إمكانات إنتاج الغاز الحيوي من الكتلة الحيوية في محافظة كفر الشيخ

حالة : ناحية الفقهاء البحرية- دراسة في جغرافية الطاقة

اعداد

احمد أبو زيد

المقدمة:

يشمل مصطلح الكتلة الحيوية(Biomass) كل المواد ذات الأصل الحيوي[١] بجانب المخلفات البلدية والصناعية إذا كانت ذات طبيعة عضوية، والتي يمكن تحليلها أو معالجتها لكي تنتج طاقة أو إحدى المواد القابلة للاستعمال كمصدر من مصادر الطاقة[٢].

وتحتل طاقة الكتل الحيوية مكانة مهمة؛ نظراً لأهميتها القصوى لحاضر الطاقة ومستقبلها خاصة في الدول النامية، فعلاوة على الاستخدامات المنزلية لها بشكل مباشر،من الممكن تحويلها إلى وقود صلب أوسائل أو غازي[٣]، وذلك تبعاً لطرق استخلاص الطاقة منها .

وإذا كان الوقود الحيوى السائل يمكن استخراجه من بعض المحاصيل الزراعية الزيتية مثل: عباد الشمس وفول الصويا وزيت النخيل، أو من المحاصيل المحتوية على نسبة سكريات عالية أو نشويات مثل: قصب السكر والقمح والذرة والبطاطس، فإنه يمكن أيضاً الاستفادة من مخلفات بعض المحاصيل لإنتاج بعض أنواعه، وهذا ما تعمل عليه الأبحاث حاليًا لكي لا يتم الاعتماد على المحاصيل الغذائية في إنتاجها، كما أنه يمكن الحصول على الغاز الحيوي (البيوجاز) من تحلل المخلفات العضوية عن طريق التخمر اللاهوائى[٤]. وإذا كان التوسع في زراعة محاصيل الطاقة سوف يؤدى إلى زيادة الطلب على الموارد الزراعية في مصر فإنه في ظل محدودية هذه الموارد. وزيادة عدد السكان ، يكون استخدام المخلفات العضوية(مخلفات المحاصيل وروث الماشية بالإضافة إلى الصرف الصحي)، والتي تمثل في معظمها عبئاً

---

١ - عبد الوهاب شلبي قاسم: الطاقة من الكتل الحيوية، دار الإيمان للطباعة، الإسكندرية، ٢٠٠٧م، ص ٤ .

٢- محمد محمود الديب: الطاقة في مصر، دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٣م، ص٨٠٦ .

٣- محمد رأفت إسماعيل، على جمعان الشكيل: الطاقة المتجددة، الطبعة الثانية، دار الشروق، القاهرة،١٩٨٨م، ص٨٩.

٤- انظر:- - دينا جلال: إنتاج الوقود الحيوى في إطار الاقتصاد العالمي، مع إشارة خاصة بالحالة المصرية، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العددان ٦٣- ٦٤، خريف ٢٠١٣م, ص ٦٤ .

- محمود سرى طه: ترشيد الطاقة وإدارة الطلب عليها، مكتبة الأسرة، ٢٠٠٧م، ص١٣٦.

- نادر نور الدين: الوقود الحيوى ومستقبل إنتاجه في مصر والعالم، الهيئة المصرية العامة للكتاب،٢٠٠٩م، ص٩-٢٦.

اقتصادياً وبيئياً للتخلص منها[١]، لإنتاج الغاز الحيوي(البيوجاز) أمرا ضرورياً؛ خاصة في ظل ما تشهده مصر من زيادة الطلب على الطاقة، وفي الوقت ذاته تتراجع الاحتياطيات المتوافرة في البلاد من بترول وغاز طبيعي، وتوقع نضوبها إذا لم يتم اكتشاف كميات إضافية في المرحلة المقبلة[٢].

ويطلق اسم الغاز الحيوي(Bio-gas) على المخلوط الغازي الناتج عن تخمر المركبات العضوية عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء بفعل أنواع معينة من البكتريا منتجة غازات: الميثان بنسبة٥٠-٧٠٪، ثاني أكسيد الكربون(٢٠-٢٥٪) بالإضافة إلى غازات أخرى بنسب قليلة مثل الهيدروجين، النتروجين، وكبريتيد الأيدروجين، ويتخلف بعد إنتاج الغاز سماد عضوي جيد في محتواه من المادة العضوية والعناصر اللازمة لنمو النباتات ، وخال من الميكروبات المرضية، والمركبات الضارة بالكائنات الحية[٣]،وعالي الجودة من ناحية، ويقلل من الاعتماد على الأسمدة الكيماوية مما يزيد من أهمية الزراعة الحيوية من جهة أخرى[٤],

كما أن تعميم البيوجاز سيكون أحد الوسائل المهمة لترشيد الدعم الحكومي للسلع الاستراتيجية، حيث يؤدى إلى تقليل الاعتماد على الكهرباء والمنتجات البترولية كمصدر للطاقة[٥], فعلاوة على استخدامه بشكل مباشر في الإنارة والطهي والتدفئة، يستخدم بطريقة غير مباشرة في توليد الطاقة الكهربائية عن

---

١ - دينا جلال: مرجع سابق، ٢٠١٣م, ص٦٤

٢- سعيد أحمد عبده: مستقبل الطاقة الكهرونووية في مصر: منظور جغرافي، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية العدد٥٣، الجزء الأول ، القاهرة، ٢٠٠٩م، ص١٤.

٣- سمير أحمد الشيمى: البيوجاز، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، مركز البحوث الزراعية، نشرة فنية رقم ٧/٢٠٠٠م، ص٦.

٤- عبد الوهاب شلبي قاسم: مرجع سابق، ٢٠٠٧م، ص ٦ .

١- المجالس القومية المتخصصة: موسوعة المجالس القومية المتخصصة(١٩٩١-١٩٧٤م) مستقبل الطاقة في مصر، المجلد الثالث عشر، القاهرة، ص٦٩,

طريق تشغيل آلات الاحتراق الداخلي، وكذلك في إدارة ماكينات الري والجرارات الزراعية وغيرها[١],

وإذا كان الغاز الحيوي(البيوجاز) يمثل أحد مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة، فإنه يسهم بشكل فعال في توفير فرص متعددة لإحداث معدلات تنمية اقتصادية واجتماعية[٢] خاصة في المناطق الريفية ذات العمران المبعثر، كما هو الحال في منطقة الدراسة، ليس فقط من خلال توفير طاقة متجددة، وتقليل استخدام الأسمدة الكيماوية، وإنما أيضاً في معالجة مشكلة الصرف الصحي بالعديد من هذه التجمعات وكذلك الاستفادة من المخلفات الزراعية وروث الحيوان, ومع ذلك فإن تطبيق تقنية البيوجاز مازالت محدودة، حيث لم يتجاوز عدد وحدات البيوجاز التي تم تنفيذها بالمحافظة ١٣وحدة[٣]، ومن هنا تظهر عدة تساؤلات تفرض نفسها منها:

١- كم حجم المخلفات العضوية بالمحافظة؟ وهل يتم تدوير هذه المخلفات أو الاستفادة منها في الحصول على طاقة أم لا؟

٢- ما العوامل التي تحفز على استخدام تقنية البيوجاز للحصول على الطاقة من المخلفات العضوية بمحافظة كفر الشيخ؟

٣- ما معوقات انتشار هذه التقنية في محافظة كفر الشيخ؟

٤- إلى أي مدى يمكن أن يسهم استخدام هذه التقنية في توفير طاقة متجددة بالمحافظة، وما هي اقتصاداتها؟

---

[2]- Ogur,E,,& Irungu, P,," Design of Generator, " Journal of Enginering Research & Applications" Vol,, 3, Issue, 6,Nov,- Dec,, 2013, P, 631-632,

[2] -Saravanan,M,, and Manikanan,k,, "Experimental Study on Biogas Production in Batch Type digester with Different Feed Stocks" , International Journal on Research in Environmental Science and Technology,Vol,2, Issue,4, 2012, p,132,

[٤] - مديرية الزراعة بكفر الشيخ، قسم الإرشاد الزراعي، بيانات غير منشورة، عام ٢٠١٤م

وتمثل الإجابة على هذه التساؤلات الهدف الأساسي من هذه الدراسة, ولعل اختيار محافظة كفر الشيخ ،مجالا لهذه الدراسة، يرجع لعدة أسباب يأتي في مقدمتها:

١- توفر المادة الخام المتجددة واللازمة لإنتاج الغاز الحيوى، ليس فقط من مخلفات المحاصيل الزراعية خاصة التي تجود زراعتها بالمحافظة كالأرز وبنجر السكر، فقد استأثرا بما يقرب من خمسي (٣٧،٥ %) مساحة المركب المحصولى بالمحافظة عام ٢٠١٣/٢٠١٤م، وإنما أيضاً من المخلفات الحيوانية، فالمحافظة علاوة على أنها تضم ٣٨١٤٢٦رأس من الأبقار والجاموس، وما يقرب من ثلاثة أرباع هذا العدد(٧١،١٪) من الأغنام والماعز والدواب عام ٢٠١٤م، تتوزع على أراضيها ٢١٨٨مزرعة للدواجن[١].

٢- تعتمد محافظة كفر الشيخ بصفة أساسية على طاقة كهر بائية منقولة إليها من محطات توليد تقع خارجها عن طريق الشبكة الكهربائية الموحدة، حيث ينقل إليها التيار بجهود عالية، ثم يخفض داخلها على مراحل، حتى يصل إلى المستويات الملائمة للاستهلاك[٢].

٣-كثرة عدد مراكز العمران الريفي بالمحافظة خاصة ما جاء منها في درجة العزب، إذ بلغ عددها ٢٤٩١ عزبة[٣]، مثلت نحو ٩٢،٠٪ من إجمالي عدد مراكز العمران بالمحافظة، مما يعني زيادة في أطوال خطوط شبكة الجهد المنخفض، وما يترتب على ذلك من ارتفاع نسبة الفقد، وزيادة تكاليف الصيانة، خاصة أن منطقة الدراسة تشرف على مسطحات مائية، لها أثرها في زيادة الرطوبة النسبية من جهة، وسرعة الرياح من جهة أخرى, علاوة على ذلك فإن كثرة عدد العزب بالمحافظة في ظل تدنى أحجامها السكانية(هناك ما

١- مديرية الزراعة بكفر الشيخ: قسم الإنتاج الحيواني، بيانات غير منشورة، عام ٢٠١٤م.

٢- أحمد محمد أبو زيد: الطاقة الكهربائية في محافظة كفر الشيخ، دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب – جامعة طنطا، العدد العشرون، المجلد الثاني، يناير، ٢٠٠٧م.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النتائج النهائية للتعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت،٢٠٠٦م، محافظة كفر الشيخ(عدد الأسر، عدد السكان بالقرى والتوابع، ٢٠٠٦م.

يقرب من ٥٩١ محلة عمرانية لا يزيد حجم سكان أي منها عن ١٠٠نسمة طبقاً لتقديرات ٢٠١٤م)[١] يكون إنشاء مشروعات متكاملة للصرف الصحي بها أمراً صعباً، حيث ارتفاع التكاليف.

٤- أدى موقع المحافظة في شمال دلتا النيل واحتضانها لبحيرة البرلس، إلى ارتفاع الرطوبة النسبية، فهي لم تقل بمنطقة الدراسة في أي شهر من شهور السنة عن ٦٥٪[٢]، وما لذلك من أثر، ليس فقط في زيادة تآكل خطوط الشبكة الهوائية ، وإنما أيضاً إلى حدوث ظاهرة الوميض الكهربي، حيث يؤدى توالى حدوث هذه الظاهرة إلى تشقق العازلات، الأمر الذي يؤدى إلى انقطاع التيار وزيادة نسبة الفقد [٣], كذلك كان لموقع المحافظة في شمال دلتا النيل، وانخفاض منسوب سطح أراضيها إلى ارتفاع منسوب الماء الأرضي من جهة، وزيادة نسبة الأملاح من جهة أخرى، أثر واضح في زيادة تكلفة إنشاء قواعد لتثبيت الأبراج والأعمدة الحاملة لخطوط الشبكة، بنسبة تتراوح ما بين ٢٥-٣٠٪ عنه في الأراضي العادية الملوحة[٤],

٥- تعد هذه المحافظة من أحدث محافظات دلتا النيل نشأة(١٩٤٩م) إلا أنها مازالت تشهد عمليات استصلاح للأراضي الواقعة حول بحيرة البرلس، وما يتبع ذلك من نشأة مراكز عمرانية جديدة يمكن أن يراعى عند تخطيطها إنشاء وحدات بيوجاز بها .

وإذا كانت هناك دراسات جغرافية تناولت الطاقة الحيوية ضمن موضوعاتها ، فمنها دراسة الديب(١٩٩٣م)[٥] عن الطاقة في مصر، حيث عرف الطاقة

١- تم تقدير عدد السكان بناء على معدلات النمو السكاني السنوي بالنواحي فيما بين عامي ١٩٩٦/٢٠٠٦م .

٢- اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية للفترة من١٩٧٠-٢٠٠٦م .

٣- محمد محمود الديب: مرجع سابق،١٩٩٣م، ص ٦٠٤.

٤- محمد أحمد مرعى: الطاقة الكهربائية في محافظة الدقهلية، دراسة في جغرافية الطاقة، مجلة كلية الآداب، جامعة المنصورة، العدد٣٤، ٢٠٠٤م، ص٣٩٤.

١- محمد محمود الديب: مرجع سابق، ١٩٩٣م .

الحيوية وأهميتها وتقنياتها، وكذلك دراسته عن قضايا الطاقة في مصر(٢٠٠٩م)[١] التي عرض فيها لطاقة الكتلة الحيوية وكمية المخلفات العضوية التي يمكن الاستفادة منها كمصدر للطاقة، ودراسة فاطمة محمد(١٩٩٤م)[٢] عن امكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر،إذ تناولت طاقة الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة المتجددة وكيفية الاستفادة منها سواء في إنتاج الغاز الحيوى(البيوجاز)خاصة في المناطق الريفية، أو في إنتاج الكحول الاثيلى من مخلفات بعض المواد النباتية، ودراسة سعيد عبده(٢٠١٢م)[٣] عن مستقبل الطاقة المتجددة، أو تناولتها كدراسات قائمة بذاتها كما في دراسة سعيد عبده(٢٠١٢م)[٤] عن: مستقبل الطاقة الحيوية في مصر(٢٠١٤م)، ودراسة احمد موسى عن طاقة الكتلة الحيوية في مصر (٢٠١٥م)[٥] حيث تعرضت الدراسة لمصادر الكتلة الحيوية في مصر ومدى إمكانية الاستفادة منها كمصدر للطاقة المتجددة، فإن هناك دراسات غير جغرافية تناولت طاقة الكتلة الحيوية لعل أهمها دراسة (El Mashed)(٢٠٠٣م)[٦] عن استخدام المخلفات الزراعية كمصدر متجدد للطاقة الحيوية، وقيمتها الاقتصادية، حيث ذكرت الدراسة أن ١٨٪ من المخلفات الزراعية تستخدم كأسمدة، ونحو ٣٠٪ منها كغذاء للحيوان، بينما يهدر الباقي بالحرق المباشر في الحقول وهى الطريقة الشائعة للتخلص منها، حيث لا يستخدم إلا جزء ضئيل منها كمصدر للطاقة وبكفاءة منخفضة في بعض المناطق الريفية، ودراسة عبد الوهاب قاسم عن

٢- محمد محمود الديب: قضايا الطاقة في مصر، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد الخامس والعشرون، القاهرة، ٢٠٠٩م .

٣- فاطمة مصطفى محمد: امكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، دراسة في جغرافية الطاقة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، ١٩٩٤م .

٤- سعيد عبده: مستقبل الطاقة المتجددة في مصر، مجلة المجمع العلمي المصري، المجلد السابع والثمانون،القاهرة، ٢٠١٢م .

٥ - سعيد عبده: مستقبل الطاقة الحيوية في مصر، مجلة الانسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور،العدد ٢٠١٤م .

٦ - أحمد موسى: طاقة الكتلة الحيوية في مصر بين الهدر والاستدامة، دراسة في جغرافية الطاقة، المؤتمر الدولي الأول لقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة حلوان، ٢٧-٢٩ أبريل ٢٠١٥م .

6 - El Mashed, H, M,, Loon,W, k, p,, Zeem, G,, Bot,G,P,A,, Lettinga, G,, " Reuse Potential of Agricultural Wastes in Semi- Arid Regions: Egypt As a case study" Review in ENVIRONMENTAL Science and Bio/Technology, Vol,2, No, 1,2003 .

الطاقة من الكتل الحيوية(٢٠٠٧م)[١] التي تناولت طرق استخلاص الطاقة من الكتلة الحيوية، كما أشارت إلى أن متوسط كمية الغاز الحيوى التي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية والحيوانية في مصر تكافئ حوالي ٥،١٧مليون طن بترول مكافئ، ودراسة (Said &et, al)(٢٠١٣م)[٢] عن مصادر الكتلة الحيوية وطاقتها الكامنة في مصر، حيث تعرضت الدراسة لمصادر الكتلة الحيوية في مصر وكمياتها، والطاقة التي يمكن الحصول عليها من هذه المخلفات .

أما هذه الدراسة فسوف تعرض لكمية المخلفات العضوية في المحافظة، وكمية الطاقة الكهربائية التي يمكن الحصول عليها باستخدام تقنية البيوجاز، ودوافع استخدام هذه التقنية لإنتاج الطاقة من المخلفات العضوية، وإلى أي مدى يمكن أن يسهم في عملية التنمية المستدامة، مع التطبيق على دراسة حالة، خاصة في ظل نجاح استخدام هذه التقنية كمصدر للطاقة المتجددة في العديد من دول العالم كما سيتضح فيما بعد من جهة أخرى,

ولمعالجة هذا الموضوع فقد اتبع الباحثان عدداً من المناهج والمداخل والأساليب من أهمها: المنهج الوصفى التحليلي الذي يعتمد على التوزيع والربط والتعليل، والمنهج الموضوعي الذي يتيح للباحثين التغطية المرتبة لجميع مفردات البحث ،وكذلك المنهج التاريخي, كما تم استخدام عدد من الأساليب الكمية والكارتوجرافية، بالإضافة إلى الدراسة الميدانية، التي اعتمدت على الملاحظة المباشرة واللقاءات مع بعض أصحاب وحدات البيوجاز التي تم تنفيذها بالمحافظة، و نماذج الاستبيان. ومن خلالها تم استكمال البيانات اللازمة لإعداد هذا البحث.

---

[١] - عبد الوهاب شلبي قاسم: مرجع سابق، ٢٠٠٧م

[2] -N, Said, S,A, El- Shatoury, L, F, Diaz, M, Zamorano " Quantitative Appraisal of Biomass Resources and Energy Potential in Egypt" Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol,24, 2013.

وتبدأ هذه الدراسة بمقدمة عن أهمية طاقة الكتلة الحيوية كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة، في حين خصص الجزء الأول لمناقشة مصادر الكتلة الحيوية في المحافظة، يتبعها توزيع للكتلة الحيوية بمراكز المحافظة، ثم دوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بمحافظة كفر الشيخ، يتبع ذلك عرض لإنتاج الطاقة الحيوية في منطقة الدراسة، في حين يتناول الجزء الثالث التطبيق على محلة عمرانية لإقامة وحدات لإنتاج الغاز الحيوى فيها, وتنتهي الدراسة بخاتمة تتضمن أهم مشكلات إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية في محافظة كفر الشيخ والحلول المقترحة لها.

الخصائص الجغرافية العامة لمحافظة كفر الشيخ

تشكل محافظة كفر الشيخ هذه المحافظة مساحة تصل إلى نحو ٣٤٤٢ كم٢[١]، تشرف شمالاً على البحر المتوسط بواجهة بحرية يبلغ طولها نحو ٩٥ كم، وفي الغرب تطل على فرع رشيد الذي يفصل بينها وبين محافظة البحيرة، في حين يجاورها شرقاً محافظة الدقهلية، ومن الجنوب محافظة الغربية، وتتكون هذه المحافظة إدارياً من عشرة مراكز ،شكل(١)، تتباين فيما بينها، ليس فقط من حيث المساحة وعدد النواحي، وإنما كذلك من حيث الحجم السكاني وعدد مراكز العمران، وذلك كما يتضح من الجدول التالي:

١ـ مديرية المساحة بكفر الشيخ، قسم الحفظ الفني، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م .

جدول(١) مساحات مراكز محافظة كفر الشيخ وجملة سكانها وأعداد مراكز العمران بكل منها عام ٢٠٠٦م

المركز	المساحة (كم٢)	%	عدد السكان	%	عدد مراكز العمران	%
البرلس	٢٠٥،٦	٦،٠	١٧٧٩٧٦	٦،٨	٩٨	٣،٦
الحامول	٦٠١،٦	١٧،٥	٢٤٩٦٠٥	٩،٥	٢٩٣	١٠،٨
الرياض	٢٨٢،٩	٨،٢	١٣٦٣٠٩	٥،٣	٢٧٤	١٠،١
بيلا	٣٥٣،٦	١٠،٣	٢٣٣٧٧٨	٨،٩	٢٤٢	٩،٠
سيدي سالم	٦٨٢،٢	١٩،٨	٣٢١١٦٣	١٢،٣	٤٨٨	١٨،٠
دسوق	٢٩٥،٦	٨،٦	٤٣٨٥٢٨	١٧،٢	٣٤٩	١٢،٩
فوه	١٠٦،٢	٣،١	١٣٧٧٣٥	٥،٤	١٠٤	٣،٨
قلين	١٦١،٢	٤،٧	٢٠٣٥٥٢	٧،٨	١٣٥	٥،٠
كفر الشيخ	٤٢٥،٩	١٢،٣	٤٩٢٧٦٠	١٨،٨	٤٤٩	١٦،٦
مطوبس	٣٢٦،٨	٩،٥	٢٢٨٨٠٢	٧،٨	٢٧٧	١٠،٢
الجملة	٣٤٤٢	١٠٠	٢٦٢٠٢٠٨	١٠٠	٢٧٠٩	١٠٠

المصدر: – الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النتائج النهائية للتعداد العام للسكان ٢٠٠٦م،محافظة كفر الشيخ، والنسب من حساب الباحثين .

و يلاحظ من دراسة الجدول السابق والشكل(١) ما يلي:

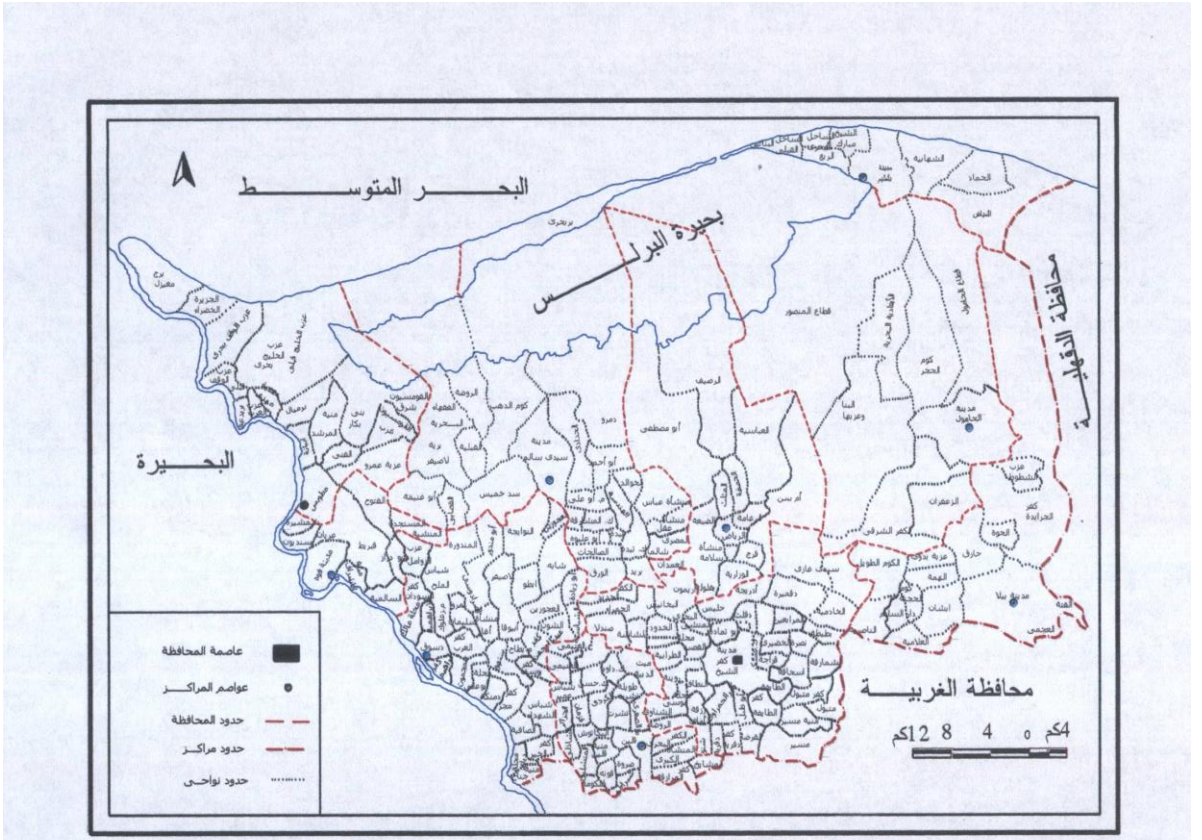
– بلغ عدد مراكز العمران بالمحافظة ٢٧٠٩مركزًا عمرانيًا بعد أن كان عددها لا يزيد على ١٨٠٧مركز عمراني [١]عند نشأة المحافظة إداريا[٢]؛ ولعل ذلك ارتبط بنشاط عمليات استصلاح الأراضي ونشاط حركة النمو العمراني التي بدأت تتبلور منذ ثلاثينيات القرن العشرين[٣] .

---

١ - مصلحة الإحصاء والتعداد: تعداد سكان المملكة المصرية لسنة ١٩٤٧م، الجزء الأول،الكراسة رقم ١٢، مديرية الغربية،ص ٣٦٨-٣٩٨.

٢- أنشئت محافظة كفر الشيخ بالقانون رقم سنة ١٩٤٩م، فصلاً عن مديرية الغربية تحت اسم مديرية الفؤادية والتي تغير اسمها إلى مديرية كفر الشيخ(١٩٥٤)، ثم محافظة كفر الشيخ(١٩٦٠)، وكانت تتألف من خمسة مراكز هي: كفر الشيخ- فوه- دسوق- بيلا- قلين.

٣- نجلاء مرشدي محمد: مناطق الاستصلاح الزراعي شمال وسط الدلتا، دراسة جغرافية، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ١٩٨٧م، ص٢-١٢.



المصدر:الهيئة المصرية العامة للمساحة،الخرائط الطبوغرافية لمحافظة كفر الشيخ مقياس 1:50000،1:100000 سنوات مختلفة

شكل(1) التقسيم الإدارى لمحافظة كفر الشيخ عام2014م

المصدر:الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط الطبوغرافية لمحافظة كفر الشيخ، مقياس١:١٠٠٠٠٠،١:٥٠٠٠٠،سنوات مختلفة

شكل(١) التقسيم الادارى لمحافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٤م,

- تستأثر مراكز سيدي سالم- الحامول- الرياض- مطوبس، الواقعة في شمال المحافظة بأكثر من نصف(٥٥٪) مساحة المحافظة، في حين أنها لا تضم سوى٣٥،٧٪من جملة سكان المحافظة، وأقل من نصف(٤٩،١٪) عدد مراكز العمران بالمحافظة؛ وقد انعكس ذلك على متوسط الحجم السكاني للمحلات العمرانية بكل منها، حيث لم يزد بأي منها على ٧٠٦ نسمة/ محلة عمرانية، في حين لم يقل هذا المتوسط عن١٢٢٥ نسمة بباقي مراكز المحافظة، والتي تضم ٦٤،٣٪ من جملة سكان المحافظة طبقا لتعداد ٢٠٠٦م، في حين لا تمثل مساحتها سوى ٤٥٪ من جملة مساحة المحافظة؛ حيث قدم الاستقرار، وارتفاع خصوبة التربة، وذلك بعكس الحال بالنسبة للمراكز الشمالية الحديثة النشأة[١]،حيث تحتوى داخل زماماتها الإدارية على أجزاء من بحيرة البرلس .

أولاً: مصادر الكتلة الحيوية وتوزيعها بمحافظة كفر الشيخ

تتعدد وتتنوع مصادر الكتلة الحيوية بالمحافظة، ولذا فإن الوقوف على حجم المخلفات النباتية والحيوانية، بالإضافة إلى المخلفات العضوية للمحلات العمرانية، تأتى على جانب كبير من الأهمية، و يؤدى التخلص منها بطرق غير سليمة إلى زيادة التلوث البيئي، الأمر الذي يمثل هدراً لمورد يمكن أن يسهم وبصورة فعالة في عملية التنمية المستدامة خاصة في المناطق الريفية[٢]، وذلك كما هو الحال في منطقة الدراسة، وعموماً يمكن الوقوف على متوسط كمية المخلفات العضوية ومصادرها بالمحافظة وذلك من دراسة الجدول التالي:

١- انظر: أ- عمر الفاروق السيد رجب: جغرافية السكن في محافظة كفر الشيخ، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب- جامعة القاهرة،، ١٩٧١م، ص ٢-١٠ .
ب- مديرية المساحة بكفر الشيخ: قسم الحفظ الفني، بيانات غير منشورة، سنوات مختلفة,
جـ- جريدة الوقائع المصرية: أعداد مختلفة.

2- Pandey, P,,& Bajgain,S,, "Feasibility Study of Domestic Biogas in Pakistan" ,SNV, Winrock International& UNDP, Pakistan, July 2007,p,3-4.

جدول(٢) متوسط كميات المخلفات العضوية بمراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٤م

المركز	نوع المخلفات (طن رطب)				الجملة (طن)
	زراعية	روث الحيوان	صرف صحي	مخلفات المدن	
البرلس	٣٧٤٨٨	٢٠٤٤٠	٩٠٩٤٦	٤٨١٨٠	١٩٧٠٥٤
الحامول	٣٣٣١٤٤	٢٠٩٨٤٠	١٢٧٥٤٨	٣٧٢٣٠	٧٠٧٧٦٢
الرياض	١٥٩٤٣٦	١١٢٧٨٥	٦٩٦٥٤	٣٢٨٥٠	٣٧٤٧٢٥
بيلا	١٧٣٧٢٩	٢٦٥٣٥٥	١١٩٤٦١	٤٣٨٠٠	٦٠٢٣٤٥
دسوق	١٤٥٠٠٥	٢٢٣٠١٥	١٦٤١١٤	٦٥٧٠٠	٥٩٧٨٣٤
سيدي سالم	٢٤١٥٨٣	١٦٦٤٤٠	٢٢٤٠٨٧	٢٦٢٨٠	٦٥٨٣٩٠
فوه	٤١٦٤٠	٩٦٣٦٠	٧٠٣٨٢	٢٦٢٨٠	٢٣٤٦٦٢
قلين	٧٨٠١٢	١٤٧٠٩٥	١٠٤٠١٥	١٧٥٢٠	٣٤٦٦٤٢
كفر الشيخ	٢١٨٨٤٩	٦٥٢٩٨٥	٢٥١٨٠٠	١٠٩٥٠٠	١٢٣٣١٣٤
مطوبس	١٠١٧٨٣	١٠٠٠٤٥	١١٦٩١٧	٢٦٢٨٠	٣٤٥٠٢٥
المحافظة	١٥٣٠٦٦٩	١٩٩٤٣٦٠	١٣٣٨٩٢٦	٤٣٣٦٢٠	٥٢٩٧٥٦٥

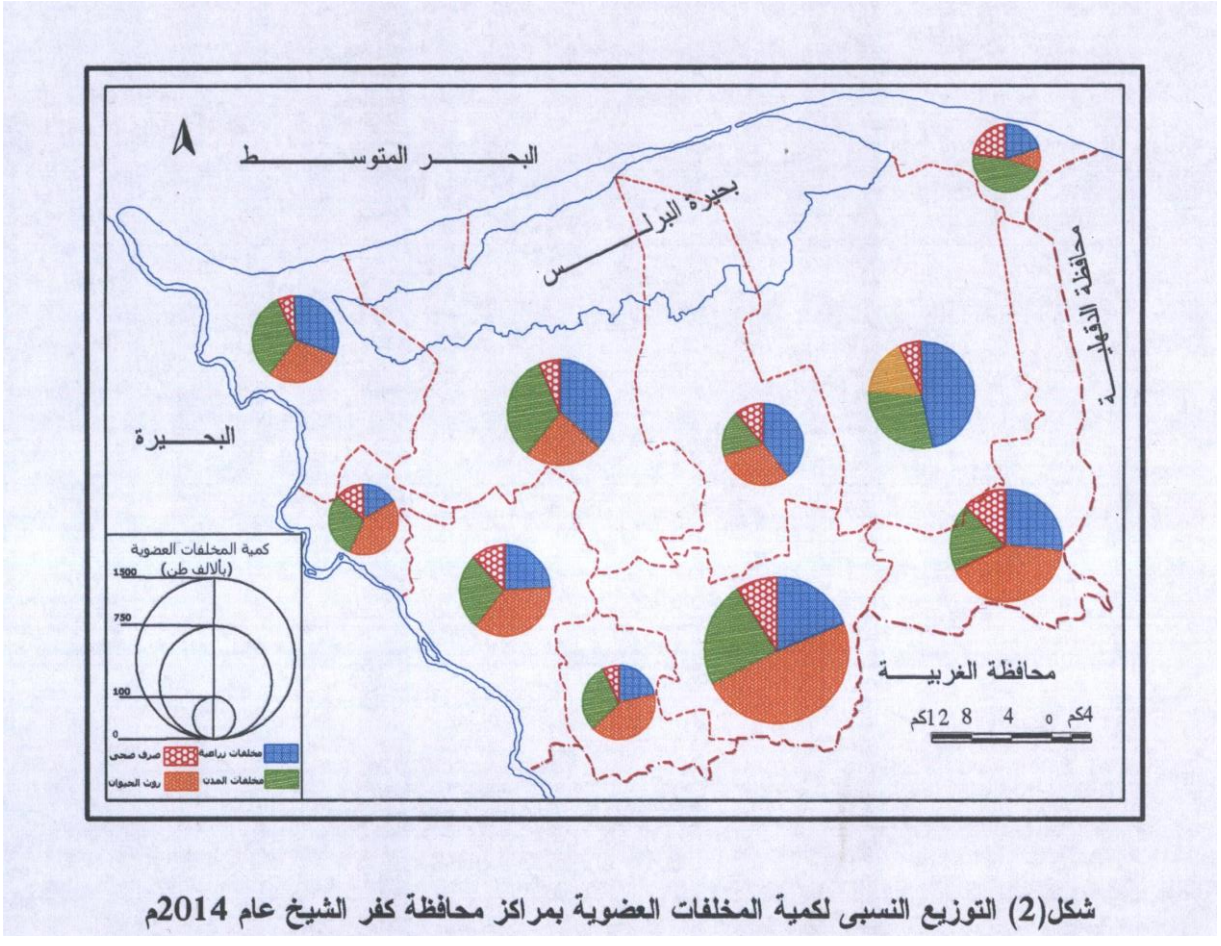
المصدر: الجدول من إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات:

- مديرية الزراعة بكفر الشيخ: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٤م,
- محافظة كفر الشيخ: جهاز النظافة والتجميل، بيانات غير منشورة عام ٢٠١٤م.
- وحسبت كميات المخلفات الرطبة اعتماداً على ما ورد بالملحقين(٣أ،٣ب).

و يتضح من الجدول السابق، والشكل(٢) ما يلي:

- وصلت كمية المخلفات العضوية بالمحافظة إلى حوالى٣،٥مليون طن رطب، استأثرت المخلفات الزراعية والحيوانية بنحو٦٦،٥٪ من هذه الكمية، ولعل ذلك أمر منطقي لمحافظة استأثرت بنحو٧،٦٪ من مساحة الأراضي الزراعية على مستوى الجمهورية من جهة، وبما يزيد على خمس(٢٠،٣٪) مساحة محصول الأرز أيضا لعام ٢٠١٣/٢٠١٤م[١].

[١]- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: إدارة الإحصاءات المركزية، بيانات غير منشورة ، عام ٢٠١٤م,



شكل(2) التوزيع النسبى لكمية المخلفات العضوية بمراكز محافظة كفر الشيخ عام 2014م

شكل (٢) التوزيع النسبي لكمية المخلفات العضوية
بمراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٤م,

- تتباين مراكز المحافظة فيما بينها من حيث كمية المخلفات العضوية، مرتبطة في ذلك بعدد من المتغيرات لعل أهمها: مساحة الأراضي الزراعية، وعدد السكان، وطبيعة النشاط الاقتصادي, فبينما جاءت المخلفات النباتية في المقدمة بالمراكز الإدارية الحديثة النشأة على خريطة المحافظة وذلك كما هو الحال بمراكز: سيدي سالم- الحامول- الرياض- مطوبس،حيث استأثرت هذه المراكز بنحو ٥٠،٤٪ من جملة مساحة الأراضي الزراعية بالمحافظة، يلاحظ أن٥٢،٢٪ من مخلفات الصرف الصحي جاءت من المراكز الجنوبية من المحافظة, حقيقة أن المراكز الجنوبية ارتفعت بها نسبة المباني المستفيدة من خدمة الصرف الصحي،مقارنة بمثيلاتها الشمالية، إلا أن هذه النسبة لم تتجاوز بأي منها عن ٢٢،٥٪, معنى ذلك- وفى ظل الانحدار البطيء لسطح منطقة الدراسة، فقد بلغ معدل الانحدار ١: ١٣٠٠٠،بل إن هذا المعدل وصل إلى ١: ٣٠٠٠٠ شمال خط كنتور+ ٣متر[١]- وطبيعة امتداد شبكة الصرف الزراعي التي تمتد في معظمها من الجنوب إلى الشمال، إلى زيادة نسبة التلوث، سواء بأراضي هذه المراكز أو مثيلاتها الشمالية.

- ارتفعت بصورة واضحة كمية المخلفات الحيوانية بمركز كفر الشيخ، فقد استأثر بنحو٣٢،٣٪ من جملتها بالمحافظة ، حيث استحوذ هذا المركز على ربع(٢٣،٧٪) عدد حائزي الماشية بالمحافظة، ونحو ١٠،٤ % من إجمالي عدد مزارع الدواجن بالمحافظة، علاوة على مزارع مراكز البحوث الزراعية(١٨مزرعة) والتي وصل عدد رؤوس الحيوان بها إلى ٣٦٢٠رأس، مثلت الماشية نحو٤٢،٢ % من جملتها[٢], هذه المزارع وفى ضوء توفر المادة الخام اللازمة لإنتاج الغاز الحيوى واستمراريتها يمكن أن تكون بمثابة أماكن نموذجية لإقامة وحدات بيوجاز بها يستفاد من الغاز المنتج منها، ليس فقط،

---

[١] - عمر الفاروق السيد رجب، مرجع سابق، ١٩٧١م،ص١٧.
[٢] - الإدارة البيطرية بكفر الشيخ، أعداد المزارع الأهلية و الحكومية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م

في الإضاءة والتصنيع الزراعي، بل إنه في حالة المزارع الكبيرة، يمكن الاستفادة من فائض الغاز المنتج في توليد طاقة كهربائية تسهم في تغذية التجمعات العمرانية المجاورة، وذلك كما هو الحال ببعض مزارع إنتاج الألبان بالقرب من أوتاوا بكندا[1].

- بلغت كمية المخلفات العضوية بمدن المحافظة نحو ٤٣٣٦٢٠ طنًا عام ٢٠١٤ م ، إلا أن أهم ما يميزها تركزها الواضح، وذلك بعكس المخلفات النباتية والحيوانية ومخلفات الصرف الصحي, ومع ذلك وفى ضوء ارتفاع عدد العزب(التوابع) – حيث بلغ عددها ٢٤٩١عزبة، شكلت٩٢،٣٪ من إجمالي عدد مراكز العمران الريفي بالمحافظة – يمكن أن يسهم ذلك في تقليل نفقات نقل المادة الخام إلى وحدات البيوجاز التي يقترح إنشاؤها بهذه المحلات العمرانية.

- ترتبط المخلفات الزراعية بأوقات جنى المحاصيل، إلا أن المخلفات الأخرى تتميز باستمراريتها طول العام، ومع ذلك يمكن الاستفادة من المخلفات الزراعية بعد تجفيفها وتجميعها في مواقع ملائمة، لإنتاج وقود سائل أو غازي[2]،ولتكن نقاط تجميع تلك المخلفات مجاورة لأماكن تجميع مخلفات المدن بالمحافظة؛ حيث يمكن إقامة صناعات مرتبطة ببعضها البعض.

---

[1]- Kelleher Environmental: Canadian Biogas Study, Benefits to the Economy, Environment and Energy, Biogas Association, Summary Document, November, 2013, pp, 18-19

[2]- بالإضافة إلى إنتاج الغاز الحيوى، يمكن الاستفادة من المخلفات العضوية في إنتاج زيوت نفطية، وذلك عن طريق عملية الهدرجة، أو عن طريق التحلل الحراري، ففي أولاهما يقدر حجم إنتاج كل طن مخلفات بحوالى ١،٢٥ برميل زيت نفطي، بينما في الثانية والتي تعتمد على طبخ المخلفات في جو خال من الأكسجين ودرجة حرارة عالية(٥٠٠م) ينتج نحو برميل واحد من الزيوت النفطية لكل طن من المخلفات العضوية، بالإضافة إلى نحو ١٦٠ رطلاً من المخلفات والغازات يمكن إعادة استخدامها في تسخين المراجل,للمزيد انظر: سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة،العدد٣٨، الكويت، ١٩٨١، ص١٣٤-١٣٥,

ثانياً: دوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بمحافظة كفر الشيخ

تتعدد دوافع إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بمحافظة كفر الشيخ، تتمثل أهمها في:

١- طبيعة التخلص من المخلفات العضوية:

لا شك أن عدم توفر طرق آمنة للتخلص من المخلفات العضوية يسبب مشاكل اقتصادية واجتماعية تؤثر في بنية المجتمع، بالرغم من أن هذه المخلفات إذا أحسن استغلالها تعد مورداً اقتصادياً متجدداً يمكن أن يسهم في تنمية المجتمعات خاصة الريفية منها، وفيما يلي عرض لطرق التخلص من المخلفات العضوية بمحافظة كفر الشيخ:

أ- المخلفات الزراعية والحيوانية:

تعد الوظيفة الزراعية الوظيفة الأولى بالمحافظة بلا منافس، فقد استأثرت بما يقرب من نصف(٤٦،٣٪) جملة السكان ذوى النشاط الاقتصادي، بل إن هذه النسبة ترتفع عن ذلك كثيراً في المراكز الشمالية من المحافظة[١]، فهي لم تقل بأي منها عن ٥٩،٢٪؛ ولعل ذلك أمر منطقي في بيئة تتوفر بها العديد من مقومات الإنتاج الزراعي, والجدول التالي يوضح المركب المحصولى للأراضي المزروعة بمراكز محافظة كفر الشيخ.

[١] - المصدر : من حساب الباحثين ، اعتماداً على النتائج النهائية للتعداد العام للسكان ٢٠٠٦م، محافظة كفر الشيخ، مصدر سابق .

جدول(٣) توزيع أهم المحاصيل بمحافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٣/٢٠١٤م

المحصول	المساحة (فدان)	%من جملة المساحة المحصولية	المحصول	المساحة (فدان)	%من جملة المساحة المحصولية
الأرز	٢٩١٨٧٤	٢٦،٢	فول بلدي	٢٠٠٦٩	١،٨
البرسيم	١٨٥٩١١		بطيخ جورمة	٤١٦٩٥	٣،٧
القمح	٢٤٠٠٠٥	٢١،٦	خضر	١٥٩٤٥	١،٤
البنجر	١٢٤٨٣١	١١،٢	فاكهة	١١٦٤٥	١،١
القطن	٨٤٤١٧	٧،٦	أخرى	٢٦١٠٦	٢،٤
الذرة	٧٠٤٣٣	٦،٣	الجملة	١١١٢٩٣١	١٠٠

المصدر: مديرية الزراعة بمحافظة كفر الشيخ: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة،٢٠١٣/٢٠١٤م، والنسب من حساب الباحثين .

يتضح من دراسة الجدول (٣) سيادة المحاصيل الحقلية بصورة أساسية إذا قورنت بمحاصيل الخضر والفاكهة، ولعل ذلك ارتبط بخصائص التربة في محافظة كفر الشيخ، حيث ارتفاع نسبة الملوحة بين أراضيها، بالإضافة إلى تربتها الشديدة التماسك, الأمر الذي أدى إلى سيادة أنواع معينة من المحاصيل التي تناسبها والتي يأتي في مقدمتها الأرز كمحصول استصلاح مائي والبرسيم كمحصول مغذى للتربة من ناحية أخرى[١],

وإذا كان البرسيم هو الغذاء الرئيسي للحيوانات بالمحافظة، حيث يستخدم كعلف أخضر شتاء، ومجفف صيفاً، ويؤكد ذلك أن معامل الارتباط بين مساحات البرسيم المستديم وعدد الوحدات الحيوانية بالمحافظة [٢] وصل إلى(٠،٦٥)، فإن قش الأرز الناتج كمخلفات عن زراعة٢٩١٨٧٤ فدان أرز بالمحافظة وصل متوسطها إلى٥٢٥،٤ألف طن، ترتفع هذه الكمية إلى ١،٢مليون طن بإضافة مخلفات القطن والبنجر والذرة[٣]، لم يتم تدوير سوى ٢٥،٠٪ منها فقط [١],

[١] - جمال حمدان: شخصية مصر، دراسة في عبقرية المكان، الجزء الأول، عالم الكتب، القاهرة ١٩٨١، ص ١٩٤.
[٢]- وصل عدد الوحدات الحيوانية بالمحافظة إلى ٣٨٠٤٩٩وحدة ملحق(٢) .
[٣]- تم حساب كمية المخلفات اعتماداً على بيانات الملحق(٣).

معنى ذلك أن هناك إهداراً لهذه المخلفات خاصة أن الكمية التي تم تدويرها كانت من مخلفات قش الأرز فقط، أما مخلفات المحاصيل الأخرى، فباستثناء الاستفادة من أجزاء منها وهى رطبة كغذاء للحيوان، ما زالت تشكل عبئاً في التخلص منها، وحتى بالنسبة لقش الأرز، والذي تتزايد مساحته بشكل واضح في بالمحافظة، فقد وصلت مساحته إلى ٢٩١٨٧٤فدان عام ٢٠١٤م بعد أن كانت ٢٣٦٥٢١ فدان عام ١٩٨٩م، وكذلك الوضع بالنسبة لبنجر السكر، حيث كانت مساحته ٣٦١٧٨فدان[٢]، مثلت نحو ٢٩،٠٪ فقط من مساحته عام ٢٠١٤م.

أما عن المخلفات الحيوانية، فما زال التخلص منها يتم بطرق بدائية،حيث يتم تجميعها وفى كثير من الحالات تلقى على جوانب الطرق خاصة الزراعية وكذلك على امتداد المجارى المائية، وما يترتب على ذلك من زيادة في نسبة التلوث, حقيقة أن هذه المخلفات تستخدم في تسميد الأراضي الزراعية، ولكنها تحتوى على طفيليات تسبب العديد من الأمراض للمزارعين، في الوقت ذاته يمكن باستخدام تقنية البيوجاز القضاء على كثير من هذه الطفيليات والحصول على طاقة نظيفة، كما سبق ذكره.

ب- مخلفات الصرف الصحي:

لاشك أن غياب شبكة الصرف الصحي، أو عدم مناسبة طرق الصرف القائمة يعد من أبرز المعوقات التي تحول دون النهوض بالمناطق الريفية، إذ إنه من الصعب تنفيذ مشروعات الارتقاء بالقرى دون توفير نظام للصرف الصحي وذلك على التوازي مع توفير نظام لمياه الشرب, وإذا كانت تمديدات شبكات مياه الشرب تصل إلى نحو ٨٨،١٪ من جملة عدد المباني بالقطاع

---

١ ـ مديرية الزراعة بمحافظة كفر الشيخ: قسم الإرشاد الزراعي ، بيانات غير منشورة عن المخلفات التي تم تدويرها عام ٢٠١٤م .

٢ـ منير سيونى الهيتى: محافظة كفر الشيخ، دراسة في جغرافية التنمية الاقتصادية، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ١٩٩٢م، ص ١٤٥ .

الريفي من المحافظة عام ٢٠٠٦م، فإن نسبة المباني المتصلة بشبكة عامة للصرف الصحي لا تزيد على ٣،٨٪ فقط، وذلك كما يتضح من الجدول التالي:

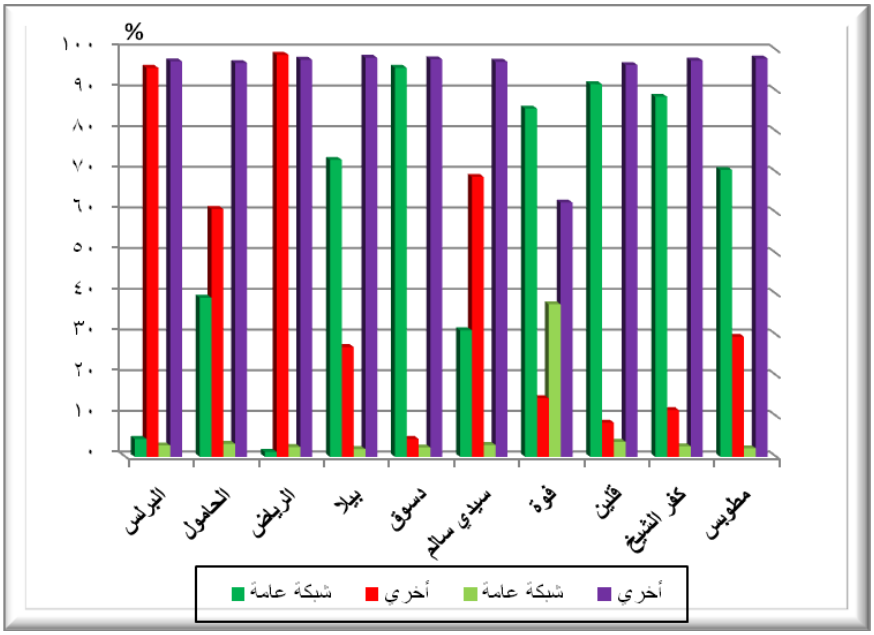
جدول(٤)التوزيع العددي والنسبي للمباني حسب طرق التخلص من مخلفات الصرف الصحي بحضر وريف مراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠٠٦م.

المركز	الحضر			الريف		
	شبكة عامة %	أخرى%	جملة المخلفات	شبكة عامة %	أخرى%	جملة المخلفات
البرلس	٤،٤	٩٥،٦	١٤١٦٧	٢،٨	٩٧،٢	٢٢٨٥٦
الحامول	٣٩،١	٦٠،٩	٨٢٦٤	٣،٢	٩٦،٨	٣٨٢٠٢
الرياض	١،٢	٩٨،٨	٣٠٤٠	٢،٤	٩٧،٦	٢٢٠١٠
بيلا	٧٣،٠	٢٧،٠	١٢٤٧٧	١،٩	٩٨،١	٣٠٥٧٣
دسوق	٩٥،٦	٤،٤	١٣٦٦٤	٢،٣	٩٧،٧	٥٧٥٤٥
سيدي سالم	٣١،٢	٦٨،٨	٧٦٥٤	٢،٩	٩٧،١	٤٩٣٨٩
فوة	٨٥،٦	١٤،٤	٩٢٨٤	٣٧،٥	٦٢،٥	١١٧٠٤
قلين	٩١،٦	٨،٤	٥٠٤٨	٣،٧	٩٦،٣	٢٨٣٩١
كفر الشيخ	٨٨،٥	١١،٥	١٤١٦٧	٢،٦	٩٧،٤	٥٧٣٤٠
مطوبس	٧٠،٥	٢٩،٥	٤٣١٤	٢،١	٩٧،٩	٣٣٤٨٨
المحافظة	٦٦،١	٣٣،٩	٨٥٢٠٨	٣،٨	٩٦،٢	٣٥١٤٩٨

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النتائج النهائية لتعداد المباني ٢٠٠٦م، محافظة كفر الشيخ، صفحات مختلفة، مصدر سابق، والنسب من حساب الباحثين.

يلاحظ من دراسة الجدول (٤) والشكل(٣) أن المحافظة تفتقر بصورة واضحة إلى خدمات صرف صحي متكاملة ، ليس فقط بقطاعها الريفي، وإنما أيضاً بحواضر مراكزها الإدارية خاصة الشمالية منها, فنحو ٨٤،٠٪ من جملة مباني المحافظة يتم تصريف مخلفات الصرف الصحي إما عن طريق الخزانات، وهى الطريقة السائدة بصفة عامة في الريف، أو عن طريق توصيل المباني إلى أقرب مصرف، وما لذلك من أضرار، ولعل ارتفاع نسبة تلوث المياه الباطنية وارتفاع مستواها وتلف شبكات الطرق وغيرها من الشبكات الخدمية الأخرى،

يؤدى ذلك أيضاً إلى ارتفاع معدلات الإصابة بالأمراض المختلفة من جهة، ويؤثر على كفاءة عناصر البيئة ويقلل من قدرتها من ناحية أخرى.



شكل(٣) نسبة المباني المتصلة بشبكة للصرف الصحي على مستوى حضر وريف مراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠٠٦

ومن هنا تتضح أهمية توفير خدمة الصرف الصحي، ولكن ذلك ليس بالأمر الهين، حيث إن إنشاء مشروعات متكاملة للصرف الصحي ، بمعنى وجود شبكات انحدار لتجميع المخلفات السائلة من مصادرها المختلفة ومحطات رفع ومعالجة بالإضافة إلى خطوط طرد يتطلب تكاليف مالية كبيرة, صحيح أن هناك ٣٥قرية تستفيد من خدمة الصرف الصحي، بالإضافة إلى ٢٩ قرية جارى تنفيذ هذه الخدمة بها[١]، إلا أن عدد سكان هذه القرى لم يمثل سوى ٢٤،١٪ فقط من جملة سكان الريف بالمحافظة . وإذا كان هذا عن القرى، فما هو الحال بالنسبة للعزب والتي بلغ عددها ٢٤٩١ عزبة، يقطنها نصف(٥٠،١٪) سكان القطاع الريفي بالمحافظة تقريباً عام ٢٠٠٦م, فلا شك أن التكلفة ستكون باهظة؛ لذا فإنه من الضروري البحث عن وسائل آمنة للتخلص من المخلفات

١- شركة مياه الشرب والصرف الصحي بكفر الشيخ: مركز نظم المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م.

السائلة وبما يتناسب مع أحجام هذه المحلات والإمكانات المتاحة من جهة أخرى.

جـ – مخلفات المدن:

تتزايد كمية المخلفات الصلبة(القمامة) للمدن بزيادة عدد السكان ومعدلات الاستهلاك، إلا أن الاستفادة من هذه المخلفات تعتمد على مدى التطور التقني للدولة، فبينما تمثل هذه المخلفات عبئاً في التخلص منها بالعديد من الدول خاصة النامي منها، فإنها تعد مورداً اقتصادياً في دول أخرى.

وإذا كانت مخلفات مدن محافظة كفر الشيخ قد بلغت نحو ٤٣٣٦٢٠طن عام ٢٠١٤م، فإنه وطبقاً لما ذكره عياش[١] من أن بعض التقديرات تشير إلى أن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من عشرين مليون طن قمامة تعادل طاقة حوالى ستة ملايين طن من الفحم ، فمعنى ذلك أن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من المخلفات العضوية لمدن المحافظة تعادل حوالي٨٤٥٥٦ طن من الفحم, ومع ذلك فإن الاستفادة من هذه المخلفات في إنتاج الطاقة ما زال منعدماً، بل الأكثر من ذلك أنه لا يتم تدوير سوى ٦،٧٪ فقط من جملة هذه المخلفات بالمحافظة ، ويقوم بها القطاع الخاص[٢].

ومن الجدير بالذكر أن مخلفات المدن المصرية تتكون من ٦٥٪ مواد عضوية، ١٣٪ ورق، ٣٪ معادن، ٢،٥٪ زجاج،,, أخرى[٣]، ومع ذلك يمكن الاستفادة من هذا التنوع، في إقامة صناعات بجوار أماكن تجميع المخلفات تعتمد في المقام الأول على الطاقة الناتجة سواء عن تخمر المواد العضوية أو حرقها، ويمكن الاستفادة في ذلك من خبرات بعض الدول الأوربية، ففي أمستردام تزود الكهرباء الناتجة عن حرق مخلفات المدينة بحوالى ٦٪ من جملة الكهرباء المستهلكة بها، في حين وصلت هذه النسبة إلى ٧٪ بفرانكفورت[٤].

٢– نمط انتشار مراكز العمران في المحافظة:

---

١ - سعود يوسف عياش: مرجع سابق، ١٩٨١م، ص١٣٢.

٢ - محافظة كفر الشيخ: إدارة النظافة والتجميل والتنسيق، بيانات غير منشورة عن مخلفات المدن، عام ٢٠١٤م,

٣ - محمود سرى طه: مرجع سابق، ٢٠٠٧م، ص١٤١,

4- Renewable Energy, Global Statuses Report Renewable Energy Policy Network for 21th Century, 2012, p50-

بلـغ حجـم سـكان محافظـة كفـر الشـيخ ٢٦٢٠٢٠٨نسـمة طبقـاً لتعداد ٢٠٠٦م يتوزعون بتباين واضح، ليس فقط بين مراكزها الإداريـة، حيث بلـغ معامل الاختلاف ٤٣،٨٪ [١]، وإنما أيضاً بين حضر المحافظة وريفها، حيث لا يضم الحضر سوى٦٠٤٠٩٦ نسمة بنسبة ٢٣،١٪ فقط من إجمـالي سكان المحافظـة، فـي حين يتـوزع العدد البـاقي علـى ٢٦٩٩ محلـة عمرانيـة ريفيـة، بمتوسط وصل إلى ٧٥٠ نسمة/ محلة عمرانية.

جدول(٥) توزيع السكان على حضر وريف مراكز محافظة كفر الشيخ ٢٠٠٦م

المركز	الحضر		الريف	
	العدد	%	العدد	%
البرلس	٤٠١٩٩	٢٢،٦	١٣٧٧٧٧	٧٧،٤
الحامول	٥١٢٠٩	٢٠،٥	١٩٨٣٩٦	٧٩،٥
الرياض	١٨٢٦٣	١٣،٤	١١٨٠٤٦	٨٦،٦
بيلا	٦٦٦٦٣	٢٨،٥	١٦٧١١٥	٧١،٥
دسوق	١٠٦٨٢٧	٢٤،٤	٣٣١٧٠١	٧٥،٦
سيدي سالم	٤٥٩٠٦	١٤،٣	٢٧٥٢٥٧	٨٥،٧
فوه	٦٣١٧٥	٤٥،٩	٧٤٥٦٠	٥٤،١
قلين	٣٥٠٣٣	١٧،٢	١٦٨٥١٩	٨٢،٨
كفر الشيخ	١٤٧٣٩٣	٢٩،٩	٣٤٥٣٦٧	٧٠،١
مطوبس	٢٩٤٢٨	١٢،٩	١٩٩٣٧٤	٨٧،١
الجملة	٦٠٤٠٩٦	٢٣،١	٢٠١٦١١٢	٧٦،٩

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النتائج النهائية لتعداد السكان، ٢٠٠٦م، محافظة كفر الشيخ، مصدر سابق، صفحات مختلفة، والنسب من حساب الباحثين.

وإذا كانـت المحافظـة تضـم ٢٧٠٩مركزاً عمرانياً، منهـا ٢٠٨ علـى مسـتوى القريـة، كمـا سـبق ذكره، كـل قريـة منهـا تمثـل ناحيـة بزمـام خـاص، يضـم درجـة أصغر من درجات العمران وهى العزب (التوابـع)، التـي يختلـف عددها من ناحيـة لأخرى، فإن نمط توزيـع العمران الريفي، أو بمعنـى آخر نمط انتشار المحـلات العمرانية الريفية داخل زماماتها الإدارية، بالإضافة إلـى أن أحجام هذه المحـلات

٢- معامل الاختلاف = الانحراف المعياري/الوسط الحسابي× ١٠٠، انظر: فتحي عبد العزيز أبو راضى، الطرق الإحصائية في العلوم الاجتماعية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٣م، ص٢٢٧.

لـه أثر علـى التكلفـة الاقتصـادية لنقـل الطاقـة الكهربائيـة، لـيس فقـط فـي ارتفـاع تكاليف تمديد شبكة الكهـرباء إليها، وإنما أيضاً في ارتفاع تكاليف الصيانة، فقد وصل إجمالي أطوال شبكة الجهدين المتوسط والمنخفض بالمحافظة إلى ١٥٢٧٩كم، مثلت الخطوط الهوائية نحو ٨٧،٠٪ من إجمالي أطوال هذه الشبكة[١].

وبتحليل نمط انتشار العمران الريفي [٢]، وذلك كما يتضح من دراسة الملحق (١) و الشكل (٤) يتبين أن هناك ١٤٣ ناحية، تمثل ٦٨،٨%من إجمالي عدد نواحي المحافظة، يقطنها ٧٨،١% من جملة سكان القطاع الريفي، وصل فيها معامل التبعثر إلى واحد صحيح فأكثر, ولعل أهم ما يميز هذه النواحي اتساع مساحتها وكثرة عدد توابعها، فهي تضم نحو ٩٤،٧% من جملة عدد التوابع بالمحافظة؛ لذا يلاحظ أنها تتركز بصورة واضحة بالمراكز التي تشرف على بحيرة البرلس، وجاء في مقدمة هذه المراكز: الحامول- سيدي سالم – الرياض- مطوبس، أي المراكز الإدارية التي جاءت نتيجة لحركة استصلاح الأراضي بمنطقة الدراسة وذلك كما سبق ذكره .

١- شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء، قطاع كهرباء كفر الشيخ ،الشئون الفنية، بيانات غير منشورة،٢٠١٤م .

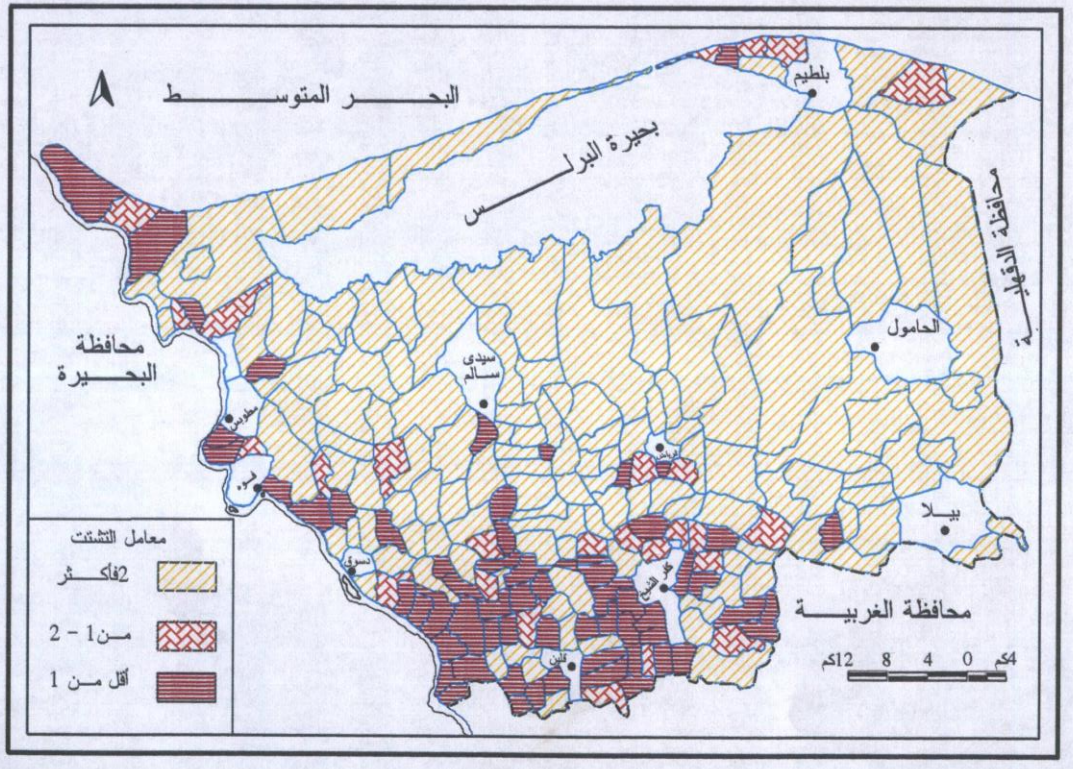
٢ - تم حساب معامل التشتت باستخدام معادلة ديماتجيون: م = (ت × ع) / س

حيث إن م = معامل التشتت ع = عدد التوابع ت = مجموع سكان التوابع

س = مجموع سكان الناحية (القرية الرئيسية + التوابع)

انظر: Monkhouse, F,J, and Wilkinson, H, R,, Maps and Diagrams New Delhi, K,P,Churamani, 1980,p249.

حيث إن هذه المعادلة أقرب إلى التطبيق على منطقة الدراسة، إذ إنها تدخل مراكز العمران وعدد سكان التوابع في الاعتبار، وكلما قل ناتج المعادلة دل ذلك على قلة انتشار السكان وتجمعهم في الكتلة العمرانية الرئيسية، وحينما تصل قيمة المعادلة إلى الصفر، يعنى أن السكان يتجمعون في قرية واحدة بلا توابع.



شكل(4) الأنماط التوزيعية العامة لمراكز العمران بنواحى محافظة كفر الشيخ

شكل (٤) الأنماط التوزيعية العامة لمراكز العمران الريفي
بنواحي محافظة كفر الشيخ عام ٢٠٠٦م

٣- تكلفة نقل الكهرباء:

تأتي تكلفة نقل الكهرباء على جانب كبير من الأهمية، وخاصة في منطقة تتميز بتناثر عمرانها وتضاؤل الأحجام السكانية للعديد من مستوطناتها الريفية من جهة، حيث وصل عدد المحلات العمرانية الريفية التي يقل الحجم السكاني لكل منها عن ٥٠٠ نسمة إلى ١٦١٧ محلة، تمثل ٦٤،٩% من جملتها بالمحافظة، وقلة الصناعات القائمة بها من جهة أخرى، فنسبة العاملين بالنشاط الصناعي بالمحافظة لم تزد على ٦،١٪ من جملة السكان ذوى النشاط الاقتصادي بها طبقاً لتعداد٢٠٠٦م، بل إن هذه النسبة تنخفض إلى أقل من ٤٪ بمراكز: الحامول(٣،٧٪) بيلا(٣،٧٪) سيدي سالم(٢،٤٪) .

ومن خلال الدراسات التي أجريت على منطقة الدراسة[١]أو قطاعات منها تبين أن تكلفة نقل وحدة الكهرباء (ك,و,س) على خطوط الجهد العالي تتزايد باستمرار، مرتبطة في ذلك بارتفاع عناصر تكلفة النقل, وإذا كانت تكلفة توزيع (ك,و,س) تعادل تقريباً ثلاثة أمثال تكلفة النقل على الجهود العالية[٢]، حيث ارتفاع نسبة الفقد، نتيجة لطول شبكة التوزيع من جهة، وزيادة تكلفة صيانة هذه الشبكة من جهة أخرى، فلا شك أن هذه التكلفة سوف تزداد بمنطقة الدراسة، خاصة وأن ٦٨،٨% من جملة نواحيها، وكما سبق الذكر، يزيد فيها معامل التشتت عن الواحد الصحيح، وفى الوقت ذاته فإن الكهرباء المستهلكة لصالح الاستخدامات المنزلية والتجارية لم تقل نسبتها عن ٦٤،٥٪ من جملة الكهرباء المستهلكة بالمحافظة عام ٢٠١٣/٢٠١٤م، بعد أن كانت ٥٩،٠٪ عام ٢٠١٠/٢٠١١[٣], وعموماً يمكن دراسة الفقد في الكهرباء من الجدول التالي:

١- انظر: - محمد أحمد مرعى: كهربة الريف، المشكلات- الحلول- الآثار، دراسة في الجغرافيا التطبيقية، حالة قرية الأبعادية البحرية، مركز الحامول، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد السادس عشر، ٢٠٠٣م,
- أحمد محمد أبو زيد: مرجع سابق،٢٠٠٧,
- محمد أحمد الشناوي: الكهرباء بمركز البرلس- محافظة كفر الشيخ، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية،,ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا،٢٠٠٨م,
- تامر على الصباغ: كهربة الريف بمركز بيلا-محافظة كفر الشيخ، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ٢٠١٠م,

٢- محمد محمود الديب، مرجع سابق، ١٩٩٣م، ص ٥٣٦,

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النشرة السنوية لإحصاء الكهرباء والطاقة،مرجع٧١- ٢٠١١/١٢٦٠٠، ديسمبر ٢٠١٢، ص, ١٠٨-١١٠,

جدول(٦) الفقد في الكهرباء بمراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٣/٢٠١٤م

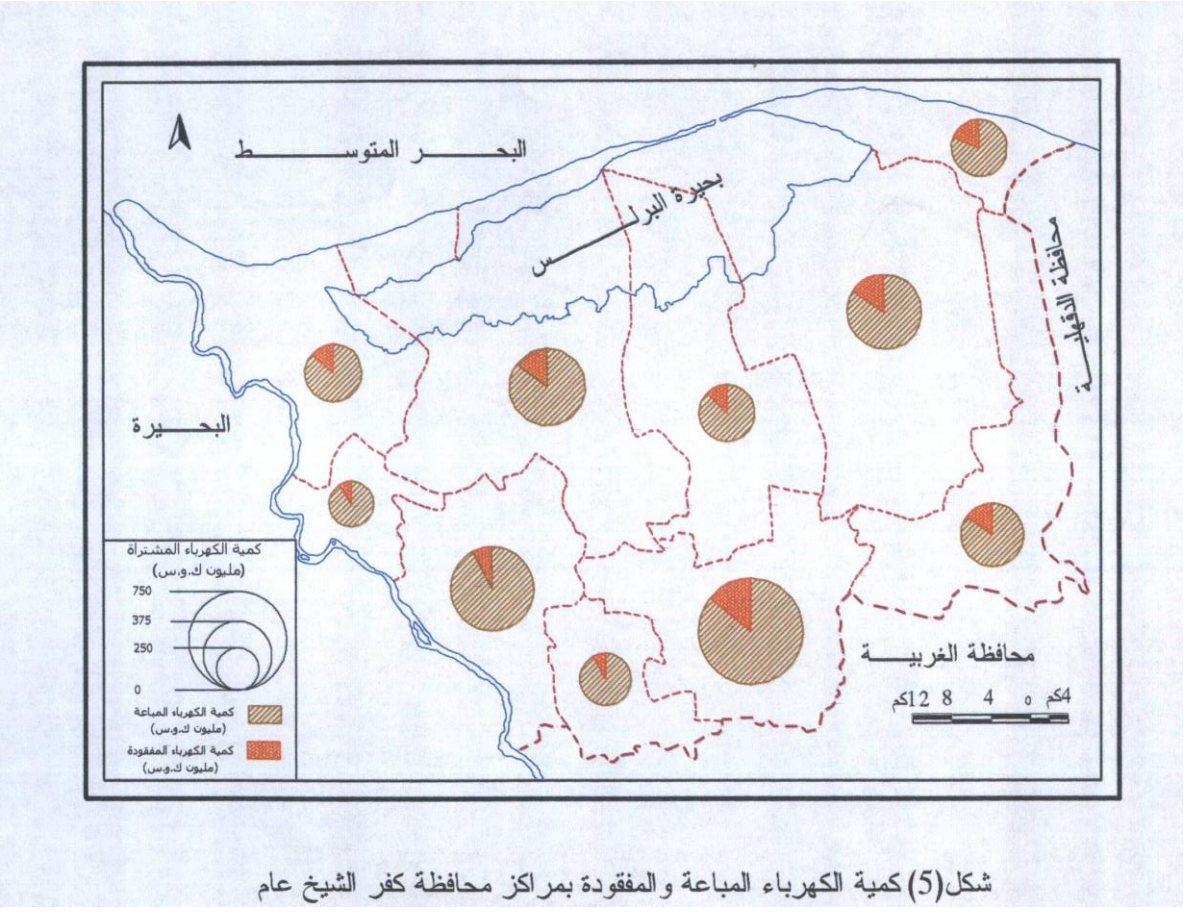
المركز	كمية الكهرباء المشتراة مليون ك.و.س	كمية الكهرباء المباعة مليون ك.و.س	كمية الكهرباء المفقودة مليون ك.و.س	نسبة الفقد %
البرلس	٢٢٩،٣	١٨٤،٧	٤٤،٦	١٩،٥
الحامول	٣٨٧،٤	٢٨٧،٥	٦٠،٩	١٥،٧
الرياض	٢٠٢،٥	١٧٧،٠	٢٥،٥	١٢،٦
بيلا	٢٧٨،٧	٢٣٧،١	٤١،٦	١٥،٠
دسوق	٤٨١،٧	٤٤٦،٤	٣٥،٣	٧،٣
سيدي سالم	٤٠٢،٥	٣٤٣،٤	٥٩،١	١٤،٧
فوه	١٦٨،٥	١٥٣،٠	١٥،٥	٩،٢
قلين	٢٠٦،٣	١٨٩،٥	١٦،٨	٨،١
كفر الشيخ	٧٣٦،٠	٦٣٣،٩	١٠٢،١	١٣،٩
مطوبس	٢٣٣،٣	١٩٩،٨	٣٣،٥	١٤،٤
المحافظة	٣٢٦٤،١	٢٨٥٢،٣	٤١١،٩	١٢،٦

المصدر: شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء، قطاع كهرباء كفر الشيخ، الشئون التجارية، بيانات غير منشورة عام ٢٠٠٥/٢٠٠٦م والنسب من حساب الباحث

يتضح من دراسة الجدول (٦) والشكل(٥) أن كمية الكهرباء المباعة للمستهلكين بالمحافظة عام ٢٠١٣/٢٠١٤م،بلغت٢٨٥٢،٣مليون ك.و.س، وهى بذلك أقل من كمية الكهرباء المشتراة للمحافظة بنحو ٤١١،٩مليون ك.و.س, معنى ذلك أن نسبة الفقد في الكهرباء مثلت نحو ١٢،٦٪ من إجمالي كمية الطاقة المشتراة، وتتباين هذه النسبة من مركز إلى آخر، فهي تزيد بصفة عامة كلما زاد عدد المحلات العمرانية، فقد بلغ معامل الارتباط بينهما(٠،٧٦)، وكذلك بالاتجاه شمالاً، أي تجاه البحر والبحيرة، وليس أدل على ذلك من أن مركز البرلس تصدر المقدمة بنسبة وصلت إلى ١٩،٥٪,

٤- <u>طبيعة استهلاك الكهرباء بمنطقة الدراسة</u>: يعد توفير الطاقة الكهربائية أمراً ضرورياً، ولذا فإن توزيع الطاقة الكهربائية المستهلكة على مجالات الاستخدام يعد أكثر أهمية ؛ حيث إن ذلك يعكس إلى حد كبير نوعية النشاط الاقتصادي السائد ومقدار التقدم التكنولوجي المستغل[١]، وهذا ما يتضح من الجدول (٧)

١ - محمد حجازي محمد: الجغرافيا لاقتصادية- دراسة أصولية، القاهرة، ١٩٩٦م، ص٣٦٢,



شكل (٥) كمية الكهرباء المباعة والمفقودة بمراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٣/٢٠١٤م

جدول(٧) استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة كفر الشيخ حسب الاستخدام ٢٠١٣/٢٠١٤م (الكمية بالمليون ك, و, س)

م	الاستخدام	الكمية	%	م	الاستخدام	الكمية	%
١	منزلي	١٧٥٧،٧	٦١،٦	٥	صناعي	٢٤٥،٠	٨،٦
٢	مرافق وخدمات	٤٤٩،١	١٥،٧	٦	حكومي	١١٣،٥	٤،٠
٣	زراعي	١٢٩،١	٤،٥	٧	أخرى	٧٤،٦	٢،٦
٤	تجاري	٨٣،٢	٢،٩		الجملة	٢٨٥٢،٢	١٠٠

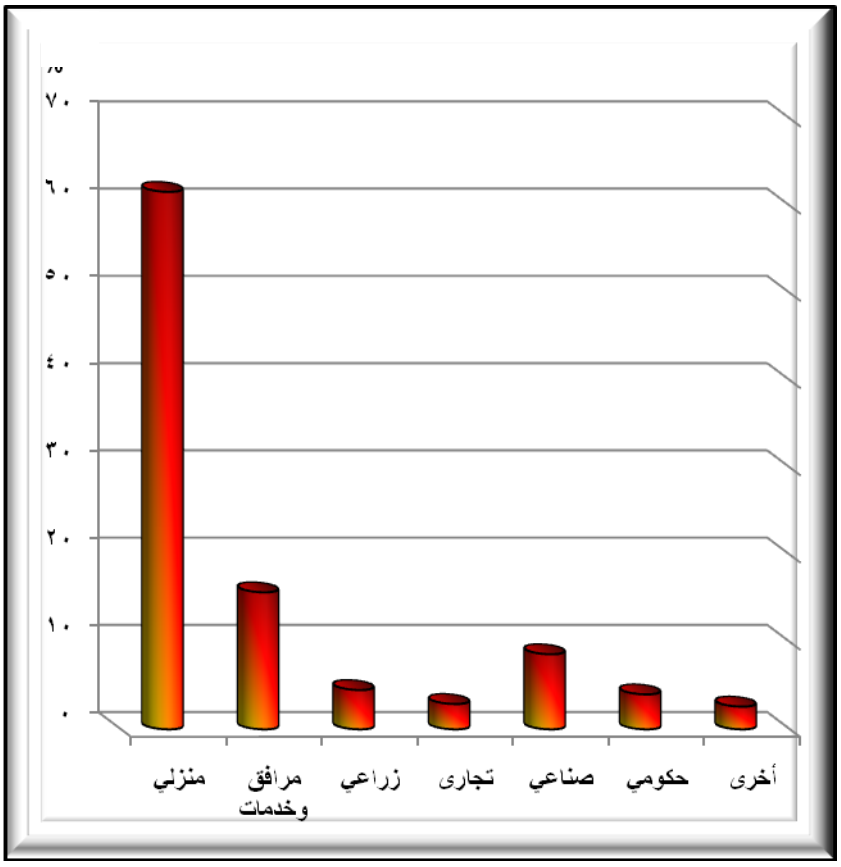
المصدر: شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء، قطاع كهرباء كفر الشيخ، الشئون التجارية، بيانات غير منشورة عام ٢٠١٣/٢٠١٤م والنسب من حساب الباحثين .

يلاحظ من دراسة الجدول (٧) والشكل(٦) أنه رغم تعدد أغراض استهلاك الطاقة الكهربائية بمنطقة الدراسة، إلا أنه يمكن ملاحظة ما يلي:

- تمثل جملة استهلاك الاستخدام المنزلي نحو ٦١،٦% من إجمالي كمية الكهرباء المستهلكة بالمحافظة، في حين أن الصناعة لم تستأثر إلا بنحو ٨،٦ % فقط من جملة الكهرباء المستهلكة بالمحافظة، أما الزراعة فلم يزد نصيبها على٤،٥٪ وهو ما لا يتناسب مع أهمية الزراعة في الاقتصاد القومي، ولا يتناسب أيضاً مع نسبة العاملين بها وخاصة بمنطقة الدراسة، وهو ما يعكس عدم التوازن في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث تعد الطاقة الكهربائية المستهلكة في الأغراض المنزلية أو الترفيه عبئاً على البنية الاقتصادية للمجتمع(١).

- يشغل قطاع المرافق العامة والخدمات الترتيب الثاني، حيث استأثر بنحو ١٥،٧٪ كمية الكهرباء المستهلكة بالمحافظة عام ٢٠١٣/٢٠١٤م،الأمر الذي يدل على تعدد المرافق والخدمات العامة بمنطقة الدراسة، ولكن بتحليل مكونات هذا القطاع يلاحظ أن استهلاك الإنارة العامة استأثر بنحو ٦٥،٧٪ من إجمالي كمية الكهرباء المستهلكة بهذا القطاع، مرتبطة في ذلك بكثرة عدد مراكز العمران في المحافظة .

١- محمد حجازي محمد: المرجع السابق، ص ٣٦٢,



شكل(٦) استهلاك الطاقة الكهربائية بمحافظة كفر الشيخ حسب الاستخدام عام ٢٠١٣/٢٠١٤م

ثالثاً : إنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية بمحافظة كفر الشيخ،

يتضح مما سبق أن استهلاك الكهرباء في القطاعات المنزلية، كان لها السيادة في كل مراكز المحافظة بلا استثناء، فقد استأثرت بنحو ٦١،٦٪ من كمية الكهرباء المستهلكة بالمحافظة عام ٢٠١٣/٢٠١٤م، ما يقرب من ثلاثة أرباع(٧٠،٨٪) هذه الكمية جاءت ضمن الشريحة أقل من ٢٠١ ك,و,س، مما يعنى قزمية الاستهلاك من جهة؛ الأمر الذي حتم على الدولة تدعيم، ليس فقط الكهرباء، ولكن الطاقة بصفة عامة ، خاصة في وقت يتزايد فيه الاستهلاك فقد،

ارتفع متوسط نصيب الفرد من الكهرباء المستهلكة من ٦٣٩ك.و.س, إلى ١٠٨٨ك و س بالمحافظة خلال الفترة من ٢٠٠٦- ٢٠١٤م[١]، وكذلك بالنسبة لإسطوانات البوتاجاز فقد زاد عددها من ١٢،٦-١٥،٥ مليون اسطوانة، بنسبة بلغت ٢٣،٠٪ خلال هذه الفترة من جهة أخرى[٢].

ومن هنا تظهر أهمية البحث عن مصادر بديلة للطاقة في منطقة الدراسة، يأتي في مقدمتها الطاقة المنتجة من الكتلة الحيوية باستخدام تقنية البيوجاز(الغاز الحيوى) وذلك لأسباب عدة، فعلاوة على تدنى الاستهلاك وتبعثر العمران، وما يترتب على ذلك من ارتفاع تكاليف تمديد وصيانة شبكات الكهرباء بمثل هذه المناطق، تنتشر بها الزراعات التقليدية وتربية الماشية، مما يعطى مجالاً واسعاً لاستخدام مخلفات المحاصيل وروث الماشية في تزويد خزانات وحدات البيوجاز، خاصة في ظل الهدر الواضح للمخلفات العضوية بالمحافظة.

وتتكون وحدة البيوجاز من أربعة أجزاء رئيسة تتمثل في : المخمر أو الهاضم وحوض لدخول المخلفات العضوية ، وآخر لخروج المخلفات المهضومة، وخزان لتجميع الغاز[٣], ويختلف أسلوب التنفيذ والعمل في وحدات البيوجاز على الخامات المتاحة بالبيئة والمستوى الاقتصادي ودرجة التقدم التكنولوجي المتوفرة[٤]، ففي الهند والصين وتايوان والفلبين على سبيل المثال، نشروا تكنولوجيا بسيطة لإنتاج الغاز بوحدات منزلية صغيرة بسيطة التصميم، إلى جانب إنشاء الوحدات المتوسطة والكبيرة للتجمعات العمرانية والمزارع الكبيرة بتقنيات تناسب ظروفهم، في حين تبنت الدول المتقدمة بناء وحدات لإنتاج البيوجاز معقدة التصميم عالية الكفاءة بما يتناسب مع الإمكانيات التكنولوجية والاقتصادية المتاحة لديها[٥].

ورغم أن تقنية البيوجاز من التقنيات الاقتصادية، إذا أخذ في الاعتبار الطاقة الناتجة والسماد العضوي المتبقي من عملية التحلل، فضلاً عن الآثار

١- شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء، قطاع كهرباء كفر الشيخ، الشئون التجارية، مصدر سابق,
٢- محافظة كفر الشيخ: إدارة الإحصاءات المركزية، الكتب الإحصائية للمحافظة للأعوام من ٢٠٠٦-٢٠١٤م
٣- سمير أحمد الشيمى: البيوجاز، نشرة فنية رقم ٢٠٠٠/٧م، مرجع سابق، ص١٥,
٤- فاطمة مصطفى محمد: مرجع سابق، ١٩٩٤م، ص١٤٤,
٥- معهد التخطيط القومي: سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم ٢٠٢، أغسطس٢٠٠٧م، ص١٥٨,

البيئية الايجابية الناتجة عن عملية التخمير اللاهوائى[١]، كما أن استخدام تقنية البيوجاز يسهم في خفض تكلفة الإنتاج الزراعي، وكذلك في زيادة فرص العمالة بالريف[٢] خاصة في حالة إنشاء وحدات البيوجاز الكبيرة، إلا أن عدد وحدات البيوجاز التي تم تنفيذها بالمحافظة لم يتجاوز عددها١٣وحدة، اقتصرت الوحدات التي تعمل منها (وحدتان فقط بمركز كفر الشيخ: إحداهما بقرية نصرة، والأخرى بعزبة عبد اللا (التابعة لقرية الشمارقة) على إنتاج سماد في صورة سائلة فقط، صورة(١)، بالرغم من توافر الموارد المتجددة اللازمة لإنتاج البيوجاز على نطاق واسع في المحافظة، وذلك كما سبق ذكره.

صورة (١– أ) مجرى لتجميع روث الحيوان

صورة (١– ب) تجميع الروث خارج الحظيرة

صورة(١– جـ)المخمر وخزان التجميع

صورة(١– د) حوض السماد الناتج، وخرطوم الغاز

1- Pandey, P,,& Bajgain,S,, Op, Cit,, 2007, PP, 17-18

٢- عبد الوهاب شلبي قاسم: مرجع سابق، ،ص ٦٨

صورة(١- و) قناة لنقل السماد السائل إلى الحقل

صورة(١- هـ) موقد غاز معطل

صورة (١) مراحل إنتاج الغاز الحيوي والسماد العضوي من روث الماشية باستخدام تقنية البيوجاز

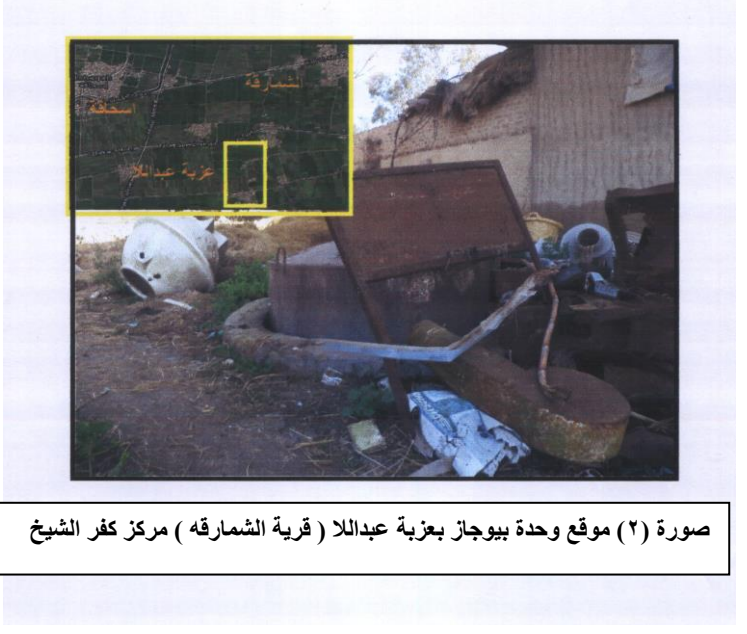
ومن توزيع هذه الوحدات تبين أن مراكز: كفر الشيخ – دسوق- فوه استأثرت بنحو ٨٥٪ من إجمالي عدد هذه الوحدات، بينما اختص مركزا سيدي سالم وبيلا بوحدتين، أما باقي مراكز المحافظة فلا يوجد بها وحدات للبيوجاز، بالرغم من أن هذه المراكز بالإضافة إلى مركزي سيدي سالم وبيلا تستأثر بنحو ٧١،٧٪ من مساحة الأراضي الزراعية، وأكثر من نصف(٥٣،٢٪)عدد الوحدات الحيوانية بالمحافظة، في الوقت ذاته تضم ما يقرب من ثلثي(٦٥،٦٪) عدد مراكز العمران التي لم يزيد حجم أي منها على ٥٠٠نسمة؛ لذا فهي تستأثر بنحو ٦٦،٧٪ من إجمالي عدد النواحي التي يرتفع فيها معامل التبعثر عن اثنين, وأياً كانت صورة توزيع هذه الوحدات، فلعل أهم ما تبين أنها ارتبطت بصورة واضحة بالمباني المنعزلة ، صورة(٢) والتي تضم حظائر أو مزارع للإنتاج الحيواني، حيث توفر مصدر التغذية,

ولعل عدم الإقبال على استخدام هذه التقنية، وكما تبين من نتائج الدراسة الميدانية لعينة من أصحاب وحدات البيوجاز التي أنشئت ولم تعد تعمل يعود إلى:

أ- تباين ضغط الغاز الناتج عن عملية التخمر، في الوقت الذي يحصل فيه المنتفع على الكهرباء بدون أي مجهود وبجهد ثابت للتيار إلى حد كبير, علاوة على أنه لا يمكن نقل الغاز الناتج إلى مسافات كبيرة.

ب- تحتاج وحدة البيوجاز إلى صيانة ومتابعة مستمرة، الأمر الذي يؤثر على كفاءة واستمرارية إنتاج البيوجاز وكذلك السماد, ومن هنا لابد من توفير الإشراف الفني من قبل الجهات المسئولة حتى يمكن إنجاح مثل هذه المشاريع.

جـ - صعوبة تخزين الغاز الناتج عن عملية التخمر، الأمر الذي يتطلب ضرورة فورية استهلاكه، ولعل ذلك لارتفاع تكاليف تقنية ضغطه وحفظه.



صورة (٢) موقع وحدة بيوجاز بعزبة عبداللا (قرية الشمارقه) مركز كفر الشيخ

ثالثا : ناحية الفقهاء البحرية – مركز سيدي سالم– دراسة حالة

يضع العمل الميداني الباحث وجهاً لوجه أما الظاهرات المطلوب تحليلها والمشكلات الواجب معالجتها، لذا كان من الضروري أن تعتمد هذه الدراسة في جزء منها على العمل الميداني, ولعل اختيار هذه الناحية كمجال للتطبيق يرجع إلى أسباب عدة، تتضح فيما يلي:

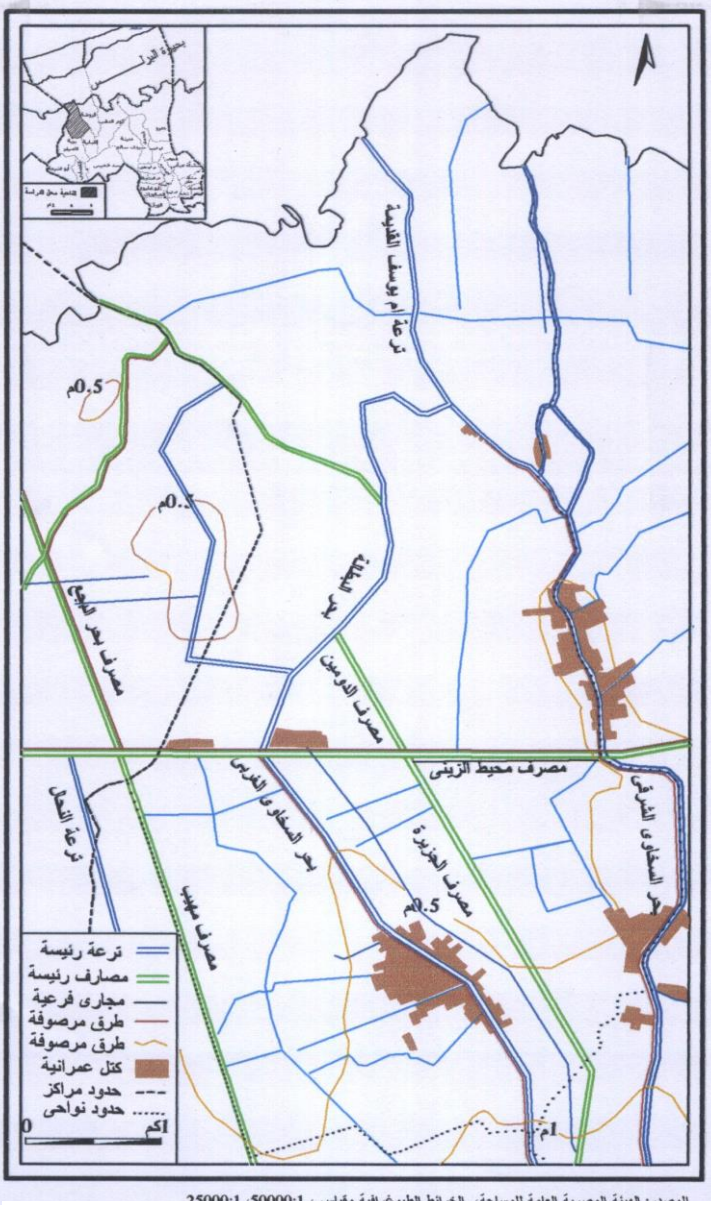
١- الملامح الجغرافية العامة للناحية:

تعد قرية الفقهاء البحرية من القرى التي واكب ظهورها النمو العمراني والسكاني الذي شهدته منطقة الدراسة، إذ كانت هذه الناحية من توابع برية لاصيفر ثم فصلت عنها من الوجهة المالية عام ١٩١٧، وفى سنة ١٩٢٠م صدر قرار باعتبارها ناحية إدارية قائمة بذاتها[١]، وعندما صدر قرار بإنشاء مركز سيدي سالم ضمت الناحيتان إلى المركز وأصبحتا من مكوناته الإدارية[٢].

وتقع ناحية الفقهاء البحرية في شمال غرب مركز سيدي سالم بمحافظة كفر الشيخ، شكل(٧)، لتشرف على بحيرة البرلس بواجهة يبلغ طولها٥،٧ كم، في حين يجاورها من الشرق زمام ناحية الروضة ومن الجنوب ناحيتي الفقهاء القبلية وبرية لاصيفر، ومن الغرب ناحية القومسيون الشرق التابعة لمركز مطوبس, هذا وتبلغ مساحة الناحية٤٨٥٩ فداناً تمثل جملة المساحة المزروعة بها نحو٥٦،١٪ من جملة مساحتها، ويرجع ذلك إلى وجود مساحة من الأراضي البور الواقعة شمال مصرف محيط الزينى والتي تغطيها المياه في بعض شهور السنة,

١ - محمد رمزي القاموس الجغرافي للبلاد من عهد قدماء المصريين إلى سنة ١٩٤٥م، القسم الثاني، البلاد الحالية، دار الكتب المصرية، القاهرة، ١٩٥٨م، ص٥١,

٢ - جريدة الوقائع المصرية، ١٩٥٢م، العدد ٤٢,



المصدر: الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخرائط الطبوغرافية للناحية مقياس ١:٢٥٠٠٠، ١:٥٠٠٠٠، سنوات مختلفة

مرئية فضائية لمنطقة الدراسة عام ٢٠١٣م، متاحة على الموقع W,W,W, Maps Google com,

شكل(٧) موضع ناحية الفقهاء البحرية وموقعها الجغرافي

أما عن التربة عموماً بالناحية فهي مندمجة جداً ذات بناء كتلي، بطيئة النفاذية للمياه، ترتفع بها نسبة الملوحة، وتزداد النسبة بالاتجاه نحو الشمال، كما يرتفع بها مستوى الماء الباطني ليصل إلى أقل من ٨٠ سم، وقد انعكس ذلك على الجدارة الإنتاجية للتربة، إذ تختفي منها الأراضي ذات الإنتاجية الجيدة عالية الإنتاج[١],

وإذا كان ذلك يرتبط بموقع الناحية، شأنها في ذلك شأن العديد من نواحي المركز الشمالية من المحافظة، فإن الاهتمام بإضافة الأسمدة العضوية للتربة من جهة، والتخلص الآمن من مخلفات الصرف الصحي، من شأنه، بالإضافة إلى عوامل أخرى تحسين خواص التربة.

وإذا كان مصرف محيط الزينى الذي يتجه من الغرب إلى الشرق يفصل بين نطاقين واضحين بالناحية أولاهما: يمتد جنوب المصرف ويتميز بخصوبة تربته إلى حد كبير، وتوافر إمكانيات الري به والممثلة في بحري السخاوى الشرقي، والسخاوى الغربي وكذلك إمكانيات الصرف والممثلة في مصرفي مهيب والجزيرة اللذين يصبان في مصرف محيط الزينى، فلا غرو من أن هذا النطاق يستقطب ٨٢،١٪ من جملة سكان الناحية, معنى ذلك أن النطاق الآخر والذي يضم ٢٥٪ من جملة المحلات العمرانية بالناحية، يتميز بانخفاض الحجم السكاني لهذه المحلات، فقد بلغ متوسط الحجم السكاني للمحلة٣٣٥ نسمةً، يكون مجالاً خصباً لتطبيق تقنية البيوجاز خاصة في ظل الامتداد الشريطي لهذه المحلات؛ ومن ثم تكون تكلفة نقل غاز البيوجاز محدودة .

٢ – الواقع السكاني والعمراني بالناحية:

[١]- الإدارة الزراعية بسيدي سالم: قسم الإحصاء،حصر الأراضي حسب قدرتها الإنتاجية، بيانات غير منشورة،٢٠١٤م

بلـغ حجـم سـكان الناحيـة ٧٤٩٤ نسـمة طبقـاً لتعـداد ٢٠٠٦م، يتوزعـون على١٦محلة عمرانية تتباين في أحجامها السكانية وذلك كما يتضح من الجدول التالي:

جدول(٨) الأنماط الحجمية لسكان المحلات العمرانية بناحية الفقهاء البحرية عام ٢٠٠٦م

الحجم السكاني	عدد مراكز العمران	%	عدد السكان	%
أقل من ٥٠٠	١٢	٧٥،٠	٢١٩١	٢٩،٣
من ٥٠٠-١٠٠٠	٢	١٢،٥	١٠٨٩	١٤،٥
من ١٠٠١-١٥٠٠	١	٦،٢٥	١١٤٠	١٥،٢
أكثر من١٥٠٠نسمة	١	٦،٢٥	٣٠٧٤	٤١،٠
الجملة	١٦	١٠٠	٧٤٩٤	١٠٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النتائج النهائية لتعداد ٢٠٠٦، مصدر سابق، والنسب من حساب الباحثين.

يلاحظ من دراسة الجدول (٨) أن ٧٥٪ من جملة عدد مراكز العمران بالناحية يقل الحجم السكاني لكل منها عن٥٠٠ نسمة؛ وذلك يرجع إلى ظروف تعمير الأجزاء الشمالية من محافظة كفر الشيخ والتي جاءت مع حركة الاستصلاح خاصة تلك التي نشطت خلال القرن العشرين، إذ كان يميزها جميعاً نمط العمران المبعثر التي تخيرت مواضعها بصفة عامة على المجارى المائية[١].

وإذا كان أكبر هذه المحلات حجماً لم يزد حجمها السكاني عن ٣٠٧٤ نسمة، وتتمثل في القرية الأم بالناحية، فإن باقي المحلات العمرانية يمكن تنفيذ وحدات بيوجاز، تعتمد في تغذيتها على روث الحيوان ومخلفات المحاصيل، خاصة أن نسبة العاملين بالأنشطة غير الزراعية لم تتجاوز٢٥،٨٪ من جملة السكان ذوى النشاط بها، وذلك كما يتضح من الجدول التالي:

[١] - عمر الفاروق سيد رجب: البراري، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة،١٩٨٦م، ص٦٨.

جدول(٩)التوزيع النسبي للسكان(١٥ سنة فأكثر) حسب النشاط الاقتصادي بناحية الفقهاء البحرية عام ٢٠٠٦م

أقسام النشاط	زراعة	صناعة	تشييد	تجارى	نقل	خدمات	أخرى
%	٧٤،٢	١،١	١،٨	٤،٩	٢،١	١٥،٨	٠،١

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النتائج النهائية لتعداد السكان، ٢٠٠٦م، محافظة كفر الشيخ، مصدر سابق، صفحات مختلفة، والنسب من حساب الباحثين.

يلاحظ من دراسة الجدول(٩) أن ٧٤،٢٪ من جملة السكان ذوى النشاط الاقتصادي بالناحية يعملون بالزراعة، وهى في ذلك تفوق المتوسط العام لمحافظة كفر الشيخ والذي بلغ٤٦،٣ %؛ ويرجع ارتفاع هذه النسبة إلى موقعها بعيداً عن طرق النقل الرئيسة من جهة، والمراكز الحضرية من جهة أخرى، بالإضافة إلى تدنى النشاط الصناعي بها بصورة واضحة، إذ اقتصر على مصنع أعلاف للأسماك، وأربع وحدات لضرب الأرز وطحن الغلال، وثلاث ورش للحدادة والنجارة فقط عام ٢٠١٤م[١], خدمات هذه الوحدات لا تتعدى حدود الناحية في معظمها, ومع سيادة النشاط الزراعي، فإن هناك محاصيل كان لها السيادة بحكم الموقع وطبيعة التربة يأتي في مقدمتها الأرز وذلك كما يتضح من الجدول التالي:

١- الوحدة المحلية بناحية الفقهاء البحرية: قسم الرسوم التجارية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م.

جدول(١٠) توزيع أهم المحاصيل بناحية الفقهاء البحرية للموسم الزراعي ٢٠١٣/٢٠١٤م

المحصول	المساحة (فدان)	%من جملة المساحة	المحصول	المساحة (فدان)	%من جملة المساحة
الأرز	١٢٩٨	٢١،٤	قطن	٨٠٨	١٣،٤
البرسيم بنوعيه	١٠١٢	١٦،٧	ذرة	٦٠	١،٠
القمح	١٢٤١	٢٠،٥	أخرى	١٢	٠،٢
البنجر	١٢٠٨	٢٠،٠	الجملة	٦٠٤٩	١٠٠
بطيخ جرمه	٤١٠	٦،٨			

المصدر: الإدارة الزراعية بسيدي سالم، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٣/٢٠١٤م، والنسب من حساب الباحثين.

جاءت المساحة المزروعة بالأرز في المرتبة الأولى، بنسبة٢١،٤ % من إجمالي مساحة المركب المحصولى بالناحية، وصل متوسط كمية قش الأرز الناتجة عنها إلى نحو٢٣٣٦طن، ترتفع إلى٨٧١١ طن جاف في حالة إضافة مخلفات المحاصيل الأخرى, أما البرسيم بنوعيه فقد بلغت مساحته ١٠١٢فدان بنسبة١٦،٧٪ يتغذى عليه نحو٢١٨٥ رأس من الحيوان بلغ متوسط إجمالي روثها نحو١٨٠٧ طن جاف عام ٢٠١٣/٢٠١٤م.

٣- طبيعة استهلاك الكهرباء بالناحية:

لعل أهم ما يتبين من دراسة استهلاك الكهرباء بالناحية أن متوسط نصيب الفرد من الكهرباء لم يزد على ٦٢٧ ك. و. س، مقابل١٠٨٩ك. و. س/ السنة على مستوى المحافظة لعام ٢٠١٣/٢٠١٤م، مرتبطاً في ذلك بتدني الأنشطة الصناعية والتجارية بالناحية كما سبق ذكره.

جدول(١١) استهلاك الطاقة الكهربائية بناحية الفقهاء البحرية حسب الاستخدام ٢٠١٣/٢٠١٤م(الكمية بالمليون ك, و, س)

م	الاستخدام	الكمية (مليون ك, و, س)	%	م	الاستخدام	الكميـــة(مليون ك, و, س)	%
١	منزلي	٤،٨	٨٢،٨	٤	تجارى	٠،٢٧	٤،٧
٢	حكومي	٠،٢٨	٤،٨	٥	أخرى	٠،١٤	٢،٤
٣	صناعي	٠،٣١	٥،٣		الجملة	٥،٨	١٠٠

المصدر: شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء ،قطاع كهرباء كفر الشيخ، هندسة كهرباء قرى سيدي سالم، الشئون التجارية، بيانات غير منشورة٢٠١٣/٢٠١٤م، والنسب من حساب الباحثين.

جاءت الكهرباء المستهلكة في الاستخدامات المنزلية في المقدمة بكمية بلغت٤،٢مليون ك, و, س, عام ٢٠١٣/٢٠١٤م، نحو٨٣،٧٪من هذه الكمية جاءت ضمن الشرائح أقل من ٢٠١ ك و س، الأمر الذي يعكس العديد من المتغيرات لعل أهمها انخفاض المستوى المعيشي بصفة عامة.

رغم سيادة النشاط الزراعي بين سكان الناحية فإن استهلاك هذا القطاع للكهرباء اقتصر فقط على إنارة مزارع الإنتاج الحيواني(مزرعتان للدواجن)، كذلك لم تزد كمية الكهرباء المستهلكة في القطاع الصناعي على ٥،٣٪ من جملة الكهرباء المستهلكة بالناحية عام ٢٠١٣/٢٠١٤م.

وهذا الوضع يفرض التساؤل التالي، هل يمكن البحث عن مصادر بديلة للطاقة الكهربائية تفي باحتياجات الاستخدامات المنزلية لنسبة كبيرة من مشتركي هذا القطاع، والبالغ عددهم ١١٧٤ مشتركاً حتى عام ٢٠١٤م، وبتكلفة أقل من تكلفة نقل الكهرباء إليهم، خاصة أن إجمالي أطوال خطوط شبكة توزيع الكهرباء على المشتركين بالناحية بلغت ٣٩،٨كم[١]، ومن ثم زيادة تكاليف الصيانة من جهة، وزيادة نسبة الفاقد من جهة أخرى.

١- شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء،قطاع كهرباء كفر الشيخ، هندسة كهرباء قرى سيدي سالم، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة٢٠١٣/٢٠١٤م,,

ومن هنا تظهر أهمية استخدام تقنية البيوجاز بالناحية، خاصة في ظل توفر المادة الخام لإنتاج الغاز والسماد من البيوجاز من جهة[1]، وفى الوقت ذاته فإن استخدام هذه التقنية يسهم بصورة واضحة في الارتقاء بالبيئة الريفية من جهة أخرى[2],والجدول التالي يوضح معدلات إنتاج البيوجاز من بعض المواد العضوية .

جدول(١٢) معدلات إنتاج البيوجاز(م٣/كجم) من بعض المخلفات العضوية النباتية والحيوانية[3],

نوع المخلف	معدل إنتاج البيوجاز م٣/كجم مادة صلبة	نسبة المادة الصلبة بالمخلف %	
		الرطب	الجاف
قش الأرز	٠،٢	١٤	٨٨
حطب الذرة	٠،٣	١٥	٨٨
حطب القطن	٠،٢	١٦	٩١
روث الماشية	٠،١٩	١٧	٩٥
سماد الدواجن	٠،١٣	٢٥	٩٠
حمأة المجارى	٠،٣٣	٢	٩٤
القمامة	٠،١٥	٥١	٨٨

ولعل أهم ما يتضح من الجدول السابق أن إمكانية إنتاج البيوجاز على مدار العام مستمرة، فمصادر المادة العضوية لإنتاجه متجددة ومتوفرة، ولا تحتاج لتكاليف عالية لنقلها إلى وحدات البيوجاز, حقيقة أن المخلفات النباتية تحتاج إلى مساحات لتخزينها، ولكن يمكن التغلب على ذلك باستخدام تكنولوجيا

1 -, Chaiprasert, P, " Biogas Production from Agricultural Wastes in Thailand" Journal of Sustainable Energy & Environment Special Issue, 2011, P, 63

٢ – انظر:

– الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (إسكوا): تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة، أوراق موجزة(٥)، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرج،٢٦/١٠-٤/١١/٢٠٠٢م، ص٢

– هالة أحمد يسرى: دراسة لبعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية المتعلقة باستمرارية تشغيل وحدات الغاز الحيوي- البيوجاز- في الريف المصري، ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، ١٩٩٦م, ص٢٤,

– سلطان فولى حسن(محرر): أعمال المؤتمر الدولي لقسم الجغرافيا، الطاقة في أفريقيا، الامكانات والمشكلات ،٢٥-٢٦مارس ٢٠٠٧، الجزء الأول، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، القاهرة، ٢٠٠٨م، ص ص١٩٤-١٩٥,

٣- سمير أحمد الشيمى: البيوجاز، البيوجاز وحماية البيئة، مرجع سابق، ١٩٩٥م، ص١٠٥,

بسيطة لتقليل حجمها من جهة، والاستفادة من المساحات التي كانت مخصصة لسواقي الري كمكان للتخزين من جهة أخرى, وفيما يلي بيان بمتوسط كمية مخلفات المحاصيل الزراعية وروث الحيوان الصرف الصحي بالناحية ومتوسط كمية غاز البيوجاز التي يمكن أن تنتج منها,

جدول(١٣) متوسط كمية المخلفات العضوية والغاز المنتج بالناحية عام ٢٠١٣/٢٠١٤م

نوع مخلفات	الكمية بالطن		متوسط كمية الغاز المنتج (بالألف م٣)	%
	رطب	جاف		
نباتية	١٠١٥٠	٨٧١١	١٢٧٤	٧٨،١
حيوانية	٨٤٨٨	١٨٠٧	٢٤٣	١٤،٩
صرف صحي	٣٨٢٩	٧٦٦	١١٤	٧،٠
الجملة	٢٢٤٦٧	١١٢٨٤	١٦٣١	١٠٠

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (١٠)، والملحق(٤).

يتضح من دراسة الجدول السابق ما يلي:

- بلغ متوسط كمية المخلفات العضوية الرطبة بالناحية نحو ٢٢٤٦٧طن، ما يقرب من خمسي(٣٧،٨٪) هذه الكمية والممثلة في المخلفات الحيوانية يتم الاستفادة منها كسماد بلدي تقليدي[١]، في حين يتم التخلص من باقي المخلفات إما عن طريق الحرق وذلك كما هو الحال لمعظم المخلفات الزراعية، أو بإلقائها في مجارى الصرف وذلك بالنسبة لمخلفات الصرف الصحي ، وإذا كان متوسط كمية البيوجاز التي يمكن الحصول عليه من المخلفات العضوية بالناحية وصلت إلى١٦٣١ ألف متر مكعب من البيوجاز, فمعنى ذلك أنه باستخدام هذه المخلفات يكون هناك كمية من البيوجاز المنتجة تكفى لتوليد طاقة كهربائية تقدر بنحو ٢،٠٤ مليون ك, و, س عام ٢٠١٤م، وذلك باعتبار

[١]- وصل متوسط كمية المخلفات الحيوانية الجافة بالناحية إلى ١٥٦٥ طن / سنة بالناحية خلال الفترة من ٢٠٠٩/٢٠١٠-٢٠١٣/٢٠١٤م, ملحق(٤).

أن المتر المكعب من البيوجاز يمكن أن ينتج نحو ١،٢٥ك,و, س[١], وتلك يمكن استخدامها وبتكنولوجياً أكثر تطوراً، ليس فقط في الاستخدامات المنزلية، وإنما أيضاً في إدارة المحركات.

وإذا كان عدد سكان الناحية يتوزعون على ١٦ محلة عمرانية، أربع منها فقط لم يقل الحجم السكاني لأى منها عن ٥٠٠نسمة ، في حين أن ٤١،٧٪ من باقي المحلات العمرانية بالناحية لم يزد الحجم السكاني لأي منها على ٢٥٠نسمة, معنى ذلك أن هذه المحلات يمكن تطبيق تقنية البيوجاز فيها كمرحلة أولى، ويأتي في مقدمة هذه المحلات عزبة على أبو سعده الواقعة في أقصى شمال الناحية، ليس فقط لموقعها المتطرف في أقصى شمال الناحية، وطبيعة امتداداها العمراني من جهة، شكل(٨) حيث سهولة إنشاء وحدات البيوجاز، ووصول الغاز بضغط كاف[٢]،وإنما أيضاً لتدنى استهلاك الكهرباء بها من جهة أخرى، إذ وصل إلى١٢١،٨ألف ك, و, س عام ٢٠١٣/٢٠١٤م[٣]، وقد تبين من الدراسة الميدانية أن نحو ٩٩،٤٪ من هذه الكمية جاءت لصالح الاستخدامات المنزلية؛ حيث لا يوجد بالعزبة منشآت صناعية، وحتى التجارية منها اقتصرت على محل للبقالة, كما أنها وبسبب موقعها بالقرب من بحيرة البرلس تكون أكثر عرضة لحدوث ظاهرة الوميض الكهربي ، وما لذلك من أثر في انقطاع التيار، وأيضاً في زيادة الفاقد من الكهرباء، كما سبق ذكره. علاوة

١- وزارة الزراعة، معهد بحوث الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية، البيوجاز: طاقة – سماد عضوي- حماية من التلوث، نشرة فنية رقم ٨٧/٢٠، ص٧,

٢- باستثناء بعض المباني الممتدة على مدخل العزبة، تأخذ الكتلة العمرانية للعزبة اتجاهاً شمالياً شرقياً/جنوبياً غربياً، لا يزيد عرضها عن٦٥ م، وبالتالي سهولة إنشاء وحدات البيوجاز على أطراف هذه الكتلة من جهة، وضمان وصول الغاز الناتج بضغط كاف للمنازل من جهة أخرى، إذ يفترض ألا تزيد المسافة بين الوحدة ومكان استهلاك البيوجاز عن ٥٠م, وبناء على متوسط كمية البيوجاز التي يمكن الحصول عليها(٦٢م٣/يوم) بالعزبة، يمكن إنشاء وحدة لكل أسرة، ولتقليل التكلفة، يمكن الاستفادة من خزانات الصرف الصحي(البيارات) الملحقة بمنازل هذه الأسر بعد إجراء التعديلات اللازمة لإنتاج البيوجاز، مع ربط هذه الوحدات بشبكة انحدار لتجميع المخلفات خارج الكتلة العمرانية، أو إنشاء وحدات على أطراف الكتلة العمرانية، حتى يسهل عملية تنظيفها وتجميع المخلفات منها, للمزيد، انظر :الهيئة العامة للتخطيط العمراني، دلائل أعمال التخطيط العمراني، دليل رقم(٧)، ١٩٨٦م، ص٨٥.

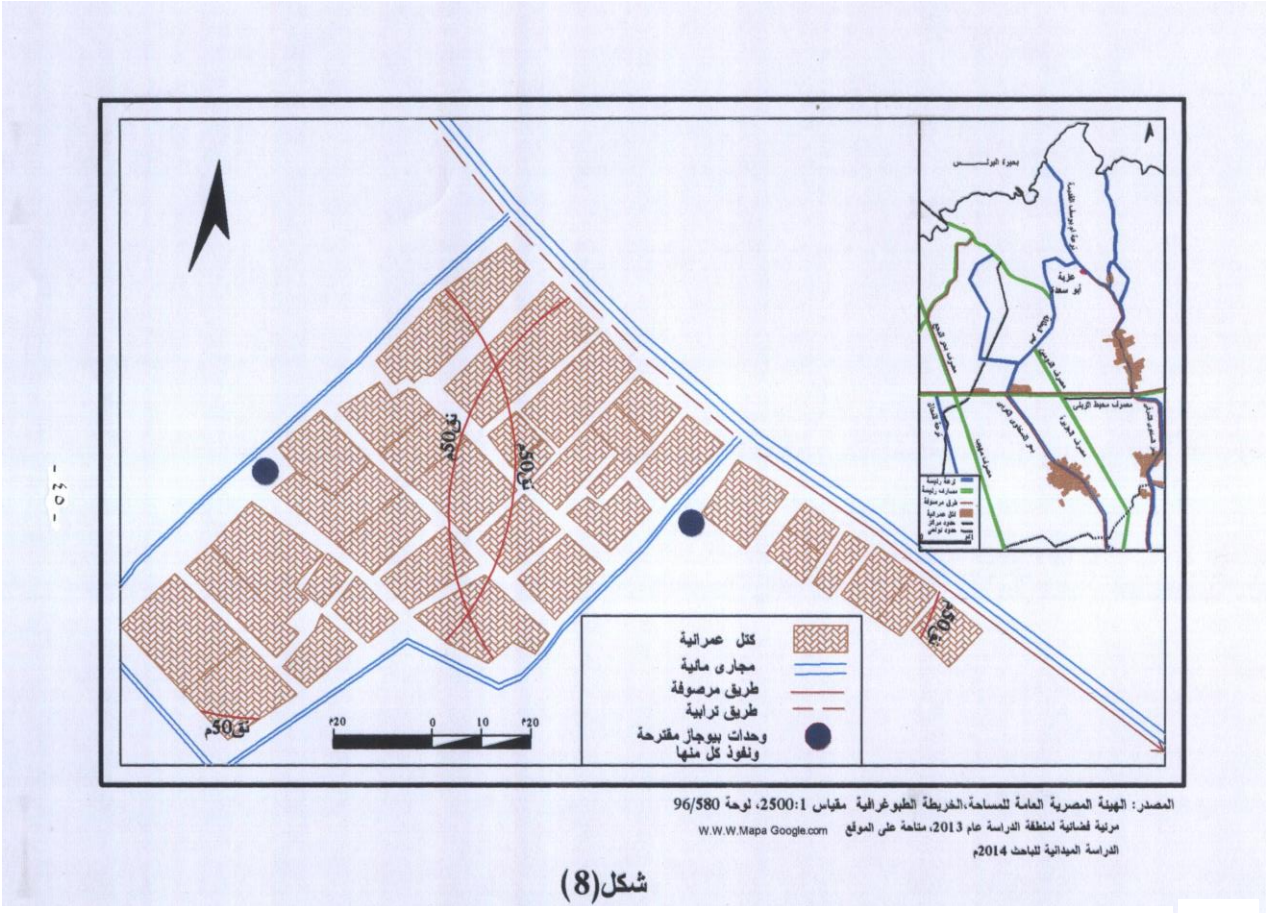
٣- شركة سمال الدلتا لتوزيع الكهرباء ، قطاع كهرباء كفر الشيخ ، هندسة كهرباء سيدي سالم ، مصدر سابق .

على ذلك فإن متوسط الحيازة الزراعية بالعزبة لم يزد على ١،٣١فدان/ حائز[١]، مقابل١،٥٦فدان /حائز على مستوى محافظة كفر الشيخ[٢]، الأمر الذي يشير إلى أن استخدام هذه التقنية يمكن أن يسهم وبصورة واضحة، في تحقيق التنمية المستدامة، فقد تبين من الدراسة الميدانية أن مخلفات المحاصيل، رغم استخدام أجزاء منها كعلف للحيوان، إلا أن الجزء الأكبر منها ما زال يستخدم كمصدر مباشر للطاقة في عملية إنتاج الخبز، مما يعنى عدم الاستخدام الأمثل لهذه الموارد المتجددة، إذا قورنت باستخدامها لإنتاج الغاز الحيوي(البيوجاز)، ففي الأخير علاوة على إنتاج طاقة نظيفة ورخيصة، يستفاد من المخلفات الناتجة بعد عملية التخمر في إنتاج سماد عضوي غنى بمحتوياته المفيدة للتربة[٣]، خاصة في وقت ارتفعت فيه أسعار الأسمدة الكيماوية بدرجة كبيرة، وأصبحت تمثل، وكما تبين من نتائج الاستبيان، عبئاً على كاهل المزارعين، فقد تراوح متوسط سعر الطن من الأسمدة الكيماوية بين٦٥٠-٢٥٠٠جنيه/طن، وذلك طبقاً لنوع السماد.

١- الإدارة الزراعية بسيدي سالم، جمعية داود الفقى،، بيانات غير منشورة عن الحيازة الزراعية، ٢٠١٣م

٢- مديرية الزراعة بمحافظة كفر الشيخ: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مصدر سابق،بيانات غير منشورة عن الحيازة الزراعية، ٢٠١٣م

٣- تنتج وحدة بيوجاز منزلية سعة ١٠م٣ نحو ١م٣/٣٠كجم روث رطب، وبما يعادل ٢،٥٨م٣/يوم، تكفى استهلاك أسرة ريفية عدد أفرادها مابين ٥-٨أفراد،بينما يكفى السماد الناتج تسميد فدانين خلال دورة زراعية متكاملة، في حين أن صافى العائد السنوي من الوحدة طبقاً لأسعار ٢٠١٤م بلغ نحو ١٠١٢جنيه/عام،ملحق(٥),للمزيد، انظر: سمير الشيمى، مرجع سابق، ١٩٩٥م، ص١١٠,



المصدر: الهيئة المصرية العامة للمساحة، الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة، مقياس ١:٢٥٠٠، لوحة رقم ٩٦/٥٨٠
مرئية فضائية لمنطقة الدراسة عام ٢٠١٣م، متاحة على الموقع W,W,W Map Google com,
الدراسة الميدانية للباحث صيف ٢٠١٤م

شكل(٨) وحدات البيوجاز المقترح إقامتها بعزبة أبو سعده

ولا يقتصر الأمر فقط على مخلفات المحاصيل وإنما أيضاً على مخلفات روث الحيوان[1] والتي وصل متوسط كميتها إلى ٢٤،٠طن عام ٢٠١٤م، يمكن أن تكفى لاستخدام تقنية البيوجاز، وبصورة مباشرة لتشغيل فرن منزلي متوسط الحجم لمدة تصل إلى٤٥٦٤ساعة، بمتوسط١٢،٥ ساعة/يوم، ترتفع إلى نحو١٢٤ساعة/يوم بإضافة المخلفات النباتية ومخلفات الصرف الصحي، أي بمتوسط ٢،٦ساعة/أسرة/يوم ، حيث وصل عدد الأسر بالعزبة إلى ٤٨ أسرة (طبقًا لتعداد ٢٠٠٦ م) , معنى ذلك أنه يمكن التقليل من الاعتماد، وبصورة واضحة، على أسطوانات البوتاجاز، وبالتالي توجيه الدعم الحكومي للطاقة إلى قطاعات أخرى[2],

وأمام هذه المميزات يمكن تطبيق تقنية البيوجاز، ليس فقط على هذه المحلة العمرانية، كمرحلة أولى للاستفادة من هذه التقنية، وإنما على المحلات العمرانية التي تتقارب معها في حجمها السكاني، وقد بلغ عدد هذه المحلات ١١٠٨ محلة عمرانية[3]، خاصة أنه في ظل أحجام هذه المحلات، وحتى مع نموها المستقبلي وفى ضوء تخطيط مسبق، يمكن التغلب على مشكلة تباين ضغط الغاز من جهة،وسهولة نقل السماد الناتج عن عملية التخمر من جهة أخرى، بالإضافة إلى سهولة عمليات الصيانة، والتي يفضل أن تكون تحت إشراف فنيين من قبل الهيئات المختصة.

ونظراً لأن تكاليف إنشاء هذه الوحدات بالنسبة لصغار المزارعين تكون مرتفعة، حيث تراوح متوسط تكاليف إنشاء وحدة بيوجاز منزلية ما بين ٧-١٥

١- وصل عدد رؤوس الحيوان، وكما تبين من الدراسة الميدانية، نموذج الاستبيان(٦)، التي يملكها هؤلاء السكان إلى٥٦ رأس،مثلت الماشية نحو٤٤،٧٪ منها, مخلفاتها تجمع بصورة يومية، وتنقل خارج الكتلة العمرانية للعزبة، بينما وصلت جملة مخلفات المحاصيل الزراعية (٢١ فدان أرز، ١٨فدان بنجر، ٥أفدنه قطن، ٣أفدنه ذرة) إلى١١٢ طن عام ٢٠١٤م,

٢- المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية: مستقبل الطاقة في مصر، القاهرة، ١٩٨٧م، ص١٩٢,

٣ – أكثر من نصف(٥٣،٣٪) عدد هذه المحلات لم يزد الحجم السكاني لأي منها عن ١٠٠نسمة، وذلك طبقاً لتقديرات ٢٠١٤م، كمما سبق ذكره,

ألف جنيه عام ٢٠١٤م[١]، فإن ذلك يتطلب تدخل الجهات الحكومية للإسهام، ليس فقط، في دعم هذه المشروعات، وإنما أيضاً في نشر التوعية بأهمية استخدام هذه التقنية، حيث تبين من نتائج الاستبيان أن ١٤٪ فقط من أرباب الأسر لديهم معلومات عن البيوجاز.

أما بالنسبة للعمران المندمج حيث تتلاصق المباني يكون من الصعب إنشاء وحدات منزلية ، وفى الوقت ذاته فإن إنشاء وحدات كبيرة مع عدم ضغط كاف تقلل من كفاءة هذه التقنية، ومع ذلك يمكن الاستفادة من تكنولوجيا الدول المتقدمة التي قطعت شوطاً كبيراً في استخدام تقنية البيوجاز، وذلك كما هو الحال في الدنمارك، حيث أنشئت محطة بيوجاز مركزية تعمل على إنتاج طاقة لأكثر من ٥٠٠منزل، وقد أقيمت وسط المزارع بهدف تخفيض تكاليف نقل المخلفات والسماد[٢].

٤- الأهرام الرقمي ، مجلة الأهرام الزراعي ١٥/١٠/٢٠١٤م,

١- معهد التخطيط القومي: سياسات إدارة الطاقة فى مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية، مرجع سابق، ٢٠٠٧م، ص١٥٨,

الخاتمة

بعد العرض السابق لإمكانات إنتاج الغاز الحيوى من المخلفات العضوية في محافظة كفر الشيخ يتضح ما يلي:

١- بلغت كمية المخلفات العضوية في محافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٣/٢٠١٤م نحو مليون طن، تباينت في أنواعها وكمياتها ،الأمر الذي يشير إلى تعدد مصادر الطاقة الحيوية واستمراريتها، فمن مخلفات محاصيل زراعية شتوية وصيفية، توجد مخلفات يومية حيوانية وصرف صحي، بالإضافة إلى مخلفات المدن, ومع ذلك فإن الاستفادة من هذه المخلفات في إنتاج الطاقة ما زال بدائياً، إذ اقتصر في جزء ضئيل منه، خاصة في المناطق الريفية المبعثرة، على الحرق المباشر في أجهزة بدائية (الكانون- الفرن البلدي) بعد تجفيفها للحصول على الحرارة اللازمة للطهي أو لتسخين المياه أو التدفئة.

٢- رغم أن المخلفات الزراعية والحيوانية، كانت تمثل المصدر الرئيسي للطاقة في المناطق الريفية حتى بداية سبعينيات القرن العشرين، حيث بدء في كهربة الريف، فإن تغيرات طرأت على نمط استهلاك الطاقة في الريف، فقد تدنى الاعتماد على مخلفات الكتلة الحيوية للحصول على الطاقة، وأصبحت هذه المخلفات ليس فقط النباتية والحيوانية، بل ومخلفات الصرف الصحي والقمامة عبئاً في التخلص منها بدلاً من أن تكون مصدراً للثروة.

٣- بالرغم أن المخلفات العضوية تتميز بانتشارها الواسع، إذ لا تخلو أية ناحية من نواحي المحافظة من مخلفات عضوية، فإن ذلك لا يمثل عقبة في سبيل الاستفادة من هذه المخلفات، حيث ارتفاع معامل التبعثر بمعظم نواحي المحافظة، فنحو ٥٩،١٪ من جملة نواحيه لم يقل معامل التبعثر بأي منها عن(٢), معنى ذلك تقليل تكلفة نقل المادة الخام وفى الوقت ذاته سهولة نقل الغاز الناتج في حالة إقامة وحدات بيوجاز سواء كانت منزلية أو كبيرة الحجم.

٤- ما زالت عملية الاستفادة من المخلفات العضوية في المحافظة بعيدة عن الاستغلال الأمثل، بالرغم من تعدد تقنيات الاستفادة منها، فعلاوة على عمليات التدوير وإقامة بعض الصناعات الصغيرة عليها، يمكن الحصول منها على طاقة

نظيفة متجددة تسهم في عملية التنمية المستدامة، وذلك باعتبار أن إمكانات تحقيق التنمية المستدامة يرتبط بمدى توفر مصادر كافية ومنتظمة للطاقة تعتمد في المقام الأول على الموارد المتاحة بمواقع الاستخدام ما أمكن، ولعل في استخدام تقنية البيوجاز ما يحقق ذلك، فعلاوة على الحصول على طاقة متجددة ونظيفة، ينتج عن عملية التخمر سماد عضوي غنى بعناصره الغذائية اللازمة لنمو النباتات وخال من معظم الميكروبات المرضية.

٥ – إذا كان عدد سكان المحافظة قد وصل عددهم طبقاً لتقديرات عام ٢٠١٤م إلى ثلاثة ملايين نسمة، أكثر من ثلاثة أرباع(٧٦،٩٪) هذا العدد يقيمون بريف المحافظة، فإن هناك ٣٥ قرية فقط يقطنها نحو ١٦،٠ % من جملة سكان الريف، يتم التخلص من مخلفات الصرف الصحي بها عن طريق شبكات متكاملة للصرف، بمعنى وجود شبكات انحدار ومحطات رفع ومعالجة، فإن باقي المحلات العمرانية يتم التخلص من مخلفات الصرف الصحي بطرق غير سليمة، إذ تلقى في مصارف زراعية وبدون أية معالجة، وما لذلك من أثر في ارتفاع نسبة التلوث، ليس فقط بالأراضي التي تروى أحياناً من هذه المصارف، وإنما أيضاً في بحيرة البرلس,

٦– رغم أن المحافظة يوجد على أراضيها ٢١٨٨مزرعة للدواجن، بالإضافة إلى٨٩٢٦٧ حظيرة ومزرعة للماشية[1]، إلا أن تقنية البيوجاز لم تطبق بأي منها، بالرغم من توافر كل مقومات إنتاج الطاقة والسماد منها,

وبناء على ما سبق، وفى ظل محدودية موارد الطاقة التقليدية والطلب المتزايد عليها من جهة ، والارتفاع المستمر في أسعارها من جهة أخرى، يقترح الباحثان عدداً من التوصيات منها:

١– ضرورة الاستفادة من التقنيات الحديثة للحصول على الطاقة من المخلفات، ويأتي في مقدمتها تقنية البيوجاز التي يمكن تطبيقها بمزارع

---

[1] – اعتماداً على بيانا ت مديرية الزراعة بكفرالشيخ ، قسم الإنتاج الحيواني، بيانات غير منشورة عن الحائزين للماشية عام ٢٠١٣م,

الدواجن والماشية ، خاصة في ظل تخلل هذه المزارع للأراضي الزراعية بالمحافظة، ليس فقط في إنارة هذه المزارع أو التدفئة شتاء لمزارع الدواجن ،أو في تشغيل ماكينات الري، التي حلت محل السواقى، وإنما أيضاً في التصنيع الزراعي,

٢- توجيه البحث العلمي للتغلب على المشكلات التي تواجه التوسع في استخدام هذه التقنية والتي يأتي في مقدمتها مشكلة ضغط الغاز والتي تقل كلما زادت المسافة، ويمكن الاستفادة في ذلك من خبرات الدول التي قطعت شوطاً كبيراً في استخدام هذه التقنية,

٣- ضرورة التنسيق بين الجهات المختصة للاستفادة من هذه التقنية في علاج مشكلة الصرف الصحي، خاصة في التجمعات العمرانية الصغيرة وذلك كما هو الحال في منطقة الدراسة، حيث يمكن باستخدام هذه التقنية التغلب على التكاليف المالية الباهظة لتنفيذ شبكات متكاملة للصرف الصحي من جهة، وتقليل نسبة التلوث من جهة أخرى,

٤- إقامة مراكز متخصصة تتولى تنفيذ هذه المشروعات وبقروض طويلة ميسرة، على أن يكون للجهات الحكومية السبق في إقامة مثل هذه الوحدات ويفضل أن تقام مثل هذه الوحدات أولا بمباني الوحدات المحلية بقرى المحافظة، وكذلك بمباني الجمعيات الزراعية؛ حيث التردد المستمر للسكان على مثل هذه الجهات، وبالتالي الوقوف على هذه التقنية ومعرفة مميزاتها وكيفية الاستفادة منها,

٥- ضرورة مشاركة الأهالي مع المسئولين في الجهات المعنية عند الإعداد لمثل هذه المشروعات، وذلك لضمان نجاحها، وذلك لأن نجاح هذه التقنية واستمراريتها يتوقف وإلى حد كبير على مدى تقبل السكان لها والفائدة التي تتحقق من وراء تطبيقها,

٦- تكثيف الدور الذي تقوم به وسائل الإعلام المختلفة في معالجة قضية الطاقة خاصة المتجددة منها، مع التركيز على إبراز فوائد الطاقة المتجددة بالمناطق الريفية كمدخل أساسي للتنمية المستدامة,

٧- ضرورة الاستفادة من المخلفات العضوية للمدن بالمحافظة، خاصة في ظل تجميع هذه المخلفات في مواقع معينة، يمكن وبالتنسيق مع الجهات المعنية تعظيم الإفادة من هذه المواقع في تجميع بعض المخلفات الزراعية بعد تجفيفها لإنتاج الوقود الحيوى السائل,

ملحق(١) التوزيع العددي والنسبي لنواحي القطاعات الريفية بمحافظة كفر الشيخ حسب معامل التشتت

القطاع الريفي	معامل التشتت						الجملة	
	أقل من واحد		من ١-٢		٢ فأكثر			
	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد	عدد السكان
البرلس	٢٠	٥٢٠٢٠	٣	٢٣٧٨٠	٥	٦١٩٧٧	١٠	١٣٧٧٧٧
الحامول	---	---	--	---	٧	١٩٨٣٩٦	٧	١٩٨٣٩٦
الرياض	٢	٥٩٢٣	---	---	١٥	١١٢١٢٣	١٧	١١٨٠٤٦
بيلا	٢	٤١٢١	١	٤٢٠١	١١	١٥٨٧٩٣	١٤	١٦٧١١٥
دسوق	١٥	١١٣٠٧	٢	٣١٧٧٩	١٨	١٨٦٨٤٤	٣٥	٣٣١٧٠١
سيدي سالم	١	٢٩٥٠	١	١٧١٤	٢٤	٢٧٠٥٩٣	٢٦	٢٧٥٢٥٧
فوة	٥	٢٧٧٤٧	١	٥٩٥٤	٣	٤٠٨٥٩	٩	٧٤٥٦٠
قلين	١٤	٩٨١٢٨	٤	٢٣٠٢٠	٨	٤٧٣٧١	٢٦	١٦٨٥١٩
كفر الشيخ	٢٠	١٠٥٧٤	٧	٣٤٠٠٠	٢٠	٢٠٥٦٢٥	٤٧	٣٤٥٣٦٧
مطوبس	٤	٣١٨٨٨	١	١٤١٢٢	١٢	١٥٣٣٦٤	١٧	١٩٩٣٧٤
المحافظة	٦٥	٤٤١٥٩	٢٠	١٣٨٥٧٠	١٢٣	١٤٣٥٩٤	٢٠٨	٢٠١٦١١٢٢

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النتائج النهائية للتعداد العام للسكان ٢٠٠٦م،محافظة كفر الشيخ، والنسب من حساب الباحث,

ملحق(٢) توزيع الوحدات الحيوانية(*) ومساحات البرسيم المستديم

بمراكز محافظة كفر الشيخ عام ٢٠١٣م

المركز	عدد الوحدات	مساحة البرسيم	المركز	عدد الوحدات	مساحة البرسيم
البرلس	٤٢٠٦	١٢٩٤	فوة	١٨٦٢٤	٧٥٢٦
الحامول	٣٢٥٦٩	١٦٧٥٨	قلين	٢٨٢١٣	٨٦٠٦
الرياض	٢٢٥٩٩	٩٩٧٨	كفر الشيخ	١١٧٠٤٣	١٦٥٢٦
بيلا	٤٩٢٢٤	١٠٨٧٧	مطوبس	٣٣٣٨٠	١٢٧٧٩
دسوق	٤٢٠٩٨	١٣٥٣٨	المحافظة	٣٨٠٤٩٩	١١١٤٩٤
سيدي سالم	٣٢٥٤٣	١٣٦١٢			

المصدر: اعتماداً على بيانات مديرية الزراعة بكفر الشيخ، قسم الإنتاج الحيواني، عن أعداد الحيوانات لعام ٢٠١٣م.

*- حسبت الوحدات الحيوانية على أساس: الجمل(١،١وحدة حيوانية)، والجاموسة والحصان(١،٠)،والبقرة(٠،٨)، والأغنام والماعز(٠،١)، والدواب(٠،٣)، للمزيد انظر:

- محمد محمود الديب: الجغرافيا الاقتصادية، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٢م، ص٤٥٨,
- محمد حلمي جعفر: توصيف الحيازة الزراعية كعنصر من إطار النمط العام للزراعة المصرية، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثالث عشر، ١٩٨١م، ٥٩,

ملحق(٣-أ) متوسطات بعض مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر

نوع المخلف	متوسط مخلفات الفدان بالطن		نوع المخلف	متوسط مخلفات الفدان بالطن	
	رطب	جاف		رطب	جاف
قش الأرز	٢،٠	١،٨	عروش بنجر السكر	٤،٠	٣،٤
حطب الذرة الشامية	٢،١٢	١،٩	عروش البطاطس	٢،٨	٢،١
حطب القطن	١،٨	١،٦	عروش الطماطم	٤،٢	٣،٢

المصدر: سمير الشيمى: مرجع سابق، ٢٠٠٠م، ص١٤,

ملحق(٣-ب) متوسطات بعض المخلفات الحيوانية في مصر(كجم / رأس /يوم)

نوع المخلف	كمية الروث		نوع المخلف	كمية الروث	
	رطب	جاف		رطب	جاف
أبقار بلدية	١٢	٢،٤	خيول	٢٠	٥،٠
أبقار مستوردة	٢٠	٤،٠	أغنام وماعز	٠،٧٥ -١،٥	٠،٢٤-٠،٤٨
جاموس	٢٠	٤،٠	إنسان	١،٤	٠،٢٨
جمال	١٢	٣،٦	دجاج	من٠،٠٥- ٠،٠٩	٠،٠٢- ٠،٤

المصدر: سمير الشيمى: مرجع سابق، ٢٠٠٠م، ص١٣,

ملحق(٤) متوسط كمية الروث الجاف للحيوانات بناحية الفقهاء البحرية في الفترة من ٢٠٠٩-٢٠١٣م

النوع	٢٠٠٩		٢٠١١		٢٠١٣	
	العدد	الكمية بالطن	العدد	الكمية بالطن	العدد	الكمية بالطن
أبقار	١١٨٨	١٠٤١	٨٢٣	٧٢١	١٠٥٨	٩٢٧
جاموس	١٣٣	١٩٤	٢٤١	٣٥٢	٤٧٢	٦٨٩
دواب	٢٧٣	٢٦٠	١٩٥	١٨١	١٤٥	١٣٢
أغنام	٤٢٣	٥٦	٤١٦	٥٥	٣٤٠	٤٥
ماعز	١٥٩	١٤	١٦٠	١٤	١٧٠	١٤
الجملة	٢١٧٦	١٥٦٥	١٨٣٥	١٣٢٣	٢١٨٥	١٨٠٧

المصدر: الإدارة الزراعية بسيدي سالم، قسم الإنتاج الحيواني، بيانات غير منشورة، سنوات مختلفة، والكميات من حساب الباحث,

ملحق(٥) العائد السنوي لوحدة البيوجاز المنزلية(حجم١٠م٣) طبقاً لأسعار ٢٠١٤م .

المدخلات	جنيه/عام	%	المخرجات	جنيه/عام	%
استهلاك رأس المال والصيانة	٢٧٦	٤٠،٦	الطاقة	٥٠٧	٣٠،٠
قيمة مواد التغذية(الروث)	٤٠٤	٤٩،٤	السماد	١١٨٥	٧٠،٠
الجملة	٦٨٠	١٠٠	------	١٦٩٢	١٠٠

المصدر: سمير الشيمى: مرجع سابق، ١٩٩٥م، ص ص١٠٨-١١٠، وتعديل الأسعار بناء على سعر الجنية في مقابل الدولار عامي ٢٠١٤،١٩٩٤م .

ملحق(٦) نموذج استبيان عن مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية

١ – الاسم..... (اختياري)

٢– المهنة.....

٣–الحالة الاجتماعية.....

٤– عدد أفراد الأسرة.....

٥– هل لديك حيازة زراعية؟ نعم..... لا..... ، نوع الحيازة: ملك..... إيجار.....

٦– ما هي المحاصيل التي تزرعها؟ وكم بلغت مساحة كل محصول؟

أرز.....بنجر السكر .....برسيم.....قمح.....قطن.....ذرة.....أخرى.....

٧– هل تستخدم أسمدة كيماوية؟ نعم.....لا.....إذا كانت الإجابة بنعم فكم تبلغ كميتها.....وما ثمنها؟.....,

٨– هل تستخدم أسمدة عضوية؟ نعم.....لا.....إذا كانت الإجابة بنعم فكم تبلغ كميتها.....وما ثمنها؟

٩–هل يتم تخزين مخلفات المحاصيل الزراعية؟ نعم.....لا.....إذا كانت مخلفات المحاصيل تخزن فأين تخزن؟ على رأس الحقل.....أم بجوار المنزل.....ولماذا.....

إذا لم يتم تخزين المخلفات فماذا تفعل بها؟ يتم بيعها.....أم حرقها.....ولماذا.....

هل يتم الاستفادة من مخلفات المحاصيل كغذاء للحيوان؟ نعم.....لا.....ولماذا.....

١٠– هل تملك رؤوس حيوانات؟ نعم, ... لا.....وإذا كانت الاجابة بنعم فكم عددها.....

١١– ما أنواع الحيوانات التي تملكها ؟ أبقار.....جاموس.....أغنام.....ماعز.....دواب.....أخرى.....

١٢– هل هذه الحيوانات تربى في حظيرة ملحقة بالمنزل؟ نعم.....لا.....وإذا كانت الاجابة بلا فأين تربى.....

١٣– هل يجمع روث الحيوان أمام الحظيرة؟ نعم.....لا.....أم ينقل إلى الحقل.....

١٤– هل المنزل متصل بشبكة مياه الشرب؟ نعم.....لا.....

١٥– هل المنزل متصل بشبكة للصرف الصحي؟ نعم,,, لا.....

وإذا لم يكن متصل فكيف يتم التخلص من مخلفات الصرف الصحي.....

١٦- متوسط كمية الكهرباء المستهلكة شهرياً تصل إلى:

١٠٠ك,و,س,,,,، من ١٠١-٢٠٠ك.و.س..... ٢٠١ك.و.س فأكثر.....

١٧- هل ينقطع التيار الكهربائي؟ نعم..... لا,,,، وإذا كانت الإجابة بنعم فكم عدد المرات؟ وفى أي الأوقات.....

في حالة انقطاع التيار، ماذا تستخدم للإنارة.....

١٨- هل سمعت عن وحدات البيوجاز؟ نعم.....لا.....وإذا كانت الإجابة بنعم فكيف.....

وشكراً لتفضلكم بالإجابة

المصادر والمراجع

أولا: المصادر

١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النتائج النهائية لتعداد السكان، ٢٠٠٦م، محافظة كفر الشيخ,

٢- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: النشرة السنوية لإحصاء الكهرباء والطاقة،مرجع٧١-١٢٦٠٠/٢٠١١، ديسمبر ٢٠١٢م,

٣- الإدارة الزراعية بمركز سيدي سالم: قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة عن الأراضي الزراعية حسب قدرتها الإنتاجية عام ٢٠١٤م,

٤- الإدارة البيطرية بكفر الشيخ، أعداد المزارع الأهلية و الحكومية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م,

٥- الوحدة المحلية بقرية الملاحة(الفقهاء البحرية): قسم الرسوم التجارية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م,

٦- الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، ببيانات عن محطة أرصاد سخا للفترة من ١٩٧٠-٢٠٠٦م,

٧- الهيئة العامة للتخطيط العمراني: دلائل أعمال التخطيط العمراني، دليل رقم(٧)،يوليو ١٩٨٦م,

٨- الهيئة المصرية العامة للمساحة، خرائط منطقة الدراسة مقياس ١:١٠٠٠٠٠.

٩- الهيئة المصرية العامة للمساحة: أطلس مصر الطبوغرافي، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ ،ثمان لوحات، طبعة ١٩٩٧م,

١٠- شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء: قطاع كهرباء كفر الشيخ،الشئون الفنية، الإدارة المالية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣/٢٠١٤م,

١١- شركة شمال الدلتا لتوزيع الكهرباء،قطاع كهرباء كفر الشيخ، هندسة كهرباء قرى سيدي سالم، الشئون الفنية، بيانات غير منشورة٢٠١٣/٢٠١٤م,

١٢- شركة مياه الشرب والصرف الصحي بكفر الشيخ: مركز نظم المعلومات ودعم اتخاذ القرار، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م,

١٣- محافظة كفر الشيخ: إدارة الإحصاءات المركزية والتعبئة، الكتاب الإحصائي السنوي،سنوات مختلفة,

١٤- محافظة كفر الشيخ: جهاز النظافة والتجميل، بيانات غير منشورة عام ٢٠١٤م,

١٥- مصلحة الإحصاء والتعداد: تعداد سكان المملكة المصرية لسنة ١٩٤٧، الجزء الأول، الكراسة رقم ١٢-مديرية الغربية، ١٩٥٣م، صفحات مختلفة,

١٦- مديرية الزراعة بكفر الشيخ: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار،بيانات غير منشورة، سنوات مختلفة,

١٧- مديرية الزراعة بكفر الشيخ: إدارتا الإنتاج الحيواني والإرشاد الزراعي، بيانات غير منشورة، سنوات مختلفة,

١٨- مديرية المساحة بكفر الشيخ: قسم الحفظ الفني، بيانات غير منشورة، ٢٠١٤م,

١٩- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: إدارة الإحصاءات المركزية، بيانات غير منشورة عن مساحات الأرز لعام ٢٠١٤م,

ثانياً: المراجع العربية

أ- الكتب:

١- جمال حمدان: شخصية مصر، دراسة في عبقرية المكان، الجزء الأول، عالم الكتب، القاهرة ١٩٨١م,

٢- عبد الوهاب شلبي قاسم: الطاقة من الكتل الحيوية، دار الإيمان للطباعة، الإسكندرية، ٢٠٠٧م,

٣- سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، عالم المعرفة،العدد٣٨، الكويت، ١٩٨١

٤- عمر الفاروق سيد رجب: البراري، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة،١٩٨٦م,

٥- فتحي عبد العزيز أبو راضى: الطرق الإحصائية في العلوم الاجتماعية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٣م,

٦- محمد ايهاب صلاح الدين: الطاقة وتحديات المستقبل، المكتبة الاكاديمية، القاهرة، ١٩٩٢م,

٧- محمد حجازي محمد: الجغرافيا لاقتصادية- دراسة أصولية، القاهرة، ١٩٩٦م,

٨- محمد صفى الدين أبو العز: مورفولوجية الأراضي المصرية، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٦٦م,

٩- محمد رأفت إسماعيل، على جمعان الشكيل: الطاقة المتجددة، الطبعة الثانية، دار الشروق، القاهرة،١٩٨٨م,

١٠- محمد رمزي: القاموس الجغرافي للبلاد المصرية من عهد قدماء المصريين إلى سنة ١٩٤٥م، القسم الثاني، البلاد الحالية، الجزء الثاني، الهيئة المصرية العامة للكتاب،١٩٩٣م,

١١- محمد محمود الديب: الجغرافيا الاقتصادية، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٢م

١٢- محمد محمود الديب: الطاقة في مصر، دراسة تحليلية في اقتصاديات المكان، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٣م,

١٣- محمود سرى طه: ترشيد الطاقة وإدارة الطلب عليها، الهيئة المصرية العامة للكتاب(مكتبة الأسرة)، ٢٠٠٧م,

١٤- نادر نور الدين: الوقود الحيوى ومستقبل إنتاجه في مصر والعالم، الهيئة المصرية العامة للكتاب،٢٠٠٩م,

ب- البحوث والمجلات والتقارير:

١- أحمد محمد أبو زيد: الطاقة الكهربائية في محافظة كفر الشيخ، دراسة جغرافية، مجلة كلية الآداب – جامعة طنطا، العدد العشرون، المجلد الثاني، يناير، ٢٠٠٧م,

٢- أحمد موسى: طاقة الكتلة الحيوية في مصر بين الهدر والاستدامة، دراسة في جغرافية الطاقة، المؤتمر الدولي الأول لقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة حلوان، ٢٧-٢٩ أبريل ٢٠١٥م,

٣- الأهرام الرقمي، مجلة الأهرام الزراعي ١٥/١٠/٢٠١٤م, متاحة على:
www,http://digital,ahram,org,eg/articles,aspx?Serial=1709594&eid=885

٤- الأمم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (إسكوا): تنمية استخدامات الطاقة الجديدة والمتجددة، أوراق موجزة(٥)، مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، جوهانسبرج،٢٦/١٠-٤/١١/٢٠٠٢م, متاحة على الموقع:
http://www,escwa,un,org/arabic/information/meetings/events/wssd/pdf/5,pdf

٥- المجالس القومية المتخصصة: موسوعة المجالس القومية المتخصصة (١٩٧٤-١٩٩١م) مستقبل الطاقة في مصر، المجلد الثالث عشر، القاهرة,

٦- جريدة الوقائع المصرية: أعداد مختلفة,

٧-المجلس القومي للإنتاج والشئون الاقتصادية: مستقبل الطاقة فى مصر، القاهرة، ١٩٨٧م,

٨- دينا جلال: إنتاج الوقود الحيوى في إطار الاقتصاد العالمي، مع إشارة خاصة بالحالة المصرية، مجلة بحوث اقتصادية عربية، العددان ٦٣-٦٤، خريف ٢٠١٣م,

٩- سعيد أحمد عبده: مستقبل الطاقة الكهرونووية في مصر: منظور جغرافي، المجلة المصرية، العدد٥٣، الجزء الأول الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، ٢٠٠٩م,

١٠- سعيد عبده: مستقبل الطاقة المتجددة في مصر، مجلة المجمع العلمي المصري، المجلد السابع والثمانون،القاهرة، ٢٠١٢م,

١١- سعيد أحمد عبده: مستقبل الطاقة الكهرومائية في مصر، مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، مجلة كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ، العدد الثامن، يونيو ٢٠١٤م,

١٢- سعيد أحمد عبده: الطاقة الحيوية: مستقبل الطاقة الحيوية في مصر، مجلة الانسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور، العدد ٢٠١٤م,

١٣- سلطان فولى حسن(محرر): أعمال المؤتمر الدولي لقسم الجغرافيا، الطاقة في أفريقيا، والامكانات والمشكلات ،٢٥-٢٦مارس ٢٠٠٧، الجزء الأول، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، القاهرة، ٢٠٠٨م,

١٤- سمير أحمد الشيمى: البيوجاز وحماية البيئة من التلوث، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الثمن، يناير ١٩٩٥م,

١٥- سمير أحمد الشيمى: البيوجاز، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، مركز البحوث الزراعية، نشرة فنية رقم ٧/٢٠٠٠م,

١٦- مجلس الشورى، لجنة الإنتاج الصناعي والطاقة: تقرير عن الطاقة الجديدة والمتجددة واستخداماتها في المشروعات الإنمائية في مصر، القاهرة، ١٩٩٨م,

١٧- محمد أحمد مرعى: كهربة الريف، المشكلات- الحلول- الآثار، دراسة فى الجغرافيا التطبيقية، حالة قرية الأبعادية البحرية، مركز الحامول، مجلة كلية الآداب، جامعة طنطا، العدد ، ٢٠٠٣م,

١٨- محمد أحمد مرعى: الطاقة الكهربائية في محافظة الدقهلية، دراسة في جغرافية الطاقة، مجلة كلية الآداب، جامعة المنصورة، العدد ٣٤، ٢٠٠٤م,

١٩- محمد حلمي جعفر: توصيف الحيازة الزراعية كعنصر من إطار النمط العام للزراعة المصرية، المجلة الجغرافية العربية، العدد ١٣، القاهرة، ١٩٨١م,

٢٠- محمد محمود الديب: قضايا الطاقة في مصر، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد الخامس والعشرون، القاهرة، ٢٠٠٩م

٢١- معهد التخطيط القومي: سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم ٢٠٢، أغسطس، ٢٠٠٧م,

ب- الرسائل الجامعية:

١- تامر على الصباغ : كهربة الريف بمركز بيلا-محافظة كفر الشيخ، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ٢٠١٠م

٢- عمر الفاروق السيد رجب: جغرافية السكن في محافظة كفر الشيخ، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب- جامعة القاهرة،، ١٩٧١م

٣- فاطمة مصطفى محمد: امكانات الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر، دراسة في جغرافية الطاقة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، ١٩٩٤م,

٤- محمد أحمد الشناوي: الكهرباء بمركز البرلس- محافظة كفر الشيخ، دراسة في الجغرافيا الاقتصادية ,ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا،٢٠٠٨م,

٥- منير بسيونى الهيتى: محافظة كفر الشيخ، دراسة في جغرافية التنمية الاقتصادية، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ١٩٩٢م.

٦- نجلاء مرشدي محمد: مناطق الاستصلاح الزراعي شمال وسط الدلتا، دراسة جغرافية، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا، ١٩٨٧م.

٨- هالة أحمد يسرى: دراسة لبعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية المتعلقة باستمرارية تشغيل وحدات الغاز الحيوي- البيوجاز- في الريف المصري، ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، ١٩٩٦ .

ثالثاً : المراجع الأجنبية

1- **,Chaiprasert, P "Biogas Production from Agricultural Wastes in Thailand" Journal of Sustainable Energy & Environment Special Issue, 2011,**

2- **El Mashed, H, M,, Loon,W, k, p,, Zeem, G,, Bot,G,P,A,, Lettinga, G,, " Reuse Potential of Agricultural Wastes in Semi- Arid Regions: Egypt As a case study" Review in Environmental Science and Bio/Technology, Vol,2, No, 1,2003,**

3- **Ferrero, G,L,, "Biomass Energy From Harvesting to Storage" Elsevier Applied Science, 1988,**

4- **J, O, Babatola " Comparative Study of Biogas Yield Pattern in Some Animal and Household Wastes, An International Multi-Disciplinary Journal Vol, 2, No,4, 2008,**

5- **Kelleher Environmental: Canadian Biogas Study, Benefits to the Economy, Environment and Energy, Biogas Association, Summary Document, November, 2013, Available at: http://www,biogasassociation,ca/bioExp/images/uploads/documents/2013/resources/Canadian_Biogas_Study_Summary, pdf**

6- **Monkhouse,F,J, and Wilkinson, H, P,, Maps and Diagrams New Delhi, K,P,Churamani, 1980,**

7- **N, Said, S,A, El- Shatoury, L, F, Diaz, M, Zamorano " Quantitative Appraisal of Biomass Resources and Energy Potential in Egypt" Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol,24, 2013,**

8- **Ogur,E,,& Irungu, P,," Design of Generator, " Journal of Engineering Research & Applications" Vol,, 3, Issue, 6,Nov,-Dec,, 2013,**

9- **Pandey, P,,& Bajgain,S,, "Feasibility Study of Domestic Biogas in Pakistan" SNV, Winrock International& UNDP, Pakistan, July 2007, Available at: http://www,snvworld,org/sites/www,snvworld,org/files/publications/feasibility_study_of_domestic_biogas_in_pakistan_2007,pdf**

10- **Renewable Energy, Global Statuses Report Renewable Energy Policy Network for 21th Century, 2001.**

11- **Saravanan,M,, and Manikanan,k,, "Experimental Study on Biogas Production in Batch Type digester with Different Feed Stocks" , International Journal on Research in Environmental Science and Technology,Vol,2, Issue,4, 2012.**