الأهمية الاقتصادية لتدوير مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر "دراسة جغرافية"

د. إيمان طه إسماعيل*

مقدمة :

لم يعد هناك ما يطلق عليه مخلفات زراعية نظرا لدخولها في دورة الإنتاج الزراعي وتصنيعها والاستفادة منها، ففي ظل التقدم التكنولوجي لاستخدام الموارد الطبيعية للحصول على الطاقة والغذاء للإنسان، تسمى بالمنتجات الثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعي النباتي، يجب تعظيم الاستفادة من المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية كمورد اقتصادي، وتحويلها إلى منتجات أخرى تساهم في سد العجز في إنتاج سلع معينة، ويؤدى إلى توفير نفقات استيرادها، وهذا ما اصطلح عليه بتدوير المخلفات الزراعية (رباب محمود، 2010، ص 57).

---

* مدرس بقسم الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة عين شمس.

نتج عن زيادة مساحة الأرض الزراعية فى مصر، والتكثيف الزراعي، زيادة كبيرة في مخلفات المحاصيل الزراعية يجب التخلص منها بسرعة لاستمرار العلمية الإنتاجية، ولكن التخلص من هذه المخلفات أحدث ضررا كبيرا بالبيئة، وأثر سلبا على صحة الإنسان، نظرا لنقص الوعي وعدم المعرفة بالوسائل التي يمكن من خلالها تحويل هذه المخلفات إلى منتجات زراعية فى معظم الدول النامية وبشكل خاص فى الدول ذات الدخل المنخفض، حيث يتم تدوير كميات قليلة من المخلفات الزراعية بينما يتم حرق كميات كبيرة من مخلفات المحاصيل الزراعية، سواء فى الحقل أو كوقود منزلي (Vaclav, Smil, 2007, P. 299)، أظهرت النتائج الدراسية أنه يمكن إنتاج منتجات متعددة كالأغذية والأدوية من قشور بعض المحاصيل الزراعية مثل قشور اللوبيا نظرا لاحتوائها على نسبة عالية من الألياف يمكن استخدامها فى صناعة الأغذية التى تعمل على تحسين القدرة الحيوية للجسم (Al Askalalany, Samia, 2000, P. 179).

يتضح من الجدول (1) والشكل (1) أن إجمالي كمية المخلفات الصلبة في مصر قد بلغت نحو 82 مليون طن، وتعتبر الزراعة المصدر الرئيسي للمخلفات الصلبة في مصر بعد أن بلغ نصيبها 30 مليون طن، بنسبة 6.36% من جملة المخلفات الصلبة، يليها المخلفات البلدية بعد أن استأثرت بما يزيد عن ربع كمية المخلفات الصلبة فى مصر، ثم تأتى بعد ذلك مخلفات الترع والمصارف بعد أن شكلت خمس المخلفات الصلبة فى مصر.

المشكلة البحثية :

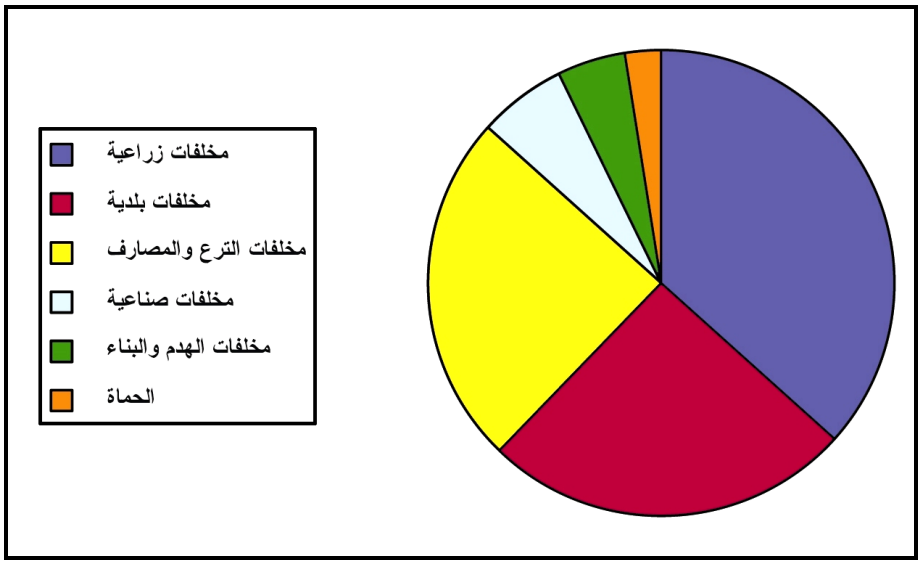
تتمثل المشكلة البحثية فى أن مصر تعانى من نقص فى ثرواتها الطبيعية، ومواردها الاقتصادية، ولذا كان لزاما على كل باحث فى تخصصه أن يشارك فى حل هذه المشكلة وأن يدلى بدلوه فى هذا الموضوع، وتعالج هذه الورقة البحثية هذا الموضوع حيث أنه يمكن أن يعوض هذا النقص بإعادة تدوير مخلفات المحاصيل

الزراعية ولتصبح جزءا من مواردنا الأولية التى يتم التخلص منها حاليا دون الاستفادة.

جدول (1) : توزيع المخلفات الصلبة ونسبتها فى مصر عام 2012 (بالمليون طن).

النوع	مخلفات زراعية	مخلفات بلدية	مخلفات الترع والمصارف	مخلفات صناعية	مخلفات الهدم والبناء	الحماة	الجملة
مليون طن	30	21	20	5	4	2	82
%	6.36	6.25	4.24	1.6	9.4	4.2	100

المصدر : الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية، إصدار أبريل 2014، رقم 71-10332/ 2013، ص 57.



شكل (1) : أنواع المخلفات الصلبة وتوزيعها النسبي فى مصر عام 2012م.

كما تتمثل مشكلة البحث فى زيادة كميات المخلفات الزراعية، والتعامل الخاطئ معها، حيث يتم التخلص من معظم المخلفات الزراعية بأسلوب خاطئ، وبذلك تبدو المخلفات الزراعية فى مصر وكأنها مشكلة سلوكية، حيث يقوم الفلاح بتجميع كل مخلفات الحقل وحرقها على رأس مزرعته وهذه الطريقة تلوث الهواء بملايين من الأطنان من ثانى أكسيد الكربون، وثانى أكسيد الكبريت، وثانى أكسيد النيتروجين وعشرات الغازات الملوثة للبيئة، كما تفقد مصر سنويا من المخلفات الزراعية نحو 191 طن نيتروجين، 360 ألف طن فوسفور، 219 طن بوتاسيوم كان من الممكن أن تستغل فى تحسين خواص التربة الزراعية (زكريا الطاحون، 2009، ص 21).

في حين أنه بتدويرها يمكن الاستفادة وتعظيم الدخل الزراعي منها، حيث تتعدد مخلفات المحاصيل الزراعية وتتباين استخداماتها وطرق الاستفادة منها، فهي تستخدم في إنتاج الأعلاف غير التقليدية لسد العجز من الأعلاف، كما تستخدم الأجزاء غير الصالحة لصناعة الأعلاف في إنتاج الأسمدة العضوية وإنتاج الغاز الحيوي (البيوجاز)، كما يمكن أن تستخدم فى تصنيع الأخشاب، والورق مما يزيد من قيمتها الاقتصادية ونسبة ما تساهم به فى الدخل القومي الزراعي، فضلا عن توفير فرص العمل ، بإقامة مشروعات صغيرة تقوم على المخلفات الزراعية كمادة خام، وبذلك تساهم في حل مشكلة البطالة المتواجدة في الريف المصري بأشكال مختلفة.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى دراسة أنواع وكميات، مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر وذلك من خلال دراسة كمية مخلفات المحاصيل الزراعية موزعة على مستوى المحافظات، كذلك توزيع مخلفات المحاصيل الزراعية على مستوى العروات الثلاث، كما يهدف البحث إلى التعرف على كمية المخلفات الزراعية التي يتم تدويرها من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، والخسارة الاقتصادية الناتجة عن عدم الاستفادة

من مخلفات المحاصيل الزراعية وعدم التعامل معها على أنها مورد اقتصادى يوفر الكثير من مدخلات الإنتاج الزراعي سوء النباتي أو الحيواني، بل يمكن استخدامها كمادة خام أساسية للعديد من الصناعات، لذا فأن للبحث أهمية تطبيقية فى التوصل إلى نتائج ومقترحات تعمل على الاستفادة من مخلفات المحاصيل، كما تعمل على رفع كفاءة مواردنا الاقتصادية الزراعية، وسيتم تحقيق هذه الأهداف من خلال معالجة النقاط التالية :

أولا : التعرف على كميات مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وتوزيعها الجعرافى على مستوى المحافظات.

ثانيا : التعرف على أنواع مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر.

ثالثا : دراسة المخلفات الزراعية موزعة على العروات الزراعية الثلاثة فى مصر، وتوزيعها الجعرافى على مستوى المحافظات.

رابعا : التعرف على طرق تدوير مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

خامسا : دراسة ما يتم تدويره من مخلفات المحاصيل الزراعية وتوزيعها الجغرافي.

سادسا : مقترحات خاصة للاستفادة من المخلفات الزراعية والعائد الاقتصادي منها في حالة تطبيقها وتعميمها.

طرق الدراسة ومصادر المعلومات :

اعتمدت الدراسة في توصيف ودراسة عناصرها على إحصاءات منشورة أهمها :

1. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية و الإنتاج النباتي.
2. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية.
3. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة الجوانب البيئية والاقتصادية لتدوير المخلفات الصلبة.

4. نشرة الإحصاءات الزراعية، الجزء الأول والجزء الثاني، الصادرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية.
5. بيانات ونتائج بعض البحوث والدراسات السابقة في مجال تدوير المخلفات الزراعية.

أولا – كميات مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر وتوزيعها الجعرافى :

مفهوم المخلفات أو بقايا المحاصيل الزراعية :

تعرف المخلفات الزراعية بأنها عبارة عن جميع المخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة الإنتاجية الزراعية، و بمعنى أخر كل ما يتخلف بعد الحصول على المنتج الزراعي الرئيسي (محمد شعبان، 2012، ص 440).

- وقد يطلق على هذه المخلفات اسم النواتج الثانوية إذا ما استعملت في بعض الأغراض الاقتصادية وكانت لها قيمة نقدية تمثل جزءا من دخل المزارع كما هو الحال في تبن القمح والبرسيم وبذرالكتان.
- ويطلق عليها التوالف إذا لم يكن لها استعمال اقتصادي، وبالتالي فهي تمثل فواقد من الإنتاج كما هو الحال فى الفاكهة والخضروات التالفة.

يمكن تقسيم المخلفات المحاصيل الزراعية إلى نوعين :

1- **مخلفات زراعية حقلية مثل** : التبن الذى تنتجة العديد من المحاصيل مثل القمح والشعير والعدس والفول الصويا والفول والبرسيم والترمس والحمص، والأحطاب مثل : أحطاب الذرة الشامية والذرة الرفيعة وعباد الشمس والسمسم والقطن، والعروش مثل : عروش الفول السوداني وبنجر السكر والخضروات، والقش مثل : قش الأرز.
2- **مخلفات تصنيع المحاصيل الزراعية مثل** : مصاصة قصب السكر كمخلف لإنتاج السكر، وتفل الزيتون كمخلف لعصارات الزيتون، وتفل بنجر السكر كمخلف لإنتاج سكر البنجر، وسرس الأرز كمخلف لمضارب الأرز (صالح الشبكشى، 1980، ص 107).

بلغت مساحة الأراضي الزراعية حوالي 5.8 مليون فدان، كما بلغت المساحة المحصولية نحو 16 مليون فدان ينتج عنها سنويا حوالي 4.21 مليون طن من مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، تساهم بنسبة 72% من جملة المخلفات الزراعية في مصر عام 2012، والجدول (2) يوضح التوزيع الجغرافي لكميات المخلفات الزراعية ونسبتها بالمحافظات، ومنه تتضح الحقائق التالية :

جدول (2) : التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية بالمحافظات عام 2012.

المحافظات	كمية بالطن	%	المحافظات	كمية بالطن	%
القاهرة	**27686**	**0,1**	بني سويف	**1062834**	**5**
الإسكندرية	**1030039**	**4,8**	الفيوم	**1448708**	**6,8**
بور سعيد	**142960**	**0,7**	المنيا	**1243805**	**5,8**
السويس	**22085**	**0,1**	أسيوط	**1253792**	**5,8**
الجملة	**1222770**	**5,7**	سوهاج	**974039**	**4,5**
دمياط	**245224**	**1,1**	قنا	**528529**	**2,5**
الدقهلية	**2472761**	**11,5**	أسوان	**166762**	**0,8**
الشرقية	**2661958**	**12,4**	الأقصر	**146318**	**0,7**
القليوبية	**374134**	**1,7**	الجملة	**7995432**	**37,3**
كفر الشيخ	**2111766**	**9,8**	الوادي الجديد	**212060**	**1**
الغربية	**1043994**	**4,9**	مطروح	**14052**	**0,1**
المنوفية	**863020**	**4**	شمال سيناء	**1040**	**0,005**
البحيرة	**1655272**	**7,7**	جنوب سيناء	**357301**	**1,7**
الإسماعيلية	**226076**	**1,1**	**الجملة**	584453	2,7
الجملة	11654203	54,3	**الإجمالي**	21456857	100
الجيزة	**1170645**	**5,5**			

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، رقم 71– 12425، 2012، صفحات 48، 79، 93.

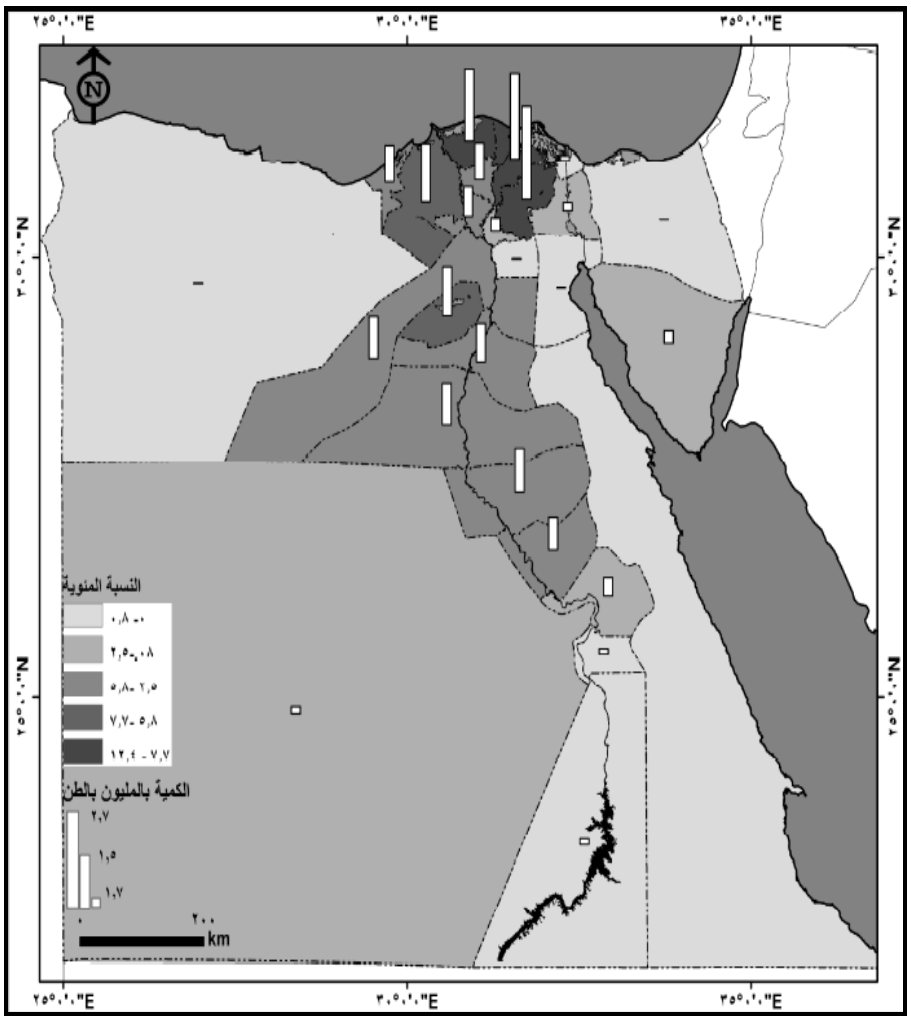
تم تحويل كل حمل من المخلفات الزراعية إلى طن على اعتبار أن الحمل = 250 كيلو جرام والطن = 1000 كيلو جرام.

1- بلغ نصيب محافظات الدلتا من مخلفات المحاصيل الزراعية نحو 6.11 مليون طن شكل أكثر من نصف ما تنتجه المحاصيل الزراعية من مخلفات، فى المقابل بلغ نصيب محافظات الوادي نحو 9.7 مليون طن، تشكل ما يزيد عن ثلث مخلفات المحاصيل الزراعية، يليها المحافظات الحضرية بنسبة 7.5%، ثم محافظات الصحارى بنسبة 7.2%، وهو توزيع يتفق إلى حد كبير مع التوزيع العام لمساحة المحاصيل الزراعية على المستوى الأقليمى.

2- تفاوت كمية مخلفات المحاصيل الزراعية من محافظة إلى أخرى مما كان له أثر فى تفاوت الأهمية الاقتصادية للمخلفات الزراعية لكل محافظة، حيث بلغت مخلفات المحاصيل الزراعية فى محافظة الشرقية 2.6 مليون طن، بنسبة 12.4% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وبذلك تتصدر قائمة المحافظات من حيث كمية المخلفات الزراعية المنتجة، تليها الدقهلية في المرتبة الثانية بنسبة 11.5%، ثم كفر الشيخ فى المرتبة الثالثة بنسبة 9.8%، تليها البحيرة والفيوم فى المرتبة الرابعة والمرتبة الخامسة بنسبة 7.7%، 6.8% على التوالي، وبذلك ضمت محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو 10.3 مليون طن أى ما يقرب من نصف كمية مخلفات المحاصيل الزراعية، مما يبرز الثقل الكبير لهذه المحافظات تبعا لمعيار كم الإنتاج من مخلفات المحاصيل الزراعية.

3- إذا تتبعنا التوزيع الجغرافي لكمية مخلفات المحاصيل الزراعية بالمحافظات كما هو مبين بالجدول (2) لوجدنا أنها تميل فى توزيعها للانتشار، حيث سجلت تسع عشرة محافظة نسبة 1% فأكثر من جملة إنتاجها، ساهمت بنحو 19.5 مليون طن، وبنسبة 91% من جملة إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية، وهذا معناه أنه يمكن الاستفادة من المخلفات المحاصيل الزراعية والاعتماد عليها كمورد اقتصادي زراعي بمعظم محافظات مصر.

وبتطبيق معامل الارتباط وجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين كمية المخلفات الزراعية والمساحة المحصولية بلغت 0.75.



شكل (2) : التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية على مستوى المحافظات عام 2012.

ثانيا – أنواع مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر:

بلغت جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر 21.4 مليون طن، والجدول (3) يوضح أنواع وكميات المخلفات الزراعية فى مصر، ومنه تبين الحقائق التالية:

1) مجموعة الأتبان :

جاءت الأتبان في المرتبة الأولى من حيث الأهمية إذ بلغت كمية المخلفات الزراعية المصرية من الأتبان ما يزيد عن 9.2 مليون طن، لتمثل بذلك أكثر من خمسي مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وبدراسة الأهمية النسبية لمخلفات المحاصيل الزراعية داخل مجموعة الأحطاب تبين التالي :

أ- يتضح من الجدول (3) أن تبن القمح يحتل المرتبة الأولى من حيث الأهمية النسبية لكمية الأتبان في مصر حيث بلغ 8.3 مليون طن ليشكل 91% من جملة كمية الأتبان في مصر، وما يقرب من خمسي مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر، يليه في المرتبة الثانية تبن الفول من حيث الأهمية بعد أن بلغت كميته ما يزيد عن نصف مليون طن ليشكل 6% من جملة الأتبان، وبنسبة 2.5% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر عام 2012.

ب- جاء كل من تبن الشعير وتبن البرسيم فى المرتبة الثالثة والرابعة على الترتيب من حيث الأهمية النسبية لكمية الأتبان فى مصر بعد أن بلغت كميته نحو 154 ألف طن، 128 ألف طن، وبنسبة 1.4%، 2% لكل منها على الترتيب. فى المقابل ساهمت باقي أنواع الأتبان الأخرى بنحو 29 ألف طن بنسبة 0.3% من جملة الأتبان فى مصر، أى 0.1% من مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر عام 2012.

2) مجموعة الأحطاب :

تأتى مجموعة الأحطاب في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، بعد مجموعة الأحطاب إذ بلغت كميتها نحو 7.4 مليون طن، لتشكل بذلك أكثر من ثلث مخلفات المحاصيل الزراعية، وبدراسة الجدول (3) أمكن التعرف على الأهمية النسبية لمخلفات المحاصيل الزراعية داخل مجموعة الأحطاب وهى كالتالي :

أ- يحتل حطب الذرة الشامية المرتبة الأولى من حيث الأهمية النسبية لكمية الأحطاب فى مصر بعد أن بلغت كميته نحو 5.2 مليون طن ليساهم بنسبة 71% من جملة كمية الأحطاب فى مصر، كما جاء فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية لجملة مخلفات المحاصيل الزراعية بعد تبن القمح إذ ساهم بنسبة 24.5% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر.

يليه في المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية لكمية الأحطاب المصرية حطب الذرة الرفيعة إذ بلغت كميته 971 ألف طن، بنسبة 13% من جملة الأحطاب.

ب جاء حطب القطن فى المرتبة الثالثة من حيث الأهمية لمجموعة الأحطاب بعد أن بلغت كميته 970 ألف طن، بنسبة 13% من جملة أحطاب المحاصيل الزراعية فى مصر، بينما جاء فى المرتبة السادسة بنسبة 4.5% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، فى المقابل بلغت كمية الأنواع الأخرى من الأحطاب 241 ألف طن، لتساهم بنسبة لم تتجاوز 3% من جملة أحطاب المحاصيل الزراعي في مصر، وبنسبة 1.1% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر.

3) قش الأرز و العروش:

يأتي قش **الأرز** في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية بعد أن بلغت كميته ما يزيد عن 3 مليون طن ليساهم بنسبة 14% من جملة المخلفات الزراعية في مصر، يليه فى الأهمية بعد ذلك مجموعة العروش لتحتل المرتبة الرابعة بعد أن بلغت كميتها 1.7 مليون طن، بنسبة 8.1% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر عام 2012.

يعتبر بنجر السكر أهم المحاصيل الزراعية من حيث كمية العروش المنتجة فى مصر حيث تساهم بنسبة 84% من جملة من جملة كمية العروش المنتجة فى مصر.

جدول (3) : أنواع وكميات المخلفات الزراعية ونسبتها فى مصر عام 2012.

نوع المخلفات		كمية بالطن	%	من جملة % العروات الثلاثة
أولا : الأتبان	1- تبن القمح	8396634	91	39.1
	2- تبن الشعير	154721	2	0.7
	3- تبن الفول	545153	6	2.5
	4- تبن البرسيم	128185	1.4	0.6
	5- تبن العدس	2696	0.03	0.01
	6- تبن الحمص والترمس	**15105**	0.2	0.1
	7- أخرى	**11852**	0.1	0.06
	جملة الأتبان	**9254345**	100	43
ثانيا : الأحطاب	1- حطب الذرة الشامية	**5265186**	71	24.5
	2- حطب الذرة الرفيعة	**971667**	13	4.5
	3- حطب القطن	**970828**	13	4.5
	4- أخرى	**241502**	3	1.1
	جملة الأحطاب	7449183	100	35
ثالثا : قش الأرز	1- قش الأرز	**3006608**	100	14
رابعا : العروش	بنجر السكر	**1461386**	84	6.8
	فول سوداني	**285336**	16	1.3
	جملة العروش	**1746721**	100	8.1
جملة المخلفات الزراعية		**21456857**		**100**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، رقم 71-12425، 2012. تم تحويل كل حمل من المخلفات الزراعية إلى طن على اعتبار أن الحمل = 250 كيلو جرام والطن = 1000 كيلو جرام.

ونستخلص من ذلك أن محصول القمح والذرة الشامية، والأرز من أهم المحاصيل المنتجة للمخلفات الزراعية فى مصر، وفي حالة تدوير مخلفات هذه المحاصيل يعظم العائد الاقتصادي منها بشكل خاص وباقي مخلفات المحاصيل الزراعية الأخرى بشكل عام، وعدم إهدارها يساهم فى زيادة الدخل الزراعي القومي، ونتجنب آثارها الضارة بالبيئة.

ثالثا – التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية بالعروات الزراعية الثلاث بالمحافظات :

تتوزع مخلفات المحاصيل الزراعية على العروات الثلاثة (الشتوية والصيفية والنيلية) على النحو التالى 10.7 مليون طن مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية، 9.9 مليون طن مخلفات محاصيل زرعت بالعروة الصيفية، 814 ألف طن مخلفات محاصيل زرعت بالعروة النيلية، وبدراسة الجدول (4) والشكل (3) نستخلص التالي :

1) مخلفات محاصيل العروة الشتوية :

ساهمت مخلفات محاصيل العروة الشتوية بما يقرب من نصف مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، تتباين هذه النسبة على المستوى الأقليمى حيث بلغ نصيب المحافظات الحضرية والدلتا منها نحو 6.1 مليون طن، بنسبة 57.2% من جملة ما تنتجه محاصيل العروة الشتوية من مخلفات، فى المقابل بلغ نصيب محافظات الوادي نحو 4.4 مليون طن لتشكل ما يزيد عن خمسي مخلفات محاصيل العروة الشتوية، يليها محافظات الصحارى بنسبة 1.6% عام 2012.

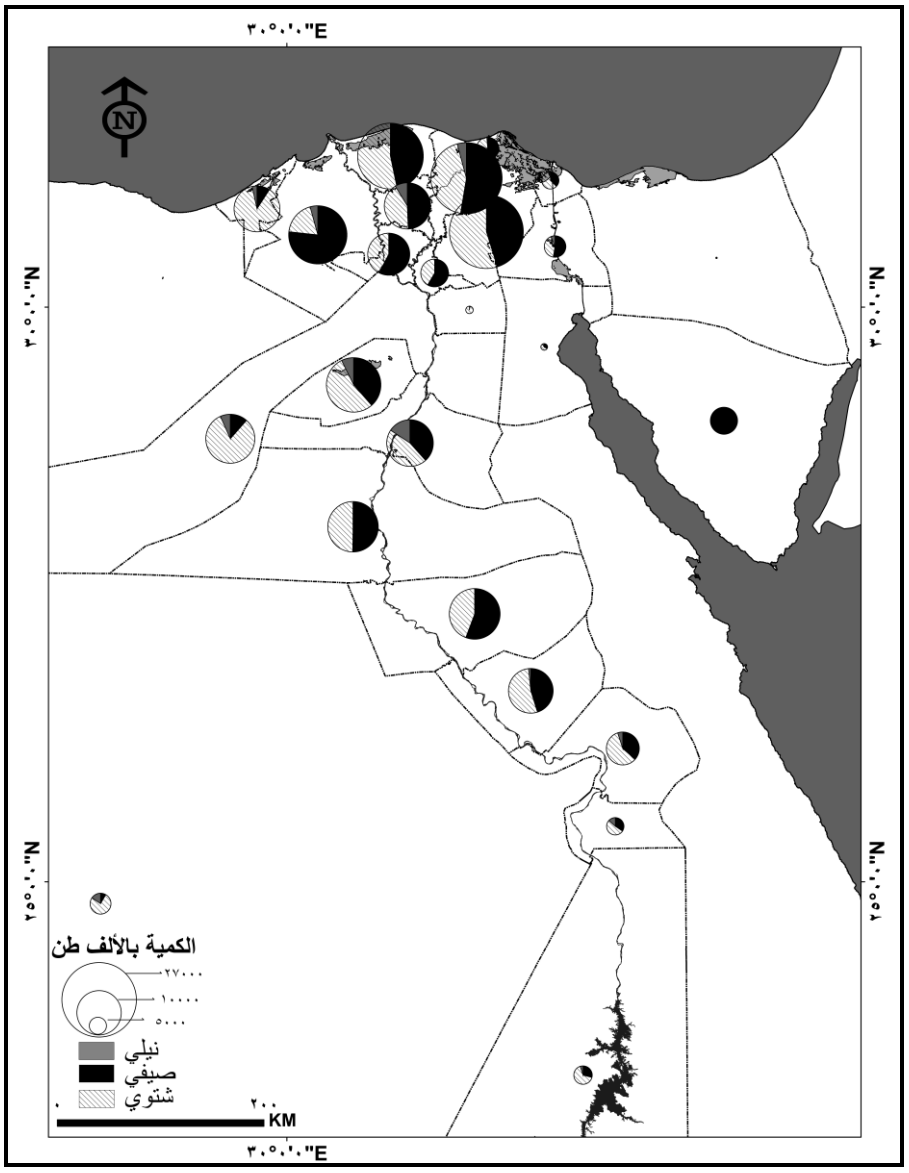
جدول (4) : التوزيع الجغرافى لمخلفات المحاصيل الزراعية

)131(

بالعروات الثلاثة بالطن عام 2012.

المحافظات	شتوى	%	صيفى	%	نيلى	%	جملة
القاهرة	**27124**	**98**	**450**	**1.6**	**113**	**0.4**	**27686**
الإسكندرية	**900726**	**87.4**	**93837**	**9.1**	**35476**	**3.4**	**1030039**
بور سعيد	**90205**	**63.1**	**52755**	**36.9**	**0**	**0.0**	**142960**
السويس	**12526**	**56.7**	**7503**	**34.0**	**2056**	**9.3**	**22085**
دمياط	**101585**	**41.4**	**140570**	**57.3**	**3070**	**1.3**	**245224**
الدقهلية	**1067002**	**43.2**	**1301757**	**52.6**	**104003**	**4.2**	**2472761**
الشرقية	**1448641**	**54.4**	**1195361**	**44.9**	**17956**	**0.7**	**2661958**
القليوبية	**155369**	**41.5**	**218765**	**58.5**	**0**	**0.0**	**374134**
كفر الشيخ	**1115075**	**52.8**	**977803**	**46.3**	**18888**	**0.9**	**2111766**
الغربية	**436161**	**41.8**	**516107**	**49.4**	**91726**	**8.8**	**1043994**
المنوفية	**364778**	**42.3**	**498241**	**57.7**	**0**	**0.0**	**863020**
البحيرة	**314382**	**19.0**	**1269685**	**76.7**	**71205**	**4.3**	**1655272**
الإسماعيلية	**92844**	**41.1**	**118842**	**52.6**	**14390**	**6.4**	**226076**
الجيزة	**958096**	**81.8**	**134552**	**11.5**	**77997**	**6.7**	**1170645**
بنى سويف	**487509**	**45.9**	**408168**	**38.4**	**167158**	**15.7**	**1062834**
الفيوم	**784871**	**54.2**	**557700**	**38.5**	**106138**	**7.3**	**1448708**
المنيا	**619596**	**49.8**	**624210**	**50.2**	**0**	**0**	**1243805**
أسيوط	**555545**	**44.3**	**698247**	**55.7**	**0**	**0**	**1253792**
سوهاج	**518003**	**53.2**	**440170**	**45.2**	**15866**	**1.6**	**974039**
قنا	**309329**	**58.5**	**192633**	**36.4**	**26568**	**5**	**528529**
أسوان	**109583**	**65.7**	**48583**	**29.1**	**8597**	**5.2**	**166762**
الأقصر	**76666**	**52.4**	**50179**	**34.3**	**19473**	**13.3**	**146318**
الوادي الجديد	**161045**	**75.9**	**17710**	**8.4**	**33306**	**15.7**	**212060**
مطروح	**8539**	**60.8**	**5513**	**39.2**	**0**	**0.0**	**14052**
شمال سيناء	**310**	**29.8**	**203**	**19.5**	**528**	**50.7**	**1040**
جنوب سيناء	**226**	**0.1**	**357075**	**99.9**	**0**	**0.0**	**357301**
الإجمالي	10715731	49.9	9926617	46.3	814510	3.8	21456857

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، رقم 71-12425، 2012، صفحات 48، 78، 93.



شكل (3) : التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية بالعروات الثلاثة بالمحافظات عام 2012.

أ- تتباين نسبة مخلفات محاصيل العروة الشتوية إلى جملة مخلفات العروات الثلاث من محافظة لأخرى على مستوى المحافظات لتصل أقصاها فى القاهرة بنسبة 98%، ثم تليها الإسكندرية 87.4%، ثم الجيزة بنسبة 81.8%، وتعتبر مخلفات محصول القمح من أهم مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية من جملة مخلفات المحاصيل الشتوية المزروعة بهذه المحافظات الثلاث، فى حين تنخفض نسبة مخلفات محاصيل العروة الشتوية إلى جملة مخلفات المحاصيل الزراعية لتصل أدناها فى البحيرة بنسبة 19%.

ب- تفاوت كمية مخلفات محاصيل العروة الشتوية من محافظة لأخرى إلى جملة كمية مخلفات محاصيل العروة الشتوية فى مصر مما كان له أثر فى تفاوت أهميتها الاقتصادية من محافظة إلى أخرى، حيث تتصدر الشرقية قائمة المحافظات من حيث كمية المخلفات الزراعية المنتجة بالعروة الشتوية بنسبة 6.8% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية فى مصر، تليها كفر الشيخ فى المرتبة الثانية بنسبة 5.2%، ثم الدقهلية فى المرتبة الثالثة بنسبة 5%، تليها الجيزة والإسكندرية فى المرتبة الرابعة والمرتبة الخامسة بنسبة 4.5%، بنسبة 4.2% على التوالي، وبذلك ساهمت محافظات المراكز الخمسة الأولى نحو 5.2 مليون طن، ومسئولة عن إنتاج ما يقرب من نصف كمية مخلفات محاصيل العروة الشتوية.

2) مخلفات محاصيل العروة الصيفية :

ساهمت مخلفات محاصيل العروة الصيفية بنحو **9**.9 مليون طن، بنسبة 46.3% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وعلى المستوى الإقليمي بلغ نصيب المحافظات الحضرية والدلتا منها نحو 6.1 مليون طن، ليساهم بذلك بما يزيد عن ثلثي إنتاج محاصيل العروة الصيفية من المخلفات، يليها محافظات الوادي بنحو 3.1 مليون طن ليساهم بما يقرب من ثلث إنتاج محاصيل العروة الصيفية من مخلفات، فى المقابل لم تزيد نسبة إنتاج محافظات الصحارى عن 3.5 %.

أ- اختلفت نسبة مخلفات المحاصيل الصيفية على مستوى محافظات الوادي والدلتا من محافظة إلى أخرى حيث بلغت أقصاها فى البحيرة 76.7%، يليها القليوبية بنسبة 58.5%، ثم المنوفية بنسبة 57.7%، وتعتبر مخلفات محصول الذرة الشامية أهم مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية المزروعة بهذه المحافظات الثلاث، فى حين بلغت نسبة مخلفات محاصيل العروة الصيفية من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية أدناها فى الجيزة 11.5%.

ب- تتفاوت الأهمية النسبية لمخلفات محاصيل العروة الصيفية من محافظة إلى أخرى، حيث تتصدر الدقهلية قائمة المحافظات من حيث كمية المخلفات الزراعية المنتجة بالعروة الصيفية بنسبة 13.1% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، تليها البحيرة فى المرتبة الثانية بنسبة 12.8%، ثم الشرقية فى المرتبة الثالثة بنسبة 12%، تليها كفر الشيخ فى المرتبة الرابعة بنسبة 9.8%، ثم أسيوط فى المرتبة الخامسة بنسبة 7%، وبذلك ضمت محافظات المراكز الخمسة الأولى المشار إليها نحو 4.7 مليون طن، شكلت 48% من جملة مخلفات محاصيل العروة الصيفية.

3) مخلفات محاصيل العروة النيلية :

ساهمت مخلفات محاصيل العروة النيلية بنحو 814 ألف طن ساهمت بنسبة 3.8%، تباينت هذه النسبة على مستوى محافظات الوادي والدلتا لتبلغ أقصاها فى بنى سويف بنسبة 15.7%، وتعتبر مخلفات محصول الذرة الشامية من أهم مخلفات المحاصيل المنزرعة بالعروة النيلية عام 2012.

كما يلاحظ من دراسة الجدول (4) أن معظم مخلفات محاصيل العروة النيلية تركزت فى بنى سويف حيث ساهمت بنحو 167 ألف طن، وبما يزيد عن خمس مخلفات المحاصيل المنزرعة فى العروة النيلية، يليها الفيوم بنسبة 13% مخلفات محاصيل العروة النيلية، معظمها من حطب الذرة الشامية.

جدول (5) : توزيع مخلفات المحاصيل الزراعية على العروات الزراعية الثلاثة فى مصر عام 2012.

نوع المخلفات		طن	% من مخلفات العروة	% من جملة المخلفات
مخلفات المحاصيل الحقلية بالعروة الشتوية	1- تبن القمح	8396634	78	39.1
	2- تبن الشعير	154721	1	0.7
	3- تبن الفول	545153	5	2.5
	4- تبن البرسيم	128185	1	0.6
	5- تبن العدس	2696	0.03	0.0
	6- تبن الحمص و الترمس	**15105**	0.1	0.1
	7- بنجر السكر	**1461386**	14	6.8
	8- أخرى	**11852**	0.1	0.1
	الجملة	10715731	100	50
مخلفات المحاصيل الحقلية بالعروة الصيفية	1- حطب الذرة الشامية	**4467089**	**45**	**21**
	2- حطب الذرة الرفيعة	**962540**	**10**	**4**
	3- حطب القطن	**970828**	**10**	**5**
	4- قش الأرز	**3002231**	**30**	**14**
	5- عروش الفول السوداني	**285251**	**3**	**1**
	6- حطاب أخرى	**238677**	**2**	**1**
	الجملة	**9926617**	**100**	**46**
مخلفات المحاصيل الحقلية بالعروة النيلية	1- حطب الذرة الشامية	**798097**	**98**	**72,3**
	2- حطب الذرة الرفيعة	**9127**	**1**	0.04
	3- قش الأرز	**4377**	**1**	0.02
	4- عروش الفول السوداني	**85**	**0.01**	0.004
	5- أحطاب أخرى	**4282**	**0.3**	**0.01**
	الجملة	**814511**	**100**	3.8
الإجمالى		21456857		100

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، رقم 71-12425، صفحات 48، 78، 93، 2012.

أنواع وكميات مخلفات المحاصيل الزراعية موزعة على العروات الزراعية الثلاث:

تعتبر موسمية إنتاج المخلفات الزراعية من أهم الاعتبارات التى يجب مراعاتها عند إعادة الاستفادة من مخلفات المحاصيل الزراعية، حيث يقتضى الأمر أن تكون طريقة الاستفادة من المخلفات الزراعية بشكل عام معدة لمعاملة المخلفات وإعدادها للتخزين لأجل الاستفادة بها على فترات أطول، والجدول (5) يوضح إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية موزعة على العروات الثلاثة فى مصر عام 2012.

بدراسة الجدول (5) تبين الأتي :

1- مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية :

جاءت مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية فى المرتبة الأولى من حيث الأهمية بعد أن بلغت كميتها ما يزيد عن 10.7 مليون طن، لتمثل بذلك نصف مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وبدراسة الأهمية النسبية لمخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية تبين أن تبن القمح يأتي فى المقدمة بما يزيد عن 8.3 مليون طن ليساهم بنسبة 78% من جملة مخلفات محاصيل العروة الشتوية، يليه عرش بنجر السكر بما يزيد عن 1.4 مليون طن بنسبة 14% من جملة إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية، فى المقابل جاء تبن العدس فى ذيل القائمة حيث بلغ إنتاجه 2.6 ألف طن بنسبة 0.03% من جملة إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية، وبذلك ساهم كل من تبن القمح وعروش البنجر بنسبة 92% من جملة إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية، فى المقابل بلغ نصيب باقي المحاصيل 8% فقط.

2- مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية :

أ- جاءت مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية بعد مخلفات المحاصيل الزراعية الشتوية، بعد أن بلغت كميتها نحو 9.9 مليون طن، بنسبة 46% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

ب- بدراسة الجدول (5) أمكن التعرف على الأهمية النسبية لمخلفات المحاصيل الزراعية بالعروة الصيفية حيث جاءت في مقدمتها حطب الذرة الشامية بنحو 4.4 مليون طن بنسبة 45% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية بالعروة الصيفية، يليه قش الأرز بنحو 3 مليون طن بنسبة 30% من جملة إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية، يليه حطب القطن والذرة الرفيعة في المرتبة الثالثة إذ استحوذ كل منها على عشر إنتاج مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية، في المقابل جاءت عروش الفول السوداني فى ذيل القائمة بحوالي 2.8 ألف طن بنسبة 3% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية.

3- مخلفات المحاصيل الزراعية النيلية :

أ- جاءت مخلفات المحاصيل الزراعية النيلية فى المرتبة الثالثة من حيث الأهمية بعد مخلفات المحاصيل الزراعية الصيفية، بعد أن بلغت كميتها نحو 814 ألف طن، بنسبة 4% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

ب- بدراسة الجدول (5) تبين أن أغلبها من حطب الذرة الشامية حيث بلغت كميته 798 ألف طن، ليشكل 98% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية بالعروة النيلية، فى المقابل كان نصيب باقي مخلفات محاصيل العروة النيلية لا يتجاوز نسبته 2%.

رابعا – كمية مخلفات المحاصيل الزراعية التي تم تدويرها وتوزيعها الجغرافي بالمحافظات :

لم يعد هناك ما يطلق عليه مخلفات زراعية نظرا لدخولها فى دورة الإنتاج الزراعي وتصنيعها والاستفادة منها، ولذلك تسمى نواتج ثانوية فى ظل التقدم التكنولوجي لاستخدام الموارد الطبيعية للحصول على الطاقة والغذاء للإنسان.

عرف قانون البيئة المصري رقم 4 لسنة 1994م إعادة تدوير النفايات بأنها العمليات التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها مثل الاستخدام كوقود أو استخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة أو إعادة تكرير الزيوت (خليل، محمد، 2000، ص 3).

تقدر كمية مخلفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها فى مصر نحو 2.5 مليون طن بنسبة 12% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، والجدول (6) يوضح كمية المخلفات الزراعية التى تم تدويرها موزعة بالمحافظات، وبدراسة الجدول (6)، والشكل (4) تبين الحقائق التالية :

1- إذا تتبعنا التوزيع الجغرافي لكمية مخلفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها بالمحافظات كما هو مبين بالجدول (6) لوجدنا إنها تميل في توزيعها الجغرافي للتركز، بعد أن بلغ دليل انتشارها[1] 36%، نتيجة لتدوير مخلفات المحاصيل الزراعية بنسبة 1% فأكثر من جملة كمية مخلفات المحاصيل الزراعية التي تم تدويرها في عشرة محافظة فقط ، استحوذت على 99.5% من جملة كمية مخلفات المحاصيل الزراعية التي تم تدويرها .
2- بلغ نصيب محافظات الدلتا نحو 2.1 مليون طن لتشكل 84.8% من جملة المخلفات المحاصيل الزراعية التي تم تدويرها، في المقابل بلغ نصيب محافظات الوادي نحو 379 ألف طن لتشكل 15.1% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية التي تم تدويرها، يليها المحافظات الحضرية بنسبة 0.1%، ثم محافظات الصحارى بنسبة 0.002%، وهو توزيع يتفق إلى حد كبير مع التوزيع العام لكمية مخلفات المحاصيل الزراعية على المستوى الأقليمى.

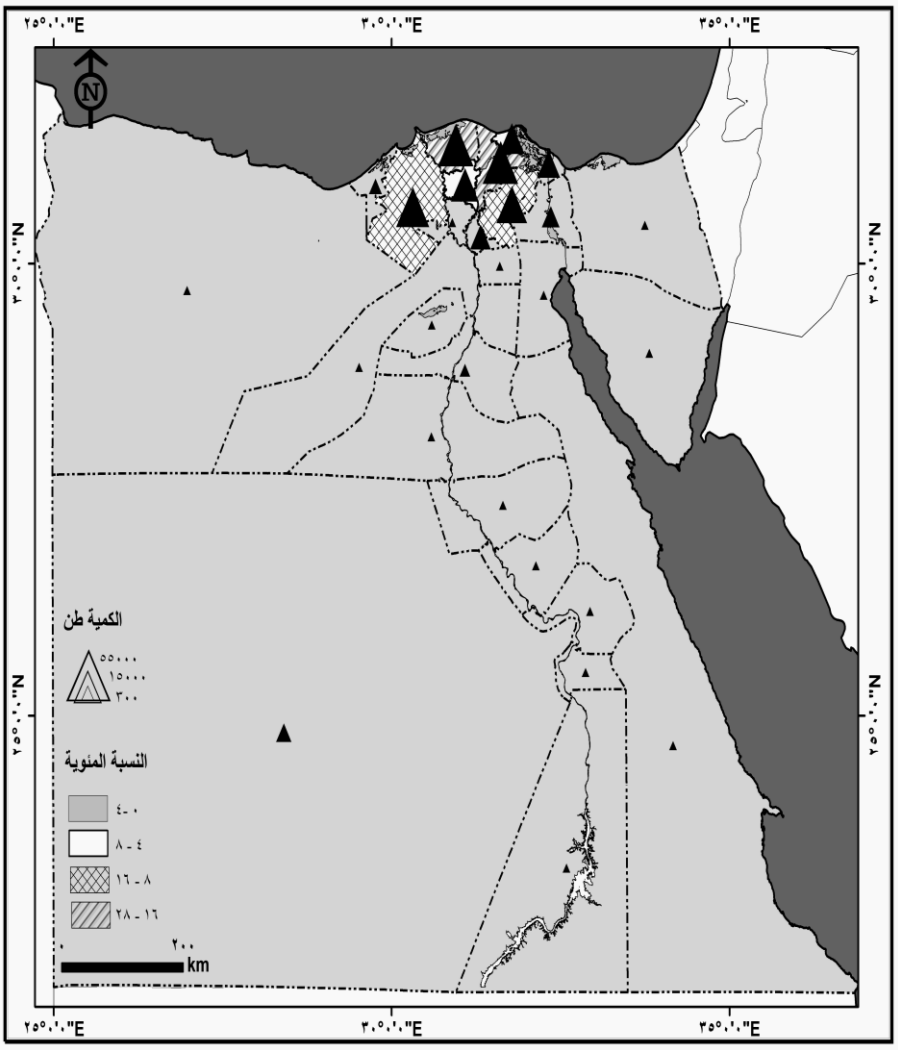
---

(1) دليل الانتشار توزيع كمية المخلفات = عدد المحافظات التى زادت نسبتها عن 1% / جملة عدد المحافظات

جدول (٦) : التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية التى تم تدويرها بالمحافظات عام ٢٠١٢.

المحافظات	الكمية بالطن	%من جملة المخلفات بالمحافظة	%من جملة المخلفات التى تم تدورها فى مصر	المحافظات	الكمية بالطن	%من جملة المخلفات بالمحافظة	%من جملة المخلفات التى تم تدورها فى مصر
القاهرة	٠	٠	٠	بنى سويف	٠	٠	٠
الإسكندرية	٦٨	٠,٠١	٠,٠٠٣	الفيوم	١٤٥	٠,٠١	٠,٠١
بور سعيد	٢٠٠٠	١,٤	٠,١	المنيا	٩٥٥٠	٠,٧	٠,٤
السويس	٠	٠	٠	أسيوط	١٨٩٨٢٥	١٥,٣	٧,٦
دمياط	٢٣٢٩٦٣	٩٥	٩	سوهاج	٣٥٤٢٥	٢,٨	١,٤
الدقهلية	٤٠٠٠٠٠	١٦,٢	١٥,٩	قنا	١٤٣٤١٨	١٤,٧	٥,٧
الشرقية	٤٢٧٦٥١	١٦,١	١٧,٠	أسوان	٥٠٠	٠,١	٠,٠
القليوبية	٢٠١٢٣٧	٥٣,٨	٨,٠	الأقصر	٠	٠	٠
كفر الشيخ	٣٧٠٤٧٠	١٧,٥	١٤,٧	البحر الأحمر	١٦٠	٠,١	٠,٠١
الغربية	١٨٩١٩١	١٨,١	٨	الوادي الجديد	١٣٥	٠,١	٠,٠١
المنوفية	٠	٠	٠	مطروح	٠	٠	٠
البحيرة	٣١٠٠٦٦	١٨,٧	١٢,٣	شمال سيناء	٠	٠	٠
الإسماعيلية	٦٩٣	٠,٣	٠,٠٣	**الإجمالي**	**٢٥١٣٤٩٧**	**١٢**	**١٠٠**
الجيزة	٠	٠	٠				

المصدر: جهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية، مرجع سبق ذكره، ص ٦١، بيانات محافظة البحيرة، نفس المرجع، ص ٦٢.



شكل (4) : التوزيع الجغرافى لكمية مخلفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها بالمحافظات عام 2012.

3- تتفاوت كمية مخلفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها، لتبلغ أقصاها فى الشرقية 427 ألف طن، بنسبة 17% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها فى مصر، وبذلك تتصدر قائمة المحافظات، تليها الدقهلية فى المرتبة الثانية بنسبة 15.9%، ثم كفر الشيخ فى المرتبة الثالثة بنسبة 14.7%، ثم جاءت دمياط والقليوبية فى المرتبة الرابعة والخامسة، بنسبة 9%، 8% على التوالي، وبذلك ضمت محافظات المراكز الخمس الأولى نحو1.6 مليون طن، لتساهم بما يزيد عن ثلثى مخلفات المحاصيل الزراعية التي تم تدويرها فى مصر.

4- بلغت نسبة المخلفات الزراعية التي تم تدويرها فى مصر نحو 12% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، اختلفت هذه النسبة من محافظة وبدراسة الجدول (6) و الشكل (4) تبين التالى :

أ- هناك محافظات بلغت نسبة المخلفات التى تم تدويرها بها 12% فأكثر من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية بها، أي تزيد عن النسبة العامة فى مصر، وتتمثل فى تسع محافظات هى دمياط، الدقهلية، الشرقية، القليوبية، كفر الشيخ، الغربية، البحيرة من محافظات الدلتا، وقنا وأسيوط من محافظات الوادي. بلغت نسبة المخلفات الزراعية التي تم تدويرها من جملة المخلفات الزراعية بالمحافظات أقصاها فى كل من دمياط 95%، والقليوبية 53.8%.

ب- محافظات قامت بتدوير أقل من 0.1 طن من المخلفات الزراعية التى تم تدويرها، وبلغ عددها ست محافظات هى: الإسكندرية من المحافظات الحضرية، والإسماعيلية، والفيوم، وأسوان من محافظات الوادي والدلتا، والبحر الأحمر والوادى الجديد من محافظات الحدود.

يعتبر قش الأرز أهم مخلفات المحاصيل الزراعية التى يتم تدويرها فى مصر، حيث بلغت كمية قش الأرز التى تم تدويرها 1.9 مليون طن شكلت 67% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها فى مصر، كما شكلت كمية قش الأرز

التى تم تدويرها نحو ثلثي جملة كمية قش الأرز لعام 2012، والجدول (7)، يوضح التوزيع الجغرافي لكميات قش الأرز التى تم تدويرها على مستوى المحافظات، ومنه يتبين ما يلى :

جدول (7) : التوزيع الجغرافي لقش الأرز وما تم تدويره منه بالمحافظات عام 2012.

المحافظة	كمية قش الأرز بالطن	ما تم تدويره من قش الأرز	من جملة % قش الأرز بالمحافظات	من جملة % قش الأرز فى مصر
الإسكندرية	5084	349	7	0.02
بور سعيد	31653	23380	74	1.2
دمياط	121088	94673	78	4.8
الدقهلية	1001350	534200	53	27.1
الشرقية	472906	284730	60	14.5
القليوبية	35203	7251	21	0.4
كفر الشيخ	541144	553321	102	28.1
الغربية	308260	149906	49	7.6
البحيرة	469741	310066	66	15.7
الإسماعيلية	7761	6477	83	0.3
بني سويف	554	216	39	0.01
الوادي الجديد	11866	5400	46	0.3
جملة	**3006608**	**1969733**	**66**	**100**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، مرجع سبق ذكره، صفحات 48، 78، 93.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية، مرجع سبق ذكره، ص 62.

1- تتركز معظم كمية قش الأرز التى تم تدويرها بمحافظات الوجه البحرى، بعد أن بلغ نصيبها منه نحو 1969 ألف طن، بنسبة 99.6% من جملة ما تم تدويره من قش الأرز فى مصر، وهذا يتناسب مع نصيبها من جملة إنتاج قش الأرز فى مصر، والبالغ 2.9 مليون، بنسبة 99.7% من جملة قش الأرز المنتج فى مصر.

2- تتفاوت كمية قش الأرز التى تم تدويرها، من محافظة إلى الأخرى لتبلغ أقصاها فى كفر الشيخ 553 ألف طن، بنسبة 28.1% من جملة ما تم تدويره من قش الأرز، يليها الدقهلية بنسبة 27.1%، ثم تأتى البحيرة فى المركز الثالث بنسبة 15.7%، يليها الغربية بنسبة 7.6%، وبذلك ساهمت محافظات المراكز الأربعة الأولى بنحو 1.8 مليون طن، بنسبة 93% من جملة كمية قش الأرز التى يتم تدويرها فى مصر.

جدول (8) : إجمالي الملوثات التى تم تخفيضها نتيجة تدوير قش الأرز في مصر خلال الفترة من 2005 : 2012 بالطن.

السنة	ثاني أكسيد الكبريت	أكاسيد النتروجين	جسيمات عالقة	الجملة
2005	5	29	705	739
2006	5	32	785	822
2007	7	43	1060	1110
2008	13	78	1910	2001
2009	26	153	3740	3919
2010	41	245	6000	6286
2011	25	149	3653	3827
2012	21	128	3210	3359

المصدر: جهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية، مرجع سبق ذكره، ص 20.

يتبين بالدراسة أن تدوير قش الأرز لا يعمل على زيادة العائد الاقتصادي فقط بل يعمل على تقليل الأضرار البيئية الناجمة عن عدم تدويرها والمتمثلة فى تلوث الهواء بالغازات السامة نتيجة لاحتراق قش الأرز كما هو مبين من الجدول (8).

يتضح من الجدول السابق أن تدوير قش الأرز عمل على خفض الملوثات الناتجة عن حرق قش الأرز من 739 طنا عام 2005 إلى 3359 طنا عام 2012، أي انخفضت بنسبة 355% خلال الفترة من عام 2005 إلى عام 2012.

يوضح الجدول (8) أنواع و كميات ملوثات الهواء التي أمكن تخفيضها نتيجة تدوير قش الأرز، وبدراسة الجدول السابق تبين أن الجسيمات العالقة فى الهواء الناتجة عن حرق الأرز والتي تؤثر زيادة كميتها في الهواء بالسلب على نمو ونضج المحاصيل الزراعية وتقلل كفاءة التمثيل الضوئي للنبات، فضلا على تأثيرها السلبي على صحة الجهاز التنفسي للإنسان والحيوان، قد انخفض بنسبة 355% في الفترة من 2005 إلى 2012، كما ساعد تدوير قش الأرز بدلا من حرقه إلى خفض ثاني أكسيد الكبريت الضار بالإنسان والنبات والمسبب فى حدوث أمطار حمضية بنسبة 320% في ذات الفترة، كما عمل تدوير قش الأرز على خفض أكاسيد النتروجين فى الهواء بنسبة 341%.

3- طرق تدوير قش الأرز فى مصر :

بلغت كمية قش الأرز التي تم تدويرها في مصر 1.9 مليون طن بعد أن كانت 2.5 مليون طن عام 2006 محققه بذلك نسبة انخفاض 24%، ويرجع ذلك إلى انخفاض مساحة الأرز المزروعة من 1.6 مليون فدان عام 2006، إلى 1.3 مليون فدان عام 2012.

تنتج مصر كميات كبيرة من قش الأرز يستغل منها 66%، والجدول (9) يلخص أهم طرق تدوير ومعالجة قش الأرز فى مصر عام 2012.

جدول (9) : طرق تدوير قش الأرز با لطن عام 2012.

الاستخدام	كبس	غاز •	سماد عضوي	أعلاف غير تقليدية	فرم	أخرى	الجملة
الكمية	952932	1000	141197	72499	619524	182549	1969701
%	48,4	0,1	7,2	3,7	31,5	9,3	48,4

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية، مرجع سبق ذكره، ص 62، النسب من حساب الباحثة.

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة الجوانب البيئية و الاقتصادية لتدوير المخلفات الصلبة (البلدية – الزراعية)، مرجع سبق ذكره، ص 84.

ومن دراسة الجدول (9) تبين التالي :

أ- **صناعة الأسمدة** : استخدم 600 ألف طن من قش الأرز في تصنيع السماد العضوي، حيث يعتمد عليها بشكل كبير في زراعة الأراضي الصحراوية حديثة الاستصلاح لزراعتها بأسلوب الزراعة الحيوية لإنتاج سلع زراعية غذائية خالية من الكيماويات آمنه للمستهلك ومريحة للمنتج ، كما استخدم قش الأرز فى صناعة الأسمدة الصناعية نظرا لعدم كفاية الأسمدة البلدية للأراضي الزراعية فى مصر، وأهم ما تم انجازه فى هذا المجال ما يلى :

- قامت وزارة البيئة بإنشاء خمس مصانع لإنتاج السماد العضوي (الكومبست)، منها مصنعان فى الشرقية، وآخران بالدقهلية، ومصنع فى مدينة السلام لإنتاج السماد باستخدام قش الأرز، بطاقة إنتاجية 300 ألف طن قش أرز سنويا.
- تم إنشاء مصنع بالمنوفية ومصنعين فى الشرقية لإنتاج السماد من قش الأرز.

ب- **إنتاج الغاز** : بلغت كمية قش الأرز التي تم استخدامها في توليد الغاز لاستخدامه فى الأغراض المنزلية نحو1000 طن، بنسبة 0.1% من جملة كمية قش الأرز التى تم تدويرها، حيث يتم تقطيعه وفرمه ثم حرقة حتى درجة حرارة 1200°م والناتج من الحريق غاز يتم فلترته، وقد تم تشغيل مصنعين لإنتاج الغاز الحراري من قش الأرز بالشرقية والدقهلية يستهلك كل مصنع 500 طنا من القش لإمداد نحو 300 : 450 وحدة سكنية بالغاز (نفيسة أبو السعود، مرجع سابق الذكر، ص 48).

ج- **استخدامات أخرى لقش الأرز** : يتم استخدام ما يزيد عن نصف مليون طن من قش الأرز بما يقرب من ربع كمية قش الأرز التى تم تدويرها فى مصر فى صناعات واستخدامات أخرى مثل صناعة الورق والكرتون بعد معاملتها كيمائيا ، كما يستخدم كبيئة مناسبة لزراعة فطر عش الغراب، الذي أصبح من الأغذية التى تدخل فى معظم الأكلات ويستخدم فى المطاعم والفنادق السياحية، ولذلك تم إنشاء 118 موقع لإنتاج عيش الغراب بكل من الدقهلية والغربية، كما استخدم 72 ألف طن من قش الأرز فى إنتاج أعلاف غير تقليدية بنسبة 2.3% من جملة كمية قش الأرز التى تم تدويرها.

القيمة الاقتصادية لمخلفات المحاصيل الزراعية :

الاقتصاد هو دراسة كيفية توظيف موارد المجتمع المتاحة من أجل إشباع حاجات السكان، واقتصاديات البيئة هى أيضا دراسة كيفية توظيف الموارد البيئية لإشباع حاجات الإنسان دون الإضرار بالبيئة (عبد الوهاب، أحمد، 1997، ص 355).

تنتج مصر نحو21.4 مليون طن من مخلفات المحاصيل الزراعية، ما يتم تدويره من المخلفات الزراعية يمثل جزء ضئيل جدا لا يتعدى 2.8 مليون طن، بنسبة 13.2% فقط من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، ويتم التخلص من الباقي بطرق ذات أثر بيئي واقتصادي سلبي.

تشير نتائج الدراسات أن مصر نتيجة للحرق المباشر للمخلفات النباتية والحيوانية تفقد سنويا ما يعادل التالى :

أ- فقد طاقة تكافىء 9.2 مليون طن بترول مكافىء سنويا فى صورة غازات تسبب احتباس حرارى، تقدر بنحو 70 مليون طن من ثانى أكسيد الكربون سنويا.

ب- فقد كم كبير من العناصر السمادية تقدر بنحو344ألف طن نتروجين، و131 ألف طن فوسفور، وحوالي 273 ألف طن بوتاسيوم (أيمن فريد أبو حديد وأخرون، 2012، ص 7).

بلغ سعر الطن من مخلفات المحاصيل الزراعية عام 2012، نحو791 جنيها[1]، وبذلك تبلغ قيمة المخلفات الزراعية عند بيعها فقط دون تصنيعها نحو 9, 16 مليار جنيها، ليس من العدل أن نفقد بما يزيد قيمته عن 16 مليار جنيه، لتسبب أضرار اقتصادية وصحية تفوق ذلك مئات المرات، فى المقابل يمكن الاستفادة منها للحصول على منتجات ذات قيمة اقتصادية.

خامساً – الجوانب الاقتصادية لتدوير مخلفات المحاصيل الزراعية وتحويلها إلى مورد اقتصادي :

تواجه مصر زيادة مستمرة فى الاحتياجات مقابل نقص فى الموارد ، مما يعطى أولوية للاهتمام بإعادة استخدام المخلفات باعتبارها من الموارد المتجددة التي يمكن إعادة استخدامها بدلا من التخلص منها.

يجب علينا إعادة النظر فى مخلفات المحاصيل الزراعية على أنها جزء من المنتجات الزراعية غير مستغل ولم يستخدم جيدا حتى الآن فهو متبقي من الإنتاج وليس متخلفا عنه، وعلى الرغم من ذلك لا تزيد نسبة المخلفات الزراعية التى يتم تدورها عن

---

(1) تم حساب سعر طن المخلفات على أساس أن سعر الحمل = 198 جنيها.

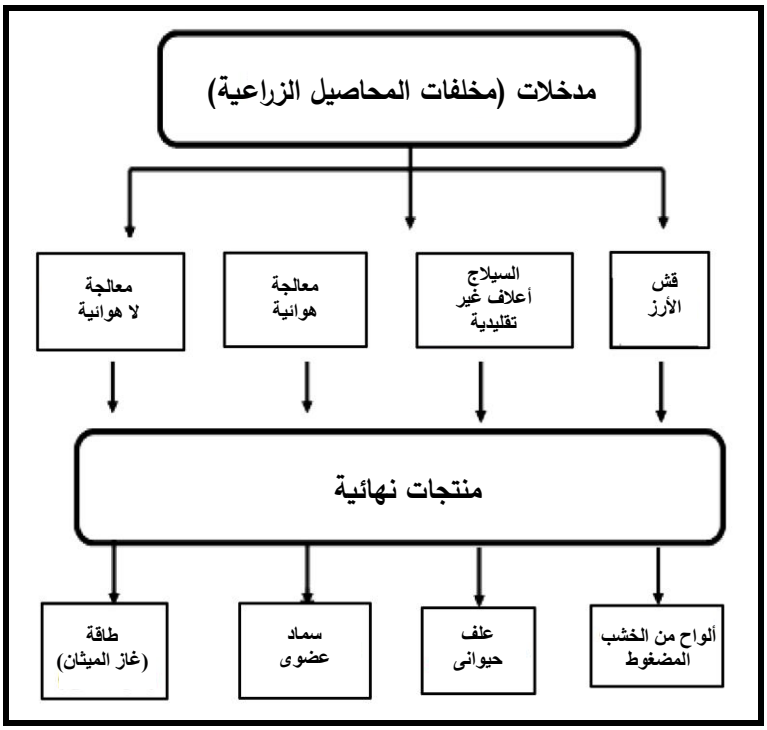
13.2% فقط من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية فى المقابل نجد أن أغلب المخلفات غير مستغلة استغلال اقتصادي، ولذا يجب إعادة النظر فيها بأهمية بدءا من تسميتها وانتهاء بتصنيعها.

ساعد التقدم الحضاري للإنسان واهتمامه بالمحافظة على البيئة من التلوث والبحث عن مصادر بديلة للطاقة إلى العودة للزراعة العضوية واستغلال المصادر الطبيعية لإنتاج الطاقة والغذاء والعلف، ويتم ذلك بإتباع تكنولوجيا متطورة ونظيفة ورخيصة تحقق طموح المزارعين فى استغلال المنتجات الزراعية الثانوية بطريقة اقتصادية وأمنة بيئيا لتحقيق دخل إضافي من وحدة المساحة الزراعية.

ذكر كل من (Gad and Eissa) فى دراسة لهما عن تدوير المخلفات الزراعية أن هناك ثلاث محاور رئيسية تعمل على تسهيل تدوير المخلفات الزراعية وهى :

- **المحور الأول** : توفير تقنيات تدوير المخلفات الزراعية الحديثة بتكلفة منخفضة فى تناول غالبية المزارعين يضاعف من انتشارها وتطبيقها.
- **المحور الثاني** : توفير المرشدين لهذه التقنيات حيث للإرشاد الزراعي دور في تعريف المزارعين بدور هذه التقنيات فى التخلص من المخلفات والاستفادة منها بدلا من تراكمها وحرقها بغرض التخلص منها وإبراز أهميتها فى زيادة دخل المزارع وخفض تكاليف الإنتاج الزراعى وكفاءة استخدام موارده الإنتاجية الزراعية والبيئية.
- **المحور الثالث** : توفر القروض المالية منخفضة الفوائد للمزارع لمساعدته فى توفير تكاليف تدوير المخلفات الزراعية (Gad and Eissa, 2007, P. 249).

يناقش هذا الجزء من البحث الجوانب الاقتصادية فى حال استخدام مخلفات المحاصيل الزراعية كمورد اقتصادي، والشكل (5) يوضح طرق معالجة المخلفات الزراعية من خلال النظام المتكامل لتدويرها.



شكل (5) : نظام متكامل لتدوير مخلفات المحاصيل الزراعية.

سادسا – مقترحات خاصة للاستفادة من المخلفات الزراعية والعائد الاقتصادي منها في حالة تطبيقها وتعميمها :

المقترح الأول – إنتاج الخشب المضغوط من قش الأرز :

أكدت التجربة المصرية فى صناعة ألواح الخشب الحبيبي أن الاعتماد على الأشجار المتوفرة كالكازورينا والكارفور كمادة خام لتصنيع ألواح الخشب الحبيبي لا تضمن استمرار تشغيل مصانع إنتاج الخشب الحبيبي بشكل منتظم، فى المقابل فان استخدام المخلفات الزراعية المتوفرة محليا كمصاصة القصب المستخدمة فى مصنع كوم أمبو فى أسوان، ومخلفات الكتان لإنتاج الخشب الحبيبي فى المنصورة وطنطا توفر ضمان أفضل لاستمرار صناعة الخشب الحبيبي.

كما تم فى مصر استخدام قش الأرز لإنتاج ألواح من الخشب المضغوط، حيث أمكن تحسين ظروف تشغيل مصنع فارسكور (شركة النصر لصناعة الألواح الصلدة) باستخدام قش الأرز، نظراً لاتساع الرقعة الزراعية المستغلة في زراعة الأرز فقد ظهرت أهمية الاستفادة من كميات قش الأرز المتولدة عنها بطريقة تزيد من العائد الاقتصادي والبيئي بدلا من حرقه وتلويث البيئة ويتعرض هذا المشروع إلي استخدام قش الأرز في صناعة ألواح ليفية متوسطة الكثافة، والمشار إليها باختصار (Medium Density Fiberboard, MDF) (رباب أحمد محمود، 2010، ص 154).

الأهمية الاقتصادية لهذه الصناعة بما يلى :

1- تتميز هذه النوعية من الألواح بالمقارنة بمثيلاتها المصنعة من المواد الخام الأخرى بخفة وزنها مما يسهل عملية تسويقها.
2- يعتبر هذا المشروع من المشروعات ذات العمالة الكثيفة نسبيا حيث يوفر فرصة للعمل لا تتطلب كفاءة عالية لغالبيتها حيث يمكن اكتساب خبرات التشغيل للأفراد خلال مرحلة التجارب الأولية للمشروع مما يقلل من نفقات التدريب الفني، وبالتالى يساهم في حل مشكلة البطالة خصوصا للأفراد الغير مؤهلين أو الحاصلين علي شهادات فنية متوسطة أو مؤهلات غير فنية.
3- يوفر المشروع منتجا يساعد علي توفير جزء من العملة الصعبة التي يتم بها استيراد المنتجات البديلة.
4- لا يتولد عن هذا المشروع أي مخلفات صناعية يمكن أن يكون لها أثرا سلبية علي البيئة حيث أن المخلفات الناتجة من عملية القطع أو التهذيب لألواح الخشب المضغوط للوصول إلي الأبعاد المطلوب إنتاجها يمكن إعادة فرمها وتصنيعها.
5- يهدف المشروع إلي محاولة الاستفادة من المخلفات الزراعية الناتجة من زراعة الأرز وهي قش الأرز بحيث يصبح له قيمة اقتصادية عن طريق تجميعه خلال موسم الجني وتخزينه ليصبح متاحا للتشغيل طوال العام.

6- تعتمد هذه الصناعة علي عدد من المواد الخام المتوفرة في السوق المحلي والمنتجة محليا مما يعطي لها صفة الصناعة المحلية الكاملة والتي لا تعتمد علي أي عنصر مستورد.

جدير بالملاحظة إلي أن الألواح مقاس 1220 × 2440 مم سمك 16 مم يتطلب الواحد منها حوالي 20 كجم قش الأرز المطحون بالإضافة إلي كمية من المواد الرابطة يتراوح وزنها ما بين 7 كجم إلي 8 كجم **قش الأرز أو مخلفات الخشب لإنتاج ألواح من الخشب المضغوط.**

http://www.4eqt.com/vb/thread50794.html.

وفى حالة تطبيق مقترح استخدام قش الأرز فى إنتاج ألواح من الخشب المضغوط نتوقع التالى:

يوجد فى مصر ثلاثة مصانع لإنتاج الأخشاب من المخلفات الزراعية هى مصنع طنطا للكتان، ومصنع النويهى بطنطا، وهما لإنتاج الخشب الحبيبى من مخلفات الكتان وهو أردأ وأرخص أنواع ألألواح الخشب الصناعية، كما أن إنتاج الألواح الصناعية فى هذين المصنعين تأتى فى المرحلة الثانية بعد استخلاص زيت الكتان وتيل الكتان، ويوجد فى نجع حمادى مصنع لإنتاج ألواح خشبية من مصاصة قصب السكر حيث يستهلك مخلفات مصنع قصب السكر، وفى الصين تصنع ألواح الخشب من قش القمح والأرز، ويتكلف إنتاج لوح الخشب بالمقاس العالمى لا تتعدى 40 جنيها (قش الأرز + مواد رابطة + تكاليف التشغيل) ويباع بسعر 75 جنيها محققا متوسط ربح قدرة 90% من التكلفة، كما سنوفر عملة صعبة اللازمة فى الاستيراد.

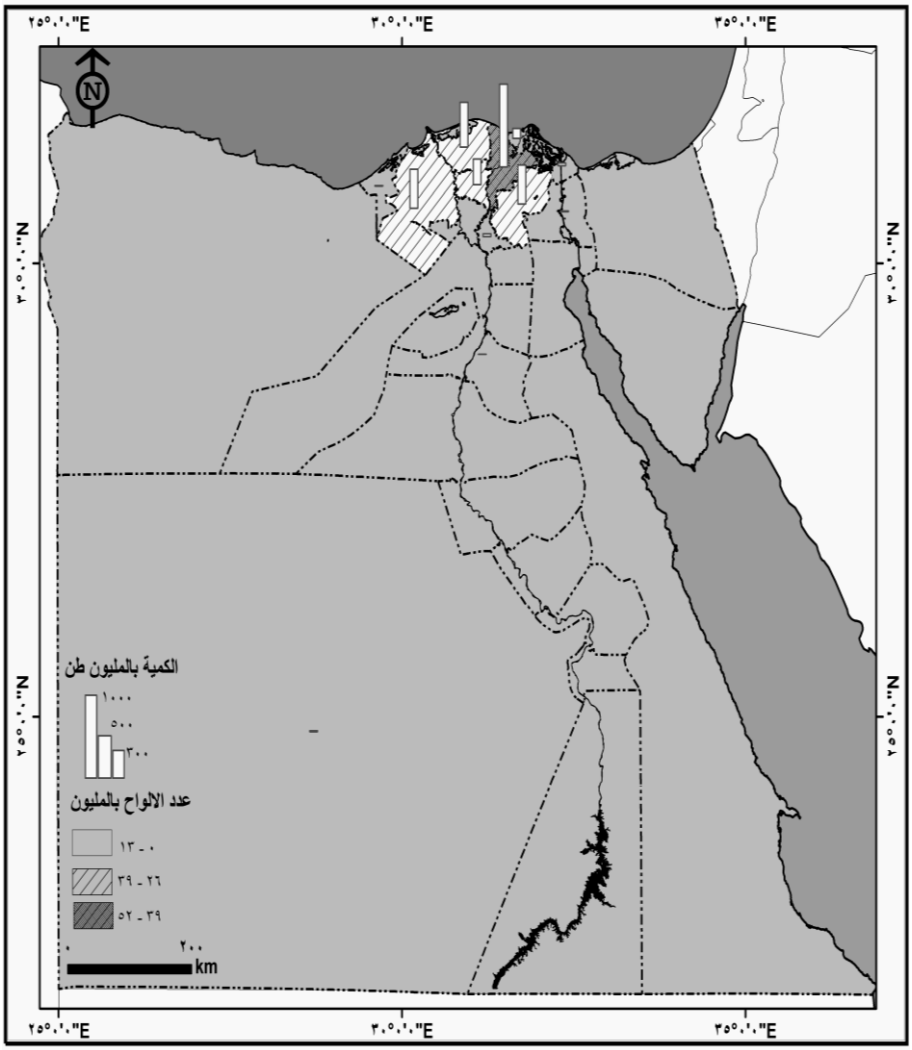
ينتج خط الإنتاج الواحد 240 لوح خشب فى اليوم بواقع استهلاك 12 طن قش/يوم يحتاج إلى 70 عاملا فقط، معنى ذلك أن 5 ملايين طن من قش الأرز

يحتاج إلى 1660 مصنعا، تشغل 150 ألف عامل، بالإضافة إلى إيرادات تبلغ 5.2 مليار جنيها، وبهذا يكون لمصر مكانة فى تدوير المخلفات الزراعية بين الدول العربية، يوضح الجدول (10) والشكل (6) نتائج تطبيق هذا المقترح.

جدول (10) : التوزيع الجغرافي لأعداد الألواح الخشبية التى يمكن إنتاجها من قش الأرز وعائدها الاقتصادي.

المحافظات	قش الأرز/ كم	عدد الألواح الخشبية المنتجة	%	صافى العائد
الإسكندرية	5084000	254200	0,2	8897000
بور سعيد	31652750	1582638	1,1	55392330
دمياط	121087750	6054388	4	211903580
الدقهلية	1001349750	50067488	33,3	1752362080
الشرقية	472906000	23645300	15,7	827585500
القليوبية	35202750	1760138	1,2	61604830
كفر الشيخ	541143500	27057175	18	947001125
الغربية	308260000	15413000	10,3	539455000
البحيرة	469741250	23487063	15,6	822047205
الإسماعيلية	7760500	388025	0,3	13580875
بني سويف	554250	27713	0,02	969955
الوادي الجديد	11865750	593288	0,4	20765080
الإجمالي	3006088250	150304413	100	5260654455

- تم حساب عدد الألواح المنتجة من قش الأرز على أساس أن 20 كجم من قش الأرز ينتج لوحا واحدا بالمقياس العالمي
- تم حساب العائد على أساس أن لوح الخشب المنتج من قش الأرز سعره بعد خصم تكلفة انتاجه 35 جنيها.



شكل (6) : التوزيع الجغرافي لأعداد الألواح الخشبية التي يمكن إنتاجها من قش الأرز.

بدراسة كل من الجدول (10) والشكل (6) يتبين التالى :

أ- بلغت مساحة الأرز فى مصر نحو 1.3 مليون فدان للموسم الزراعي 2012، بلغ جملة إنتاجها من قش الأرز ما يزيد عن 3 مليون طن من قش الأرز بمتوسط إنتاجية 8.52 حملا، أى ما يوازى 2.1 طنا للفدان يمكن أن يساهم فى الحد من استيراد مصر من الألواح الخشبية، حيث تستورد مصر من ألواح الخشب المضغوط سنويا بما يعادل 400 مليون دولار.

ب- تبين من دراسة الجدول (10) انه بتطبيق هذا المقترح يمكن لقش الأرز البالغ جملة إنتاجه 3 مليون طن أن ينتج 150 مليون لوح خشبي سنويا، بقيمة 5260 مليون جنيه.

ج- تحتل كل من محافظة الدقهلية، كفر الشيخ، الشرقية، البحيرة، الغربية، المراكز الخمس الأولى من حيث إنتاج قش الأرز، تنتج 2.7 مليون طن من قش الأرز بنسبة 93% من جملة إنتاج قش الأرز فى مصر يمكن الاعتماد عليها فى إنتاج 139 مليون لوح خشبي بالمقياس العالمى، تقدر قيمتهم الاقتصادية بنحو 4888 مليون جنيه.

المقترح الثاني – إنتاج علف حيواني غير تقليدي من مخلفات المحاصيل الزراعية :

يمكن الاستفادة من مخلفات المحاصيل الزراعية بإعادة استخدامها كعلف للحيوان خاصة إذا علمنا أن ما هو صالح لغذاء الإنسان وغير صالح فى محاصيل الحبوب والمحاصيل الزيتية 1: 6، وفى محاصيل السكر 1: 10 (أحمد عبد الوهاب، ص 242)، يتضح من ذلك أن الجزء المستفاد منه صغير اذا ما قيس بالكتلة الحيوية الناتجة من المحصول، ولذلك هناك ضرورة لتدوير مخلفات المحاصيل وتحويلها إلى موارد زراعية بدلا من كونها مخلفات زراعية.

يعتبر تصنيع الأعلاف غير التقليدية أحد الطرق التى من خلالها يمكن الاستفادة من مخلفات المحاصيل الزراعية وخاصة مع وجود عجز كبير العلف الأخضر، وكذلك فى الأعلاف المصنعة يقدر بحوالي 6 مليون طن سنويا من الأعلاف، ويرجع ذلك إلى عدم توافر المواد الخام الأولية اللازمة لتشغيل مصانع الأعلاف بكامل طاقتها الإنتاجية، بالإضافة إلى ارتفاع أسعار الأعلاف المصنعة (إبراهيم محمد، 2006، ص 49).

وعلى الرغم من انه يمكن الاعتماد على مخلفات المحاصيل الزراعية كعلف حيواني بما يحقق التنمية الريفية وسد الفجوة الغذائية فى احتياجات الحيوانات من الأعلاف إلا انها لم تستخدم الاستخدام الأمثل فى تغذية الحيوان حتى الآن ويرجع ذلك إلى عدة أسباب منها :

أ- عدم معرفة المزارع بالتقنيات التى تساعد على الاستخدام الأمثل لمخلفات المحاصيل الزراعية كأعلاف حيوانية آمنة ومنخفضة التكاليف (متولى الجارحى وآخرون، 2010، ص 31).

ب- لم يستخدم حتى الآن وسائل معروفة لجمع هذه الكميات الكبيرة من مخلفات المحاصيل المزروعة على مساحات كبيرة ومتناثرة على مستوى محافظات الجمهورية، وقد كان هذا عاملا رئيسيا فى قلة استخدامها، وأن كان هناك الآن بعض المحاولات لإجراء بعض المعاملات الميكانيكية لكبسه فى بالات لإمكانية الاستفادة من هذه المخلفات وإعطاءها قيمة اقتصادية.

يبين الجدول (11) أعداد الحيوانات الزراعية فى مصر واحتياجاتهم الغذائية من معادل النشا.

جدول (11) : أعداد الحيوانات الزراعية وتقدير احتياجاتها الغذائية

من معامل النشا عام 2012.

النوع	بالألف رأس	الاحتياجات السنوية * لمعادل النشا طن/للرأس	الاحتياجات السنوية لمعادل النشا للرأس	%
أبقار	4744	1,1	5218400	32.9
جاموس	5218	1,5	7827000	49.4
ألأغنام	5564	0,18	1001520	6.3
ماعز	4153	0,14	581420	3.7
جمال	152	2,1	319200	2.0
حمير	1285	0,7	899500	5.7
بغال	27	0,2	5400	0.03
الجملة	**21143**		**15852440**	**100**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، رقم 71 -22111، 2015، ص 6.

* يقصد بمعادل النشا القيمة الغذائية لكمية الأعلاف المنتجة فى مصر (رسمية توفيق، 1989، ص 173).

بدراسة الجدول (11) تبين التالى :

بلغت جملة أعداد رؤوس الحيوانات الزراعية فى مصر 21.1 مليون رأس، تقدر احتياجاتها الغذائية من معادل النشا نحو 15.8 مليون طن، وتبين من الجدول (11) أن حجم احتياجات الماشية تقدر بنحو 13 مليون طن من معامل النشا، تحتاج إلى ما يزيد عن أربعة أخماس الاحتياجات الكلية من معامل النشا فى مصر، بينما تقدر احتياجات بقية الحيوانات بنحو 2.8 مليون طن من معامل النشا، بما يقرب من خمس الاحتياجات الكلية للحيوانات الزراعية فى مصر.

استخدام حطب الذرة فى إنتاج الأعلاف غير تقليدية :

)157(

أصبح توفير الأعلاف ضرورة ملحة للنهوض بالثروة الحيوانية، وأفضل طريقة لتحقيق ذلك هو الاستفادة من مخلفات المحاصيل الزراعية، وتشير الدراسات أن هذه المخلفات سوف تغطى وبكفاءة العجز فى الموازنة العلفيه لغذاء الحيوانات بعد معالجتها كيميائيا أو بيولوجيا لرفع قيمتها الغذائية ثم استخدامها كعلف للحيوان (عبد العاطى إسماعيل، 2006، ص 34). يوضح الجدول (12) كمية الأعلاف المطلوبة والمتوفرة لسد الاحتياجات الغذائية الحيوانية فى مصر.

جدول (12) : الاحتياجات الفعلية من الأعلاف المطلوبة بالمليون طن.

المواد	الكمية المطلوبة	الكمية المتوفرة	العجز مليون طن
أعلاف مركزه	7.67	4	3.67-
أعلاف خشنة	8.6	4.2	4.4 -

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، إنتاج الأعلاف غير تقليدية من المخلفات الزراعية، نشرة رقم 1279، سنة 2012، ص 3.

يمكن إنتاج علف غير تقليدي من حطب الذرة، حيث يمتاز برخص السعر، بلغت كمية حطب الذرة 5.2 مليون طن عام 2012 لتشكل ما يقرب من ربع جملة المخلفات الزراعية، كما أن قيمته الغذائية أفضل من قش الأرز، ولذلك يمكن الاعتماد عليه في إنتاج الأعلاف غير التقليدية، وهو عبارة عن الساق والأوراق بعد نزع كيزان الذرة، ويمثل الساق 50% من وزن النبات الكلى والأوراق 34.4%، وغلاف الكيزان 15.6%.

تشير دراسة مركز البحوث الزراعية أنه بالاعتماد على حطب الذرة في تغذية الحيوانات في فصل الشتاء مع البرسيم، يقلل من الاعتماد على البرسيم وخاصة مع ارتفاع سعر البرسيم مما يزيد من تكلفة تغذية تلك الحيوانات، بالإضافة إلى اتجاه

الدولة لخفض مساحة البرسيم لإفساح المجال لزيادة إنتاج القمح فقد آن الأوان لتغير نظام التغذية الشتوية للماشية ليتمشى مع الظروف والمتغيرات الحالية والمستقبلية.

يوفر هذا المقترح احتياجات الماشية اليومية من العلف والبالغة 7 كجم يوميا لكل رأس، وهى عبارة عن 4 كجم من حطب الذرة مضاف إليه 2 كجم من العلف المصنع، و 1 كجم من المولاس وهذا المكون يكفى لتغذية رأس من الأبقار والجاموس الحلاب، وبتطبيق هذا المقترح يمكن توفير نصف كمية البرسيم، مع خفض تكلفة التغذية، وان صحة الحيوان كانت أفضل.

نتائج تطبيق المقترح :

بلغت مساحة الذرة الشامية في مصر نحو 2.1 مليون فدان للموسم الزراعي2012، بلغ جملة إنتاجها من الحطب ما يزيد عن 5.2 مليون طن، بمتوسط إنتاجية 2.5 طنا للفدان، تنتج 4.3 مليون طن من معادل النشا، بمتوسط 0.82 طنا للفدان.

يوضح الجدول (13) التوزيع الجغرافي لأعداد رؤوس الماشية والتوزيع الجغرافي لحطب الذرة الشامية وما توفره من مادة غذائية يمكن الاعتماد عليها في تغذية الماشية وبدراسة الجدول (13)، والشكل (7) يتبين التالي :

أ- بلغت جملة أعداد رؤوس الماشية في مصر 9.9 مليون رأس عام 2012، تقدر احتياجاتها من معادل النشا بنحو 11 مليون طن، وعلى المستوى الإقليمي بلغ نصيب محافظات الوجه البحري من جملة أعداد الماشية ما يزيد عن 5 مليون رأس شكلت أكثر من 50% من جملة أعداد الماشية فى مصر، بلغ جملة احتياجاتها من معادل النشا 6.4 مليون طن، فى المقابل بلغ نصيب محافظات الوجه القبلي من جملة أعداد الماشية 3.5 مليون رأس شكلت ما يزيد عن ثلث أعداد الماشية فى مصر، بلغ جملة احتياجاتها من معادل النشا 4.5 مليون طن.

جدول (١٣) : التوزيع الجغرافي لأعداد رؤوس الماشية وحطب الذرة الشامية وما يوفره من مادة غذائية يمكن الاعتماد عليها في تغذية الماشية بالطن.

المحافظات	أعداد أبقار	احتياجات الأبقار من معادل النشا	أعداد جاموس	احتياجات الجاموس من معادل النشا	جملة احتياجات الماشية من معادل النشا ♦	ما يوفره حطب الذرة من معادل النشا ●	%
القاهرة	٦٥٩٨	٧٢٥٨	٩٧٤٤	١٤٦١٦	٢١٨٧٤	٤٦١	٢
الإسكندرية	٧٥٤٢٧	٨٢٩٧٠	٤٩٣٥٨	٧٤٠٣٧	١٥٧٠٠٧	٧٤٥٣٢	٤٧
بور سعيد	٤٦٤٧	٥١١٢	٧٢٤٠	١٠٨٦٠	١٥٩٧٢	١٠٣٨٧	٦٥
السويس	٢٢٠٣٦	٢٤٢٤٠	٢٠٧٠١	٣١٠٥٢	٥٥٢٩١	٥٩٧٤	١١
دمياط	٥٦٥١٣	٦٢١٦٤	٣٢٩٤١	٤٩٤١٢	١١١٥٧٦	٥٢٤٨	٥
الدقهلية	٢٦٦٤٣٣	٢٩٣٠٧٦	٢٢١٩٥٠	٣٣٢٩٢٥	٦٢٦٠٠١	٢٢٧٩٠١	٣٦
الشرقية	٤٨٦٢٧٣	٥٣٤٩٠٠	٤٠٦٧٨٦	٦١٠١٧٩	١١٤٥٠٧٩	٤٨١٨٠٠	٤٢
القليوبية	١٤٠٢٥٥	١٥٤٢٨١	١٨٣٤١٦	٢٧٥١٢٤	٤٢٩٤٠٥	١٤٧١٠٣	٣٤
كفر الشيخ	٢١٧٩٧٠	٢٣٩٧٦٧	١٨٤٤٠٧	٢٧٦٦١١	٥١٦٣٧٨	١٧٣٤٢٩	٣٤
الغربية	٢٦٤٨٧٨	٢٩١٣٦٦	٢٤٩٢٤٦	٣٧٣٨٦٩	٦٦٥٢٣٥	٢٠٣٢٥٧	٣١
المنوفية	٢٧٥٠٣٦	٣٠٢٥٤٠	٣٣٤٤٩٨	٥٠١٧٤٧	٨٠٤٢٨٧	٣٩٨٨٠٧	٥٠
البحيرة	٩١٥٧٨٦	١٠٠٧٣٦٥	٥٠١٧٤٢	٧٥٢٦١٣	١٧٥٩٩٧٨	٦٠٠٩١٠	٣٤
الإسماعيلية	٦٩٥٣٢	٧٦٤٨٥	٢٦٣٥٤	٣٩٥٣١	١١٦٠١٦	٦٥٤٦٧	٥٦
الجيزة	١٨٧٢٨٦	٢٠٦٠١٥	١٥٥٨٤٣	٢٣٣٧٦٥	٤٣٩٧٧٩	١٦٣٢١٧	٣٧

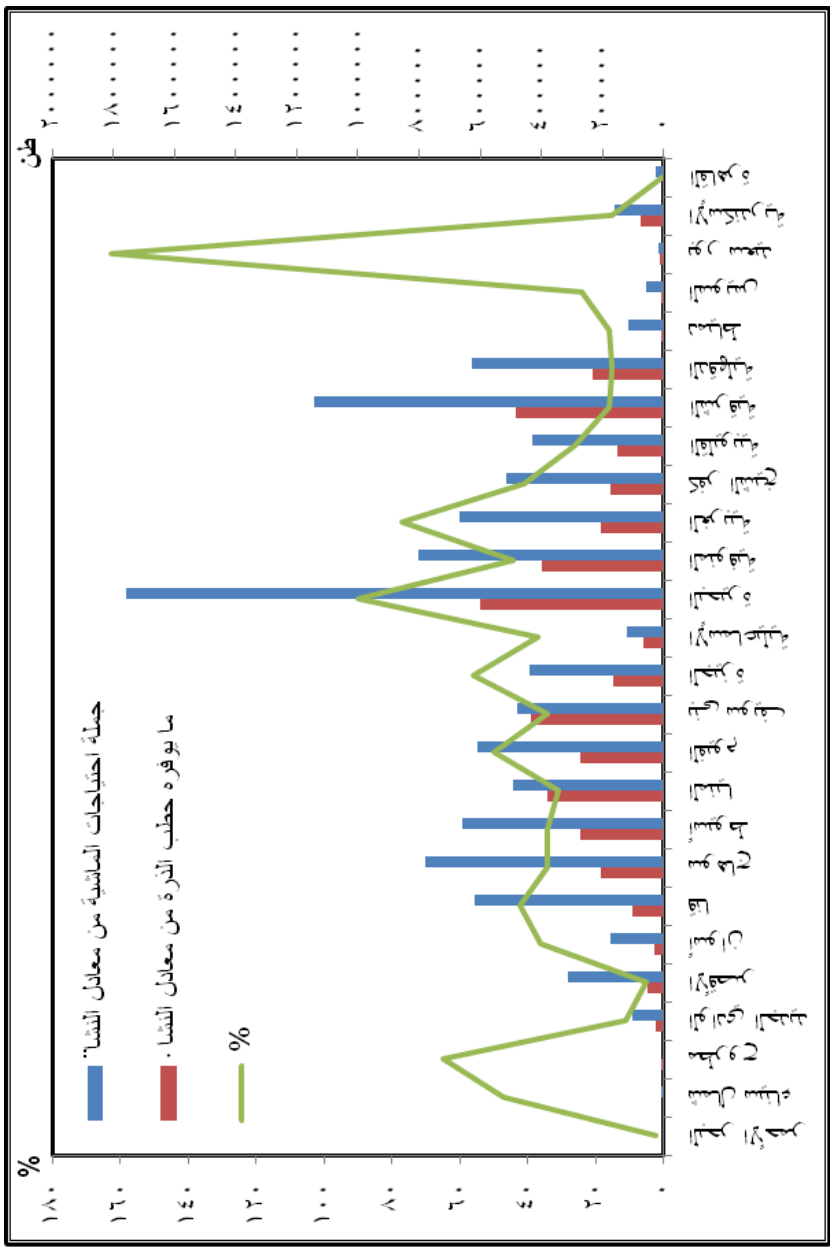
تابع جدول (١٣)

المحافظات	أعداد أبقار	احتياجات الأبقار من معادل التشا	أعداد جاموس	احتياجات الجاموس من معادل التشا	جملة احتياجات الماشية من معادل التشا ◆	ما يوفره حطب الذرة من معادل التشا ●	%
بنى سويف	١٩٨٩٣٩	٢١٨٨٣٣	١٧٢٨١٤	٢٥٩٢٢١	٤٧٨٠٥٤	٤٣٢٢٠١	٩٠
الفيوم	٢٧٤٦٠٨	٣٠٢٠٦٩	٢٠٥٢٤٩	٣٠٧٨٧٤	٦٠٩٩٤٢	٢٧٠٠٤٢	٤٤
المنيا	٢٢٣٠٩٠	٢٤٥٣٩٩	١٦٤٢٢٨	٢٤٦٣٤٢	٤٩١٧٤١	٣٧٦٥٩١	٧٧
أسيوط	٢٤٢٨٥٨	٢٦٧١٤٤	٢٦١٥٥٩	٣٩٢٣٣٩	٦٥٩٤٨٢	٢٧٢٠٤٨	٤١
سوهاج	٢٧٦٩٠٣	٣٠٤٥٩٣	٣١٧١٣٣	٤٧٥٧٠٠	٧٨٠٢٩٣	٢٠٣٦٦٤	٢٦
قنا	٢٥١٣٩٣	٢٧٦٥٣٢	٢٢٦٧٣٨	٣٤٠١٠٧	٦١٦٦٣٩	١٠٠٦٩٤	١٦
أسوان	٧٩٠٤٨	٨٦٩٥٣	٥٦٧٥٧	٨٥١٣٦	١٧٢٠٨٨	٢٥٦٣٩	١٥
الأقصر	١١٥٣٦٦	١٢٦٩٠٣	١٢٣١٨٨	١٨٤٧٨٢	٣١١٦٨٥	٤٩٦٠٠	١٦
الوادي الجديد	٨٩٥١١	٩٨٤٦٢	٨٩٢	١٣٣٨	٩٩٨٠٠	٢٣٧٤٠	٢٤
مطروح	٦١٠	٦٧١	١٢٤٢	١٨٦٣	٢٥٣٤	٤١٤٠	١٦٣
شمال سيناء	٣٠٤٤	٣٣٤٨	٥٠٢	٧٥٣	٤١٠١	٥٩٩	١٥
البحر الأحمر	٣٠٥	٣٣٦	٣٢٧	٤٩١	٨٢٦	٠	٠
الإجمالي	**٤٧٤٤٣٤٥**	**٥٢١٨٧٨٠**	**٣٩١٤٨٥٥**	**٥٨٧٢٢٨٢**	**١١٠٩١٠٦٢**	**٤٣١٧٤٥٢**	**٣٩**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، رقم ٧١-٢٢١١١، ٢٠١٥، ص ٧.

◆ تم حساب جملة احتياجات الماشية من معامل التشا على أساس أن كل رأس من الأبقار تستهلك ١,١ طنا سنويا، وكل رأس من الجاموس تستهلك ١,٥ طنا سنويا.

● تم حساب ما يوفره حطب الذرة الشامية من معامل التشا على أساس أن كل طن من حطب الذرة الشامية يجنّوى على ٠,٨٢ طنا من معامل التشا، للمزيد أنظر: رسمية يوسف مجاهد، جغرافية أنتاج الألبان فى مصر، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، عين شمس، ١٩٨٩.



شكل (7) : التوزيع الجغرافي لاحتياجات الماشية الغذائية من معامل النشا وما يوفره حطب الذرة الشامية من معامل النشا ونسبته من جملة احتياجات الماشية.

ب- تبين من دراسة التوزيع الجغرافي لإنتاج حطب الذرة الشامية على مستوى المحافظات أن المحافظات الخمس الأولى هي على الترتيب البحيرة فى المرتبة الأولى بنسبة 13.9%، تليها الشرقية فى المرتبة الثانية بنسبة 11.2%، ثم تأتى بني سويف فى المرتبة الثالثة بنسبة 10%، ثم تأتى بعد ذلك المنوفية فى المرتبة الرابعة بنسبة 9.2%، تليها فى المرتبة الخامسة المنيا بنسبة 8.7%، وبذلك ساهمت محافظات المراكز الأولى بنحو 2.7 مليون طن، أي ما يوازى 53% من جملة حطب الذرة.

ج- تبين من دراسة الجدول (13) أن جملة احتياجات الماشية من معادل النشا بلغت 11 مليون طن، فى المقابل فى حالة تطبيق هذا المقترح يمكن لحطب الذرة أن يوفر منها 4.3 مليون طن، أي 39% من جملة الاحتياجات الغذائية للماشية فى مصر، وتتباين هذه النسبة على مستوى المحافظات لتصل أقصاها فى محافظة مرسى مطروح لتصل إلى 163% من جملة الاحتياجات الغذائية للماشية فى المحافظة، أي أنه يمكن لحطب الذرة أن يوفر الاحتياجات الغذائية للماشية بمحافظة مرسى مطروح ويحقق فائض قدرة 63%.

كما يتضح من الجدول (13) أنه فى حال تطبيق هذا المقترح سنجد أن نسبة ما يوفره حطب الذرة الشامية من احتياجات الماشية الغذائية والتي يقاس بمعادل النشا يزيد عن 50% من احتياجات الماشية الغذائية فى أربعة محافظات هى بورسعيد والإسماعيلية، من محافظات الوجه البحري، والمنيا وبني سويف من محافظات الوجه القبلي.

المقترح الثالث – إنتاج أسمدة عضوية صناعية من مخلفات المحاصيل الزراعية :

تحتاج الزراعة المصرية إلى الأسمدة العضوية للحفاظ على خصوبة التربة ولتحسين خواصها الطبيعية والكيميائية وخاصة أن مصر تقع في منطقة جافة حيث ندرة الأمطار وقلة الغطاء النباتي وارتفاع درجة الحرارة وقلة الغطاء النباتي والفقر الشديد والمستمر للمادة العضوية ولاسيما بأراضي الاستصلاح الجديد ، فضلا عن إتباع نمط الزراعة الكثيفة مما يتطلب أن يكون هناك إمداد مستمر بالأسمدة العضوية والمخصبات الحيوية للحفاظ على خصوبة التربة وترشيد استخدام الأسمدة العضوية (سمير أحمد الشيمى، 2014، ص 3)، في حين أن الأراضي الزراعية تنتج كميات هائلة من مخلفات المحاصيل الزراعية الغنية بالمواد العضوية التي يمكن تحويلها إلى أسمدة عضوية، ونستنتج من ذلك أن من أسباب نقص الأسمدة العضوية في مصر يرجع إلى سوء استخدام مخلفات المحاصيل الزراعية، و جزء ضئيل جدا من تلك المخلفات هو الذي يتم تحويله إلى سماد عضوي ويتم التخلص من الباقي بطرق ذات أثر بيئي واقتصادي ضار.

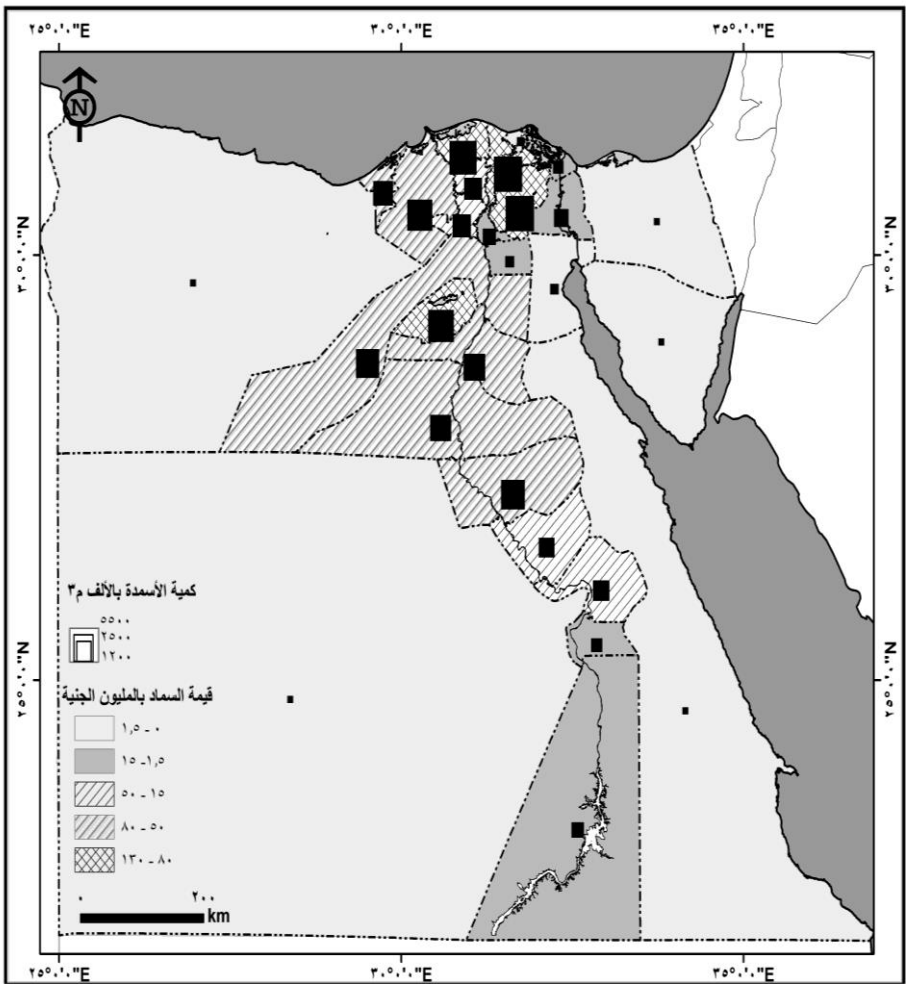
يحتاج فدان الأراضي الزراعية في المتوسط إلى 20 م3 من الأسمدة العضوية (إيمان طه إسماعيل، 1999، ص 421)، يتم تحويل مخلفات المحاصيل الزراعية إلى أسمدة عضوية صناعية عن طريق تقطيع المخلفات بواسطة آلات الدراس للإسراع من عملية التحلل، كما يساعد على سهولة نقلها وتقليبها ويفضل إضافة مخلفات حيوانية أو داجنه وذلك لإحداث الاتزان المطلوب الذي يساعد على سرعة التحلل والحصول على منتج جيد كما أشارت نتائج أبحاث مركز البحوث الزراعية أن الطن الواحد من مخلفات المحاصيل الزراعية يعطى 2.5 م3 من الأسمدة العضوية (بهجت السيد على، 1998، ص 17)، والجدول (14) يوضح كمية الأسمدة العضوية الصناعية التي يمكن إنتاجها من مخلفات المحاصيل الزراعية.

جدول (14) : التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية الغير مستغلة وما تنتجه من أسمدة عضوية في حالة استخدامها والمساحة المنزرعة التي تفي باحتياجاتها ونسبتها من جملة المنزرع بالمحافظات عام 2012.

المحافظات	طن	أسمدة عضوية م/3•	مساحة الأراضي الزراعية التي يمكن أن نوفر احتياجاتها من الأسمدة ♦	% من جملة المنزرع
القاهرة	27686	69215	3461	7
الإسكندرية	1029971	2574928	128746	78
بور سعيد	140960	352400	17620	27
السويس	22085	55213	2761	8
دمياط	12261	30653	1533	1
الدقهلية	2072761	5181903	259095	43
الشرقية	2234307	5585768	279288	33
القليوبية	172897	432243	21612	13
كفر الشيخ	1741296	4353240	217662	40
الغربية	854803	2137008	106850	30
المنوفية	863020	2157550	107878	27
البحيرة	1345206	3363016	168151	10
الإسماعيلية	225383	563458	28173	9
الجيزة	1170645	2926613	146331	81
بنى سويف	1062689	2656723	132836	45
الفيوم	1439158	3597895	179895	42
المنيا	1053980	2634950	131748	28
اسيوط	1218367	3045918	152296	44
سوهاج	489942	1224854	61243	19
قنا	528029	1320073	66004	25
أسوان	166762	416905	20845	15
الأقصر	146158	365395	18270	10
الصحارى	584318	1460795	73040	14
الإجمالي	**18602682**	**46506706**	**2325335**	**27**

• تم حساب كمية الأسمدة العضوية المصنعة على أساس أن طن مخلفات المحاصيل الزراعية ينتج 2.5 م3.

♦ تم حسابها على أساس أن احتياجات الفدان من الأسمدة العضوية تبلغ 20 م3 من الأسمدة العضوية.



شكل (8) : التوزيع الجغرافي لكمية الأسمدة عضوية التى يمكن إنتاجها من مخلفات المحاصيل الزراعية غير المستغلة وقيمتها في حالة استخدامها عام 2012.

يتضح من دراسة الجدول (14) والشكل (8) ما يلي :

أ- بتطبيق هذا المقترح يمكن أن توفر مخلفات المحاصيل الزراعية الغير مستخدمة نحو 46 مليون طن من الأسمدة العضوية المصنعة ستساهم محافظات الدلتا منها بنحو 6.8 مليون/م3، وبما يقرب من ثلاث أخماس الأسمدة العضوية التى سيتم إنتاجها من مخلفات المحاصيل الزراعية لغير مستخدمة، فى المقابل يكون نصيب محافظات الوادي نحو 18.1 مليون/م3، يمثل ما يقرب من خمسي الإنتاج، فى المقابل يكون نصيب محافظات الصحارى نحو 1.4 مليون/م3 بنسبة 3%.

ب- كما أنه فى حالة تطبيق هذا المقترح تكون المحافظات الخمس الأولى كالتالي : الشرقية فى المرتبة الأولى بنسبة 12%، تليها الدقهلية فى المرتبة الثانية بنسبة 11.1%، ثم تأتى كفر الشيخ فى المرتبة الثالثة بنسبة 9.4%، ثم تأتى بعد ذلك الفيوم فى المرتبة الرابعة بنسبة 7.7%، تليها فى المرتبة الخامسة البحيرة بنسبة 7.2%، وبذلك ستساهم محافظات المراكز الخمسة الأولى بنحو 22 مليون/م3، أي ما يوازى 47% من جملة الأسمدة العضوية التى سيتم إنتاجها من مخلفات المحاصيل الزراعية غير مستخدمة.

ج- بتطبيق هذا المقترح يمكن أن توفر مخلفات المحاصيل الزراعية الغير مستخدمة نحو 46 مليون طن من الأسمدة العضوية المصنعة، أي 27% من جملة احتياجات الأراضي الزراعية المصرية البالغة 170 مليون/م3، وتتباين هذه النسبة لتصل أقصاها 81% في محافظة الجيزة.

التقييم الاقتصادي للمقترح السابق :

يقاس التقييم الاقتصادي لهذا المقترح بربحيته والعائد الاقتصادي من تطبيقه، وقد أثبتت الدراسات أن معامل تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوي تقدر بنحو 66% من وزن المخلفات، معنى ذلك أن كل طن مخلفات محاصيل زراعية

ينتج 0.66 من الطن سماد عضوي، بلغ سعر طن السماد العضوي (الكومبوست) 175 جنيها، فى المقابل بلغ جملة تكلفة إنتاج طن السماد العضوي نحو 89 جنيها، وبذلك يبلغ صافى العائد من إنتاج طن من السماد العضوي نحو 86 جنيها (مائسة منير مجاهد، 2014، ص 281).

يوضح كل من الجدول (15) والشكل (8) صافى الدخل فى حالة تطبيق المقترح وتحويل المخلفات الزراعية فى مصر إلى سماد عضوي، وبالدراسة تبين الحقائق التالية :

أ- بتطبيق هذا المقترح في مصر يبلغ العائد من مخلفات المحاصيل الزراعية الغير مستخدمة بعد تحويلها إلى سماد عضوي صناعي نحو 1055 مليون جنيها، نصيب محافظات الدلتا منها 609 مليون جنيه، بنسبة 58% من جملة العائد من تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوي مصنع، في المقابل يبلغ نصيب محافظات الوادي نحو412 مليون جنيها، بما يقرب من خمسي من جملة العائد، في حين يكون نصيب محافظات الصحارى نحو 33.1 مليون جنيه، بنسبة 3%.

ب- كما أنه في حالة تطبيق هذا المقترح يكون نصيب المحافظات الخمس الأولى المتمثلة في : الشرقية، الدقهلية، كفر الشيخ، البحيرة، الفيوم نحو 501 مليون جنيه، أي ما يوازى 48% من جملة العائد من السماد العضوي المصنع المنتج من مخلفات المحاصيل الزراعية إذا ما تم تنفيذ المقترح.

ج- بلغ جملة صافى الدخل الزراعي النباتى فى مصر عام 2012 ما يزيد عن 141.1 مليار جنيها، وفى حال تطبيق هذا المقترح يمكن أن يضاف أكثر من مليار جنيه مصرى محقق زيادة قدرها 0.7% عما هو عليه.

جدول (15) : تقدير العائد الاقتصادى من تحويل المخلفات الزراعية غير مستخدمة إلى سماد عضوي مصنع على مستوى المحافظات.

المحافظات	مخلفات لم يتم تدويرها	ما يتم إنتاجه من السماد بالطن	قيمة السماد العضوي بالجنية
القاهرة	27686	18273	1571457
الإسكندرية	1029971	679781	58461154
بور سعيد	140960	93034	8000890
السويس	22085	14576	1253545
دمياط	12261	8092	695946
الدقهلية	2072761	1368022	117649914
الشرقية	2234307	1474643	126819265
القليوبية	172897	114112	9813634
كفر الشيخ	1741296	1149255	98835961
الغربية	854803	564170	48518618
المنوفية	863020	569593	48985015
البحيرة	1345206	887836	76353915
الإسماعيلية	225383	148753	12792739
الجيزة	1170645	772626	66445810
بنى سويف	1062689	701375	60318228
الفيوم	1439158	949844	81686608
المنيا	1053980	695627	59823905
أسيوط	1218367	804122	69154511
سوهاج	489942	323361	27809086
قنا	528029	348499	29970926
أسوان	166762	110063	9465411
الأقصر	146158	96464	8295928
الصحارى	584318	385650	33165890
الإجمالي	**18602682**	**12277770**	**1055888243**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، التقرير السنوي للإحصاءات البيئية، مرجع سبق ذكره، ص 61. تم حساب ما يتم إنتاجه من السماد على أساس أن الطن مخلفات المحاصيل الزراعية ينتج 64% من وزنه سماد عضوي مصنع، تم حساب القيمة السماد العضوي المصنع من مخلفات المحاصيل الزراعية على أساس أن سعر الطن = 86 جنيها.

المقترح الرابع – إنتاج الطاقة من مخلفات المحاصيل لزراعية :

تبلغ المخلفات النباتية والحيوانية المستخدمة لإنتاج الطاقة بالحرق المباشر حوالي 36 مليون طن فى العام، موزعة ما بين مخلفات المحاصيل وروث الحيوان، ويبلغ محتواها من الطاقة الكلية حوالي 12 مليون طن بترول مكافئ، يستخدم منها 4.7 مليون طن بترول مكافئ فى العام، يستغل منها 0.31 مليون طن مكافىء بترول فقط نتيجة لتدنى كفاءة المواقد والأفران الريفية (5: 10%) (المجالس القومية المتخصصة، 2012، ص 103)، وبذلك نفقد ما قيمته 7.1 مليون طن مكافىء بترول يمكن الاعتماد عليها فى توفير 45% من جملة احتياجات سكان الريف من الوقود.

تعرف الكتلة الحيوية (البيوماس) بأنها المواد العضوية المتخلفة عن منشأة نباتي أو حيواني، كذلك تتضمن القمامة ونفايات المنازل والمدن وبعض مخلفات الصناعات الغذائية وصناعة الأخشاب والورق (المجالس القومية المتخصص، 2005).

يطلق على طاقة الكتلة الحيوية بالعملاق النائم، كما يطلق علية طاقة الفقراء، وعلى الرغم من ضخامة حجمها، إلا أنها لم تستغل بعد على نطاق تجارى موسع.

يمكن إنتاج الطاقة الحيوية (Bio energy) من الكتلة الحيوية إما باستخدام الطاقة الحرارية وهذا ما يطلق عليه التغويز (Gasification)، أو باستخدام الحرارة المنخفضة (البيولوجية) لإنتاج الغاز الحيوى "البيوجاز".

يعتبر البيوجاز غاز غير سام، عديم اللون، وله رائحة الغاز الطبيعي والبوتاجاز، هو ذلك المخلوط الغازي الناتج عن تخمير المركبات العضوية عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء بفعل البكتريا المنتجة لغاز الميثان بنسبة 50 : 70 % وهو الجزء القابل للاشتعال، وثاني أكسيد الكربون بنسبة 20: 25، بالإضافة إلى غازات أخرى بنسب قليلة مثل النتروجين والهيدروجين وهو الذى يعطى الرائحة المميزة للغاز (سمير أحمد الشيمى، 2007، ص 6).

ويمكن استخدم البيوجاز كمصدر للطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة فى المناطق الريفية دون معالجات أو تنقية، وتتراوح الكفاءة الحرارية للبيوجاز حوالى 60% والتى تعادل مثيلاتها لمعظم أنواع الوقود الأخرى. ويستخدم الغاز فى أعمال الطهي والإضاءة والتسخين والتبريد وتشغيل آلات الاحتراق الداخلي مثل ماكينات الرى والطواحين والآلات الزراعية كما يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية بمولدات تعمل بالبيوجاز، مما يساهم فى خفض تكلفة الإنتاج الزراعي.

كما يتخلف بعد إنتاج غاز البيوجاز سماد عضوي غني بمحتواه من المادة العضوية وكافة عناصر التسميد اللأزمة لنمو النبات، فضلا عن أنه يكون خاليا من الميكروبات واليرقات وبذور الحشائش حيث تهلك تماما أثناء تخمر المخلفات العضوية مما يجعله سماد نظيفا غير ملوث للبيئة ولا خطورة من استخدامه.

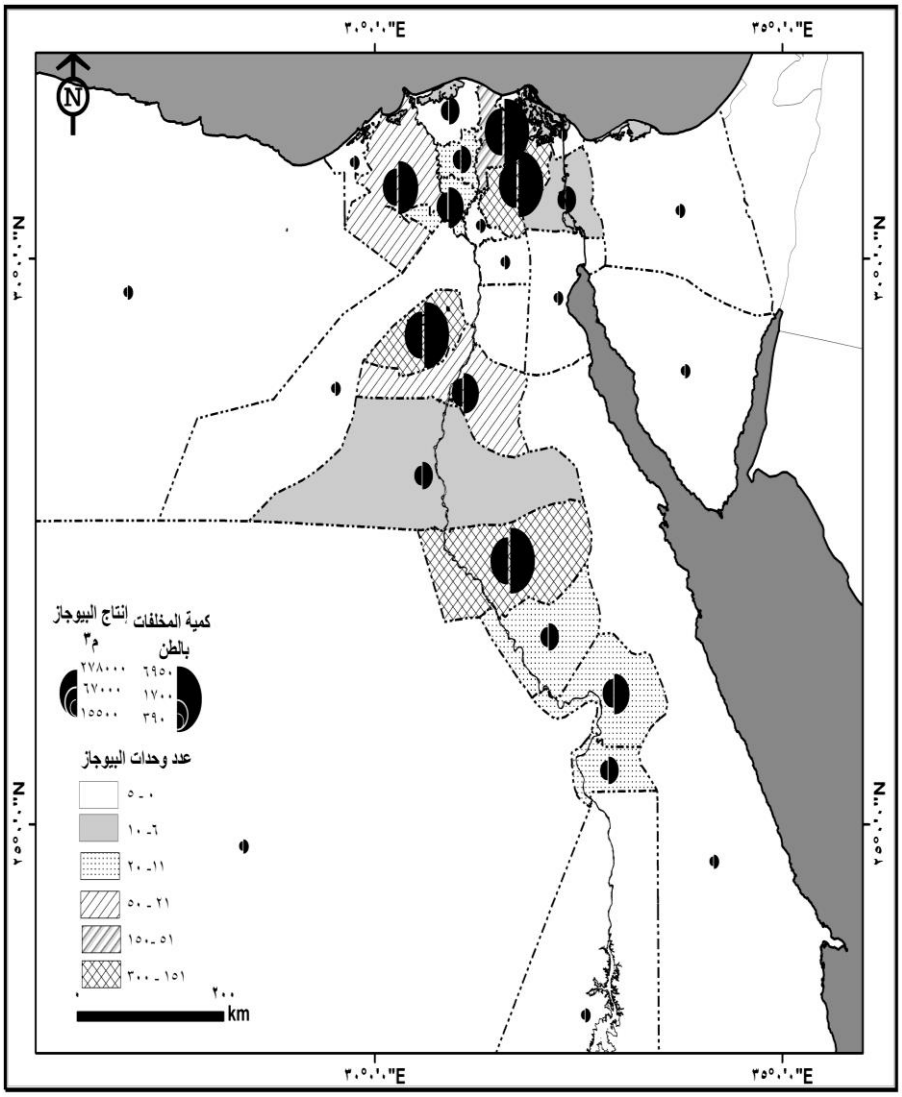
تجارب مصر فى مجال الاستفادة من المخلفات الزراعية فى إنتاج البيوجاز :

1- تعد مصر من أولى دول العالم التى أدخلت نظام إنتاج البيوجاز من مخلفات الصرف الصحى حيث أنشأت أول وحدة سعة 750 سم3 بخزان منفصل سعته 1500 سم3 بمحطة الصرف الصحى بمنطقة الجبل الأصفر بمحافظة القليوبية فى عام 1938 (سعيد أحمد، 2014، ص 190)، ثم توالى بعد ذلك إنشاء الوحدات حيث إنشاء المركز القومى للبحوث عدة وحدات تجريبية بمحافظتى الفيوم والمنيا، كما تم إجراء دراسة عن إمكانية إنشاء وحدات البيوجاز بالريف المصرى مختلفة الأحجام واقترح أن يبلغ عددها 1.3 مليون وحدة تنتج حوالى 1.4 مليون م3 من غاز البيوجاز (موسوعة المجالس القومية المتخصصة، 2005، ص 100).

جدول (16) : التوزيع الجغرافي لوحدات إنتاج البيوجاز فى مصر حتى عام 2015.

المحافظات	العدد	%	المخلفات يوم/كجم	إنتاج البيوجاز يوم م3	كمية المخلفات السنوي بالآلف م3	إنتاج البيوجاز م3/سنة	%
الإسكندرية	1	0.1	150	6	**54**	**2160**	**0.2**
السويس	2	0.2	200	8	**72**	**2880**	**0.3**
الدقهلية	121	13.2	11275	451	**4059**	**162360**	**15.3**
الشرقية	196	21.4	17375	695	**6255**	**250200**	**23.5**
القليوبية	4	0.4	250	10	**90**	**3600**	**0.3**
كفر الشيخ	5	0.5	475	19	**171**	**6840**	**0.6**
الغربية	14	1.5	1075	43	**387**	**15480**	**1.5**
المنوفية	19	2.1	1275	51	**459**	**18360**	**1.7**
البحيرة	48	5.2	4650	186	**1674**	**66960**	**6.3**
الإسماعيلية	7	0.8	875	35	**315**	**12600**	**1.2**
الجيزة	1	0.1	50	2	**18**	**720**	**0.1**
بني سويف	37	4.0	2400	96	**864**	**34560**	**3.2**
الفيوم	251	27.3	19275	771	**6939**	**277560**	**26.1**
المنيا	10	1.1	500	20	**180**	**7200**	**0.7**
أسيوط	159	17.3	10925	437	**3933**	**157320**	**14.8**
سوهاج	16	1.7	1000	40	**360**	**14400**	**1.4**
قنا	16	1.7	1250	50	**450**	**18000**	**1.7**
الأقصر	11	1.2	875	35	**315**	**12600**	**1.2**
الإجمالي	**918**	**100**	**73875**	**2955**	26595	2160	100

المصدر: وزارة البيئة، مشروع الطاقة الحيوية للتنمية الريفية المستدامة، بيانات غير منشورة، 2015.



شكل (9) : التوزيع الجغرافى لوحدات إنتاج البيوجاز من المخلفات الحيوانية عام 2015.

كما قامت الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعة بوزارة الزراعة منذ عام 1990، بإنشاء وحدات إرشادية لدى المزارعين لتوليد البيوجاز سعة 10 م3/يوم، وانتشرت هذه التكنولوجيا وزاد عليها الطلب، إذ وصلت الوحدات الإرشادية من بداية هذا المشروع حتى 1999 إلى 19 وحدة، كما بلغ عدد وحدات البيوجاز التى أنشأتها الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعة بوزارة الزراعة فى مصر نحو 340 وحدة، وجميعها للاستخدام المنزلي، وتتفاوت أحجامها بين 10، 13، 26 م3/يوم.

2- بلغ أعداد الماشية فى مصر نحو 6.1 مليون رأس، تنتج حوالى 55 مليون طن في العام من المخلفات، فى المقابل بلغ عدد وحدات المنتجة للبيوجاز فى مصر من المخلفات الحيوانية نحو 918 وحدة تستخدم ما يزيد عن 73 ألف كجم يوميا من المخلفات الحيوانية للإنتاج 2.995 م3 فى اليوم من البيوجاز، بلغ متوسط الإنتاج اليومى للوحدة نحو 3.2 م3 من البيوجاز، والجدول (16) يوضح التوزيع الجغرافى للوحدات المعتمدة على المخلفات الحيوانية لإنتاج غاز البيوجاز على مستوى المحافظات.

بدراسة الجدول (16) والشكل (9) تبن الحقائق التالية :

1- بلغ جملة أعداد الوحدات المنتجة للبيوجاز في مصر من المخلفات الحيوانية نحو 918 وحدة، نصيب محافظات الدلتا منها نحو 417 وحدة، شكل 45.4% من جملة عدد وحدات البيوجاز فى مصر تراوحت سعتها بين 6 م3 فى اليوم فى الإسكندرية، و 2.5 م3 فى اليوم 3 فى القليوبية، فى المقابل بلغ نصيب محافظات الوادي نحو 501 وحدة، بنسبة 54.6% من جملة عدد وحدات البيوجاز فى مصر، تراوحت سعتها بين 3.2 م3 فى اليوم فى الأقصر، و 2 م3 فى اليوم 3 فى كل من الجيزة والمنيا.

2- إذا تتبعنا التوزيع الجغرافي لأعداد وحدات البيوجاز بالمحافظات كما هو مبين بالجدول (16) لوجدنا تفاوتا في أعداد وحدات البيوجاز من محافظة إلى أخرى، لتبلغ أقصاها في الفيوم 251 وحدة، شكلت 27.3% من جملة أعداد وحدات البيوجاز، تليها الشرقية 196 وحدة، بنسبة 21.4%، ثم أسيوط في المرتبة الثالثة بنسبة 17.3%، تليها الدقهلية و البحيرة في المرتبة الرابعة والمرتبة الخامسة بنسبة 13.2%، بنسبة 5.2% على التوالي، وبذلك ضمت محافظات المراكز الخمسة الأولى المشار إليها نحو 775 وحدة بيوجاز، شكلت 84.4% من جملة أعداد وحدات البيوجاز، تفاوت أحجامها بين 2.7 م3، و 3.8 م3/يوم.

3- بلغ جملة إنتاج غاز البيوجاز في مصر نحو2160/ م3 فى اليوم، وما يزيد عن 1063 ألف/م3، يتفاوت إنتاجها السنوي بين 710/م3 فى السنة بالجيزة، و 277 ألف/م3 فى السنة بالفيوم، وبدراسة الجدول (16) تبين أن محافظات المراكز الخمس الأولى فى الإنتاج تمثلت فى الفيوم 277 ألف/م3 سنويا، بنسبة 26.1%، يليها الشرقية 250 ألف/م3 سنويا، بنسبة 23.5%، ثم تأتى الدقلهية فى المرتبة الثالثة بنحو 162 ألف/م3، بنسبة 15.3%، ليها كل من أسيوط، فى المرتبة الرابعة بإنتاج بلغ 157 ألف/م3 سنويا وبنسبة 14.7%، ثم تأتى البحيرة فى المرتبة الخامس بنحو 66 ألف/م3، وبنسبة 6.3% من جملة إنتاج وحدات البيوجاز فى مصر، وبذلك ساهمت محافظات المراكز الأولى نحو 914 ألف/م3 سنويا، بنسبة 86% من جملة إنتاج البيوجاز فى مصر.

نستخلص مما سبق أن المخلفات الحيوانية المستخدمة في إنتاج البيوجاز فى مصر تنتج ما يوازى 9 ألف برميل مكافئ من البترول، تغطى ما يوازى 0.1% من جملة احتياجات الريف المصرى من البترول المكافئ والبالغة 15.7 مليون برميل بترول مكافئ.

يمكن استخدم البيوجاز كمصدر للطاقة الجديدة والمتجددة وخاصة فى المناطق الريفية دون معالجات أو تنقية، وتتراوح الكفاءة الحرارية للبيوجاز حوالى 60% والتى تعادل مثيلاتها لمعظم أنواع الوقود الأخرى. ويستخدم الغاز فى أعمال الطهي والإضاءة والتسخين والتبريد وتشغيل آلات الاحتراق الداخلي مثل ماكينات الرى والطواحين والآلات الزراعية كما يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية بمولدات تعمل بالبيوجاز، مما يساهم فى خفض تكلفة الإنتاج الزراعي.

يتخلف بعد إنتاج غاز البيوجاز سماد عضوي غني بمحتواه من المادة العضوية وكافة عناصر التسميد الأزمة لنمو النبات، فضلا عن أنه يكون خاليا من الميكروبات واليرقات وبذور الحشائش حيث تهلك تماما أثناء تخمر المخلفات العضوية مما يجعله سماد نظيفا غير ملوث للبيئة ولا خطورة من استخدامه.

تختلف معدلات إنتاج البيوجاز من مخلفات المحاصيل الزراعية تبعا لتركيبها الكيماوي وكفاءة التخمير وغيرها من العوامل التى تؤثر على التفاعلات البيولوجية بالخمر، والجدول (17) يوضح معدلات إنتاج المتر المكعب من البيوجاز من بعض مخلفات المحاصيل الزراعية المختلفة.

جدول (17) : معدل إنتاج البيوجاز من مخلفات بعض المحاصيل الزراعية.

نوع المخلفات	متر3/كجم جاف	معدل إنتاج البيوجاز لتر/كجم
حطب الذرة الشامية	2.9	350 : 250
حطب القطن	5	300: 250
قش الأرز	5	400 : 300

المصدر: وزارة الزراعة، معهد بحوث الأراضي والمياه، مركز البحوث الزراعية، البيوجاز، نشرة فنية رقم 7، ص 25، 2000.

أنشأ المركز القومى للبحوث عدة وحدات تجريبية بمحافظتى الفيوم والمنيا، كما تم إجراء دراسة عن إمكانية إنشاء وحدات البيوجاز بالريف المصرى مختلفة الأحجام ويقترح أن يبلغ عددها 1.3 مليون وحدة تنتج حوالى 1.4 مليون م3 من غاز البيوجاز (موسوعة المجالس القومية المتخصصة، 2005، ص 100)، كما قامت الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعة بوزارة الزراعة منذ عام 1990، بإنشاء وحدات إرشادية لدى المزارعين لتوليد البيوجاز بين وحدة متوسطة سعة (8–10 م3/يوم)، ووحدة كبيرة سعة (13–26 م3/يوم)، وانتشرت هذه التكنولوجيا وزاد عليها الطلب، إذ وصلت الوحدات الإرشادية من بداية هذا المشروع حتى 1999 إلى 19 وحدة، وقد بلغ عدد وحدات البيوجاز فى مصر نحو 800 وحدة ، منها 340 وحدة أنشأتها الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعة بوزارة الزراعة، والجدول (18) يوضح التوزيع الجغرافى لوحدات البيوجاز التى أنشأتها الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعة بوزارة الزراعة على مستوى المحافظات.

بدراسة الجدول (18) يتين الحقائق التالية :

1- بلغ نصيب محافظات الدلتا من وحدات البيوجاز التى أنشأتها الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعية نحو 170 وحدة، شكل 51.1% من جملة عدد وحدات البيوجاز منها 108 وحدة بيوجاز من وحدات البيوجاز سعة كبيرة تتراوح بين (13: 26 م3) شكلت نحو 51% من جملة وحدات البيوجاز ذات السعة الكبيرة فى مصر، وما يقرب من ثلثي عدد وحدات البيوجاز بمحافظات الوجه البحرى، فى المقابل بلغ نصيب محافظات الوادي نحو 145 وحدة، بنسبة 43.7% من جملة عدد وحدات البيوجاز فى مصر، منها 87 وحدة بيوجاز من وحدات البيوجاز ذات السعة الكبيرة شكلت نحو 60 % من جملة وحدات البيوجاز فى الوجه القبلى، فى المقابل بلغ عدد وحدات البيوجاز بمحافظات الصحارى بلغت 6 وحدات كلها وحدات ذات سعة كبيرة، وتركزت في كل من محافظة البحر الأحمر والوادي الجديد، ساهمت بنسبة 1.8% جملة عدد وحدات البيوجاز في مصر.

جدول (18) : التوزيع الجغرافي لوحدات البيوجاز بالمحافظات عام 1990.

المحافظة	وحدة متوسطة (8: 10م3)	وحدة كبيرة (13: 26م3)	الإجمالي	%
الإسكندرية	9	46	55	**16.7**
البحيرة	13	20	33	**10**
كفر الشيخ	11	5	16	**4.8**
الغربية	6	1	7	**2.1**
المنوفية	10	8	18	**5.5**
الدقهلية	3	4	7	**2.1**
الإسماعيلية	3	3	6	**1.8**
القليوبية	2	2	4	**1.2**
الشرقية	5	18	23	**7**
دمياط	0	1	1	**0.3**
الجيزة	0	6	6	**1.8**
بنى سويف	12	0	12	**3.6**
المنيا	12	3	15	**4.5**
الفيوم	7	3	10	**3**
أسيوط	21	26	47	**14.2**
سوهاج	6	43	49	**14.8**
قنا	0	4	4	**1.2**
الأقصر	0	2	2	**0.6**
البحر الأحمر	0	1	1	**0.3**
الوادي الجديد	0	5	5	**1.5**
الإجمالي	**120**	**210**	**330**	100

المصدر: رئاسة الجمهورية ، موسوعة المجالس القومية المتخصصة ، 2005 ، ص 109 0

2- إذا تتبعنا التوزيع الجغرافي لأعداد وحدات البيوجاز بالمحافظات كما هو مبين بالجدول (18) لوجدنا تفاوت في أعداد وحدات البيوجاز من محافظة إلى أخرى، لتبلغ أقصاها في الإسكندرية 55 وحدة، شكلت 16.7% من جملة أعداد وحدات البيوجاز التي أنشأتها الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعية، تليها سوهاج 49 وحدة، بنسبة 14.8%، ثم أسيوط في المرتبة الثالثة بنسبة 14.2%، تليها الشرقية والمنوفية في المرتبة الرابعة والمرتبة الخامسة بنسبة 7%، بنسبة 5.5% على التوالي، وبذلك ضمت محافظات المراكز الخمسة الأولى المشار إليها نحو 192وحدة بيوجاز بنسبة 58% من جملة أعداد وحدات البيوجاز التي أنشأتها الهيئة العامة لصندوق الموازنة الزراعية فى مصر، وجميعها للاستخدام المنزلي، وتفاوت أحجامها بين10، 13، 26 م3/يوم.

النتائج الاقتصادية المترتبة على تطبيق هذا المقترح :

بلغت جملة المخلفات الزراعية الغير مستغلة نحو 18.6 مليون طن، تنتج 7.4 مليون طن بترول مكافئ فى حال استخدامها فى إنتاج الطاقة، ويوضح الجدول (19) التوزيع الجغرافى لكل من أعداد سكان الريف واحتياجاتهم من البترول المكافئ والتوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية التى يمكن الاعتماد عليها فى توليد الطاقة.

جدول (١٩) : التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية غير مستغلة وما يمكن أن تنتجه من طاقة تكافئ البترول ما يمكن أن توفره من طاقة من جملة احتياجات سكان الريف عام ٢٠١٤.

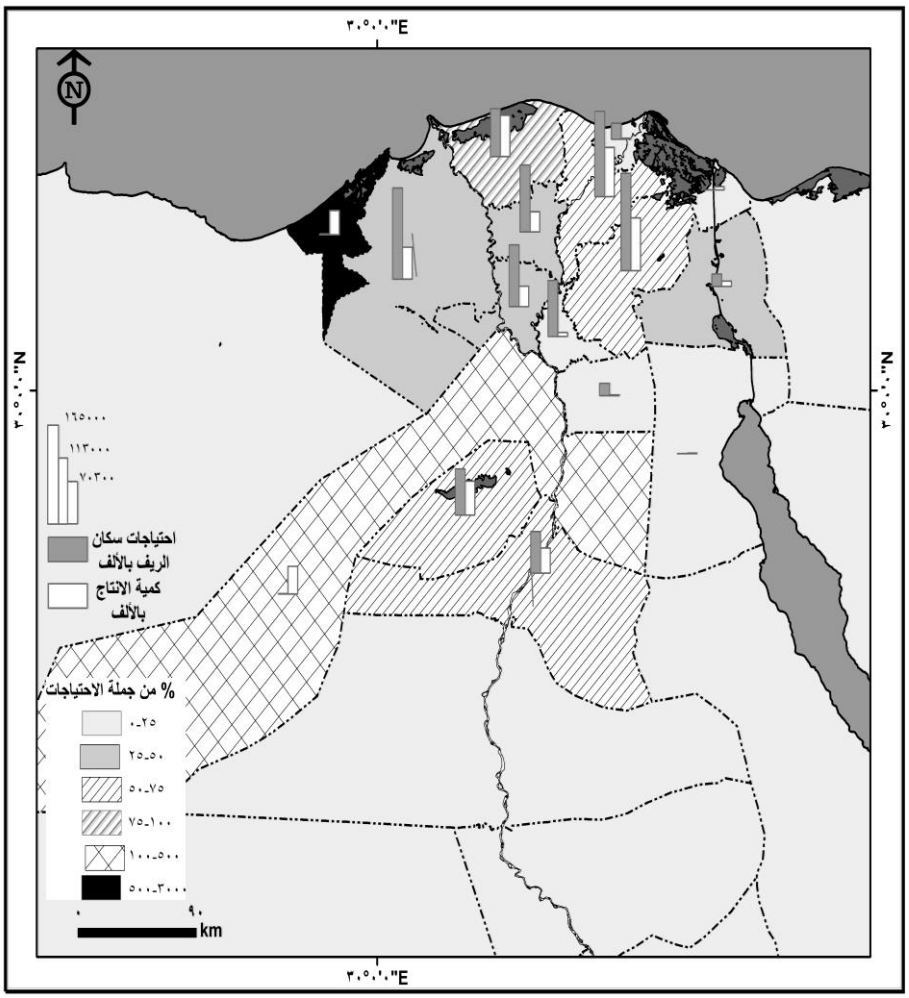
المحافظات	مخلفات زراعية يمكن تدويرها	الإنتاج طن ب٠م	عدد سكان الريف	احتياجات سكان الريف من البترول بالطن	نسبة ما توفره من جملة الاحتياجات
القاهرة	٢٧٦٨٦	١١٠٧٤	٥١٠٨٨٣	٢٠٤٣٥٣	٥,٤
الإسكندرية	١٠٢٩٩٧١	٤١١٩٨٨	٣٩١٩٧	١٥٦٧٩	٢٦٢٨
بور سعيد	١٤٠٩٦٠	٥٦٣٨٤	٠	٠	
السويس	٢٢٠٨٥	٨٨٣٤	٠	٠	
دمياط	٤١٢٢٣	١٦٤٨٩	٦٧٣٠٢٠	٢٦٩٢٠٨	٦,١
الدقهلية	٢٠٧٢٧٦١	٨٢٩١٠٤	٣٥٩٥١٠٦	١٤٣٨٠٤٢	٥٧,٧
الشرقية	٢٢٣٤٣٠٧	٨٩٣٧٢٣	٤١١٧٦٠١	١٦٤٧٠٤٠	٥٤,٣
القليوبية	١٧٢٨٩٧	٦٩١٥٩	٢٣٥٢٣١٨	٩٤٠٩٢٧	٧,٤
كفر الشيخ	١٧٤١٢٩٦	٦٩٦٥١٨	٢٠١٦١١٢	٨٠٦٤٤٥	٨٦,٤
الغربية	٨٥٤٨٠٣	٣٤١٩٢١	٢٨١٣٥٤٢	١١٢٥٤١٧	٣٠,٤
المنوفية	٨٦٣٠٢٠	٣٤٥٢٠٨	٢٦٠٠٢٨٠	١٠٤٠١١٢	٣٣,٢
البحيرة	١٣٤٥٢٠٦	٥٣٨٠٨٢	٣٨٣٩٤٨٣	١٥٣٥٧٩٣	٣٥
الإسماعيلية	٢٢٥٣٨٣	٩٠١٥٣	٥٢٠٠٩٢	٢٠٨٠٣٧	٤٣,٣
الجيزة	١١٧٠٦٤٥	٤٦٨٢٥٨	٢٥٢١١	١٠٠٨٤	٤٦٤
الجيزة	١١٧٠٦٤٥	٤٦٨٢٥٨	٢٥٢١١	١٠٠٨٤	٤٦٤

تابع جدول (١٩)

المحافظات	مخلفات زراعية يمكن تدويرها	الإنتاج طن ب٠٫٤ م	عدد سكان الريف	احتياجات سكان الريف من البترول بالطن	نسبة ما توفره من جملة الاحتياجات
بني سويف	١٠٦٢٦٨٩	٤٢٥٠٧٦	١٧٥٨٠٣٨	٧٠٣٢١٥	٦٠
الفيوم	١٤٣٩١٥٨	٥٧٥٦٦٣	١٩٤٥٨٥٢	٧٧٨٣٤١	٧٤,٠
المنيا	١٠٥٣٩٨٠	٤٢١٥٩٢	٣٧٧٧٦٥	١٣٥١١٠٦	٣١,٢
أسيوط	١٢١٨٣٦٧	٤٨٧٣٤٧	٢٥٣٣٤٧٩	١٠١٣٣٩٢	٤٨,١
سوهاج	٤٨٩٩٤٢	١٩٥٩٧٧	٢٩٤٥٩١٤	١١٧٨٣٦٦	١٦,٦
قنا	٥٢٨٠٢٩	٢١١٢١٢	٢٣٦٢٤٨٤	٩٤٤٩٩٤	٢٢,٤
أسوان	١٦٦٧٦٢	٦٦٧٠٥	٦٨٢٣٧٢	٢٧٢٩٤٩	٢٤,٤
الأقصر	١٤٦١٥٨	٥٨٤٦٣	٢٣٨٩٠٣	٩٥٥٦١	٦١,٢
الوادي الجديد	٢١١٩٢٥	٨٤٧٧٠	٩٧١٩٨	٣٨٨٧٩	٢١٨
البحر الأحمر	١٤٠٥٢	٥٦٢١	١٢٩٨٣	٥١٩٣	١٠٨
مرسى مطروح	٩٥٦٩٣	٣٨٢٧٧	٩٥٦٩٣	٣٨٢٧٧	١٠٠
شمال سيناء	١٠٤٠	٤١٦	١٣٥٩٧٣	٥٤٣٨٩	٠,٨
جنوب سيناء	٣٥٧٣٠١	١٤٢٩٢٠	٧٣٦٧٣	٢٩٤٦٩	٤٨٥
الإجمالي	**١٨٦٣١٦٤٣**	**٧٤٥٢٦٥٧**	**٤١٠١١٦٣٦**	**١٦٤٠٤٦٥٤**	**٤٥**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي، ٢٠١٤، ص ٣٢.

تم تحويل كل طن من المخلفات الزراعية إلى بترول مكافئ على اعتبار أن ٠,٤ طن المخلفات المحاصيل الزراعية ينتج = ٠,٤ من البترول المكافئ، وتم حساب احتياجات سكان الريف من البترول المكافئ على اعتبار أن الفرد في الريف يستهلك ٠,٤ من البترول المكافئ سنويا.



شكل (10) : التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية غير مستغلة وما يمكن أن تنتجه من طاقة تكافئ البترول ما يمكن أن توفره من طاقة من جملة احتياجات سكان الريف عام 2014.

وبدراسة الجدول (19)، والشكل (10) يتبين التالي :

أ- بلغت جملة أعداد سكان الريف فى مصر 41 مليون نسمة، تقدر احتياجاتها من البترول 16.4 مليون طن، بما يزيد عن نصف الاحتياجات الكلية للسكان فى مصر من البترول والبالغ 32.5 مليون طن، وعلى المستوى الإقليمي بلغ نصيب محافظات الوجه البحري من جملة أعداد سكان الريف ما يزيد عن23 مليون نسمة شكلت أكثر من 56% من جملة أعداد سكان الريف فى مصر، بلغ جملة احتياجاتهم من البترول المكافئ 9.2 مليون طن، فى المقابل بلغ نصيب محافظات الوجه القبلي من جملة أعداد سكان الريف نحو 15.8 مليون نسمة شكلت ما يقرب من خمسي أعداد سكان الريف فى مصر، بلغ جملة احتياجاتهم من البترول المكافئ 6.3 مليون طن.

ب- وبدراسة التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية غير مستغلة على مستوى المحافظات تبين أن المحافظات الخمس الأولى هي على الترتيب الشرقية فى المرتبة الأولى بنسبة 12%، تليها الدقهلية فى المرتبة الثانية بنسبة 11.1%، ثم تأتى كفر الشيخ فى المرتبة الثالثة بنسبة 9.3%، ثم تأتى بعد ذلك البحيرة فى المرتبة الرابعة بنسبة 7.2%، تليها فى المرتبة الخامسة الفيوم بنسبة 7.7%، وبذلك ساهمت محافظات المراكز الخمسة الأولى بنحو 8.8 مليون طن، أي ما يوازى 47% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية غير مستغلة.

ج- تبين من دراسة الجدول (19) أن جملة احتياجات سكان الريف فى مصر من البترول المكافئ بلغت 16.4 مليون طن، فى المقابل فى حالة استغلال مخلفات الزراعية فى إنتاج الطاقة يمكن للمخلفات الزراعية أن يوفر منها 7.4 مليون طن من البترول المكافئ، أي 45% من جملة احتياجات سكان الريف فى مصر، وتتباين هذه النسبة على مستوى المحافظات لتبلغ أكثر من 100% فى جميع محافظات الصحارى والإسكندرية من محافظات الوجه البحرى، والجيزة من محافظات الوادى، كما تبين من دراسة الجدول (19) أن هناك خمس

محافظات يمكن أن توفر مخلفات المحاصيل الزراعية أكثر من 50% من جملة احتياجاتها سكان الريف بها من البترول المكافئ وتتمثل فى كل من الدقهلية، الشرقية، كفر الشيخ من محافظات الوجه البحري، والفيوم والأقصر من محافظات الوادى.

د- يتضح من دراسة الجدول (19) أنه فى حال تطبيق هذا المقترح يمكن أن توفر مخلفات المحاصيل الزراعية غير مستخدمة نحو 7.4 مليون طن من البترول المكافئ ستساهم محافظات الدلتا منها بنحو 5.1 مليون طن بترول مكافئ، بنسبة 69% من جملة ما يمكن إنتاجه من البترول المكافئ من مخلفات المحاصيل الزراعية غير مستخدمة، فى المقابل يكون نصيب محافظات الوادي نحو 3.1 مليون طن من البترول المكافئ، يشكل أكثر من خمسي، ما يمكن إنتاجه من بترول مكافئ من مخلفات المحاصيل الزراعية غير مستخدمة فى المقابل يكون نصيب محافظات الصحارى نحو 233 ألف طن من البترول المكافئ بنسبة 3%.

معوقات الاستفادة من طاقة الكتلة الحيوية فى مصر :

أ- تكدس المباني فى القرى، مما يتعذر معه تسكين الوحدات لدي قطاع كبير من المنتفعين، مما يتطلب الاتجاه لتجميع الروث لمعالجته بنظم مركزية، مع تخطيط ملائم في القرى الجديدة في المناطق الصحراوية.

ب- دعم المنتجات البترولية، مما يؤثر على اقتصاديات إنتاج الغاز الحيوي، كذلك استخدام مصادر الكتلة الحيوية فى إنتاج الطاقة.

ج- عدم التنسيق بين الجهات المشاركة والمهتمة بهذه التكنولوجيا والتعاون بينها.

د- نقص التمويل المتاح، وعدم وجود برنامج قومي، بالإضافة لعدم وجود خبرات محلية فى مجال تصميم وتنفيذ الوحدات الكبيرة، وقد أمكن تطوير تصميمات مناسبة لا تحتاج لأعماق كبيرة (المجالس القومية المتخصصة، 2005، ص 102).

النتائج والتوصيات :

1) النتائج :

استهدف هذا البحث دراسة كميات مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وتوزيعها الجعرافى على مستوى المحافظات ، كذلك التعرف على أنواع مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، ودراسة المخلفات الزراعية موزعة على العروات الزراعية الثلاثة فى مصر، دراسة ما يتم تدويره من مخلفات المحاصيل الزراعية وتوزعها الجغرافى، والتعرف على طرق تدويرها، ودراسة مقترحات خاصة بالاستفادة من المخلفات الزراعية والعائد الاقتصادي منها فى حالة تطبيقها وتعميمها. وخاصة إذا علمنا أن الزراعية تعتبر المصدر الرئيسي للمخلفات الصلبة في مصر بعد أن ساهمت بنسبة 36.6% من جملة المخلفات الصلبة، وأن كمية مخلفات المحاصيل الزراعية التى يتم تدويرها فى مصر لا تتجاوز 12% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية ، مما يتطلب مزيد من الدراسات التى تقدم مقترحات يمكن بإتباعها نحقق استفادة من مخلفات المحاصيل الزراعية بما يعوض النقص الذى تعانى منه مصر سوء فى ثرواتها الطبيعية، أو مواردها الاقتصادي، وبالدراسة توصل الباحث إلى النتائج التالية :

1. تنتج مصر سنويا حوالى 21.4 مليون طن من مخلفات المحاصيل الزراعية، يتم تدويرها منها نحو 2.5 مليون طن بنسبة 12% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية.
2. تشير الدراسة أن محصول القمح والذرة الشامية، والأرز من أهم المحاصيل المنتجة للمخلفات الزراعية فى مصر، بعد أن ساهمت بنحو 16.5 مليون طن، بنسبة 77.1% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر وفي حالة تدوير مخلفات هذه المحاصيل يعظم العائد الاقتصادي منها.
3. تبين من الدراسة أن قش الأرز يعتبر أهم مخلفات المحاصيل الزراعية التى يتم تدويرها فى مصر، حيث بلغت كمية قش الأرز التى تم تدويرها 1.9 مليون طن

شكلت 67% من جملة مخالفات المحاصيل الزراعية التى تم تدويرها فى مصر عام 2012.

2) التوصيات :

1. تبين بالدراسة أنه فى حالة استخدام قش الأرز البالغ جملة إنتاجه 3 مليون طن فى تصنيع الألواح الخشبية يمكن إنتاج 150 مليون لوح خشبي، بقيمة 5260 مليون جنيه سنويا، بجانب أنه يوفر فرص عمل للشباب، كما يوفر جزء من العملة الأجنبية التى يتم بها استيراد منتجات بديلة.
2. بلغت جملة احتياجات الماشية فى مصر من معادل النشا 11 مليون طن، يوفر حطب الذرة منها 4.3 مليون طن أى بما يوازى 39% من جملة الاحتياجات الغذائية للماشية فى حال استخدامه فى تصنيع الأعلاف غير تقليدية.
3. يمكن انتاج سماد عضوى من مخلفات المحاصيل الزراعية، وفى حال تطبيق هذا المقترح، توفر مخلفات المحاصيل الزراعية غير مستخدمة نحو 46 مليون طن من الأسمدة العضوية المصنعة، أي 27% من جملة احتياجات الأراضي الزراعية المصرية البالغة 170 مليون/م3.
4. يمكن الاعتماد على مخلفات المحاصيل الزراعية فى إنتاج الطاقة الحيوية وخاصة أن المناطق الريفية فى مصر وفى حال تطبيق هذا المقترح توفر مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر 7.4 مليون طن من البترول المكافىء أى ما يعادل 45% من جملة احتياجات سكان الريف فى مصر من البترول المكافىء.

أخيرا تأمل الباحثة أن تكون هذه الدراسة إضافة متواضعة للجهود العلمية التى بذلت فى هذا المجال.

قائمة المراجع

1. أحمد صالح الشبكشى، استعمال المخلفات الزراعية فى تغذية الحيوان، ندوة مصرية فرنسية عن الاستفادة من المخلفات الزراعية فى مصر، وزارة الزراعة، مركز البحوث الزراعية، 1980.
2. أحمد عبد الوهاب، موسوعة بيئة الوطن العربي تكنولوجيا تدوير النفايات، دار العربية للنشر والتوزيع، 1997.
3. أحمد محمد عبد العاطى إسماعيل، تطوير نظام آلي لإنتاج علف حيواني من قش الأرز، الإدارة العامة للثقافة الزراعية، وزارة الزراعة، الصحيفة الزراعية، المجلد 61، 2006.
4. إيمان طه إسماعيل، مركز الصف و أطفيح دراسة فى جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآداب، عين شمس، 1999.
5. أيمن فريد أبو حديد، محمد أبو سعود محمد، التقنيات الحديثة فى تدوير المخلفات العضوية، مركز البحوث الزراعية، نشرة رقم 17، 2012.
6. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة الجوانب البيئية والاقتصادية لتدوير المخلفات الصلبة، مرجع رقم (136 – 14606)، 2010.
7. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، رقم 71 – 12425، 2011.
8. رباب أحمد محمود، دراسة اقتصادية للمخلفات النباتية ودورها فى التنمية الزراعية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 2010.
9. رسمية يوسف مجاهد، جغرافية أنتاج الألبان فى مصر، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، عين شمس، 1989.
10. زكريا طاحون، السحابة الدخانة السوداء الأسباب والوقاية، شركة باس للطباعة، القاهرة، 2009.

11. السعيد محمد شعبان، دراسة اقتصادية لإمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية، مجلة الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني، 2012.
12. سعيد أحمد عبده، مستقبل الطاقة الحيوية فى مصر، مجلة كلية الآداب، جامعة دمنهور، العدد الثانى والأربعون، 2014.
13. سمير أحمد الشيمى، البيوجاز، معهد بحوث الأراضي، مركز البحوث الزراعية والمياه والبيئة، 2007.
14. سمير أحمد الشيمى، مشروع التحليل البيولوجى للمخلفات الزراعية إلى كموست لتحسين خواص إنتاج المحاصيل وحماية البيئة، مركز بحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضي والمياه، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2014.
15. شعبان السيد محمد خليل، كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية، المركز القومي للبحوث، بدون تاريخ.
16. عبد الله متولي الجارحى، وأخرون، خلطات علفية أمنة من مخلفات المحاصيل، الإدارة العامة للثقافة الزراعية، وزارة الزراعة، الصحيفة الزراعية، العدد 506، 2010.
17. مائسة منير مجاهد، ومجدي أحمد بيومي، دراسة اقتصادية تحليلية لآلات تدوير المخلفات لإنتاج كومبوست، المؤتمر الثاني والعشرون للاقتصاديين الزراعيين، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، العدد 281، 2014.
18. ممدوح إبراهيم محمد، تحسين القيمة الغذائية لبعض المخلفات الزراعية بيولوجيا، الإدارة العامة للثقافة الزراعية، وزارة الزراعة، الصحيفة الزراعية، المجلد 61، 2006.
19. نفيسة أبو السعود إمكانيات، رفع كفاءة استغلال موارد الطاقة المتاحة، معهد التخطيط القومى، ورقة بحثية، 2009.

20. وزارة البيئة، مشروع الطاقة الحيوية للتنمية الريفية المستدامة، بيانات غير منشورة، 2015.
21. وزارة التنمية المحلية، مركز دعم واتخاذ القرار، تقرير حالة البيئة، 2010.
22. وزارة الزراعة، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للمناخ الزراعي، التقنيات الحديثة فى تدوير المخلفات العضوية، ض 2012، ص 5، إنتاج الأعلاف غير تقليدية من المخلفات الزراعية، نشرة رقم 1279، سنة 2012.
23. Al-Askalalany, Samia, Evaluation of using so bean hull in the production of crackers as as peclal food, Journal of environmental science, Vol. 1, Dec., 2000.
24. Gad, M.A, and Eissa S.M, Economic study of deter mining 0 factors for recycling some form residues, Arab Univ. J. Agric. Sci., Vol. 15, 2007.
25. Vaclav, Smil, Crop residues incorporate more than half of the world's agricultural phytomass, Oxford Journals, Vol. 49, pp. 299-308, 2007.