., "Alternative Energy in the Middle East" palgrave Macmillan ,

Houndmills , Basingstoke, Hampshire, UK,2013 .
61- Boddiger , D., "Boosting Biofuel Crop Could Threaten Food Security", The lancet , vol . 370, no. 9591 , September 2007 .
62- Ferrero,G.l., " Biomass Energy From Harvesting to Stordge , Elsvien Applied Seiemce London , 1986 .
63- Hall,C., and Klitgaard ,K., " Energy and the Wealth Nations", Understanding the Biophysical Economy , Springer Science and Business Media, LLC, London ,2012 .
64- Mital , K.M., " Biogas Systems ", Policies, Progress and Prospects, New Age International Limited , Publishers , India , 1997 .
65- Mohamed, F.J, and Wilkimson ,H.R., Maps and Diagrams , New Delhi , K.P Chairman , 1980.
66- Sofer,S.,& Zaborsky ,O., " Biomass Conversion Processes for Energy and Fuels" , Plenum Press ,New York,1981 .

ثالثاً : مواقع علي شبكة الإنترنت :

67- http://www.masress.com
68- www.google.com.eg/maps
69- www.opec..org/opec_web/em/data_graphs/40.htm
70- www.the fuel prise.com

الملاحق

ملحق (١) التوزيع الجغرافي لمتوسط كمية المخلفات الزراعية بمحافظة دمياط لعامي ٢٠١٥ ، ٢٠١٦ م

المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الزراعية (طن)	المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الزراعية (طن)
دمـيـاط	1	مدينة دمياط	2	كفـر البطيخ	50	مدينة كفر البطيخ	4718
	2	مدينة عزبة البرج	95.9		51	مدينة دمياط الجديدة	---
	3	مدينة رأس البر	---		52	البساتين	2538.2
	4	البستان وكفر طبيخة	1993		53	السواحل	4947
	5	الخليفية	2197		54	الرياض	5111.5
	6	السنانية	6606		55	أم الرضا	4953.4
	7	العدلية	1274.6		56	أم الرضا الجديدة	4612
	8	العنانية	6075		57	الركابية	9741.9
	9	أولاد حمام	3237.5		58	جمصة	5669.3
	10	شطا	1994		59	كحيل	5721.6
	11	شط الخياطة	2280.5	فارسكور	60	مدينة فارسكور	2507
	12	شط الشعراء	1704		61	مدينة الروضة	3530
	13	شط الشيخ درغام	695		62	الأربعين	1367.2
	14	شط جريبة	1342.1		63	البراشية	5467.5
	15	شط عزبة اللحم	337.4		64	الحورانى	2141
	16	شط غيط النصارى	1800		65	الرحامنة	5369
	17	شط محب والسيالة	957.5		66	السالمية	624
	18	عزب البصارطة	4765.5		67	الضهرة	1165.6
	19	عزب النهضة	1875		68	الطرحة	3442
كفـر سعـد	20	مدينة كفر سعد	11894.7		69	العبيدية	1066
	21	مدينة ميت أبو غالب	7140.5		70	العزازمة	1258
	22	البدراوى	7512.4		71	العطوى	3642.8
	23	التوفيقية	4065.6		72	الغنيمية	3632.1
	24	الزهراء	3212.5		73	الغوابين	1981
	25	السوالم	5355		74	الناصرية	5973.4
	26	المحمدية	2796		75	أبو جريدة	1346.9
	27	السعيدية البحرية	2740.7		76	النجارين	643.2
	28	السعيدية القبلية	1839		77	أولاد خلف	4207
	29	أبو عياد	6571.8		78	حجاجة	5895

تابع ملحق (١)

المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الزراعية (طن)	المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الزراعية (طن)
كفـر سعـد	30	الإسماعيلية	2934.8	فارسكور	79	شرباص	3310
	31	الإبراهيمية البحرية	2749.5		80	كفر الشناوى	1293
	32	الإبراهيمية القبلية	3284.5		81	كفر العرب	3550
	33	الدهايمة	6481.7		82	كفر الغوابين	1405
	34	العباسية	2357.3		83	منشأة كرم ورزوق	4174.5
	35	الحسينية	3152.5		84	ميت الشيوخ	626
	36	أبو راشد	4352	الزرقا	85	مدينة الزرقا	٣٤٠٢.٥
	37	اللوزي	1918		86	مدينة السرو	7348
	38	النواصرية	5176.3		87	الزعاترة	١٧٠٢.٥
	39	تفتيش ثان	6496		88	الباز	١٢٠٣
	40	دار السلام	6847.2		89	السلام	٧٠٣٩.٤
	41	عزبة أم الرزق	9197.6		90	الكاشف الجديدة	٤٤٥١
	42	كفر أبو سعد	9624		91	دقهلة	٢١٥٥.٤
	43	كفر المرابعين الشرقية	4561.5		92	سيف الدين	٤٧٢٠.٦
	44	كفر المنازلة	6272.8		93	شرمساح	٢٠١٣.٥
	45	كفر الوسطانى	7902.6		94	كفر الميأسرة	٤٠٧٠.٣
	46	كفر سليمان البحرى	7393.5		95	كفر تقى	٣١٧٦.٧
	47	كفور الغاب	13350		96	ميت الخولى عبد الله	٣٥٢٧
	48	كفور شحاته	7056	جملة المحافظة		٣٧١.٧٥٧.٩	
	49	منشية ناصر	5849.9				

المصدر : الإدارات الزراعية بمراكز محافظة دمياط ، أقسام الشئون الزراعية ، بيانات غير منشورة لعامى ٢٠١٥ ، ٢٠١٦م .

وللوقوف على إحصاءات دقيقة وواقعية يمكن الاعتماد عليها ، ومع اختلاف مساحات المحاصيل الزراعية من دورة إلى أخرى تم الاعتماد على بيانات مساحات التركيب المحصولى لدورتين زراعيتين متتاليتين فى عامى ٢٠١٥ ، ٢٠١٦ م ، وحساب متوسط مساحات المحاصيل فى هاتين الدورتين .

وقد تم تقدير متوسط كمية المخلفات الزراعية بناءً على أن : فدان الأرز ينتج ٢.٢ طن ، فدان القمح أو الشعير ٢.٥ طن ، فدان الفول ١.٥ طن ، فدان البنجر ٣.٥ طن ، فدان الكتان ٢.٥ طن ، فدان الخضر أو الفاكهة طناً واحداً ، فدان الذرة ٥ أطنان .

عن :

- المجالس القومية المتخصصة ، صناعة الورق فى مصر – حاضرها ومستقبلها ، الدورة ٢٥ ، ٩٨ / ١٩٩٩ م، ص ص ١٩٧ – ١٩٨ .
- الإدارات الزراعية بمراكز محافظة دمياط ، أقسام الإرشاد الزراعى ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ م .

ملحق (٢) التوزيع الجغرافي لمتوسط كمية المخلفات الحيوانية بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦ م

المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الحيوانية (طن / يوم)	المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الحيوانية (طن / يوم)
دمـيـاط	1	مدينة دمياط	---	كفـر البطيخ	50	مدينة كفر البطيخ	7.2
	2	مدينة عزبة البرج	6.6		51	مدينة دمياط الجديدة	---
	3	مدينة رأس البر	---		52	البساتين	4.4
	4	البستان وكفر طبيخة	7.2		53	السواحل	5.6
	5	الخليفية	5.8		54	الرياض	8.3
	6	السنانية	14.4		55	أم الرضا	5.4
	7	العدلية	3.6		56	أم الرضا الجديدة	5.1
	8	العنانية	18.6		57	الركابية	9.7
	9	أولاد حمام	11.5		58	جمصة	8.6
	10	شطا	6.7		59	كحيل	6.2
	11	شط الخياطة	15.5	فارسكور	60	مدينة فارسكور	28.9
	12	شط الشعراء	2.1		61	مدينة الروضة	23
	13	شط الشيخ درغام	1.1		62	الأربعين	4.4
	14	شط جريبة	17.2		63	البراشية	8.5
	15	شط عزبة اللحم	0.8		64	الحورانى	9.6
	16	شط غيط النصارى	10.3		65	الرحامنة	21.6
	17	شط محب والسيالة	2		66	السالمية	18.4
	18	عزب البصارطة	1.5		67	الضهرة	19.9
	19	عزب النهضة	7.4		68	الطرحة	9.5
كفـر سعـد	20	مدينة كفر سعد	16.7		69	العبيدية	3.8
	21	مدينة ميت أبو غالب	15.9		70	العزازمة	3.9
	22	البدراوى	18.3		71	العطوى	32.8
	23	التوفيقية	7.5		72	الغنيمية	19.5
	24	الزهراء	9.9		73	الغوابين	14.2
	25	السوالم	16.2		74	الناصرية	6.7
	26	المحمدية	15.4		75	أبو جريدة	4.5
	27	السعيدية البحرية	7.8		76	النجارين	18
	28	السعيدية القبلية	5.2		77	أولاد خلف	13.2
	29	أبو عياد	12.8		78	حجاجة	9.1
	30	الإسماعيلية	7.9		79	شرباص	17
	31	الإبراهيمية البحرية	9.7		80	كفر الشناوى	4.4

تابع ملحق (٢)

المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الحيوانية (طن / يوم)	المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية المخلفات الحيوانية (طن / يوم)
كفـر سعـد	32	الإبراهيمية القبلية	18.9	فارسكور	81	كفر العرب	17.4
	33	الدهايمة	18.4		82	كفر الغوابين	4.6
	34	العباسية	9.8		83	منشأة كرم ورزوق	13.1
	35	الحسينية	7.8		84	ميت الشيوخ	18.5
	36	أبو راشد	4.8	الزرقـا	85	مدينة الزرقا	10.9
	37	اللوزي	7.9		86	مدينة السرو	12.2
	38	النواصرية	16.1		87	الزعاترة	4.9
	39	تفتيش ثان	13.8		88	الباز	4.5
	40	دار السلام	13.7		89	السلام	11.3
	41	عزبة أم الرزق	17.4		90	الكاشف الجديدة	10.9
	42	كفر أبو سعد	11.3		91	دقهلة	10.4
	43	كفر المرابعين الشرقية	14.4		92	سيف الدين	14
	44	كفر المنازلة	15.2		93	شرمساح	5.5
	45	كفر الوسطانى	13.3		94	كفر المياسرة	10.9
	46	كفر سليمان البحرى	19.2		95	كفر تقى	3
	47	كفور الغاب	19.6		96	ميت الخولى عبد الله	14.2
	48	كفور شحاته	17.8	جملة المحافظة		١٠٣٨.١	
	49	منشية ناصر	5.4				

المصدر : الإدارات الزراعية بمراكز محافظة دمياط ، أقسام الإنتاج الحيواني ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦م .

وقد تم حساب متوسط كمية المخلفات الحيوانية بناءً على تقديرات مسئولي الإرشاد الزراعي والإنتاج الحيواني بالإدارات الزراعية بالمحافظة، والتي تشير إلى أن : رأس الجاموس أو البقر يتخلف عنه في اليوم الواحد ٦ كجم روث ، رأس الضأن ١.٥ كجم ، رأس الحصان ٥ كجم ، رأس الحمار ٢ كجم ، رأس البغل ٣ كجم ، رأس الإبل ٣ كجم ، وبضرب هذه المتوسطات في أعداد الثروة الحيوانية بكل قرية ، ثم قسمة الناتج على ١٠٠٠ تنتج كمية المخلفات الحيوانية بالطن كما هو موضح بالملحق عاليه .

ملحق (٣) التوزيع الجغرافي لمزارع الدواجن ومتوسط كمية مخلفاتها بمدن و قرى محافظة دمياط عام ٢٠١٦ م

المدينة أو القرية	عدد المزارع			متوسط كمية المخلفات (طن / سنة)	المدينة أو القرية	عدد المزارع			متوسط كمية المخلفات (طن / سنة)
	غير مرخص	مرخص	الجملة			غير مرخص	مرخص	الجملة	
مدينة دمياط	-	-	-	-	مدينة كفر البطيخ	-	-	-	-
مدينة عزبة البرج	-	-	-	-	مدينة دمياط الجديدة	-	-	-	-
مدينة رأس البر	-	-	-	-	البساتين	-	10	10	100
البستان وكفر طبيخة	2	4	6	60	السواحل	-	7	7	70
الخليفية	2	3	5	50	الرياض	1	3	4	40
السناتية	4	7	11	110	أم الرضا	-	3	3	30
العدلية	2	3	5	50	أم الرضا الجديدة	-	3	3	30
الغنانية	5	7	12	120	الركابية	2	4	6	60
أولاد حمام	3	11	14	140	جمصة	1	5	6	60
شطا	6	7	13	130	كحيل	1	4	5	50
شط الخياطة	2	4	6	60	جملة كفر البطيخ	5	39	44	440
شط الشعراء	3	5	8	80	مدينة فارسكور	-	-	-	-
شط الشيخ درغام	2	5	7	70	مدينة الروضة	6	24	30	300
شط جربية	-	3	3	30	الأربعين	5	10	15	150
شط عزبة اللحم	1	4	5	50	البراشية	2	11	13	130
شط غيط النصارى	-	3	3	30	الحورانى	10	27	37	370
شط محب والسيالة	1	7	8	80	الرحامنة	3	9	12	120
عزب البصارطة	5	4	9	90	السالمية	-	8	8	80
عزب النهضة	3	7	10	100	الضهرة	2	22	24	240
جملة دمياط	41	84	125	1250	الطرحة	7	5	12	120
مدينة كفر سعد	3	8	11	110	العبيدية	9	25	34	340
مدينة ميت أبو غالب	2	9	11	110	العزازمة	5	19	24	240
البدراوى	-	16	16	160	العطوى	7	13	20	200
التوفيقية	1	6	7	70	الغنيمية	2	14	16	160
الزهراء	-	6	6	60	الغوابين	2	8	10	100
السوالم	1	10	11	110	الناصرية	2	11	13	130
المحمدية	-	6	6	60	أبو جريدة	2	21	23	230
دار السلام	-	6	6	60	النجارين	1	9	10	100
عزب أم الرزق	1	8	9	90	أولاد خلف	2	9	11	110
كفر المرابعين **الشرقية**	2	11	13	130	حجاجة	2	12	14	140

تابع ملحق (٣)

المدينة أو القرية	عدد المزارع			متوسط كمية المخلفات (طن / سنة)	المدينة أو القرية	عدد المزارع			متوسط كمية المخلفات (طن / سنة)
	غير مرخص	مرخص	الجملة			غير مرخص	مرخص	الجملة	
كفر أبو سعد	1	16	17	170	شرباص	1	12	13	130
كفر المنازلة	3	18	21	210	كفر الشناوى	1	6	7	70
كفر الوسطانى	2	20	22	220	كفر العرب	5	8	13	130
كفر سليمان البحرى	-	23	23	230	منشأة كرم ورزوق	5	32	37	370
كفور الغاب	4	28	32	320	ميت الشبوخ	1	12	13	130
كفور شحاته	3	24	27	270	كفر الغوابين	2	11	13	130
السعيدية البحرية	1	8	9	90	جملة فارسكور	84	338	422	4220
السعيدية القبلية	-	10	10	100	مدينة الزرقا	-	-	-	-
أبو عياد	-	6	6	60	مدينة السرو	4	21	25	250
الإسماعيلية	-	12	12	120	الزعاترة	5	5	10	100
ب البحرية	-	8	8	80	الباز	2	4	6	60
ب القبلية	-	18	18	180	السلام	4	5	9	90
الدهليمة	-	6	6	60	الكاشف الجديدة	1	4	5	50
العباسية	2	12	14	140	دقهلة	4	6	10	100
منشية ناصر	-	2	2	20	سيف الدين	10	16	26	260
الحسينية	-	2	2	20	شرمساح	3	9	12	120
أبو راشد	-	6	6	60	كفر الميسرة	5	5	10	100
اللوزى	-	12	12	120	كفر تقى	7	7	14	140
تفتيش ثان	-	6	6	60	ميت الخولى عبد الله	9	9	18	180
النواصرية	-	8	8	80	جملة الرزقا	54	91	145	1450
جملة كفر سعد	26	331	357	3570	جملة المحافظة	210	883	1093	10930

المصدر : مديرية الزراعة بدمياط ، إدارة تنمية الثروة الحيوانية والداجنة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ م ، مصدر سابق.

– تم حساب متوسط كمية مخلفات مزارع الدواجن على أساس أن المزرعة الواحدة التي تصل طاقتها الإنتاجية إلى ٥٠٠٠ دجاجة وهي النمط السائد أو الغالب في المحافظة ، يتخلف عنها سنوياً حوالى ١٠ أطنان سبلة ، بناءً على أن متوسط عدد الدورات الإنتاجية لكل مزرعة ٥ دورات في السنة ، مدة كل دورة ٧٠ يوماً ، بمتوسط ٢ طن سبلة في الدورة الواحدة (الدراسة الميدانية ، أكتوبر ٢٠١٦).

ملحق (٤) التوزيـــع الجغرافي لمتوسط كمية المخلفات المنزلية (القمامة) بمحافظة دمياط عام ٢٠١٦ م

المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية القمامة المنزلية (طن / يوم)	المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية القمامة المنزلية (طن / يوم)
دمـيـاط	١	مدينة دمياط	٢٥٠	كفـر البطيخ	٥٠	مدينة كفر البطيخ	٣٠
	٢	مدينة عزبة البرج	٣٠		٥١	مدينة دمياط الجديدة	٢٥
	٣	مدينة رأس البر	١١		٥٢	البساتين	١٣
	٤	البستان وكفر طبيخة	٧		٥٣	السواحل	٨.٥
	٥	الخليفية	٢		٥٤	الرياض	٨
	٦	السنانية	٤٥		٥٥	أم الرضا	٦
	٧	العدلية	٧		٥٦	أم الرضا الجديدة	٢
	٨	العنانية	٥٣		٥٧	الركابية	١٠
	٩	أولاد حمام	٣		٥٨	جمصة	١٠
	١٠	شطا	٣٢.٥		٥٩	كحيل	٥
	١١	شط الخياطة	٤٨	فارسكور	٦٠	مدينة فارسكور	١٥٠
	١٢	شط الشعراء	٦٢		٦١	مدينة الروضة	١٩
	١٣	شط الشيخ درغام	١٣		٦٢	الأربعين	٤.٥
	١٤	شط جريبة	٦		٦٣	البراشية	٥.٥
	١٥	شط عزبة اللحم	٤		٦٤	الحورانى	٧
	١٦	شط غيط النصارى	٣		٦٥	الرحامنة	٥
	١٧	شط محب والسيالة	٣٠		٦٦	السالمية	١.٥
	١٨	عزب البصارطة	١٥		٦٧	الضهرة	٣.٥
	١٩	عزب النهضة	٢٣		٦٨	الطرحة	٢.٥
كفـر سعـد	٢٠	مدينة كفر سعد	٢٨		٦٩	العبيدية	٣
	٢١	مدينة ميت أبو غالب	١٥		٧٠	العزازمة	٨.٥
	٢٢	البدراوى	٥.٥		٧١	العطوى	٤
	٢٣	التوفيقية	٤.٥		٧٢	الغنيمية	٩
	٢٤	الزهراء	٣		٧٣	الغوابين	٣
	٢٥	السوالم	٣		٧٤	الناصرية	٩.٥
	٢٦	المحمدية	١٣		٧٥	أبو جريدة	٢
	٢٧	السعيدية البحرية	٣		٧٦	النجارين	٣.٥
	٢٨	السعيدية القبلية	٤		٧٧	أولاد خلف	٦
	٢٩	أبو عياد	٧		٧٨	حجاجة	١٣
	٣٠	الإسماعيلية	٦.٥		٧٩	شرباص	١٣
	٣١	الإبراهيمية البحرية	٥		٨٠	كفر الشناوى	٣

تابع ملحق (٤)

المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية القمامة المنزلية (طن / يوم)	المركز	م	المدينة أو القرية	متوسط كمية القمامة المنزلية (طن / يوم)
كفـر سعـد	٣٢	الإبراهيمية القبلية	٤	فارسكور	٨١	كفر العرب	١٢
	٣٣	الدهايمة	٦		٨٢	كفر الغوابين	٣
	٣٤	العباسية	٧.٥		٨٣	منشأة كرم ورزوق	٨
	٣٥	الحسينية	٥		٨٤	ميت الشيوخ	٥.٥
	٣٦	أبو راشد	٤	الزرقـا	٨٥	مدينة الزرقا	٤٠
	٣٧	اللوزي	١.٥		٨٦	مدينة السرو	٤١
	٣٨	النواصرية	٣		٨٧	الزعاترة	٣
	٣٩	تفتيش ثان	٦.٥		٨٨	الباز	٣
	٤٠	دار السلام	٦		٨٩	السلام	٣
	٤١	عزب أم الرزق	١٨		٩٠	الكاشف الجديدة	١٥
	٤٢	كفر أبو سعد	١٥		٩١	دقهلة	١٥
	٤٣	كفر المرابعين الشرقية	٧		٩٢	سيف الدين	١٤
	٤٤	كفر المنازلة	٨		٩٣	شرمساح	٦
	٤٥	كفر الوسطانى	٦		٩٤	كفر المياسرة	١٠
	٤٦	كفر سليمان البحرى	١٥		٩٥	كفر تقى	١
	٤٧	كفور الغاب	٨		٩٦	ميت الخولى عبد الله	١٥
	٤٨	كفور شحاته	٧	جملة المحافظة		١٤٥٩.٥	
	٤٩	منشية ناصر	٢				

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادًا على التقرير اليومي عن حالة النظافة بمجالس مدن مراكز محافظة دمياط ، وإدارات شئون البيئة بكافة المراكز ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ م ، مصدر سابق .

ملحق (٥) محطات معالجة مياه الصرف الصحي ونطاق خدمتها ومتوسط كمية الحمأة المنتجة بها في محافظة دمياط حتى عام ٢٠١٦ م

محطة معالجة	نطاق الخدمة	التصرف التصميمي (متر مكعب/ يوم)	التصرف الفعلي (متر مكعب/ يوم)	كمية الحمأة المنتجة (*)	
				(مترمكعب / يوم)	(%)
العنانية	مدينة دمياط – السيالة – الشعراء – العنانية	٩٠.٠٠٠	٩٠.٠٠٠	٤٥٠	٣١.٦
رأس البر	مدينة رأس البر – السنانية	٥٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠	٢٥٠	١٧.٦
عزبة البرج	مدينة عزبة البرج – الشيخ درغام	٨.٠٠٠	٨.٠٠٠	٤٠	٢.٨
الخياطة	الخياطة وتوابعها	١٨٠٠	١٨٠٠	٩	٠.٦
كفر سعد	مدينة كفر سعد – الإسماعيلية – التوفيقية	٢٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٥٠	٣.٥
ميت أبو غالب	مدينة ميت أبو غالب وتوابعها	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٥	١.١
دمياط الجديدة	مدينة دمياط الجديدة	٥٠.٠٠٠	٥٠.٠٠٠	٢٥٠	١٧.٦
كفر البطيخ	مدينة كفر البطيخ وتوابعها	١٥.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٧٥	٥.٣
أولاد خلف	مدينة فارسكور – أولاد خلف	٢١.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٥٠	٣.٥
الروضة	مدينة الروضة	٦.٠٠٠	٦.٠٠٠	٣٠	٢.٠
الزرقا	مدينة الزرقا – ميت الخولى عبد الله – كفر المياسرة – الزعاترة- شرمساح	١٥.٠٠٠	١٥.٠٠٠	٧٥	٥.٣
السرو	مدينة السرو – دقهلة	٥.٠٠٠	٣.٠٠٠	١٥	١.١
الوسطانى	الوسطانى	١٧٠٠	١٤٠٠	٧	٠.٥
كفر الغاب	كفر الغاب – كفر المرابعين	٣٣٠٠	٣٨٠٠	١٩	١.٣
المحمدية	المحمدية	٢٠٠٠	١٤٠٠	٧	٠.٥
كفر أبو سعد	كفر أبو سعد – كفر شحاته	١٢٠٠	١٨٠٠	٩	٠.٦
كفر سليمان البحري	كفر سليمان البحرى	٢٠٠٠	١٤٠٠	٧	٠.٥
الحورانى	الحورانى	٢٠٠٠	٢٠٠٠	١٠	٠.٧
كفر العرب	كفر العرب	٣٠٠٠	٢٠٠٠	١٠	٠.٧
شرباص	شرباص	٣٠٠٠	٢٠٠٠	١٠	٠.٧
الناصرية	الناصرية	٢٠٠٠	٢٠٠٠	١٠	٠.٧
الغنيمية	الغنيمية	٢٥٠٠	٢٠٠٠	١٠	٠.٧
الرحامنة	الرحامنة	٣٠٠٠	٣٠٠٠	١٥	١.١
الجمـــــــلة		٣١٠.٥٠٠	٢٨٤.٦٠٠	١٤٢٣	١٠٠

المصدر: شركة مياه الشرب والصرف الصحي بدمياط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ م ، والنسب من حساب الباحث.

(*) تم حساب متوسط كمية الحمأة بمحطات معالجة الصرف الصحي وفقًا لحسابات قطاع المعامل بمحطات المعالجة والتي تشير إلى أن كل ١٠.٠٠٠ متر٣ من مياه الصرف الصحي تعطى ٥٠ متر٣ من الحمأة الرطبة .

ملحق (٦) التوزيع الجغرافي لورش صناعة الأثاث ومتوسط كمية مخلفاتها شهرياً بمدن وقرى محافظة دمياط عام ٢٠١٦م

المدينة أو القرية	عدد الورش			متوسط كمية المخلفات الخشبية (طن / شهر)	المدينة أو القرية	عدد الورش			متوسط كمية المخلفات الخشبية (طن / شهر)
	مرخص	غير مرخص	الجملة			مرخص	غير مرخص	الجملة	
مدينة دمياط	2407	94	2501	1125.5	مدينة كفر البطيخ	179	71	250	112.5
مدينة عزبة البرج	53	-	53	23.9	مدينة دمياط الجديدة	997	203	1200	540
مدينة رأس البر	-	-	-	-	البساتين	987	513	1500	675
البستان وكفر طبيخة	328	22	350	157.5	السواحل	686	64	750	337.5
الخليفية	148	8	156	70.2	الرياض	53	12	65	29.3
السنانية	1008	205	1213	545.9	أم الرضا	290	22	312	140.4
العدلية	539	51	590	265.5	أم الرضا الجديدة	225	54	279	125.6
العنانية	864	67	931	419	الركابية	64	13	77	34.6
أولاد حمام	211	13	224	100.8	جمصة	369	42	411	184.9
شطا	229	6	235	105.7	كحيل	302	20	322	144.9
شط الخياطة	563	24	587	264.1	**جملة كفر البطيخ**	**4152**	**1014**	**5166**	**2324.7**
شط الشعراء	1061	39	1100	495					
شط الشيخ درغام	107	-	107	48.1	مدينة فارسكور	88	82	170	76.5
شط جربية	541	9	550	247.5	مدينة الروضة	114	96	210	94.5
شط عزبة اللحم	970	44	1014	456.3	الأربعين	9	23	32	14.4
شط غيط النصارى	990	12	1002	450.9	البراشية	27	20	47	21.2
شط محب والسيالة	582	12	594	267.3	الحورانى	175	134	309	139
عزب البصارطة	1546	32	1578	710.1	الرحامنة	54	64	118	53.1
عزب النهضة	1170	51	1221	549.4	السالمية	14	9	23	10.4
جملة دمياط	**13317**	**689**	**14006**	**6302.7**	الضهرة	32	15	47	21.2
م كفر سعد	225	-	225	101.2	الطرحة	22	19	41	18.5
م ميت أبو غالب	30	6	36	16.2	العبيدية	123	103	226	101.7
البدراوى	1783	321	2104	946.8	العزازمة	71	65	136	61.2
التوفيقية	500	200	700	315	العطوى	34	28	62	27.9
الزهراء	149	51	200	90	الغنيمية	51	48	99	44.5
السوالم	899	90	989	445.1	الغوابين	47	69	116	52.2
المحمدية	41	12	53	23.9	الناصرية	50	52	102	45.9
دار السلام	36	8	44	19.8	أبو جريدة	116	69	185	83.3
عزب أم الرزق	72	16	88	39.6	النجارين	165	99	264	118.8
كفر المرابعين الشرقية	90	22	112	50.4	أولاد خلف	81	135	216	97.2

تابع ملحق (٦)

المدينة أو القرية	عدد الورش			متوسط كمية المخلفات الخشبية (طن / شهر)	المدينة أو القرية	عدد الورش			متوسط كمية المخلفات الخشبية (طن / شهر)
	مرخص	غير مرخص	الجملة			مرخص	غير مرخص	الجملة	
كفر أبو سعد	1077	236	1313	590.8	حجاجة	35	84	119	53.5
كفر المنازلة	793	116	909	409.1	شرباص	49	19	68	30.6
كفر الوسطانى	474	54	528	237.6	كفر الشناوى	20	18	38	17.1
كفر سليمان البحرى	489	113	602	270.9	كفر العرب	27	19	46	20.7
كفور الغاب	738	175	913	410.9	منشأة كرم ورزوق	79	94	173	77.8
كفور شحاته	2498	356	2854	1284.3	ميت الشيوخ	26	52	78	35.1
السعيدية البحرية	18	14	32	14.4	كفر الغوابين	29	27	56	25.2
السعيدية القبلية	35	10	45	20.3	**جملة فارسكور**	**1538**	**1443**	**2981**	**1341.5**
أبو عياد	32	8	40	18	مدينة الزرقا	199	21	220	99
الإسماعيلية	386	125	511	230	مدينة السرو	200	39	239	107.5
الإبراهيمية البحرية	42	11	53	23.8	الزعاترة	78	9	87	39.2
الإبراهيمية القبلية	42	16	58	26.1	الباز	9	4	13	5.8
الدهايمة	84	7	91	41	السلام	21	11	32	14.4
العباسية	71	8	79	35.5	الكاشف الجديدة	43	12	55	24.8
منشية ناصر	45	8	53	23.8	دقيلة	46	17	63	28.4
الحسينية	38	9	47	21.1	سيف الدين	76	25	101	44.1
أبو راشد	29	13	42	18.9	شرمساح	47	-	47	21.1
اللوزى	67	28	95	42.7	كفر الميسرة	36	3	39	17.5
تفتيش ثان	54	-	54	24.3	كفر تقى	20	3	23	10.3
النواصرية	53	6	59	26.6	ميت الخولى عبد الله	63	8	71	32
جملة كفر سعد	**10890**	**2039**	**12929**	**5818.1**	**جملة الزرقا**	**838**	**149**	**987**	**444.1**
					جملة المحافظة	**30735**	**5334**	**36069**	**16231.1**

المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة دمياط ، إدارة الإحصاء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ م ، مصدر سابق.

– تم حساب متوسط كمية المخلفات الخشبية على أساس أن الورشة الواحدة يتخلف عنها شهرياً حوالى ٤٥٠ كجم من بقايا الأخشاب ومخلفاتها (الدراسة الميدانية ، أكتوبر ٢٠١٦ م) .

ملحق (٧) معامل التشتت للمحلات العمرانية بمحافظة دمياط عام ٢٠١٤ م

المركز	القرية	معامل التشتت	المركز	القرية	معامل التشتت
دمياط	البستان وكفر طبيخة	0.3	كفر البطيخ	البساتين	15.5
	الخليفية	صفر		السواحل	11
	السنانية	6.6		الرياض	7.6
	العدلية	صفر		أم الرضا	2.5
	العنانية	12.3		أم الرضا الجديدة	0.7
	أولاد حمام	0.1		الركابية	4
	شطا	صفر		جمصة	0.5
	شط الخياطة	0.6		كحيل	5.1
	شط الشعراء	7.1	فارسكور	الأربعين	7.1
	شط الشيخ درغام	0.2		البراشية	2.8
	شط جريبة	2.7		الحورانى	0.1
	شط عزبة اللحم	1.9		الرحامنة	0.1
	شط غيط النصارى	0.4		السالمية	0.2
	شط محب والسيالة	0.7		الضهرة	صفر
	عزب البصارطة	1.8		الطرحة	صفر
	عزب النهضة	10.6		العبيدية	صفر
كفر سعد	البدراوى	1.3		العزازمة	0.5
	التوفيقية	0.2		العطوى	2.9
	الزهراء	2.3		الغنيمية	0.3
	السوالم	0.8		الغوابين	0.6
	المحمدية	0.4		الناصرية	4.2
	دار السلام	3		أبو جريدة	0.4
	عزب أم الرزق	11.2		النجارين	صفر
	كفر المرابعين الشرقية	7.4		أولاد خلف	صفر
	كفر أبو سعد	صفر		حجاجة	54.4
	كفر المنازلة	1.7		شرباص	1.2
	كفر الوسطانى	5.5		كفر الشناوى	4.4
	كفر سليمان البحرى	0.2		كفور الغاب	3.6
	كفور الغاب	10.1		منشأة كرم ورزوق	13.6
	كفور شحاته	6.5		ميت الشيوخ	صفر
	س البحرية	صفر		كفر الغوابين	4.7
	س القبلية	0.5	الزرقا	الزعاترة	صفر
	أبو عياد	1.3		الباز	صفر
	الإسماعيلية	0.9		السلام	1.5
	ب البحرية	0.5		الكاشف الجديدة	15.7
	ب القبلية	0.3		دقهلة	1
	الدهايمة	1.1		سيف الدين	9.2
	العباسية	2.8		شرمساح	صفر

تابع ملحق (٧)

المركز	القرية	معامل التشتت	المركز	القرية	معامل التشتت
فارسكور	العباسية	2.8	الزرقا	شرمساح	صفر
	منشية ناصر	1.5		كفر المياسرة	0.3
	الحسينية	2.5		كفر تقى	صفر
	أبو راشد	3.6		ميت الخولى عبد الله	صفر
	اللوزى	1.5	----------		
	تفتيش ثان	40.3			
	النواصرية	4			

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادًا على الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء بمحافظة دمياط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٤ م ، مصدر سابق .

ملحق (٨) المتوسط السنوي لأسعار النفط الخام وأسعار المشتقات البترولية والمحروقات خلال الفترة من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٦ م

السنة	متوسط سعر برميل النفط الخام (*) (دولار / برميل)	أسعار مشتقات البترول (قرش / لتر)					أسعار المحروقات		
		بنزين ٨٠	بنزين ٩٢	بنزين ٩٥	سولار	كيروسين	أسطوانة بوتاجاز ١٢.٥ كجم (جنيه / أسطوانة)	أسطوانة بوتاجاز ٢٥ كجم (جنيه / أسطوانة)	غاز طبيعي (قرش / متر مكعب)
٢٠٠٩	٦١	٩٠	١٤٠	١٧٥	٧٥	٧٥	٣.٥	٧	٣٠
٢٠١٠	٧٧	٩٠	١٤٠	١٧٥	٧٥	٧٥	٣.٥	٧	٣٠
٢٠١١	١٠٧	٩٠	١٨٥	٢٧٥	١١٠	١١٠	٤	١٠	٣٠
٢٠١٢	١٠٩	٩٠	١٨٥	٥٨٥	١١٠	١١٠	٤	١٠	٤٠
٢٠١٣	١٠٦	٩٠	١٨٥	٥٨٥	١١٠	١١٠	٨	١٦	٤٠
٢٠١٤	٩٦	١٦٠	٢٦٠	٦٢٥	١٨٠	١٨٠	٨	١٦	١١٠
٢٠١٥	٤٩	١٦٠	٢٦٠	٦٢٥	١٨٠	١٨٠	٨	١٦	١١٠
٢٠١٦	٤١	٢٣٥	٣٥٠	٦٢٥	٢٣٥	٢٣٥	١٥	٣٠	١٦٠

المصدر :

١- مديرية التموين والتجارة الداخلية بدمياط ، قسم المواد البترولية ، بيانات غير منشورة ، سنوات متعددة.

2- www.opec.org/opec_web/en/data_graphs40.htm

3- www.theFuelprice.com

(*) نظرا لتفاوت سعر برميل النفط الخام من شهر إلى آخر على مدار العام ، فقد تم حساب المتوسط السنوي لسعر البرميل.

ملحق (٩) وحدات البيوجاز المركزية المقترح إنشائها بمحافظة دمياط ونفوذها الخدمي

الوحدة		موقع الوحدة وموضعها	المساحة المقترح تخصيصها لإقامة الوحدة		النفوذ الخدمي للوحدة	متوسط كمية المخلفات المفترض ورودها للوحدة (طن / سنة)			متوسط كمية الغاز الممكن انتاجها (متر مكعب/ سنة)
								حماة	
النوع	العدد		قيراط	متر مربع		روث	سبلة	محطات معالجة	بيارات منازل	
مركزية	١	قرية الركابية أمام المدرسة الإعدادية بنين	٣.٥	٦١٤.٦	الركابية – جمصة – منشأة ناصر – أم الرضا – أم الرضا الجديدة	١٢٤٨٣	٢٠٠	---	٢٧٣٥.٥	٤٢٧٧٥٥.٢
مركزية	١	قرية كفور الغاب جنوب غرب القرية بجوار المقابر	٧	١٢٢٩.٢	(كفور الغاب) – الدهايمة – أبو عياد - (المرابعين الشرقية)	٢٣٧٩٨	٥٧٠	٧٦٢٨.٥	٩٨٥	٨٤٤٠٤٩.٥
مركزية	٢	كفر الوسطاني - بجوار مجموعة الرى على طريق أبو راشد -غرب الجمعية الزراعية	١١	١٩٣١.٦	(كفر الوسطاني) – أم الرزق – البدراوى - النواصرية – أبو راشد (المحمدية) – العباسية – الإبراهيمية القبلية – الإبراهيمية البحرية	٤٥١٥٠.٥	١٠٧٠	٥٦٢١	٢٨١٠	١٥٤٨٧٨٠.٨
مركزية	١	كفر أبو سعد أمام مركز شباب القرية	٨	١٤٠٤.٨	(كفر أبو سعد) – تفتيش ثان – كفر سعد البلد – (كفور شحاته) – دار السلام	٢٠٦٥٩	٥٦٠	٣٦١٣.٥	٧٣٠	٧١٤١٥٢.٨
مركزية	١	مدينة كفر سعد شرق محطة القطارات على طريق كفر سليمان	٩	١٥٨٠.٤	(مدينة كفر سعد) – السعيدية البحرية – السعيدية القبلية – (الإسماعيلية) – الحسينية – (كفر سليمان) – اللوزى – (التوفيقية)	٢٩٢٠٠	٨٦٠	٢٢٨٨٥.٥	١٠٥٨.٥	١١٢٩١٤٠.٤
مركزية	٢	مدينة كفر البطيخ - خلف مقابر المدينة - غرب وكالة الخضر والفاكهة	١١	١٩٣١.٦	(مدينة كفر البطيخ) – (دمياط الجديدة) – الرياض – كحيل – السواحل البساتين – (السنانية) – (رأس البر)	١٦٨٢٦.٥	٣٧٠	٢٣٠٨٦٢.٥	٣١٣٧	٢٠٩٩٩١٧.٧
مركزية	١	مدينة ميت أبو غالب شرق محطة معالجة الصرف الصحي على الطريق الجديد	٥.٥	٩٦٥.٨	(مدينة ميت أبو غالب) – كفر المنازلة – الزهراء - السوالم	٢٠٨٧٨	٤٩٠	٦٠٢٢.٥	٢٠٨٠.٥	٧٤٣٧٦٤.٢
مركزية	١	قرية الشيخ درغام أمام المدرسة الثانوية التجارية	٦	١٠٥٣.٦	(الشيخ درغام) – (عزبة البرج) – (الخياطة)	٨٤٦٨	١٣٠	١٩٦٧٣.٥	---	٤٠٧٥٨٦.٥
مركزية	١	مدينة دمياط شرق إدارة الدفاع المدني	١٠	١٧٥٦	(مدينة دمياط) –غيط النصارى - شطا – (العنانية) – (السبالة) - (الشعراء) – شط جريبة – عزبة اللحم	٢١٠٦٠.٥	٥٢٠	١٨٠٦٧٥	٢٥٥٥	١٩٠٦٤٧٢.٢
مركزية	١	قرية البصارطة جنوب القرية بجوار المقابر	٤	٧٠٢.٤	البصارطة – عزب النهضة – أولاد حمام	٧٤٤٦	٣٣٠	---	٢٨١٠.٥	٢٦٩٧٨٠.١
مركزية	١	قرية البستان وكفر طبيخة أمام الجمعية الزراعية	٤	٧٠٢.٤	البستان وكفر طبيخة – العدلية - الخليفية	٦٠٥٩	١٦٠	---	١٢٧٧.٥	٢٠٩٣٣٧.٢
مركزية	١	قرية العطوى أمام مضلة أبو الحيل	٦	١٠٥٣.٦	العطوى – الضهرة – الغوابين – كفر الغوابين	٢٦٠٩٧.٥	٦٧٠	---	١٤٢٣.٥	٨٧٤١١٩.٤

تابع ملحق (٩)

الوحدة		موقع الوحدة وموضعها	المساحة المقترح تخصيصها لإقامة الوحدة		النفوذ الخدمي للوحدة	متوسط كمية المخلفات المقترض ورودها للوحدة (طن / سنة)			متوسط كمية الغاز الممكن انتاجها (متر مكعب/ سنة)
النوع	العدد		قيراط	متر مربع		روث	سبلة	حماة	
								محطات معالجة / بيارات منازل	
مركزية	١	مدينة الروضة بمدخل منطقة الإصلاح الزراعي	٦.٥	١١٤١.٤	(الروضة) – أبو جريدة – (أولاد خلف)	١٤٨٥٥.٥	٦٤٠	٢٠٠٧٥ / ٣٦٥	٦٣٥٥٣٦.٧
مركزية	١	قرية الطرحة بجوار كوبري الطرحة	٥	٨٧٨	الطرحة – السالمية - النجارين	١٦٧٥٣.٥	٣٠٠	--- / ٧٣٠	٥٥٥٧٠٦.١
مركزية	٢	مدينة فارسكور - شرق معرض سيارات المنزلاوى - جنوب المدينة بجوار المقابر	١٠	١٧٥٦	(مدينة فارسكور) – (الحوراني) – ميت الشيوخ – العبدية (كفر العرب) - العزازمة	٢٩٩٦٦.٥	١٢١٠	٢٠٠٧٥ / ٩٨٥.٥	١١٤٦٢٤٢.٣
مركزية	١	شرياص جنوب محطة معالجة الصرف الصحي	٥.٥	٩٦٥.٨	(شرياص) – (التاصرية) – البراشية – الاربعين	١٣٣٥٩	٥٤٠	٨٠٣٠ / ٩١٢.٥	٥٠٨٠٦٦.٢
مركزية	١	حجاجة غرب مدرسة التعليم المهني	٩	١٥٨٠.٤	حجاجة – (الرحامنة) –(القيمية) – كفر الشناوى – كرم ورزوق	٢٤٧١٠.٥	٨٦٠	١٠٠٣٧.٥ / ٢١٥٣.٥	٩٠٦٥٥٩.٨
مركزية	١	مدينة السرو جنوب محطة معالجة الصرف الصحي	٤.٥	٧٩٠.٢	(السرو) – السلام – البار – (كفر المياسرة)	١٤١٩٨.٥	٥٠٠	٦٠٢٢.٥ / ٤٧٤.٥	٥١٧٧٤١.٨
مركزية	١	سيف الدين أمام نقطة الشرطة	٤	٧٠٢.٤	سيف الدين – الكاشف الجديدة – (دقهلة)	١٢٨٨٤.٥	٤١٠	٢٤٠٩ / ٢٤٠٠	٤٦١٢٣٣.٨
مركزية	١	ميت الخولى عبد الله غرب موقف السيارات	٥	٨٧٨	(ميت الخولى) – الزرقا – (الزعانرة) - (شرمساح) – كفرتقى	١٤٠٥٢.٥	٥٤٠	٢٧٧٠٣.٥ / ١٠٩.٥	٦٥٥٠١١.٦
الجملة	٢٣	---	١٣٤.٥	٢٣٦١٨.٢	---	٣٧٨.٩٠٦.٥	١٠٩٣٠	٥٧١.٣٣٤.٥ / ٢٩.٧٣٣.٥ / ٦٠١.٠٦٨	١٦.٥٦٠.٩٥٤.٣

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على :

– الاستقصاء الميداني بالتعاون مع مجموعة من موظفي الإرشاد الزراعي على مستوى المحافظة .

– الملاحق (٢) ، (٣) ، (٥) .

– تم تقدير متوسط كمية الحمأة الرطبة في بيارات المنازل غير المربوطة بشبكة الصرف الصحي وفقًا لحسابات قطاع المعامل بمحطات معالجة الصرف بالمحافظة، مصدر سابق.

– تم تقدير متوسط كمية الغاز المنتج بناءً على النسب والمعدلات الواردة بجدول (١٠) .

(تنويه) : أسماء المدن والقرى الموضوعة بين الأقواس هي فقط المربوطة بشبكة الصرف الصحي .

ملحق (١٠)

نموذج استبيان لأرباب الأسر عن المخلفات الحيوية بمحافظة دمياط
(البيانات سرية ولا تستخدم إلا في أغراض البحث العلمي)

- الاسم : ..... - محل الإقامة : ..... - المهنة: .....
- هل لديك حيازة زراعية ؟ نعم ( ) لا ( ) إذا كانت الإجابة بنعم ما نوعها ؟ ملك ( ) إيجار ( )
- مساحة الأرض الزراعية : ..... (فدان) - أنواع المحاصيل الزراعية : .....
- مساحة كل محصول : ..... (فدان)
- أنواع المخلفات الزراعية : ..... - كمياتها : ..... (طن) - كيفية التخلص منها : .....
- نوع الأسمدة المستخدمة : عضوية ( ) كيماوية ( ) الإثنين معا ( )
- الكمية المستخدمة من كل نوع : ..... (طن) - مصدرها : ..... - ثمنها : .....
- هل تملك رؤوس ماشية ؟ نعم ( ) لا ( ) إذا كانت الإجابة بنعم ما نوعها ؟ وما عددها ؟ .....
- كمية الروث اليومية : ..... (طن) - كيفية التخلص منها : .....
- هل لديك مزرعة دواجن ؟ نعم ( ) لا ( ) إذا كانت الإجابة بنعم ما هي مساحتها ؟ .....
- طاقتها الإنتاجية : ..... (دجاجة) - كمية السبلة والمخلفات : ..... (طن)
- كيفية التخلص منها : .....
- هل يتصل منزلك بشبكة الكهرباء العامة ؟ نعم ( ) لا ( )
- إذا كانت الإجابة بنعم ما هي قيمة الفاتورة الشهرية بالجنيه ؟ .....
- هل تعانى من انقطاع التيار ؟ نعم ( ) لا ( ) إذا كانت الإجابة بنعم ما هي عدد مرات الانقطاع أسبوعيًا ؟ وفي أي الأوقات ؟ .....
- ما هي أنواع الطاقة المستخدمة بالمنزل ؟ - كهرباء ( ) - بوتوجاز ( )
  - كيروسين ( ) - قش وأحطاب ( )
- ما هي الكمية المستهلكة من كل نوع ؟ ..... - كم تكلفتها ؟ .....
- هل يتصل منزلك بشبكة صرف صحي ؟ نعم ( ) لا ( ) إذا كانت الإجابة بلا فكيف يتم التخلص من المخلفات الآدمية ؟ .....
- ما هي كمية هذه المخلفات ؟ ..... وكم تكلفة التخلص منها ؟ .....
- ما هي أنواع القمامة بمنزلك ؟ ..... كمياتها : ..... كيفية التخلص منها:.....
- هل لديك ورشة لصناعة الأثاث ؟ نعم ( ) لا ( ) إذا كانت الإجابة بنعم ما هي كمية المخلفات الخشبية للورشة أسبوعيًا ؟ ..... - كيفية التخلص منها : .....
- هل لديك فكرة عن وحدات البيوجاز ومميزاتها ؟ نعم ( ) لا ( )
  إذا كانت الإجابة بنعم هل تفكر في استخدامها نعم ( ) لا ( ) ولماذا ؟ .....
- هل لديك فكرة عن أنواع أخرى للوقود الحيوي؟ نعم ( ) لا ( )
- هل تُعقد ندوات تثقيفية عن أهمية استخدام الوقود الحيوي ؟ نعم ( ) لا( )
  إذا كانت الإجابة بنعم كم مرة تعقد هذه الندوات سنويًا ؟ .....
- هل هناك دورات عملية لتدريب الأهالي على إنتاج الوقود الحيوي ؟ نعم ( ) لا ( )
  إذا كانت الإجابة بنعم كم مرة تنظم هذه الدورات سنويًا ؟ .....
- هل هناك منح وتسهيلات لتشجيع الأهالى لتطبيق تكنولوجيا الوقود الحيوي ؟ نعم ( ) لا ( )
  إذا كانت الإجابة بنعم ما هي طبيعة هذه المنح ؟ ..... وهل تكفي ؟ نعم ( ) لا ( )

شكرًا لحسن تعاونكم

الباحث