معهد التخطيط القومي

الدراسات العليا

عنوان البحث باللغة العربية	الآثار الاقتصادية لتدوير المخلفات الزراعية من منظور سياسة تشجيع الاقتصاد الأخضر
عنوان البحث باللغة الأنجليزية	The Economic Effects of Agricultural Waste Recycling from the Perspective of a Green Economy Promotion Policy
أعداد	نهال مجدي محمود
أشراف	ا–د سحر البهائي

لاستكمال متطلبات

الحصول على الماجيستير المهنى" التخطيط للتنمية المستدامة"

عام 2022

الملخص

تعد المخلفات الزراعية من اهم المشاكل التى تؤثر سلبيا على علاقة الإنسان والنظام البيئى, حيث ترتبط بإهدار الموارد الطبيعية وتزيد من التراجع البيئى ونضوب المصادر والفقر الاقتصادي، الأمر الذي دعا الدول الى الاتجاه الى التحول الى الاقتصاد الأخضر الذي يضمن ترابط العلاقة المتزنة بين إنتاجية الإنسان والنظام البيئى والعائد المادى.

ونظرا لما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر هامة يمكن الاستفادة منها، اجريت العديد من الدراسات التى ناقشت اعادة تدويرها إلى منتجات مفيدة ولها عائد اقتصادى , و من أهم هذه الدراسات دراسة العائد الاقتصادى لعمليات التدوير المختلفة بما يتناسب مع قيمتها الاقتصادية ودورها فى إحداث التنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي تعتمد على الاستفادة من كل الموارد المتاحة من خلال الاقتصاد الأخضر الذي يركز على استغلال الموارد الطبيعية بأستدامه وتحقيق التوازن بين العائد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي .

استهدف البحث توضيح أثر تدوير المخلفات فى الحفاظ على البيئة من إهدار هذه الموارد، والآثار السلبية من عدم تدويرها، وذلك من منظور دراسة العائد المادى والاقتصادى وتحويلها الى أعلاف، كمبوست أو بتقدير ما يكافئه من طاقة، وذلك باستخدام التحليل الوصفي والكمي ومعادلات التحويل المعروفة للتعرف على ما تكافئه أو تعادله المخلفات الزراعية النباتية .تم الحصول على البيانات المطلوبة من خلال نشرة الاقتصاد الزراعى بوزارة الزراعة وذلك فى عام 2018-2019، حيث بلغ كمية المخلفات الزراعية لهذه المحاصيل (تبن القمح وحطب الذرة الشامية البيضاء وقش الأرز) ما يقرب من 75.5 مليون حمل من إجمالي95.5 مليون حمل مخلفات أي أن مخلفات الثلاث محاصيل معا تصل نسبتهم 79% من إجمالي المحاصيل النباتية الحقلية لعام 2019/2018. وبما استدلت عليه الدراسات الاقتصادية وتطبيقها على كمية مخلفات الدراسة تبين أن عائدها الاقتصادي يصل الى 11,7 , 2,6 و 0,5 مليار جنيه من مخلفات تبن القمح, حطب الذرة, قش الأرز على الترتيب إذا تم تدويرها إلى أعلاف غير تقليدية معالجة باليوريا,و12,8 ,2,6, 0,7 مليار جنيه إذا تم تدويرها إلى أعلاف غير تقليدية معالجة بالامونيا على الترتيب أيضا, و بالنسبة للأسمدة (الكومبوست) العائد من تدوير حطب الذرة و قش الأرز إلى منتج الكومبوست بلغ 2,7 , 2,01 مليار جنيه على الترتيب, و عند تدويرها واستخدامها كمصدر للطاقة فوجد أن هذه المخلفات تكافىء بترول 3,9, 2,9, 1,2مليون طن, و ما يكافئه من بيوجاز 1,3.1, 0,4مليار متر مكعب 256,,602, 800 مليون لتر من الكيروسين, من تبن القمح وحطب الذرة , وقش الأرز على الترتيب. وتوصي الدراسة بأنه نحتاج الى الكثير من الأبحاث التطبيقية لتطوير تقنيات إعادة تدوير المخلفات الزراعية لتعظيم العائد الاقتصادي وأيضا توعية المزارعين إلى أهمية عملية التدوير وأيضا تدريبهم على الطرق المختلفة لتحقيق عائد اقتصادي خاص بهم والحفاظ على مستواهم الاجتماعي وايضا الحفاظ على البيئة المحيطة.

الكلمات المفتاحية :

تدوير، المخلفات الزراعية ، العائد الأقتصادي ، الأقتصاد الأخضر

Abstract

Agricultural waste is one of the most important problems that negatively affect the relationship of humans and the ecosystem, as it is linked to the waste of natural resources and increases the environmental decline, depletion of resources and economic poverty, which called on countries to move to a green economy that ensures the coherence of a balanced relationship between productivity Man, ecosystem and material return.

Given that agricultural waste contains important elements that can be benefited from, many studies have been conducted that are recycled into useful products that have an economic return. Environmental, economic and social development that depends on making use of all available resources through the green economy, which focuses on the exploitation of natural resources by its sustainability and achieving a balance between economic, social and environmental returns.

This research aimed to clarify the impact of waste recycling on conservation on the environment from wasting these resources and the negative effects of not recycling them by studying the material and economic return and converting it to feed or compost or by estimating its energy equivalent using descriptive and quantitative analysis and known conversion equations to identify The equivalent or equivalent to agricultural plant residues. . The required data was obtained through the Agricultural Economic Bulletin of the Ministry of Agriculture in the year 2018-2019, Where the amount of agricultural residues for these crops (wheat straw, sorghum wood and rice straw) was approximately 75.5 million out of a total of 95.5 million Carrying residues, meaning that the residues of the three crops together make up 79% of the total field plant crops for the year 2018-2019. And as evidenced by the economic studies and their application to the amount of study waste, it was found that their economic return amounts to 11.7, 2.6 and 0.5 One billion pounds of wheat, corn, and rice straw residues, respectively, if it was recycled into urea-treated feed, and 12.8, 2.6, 0.7 billion pounds if it was recycled into ammonia-injected feed, respectively, and for fertilizers (compost), the return From the recycling of corn Stover and rice straw to the compost product amounted to 2.7, 2.01 billion nodes, respectively, and when it was recycled and used as an energy source, it was found that these wastes are equivalent to petroleum, 3.9, 2.9, 1.2 million tons, and what Equivalent to 1,3.1, 0.4 billion cubic meters of biogas, 800, 602, 256

million liters of kerosene, wheat straw and firewood Corn and rice straw, respectively . The study's recommendations are that we need a lot of applied research to develop techniques for recycling agricultural waste to maximize the economic return, as well as educate farmers about the importance of the recycling process, and also train them on different ways to achieve their own economic return, maintain their social level, and preserve the surrounding environment.

Key Words:

Recycling, Agricultural Waste, Economic Return, Green Economy.

محتويات البحث :

مسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	القسم الأول : الاطار النظرى للبحث	
1-1	المقدمة	6
1-2	مشكلة البحث	7
1-3	أهمية البحث	7
1-4	أهداف البحث	7
1-5	تساؤلات البحث	7
1-6	منهجية البحث	7
1-7	حدود البحث	7
1-8	مصادر البيانات	8
1-9	المفاهيم البحثية	8-12
1-10	الدراسات السابقة	12-16
	القسم الثانى: الدراسة التطبيقية	
2(1-6)	اختبار ما ورد في تساؤلات البحث حسب تسلسلها مدعما بالجداول و النتائج	12-25
3	توصيات البحث	26-27
4	المراجع	28-29

1-1 المقدمة

تستهدف التنمية الزراعية تحقيق الاستغلال الأمثل لعناصر إنتاج والموارد المتاحة وزيادة الدخل الناتج من القطاع الزراعي والذي سوف يؤثر على زيادة حجم الناتج القومي وبالتالي تحسين مستوى المعيشة لأفراد المجتمع ونظرا لمشاكل مياه الري والتغيرات المناخية فى الوقت الحالي وزيادة السكان بصوره مستمره كان لابد من النظر الي الاستفادة الكاملة من الجانب الزراعي ومنها المخلفات الزراعية وانتشر مفهوم المخلفات في العقود الأخيرة حيث يطلق لفظ المخلفات الزراعية على كل ما يتخلف أو يتبقي من الحصاد الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني وأيضا بقايا تصنيع المواد الغذائية .

فالمخلفات الزراعية فى المرحلة الراهنة تعتبر عبئا ثقيلا على كاهل البيئة إذ تراوحت فى العقد الأخير ما بين 35 الى 40 مليون طن فى العام، خاصة وان التخلص غير السليم من هذه المخلفات يعكس ممارسات خاطئة تتمثل في إهدار عنصر انتاجي ثمين يتوفر فى الأراضي الزراعية التي يزرعها المزارع, و ما اظهرت الابحاث من مدى الاستفادة منها لما تحتوى على عناصر لزيادة خصوبة التربة و احتياجها كمصدر غذائي للحيوان. ونظرا لأن مصر تقع فى منطقة شبه جافة و ندرة في الأمطار و ارتفاع فى درجة الحرارة بسبب التغيرات المناخية أدى إلى نقص كبير فى مساحة الاراضى الزراعية و نقص خصوبة التربة مما يؤثر على غذاء الحيوان و الإنسان , فزاد التوجه فى مصر إلى إعادة تدوير المخلفات الزراعية.ومع ظهور مفهوم الاقتصاد الأخضر حديثا وتوسيع مجالاته فأن أعادة تدوير المخلفات الزراعية تعد من أهم النماذج التي تشجع المستثمرين للقيام بمشاريع لها عائد اقتصادي كما سوف نتناول فى هذه الدراسة فتطور التعامل مع المخلفات الزراعية ومع كثرة الدراسات والأبحاث تبين أنها عند تدويرها لها عائد اقتصادي ضخم وتحسن من مستوى معيشة المزارعين بتزويد دخلهم مع ذلك الحفاظ على البيئة مع تخفيض الآثار السلبية التي تواجهها عند التخلص من المخلفات.

ويوضح هذا البحث بعض من الطرق التي يمكن عن طريقها الأستفادة من المخلفات الزراعية وتحقيق عائد اقتصادي وتوفير تكاليف شراء الأسمدة الكيماوية وزيادة خصوبة التربة ومنها صناعة الكومبوست و الاعلاف الغير تقليدية ، وأيضا المساهمة فى حل مشكلات الطاقة وذلك عن طريق تحويل هذه المخلفات إلى مصادر طاقة للأستفادة منها وكل هذا يساعد على التخلص من هذه المخلفات بطريقة أمنه دون الخلل بالنظام البيئي مع تحقيق عائد اقتصادي وتحسين المستوى الاجتماعي.

1-2 مشكلة البحث

تتركز المشكلة البحثية في تزايد حجم المخلفات الزراعية مما يدفع المزارع للتخلص منها بأساليب غير صديقة للبيئة وغير اقتصادية، الأمر الذي يتطلب البحث عن سبل مختلفة للاستفادة منها وتحويلها من عبء بيئي إلى مورد اقتصادي.

1-3 أهمية البحث :

ترجع أهمَية البحث إلى المساهمة فى ايجاد بعض السبل لحل : -

- مشكلة المخلفات الزراعية والتلوث التي تسببه للبئية المحلية والاستفادة منها اقتصاديا و بيئيا بدلا من حرقها و تلوث البيئة .
- التعرف على المردود الاقتصادي وأفضل الطرق للاستفادة من تدوير المخلفات الزراعية.

1-4 أهداف البحث:

- توضيح المشاكل البيئية والاقتصادية المترتبة على الاستغلال الغير جيد للمخلفات الزراعية .
- طرق ووسائل اعاده تدوير المخلفات الزراعية .
- قياس المؤشرات الاقتصادية والإنتاجية لعملية تدوير المخلفات الزراعية .
- التعرف على المعوقات التي تواجه الدولة والمزارعين فى عدم الاستفادة من المخلفات الزراعيه .

1-5 تساؤلات البحث :

- ما هي أهمية إعادة تدوير المخلفات الزراعية بالنسبة للتنمية المستدامة ؟
- ما هي طرق الاستفادة من تدوير المخلفات الزراعية؟
- ما هي الجدوى الاقتصادية لإعادة تدوير المخلفات الزراعية وتأثيرها على الإقتصاد الأخضر؟

1-6 منهجية البحث :

اعتمدت الدراسة على الأسلوب الوصفي والكمي لدراسة الأهمية الأقتصادية لتدوير المخلفات الزراعية والتعرف على المشاكل والأضرار المتعلقة بالمخلفات الزراعية وكيفية الاستفادة منها .

1-7 حدود البحث :

الحدود المكانية : جمهوريه مصر العربية

الحدود الزمانية : البيانات المنشورة في النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي عام 2018-2019

1-8 مصادر البيانات :

وتم الاعتماد في هذه الدراسة على البيانات المنشورة في النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي عام 2018-2019 .

1-9 المفاهيم البحثية :

إعادة التدوير :

هو إستعادة المواد من تجمعات المخلفات بغرض إستخدامها بأحد الوسائل التالية: فى نفس الإستخدام الأصلي. فى نفس الصورة ولكن لإستخدام آخر. كمادة أولية فى خط الإنتاج ذاته. كمادة أولية فى خط تصنيع آخر بعد معالجتها أو تغيير تكوينها (تركيبها). إستخدامات أخرى. (وزارة البيئة ، 2010)

المخلفات الزراعية :

بعد حصاد ودراسة المحاصيل النجيلية والبقولية وكذلك بعد جين القطن وكسر القصب وجمع الخضر تبقى مخلفات كثيرة تشمل السيقان والأوراق والأغلفة النباتية، كما تتختلف من تصنيع بعض المحاصيل مخلفات أخرى وتتميز جميع هذه المخلفات بأنها مواد خشنة أو غليظة وذات حجم كبري، وهي عموما تحتوي على نسبة مرتفعة من المواد الكربوهيدراتية مثل السليولوز والبنتوزانات)كما تحتوي على اللجنين وهو غير كربوهيدراتي (بينما تحتوي على نسب منخفضة من البروتين الخام والدهن وبعض هذه المخلفات يستخدم كوقود والبعض الآخر يدخل يف بعض الصناعات وبعضها يستخدم لتغذية الحيوانات المجترة .(وزارة الدولة لشئون البيئة – جهاز شئون البيئة، "دليل تدوير المخلفات الزراعية"، 2010 ،ص4)

تعرف المخلفات الزراعية أيضا 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)

يمكن تقسيم المخلفات المحاصيل الزراعية إلى نوعين :

1 –مخلفات زراعية حقلية مثل : التبن الذى تنتجه العديد من المحاصيل مثل القمح والشعير والعدس والفول الصويا والفول والبرسيم والترمس والحمص، و الحطاب مثل : أحطاب الذرة الشامية والذرة الرفيعة وعباد الشمس والسمسم والقطن، والعروش مثل : عروش الفول السوداني وبنجر السكر والخضروات، والقش مثل : قش أالرز .

2 –مخلفات تصنيع المحاصيل الزراعية مثل : مصاصة قصب السكر كمخلف إنتاج السكر، وتفل الزيتون كمخلف لعصارة الزيتون، و تفل بنجر السكر كمخلف إنتاج سكر البنجر، و سرس الأرز كمخلف لمضارب الارز(صالح الشبكشى، 1980 ، ص 107).

أنواع المخلفات الزراعية في مصر:

الأتبان:

وهى عبارة عن المخلفات النباتية الجافة الناتجة بعد دراس المحاصيل النجيلية والبقولية كتبن القمح والشعير وتبن الفول والبرسيم والعدس والحمص والحلبة ، وتعتبر الأتبان من أفقر مواد العلف فى المركبات الغذائية ويرجع ذلك الى

أن المحاصيل عندما تنضج حبوبها وبذورها فإن معظم المركبات الغذائية بها تنتقل من الأوراق والسيقان إلى الحبوب والبذور ومن ثم تتخلف بعد الدراس السيقان والأوراق وقد نفذت منها معظم المركبات الغذائية .

وتحتوي الأتبان على نسبة مرتفعة من الألياف الخام ونسب ضئيلة من الدهن والبروتين الخام كما تحتوى على كمية متوسطة من الرماد الغنى بالسليكا والفقير فى الكالسيوم والفسفور .والاتبان عموما من مواد العلف الغير شهية التي لا تستسيغها الحيوانات كثيرا . والأتبان خصوصا اتبان المحاصيل النجيلية تفقد رائحتها ولونها وطعمها ولمعانها ذإ ا خزنت لفترة طويلة ، وتبن الشعير له قيمة غذائية أكبر قليلا من تبن القمح وهو أكثر استساغة منهً تبعا لنسبة لأنه أقل خشونة وصلابة ، أما أتبان البقوليات فتختلف قيمتها الغذائية كثيرا الأوراق بالتبن .

استخدامات الأتبان :

1 -أعلاف

2 -سماد عضوى

3 -مصدر للطاقة

4 -صناعة طوب البناء

قش الأرز :

يستعمل قش الأرز فى صناعة الورق و كفرشة للماشية والخيل وفى عمل السماد العضوى الصناعى وكذلك فى حماية الخضروات من الصقيع وفي صناعة أنواع من القبعات والحبال وأيضا فى حماية البضائع القابلة للكسر.

ولما كانت الأتبان الناتجة من دراس المحاصيل الشتوية فأن معظم كمياتها تستهلك خلال شهور الصيف ولا يتبقى منها غير كميات قليلة فى الشتاء حيث ترتفع أسعارها كثيرا نتيجة لزيادةً الطلب عليها ، هذا بينما يتوفر قش الأرز شتاء ويمكن الاستفادة به فى تغذية الحيوانات كبديل للتبن وبنفس المقررات ، بمقارنة قش الأرز بتبن القمح من حيث التركيب الكيماوى والقيمة الغذائية نجد أنهما متقاربان ، وقد أثبتت التجارب على تغذية الماشية بقش الأرز لوحظ أن امتنعت عن تناوله فى أول الأمر نظرا لعدم تعودها عليه ، ولمً يلاحظ شيء من الأضرار الهضمية التى كان يخشى من حدوثها وظلت صحة الحيوانات جيدة ولم تختلف نتيجة التغذية به عن التغذية بتبن القمح مع خفض نفقات التغذية .

استخدامات قش الأرز :

1-عمل المكمورات للحصول على سماد عضوى صناعى .

2 -يستخدم فى إنتاج البيوجاز للحصول على سماد عضوى وطاقة .

3-يستخدم كعلف غير تقليدي للمواشي بإضافة اليوريا والحقن بالأمونيا.

4- أنبات بذور الشعير على قش الأرز واستخدامه كعلف أخضر وجاف للمواشي .

5 -يستخدم فى إنتاج عيش الغراب كغذاء للإنسان .

6 -يستخدم فى مزارع الدواجن كفرشة لأرضية المزرعة .

7 -يمكن كبس القش وبيعه لمصانع الورق ومصانع الطوب .

8 -يستخدم السرسة فى صناعة الأعلاف المركزة للحيوانات وفى صناعة طوب البناء .

9 -استخدام قش الأرز فى صناعة الأثاث والموبيليا .

10 -استخدام بالات قش الأرز فى بناء المساكن.

حطب الذرة الشامية :

ويشمل حطب الذرة الشامية وحطب الذرة الرفيعة وهو عبارة عن السيقان المتخلفة بعد جمع محصول حبوب الذرة وغالبا ما يكون هذا الحطب مجردا من الأوراق والرؤوس (مطوشا) كما يستعمل أحيانا فى عمل السماد العضوى الصناعى ولما كان هذا الحطب لا يخلو من قيمة غذائية فى موارد وكان هناك عجزا فى موارد غذاء الحيوان لذلك كان واجبا الاستفادة به في تغذية الماشية كمادة خشنة جافة بديلا ممتازا للأتبان وقش الأرز وذلك بعد تقطيعة أو جرشه أذا كان شديد الجفاف.

هذا ويمكن الإستفادة من سيقان الذرة في التغذية وهي مازالت محتفظة بجزء كبير من لونها الأخضر وبعض العصارة (نحو 35 %رطوبة) وذلك بالتبكير فى نزع كيزان الذرة بعد نحو 95 يوما من الزراعة بعد إكتمال نضج الحبوب بها وبدء جفافها بدلا من ترك الكيزان لتجف فوق العيدان وبذلك يمكن تغذية الماشية على جزء من العيدان الخضراء وتحويل الفائض عن حاجتها الى سيلاج نصف جاف يسمى (Haylage)تزيد قيمته الغذائية كثيرا عن القيمة الغذائية للأحطاب لو تركت لتجف .

ويستخدم حطب الذرة فى الاتى:

1-يستخدم كعلف للحيوانات سواء بدون اضافات او بالإضافات .

2 .يستخدم فى عمل المكمورات لانتاج سماد عضوي .

3 .يستخدم فى إنتاج البيوجاز للحصول على السماد العضوي والطاقة .

4 .يستخدم فى صناعة طوب البناء .

حطب القطن :

وهو عبارة عن السيقان والأفرع المتخلفة بعد جني القطن ويستعمل هذا الحطب غالبا كمصدر للوقود وعمل مكمورات السماد العضوى .

استخدامات حطب القطن:

1 -تصنيع خشب حبيبى .

2 -مصدر للطاقة (عمل قوالب تستخدم كوقود).

3 -اعلاف غير تقليدية للمواشى .

4 -استخدامه فى عمل مكمورات السماد العضوى .

5 -تصنيع طوب البناء .

6 -الحصول على ألياف لصناعة الحبال بعد تعطين الحطب .

7 -تقطيع حطب القطن وفرمه في الأراضي الزراعية واستخدامها كسماد عضوى .

8 -استخدام حطب القطن فى صناعة الأثاث .

سرسة الأرز :

وهى عبارة عن القشرة الخارجية لحبة الأرز الشعير وتنتج المضارب كميات ضخمة منها سنويا تلقى عبئا كبيرا عليها فى تصريفها وتستعمل السرسه كمصدر للوقود وفي ضرب الطوب وفى عمل السماد العضوى الصناعى والألواح العازلة وأحيانا كفرشة للطيور ، والسرسه فقيرة فى قيمتها الغذائية على أنه يمكن الإستفادة بها فى تغذية الماشية وذلك بشرط طحنها أولا لتكسير أطرافها الإبرية الحادة الصلبة الغنية بالسليكا حتى لا تحدث التهابات في جدر القناه الهضمية

للحيوانات اذا ادخلت فى عليقتها بحالة سليمة ، وقد يلجأ الى معاملة السرسة بالأمونيا كوسيلة لرفع قيمتها الغذائية بزيادة نسبة النيتروجين بها .

قشرة بذرة القطن :

وهو عبارة عن القشرة الخارجية لبذرة القطن التي يجري فصلها عند إنتاج كسب بذرة القطن ويستخدم ها المربون كمادة مالئة في تغذية حيواناتهم .

قشر العدس :

وهو عبارة عن القشور الخارجية لبذور العدس مختلطه ببعض سن العدس .

وتنص المواصفات القياسية لقشر العدس على : أن يكون خاليا من الأتربة ويشترط ألا تزيد نسبة الألياف الخام به عن 30 %والرماد عن 6%.

قشر الفول :

وهو عبارة عن القشور الخارجية بذور الفول مختلطة ببعض دق الفول . وتنص المواصفات القياسية لقشر الفول بأن : يكون خاليا من الأتربة ويشترط ألا تزيد نسبة الألياف الخام به عن 42 %والرماد عن 6 (دليل تدوير المخلفات الزراعية 2010– وزارة الدولة لشئون البيئة).

الاقتصاد الأخضر:

استحدث برنامج الأمم المتحدة للبيئة تعريفاً عملياً، عرف به الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد يؤدّي إلى تحسين حالة الرفاه البشري والإنصاف الاجتماعي، مع العناية في الوقت نفسه بالحدّ على نحو ملحوظ من المخاطر البيئية. وأما على المستوى الميدانى، فيمكن تعريف الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد يُوجَّه فيه النمو في الدخل والعمالة بواسطة استثمارات في القطاعين العام والخاص من شأنها أن تؤدي إلى تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتخفيض انبعاثات الكربون والنفايات والتلوّث ومنع خسارة التنوّع الأحيائي وتدهور النظام الإيكولوجي. وهذه الاستثمارات هي أيضاً تكون موجّهة بدوافع تنامي الطلب في الأسواق على السلع والخدمات الخضراء، والابتكارات التكنولوجية، بواسطة تصحيح السياسات العامة الضريبية فيما يضمن أن تكون الأسعار انعكاساً ملائماً للتكاليف البيئية.

الكومبوست:

كلمة الكومبوست تعني عملية الكمر الهوائي وتعد هذه العملية إحدى وسائل المعالجة البيولوجية للمخلفات العضوية للحصول علي سماد عضوي جيد عن طريق التخمير والتخمير هو العملية البيولوجية التي تتحول فيها المخلفات العضوية الى مادة شبيهة بالتربة العضوية الطبيعية . و السماد العضوي الصناعى الناتج من تخمير المخلفات النباتية والحيوانية (قش الارز ،وعروش النباتات،والاحطاب، و الحشائش،وورد النيل،وتقليم الأشجار وغيرها) .

وسماد الكومبوست عبارة عن مادة نشطة بيولوجيا تنتج من التحلل الميكروبى للمادة العضوية تحت ظروف متحكم فيها وهو يشبه فى مظهره السماد البلدي المتحلل جيدا،مع خلوه من الروائح الكريهة،علاوةعلى ارتفاع قيمته من حيث المحتوى النيتروجين والعضوى وخلوه من بذور الحشائش والممرضات والنيماتودا.

الكمر الهوائي أو (التكمير): إنتاج مادة دبالية مثبتة صالحة للإستخدام كمصلح للتربة (سماد عضوي) وذلك بالتحلل البيولوجي للجزء العضوي من المخلفات تحت درجة حرارة عالية نسبيا بما يقضي على الكائنات الممرضة والبقايا النباتية الضارة. (موقع وزارة البيئة)

البيوجاز:

خليط من غازي الميثان (50–70)٪ وثاني أكسيد الكربون (20–25)٪ مع مجموعة غازات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين والنيتروجين والأيدروجين تتراوح نسبتها بين(5–10)% بيوجاز غاز غير سام عديم اللون وله رائحة كبريتيد الأيدروجين أخف من الهواء وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدامه . وتتراوح القيمة الحرارية للبيوجاز بين 6625–3170 كيلو كالوري / م3 تبعاً لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبته بالمخلوط الغازي تبعاً لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوجاز .

تعد تكنولوجيا البيوجاز والتي تعتمد علي التخمر اللاهوائى للمخلفات الصلبة والسائلة من التكنولوجيات المنتشرة في العديد من دول العالم لمعالجة مخلفات المزرعة النباتية والحيوانية والقمامة بطريقة اقتصادية وآمنة صحيا لحماية البيئة من التلوث مع إنتاج غاز الميثان كمصدرٍ جديد ومتجدد للطاقة يساهم إلى حد كبير في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية كـ البترول وحماية البيوماس من الحرق المباشر . (وزارة الدولة لشئون البيئة – جهاز شئون البيئة، "دليل تدوير المخلفات الزراعية"، 2010 ،ص67)

الدراسات السابقة :

دراسة (جرعتلى 2011, صفحة 3) ذكر أن مصطلح "الاقتصاد الأخضر" جاء للربط بين الاقتصاد والبيئة حيث يقوم أساسه على المعرفة للاقتصاديات البيئية والتي تهدف إلى معالجة العلاقة المتبادلة ما بين الاقتصاديات الإنسانية والنظام البيئى الطبيعى , والأثر العكسى للنشاطات الانسانية على التغير المناخى , و الاحتباس الحراري ’و هو يناقض نموذج ما يعرف بالاقتصاد الأسود والذى يقوم أساسه على استخدام الوقود الأحفوري مثل الفحم الحجري والبترول والغاز الطبيعى, ويتبنى الاقتصاد الاخضر استخدام الطاقة الخضراء التي يتم توليدها بواسطة الطاقة المتجددة, والمحافظة على مصادر الطاقة واستخدامها كمصدر طاقة فعالة تضمن نمو اقتصادي مستدام و حقيقى و منع التلوث البيئى ,الاحتباس الحراري , و استنزاف الموارد الطبيعية والتدهور البيئي. و يعتبر تدوير المخلفات الزراعية والحيوانية هى إحدى توجهات ودعم الاقتصاد الأخضر فى العديد من الدول و بذلك يقلل من الأخطار البيئية والتلوث وبالتالي استدامة استخدام الأراضي .

دراسة على ، يونس (2015) استهدفت الدراسة تعظيم الاستفادة من المخلفات النباتية المصرية بصفة عامة وفى محافظة البحيرة في جمهورية مصر العربية بصفة خاصة واقتراح أفضل الأساليب والطرق الاقتصادية والبيئية للتعامل مع تلك المخلفات. ودراسة المشاكل الاقتصادية التى تعوق الاستفادة الكاملة من المخلفات النباتية والاضرار الناتجة من التعامل غير الصحيح مع المخلفات النباتية والحلول المقترحة لها .وتبين من الدراسة بالعينة البحثية بالبحيرة 2014 أن اقتصاديات تدوير قش الأرز و حطب الذرة الشامية الى سماد عضوى افضل فى العائد المادى من العلف الغير تقليدى (سواء بحقن الأمونيا او معامل باليوريا). تحليل آراء 600 من المزارعين تبين أنه توجد العديد من المشاكل الاقتصادية التى تواجه المزارعين تتمثل حوالى 89.33 % من المزارعين يعانون من عدم توفر آلات وتكنولوجيات اللازمة لتدوير المخلفات النباتية , و٨٦,٧ % يعانون من عدم توفر الوعي لدى المزارعين عن كيفية الاستفادة من المخلفات النباتية , و 83% يعانون من عدم وجود أماكن لتجميع المخلفات النباتية و 36% يعانون من عدم وجود مصانع لتدوير المخلفات, وأوصت بضرورة تكثيف الجهود لوضع حلول لهذه المشاكل التي يعاني منها المزارعين تجاه سياسة تدوير المخلفات.

أوضحت دعاء وآخرين(2015) فى دراسة حالة لتدوير قش الأرز بمحافظة القليوبية المشهورة بزراعة الأرز حيث تم التعرف على كميتها بمتوسط 40 ألف طن و قيمة المخلفات النباتية للتدوير بلغ نسبة متوسط العائد الربحي كنسبة تدوير طن من قش الأرز لاستخدامه كأعلاف حيوانية غير تقليدية والى تدويره كسماد عضوى والى بالات بنسبة 38%:147% 47% على الترتيب فى فترة الدراسة . وقدمت الدراسة مدى التعظيم و الاستفادة من المخلفات وما ينجم عنها زيادة العائد الاقتصادي للمزارع و الذى يؤدى بدوره زيادة القيمة المضافة للقطاع الزراعي من جانب والحفاظ على البيئة من جانب آخر. و تمت دراسة أهم المشاكل التي تواجه المزارعين القائمين بعملية التدوير تبين أنها تتمثل في عدم وجود مصانع لتدوير المخلفات الزراعية ، وعدم وجود برامج تدريبية لتوعية المزارعين بعملية التدوير، وعدم توافر المرشدين الزراعيين، وعدم وجود أماكن لتجميع المخلفات الزراعية، وصعوبة النقل وارتفاع تكاليف التجميع، وعدم توافر الآلات والمعدات اللازمة للتدوير. بينما كانت أهم مقترحات للتغلب على هذه المشاكل إنشاء وحدات صغيرة لتدوير المخلفات الزراعية ،وعمل دورات توعية المزارعين بأهمية التدوير، وتوفير مرشدين زراعيين ذو كفاءة فنية مدربة في مجال التدوير،مساهمة التعاونيات في توفير التمويل اللازم لمعدات التدوير وتوفير أماكن لتجميع المخلفات. ودرست ايضا المردود الاقتصادي الاستخدامات البديلة للمخلفات الزراعية, وذلك باستخدام معامل التحويل و ذلك لتحويل كمية المخلفات إلى طاقة , و اشارت ان يمكن الحصول على ربع طن من العلف المركز الغير تقليدى من طن واحد من المخلفات الزراعية النباتية, و الحصول على طن واحد من البترول من كمية مخلفات 3و2 طن للمخلف , كما يمكن الاستفادة من تدوير المخلفات الزراعية النباتية في إنتاج مصدر للطاقة النظيفة وفي هذا الاتجاه يمكن استخدام معامل التحويل الذي يوضح أن كل ٦,٨٤ كيلو جرام من المخلفات النباتية تعادل متر مكعب واحد من البيوجاز باستخدام هذا المعامل يمكن التعرف على الكمية المعادلة من البيوجاز وذلك لكل مخلف. كما يمكن التعرف على الكمية المعادلة من الكيروسين باللتر على إعتبار أن كل متر مكعب واحد من البيوجاز يعادل حوالي ٠,٦ لتر كيروسين وبالتالي فإن القيمة المقابلة لكمية الكيروسين المعادلة لكل لكل نوع من أنواع المخلفات توضح المردود الاقتصادي لسماد البيوجاز الناتج عن هذه التقنية.

درست ايمان (2016) كميات و أنواع مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر، وتوزيعها الجغرافى على مستوى المحافظات , والتعرف على طرق تدويرها و العائد الاقتصادي منها وتوصلت إلى نسبة ما يتم تدويره 12% من جملة المخلفات, وأن محصول القمح والأرز والذرة الشامية تدر عائد اقتصادي عظيم حيث انها تمثل 77% من جملة المخلفات الزراعية فى مصر وقدمت مقترحات للتدوير عند تطبيقها سوف توفر 46 طن من الأسمدة العضوية أي ما يمثل 27% من جملة احتياجات الاراضى الزراعية المصرية البالغة 170 مليون م3 . و كذلك يمكن إنتاج الطاقة الحيوية من مخلفات الزراعية ما يوازى 7.4 مليون طن من البترول المكافئ أي ما يعادل 45% من جملة سكان الريف فى مصر.

دراسة Mohamed Elfeki al.,(2017) التحويل الحيوي للنفايات الزراعية (AWS) فى ريف مصر, و من خلال تحليل البيانات الرسمية و العملية تبين أن التحول الحيوي مناسب للمعالجة المستدامة للجزء غير المستخدم من AWS , والتى تمثل 52% من إجمالي 46.7 × 106 طن سنويا يمكن تحويلها إلى من الغاز الحيوى مع حوالى 60% ميثان , و هو ما يعادل 7.6 × 109 م من الغاز الطبيعى , 10 × 106 طن سنة من السماد الحيوى , . يمكن أن يساهم الغاز الحيوي الناتج من الهضم اللاهوائي (AD) إلى حوالي 13٪ من إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي في مصر ؛ في غضون ذلك ، سيزيد الكومبوست من إجمالي إنتاج الأسمدة في مصر بنسبة تزيد عن 60٪. هذا يشير إلى أنه يجب على صانعي القرار والباحثين والمهندسين لفت الانتباه إلى التحويل الحيوي كأداة إدارة فعالة لحل مشكلة النفايات الزراعية في المناطق الريفية.

ذكر محمد حسين حفني غانم (2018) فى دراسته وتعددت الأساليب المتبعة لمعالجة المخلفات ما بين قديم استخدم الطرق المعالجة الميكانيكية كالطحن و القطع و البيولوجية التى يستخدم فيها العفن الأبيض الذى اثناء عملية التحلل يزيد من المحتوى البروتينى للمخلفات من أجل تحسين قيمتها الغذائية و استخدامها كعلف للحيوانات , لكن الفلاح لم يتبع هذه الطرق لارتفاع تكلفتها و فضل الحرق . وابتكر اسلوب جديد تكاملى للمعالجة البيولوجية لتدوير المخلفات الزراعية الى اعلاف خضراء دون وجود تربة تصلح كعلف أخضر على مدار العام, تعتمد هذه التكنولوجيا على تجميع المخلفات الزراعية و استخدامها كوسيط لإنبات حبوب الشعير التى تتميز بارتفاع قيمتها الغذائية وسرعة انباتها حيث تستغرق من 7 الى 10 ايام و استهلاك المياه لا يزيد 2 %من الزراعة العادية و قدرة إنتاجها 200 كيلو جرام فى الدورة الواحدة من الأعلاف ذات المحتوى العالى من البروتين الخام التي تصل إلى أكثر من 12% و بذلك تزيد من اقتصاديتها . و ذكر أهم طرق إعادة تدوير المخلفات فى مصر بالنسبة لمخلفات محصول الأرز و(قش الارز) حيث تمكن العلماء من اجراء ابحاث عديدة من إنتاج مادة السليولوز التى تدخل فى كثير من الصناعات الحيوية وايضا الهولوسيليولوز و ذلك بعد تبيضه و ازالة المادة المعيقة والذى يدخل فى إنتاج وقود الإيثانول .

وذكر أيضا محمد حسين حفني غانم (2018)فى دراسته تحليل العائد الاقتصادي من تدوير مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر أن من أهم المحاصيل التى ينتج عنها مخلفات زراعية بنسبة أكبر فى جمهورية مصر العربية كانت (القطن– الأرز –الذرة الشامية – القصب– القمح – الشعير –بنجر السكر – الأشجار – العدس– الحدائق النخيل – البطاطس– الطماطم – الخضروات الأخرى). وجملة مساحتها نحو 11,56 مليون فدان ينتج عنها مخلفات 41 مليون طن فى عام 2015 (بيانات الأدارة المركزية للأقتصاد الزراعي قطاع الشؤون الأقتصادية) .

و تتجه السياسات الزراعية بالتشجيع إلى الاستفادة الكاملة منها مباشرة مثل استخدامها كعلف لحيوانات المزارع أو استخدامها كسماد عضوي أو من خلال الاستفادة الغير مباشرة مثل استخدامها كمواد خام لعديد من الصناعات الهامة وهذا يزيد من قيمتها الاقتصادية ويفتح مجالات عمل للعمال الزراعيين وغير الزراعيين , و تمت العديد من الدراسات التى استهدفت التعرف على كمية و قيمة ونسبة مساهمة المخلفات الزراعية فى الايراد الكلى للعائد الاقتصادي للمحاصيل الزراعية.

و **أوضح (باشا و فوزية برسولى , 2018 صفحة 27)** إن أشكال إعادة تدوير المخلفات (زراعية و الحيوانية) تتمثل في بقايا الأطعمة, نواتج تقليم الأشجار و الحقول و المخلفات الزراعية, و المخلفات الحيوانية, و يعاد تدوير هذه المخلفات فى وحدات تصنيع السماد العضوي لإنتاج مواد ذات قيمة تخصيب عالية, , ويتم ذلك بعدة طرق (باشا وفوزية برسولى, 2018, صفحة 27) :

- المعالجة بطريقة التخمر الهوائى او طريقة الكمر (Erobic Fermentation)
- عملية التخمر اللاهوائي او البيوجاز(Anaerobic Fermentation)
- عملية التخمر بالديدان (Vermi Composting)

و استخدام بعض المخلفات كسماد عضوى (كومبوست) بدل الاسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية الضارة لصحة الإنسان والبيئة وتنمية الاقتصاد الأخضر

اوضحت دراسة Safenaz Shaaban and Mahmoud Nasr(2018) ان التحول المخلفات الزراعية الى طاقة خضراء ضرورة , أوصت الدراسة أنه يجب إجراء دراسات مستقبلية لتحسين كفاءات التحويل البيولوجي للنفايات الزراعية إلى H2 غاز , السكريات المستخرجة لإنتاج الطاقة الخضراء أثناء عملية التحلل المائى يجب ان تكون هذه العملية قادرة على على تعطيل مكون اللجنين في المادة النباتية وإطلاق كمية كافية من السكريات القيمة.

درس متحت يوسف زكا (2019) الآثار الاقتصادية لتدوير المخلفات الزراعية , حيث استهدفت الدراسة كمية وقيمة المخلفات الزراعية لأهم الحاصلات الحقلية الإستراتيجية و الذرة الشامى و القمح, وكذلك الطرق المتبعة للتخلص من المخلفات الزراعية . واعتمدت هذه الدراسة على أسلوب التحليل الإحصائي الوصفي لتوصيف المشكلة , ودراسة تطور إنتاجية وقيمة وأسعار المخلفات الزراعية من خلال البيانات المنشورة لقطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة للفترة من 2004 ـ 2017 م ، من خلال تقدير معادلات الاتجاه الزمني العام للمحاصيل الشتوية و الصيفية والنيلية لمحاصيل الدراسة .حيث بلغ متوسط انتاجية هذه المحاصيل الذرة و القمح بنحو 3.25 طن/فدان و2.81 طن/فدان على التوالى , و قدر متوسط العائد الاقتصادى لتبن القمح كمخلفات زراعية خلال هذه الفترة نحو 4179.2 مليون جنيه, بينما حطب الذرة نحو 584.87 مليون جنيه. و اوضحت ايضا الآثار البيئية أن هناك فاقد فى هذه المخلفات نتيجة الحرق الذى يهدر 90% من طاقتها بل يتعداها إلى فقد المادة العضوية والعناصر الغذائية السمادية ممثلة فى (النيتروجين، الفوسفات، البوتاسيوم) والتى تقدر بنحو 13.66 مليون طن/سنوياً تبلغ قيمتها نحو 763.5 مليون جنيه/سنوياً، وبذلك يكون إجمالى ما يفقد بحرق المخلفات النباتية يبلغ نحو 778.1 مليون جنيه/سنويا . بالإضافة إلى التكاليف الخاصة بتلوث البيئة المحيطة الممثلة فى تلوث الهواء والمياه السطحية والتربة الزراعية، وبذلك يصل إجمالى الفاقد القومى القومى بالاستخدام غير الاقتصادى للمخلفات النباتية إلى نحو 3.95 مليار جنيه/سنوياً. وأوصت الدراسة أهمية عملية التدوير ودورها في زيادة الدخول وتوفير فرص العمل وتشجيع الشباب علي الاستثمار في مجال المخلفات الزراعية وإنشاء قاعدة بيانات موحدة علي المستوى القومي للزراع والمحاصيل وكميات المخلفات الزراعية الناتجة عن الزراعات المختلفة حتى يمكن تعظيم الاستفادة منها وتقديم مقترحات لمشروعات تجريبية لتقديمها للجهات المانحة في مجال المخلفات الزراعية.

Elbasiouny et al. (2020) ، دراسة إدارة المخلفات الزراعية للتخفيف من آثار تغير المناخ وبعض الانعكاسات على مصر. وأشاروا إلى أن الكميات المتزايدة من المخلفات الزراعية والتخلص منها أو حرقها بشكل غير مناسب خاصة في البلدان النامية كان دائما يضغط على سلامة البيئة وصحة السكان. كما أنه يؤدي أيضًا إلى زيادة غازات الدفيئة العالمية الانبعاث وزيادة ظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيرات تغير المناخ العالمي. قدرت خسائر الموارد بحوالي 80 مليون دولار أمريكي / طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. تعتبر الأساليب الملائمة والصديقة للبيئة لاستخدام المخلفات الزراعية وتحويلها إلى موارد قيمة ضرورية للغاية للتخفيف من آثار تغير المناخ. يتم استخدام العديد من الطرق بشكل متزايد لصالح هذه النفايات.

دراسة بوهنة و حانى (2021) ذكر انه فى خلال العشرين سنة الماضية قفزت عمليات إعادة التدوير إلى عائدات كبيرة و كبر في حجم الاستثمارات والتى خاضت فيه كل من الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا مما جعلها تصبح اليوم ابرز الخيارات الاستراتيجية التى يمكن للحكومات والمنظمات اعتمادها لاجل تحقيق اقتصاد أخضر كفء وفعال. و اعتبر (اللوزى 2006, صفحة 15) ان المخلفات الزراعية ثروة قومية مهملة فى البلدان العربية حيث ان حجم الخسائر الناجم عن تجاهلها إعادة تدوير المخلفات تزيد عن خمس مليارات دولار سنويا, اذ ان كمية المخلفات فى الوطن العربى تتجاوز 89.6 مليون طن سنويا وتكفى لاستخراج نحو 14.3 مليون طن ورق بقيمة 2 مليار و 145 مليون دولار, و انتاج 1.8 مليون

طن حديد خردة بقيمة 135 مليون دولار, بالإضافة اى 75 ألف طن بلاستيك قيمتها 104 مليار دولار , و 202 مليون طن قماش بقيمة 110 مليون دولار ,وكذلك إنتاج كميات ضخمة من الاسمدة العضوية و منتجات اخرى بقيمة تتجاوز 225 مليون دولار ومن ناحية أخرى فلا يخفى على أحد أن كل هذا الكم من المخلفات هو بؤرة سانحة لتردى الأمن الصحى والبيئى للافراد و بالتالى تراع التنمية الحقيقية للمجتمع.

القسم الثاني :الدراسة التطبيقية

2-1أهمية تدوير المخلفات الزراعية :

لتدوير المخلفات الزراعية أهمية كبيرة خصوصا في الجانب الاقتصادي و البيئي حيث :

- زيادة دخل المزارع نتيجة لزيادة إنتاجية الأراضي وخفض معدلات استخدام الأسمدة المعدنية والصناعية وكذلك انخفاض معدلات استخدام المبيدات الكيماوية وذلك عن طريق استخدام الأسمدة العضوية .
- قطع دورة حياة الكثير من الحشرات التي تبقى مع المتبقيات الزراعية في حال تخزينها فوق سطوح المنازل مثل دودة ورق القطن.
- زيادة إنتاجية وخصوبة الأراضي نتيجة استخدام الأسمدة العضوية الغنية بالمواد العضوية و الأزوتية و الدبالية.
- إقامة بعض الصناعات الصغيرة على البقايا الزراعية وبالتالي زيادة الدخل للمزارع من عائد هذه الصناعات مثل عيش الغراب أو العلف الخضراء وغيرها.
- توفير فرص عمل للشباب من الخريجين لإقامة المشروعات والصناعات الصغيرة على تلك البقايا الزراعية.
- الحفاظ على البيئة من التلوث الناشئ عن تراكم تلك المتبقيات من خلال عمل المكمورات السمادية لدى كل مزارع. (دليل تدوير المخلفات الزراعية 2010– وزارة الدولة لشئون البيئة) .

2-2 مجالات الاستفادة من اعادة تدوير المخلفات الزراعية :

يمكن الاستفادة بالمخلفات الزراعية فى كثير من المجالات والتي من الممكن ان تساهم فى تحقيق عائد اقتصادي وتنمية المجالات التي تحفز الاقتصاد الأخضر بدلا من هدرها واضرار التربة والبيئة المحيطة بها .ومن أوجه الاستفادة إنتاج (السماد العضوي – الوقود الحيوي – الأعلاف غير التقليدية –السيلاج – عيش الغراب –الورق والأخشاب و هكذا ..) .

وسوف يتم التركيز على الأستخدمات التالية للمخلفات الزراعية :

2-2-1 تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوي (كومبوست) :

الكمبوست (السماد البلدي المصنع) هو ناتج لعمليات التحل اللاهوائي لبقايا المخلفات الزراعية والحيوانية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة وأهمها بكتريا ألكتينوميسيتيز وينتج عن هذا التحلل البيولوجي ما يسمى بالسماد الخصب والذي يحتوي على معظم العناصر الغذائية التي يحتاج إليها النبات. (سمير أحمد الشيمي، البيوجاز"، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة مركز البحوث الزراعية، نشرة رقم 928، 2004)

و يعتبر السماد العضوي الصناعي احد البدائل الهامة في سد العجز فى إنتاج السماد البلدى. بالاضافة الى الحصول على منتج خال من بذور الحشائش ومسببات الأمراض، وبذلك يمكن استخدامه فى الأراضى الجديدة دون نقل مشاكل الأراضى القديمة اليه .

توصل المهتمون بالتسميد العضوي فى مصر الى طريقة لتخمير المخلفات الزراعية ، اى تحويلها الى ما يعرف بالسماد العضوي الصناعي. بما يتلاءم مع الظروف المصرية السائدة من حيث استخدام المخلفات النباتية حيث يتم تكسرها وتقطيعها بواسطة الالات الدراس لزيادة السطح النوعى المعرض للتحلل . علاوة على المساعدة في تقليل حجم المخلفات . وتنحصر أسس التخمير الهوائى فى رفع نسبة رطوبة هذه المخلفات . اغلب الوقت ،مع توفر عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الضرورية لتنشيط الكائنات الدقيقة التى تقوم بعملية التخمير .

مزايا استخدام الكمبوست :

- يقوم الكمبوست بإمداد النبات بجميع احتياجاته من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى على حد سواء مع ملاحظة أن انطلاق العناصر الغذائية من الكمبوست يكون بكميات تكفي احتياجات النبات على مدار الموسم .
- يقوم الكمبوست بتحسين قوام التربة فيساعد على تفكيك الأراضي الثقيلة المندمجة ويحسن تهويتها كما يعمل على تماسك الأراضي المفككة وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة .
- يقضي على بعض أمراض النبات على الحشرات الضارة.
- يحتفظ ب الماء في الأراضي الرملية و يحمى البيئة ويقلل من المشاكل الخاصة بالتربة
- يقوم الكمبوست بإمداد التربة بملايين الكائنات الحية الدقيقة مثل الميكروبات المثبت للآزوت الجوي والمذيبة الفوسفور والبوتاسيوم مما يساعد على نمو المحاصيل بكفاءة عالية
- الكمبوست غني بالعديد من الهرمونات ومنشطات ومنظمات النمو وكذلك الكثير من المضادات الحيوية المقاومة للفطريات والبكتريا الممرضة مما يقلل من استخدام المبيدات.

2-2-2 الأعلاف الغير تقليدية :

الأعلاف الخشنة المحسنة: الأعلاف الخشنة هى المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية مثل : الأتبان (تبن القمح – الشعير – الفول – البرسيم) الأحطاب (حطب الذرة الشامية والذرة الرفيعة) عروش الفول السودانى وقشر الفول السودانى مخلفات قصب السكر – مصاص القصب والأوراق و الزعازيع

وتشترك جميع هذه المخلفات فى انها فقيرة فى القيمة الغذائية نظرا لأنها تحتوى على نسبة عالية من الألياف وبالتالي انخفاض معامل الهضم كما أنها منخفضة فى الطاقة فهي تحتوي على اقل من 45 % عناصر غذائية مهضومة وايضا منخفضة فى نسبة البروتين (اقل من 3) % بروتين خام غير أن كل ذلك لا يقلل من أهمية هذه المخلفات الخشنة فى تغذية الحيوان وهناك تنافس بين الإنسان والحيوان على المواد المركزة وعلى الرقعة الزراعية وهذا التنافس يميل بطبيعة الحال إلى صالح الإنسان . نتيجة لذلك كان لابد أن يتجه العالم إلى تحسين القيمة الغذائية لهذه المكونات الخشنة سواء بالمعاملات الميكانيكية مثل الطحن والجرش والتقطيع والنقع أو معاملات الكيماوية مثل المعاملة بالصودا أو بغاز لأمونيا أو بمحلول اليوريا أو معاملات حيوية باستخدام الفطريات والأحياء الدقيقة وكل هذه المعاملات الغرض منها " رفع القيمة الغذائية للأعلاف الخشنة لكي تفي بجزء من احتياجات الحيوان الغذائية وبالتالي يوفر من الأعلاف المركزة يجعل المربى يعتمد عليها بكمية أكبر وبالتالي يعود عليه بعائد مادي يستفيد منة .(وزارة الدولة لشئون البيئة – جهاز شئون البيئة، "دليل تدوير المخلفات الزراعية"، 2010) .

2-2-3 إنتاج الطاقة من المخلفات الزراعية :

تعتبر تكنولوجيا تحويل المخلفات إلي طاقة من أهم التكنولوجيات صديقة البيئة في مجال تدوير المخلفات .

الطرق الحيوية لإنتاج الطاقة من المخلفات العضوية :

1 –انتاج كحول الاثيانول من المخلفات العضوية المحتوية على نسبة عالية من السكريات او النشويات او المواد السيلولوزية حيث يتم تخمر هذه المخلفات العضوية للحصول على كحول الاثيانول .

2 –إنتاج الغاز الحيوي (الميثان او ما يسمى بـ البيوجاز) من المخلفات العضوية : تعد تكنولوجيا البيوجاز والتي تعتمد علي التخمر اللاهوائى للمخلفات الصلبة والسائلة من التكنولوجيات المنتشرة في العديد من دول العالم لمعالجة مخلفات المزرعة النباتية والحيوانية والقمامة بطريقة اقتصادية وآمنة صحيا لحماية البيئة من التلوث مع إنتاج غاز الميثان كمصدرٍ جديد ومتجدد للطاقة يساهم إلى حد كبير في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية كالبترول وحماية البيوماس من الحرق المباشر .

والبيوجاز خليط من غازي الميثان (50–70)٪وثاني أكسيد الكربون (20–25)٪مع مجموعة غازات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين والنيتروجين والأيدروجين تتراوح نسبتها بين 5–10 ٪ والبيوجاز غاز غير سام عديم اللون وله رائحة كبريتيد الأيدروجين أخف من الهواء وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدامه . وتتراوح القيمة الحرارية للبيوجاز بين 3170–6625 كيلو كالوري / م3 تبعاً لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبته بالمخلوط الغازي تبعاً لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوجاز .

يتخلف بعد إنتاج الغاز سماد عضوي جيد غني في محتواه من المادة العضوية والعناصر السمادية الكبرى والصغرى وبالكميات الملائمة للنبات فضلاً عن احتوائه على الهرمونات النباتية والفيتامينات ومنظمات النمو و يكون خالياً من الميكروبات المرضية واليرقات والبويضات وبذور نظيفاً الحشائش حيث تهلك تماماً أثناء تخمر المخلفات العضوية مما يجعله لايلوث البيئة سمادا ولا خطورة من استخدامه في تسميد جميع المحاصيل . وتعد المخلفات النباتية : الأحطاب مثل (الأذرة ، القطن) قش الأرز ، عروش الخضر ، مخلفات الصوب ، الثمار من أهم المخلفات العضوية المنتجة للبيوجاز.

يحقق استخدام البيوجاز فوائد عديدة منها :

1 – إنتاج الطاقة النظيفة .

2 – انتاج سماد البيوجاز : حيث ينجم سماد عضوي عالي القيمة الغذائية للتربة الزراعية سواء قبل الزراعة . في صورة سائل أو في صورة جافة . ويتم إضافة سماد البيوجاز الجاف نثرا والسماد الناتج يتميز بارتفاع قيمته السمادية ومحتواه العالى من المادة العضوية والعناصر السمادية الكبرى والصغرى اللازمة النمو النباتات حيث تبلغ نسبة المادة العضوية به 60 % ، ونسبة الرطوبة 30 ، %والأزوت نسبته 9.1 % والفسفور بنسبة 5.1 ، % والبوتاسيوم 6.0 % ، بالإضافة إلى عناصر سمادية صغرى بكميات ملائمة لنمو النباتات كما أن السماد الناتج ذو قدرة عالية على الاحتفاظ بالماء ، وخلوه من بذور الحشائش والميكروبات المرضية والطفيليات وغيرها من ناقلات الامراض ، بالاضافة الى انه عديم الرائحة وآمن صحيا وطارد للحشرات المنزلية لخلوه من الرائحة الجاذبه لها .

كما يعتبر تخصيب عضوى متكامل يقلل من استخدام الأسمدة المعدنية وقد أدى التسميد بسماد البيوجاز الى زيادة انتاج بعض المحاصيل كالاتى : الذرة 35 %الفول 6 % القمح 12 %القطن 27 % الارز 5 % الخضروات 17 % 3

3– حماية البيئة من التلوث الناتج عن المعالجة التقليدية لمخلفات المزارع والمصانع والقرى والمدن نتيجة الحرق .

4 – تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيماوية وتلافى أضرارها على صحة الإنسان والبيئة .

5 –تقليل الوقت الذي تستخدمه المرأة الريفية في إعداد الطعام واستغلاله فى أهداف انتاجية اخرى .

3-2 معوقات استخدام المخلفات الزراعية :

وجد أنه من أهم عوامل نجاح تطوير أساليب وتقنيات الأستفادة من المخلفات الزراعية والتصنيع الزراعي هو البدء بالتعرف على المشاكل والمعوقات التي تواجه هذه الاستخدامات سواء فى ظل الأساليب التقليدية أو الأساليب الحديثة ومن أهم هذه المعوقات :

معوقات فنية :

- ترتبط بطبيعة ونوعية المخلفات ووفرتها وكيفية معاملتها فيوجد بعض المخلفات تختلف في خواصها الطبيعية وعدم تجانسها فهي بين الصلبة والجافة وأخرى سريعة التخمر و التلف .
- أيضا كبر حجما بعض المخلفات الزراعية وتدني كثافتها وذلك يترتب عليه زيادة تكاليف جمعها و نقلها بالإضافة الي تراكمها فى مساحات مبعثرة بين المزارع او المصانع المتباعدة وبكميات صغيرة أحيانا من ينتج عنه زيادة التكاليف

- يتصف إنتاج المخلفات الزراعية على مدار السنة وهي لا تتوفر فى وقت واحد أثناء الموسم الواحد.
- عدم توافر الكوادر الفنية المدربة فى مجال أعداد المعلومات المتعلقة بحصر المخلفات والمعرفة بالتقنيات الحديثة المستخدمة فى رفع القيمة الغذائية للاستفادة بها كأعلاف وعدم توافر الخبرة أيضا لدى المرشد الزراعي حول تقنيات استخدام المخلفات الزراعية اقتصاديا .
- قلة التنسيق بين مؤسسات القطاع العام والخاص المعنية بمسألة تدوير المخلفات الزراعية حيث لا يوضع فى الاعتبار وجود وحدة إعادة تدوير المخلفات الزراعية بجانب الأراضي الزراعية او فى التخطيط عند إقامة مصانع صناعات غذائية بوجود وحدات كبس وتجفيف للمخلفات للأستفادة من تدورها اقتصاديا .
- ضعف التنسيق بين وزارات الزراعة ومراكز الأبحاث حيث يتم الاطلاع على أحدث الابتكارات فى مجال إعادة تدوير المخلفات الزراعية .
- ضعف التسويق للمنتجات المنتجة من إعادة التدوير وإقناع المستهلك بها وذلك لتوافر بدائل لها أرخص فى السوق .

ا

2-4 تحليل العوائد الاقتصادية لتدوير المخلفات الزراعية:

تمت الدراسة على أهم مخلفات المحاصيل الزراعية الحقلية من اصل نباتى فى مصر والتى تم اختيارها طبقا للأهمية النسبية لكمية المخلفات الناتجة منها و هى اتبان القمح و قش الأرز وحطب الذرة وكذلك دراسة الأهمية النسبية للمردود الاقتصادي لتدويرها حيث أنها فقيرة في البروتين وفي قيمتها الغذائية إذا استخدمت بصورتها الخام في تغذية الحيوان و الدراسة توضح الاستفادة منها سواء بتحويلها الى اعلاف او كومبوست او بتقدير ما يكافئه من طاقة و ذلك باستخدام التحليل الوصفي والكمي و معادلات التحويل المعروفة للتعرف على ما تكافئه أو تعادله المخلفات الزراعية النباتية . و تم الحصول على البيانات المطلوبة من خلال نشرة السنوية للإحصاء المساحات المحصولية و الإنتاج النباتى لعام 2018-2019 للجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء.

2-4-1: اجمالى انتاجية محاصيل الدراسة فى جمهورية مصر العربية

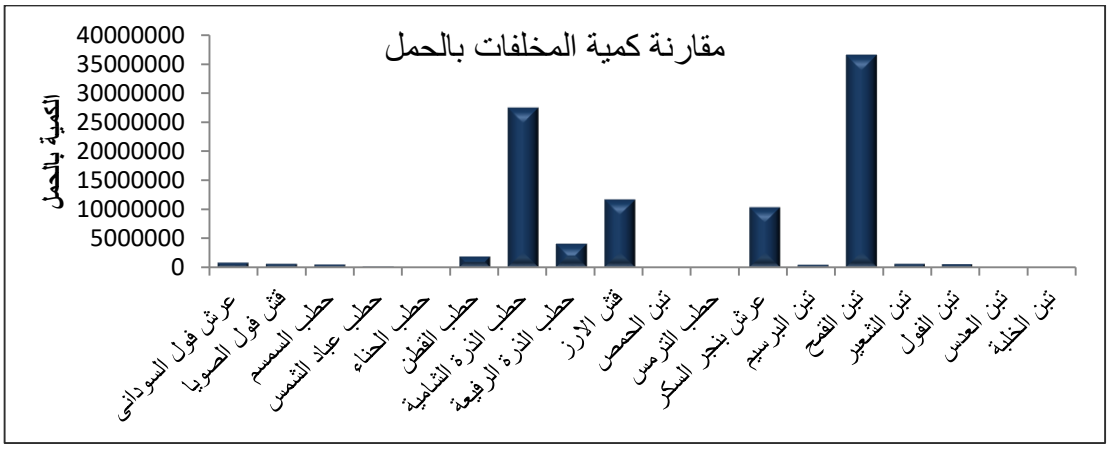
جدول رقم (1) يوضح إجمالي المساحات المزروعة بالفدان و انتاجية هذه المساحة بالطن حيث سجل القمح والذرة الشامية والأرز اعلى إنتاجية فى جمهورية مصر العربية بلغت 8.5 , 4.7, 4.5مليون طن على التوالي . و كذلك يوضح التوزيع الجغرافى للمحافظات التى تتميز بأعلى إنتاجية من كل محصول حيث سجلت بعض المحافظات النسبة الاعلى فى الانتاجية بالنسبة للانتاج الكلى المحافظات مثل محافظة الشرقية محصول القمح بلغت 12% , و محافظة المنيا 13% في إنتاج الذرة الشامية البيضاء , كفر الشيخ 24% فى الارز , البحيرة فى إنتاج 14% من الذرة الشامية الصفراء, و الفيوم 33% من الذرة الرفيعة , والوادى الجديد 35%.

جدول رقم (1): المساحة والانتاجية الكلية لمحاصيل الدراسة فى الفترة 2018-2019

خلال نوفمبر 2018- حتى اكتوبر 2019	المساحة (بالفدان)	الانتاج (بالطن)	**انتاجية كل محصول بالنسبة لباقى المحاصيل**	**المحافظة لاكثر انتاجية**	نسبة الانتاجية المحافظة بالنسبة للمجموع المحافظات
القمح	3134947	8558807	0.397684771	الشرقية	12%
الذرة الشامية البيضاء	1466818	4687199	0.217790594	المنيا	13%
الارز	1305540	4504296	0.20929201	كفر الشيخ	24%
الذرة الشامية الصفراء	917261	2905941	0.135024482	البحيرة	14%
الذرة الرفيعة	360272	758362	0.035237273	الفيوم	33%
الشعير	68069	106981	0.00497087	الوادى الجديد	35%

2-4-2: اجمالى كمية مخلفات الاتبان من محاصيل الدراسة

من الشكل رقم (1) يوضح المقارنة بين مخلفات الاتبان من المحاصيل الحقلية أن تبن القمح وحطب الذرة الشامية و قش الأرز سجلوا ما يقرب من 75.5 مليون حمل من إجمالي 95.5 مليون حمل مخلفات اى ان مخلفات الثلاث محاصيل معا تصل نسبتهم 79% من إجمالي المحاصيل الحقلية لعام 2018-2019. وزيادة الكمية إلى هذا الحد دفع الابحاث الى الاستغلال الامثل و الحصول على مردود اقتصادى من هذه المخلفات مثل تحويلها الى اسمدة كومبوست او اعلاف غير تقليدية أو الحصول على مصادر طاقة و حساب ما يكافئ من بيوجاز او بترول عن طريق بعض التحويلات المعروفة وذلك بغرض معرفة العائد الاقتصادى بعد عملية إعادة التدوير.



الشكل رقم (1): مقارنة بين كمية المخلفات الاتبان * من محاصيل الدراسة بالنسبة لباقى الاتبان فى خلال لعام 2018-2019.

*: هذه البيانات جمعت من خلال نشرة السنوية للإحصاء المساحات المحصولية و الإنتاج النباتى لعام 2018-2019 للجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء.

2-4-3 تحويل المخلفات تبن القمح الى اعلاف غير تقليدية

- أوضح جدول (2): صافى العائد من إعادة تدوير تبن القمح إلي أعلاف غير تقليدية, حيث حسب العائد طبقا لدراسة الاقتصادية * , أن صافى العائد لتحويل كل طن تبن الى علف معالج باليوريا يساوى 1288 جنيه, فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 11.750 مليار جنيه . و صافى العائد من تحويل كل طن تبن القمح الى علف حقن بالامونيا يساوى 1414 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 12.899 مليار جنيه .

جدول (2): صافى العائد من أعادة تتدوير تبن القمح الى اعلاف غير تقليدية

اجمالى مخلف تبن القمح بالحمل فى خلال عام 2018-2019	اجمالى مخلف تبن القمح بالكيلو = اجمالى مخلف تبن القمح بالحمل * 250 (كل حمل يساوى 250 كيلو جرام)	اجمالى مخلف تبن القمح بالطن= اجمالى مخلف تبن القمح بالكيلو *1000 (كل طن يساوى 1000 كيلو جرام)	اجمالى صافى العائد بالجنيه من تحول مخلف تبن القمح بالطن الى علف معالج باليوريا بالجنية, حيث كل طن يربح *1288 جنيه	صافى العائد من التحول الى علف حقن بالامونيا*1414 بالجنية (كل طن يربح 1414 جنيه)
36491534 حمل	9122883500 كيلو جرام	9122883.5 طن	11750273948 جنيه	12899757269 الجنيه

* هذه البيانات جمعت من خلال نشرة السنوية للإحصاء المساحات المحصولية و الإنتاج النباتى لعام 2018-2019 للجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء.

---

* حسب العائد طبقا لدراسة الاقتصادية للباحثة فاطمة احمد مصطفى البطح : صافى العائد لتحويل طن تبن القمح الى علف معالج باليوريا بالجنيه = 1288 جنيه, صافى العائد لتحويل طن تبن القمح الى علف حقن بالامونيا بالجنيه = 1414 جنيه.

2-4-4التحويل المخلفات حطب الذرة الى اعلاف غير تقليدية و كومبوست

أوضح جدول (3): صافى العائد من إعادة تدوير حطب الذرة إلي أعلاف غير تقليدية, حيث حسب العائد طبقا للدراسة الاقتصادية * , ان صافى العائد لتحويل كل طن من حطب الذرة إلى علف معالج باليوريا يساوى 383 جنيه, فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 2.6مليار جنيه . و صافى العائد من تحويل كل طن من حطب الذرة الى سماد كومبوست يساوى 395 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 2.7مليار جنيه.

اجمالى مخلف حطب الذرة بالحمل فى خلال عام 2019-2018	اجمالى مخلف حطب الذرة بالكيلو = اجمالى مخلف حطب الذرة بالحمل * (كل حمل يساوى 250 كيلو جرام)	اجمالى مخلف حطب الذرة بالطن= اجمالى مخلف حطب الذرة بالكيلو *1000 (كل طن يساوى 1000 كيلو جرام)	اجمالى صافى العائد بالجنيه من تحول مخلف حطب الذرة بالطن الى علف معالج باليوريا بالجنية, حيث كل طن يربح *383 جنيه	صافى العائد من التحول الى كومبوست * 395 بالجنية (كل طن يربح 395 جنيه)
27478856حمل	6869714000 كيلو جرام	6869714 طن	2631100462 جنيه	2712826030 جنيه

4-2-5 تحويل مخلفات قش الارز الى اعلاف غير تقليدية و كومبوست

اوضح جدول (4): صافى العائد من اعادة تدوير قش الأرز إلي أعلاف غير تقليدية, حيث حسب العائد طبقا للدراسة الاقتصادية * , ان صافى العائد لتحويل كل طن من قش الأرز الى علف معالج باليوريا يساوى 184.2 جنيه, فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 538 مليون جنيه . وصافى العائد من تحويل كل طن قش الأرز إلى علف حقن بالامونيا يساوى 236.35 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 690 مليون جنيه. وصافى العائد من تحويل كل طن من قش الارز الى سماد كومبوست يساوى 690 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 2 مليار جنيه.

---

* هذه البيانات جمعت من خلال نشرة السنوية للإحصاء المساحات المحصولية و الإنتاج النباتى لعام 2018-2019 للجهاز المركزى للتعبئة

* حسب العائد طبقا لدراسة الاقتصادية للباحثة فاطمة احمد مصطفى البطح(2020)

صافى العائد لتحويل طن من حطب الذرة الى علف معالج باليوريا بالجنيه = 383 جنيه

صافى العائد لتحويل طن من حطب الذرة الى كومبوست بالجنيه = 395 جنيه

جدول (4): صافى العائد الاقتصادى من إعادة تدوير قش الارز إلي أعلاف غير تقليدية كومبوست العائد

اجمالى مخلف قش الارزبالحمل فى خلال عام 2018-2019	اجمالى مخلف قش الارز بالكيلو = اجمالى مخلف قش الارز بالحمل *250 (كل حمل يساوى 250 كيلو جرام) *	اجمالى مخلف قش الارز بالطن= اجمالى مخلف قش الارز بالكيلو /1000 (كل طن يساوى 1000 كيلو جرام)	اجمالى صافى العائد بالجنيه من تحول مخلف قش الارز الى علف معالج باليوريا بالجنية, حيث كل طن يربح *184.2 جنيه	اجمالى صافى العائد بالجنيه تحول من مخلف قش الاؤز الارز الى علف حقن بالامونيا بالجنية, حيث يربح كل طن *236.2 جنيه	اجمالى صافى العائد بالجنيه من تحول مخلف قش الارز الى كومبوست بالجنية, حيث كل طن يربح * 690 جنيه
11684583 حمل	2921145750	2921145.75	538075047.2 جنيه	690412798 جنيه	2015590568 جنيه

* هذه البيانات جمعت من خلال نشرة السنوية للإحصاء المساحات المحصولية و الإنتاج النباتى لعام 2018-2019 للجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء.

حسب العائد طبقا لدراسة الاقتصادية للباحثة فاطمة احمد مصطفى البطح2020

صافى العائد لتحويل طن قش الارز الى علف معالج باليوريا بالجنيه = 184.2 جنيه

صافى العائد لتحويل طن قش الارز الى علف حقن بالامونيا بالجنيه = 236.35 جنيه

صافى العائد لتحويل طن قش الارز الى كومبوست بالجنيه = 690جنيه

6-4-2 تحويل المخلفات الى بيوجاز و طاقة :

اوضح جدول (5): العائد الاقتصادى من تحويل المخلفات الى مصادر طاقة و حسبت من دراسة الباحث على عبد الجليل عيسى وآخرون *عن المردود الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية فى محافظة أسيوط (2015) , ما يكافئه من الطاقة ان كل 6,84 كيلوجرام من المخلفات النباتية يعادل واحد متر مكعب من البيوجاز و كل واحد متر مكعب من البيوجاز يعادل 0,6 لتر كيروسين. و بتطبيق عامل التحويل على مخلفات محاصيل الدراسة لعام 2018-2019, فكان العائد من تحويل ما يكافىء تبن القمح إلى بيوجاز وصل العائد الى قدر من الطاقة يعادل 800 مليون لتر من الكيروسين, 1,3 مليار متر مكعب من البيوجاز , 3 مليون طن من البترول, أما مخلف حطب الذرة يكافىء 602 مليون لتر من الكيروسين 04 ,1 مليار متر مكعب من البيوجاز, 2 مليون طن من البترول , و أما مخلفات الأرز وهو قش الأرز فيكافأ 0 256 مليون لتر من الكيروسين, 427 مليون متر مكعب من البيوجاز , 1 مليون طن من البترول. حيث أشارت وزارة البيئة فى كتابها دليل تدوير المخلفات الزراعية أن استخدامات المتر المكعب الواحد من البيوجاز يمكن ان يغطى **أحد الاستخدامات التالية:-** (- تشغيل موقد للطهو لمدة 3 ساعات.-تشغيل كلوب رتينة 300 شمعة لمدة 12 -13 ساعة-- او تشغيل ثلاجة 6 قدم لمدة 6 ساعات - او تشغيل ماكينة (قوتها 1 حصان)لمدة ساعتين.- او تشغيل سيارة(تزن واحد طن) مسافة 8,4 كيلومترات.

-او تشغيل ماكينة توليد كهرباء لإنتاج 1,25 كيلو وات.)

جدول(5): العائد الاقتصادى لما يكافئه من مصادر للطاقة*

خلال نوفمبر 2018- حتى اكتوبر 2019	المخلف بالحمل	المخلف بالطن	ما يكافىء كيروسين باللتر	ما يكافىء بيوجاز بالمتر المكعب	يعطى ما يكافئ بترول بالطن
القمح(تبن)	36491534	9122883.5	800252938.6	1333754898	3966471.087
الذرة الشامية البيضاء(حطب)	27478856	6869714	602606491.2	1004344152	2986832.174
الارز(قش)	11684583	2921145.75	256240855.3	427068092.1	1270063.37

* هذه البيانات جمعت من خلال نشرة السنوية للإحصاء المساحات المحصولية و الإنتاج النباتى لعام 2018-2019 للجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء.حسب القيمة الاقتصادية للباحث * على عبد الجليل عيسى , عبد الوكيل ابراهيم محمد , جلال عبد الفتاح الصغير, عبير عرفة عثمان : المردود الاقتصادى لتدوير المخلفات الزراعية فى محافظة اسيوط (2015).: مجلة العلوم الزراعية المجلد 46 العدد 5 : 72-84.(كل 6.84 كجرام من المخلفات النباتية يعادل واحد متر مكعب من البيوجاز)

3-النتائج والتوصيات :

- من خلال إجراء عمليات التدوير المختلفة و تقديرها بالعائد المادى لكميات المخلفات فى مدة الدراسة (2018-2019) تبين من النتائج البيانات التالى:-

1- أن محاصيل الدراسة (القمح , الذرة الشامية البيضاء , الارز) سجلوا أعلى إنتاجية 8.5, 4.7 , 4.5 مليار طن على الترتيب , و بلغت النسبة المئوية الإجمالية حوالى 81 % بالنسبة لباقي المحاصيل. و ان محافظة الشرقية الأولى فى انتاجية القمح سجلت 12% من اجمالى انتاج المحافظات , والمنيا 13% فى إنتاجية الذرة الشامية , كفر الشيخ 24% فى إنتاجية الأرز , 14 البحيرة 14% فى إنتاجية الذرة الشامية الصفراء, الفيوم 33% فى إنتاج الذرة الرفيعة , والوادى الجديد 35% في إنتاج الشعير.

2- تبن القمح وحطب الذرة الشامية و قش الأرز سجلوا ما يقرب من 75.5 مليون حمل من إجمالي 95.5 مليون حمل لمجموع مخلفات المحاصيل اى ان مخلفات الثلاث محاصيل معا تصل نسبتهم 79% من إجمالي المحاصيل الحقلية لعام 2018-2019. وزيادة كمية المخلفات الى هذا الحد دفع الابحاث الى الاستغلال الامثل و الحد من التخلص الغير امن الذى يسبب الآثار السلبية على البيئة و تدوير هذه المخلفات والحصول على مردود اقتصادى من هذه اجراء عمليات التدوير مثل تحويلها الى اسمدة كومبوست او اعلاف غير تقليدية أو الحصول على مصادر طاقة و حساب ما يكافئها من كميات بيوجاز او بترول عن طريق بعض التحويلات المعروفة وذلك بغرض معرفة العائد الاقتصادى بعد عملية إعادة التدوير.

3- صافى العائد من إعادة تدوير تبن القمح إلي أعلاف غير تقليدية, حيث حسب العائد طبقا لدراسة الاقتصادية للباحثة فاطمة احمد مصطفى البطح (2020)* , أن صافى العائد لتحويل كل طن تبن الى علف معالج باليوريا يساوى 1288 جنيه, فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 11.750 مليار جنيه . و صافى العائد من تحويل كل طن تبن القمح الى علف حقن بالامونيا يساوى 1414 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 12.899 مليار جنيه.

4-: صافى العائد من إعادة تدوير حطب الذرة إلي أعلاف غير تقليدية, حيث حسب العائد طبقا للدراسة الاقتصادية للباحثة فاطمة احمد مصطفى البطح (2020)* , ان صافى العائد لتحويل كل طن من حطب الذرة إلى علف معالج باليوريا يساوى 383 جنيه, فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 2.6مليار جنيه . و صافى العائد من تحويل كل طن من حطب الذرة الى سماد كومبوست يساوى 395 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 2.7مليار جنيه.

5-صافى العائد من اعادة تدوير قش الأرز إلي أعلاف غير تقليدية, حيث حسب العائد طبقا للدراسة الاقتصادية للباحثة فاطمة احمد مصطفى البطح (2020)* , ان صافى العائد لتحويل كل طن من قش الأرز الى علف معالج باليوريا يساوى 184.2 جنيه, فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 538 مليون جنيه . وصافى العائد من تحويل كل طن قش الأرز إلى علف حقن بالامونيا يساوى 236.35 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 690 مليون جنيه. وصافى العائد من تحويل كل طن من قش الارز الى سماد كومبوست يساوى 690 جنيه , فيكون المردود الاقتصادى و العائد يصل الى 2 مليار جنيه.

6- العائد الاقتصادى من تحويل المخلفات الى مصادر طاقة و حسبت من دراسة الباحث على عبد الجليل عيسى وآخرون *عن المردود الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية فى محافظة أسيوط (2015) , ما يكافئه من الطاقة ان كل 6,84 كيلوجرام من المخلفات النباتية يعادل واحد متر مكعب من البيوجاز و كل واحد متر مكعب من البيوجاز يعادل 0,6 لتر كيروسين. و بتطبيق عامل التحويل على مخلفات محاصيل الدراسة لعام 2018-2019, فكان العائد من تحويل ما

يكافىء تبن القمح إلى بيوجاز وصل العائد الى قدر من الطاقة يعادل 800 مليون لتر من الكيروسين, 1,3 مليار متر مكعب من البيوجاز , 3 مليون طن من البترول, أما مخلف حطب الذرة يكافىء 602 مليون لتر من الكيروسين 1, 04 مليار متر مكعب من البيوجاز, 2 مليون طن من البترول , و أما مخلفات الأرز وهو قش الأرز فيكافأ 256 مليون لتر من الكيروسين, 427 مليون متر مكعب من البيوجاز , 1 مليون طن من البترول. حيث أشارت وزارة البيئة فى كتابها دليل تدوير المخلفات الزراعية أن استخدامات المتر المكعب الواحد من البيوجاز يمكن ان يغطى أحد الاستخدامات التالية:-

- تشغيل موقد للطهو لمدة 3 ساعات.
-تشغيل كلوب رتينة 300 شمعة لمدة 12 -13 ساعة
- او تشغيل ثلاجة 6 قدم لمدة 6 ساعات
- او تشغيل ماكينة (قوتها 1 حصان)لمدة ساعتين.
- او تشغيل سيارة(تزن واحد طن) مسافة 8,4 كيلومترات.
-او تشغيل ماكينة توليد كهرباء لإنتاج 1,25 كيلو وات.

توصيات الدراسة :

وفى ضوء ما توصل اليه الدراسة من نتائج لوضع آلية للنهوض بتدوير المخلفات الزراعية بجمهورية مصر العربية للتخفيف من العبء البيئي والحصول على المردود الاقتصادي والاجتماعي ولتشجيع مجالات الاقتصاد الأخضر لتحقيق أهداف التنمية المستدامة فإنه توصي الدراسة بما يلي :

- توفير قاعدة بيانات متعددة ومتاحة لجميع أنواع المخلفات الزراعية وأماكن تواجدها بكثافة وعمل خطط استراتيجية لكيفية الاستفادة منها اقتصاديا .
- توقيع غرامات صارمة على المزارعين الذين يقومون بالتخلص من هذه المخلفات بطرق غير امنة
- تفعيل دور الإرشاد الزراعي في توفير التدريب على تدوير المخلفات الزراعية للمزارعين والمهتمين وعمل حقول ارشادية.
- توعية المزارعين بأضرار الأسمدة الكيماوية وفائدة السماد العضوي فى زيادة خصوبة التربة.
- التعاون ما بين المؤسسات الزراعية ومراكز الأبحاث فى تكثيف الجهود لتطوير الأبحاث فى مسأله تدوير المخلفات الزراعية.
- توفير أدوات التدوير البسيطة لدى المزارعين بطرق مدعمة وذلك لتشجيعهم لتحويل المخلفات الزراعية إلى كومبوست وأعلاف غير تقليدية.
- الاستمرار والتوسع فى تصميم وإعداد وحدات البيوجاز التي بدأ جهاز إدارة المخلفات فى العمل به لتحويل المخلفات الزراعية الي طاقة وذلك لحل مشاكل الطاقة الحالية.
- وأخيرا تعاون جميع مؤسسات الحكومة والمجتمع المدني والشركات الخاصة فى تشجيع الشباب ودعمهم لإقامة مشاريع صغيرة ومتوسطة للاستفادة من المخلفات الزراعية وتحقيق عائد مادي لهم .

4- المراجع

4-1المراجع العربية :

1-ايمان محمد طه 2016: الاهمية الاقتصادية لتدوير مخلفات المحاصيل الزراعية , مجلة المجمع العلمى المصرى , المجلد الواحد و التسعون.

2-بوهنة كلثوم و حاني لامين : دور الزراعة العضوية وتدوير المخلفات الزراعية والحيوانية فى تفعيل الاقتصاد الاخضر و خلق وظائف خضراء فى الوطن العربى ,مجلة ابحاث اقتصادية معاصرة . المجلد 4 العدد 2 (2021) ص 460-479.

3-دعاء سمير محمد و اخرين 2016: دراسة اقتصادية لتدوير مخلفات الزراعية فى مصر (دراسة حالة لتدوير قش الارز بمحافظة القليوبية).المجاد 26 العدد الرابع ديسمبر 2016

4-دليل تدوير المخلفات الزراعية (2010) وزارة الدولة للشئون البيئة, حهاز الشئون الفنية.

5-رزق و ولاء مجدى اسماعيل 2011: تجربة مصر فى تتدويرالمخلفات الزراعية , المجلة العلمية للاقتصاد و التجارة , المجلد ع 4' الصفحة .683-646

6-عبد العاطى محمد محمود على ، أشرف شبل يونس : دراسة اقتصادية وبيئية لتدوير المخلفات النباتية في محافظة البحيرة :مجلة الاسكندرية للتبادل العلمى المجلد 36 العدد 3 , 2015.

7-على عبد الجليل عيسى , عبد الوكيل ابراهيم محمد , جلال عبد الفتاح الصغير, عبير عرفة عثمان : المردود الاقتصادى لتدوير المخلفات الزراعية فى محافظة اسيوط (2015).: مجلة العلوم الزراعية المجلد 46 العدد 5 : 72-84.

8-فاطمة احمد مصطفى البلح (2020): المردود الاقتصادى لتتدوير اهم مخلفات المحاصيل الحقلية فى مصر (دراسة حالة محافظة القليوبية) , مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية جامعة عين شمس , مجلد 4 ,العدد 28, (893-916).

9-محمد جرعتلي . 2011 (.الاقتصاد الأخضر فى العالم العربي الأمل الغائب .مجلة دراسات وبحوث بيئية، .صتحة 3.

10-محمد حسين خفنى غنايم 2019: تحليل العائد الاقتصادى من تدوير مخلفات المحاصيل الزراعية فى مصر ,مجلة البحوث التجارية المعاصرة, صفحات 191-222,

2-4 المراجع الأنجليزية :

1-Elbasiouny, H. *et al.* (2020). Agricultural Waste Management for Climate Change Mitigation: Some Implications to Egypt. In: Negm, A., Shareef, N. (eds) Waste Management in MENA Regions. Springer Water. Springer, Cham.

2-Mohamed ElFeki, Ebtesam Elbestawy and Emad Tkadlec 2017: bioconversion of Egypt's Agriculture Wastes into Biogas and Compost, Pol. J. Environ. Stud. Vol.26,No.6(2017), 2445-2453.

3- Safenaz S, Mahmoud N. Agricultural Wastes-To-Green Energy in Egypt. Adv Biotech & Micro. 2018; 8(5): 555750. DOI: 10.19080/AIBM.2018.08.555750.