الإطار العام للدراسة

تمهيد:

تعتبر المخلفات الزراعية من الموارد الاقتصادية الهامة المتوفرة في مصر، والتي تنتج بصورة ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل الزراعية سواء أثناء عملية الحصاد أو أثناء عمليات الإعداد للتسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل، كما تشمل أيضا مخلفات المجازر والسلخانات، ومخلفات مصانع الألبان ومنتجاتها، ومخلفات حفظ وتصنيع الأسماك، ومخلفات التصنيع الزراعي.

ويأتي الاهتمام المتزايد بقضية المخلفات الزراعية وأساليب استخدامها وعلاقة ذلك بالاعتبارات البيئية وأهمية وضعها في مرتبة متقدمة علي أولويات قضايا التنمية الزراعية، نتيجة لتزايد كمياتها زيادة هائلة والناتجة عن التوسع في زراعة وإنتاج المحاصيل لتغطية الزيادة المستمرة في الاحتياجات الغذائية لمواجهة التزايد الكبير في عدد السكان.

ومن ناحية أخرى تُعد المخلفات الزراعية بالرغم من أهميتها الاقتصادية أحد المشكلات البيئية في القرية المصرية، حيث يتم التخلص منها في الترع والمصارف مسببة تلوث للتربة والمياه الجوفية والسطحية، والتي يتم استخدامها مرة أخري للشرب، كما إنها تشكل مصدرًا من مصادر انبعاث الروائح الكريهة وتوالد وتكاثر الآفات ونواقل الأمراض، كما أن تجميع كل مخلفات الحقل من بقايا الزراعات المختلفة والحشائش وحرقها يؤدى إلى تلوث الهواء وفقد للمواد العضوية التى تحتويها هذه المخلفات والتي يمكن استغلالها لتحسين خواص التربة الزراعية. لذا كان لابد من إلقاء الضوء على هذه المخلفات وأهميتها، والمنظومة الراهنة التى تدير هذه المخلفات وتستفيد منها، مما يساهم في وضع تصور يحد من الاثار السلبية الناجمة عن الاستخدامات الحالية السائدة لهذه المخلفات، ويساعد في تحقيق التنمية المستدامة دون الاضرار بالبيئة والاخلال بتوازنها الطبيعي للوصول إلى زيادة دخل المنتج الزراعي وخلق فرص عمل للشباب ومن ثم المساهمة في خفض نسب البطالة بالريف المصرى والحفاظ على البيئة.

المشكلة البحثية:

تمثل المخلفات الزراعية في مصر ثروة اقتصادية هائلة قادرة على خلق فرص عمل جديدة للشباب بالمناطق الريفية إذا ما تم توظيفها في منظومة متكاملة، كما أن توافر هذه المخلفات الغنية بالمواد العضوية (٥٠% منها عبارة عن مكونات عضوية) يمكن أن يسد النقص في الأسمدة العضوية للأراضي وخاصةً المستصلحة. وتتلخص مشكلة المخلفات الزراعية في أن النظم القائمة –حتى الأن– عاجزة على الحد من المخاطر الصحية الناجمة عنها والإنعكاسات البيئية السلبية المترتبة عليها خاصةً في المناطق الريفية والمحافظات المُتاخمة لهذه المناطق، كما أن هذه المنتجات الثانوية للانتاج الزراعي لا تستغل الاستغلال الأمثل. وعليه تتمحور إشكالية الدراسة حول تشخيص وتحليل واقع منظومة إدارة المخلفات الزراعية في مصر، وصياغة تصور مقترح يضمن الحد من الآثار السلبية لتلك المخلفات على الانسان والبيئة من ناحية، ويحقق مكاسب متنوعة للاقتصاد المصرى من ناحية أخرى.

تساؤلات الدراسة:

أن التساؤل الرئيسي الذي تطرحه الدراسة، يتركز حول ما هو التصور المقترح للمنظومة المتكاملة لإدارة المخلفات الزراعية في مصر؟ وحتى يتسني التوصل لاجابته فأن ذلك يتطلب التعرف على كميات ومكونات المخلفات الزراعية على مستوى المحافظات؟ والوضع الراهن لتدويرها، وكيفية التخلص منها، وما هى مجالات الاستفادة منها؟ وما هو التصور التي تقترحه الدراسة لهذه المنظومة؟

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة بصفة عامة في تعميق الوعى العام بأهمية التعامل مع المخلفات الزراعية كمورد اقتصادي يتحقق من تدويرها عوائد اقتصادية واجتماعية وبيئية، حيث تمثل عملية إعادة تدوير المخلفات إحدى طرق استغلال الموارد المهدرة وتحويلها إلى منتج مفيد ذو نفع اقتصادى، فضلاً عن توظيف عدد من الشباب فى

هذه المشروعات مما يعنى تخفيض حجم البطالة، يضاف إلى ذلك التخلص الأمن من هذه المخلفات الذي يقلل من الأضرار الصحية للإنسان والحيوان ويحافظ على الموارد الطبيعية ويحمى البيئة بصفة عامة من التلوث.

أهداف الدراسة:

الهدف العام للدراسة: إقتراح تصور لمنظومة يتم من خلالها تدوير المخلفات الزراعية، بحيث يمكن تنفيذها وفقاً للإجراءات والتشريعات المنظمة، ويتم ذلك من خلال تحقيق عدة أهداف كما يلى:

(١) دراسة الوضع الراهن لإنتاج للمخلفات الزراعية في مصر.
(٢) دراسة التوزيع الجغرافي لأهم المخلفات الزراعية علي مستوي المحافظات.
(٣) دراسة العوائد المترتبة على تدوير المخلفات الزراعية، وطرق الاستفادة منها.
(٤) وضع تصور مقترح لمنظومة إدارة المخلفات الزراعية في مصر.

منهجية الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، تم إستخدام المنهج الوصفي التحليلي، والذي يركز على وصف الظاهرة محل الدراسة من خلال توافر معلومات كافية ودقيقة خلال فترة زمنية معينة من أجل الحصول على نتائج عملية، بالإضافة إلى استخدام الطرق الاحصائية في تحليل البيانات بغرض الوصول الى نتائج محددة وفق معايير علمية.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: إنتاج المخلفات الزراعية حيوانية المصدر، والمخلفات الزراعية نباتية المصدر، وذلك على مستوي الجمهورية، مع تحديد أهم المخلفات الزراعية نباتية المصدر.

الحدود المكانية: أهم المحافظات المنتجة للمخلفات الزراعية النباتية(الشرقية، الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ).

الحدود الزمنية: ٢٠٠٥/٢٠٠٦-٢٠١٩/٢٠٢٠.

مصادر البيانات:

إعتمدت الدراسة على البيانات المنشورة بنشرة إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتي، والنشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، وغيرها من النشرات الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، والدراسات والأبحاث السابقة في هذا المجال.

الفصل الأول

المفاهيم البحثية والدراسات السابقة

تمهيد:

يتكون هذا الفصل من جزءين، يستهدف الجزء الأول، استعراض المفاهيم البحثية التي تناولتها الدراسة، ويعرض الجزء الثاني، أهم الدراسات السابقة التى تناولت موضوع الدراسة خلال الأونة الاخيرة، وما توصلت إليه من نتائج.

١-١ المفاهيم البحثية

يستعرض هذا الجزء أهم المفاهيم البحثية المتعلقة بموضوع الدراسة، مع التركيز على مفهوم المخلفات الزراعية وأنواعها، ومفهوم التدوير بصفة عامة، وتدوير المخلفات الزراعية وعلاقتها بأبعاد التنمية المستدامة.

ماهية المخلفات:

تُعد المخلفات ناتج أساسي لحياة الإنسان وأنشطته اليومية ولا يمكن فصلها عن طبيعة حياته وتتزايد كميتها بزيادة معدلات النمو السكاني، وبتغير أنماط الإنتاج والإستهلاك، والتوزيع الجغرافي للمواطن (حضر/ريف)، وزيادة العشوائيات نتيجة زيادة معدل هجرة المواطنين من الريف للمدن الكبرى[١]، وتعرف أيضا المخلفات بأنها كل ما يتخلف عن الاستخدامات البشرية لموارد الثروة الطبيعية في المجالات المختلفة سواء الصناعية منها أو الزراعية[٢].

المخلفات الزراعية[٣] :

هى المخلفات التى تنتج عن الأنشطة الزراعية المختلفة وتشمل: بقايا المحاصيل الزراعية (كل ما يتخلف بعد حصاد ودراس المحاصيل النجيلية والبقولية، وكذلك بعد جنى القطن وكسر القصب وجمع محاصيل الخضر سواء السيقان والأوراق

١- جمهورية مصر العربية، ٢٠١٧، وزارة شئون البيئة, تقرير"حالة البيئة في مصر٢٠١٦" الفصل الأول, ص ص٤٠:٤١

٢ - أحمد فخري، ١٩٨٤، المخلفات ثروة قومية، أخبار المركز القومي للبحوث، العدد ٣٠.

٣ - معهد التخطيط القومي، ٢٠١٧، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٢٧٦، الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها فى دعم الاقتصاد القومى. ص ص٦-٩

والأغلفة النباتية)، وهى مخلفات قابلة لإعادة التدوير والاستفادة بها فى إنتاج الطاقة أو فى إنتاج مواد سمادية وأعلاف للحيوانات أو فى صناعات ذات علاقة بالبناء والتشييد. كما تشمل بقايا المبيدات والمخصبات الزراعية، وهى مخلفات خطرة تحتاج إلى نظم آمنة للتعامل معها. بالإضافة إلى فضلات الحيوان والدواجن قبل الذبح أو خلال عمليات الذبح.

كذلك يمكن تعريف المخلفات الزراعية، بأنها ناتج حيوي من عملية إنتاج الغذاء من المحاصيل الزراعية المختلفة. ويميل الكثير من أنصار هذا التعريف إلى تسميتها بالمتبقيات الزراعية بدلاً من لفظ المخلفات الزراعية. حيث أن تلك المواد الناتجة من عمليات استخلاص وتصنيع الغذاء من الحاصلات الزراعية المختلفة هى ناتج حيوي ذو قيمة اقتصادية عالية خاصة في البلاد والمناطق التي تعاني نقصاً كبيراً في الغابات الطبيعية ولديها حاجة كبيرة إلي سد الفجوة الخشبية من خلال عملية استزراع الغابات صناعياً أو البحث عن بدائل أخري للمادة الخشبية ومنها استخدام تلك المتبقيات الزراعية.

أنواع المخلفات الزراعية[٤]:

(أ) المخلفات الحقلية: تنقسم إلى،

مخلفات حقلية من أصل نباتي (مخلفات محاصيل): وهي جميع المخلفات التي تنتج أثناء حصاد أو جمع أو ضم المحاصيل الحقلية، أو أثناء إعدادها للتسويق، ومعظم هذه المخلفات تنتج علي مستوى الحقل ولدى المزارعين، ويمثل هذا النوع من المخلفات الكم الأكبر من المخلفات الزراعية علي الإطلاق، وجميع المخلفات من هذا النوع فقيرة في البروتين وفي قيمتها الغذائية إذا استخدمت بصورتها الخام في تغذية الحيوان، ومن هذه المخلفات قش الأرز، وأتبان القمح والشعير والفول والعدس والبرسيم والحمص، وحطب الذرة، وقوالح الذرة، وعروش نباتات المحاصيل البستانية والخضر.

٤- جمال إسماعيل العيسوي (٢٠٠٣) "مستوى معارف المرشدين الزراعيين في مجال الاستفادة من بعض المخلفات النباتية بمحافظتي كفر الشيخ والغربية، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة طنطا.

مخلفات حقلية من أصل حيواني (مخلفات حيوانية): وهي عبارة عن فضلات الحيوانات والدواجن خلال تواجدها بالمزارع أو محطات الإنتاج وتشمل فضلات الحيوانات (روث الحيوان)، وزرق وفرشة الدواجن. وتتميز هذه المخلفات بارتفاع محتواها من البروتين الخام حيث تصل نسبته إلي حوالي٢٠% وإن كان أكثر من نصف العناصر الموجودة بالمخلفات مواد غير بروتينية مما يحد من استخدام هذه المخلفات في أعلاف الدواجن، وإن كان يمكن استخدامها في أعلاف المجترات.

(ب) مخلفات التصنيع الزراعي والغذائي: وهى كل ما ينتج بصورة ثانوية أثناء عمليات حفظ أو تصنيع المحاصيل الزراعية للأغراض المختلفة سواء كانت هذه المحاصيل نباتية أو حيوانية وتشمل هذه المخلفات أنواع عديدة منها، مخلفات التصنيع الزراعي نباتية المصدر، مثل مخلفات المعاصر ومصانع استخلاص الزيوت، ومخلفات المطاحن والصوامع، ومخلفات المضارب، ومخلفات صناعة السكر والنشا والجلوكوز. ومخلفات التصنيع الزراعي حيوانية المصدر، وتشمل مخلفات المجازر والسلخانات مثل مسحوق الدم، والعظام، والقرون والحوافر مسحوق اللحوم، والريش، ومخلفات مصانع الألبان ومنتجاتها مثل الشرش المالح أو الحلو، ومخلفات حفظ وتصنيع الأسماك مثل مسحوق السمك.

(ج) مخلفات عرضية ومختلطة: وهى مخلفات أسواق الجملة والمطابخ والمطاعم وهي عبارة عن خليط من المخلفات المتعددة، والقيمة الغذائية لها غير ثابتة وتخضع لعوامل كثيرة.

تدوير المخلفات الزراعية[٥]:

تعني معالجة المخلفات الزراعية بتطبيق تقنية جديدة من شأنها أن تؤدي إلى رفع معدلات استخدام هذه المخلفات، ولقد أصبحت قضية إعادة استخدام وتدوير المخلفات أو المتبقيات الزراعية بصفة خاصة من أكثر القضايا التى تنال اهتمام العالم

---

٥ – محمود معوض السيد عبدالمنعم (٢٠١٣)، استخدام المخلفات الزراعية في ج.م.ع.، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الأزهر.

في الأونة الأخيرة ويرجع ذلك إلى أن معظم هذه المتبقيات أو المخلفات تعتبر مواد عضوية أو مصدراً للطاقة الحيوية ويعتبر إهمالها دون استخدام إهدار لمصدر هام من مصادر الطاقة التى نحن في أمس الحاجة إليها في الوقت الحالي.

السماد البلدي (السماد العضوى)[٦]:

يتكون السماد البلدى أو ما يطلق عليه سماد الاسطبل أو السباخ أو سماد الزرائب من روث وبول الحيوانات الزراعية مع الفرشة، ويعرف السماد البلدي بأنه سماد طبيعي يتكون من مخلفات الكائنات الحية، ويعتمد الكثير من المزارعين على إضافة السماد العضوي إلى التربة، ويتم إضافة الميكروبات المفيدة إلى التربة حتى يتمكن السماد العضوي من تفكيك المغذيات وتحويلها إلى شكل معدني سهل الامتصاص من قبل النباتات. ويعتبر كل من الجاموس والأبقار والأغنام والماعز والإبل المصادر الرئيسة لانتاج السماد البلدى في مصر.

ويعالج السماد العضوى عن طريق السماح للبكتيريا بتكسير الروابط، والتى تموت بعد تأدية عملها، ثم يتم تخفيف السماد تحضيراً لاستعماله، والسماد العضوى غنـي بـالنيتروجين، والبوتاسـيوم، والفوسـفور، والكالسـيوم، والفوسـفات، والمنجنيـز، والكبريت، وهى جميعها ضرورية ومفيدة للتربة والنباتات.

يتم انتاج السماد العضوى من الروث، وهو الجزء غير المهضوم من غذاء الحيوان ويختلف تركيبه باختلاف نوع الحيوان وعمره والعلف الذى يتناوله ومقداره، وبصفة عامة فان محتوى الروث من الازوت قليل جدا. ومن البول، والذي يختلف تركيبه باختلاف الحيوان وعمره والمجهود الذى يؤدية واهم العناصر الموجودة فى البول هى الازوت والبوتاسيوم وكلاهما صالح لتغذية النباتات مباشرة. وأخيرًا من الفرشة، والتي توضع تحت الحيوانات لإمتصاص بولها، والفرشة المعتاد استعمالها هى التراب وقليلا مايستخدم الفضلات النباتية.

---

٦ – محمد معوض،٢٠١٣، استخدام المخلفات الزراعية في ج.م.ع، مرجع سابق.

هذا وتلعب الميكروبات الدور الرئيسى فى التفاعلات التى تحدث فى السماد البلدى، وتبدأ هذه التفاعلات داخل الحظائر وتستمر طوال فترة التخزين، وفى التربة واثناء هذه الفترة تتحلل مكونات السماد البلدى الى عناصرها الاولى، فى صورة سهلة لامتصاص النبات ويتبقى الدبال الذى يحسن من الخواص الكيميائية والمائية والفيزيائية والحيوية للتربة. وللحصول على سماد بلدى ذو قيمة سمادية مرتفعة، يجب مراعاة أن تكون أرضية الزرائب من مادة لا تنفذ منها السوائل مثل الاسمنت، حتى لا تتسرب سوائل السماد إلى التربة. استخدام التراب فى الفرشة وأن يكون جافًا وناعمًا وخاليًا من الاملاح وبكمية كافية لامتصاص البول وسوائل الروث، ومن المفيد جدا أن يخلط التراب بمقدار النصف من قش الأرز أو تبن الفول والبرسيم أو تبن القمح والشعير، من المفضل ان يترك السماد البلدى فى الزرائب تحت أرجل المواشى لاطول وقت ممكن حتى لا يتعرض الأزوت للتطاير فى صورة نشادر.

فوائد السماد البلدي:

يمتلك السماد البلدى فائدتين أساسيتين تتعلقان بالنباتات والتربة معًا وهما:

- **نمو أفضل للنبات:** يتواجد السماد الطبيعى بشكل لا تستطيع جذور النباتات أمتصاصه، وإنما يتم إمتصاصه بشكل تدريجى من قبل النبات، إذ يتم أولًا تقسيم السماد وتكسيره من قبل بكتيريا التربة والفطريات ليصبح جاهزًا للامتصاص، على عكس السماد الكيميائي والذي يذوب في المياه بسرعة مما يعرض النبتة إلى فرط امتصاص المغذيات، وتلفها وحرقها بفعل الكيماويات.
- **تحسين التربة:** تقوم الأسمدة العضوية بتزويد التربة بالمواد الغذائية والبكتيريا المفيدة مع الحفاظ على رطوبتها، في حين تحرم الأسمدة الكيميائية التربة من تلك الخصائص، وتقوم بالذوبان فوراً في المياه، كما يمكن أن تتسبب بتلوث المياه الجوفية كيميائيًا.

البيوجاز (الطاقة النظيفة)[٧]:

خليط من غازي الميثان (٥٠-٧٠٪) وثاني أكسيد الكربون (٢٠-٢٥٪) مع مجموعة غازات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين والنيتروجين والأيدروجين تتراوح نسبتها بين ٥-١٠٪، والبيوجاز غاز غير سام عديم اللون، وكبريتيد الأيدروجين أخف من الهواء وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدامه. وتتراوح القيمة الحرارية للبيوجاز بين ٣١٧٠-٦٦٢٥ كيلو كالوري / م^{٣} تبعاً لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبته بالمخلوط الغازي تبعاً لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوجاز.

وتعد تكنولوجيا البيوجاز والتي تعتمد علي التخمر اللاهوائى للمخلفات الصلبة والسائلة من التكنولوجيات المنتشرة في العديد من دول العالم لمعالجة مخلفات الصرف الصحي ومخلفات المزرعة النباتية والحيوانية والقمامة بطريقة اقتصادية وآمنة صحياً لحماية البيئة من التلوث مع إنتاج غاز الميثان كمصدر جديد ومتجدد للطاقة يساهم إلى حد كبير في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية كالبترول. ويطلق على المخلوط المتبقي من عملية تخمر المخلفات العضوية سماد البيوجاز، ويتميز هذا المخلوط بأن رائحته مقبولة ولا تجذب إليه الحشرات والذباب والبعوض ويخلو من الميكروبات والطفيليات المرضية مما يجعل تداولها أكثر أمنا من الناحية الصحية عن التعامل مع المخلفات العضوية الأصلية قبل عملية التخمر، وتشير تحاليل سماد البيوجاز إلي احتوائه علي بعض الفيتامينات ولا سيما فيتامين ب ١٢ حيث إن نمو البكتيريا بالمخمر يتطلب تواجد هذا الفيتامين، كما يحتوي السماد علي منظمات النمو والهرمونات النباتية الطبيعية.

ويتكون سماد البيوجاز الناتج بعد إنتاج الغاز من طبقتين الأولي هي سائلة وتحتوي علي المركبات والأملاح الذائبة، أما الطبقة الثانية فهي صلبة وتتكون من مركبات غير ذائبة بعضها مركبات عضوية والبعض الآخر أملاح غير عضوية

---

٧ – محمد سليمان وأخرون، ٢٠١٨، التقييم البيئي والاقتصادي لانتاج البيوجاز في الريف المصري، مجلة العلوم البيئية، المجلد الثالث والأربعون، الجزء الثانى، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

مترسبة، ويحتوي الجزء السائل علي قدر من العناصر الغذائية أقل بكثير عن تلك الموجودة في الجزء الصلب. وفي حالة استخدام السماد في صورته المختلطة فهناك عدة وسائل للاستخدام هي: استخدام مخلوط السماد في صورته السائلة مباشرة. التجفيف المباشر تحت الظروف الجوية العادية. تحميله علي كمية من التربة (بنسبة ١:١ تقريباً). خلطة مع كمية من التربة وبعض المخلفات النباتية بنسبة (٢:١:١) وتركه لعملية الكمر الهوائى لفترة ولحين الاستخدام.

السماد العضوي (الكمبوست):

الكمبوست، عبارة عن سماد عضوي مكون من مُخلفات نباتية وحيوانية فقط وخالي تماماً من أي مواد كيميائية ونتائجها السلبية على البيئة والتربة والإنسان، وهو سماد عضوي بنسبة 100% غني بأهم العناصر الفعالة لإنتاجية التربة وغذاء المزروعات، ويشبه السماد البلدي ولكنه متحلل بشكل جيد وليس له روائح كريهة، وتختلف قيمته باختلاف المادة العضوية المضافة في التصنيع، ويستخدم في الزراعة العضوية، حيث أن التوسع في إنتاج الأسمدة العضوية يساهم في زيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل العضوية، وبالتالي زيادة كمية الصادرات من المنتجات العضوية والخالية من الأسمدة الكيميائية التي تحقق عائد كبير من العملات الأجنبية، وينتج بطرق التخمير العلمية وإشراف فني وزراعي على أعلى مستوى، ويتميز بأنه خالي من الحشرات والأمراض الفطرية والنيموتودا وبذور الأعشاب الضارة بالتربة والمزروعات. ويعمل على مقاومة جفاف التربة مما يوفر في إستخدام مياه الري ويقاوم الملوحة ويعمل على زيادة الإنتاج[٨].

٨ - محمد سالم وأخرون،٢٠١٨، التقييم المالى لمشروع إنتاج سماد الكمبوست بواحة سيوة، مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

الإدارة المتكاملة للمخلفات:

الإدارة المتكاملة للمخلفات هى"اختيار وتطبيق الأساليب والتكنولوجيا والإدارة المناسبة لإنجاز أهداف ادارة المخلفات مع الاخذ بعين الاعتبار الأوضاع الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والقانونية ويعرفها آخرون باعتبارها نظاما لتحقيق الاستدامة[٩]

كما تعرف بأنها الإدارة المتكاملة معناها تخفيض كمية النفايات وخطورتها في المصدر بالعملية أو التقنية التي يتمّ اتخاذها أو اعتبارها خلال مراحل حياة المنتج ابتداءً من مرحلة تصميم المنتج مرورا بتصنيعه وبيعه وشرائه وانتهاءً باستعماله. تشمل المعالجة المتكاملة للنفايات خمس حلقات هدفا بالتخفيض قدر الإمكان من إلحاق الأضرار بالبيئة وصحة البشر وتحويل المخلفات والنفايات إلى مورد اقتصادي واجتماعي من خلال إعادة الاستعمال وإعادة التدوير.

٢,١ الدراسات السابقة:

يستعرض هذا الجزء أهم الدراسات والبحوث المتعلقة بموضوع الدراسة، من الأقدم إلى الأحدث.

تناولت دراسة جمال وآخرون[١٠] عام ٢٠٠٥، قياس الاستفادة من قش الأرز في تغذية المجترات، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام سيلاج قش الأرز في العليقة الشتوية للأبقار الحلابة يقلل كمية البرسيم ٥٠% (من ٥٠ إلي ٢٥ كجم/رأس/يوم)، وبالتالي يقلل من تكلفة التغذية بدون تأثير علي إنتاج اللبن أو تركيبه، ومن ناحية أخرى يؤدي لتقليل التلوث البيئي الناتج عن حرق قش الأرز وتوفير مساحة من الأرض الزراعية يمكن زراعتها بمحصول القمح.

---

٩ - سهاد كاظم عبد، جاكلين قوسنزومايا (٢٠١٤)، " الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة واستراتيجياتها في بلديات المدن مدينة بغداد"، المجلة الدولية للبيئة وتغير المناخ العالمى، المجلد (١٢)، الإصدار (٢)، ص ٤١.

١٠- جمال حسني غانم وأخرون عام ٢٠٠٥، الاستفادة من قش الأرز في تغذية المجترات، مجلة العلوم الزراعية بجامعة المنصورة، مجلد ٢٧، العدد ٨.

اهتمت دراسة محمد[11] **عام ٢٠٠٧**، بتدوير المخلفات العضوية لاستخدامها كمحسنات للتربة، ولتقييم معاملات إنتاج الكمبوست من حطب السمسم. وأظهرت النتائج أن استخدام مكمورات حطب السمسم كمحسنات للتربة في الأراضي الرملية أدى الي تحسين خواصها الطبيعية والكيميائية وزاد من إنتاجية المحاصيل. كما توصلت الدراسة إلى أنه يفضل استخدام خليط من الأسمدة الكميائية(٥٠%) والعضوية(٥٠%) خاصةً في المراحل الأولي من استصلاح الأراضي.

تناولت دراسة فوزي ومحمد[12] **عام ٢٠٠٧**، تجهيز النفايات الزراعية لإعادة استخدامها، وأوضحت النتائج أن استخدام السيلاج بعليقة حيوانات اللبن يؤدي لخفض المساحات المزروعة من البرسيم بنحو ٢٠% من المساحة المزروعة الحالية والتي يمكن زراعتها قمح. كما أوضحت نتائج الدراسة أن تعميم استخدام قش الأرز المعامل باليوريا بمزارع الألبان علي مستوي الجمهورية يمكن ان يوفر مساحة من البرسيم تبلغ نحو ٧٨ ألف فدان، ويمكن زراعة هذه المساحة بالقمح ويتوقع أن تعطي انتاج بنحو ٢١١ طن تغطي حوالي ٣,٦% من إجمالي الفجوة القمحية.

استهدفت دراسة رضا[13] **عام ٢٠١٠**، التعرف على معدل استهلاك الغذاء من المادة الجافة، ومعدل النمو اليومي، والتكلفة الاقتصادية للتغذية علي هذه المعاملات، وقد توصلت الدراسة إلى امكانية استهلاك المخلفات الزراعية الرطبة في المناطق التي توجد بها زراعات الموز، عن طريق الاستفادة منها بتحويلها لسيلاج، مما يؤدي لزيادة قابلية الحيوانات علي التغذية عليها بعد الكمر. وأوصت الدراسة بكمر مخلفات نبات الموز الكامل إما بإضافة اليوريا ٣% أو الكائنات الحية الدقيقة والمولاس ٥%، والقش ومخلف الموز بنسبة ١: ٢ لاستفادة الأغنام من سيلاج هذه المخلفات دون التأثير علي الأداء.

١١- محمد بسيوني طه، ٢٠٠٧، تدوير المخلفات العضوية لاستخدامها كمصلحات للتربة، رسالة دكتوراه، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة المنيا.

١٢- فوزي الشاذلي محمد عبد النبي دسوقي، ٢٠٠٧، تجهيز النفايات الزراعية، ندوة بحثية، مركز بحوث الاقتصاد الزراعي.

١٣- رضا إبراهيم محمد مطري، ٢٠١٠، تدوير المخلفات الزراعية بتغذيتها لحيوانات المزرعة، رسالة دكتوراه، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة المنصورة.

ركزت دراسة إبراهيم[١٤] **عام ٢٠١٠**، على المعارف لدي المزارعيين ببعض قرى محافظة القليوبية، والمتعلقة بتدوير المخلفات الحقلية وتحويلها إلى أسمدة عضوية "الكمبوست"، وممارساتهم في كيفية التخلص من هذه المخلفات بصفة عامة، وأظهرت الدراسة أن أهم المشكلات التى تقابل الزراع في عملية تدوير المخلفات الزراعية وتصنيعها كسماد عضوى هى، عدم توافر معلومات كافية عن عملية التدوير والتصنيع وطرق كمر المخلفات الحقلية. وعدم وجود مساحات أرضية لإجراء عمليات تصنيع وكمر المخلفات. وعدم توفر الماكينات اللازمة لكبس القش والمخلفات أثناء عمليات الكمر، كما أظهرت الدراسة أن المزارعيين في حاجة لتنمية الوعى بشأن البيئة ومفهومها ومكوناتها، وأن غالبية المزارعيين يقومون بتخزين المخلفات الزراعية فوق أسطح منازلهم.

استهدفت دراسة عدنان وآخرون[١٥] **عام ٢٠١١**، تقدير كميات المخلفات الحيوانية وكيفية الاستفادة منها. وتوصلت إلى أن الجزء الأكبر من مخلفات الحيوانات الزراعية، يظل في الأرض أثناء الرعي نهاراً وهذه الكميات يصعب جمعها، والمتاح للجمع يتركز في حظائر التسمين ومزارع الدواجن الكبيرة، وقد قدرت الدراسة كمية المخلفات التي يمكن جمعها بنحو ٨,٨ مليون طن. بينما تبلغ كمية المخلفات التي يمكن جمعها من حظائر تربية الأغنام والماعز والأبقار نحو ١٨ مليون طن، وبذلك فإن كمية المخلفات الحيوانية المتاحة للجمع تقدر بنحو ٢٦,٨ مليون طن تنتج حوالي ١,٥ مليار م^{٣} غاز حيوي، وأن هذه الكميات يمكن استخدامها كسماد عضوي مما يزيد من خصوبة التربة.

١٤- سكينة محمد ابراهيم، ٢٠١٠، معارف الزراع المتعلقة بانتاج الكمبوست كسماد عضوى من المخلفات الزراعية، مجلة العلوم الزراعية والبيئية، جامعة الاسكندرية، العدد(٢) مجلد (٩).

١٥- عدنان الأسعد وأخرون، ٢٠١١، الثروة الحيوانية ومخلفاتها من الروث، ندوة علمية حول طاقة الكتلة الحيوية في سوريا الواقع والآفاق المستقبلية، الهيئة العليا للبحث العلمي، الشبكة الوطنية لتقانات الطاقة المتجددة، بالتعاون مع جامعة دمشق، كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية، سوريا.

قام معهد بحوث الإنتاج الحيواني[١٦] **عام ٢٠١٢**، بعمل دراسة إنتاج الأعلاف غير التقليدية من المخلفات الزراعية، بهدف سد الفجوة العلفية وزيادة الإنتاج المحلى من اللحوم الحمراء. وتوصلت الدراسة إلى أن المخلفات الحقلية تعتبر المصدر الأساسي لتغذية الحيوان، حيث يحتوي كل ٣٠ مليون طن مادة غذائية على ٦,٧٥ مليون طن معادل نشا أو ١٢ مليون طن مركبات كلية مهضومة، وهى كمية تكفي لإنتاج ١٨ مليون طن لتر لبن بقري في العام، أو لإنتاج ١٤,٥ مليون طن لتر لبن جاموسي، أو تكفي لإنتاج ١٦٠,٠٠٠ طن لحوم حمراء بقري، وهذا المنتج سيزيد من تناول الإنسان المصري من البروتين الحيواني الحيوي الهام.

توصلت دراسة عطيه[١٧] **عام ٢٠١٢**، إلى أن المخلفات الزراعية في مصر تمثل مشكلة كبيرة نظراً لكميتها والتى تصل لحوالي ٢٥ مليون طن جاف سنوياً، وبالرغم من ذلك فإنها تمثل ثروة اقتصادية هائلة قادرة علي تشغيل الشباب والطاقات المعطلة، إذا ما استطعنا توظيفها في منظومة متكاملة تشمل جميع النواحي الفنية والإقتصادية والإجتماعية والبيئية، حيث يمكن الاستفادة منها في استصلاح المزيد من الأراضي الصحراوية، كما أن استخدامها كأسمدة يساهم في التخلص من الأسمدة والمبيدات الكيماوية التي أتلفت البيئة في مصر.

ركزت دراسة عبد المجيد[١٨] **عام ٢٠١٢** على أوجه الاستفادة من المخلفات الزراعية، بهدف الحد من استيراد الأسمدة الكيماوية، وإنتاج البيوجاز وسماده والذى يستخدم كمصدر لعلف الحيوان والطيور المنزلية، وقد أوضحت الدراسة ان هناك عدد

١٦- معهد بحوث الإنتاج الحيواني، ٢٠١٢، إنتاج الأعلاف غير التقليدية من المخلفات الزراعية، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، نشرة رقم ١٢٧٩.

١٧ - أحمد نادر عطيه، ٢٠١٢،الاستفادة من المخلفات الزراعية بتحويلها إلى أسمدة عضوية وأعلاف حيوانية، مجلة الانتاج النباتى، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، العدد(٣).

١٨- سوزان عبد المجيد، مارس ٢٠١٢، تدوير المخلفات الزراعية وجودة المحاصيل الزراعية، المؤتمر الدولي السادس للتنمية والبيئة في الوطن العربي، جامعة أسيوط، مجلد المؤتمر.

من العقبات الرئيسية تواجه عملية تدوير المخلفات الزراعية، حيث يؤدى زيادة حجم المخلفات إلى زيادة تكاليف الجمع والنقل، وعدم وجود تجانس لمكونات المخلفات، وزيادة تكلفة تقنيات التصنيع واللجوء فى بعض الأحوال إلى استيراد التقنيات المعقدة من الخارج، مما يؤدى الى زيادة العب والتكلفة. وتوصي الدراسة بضرورة قياس العوائد الاقتصادية والبيئية والتقنية لعملية التدوير، وذلك حتى تحقق الإدارة السليمة المتكاملة للمخلفات الزراعية.

ركزت دراسة السعيد أحمد[١٩] عام ٢٠١٢ على الأثر الاقتصادي لكيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية، وتوصل البحث إلى إمكانية الاستفادة من هذه المخلفات بأنواعها المختلفة في العديد من الأغراض مثل استخدامها في تغذية الحيوانات، إنتاج البيوجاز والذى يعتبر أحد أنواع الطاقة النظيفة. وتوصي الدراسة بإمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية لتحل محل الأعلاف مرتفعة الأسعار للحيوانات المزرعية، ونشر تكنولوجيا البيوجاز حيث أن المخلفات الزراعية يمكن أن تنتج كميات كبيرة من هذا الغاز.

استهدفت دراسة مليك[٢٠] عام ٢٠١٢، تحديد التوليفات الاقتصادية للأعلاف الحيوانية لماشية اللبن وسد الفجوة العلفية والغذاء بوجه عام والغذاء البروتيني بوجه خاص، وقد أظهرت الدراسة أن تكلفة إنتاج طن سيلاج عيدان الذرة الخضراء وزعازع القصب بلغ حوالي ١٢٠ جنيه، وأن القيمة الفدانية لحوالي ٤ طن سيلاج تعادل طن علف مركز بقيمة ١٠٠٠ جنيه، وعلي ذلك فإن الوفر في إحلال ٤ طن سيلاج محل طن علف مركز في التغذية هو ٨٨٠ جنيه، وبلغت كمية مخلفات المجازر خلال الفترة (٢٠٠٧ – ٢٠٠٩) حوالي ٩٥ ألف طن.

١٩- السعيد محمد شعبان أحمد، يونيو ٢٠١٢، دراسة اقتصادية لإمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني، القاهرة.

٢٠- محمد محمود حامد مليك، ٢٠١٢، دراسة تحديد التوليفات الاقتصادية للأعلاف الحيوانية بالزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنوفية.

تناولت دراسة عبد الله[٢١] **عام ٢٠١٣** تقييم العائد من المخلفات الزراعية، واقتراح أفضل الأساليب والطرق الاقتصادية والبيئية للتعامل مع تلك المخلفات، وقد أوضحت نتائج الدراسة أن عملية تدوير المخلفات النباتية تلعب دوراً كبيراً في تحقيق التنمية الزراعية بشكل خاص والتنمية الاقتصادية بشكل عام. الإ أن هناك العديد من المشكلات البيئية والتسويقية للمخلفات النباتية التي تواجه المزارعين، مما يستلزم من المسئولين وصناع القرار أخذ تلك المشكلات بعين الاعتبار والعمل على إيجاد الحلول المناسبة والسريعة لها. فضلًا عن وجود قصور في دور بعض الأجهزة العاملة بالدولة في توعية وإرشاد وتعليم المزارعين بكيفية الاستفادة من المخلفات النباتية، الأمر الذي يستلزم تفعيل دور تلك الأجهزة في توجيه المزارعين وتدريبهم في مجال الاستفادة من المخلفات الزراعية.

تناولت دراسة خالد[٢٢]**عام ٢٠١٣**، اقتصاديات إنتاج الكمبوست من المخلفات الزراعية في مصر، بهدف إجراء التقييم المالي لمشروع إنتاج سماد الكمبوست، باستخدام قش الأرز والمخلفات الحيوانية، وأوضحت النتائج أن المشروع مربح وأن فترة استرداد رأس المال ٥ سنوات مما يشجع المستثمرين علي إقامة مثل هذه المشروعات، هذا وقد بلغ معدل دوران الأصول نحو ٢٨٣% مما يدل علي كفاءة تشغيل الأصول، وبلغ العائد علي الجنيه نحو ٠,٠٩ جنيه مما يدل علي أن المشروع مجدي مالياً، وبلغت نسبة المنافع إلي التكليف نحو ١,٠٢% مما يدل علي أن المشروع يحقق كفاءة اقتصادية.

٢١- دينا رجب عبد الله، ٢٠١٧، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية في مصر، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

٢٢- خالد السيد عبد المولي، ٢٠١٣، اقتصاديات إنتاج الكمبوست من المخلفات الزراعية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد ٢٣، العدد ٣، سبتمبر ٢٠١٣.

استهدفت دراسة عوض[٢٣] **عام ٢٠١٣** التعرف على اقتصاديات تدوير المخلفات الزراعية النباتية وتأثيرها على البيئة، والتعرف على أهم المؤشرات الاقتصادية والانتاجية للمحاصيل محل الدراسة والطرق المختلفة لتدوير المخلفات الزراعية، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك تزايد في كميات المخلفات الزراعية الناتجة عن هذه المحاصيل غير مستغل معظمها، وأن هناك فاقد في كمية وقيمة محتوى المخلفات الزراعية النباتية من العناصر النيتروجين، والفسفور، والبوتاسيوم، ومتوقع نتيجة لاستغلال هذه المخلفات كسماد عضوى صناعي (كمبوست) زيادة الانتاج الرئيسي من الحاصلات الزراعية.

اهتمت دراسة الحسين النفبلي، ورضوان عمار[٢٤] **عام ٢٠١٤** باقتصاديات تدوير أهم المخلفات الزراعية النباتية بمحافظة الدقهلية، والمردود الاقتصادي لإعادة استخدام تلك المخلفات وتدويرها لأسمدة عضوية وأعلاف غير تقليدية، وتوصلت الدراسة إلى إنه بتدوير المتاح من المخلفات النباتية من كل من قش الأرز وحطب الذرة بمحافظة الدقهلية بتدويرها إلى اسمدة، فأنه يمكن خفض العجز في المتاح من الأسمدة الكيماوية بنحو ١٦٣,٨، ١٢٨,٣، ٢٠٧,٣ ألف شيكارة من اليوريا والسوبر فوسفات والبوتاسيوم على الترتيب وباجمالي قيمة ٤٤,٧ مليون جنيه كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

٢٣- أحمد بكرى عوض، ٢٠١٣، اقتصاديات تدوير المخلفات الزراعية النباتية وتأثيرها على البيئة، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

٢٤- الحسين احمد النفيلي، رضوان محمود عمار، ديسمبر ٢٠١٤، دراسة اقتصادية لتدوير أهم المخلفات الزراعية النباتية بمحافظة الدقهلية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الرابع، القاهرة.

اهتمت دراسة سهام هاشم[٢٥] عام ٢٠١٥ بالتعرف على كمية وقيمة المنتجات الثانوية للمحاصيل الحقلية، والوضع الراهن للطرق المتبعة في الأستفادة من هذه المنتجات والمردود الاقتصادي والبيئي في حال تدويرها وتحويليها إلى أعلاف أو أسمدة، وكذلك التعرف على المشاكل التي تواجه الزراع في عمليات تدوير هذه المنتجات ومساهمة الدولة في هذه العمليات. وأشارت الدراسة إلى ضرورة زيادة دور الدولة في المساهمة في عمليات التدوير نظرا لكبر حجم المنتجات الثانوية، مع تشجيع البحث العلمي في مجال ميكنة التدوير نظراً للإعتماد المتزايد على استيراد تقنيات جاهزة لتدوير المخلفات، وضرورة تشجيع الزراع على تدوير المنتجات الثانوية للحاصلات الزراعية.

قام عيسي وأخرون[٢٦] عام ٢٠١٥ بدراسة بعض طرق الإستفادة من تدوير المخلفات الزراعية لحماية البيئة من التلوث بتلك المخلفات، وتوصلت الدراسة إلى إمكانية الحصول على سماد عضوي تام التحلل، ومن ثم توفير تكاليف شراء الأسمدة الكيماوية وزيادة خصوبة التربة، وتخفيف الأضرار الصحية على الإنسان والحيوان بالتخلص من المخلفات الزراعية بطريقة صحية آمنة من ناحية آخرى. وتوصي الدراسة، بأهمية اتاحة المعلومات الفنية الكافية عن المخلفات الزراعية والاتجاهات الحديثة للتعامل معها، والتنسيق بين جهات الدولة المختلفة لاستغلال المخلفات الزراعية الاستغلال الأمثل.

٢٥- سهام أحمد عبد الحميد هاشم، يونيو ٢٠١٥، تقييم اقتصادي وبيئي لتدوير المنتجات الثانوية لبعض المحاصيل الحقلية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الخامس والعشرون، العدد الثاني، القاهرة.

٢٦-علي عبد الجليل عيسي وأخرون٢٠١٥، المردود الإقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية في محافظة أسيوط، مجلة اسيوط الزراعية، العدد (٥)، المجلد (٤٦).

قام بن وانج وآخرون[٢٧] **عام ٢٠١٦**، بدراسة مدى التقدم في إعادة تدوير واستخدام النفايات الزراعية في الصين وقد استهدفت الدراسة إلقاء الضوء على المخاطر البيئية المحتملة، وإعادة التدوير ومسار الاستخدام، والعوامل المؤثرة ومقترحات السياسات في إعادة تدوير واستخدام النفايات الزراعية، وتم اقتراح بعض الاقتراحات الحاسمة مثل، وجود حوافز لإعادة التدوير، تحسين القوانين واللوائح، وخلق سوق ريفية تعزز الخطط المتوسطة والطويلة الأجل لإعادة تدوير النفايات الزراعية. تقييم استهلاك الموارد والأزمة البيئية وغيرها من القضايا الناجمة عن النفايات الزراعية. توفير معلومات أساسية أكثر شمولاً لإعادة تدوير واستخدام النفايات الزراعية أثناء التحديث والتحضر في الصين.

أوضحت دراسة جويل نويز نواكير[٢٨]**عام ٢٠١٦**، مفهوم النفايات الزراعية، والتوليد والاستخدام والإدارة، واستعرضت مصادر تولد النفايات الزراعية وطرق معالجتها. وإستخداماتها الحالية، كما ركزت الدراسة على مناقشة نظام إدارة النفايات الزراعية، وتم أيضًا وصف خيارات إدارة النفايات النموذجية لمزرعة دواجن باستخدام وظائف إدارة النفايات الزراعية، كما تمت مناقشة آثار هذه المخلفات الزراعية السامة على البيئة وكذلك كيفية التعامل معها.

أوضحت دراسة محيسن[٢٩] **عام ٢٠١٧** كيفية الإستفاده من المخلفات الزراعية، واقتراح أفضل الأساليب للتعامل مع تلك المخلفات وذلك من خلال، تدوير

---

27 - Bin Wang and others, 2016, Advances in recycling and utilization of agricultural wastes in China: Based on environmental risk, crucial pathways, influencing factors, policy mechanism, The Tenth International Conference on Waste Management and Technology (ICWMT) Procedia Environmental Sciences.

28 -Joel Nwaeze Nwakair,2016, agricultural waste concept,generation,utilization and management, Nigerian Journal of Technology

٢٩ – باسمة مصطفي محيسن،٢٠١٧، اقتصاديات تدوير أهم المخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

المخلفات الزراعية لإنتاج السماد العضوي، وأعلاف الحيوانات، وإنتاج السيلاج، وعيش الغراب، وإنتاج البيوجاز، وصناعة الأوراق والأخشاب. وتوصي الدراسة في ضوء النتائج المتحصل عليها، بضرورة إقامة وحدات ومصانع لتدوير هذه المخلفات بها، وإحكام الرقابة وتوفير تسهيلات لعملية تدوير المخلفات، والإهتمام بكبس قش الأرز وذلك لإرتفاع القيمة المضافة الناتجة عن عملية الكبس وسهولة إجرائة واحتياجه لإمكانيات أقل بالنسبة للمزارعين، مع الاهتمام بعقد دورات وندوات لزيادة الوعي البيئي للأضرار الناتجة عن حرق المخلفات النباتية.

ركزت دراسة كمال وأخرون[٣٠] عام ٢٠١٨، على العوامل المحددة للطلب علي المخلفات الزراعية في مصر، وقد جاءت أهم النتائج كالتالى: تبين أن متوسط إجمالي المخلفات الزراعية المنتجة بلغت نحو٢١,١ مليون طن خلال الفترة (٢٠١٠ – ٢٠١٥)، وجاء تبن القمح في المركز الأول يليه حطب الذرة ثم قش الأرز، وحطب القطن. كما تبين وجود علاقة طردية بين المساحة المزروعة من المحصول الرئيسي لكل من القمح، والذرة الشامية، والأرز والقطن، والكمية المنتجة من مخلفاتهم، الأمر الذي يشير إلي ضرورة العمل على إيجاد حلول إقتصادية وبيئة للتعامل مع تلك المخلفات. وتبين أيضا أن أهم العوامل المؤثرة على الكمية المستهلكة من تبن القمح كانت كل من النسبة السعرية لسعر الذرة الشامية منسوباً لسعر القمح، وعدد السكان علي الترتيب، وأن أهم العوامل المؤثرة علي حطب الذرة الشامية كانت النسبة السعرية لسعر قش الأرز منسوباً لسعر حطب الذرة الشامية بالإضافة إلي عدد السكان، وأن العوامل المؤثرة علي قش الأرز كانت سعره (علاقة عكسية) وعدد السكان (علاقة طردية) كما تبين وجود علاقة عكسية بين الكمية المستهلكة من حطب القطن وبين سعر.

٣٠- منى كمال، وإيمان فخرى، ٢٠١٨، دراسة اقتصادية للمخلفات الزراعية في مصر، مجلة الاقتصاد الزراعى والعلوم الاجتماعية، جامعة المنصورة، المجلد رقم ٩، العدد ١٢، ص ص ٨٠١-٨٠٦

اهتمت دراسة بهافيشا شارما وآخرون[٣١] عام ٢٠١٩، بإعادة تدوير النفايات العضوية في الزراعة من منظور بيئي. وترى الدراسة أن الإدارة غير الكافية للنفايات العضوية تؤدي إلى العديد من المشاكل البيئية، وأن التخلص غير الحكيم وغير العلمي من النفايات لا يشكل فقط تهديدًا خطيرًا على جودة البيئة، ولكنه يؤدي أيضًا إلى فقدان القيمة الاقتصادية للنفايات، وترى الدراسة أن إعادة التدوير الزراعي لهذه النفايات هو بديل واعد يمكّن من إضافة القيمة والاستفادة من هذه النفايات، بالإضافة إلى أن التدوير يتضمن فوائد بيئية غير مباشرة مثل تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ومن الناحية الاقتصادية يقلل من تكلفة الطمر وتكلفة نقل النفايات، الإ أن الأمر يتطلب تقييمًا دقيقًا للمخاطر لمنع الآثار الضارة للملوثات لضمان الاستدامة الزراعية البيئية.

تعقيب على الدراسات السابقة:

لا شك أن الدراسات السابقة قد تناولت تدوير المخلفات الزراعية، وأثبتت أهميتها ودورها في تصنيع الأسمدة العضوية، كما تناولت العقبات الرئيسية التي تواجه عملية تدوير المخلفات الزراعية، حيث يؤدى زيادة حجم المخلفات الى زيادة تكاليف الجمع والنقل، وعدم وجود تجانس لمكونات المخلفات، وزيادة تكلفة تقنيات التصنيع واللجوء فى بعض الأحوال إلى استيراد التقنيات المعقدة من الخارج، مما يؤدى الى زيادة العب والتكلفة.

وفي ضوء ما سبق تقترح الدراسة الحالية منظومة لتدوير المخلفات الزراعية بشكل متكامل من خلال توضيح وشرح لعملية تدوير المخلفات الزراعية، والعقبات الرئيسية التي تواجه تدوير هذه المخلفات، ودراسة الاعتبارات الاقتصادية والبيئية والتقنية لعملية التدوير، وذلك حتى تحقق الإدارة السليمة للمخلفات الزراعية.

31 -Bhavisha Sharma and others,2019, Recycling of Organic Wastes in Agriculture: An Environmental Perspective ,International Journal of Environmental Research

الفصل الثانى

الوضع الراهن لإنتاج المخلفات الزراعية في مصر

تمهيد:

يستهدف هذا الفصل دراسة الوضع الراهن لانتاج المخلفات الزراعية في مصر من المصادر الحيوانية والنباتية، ودراسة التوزيع الجغرافي لإنتاج هذه المخلفات وذلك خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، والتى تم تقسيمها الى فترتين (٢٠٠٥-٢٠١٢)، (٢٠١٣-٢٠٢٠).

٢-١ الإنتاج الكلي للمخلفات الزراعية حيوانية المصدر

يعتمد انتاج المخلفات الزراعية حيوانية المصدر في مصر على كل من الجاموس، والأبقار، والأغنام، والماعز، والإبل.

٢-١-١ إنتاج المخلفات من الجاموس

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-١) والخاصة بأعداد الجاموس وكمية مخلفاتها الرطبة والجافة خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، (حسبت المخلفات الجافة وفقا لمعامل تحويل المخلفات الرطبة الى مخلفات جافة، حيث تقدر نسبة الرطوبة في المخلفات الرطبة بحوالى ٨٠%، وبالتالي نسبة المخلفات الجافة ٢٠%)[٣٢] ويتبين من البيانات وجود تزايد في أعداد الجاموس لتصل لأعلي عدد لها، والذي بلغ حوالي ٤,١٦٥ ألف رأس عام ٢٠١٢، في حين بلغ أدنى عدد لها حوالي ١,٣٤٨ ألف رأس عام ٢٠٢٠. كما يتبين من الجدول المذكور أن متوسط إجمالي كمية المخلفات الرطبة الناتجة عنها خلال فترة الدراسة، قد بلغت نحو ٧٠,٧ ألف طن/يوم، وأنها تراوحت بين حد أعلى بلغ حوالي ٨٣ ألف طن/يوم عام ٢٠١٢، وحد أدنى بلغ حوالي ٢٧ ألف طن/يوم عام ٢٠٢٠. وبتقدير الإتجاه الزمني العام لتطور كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الجاموس، والموضحة بالمعادلة التالية،

٣٢- صلاح سعيد عبدالغني إبراهيم، ٢٠٠٦، العائد الإقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية "دراسة تطبيقية على محافظة الفيوم"، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الفيوم.

ص = 92.3– ٢,٦ س

(−٣,٧٤) =

ف = 14.1 ر^{٢} = 0.51

حيث:

ص= المتغير التابع، ويعبر في المعادلة عن كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الجاموس.

س= المتغير المستقل، ويعبر عن الزمن.

92.3= معامل ثابت الدالة. ٢,٦ = معامل الإنحدار

٣,٧٤ = قيمة اختبار T، ويعبر عن مدي معنوية معاملات الإنحدار للمتغيرات المستقلة بالدالة، وأشارتها سواء موجبة أو سالبة مرتبطة بإشارة معامل الانحدار.

١٤,١ = قيمة أختبار (ف) والذي يعبر عن مدى معنوية معادلة الإنحدار.

٠,٥١ = ر^{٢} وهو معامل التحديد ويوضح تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

تبين أن كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الجاموس تأخذ إتجاه متناقص يقدر بحوالي 2.6 ألف طن/يومياَ، أي ما يعادل 3.7% من متوسط كمية المخلفات المقدرة بحوالي 70.7 ألف طن/ يومياَ خلال الفترة موضع الدراسة، ويعزى هذا التناقص في كمية المخلفات لتناقص أعداد الجاموس كما يتضح من الجدول التالي، كما أن هذا التناقص معنوي إحصائياً عند المستوي الاحتمالي ٠,٠١. وتدل قيمة معامل التحديد(ر^{٢}) على أن الزمن يفسر 51% من التغيرات الحادثة في كمية المخلفات والباقي يرجع لعوامل أخرى غير مقيسة بالنموذج.

جدول رقم (٢-١):أعداد الجاموس وكمية مخلفاتها
خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠

السنوات	الأعداد بالألف رأس/سنة	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	كمية المخلفات الجافة بالألف طن/يوم
2005	3,885	78	15.6
2006	3,937	79	15.8
2007	4,105	82	16.4
2008	4,053	81	16.2
2009	3,839	77	15.4
2010	3,818	76	15.2
2011	3,983	80	16
2012	4,165	83	16.6
2013	3,915	78	15.6
2014	3,949	79	15.8
2015	3,702	74	14.8
2016	3,437	69	13.8
2017	3,433	69	13.8
2018	3,445	69	13.8
2019	1,427	29	5.8
2020	1,348	27	5.4
المتوسط	3,528	70.7	14.1

المصدر:

١. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة.

٢. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة إحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد متفرقة.

٢-١-٢ إنتاج المخلفات من الأبقار

تشير البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-٢) إلى أعداد الأبقار في مصر خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠، وكمية مخلفاتها الرطبة والجافة، (حسبت المخلفات الجافة وفقا لمعامل تحويل المخلفات الرطبة الى مخلفات جافة، حيث تقدر نسبة الرطوبة في المخلفات الرطبة بحوالى ٨٠%، وبالتالي نسبة المخلفات الجافة ٢٠%) ويتبين من البيانات أن أعداد الأبقار أخذت في التزايد لتصل لأعلي عدد لها والذي بلغ حوالي ٥,٠٢٣ ألف رأس عام ٢٠٠٨، في حين بلغ أدنى عدد لها حوالي 2,745 ألف رأس عام 2020. كما يتبين من الجدول أن متوسط إجمالي كمية المخلفات الرطبة الناتجة عنها خلال فترة الدراسة قد بلغت نحو 56 ألف طن/يوم، وأنها تراوحت بين حد أعلى بلغ حوالي ٦٠ ألف طن/يوم عامي ٢٠٠٨، و٢٠١٦، وحد أدنى بلغ حوالي ٥١ ألف طن/يوم عام ٢٠١٨.

جدول رقم (٢-٢): أعداد الأبقار وكمية مخلفاتها خلال الفترة ٢٠٠٥ – 2020

السنوات	الأعداد بالألف رأس/سنة	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	كمية المخلفات الجافة بالألف طن/يوم
2005	4,485	54	10.8
2006	4,610	55	11
2007	4,933	59	11.8
2008	5,023	60	12
2009	4,525	54	10.8
2010	4,729	57	11.4
2011	4,780	57	11.4
2012	4,946	59	11.8
2013	4,745	57	11.4
2014	4,762	57	11.4
2015	4,883	59	11.8
2016	5,012	60	12
2017	4,387	53	10.6
2018	4,379	51	10.2
2019	2,809	42.9	8.9
2020	2,745	42.3	8.6
المتوسط	4,485	56	11.3

المصدر: ١. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة.

٢. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة إحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد متفرقة.

وبتقدير الإتجاه الزمني العام لتطور كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الأبقار، وجد إنها غير معنوية إحصائياً.

٢-١-٣ إنتاج المخلفات من الأغنام

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-٣) والخاصة بتطور أعداد الأغنام في مصر خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠ وكمية مخلفاتها الرطبة والجافة، (حسبت المخلفات الجافة وفقا لمعامل تحويل المخلفات الرطبة الى مخلفات جافة، حيث تقدر نسبة الرطوبة في المخلفات الرطبة بحوالى ٨٠%، وبالتالي نسبة المخلفات الجافة ٢٠%)، ويتبين من البيانات أن أعداد الأغنام أخذت في التزايد لتصل لأعلي عدد لها حوالي ٥,٥٩٢ ألف رأس عام ٢٠٠٩، في حين بلغ أدنى عدد لها حوالي ٤,٨٣٠ ألف رأس عام ٢٠١٨. وقدرت مخلفاتها الرطبة بحوالي ٨ ألاف طن/يوم كمتوسط خلال فترة الدراسة. وبتقدير الإتجاه الزمني العام لتطور كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الأغنام، وجد إنها غير معنوية إحصائياً.

جدول رقم (٢-٣): أعداد الأغنام وكمية مخلفاتها خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

السنوات	الأعداد بالألف رأس/سنة	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	كمية المخلفات الجافة بالألف طن/يوم
2005	5,232	8	2
2006	5,385	8	2
2007	5,467	8	2
2008	5,498	8	2
2009	5,592	8	2
2010	5,530	8	2
2011	5,365	8	2
2012	5,430	8	2
2013	5,564	8	2
2014	5,503	8	2
2015	5,463	8	2
2016	5,556	8	2
2017	5,305	8	2
2018	4,830	8	2
2019	2,082	6.4	1.3
2020	1,936	6.0	1.2
المتوسط	4,983	8	2

المصدر:

١. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة.

٢. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة إحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد متفرقة.

٢-١-٤ إنتاج المخلفات من الماعز

أوضحت البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-٤) والخاصة بتطور أعداد الماعز ومخلفاتها في مصر خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠، وكمية مخلفاتها الرطبة والجافة، (حسبت المخلفات الجافة وفقا لمعامل تحويل المخلفات الرطبة الى مخلفات جافة، حيث تقدر نسبة الرطوبة في المخلفات الرطبة بحوالى ٨٠%، وبالتالي نسبة المخلفات الجافة ٢٠%)، ويتبين من البيانات أن أعداد الماعز أخذت في التزايد لتصل لأعلي عدد لها، والذي بلغ حوالي ٤,٤٧٣ ألف رأس عام ٢٠٠٨، في حين بلغ أدنى عدد لها حوالي ٩٢٥ ألف رأس عام ٢٠٢٠، وقدرت كمية مخلفاتها الرطبة بحوالي ٣ ألاف طن/يوم كمتوسط خلال فترة الدراسة. وبتقدير الإتجاه الزمني العام لتطور كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الماعز، وجد إنها غير معنوية إحصائياً.

جدول رقم (٢-٤): أعداد الماعز وكمية مخلفاتها خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠

السنوات	الأعداد بالألف رأس/سنة	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	كمية المخلفات الجافة بالطن/يوم
2005	3,803	3	0,96
2006	3,877	3	0,96
2007	4,211	3	0,96
2008	4,473	3	0,96
2009	4,139	3	0,96
2010	4,175	3	0,96
2011	4,258	3	0,96
2012	4,306	3	0,96
2013	4,153	3	0,96
2014	4,186	3	0,96
2015	4,046	3	0,96
2016	4,260	3	0,96
2017	3,974	3	0,96
2018	3,572	3	0.96
2019	977	1.2	0.24
2020	925	1.2	0.24
المتوسط	4,102.4	3	0.96

المصدر :

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة.

٢.وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة إحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد متفرقة.

٢-١-٥ إنتاج المخلفات من الإبل

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-٥) تطور أعداد الإبل ومخلفاتها في مصر خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠، وكمية مخلفاتها الرطبة والجافة،(حسبت المخلفات الجافة وفقا لمعامل تحويل المخلفات الرطبة الى مخلفات جافة، حيث تقدر نسبة الرطوبة في المخلفات الرطبة بحوالى ٨٠%، وبالتالي نسبة المخلفات الجافة ٢٠%)، ويتبين من البيانات أن أعداد الأبل أخذت في التزايد لتصل لأعلي عدد لها والذي بلغ حوالي ١٥٨ ألف رأس عام ٢٠١٤، في حين بلغ أدنى عدد لها حوالي ٧٩ ألف رأس عام ٢٠٢٠. أما كمية مخلفاتها الرطبة فقد تراوحت بين ألف طن/يوم إلى ألفين

طن/يوم، وذلك خلال فترة الدراسة. وبتقدير الإتجاه الزمني العام لتطور كمية المخلفات الرطبة الناتجة من الإبل، وجد إنها غير معنوية إحصائياً.

جدول رقم (٢-٥): أعداد الإبل وكمية مخلفاتها خلال الفترة ٢٠٠٥ - ٢٠٢٠

السنوات	الأعداد بالألف رأس/سنة	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	كمية المخلفات الجافة بالطن/يوم
2005	142	2	0,6
2006	148	2	0,6
2007	84	1	0,3
2008	107	1	0,3
2009	137	2	0,6
2010	111	1	0,3
2011	137	2	0,6
2012	142	2	0,6
2013	153	2	0,6
2014	158	2	0,6
2015	153	2	0,6
2016	157	2	0,6
2017	156	2	0,6
2018	85	0.8	0.1
2019	91	0.8	0.1
2020	79	0.8	0.1
المتوسط	127.5	2	0,5

المصدر:

١. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة.

٢. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة إحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد متفرقة.

ويوضح الجدول رقم (٢-٦) كمية المخلفات الحيوانية الجافة في مصر ومصادرها وذلك خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٠)، حيث يلاحظ أن المصدر الرئيسي لهذه المخلفات هو الجاموس بمتوسط بلغ نحو ١٤,١ ألف طن/ يوم خلال الفترة المذكورة، يليه مخلفات الأبقار بكمية بلغت ١١,٣ ألف طن/يوم، ثم الأغنام بكمية بلغت ألفين طن/يوم، ثم الماعز والأبل بكمية بلغت ٠,٢، ٠,٥ طن/يوم على الترتيب.

جدول رقم (٢-٦): كمية المخلفات الحيوانية الجافة ومصادرها فى الفترة ٢٠٠٥ -٢٠٢٠

السنوات	الجاموس ألف طن/يوم	الأبقار ألف طن/يوم	الأغنام ألف طن/يوم	الماعز بالطن/يوم	الإبل بالطن/يوم
٢٠٠٥	15.6	١٠,٨	١,٩	٠,٩٦	٠,٦
٢٠٠٦	15.8	١١	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠٠٧	16.4	١١,٨	٢	٠,٩٦	٠,٣
٢٠٠٨	16.2	١٢	٢	٠,٩٦	٠,٣
٢٠٠٩	15.4	١٠,٨	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٠	15.2	١١,٤	٢	٠,٩٦	٠,٣
٢٠١١	16	١١,٤	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٢	16.6	١١,٨	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٣	15.6	١١,٤	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٤	15.8	١١,٤	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٥	14.8	١١,٨	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٦	13.8	١٢	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٧	13.8	١٠,٦	٢	٠,٩٦	٠,٦
٢٠١٨	13.8	١٠,٢	٢	٠,٩٦	٠,١
2019	٥,٨	٨,٩	١,٣	٠,٢٤	٠,١
2020	٥,٤	٨,٦	١,٢	٠,٢٤	٠,١
المتوسط	١٤,١	١١,٣	٢	٠,١٨	٠,٥

المصدر:
جداول أرقام (٢-١)، (٢-٢)، (٢-٣)، (٢-٤)، (٢-٥)

٢-٢ الإنتاج الكلي للمخلفات الزراعية نباتية المصدر

٢-٢-١ الانتاج الكلى للمخلفات الزراعية للمحاصيل الشتوية

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-٧) والخاصة بانتاج المخلفات الزراعية للمحاصيل الشتوية خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠ والتي تم تقسيمها لفترتين متساويتن(٢٠٠٥-٢٠١٢)، (٢٠١٣-٢٠٢٠)، تزايد الكميات المنتجة من هذه المخلفات من حوالى ٤١,٥ مليون حمل (الحمل =٢٥٠كجم) كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٢، إلى حوالى ٤٥,٤ مليون حمل كمتوسط خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠٢٠، بمعدل تزايد بلغ حوالى ٩,٤% من متوسط كميتها خلال الفترة الاولى.

جدول رقم (٢-٧): متوسط انتاج المخلفات الزراعية (بالحمل) للمحاصيل الشتوية خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	%	٢٠١٣-٢٠٢٠	%
تبن القمح	٣٣,١٩٤,٦١٣	%80.1	٣٥,٥٣١,٤٠٥	%78.3
تبن الشعير	٧٣٨,٣٨٣	%1.8	٤٦٥,٦٩٣	%1.03
تبن الفول	١,٤٣١,٤٧٢,٩	%3.5	٦٣٥,٣٢٠	%1.4
تبن الحمص	٤٩,٧٧٨	%0.1	١٧,٧٦٤	%0.04
تبن الحلبة	٥٤,٩٢١,٩	%0.1	٢٤,١١٩	%0.01
حطب الترمس	١٦,٠٦٧,٣	%0.0	٤,٢٧٨	%0.01
تبن العدس	٩,٩٨٩,٩	%0.0	٥,٨١٠	%0.01
عرش بنجر السكر	٥,٣٩٣,٨٥٧,٧	%13.0	٨,١٨٩,٣٣٤	%18.1
تبن البرسيم	٥٧١,٠٩٤,٧	%1.4	٤٨٦,٤٦٦	%1.07
الاجمالى	41,460,178	%100	45,360,189	%100

الحمل = ٢٥٠ كجم

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئية العامة والاحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد مختلفة ٢٠٠٥/٢٠٠٦-٢٠١٩/٢٠٢٠.

٢-٢-١-١ إنتاج المخلفات من القمح (تبن القمح)

بلغت كمية مخلفات تبن القمح حوالى ٣٣,٢ مليون حمل بما يعادل حوالي ٨٠,١% من جملة الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية خلال الفترة الاولى من الدراسة، وحوالى ٣٥,٥ مليون حمل بما يعادل حوالي ٧٨,٣% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الثانية، ليحتل بذلك المرتبة الاولى في الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية الشتوية. وبتقدير العلاقة الاتجاهية لكمية مخلفات تبن القمح وجد أنها غير معنوية إحصائيًا.

٢-٢-١-٢ انتاج المخلفات من بنجر السكر(عرش بنجر السكر)

بلغت الكمية المنتجة من عروش بنجر السكر حوالى ٥,٤ مليون حمل بما يعادل نحو ١٣% من جملة المخلفات الزراعية للمحاصيل الشتوية خلال الفترة الاولى، وحوالى ٨,٢ مليون حمل بما يعادل نحو ١٨,١% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الثانية. وبتقدير العلاقة الاتجاهية لكمية مخلفات عرش بنجر السكر، والموضحة بالمعادلة التالية،

$$ص = 4.8 + 0.5\ س$$

$$(5.44)$$

$$ر^{٢} = 0.78 \qquad ف = 29.5$$

حيث:

ص= المتغير التابع، ويعبر في المعادلة عن كمية مخلفات عرش بنجر السكر.

س= المتغير المستقل، ويعبر عن الزمن.

4.8= معامل ثابت الدالة. ٠,٥ = معامل الإنحدار

٥,٤٤ = قيمة اختبار T، ويعبر عن مدي معنوية معاملات الإنحدار للمتغيرات المستقلة بالدالة، وأشارتها سواء موجبة أو سالبة مرتبطة بإشارة معامل الانحدار.

٢٩,٥ = قيمة أختبار (ف) والذي يعبر عن مدى معنوية معادلة الإنحدار.

٠,٧٨= $ر^{٢}$ وهو معامل التحديد ويوضح تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

هذا وقد تبين أن كمية مخلفات عرش بنجر السكر تأخذ اتجاه متزايد يقدر بحوالي ٠,٥ مليون حمل، أي ما يعادل ٦,٣% من متوسط كمية المخلفات المقدرة بحوالي ٧,٤ مليون حمل خلال الفترة موضع الدراسة، وهذا التزايد معنوي إحصائياً.

مما سبق يتضح أن تبن القمح وعرش بنجر السكر تشكل نحو ٩٣,١% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الأولي، وحوالي ٩٦,٤% خلال الفترة الثانية، وتشكل بقية مخلفات المحاصيل الزراعية وهى تبن الشعير، وتبن الفول، وتبن الحمص، وتبن الحلبة، وحطب الترمس، وتبن العدس، وتبن البرسيم النسبة المتبقية والمقدره بحوالي٦,٩% خلال الفترة الاولى، وحوالى ٣,٦% خلال الفترة الثانية.

٢-٢-٢ الانتاج الكلى للمخلفات الزراعية للمحاصيل الصيفية والنيلية

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٢-٨) والخاصة بانتاج المخلفات الزراعية للمحاصيل الصيفية والنيلية خلال الفترة (٢٠٠٥ – ٢٠٢٠) أهم ما يلي،

تناقصت الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية للمحاصيل الصيفية والنيلية من حوالى ٤٣,٩ مليون حمل كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠١٢، إلى حوالى ٤٠,١ مليون حمل خلال الفترة ٢٠١٣-٢٠٢٠، نتيجة لتراجع المساحات المزروعة بالقطن والأرز، بمعدل تناقص بلغ حوالى ٨,٥% من متوسط كميتها خلال الفترة الاولى.

جدول رقم (٢-٨): متوسط انتاج أهم المخلفات الزراعية (بالحمل) للمحاصيل الصيفية والنيلية خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	%	٢٠١٣-٢٠٢٠	%
قش الأرز	١٣,٠٦٦,٢٦٣	%٢٩,٨	١١,٠٧٠,١٥٥	%٢٧,٦
حطب الذرة الشامية	٢١,٠٥٠,٣٥٦	%٤٨,٠	٢١,٤١٠,٦٠٩	%٥٣,٣
حطب الذرة الرفيعة	٣,٦٨٧,٠٣٤	%٨,٤	٣,٧١٢,٧٨٤	%٩,٢
حطب فول الصويا	٤٥٥,٥٤٣	%١,٠	٥٣٠,٨٣٢	%١,٣
عرش فول السودانى	١,١٣٦,٤٣١	%٢,٦	٨٧٣,٥٥٣	%٢,٢
حطب السمسم	٤٤٠,٠٦٥	%١,٠	٣٦٦,٩٠٤	%٠,٩
حطب عباد الشمس	١٥٤,٤٠٢	%٠,٤	١١٧,٤٦٧	%٠,٣
حطب القطن	٣,٨٧٦,٦٣٢	%٨,٨	٢,٠٥٦,٧٤٦	%٥,١
الاجمالى	٤٣,٨٦٦,٧٢٦	١٠٠	٤٠,١٣٩,٠٥٠	١٠٠

المصدر:

الجهاز المركزى للتعبئية العامة والاحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد مختلفة ٢٠١٢/٢٠١٣-٢٠١٩/٢٠٢٠.

٢-٢-٢-١ إنتاج المخلفات من الذرة الشامية(حطب الذرة الشامية)

بلغت كمية مخلفات حطب الذرة الشامية حوالى ٢١,١ مليون حمل بما يعادل نحو ٤٨% من متوسط الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية خلال الفترة الاولى من الدراسة، وحوالى ٢١,٤ مليون حمل بما يعادل نحو ٥٣,٣% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الثانية، ليحتل بذلك المرتبة الاولى في الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية الصيفية والنيلية. وبتقدير العلاقة الاتجاهية لكمية مخلفات حطب الذرة الشامية وجد أنها غير معنوية إحصائيًا.

٢-٢-٢-٢ إنتاج المخلفات من الأرز(قش الأرز)

بلغت الكمية المنتجة من قش الأرز حوالى ١٣,١ مليون حمل بما يعادل نحو ٢٩,٨% من متوسط الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية خلال الفترة الاولى من الدراسة، وحوالى ١١,١ مليون حمل بما يعادل نحو ٢٧,٦% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الثانية، ليحتل بذلك المرتبة الثانية في الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية الصيفية والنيلية. وبتقدير العلاقة الاتجاهية لكمية مخلفات الأرز، والموضحة بالمعادلة التالية،

ص =١٤,٨ – ٠,٣ س

(3.58 -)

ف =12.8 $ر^{٢}$ = 0.52

حيث:

ص= المتغير التابع، ويعبر في المعادلة عن كمية مخلفات قش الأرز.

س= المتغير المستقل، ويعبر عن الزمن.

14.8= معامل ثابت الدالة. ٠,٣ = معامل الإنحدار

٣,٥٨= قيمة اختبار T، ويعبر عن مدي معنوية معاملات الإنحدار للمتغيرات المستقلة بالدالة، وأشارتها سواء موجبة أو سالبة مرتبطة بإشارة معامل الانحدار.

١٢,٨ = قيمة أختبار (ف) والذي يعبر عن مدى معنوية معادلة الإنحدار.

٠,٥٢= $ر^{٢}$ وهو معامل التحديد ويوضح تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

حيث تبين أن كمية قش الأرز تأخذ اتجاه متناقص يقدر بحوالي ٠,٣ مليون حمل، أي ما يعادل ٣,٠٥% من متوسط كمية المخلفات المقدرة بحوالي ١٢,١ مليون حمل خلال الفترة موضع الدراسة. وهذا التناقص معنوي إحصائياً.

٢-٢-٢-٣ إنتاج المخلفات من القطن(حطب القطن)

بلغت الكمية المنتجة من حطب القطن حوالى ٣,٩ مليون حمل بما يعادل نحو ٨,٨% من متوسط الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية خلال الفترة الاولى من الدراسة، وحوالى ٢,١ مليون حمل بما يعادل نحو ٥,١% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الثانية، ليحتل بذلك المرتبة الثالثة في الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية الصيفية والنيلية خلال الفترة الاولى من الدراسة، والمرتبة الرابعة خلال الفترة الثانية للدراسة.

وبتقدير العلاقة الاتجاهية لكمية حطب القطن، والموضحة بالمعادلة التالية،

ص =٤,٨ – ٠,٣ س

(5.86-)

$ر^{٢}$ = 0.74 ف =34.3

حيث:

ص= المتغير التابع، ويعبر في المعادلة عن كمية مخلفات حطب القطن.

س= المتغير المستقل، ويعبر عن الزمن.

4.8= معامل ثابت الدالة. ٠,٣ = معامل الإنحدار

٥,٨٦= قيمة اختبار T، ويعبر عن مدي معنوية معاملات الإنحدار للمتغيرات المستقلة بالدالة، وأشارتها سواء موجبة أو سالبة مرتبطة بإشارة معامل الانحدار.

٣٤,٣ = قيمة أختبار (ف) والذي يعبر عن مدى معنوية معادلة الإنحدار.

٠,٧٤= $ر^{٢}$ وهو معامل التحديد ويوضح تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

حيث تبين أن كميات حطب القطن تأخذ اتجاه متناقص قدر بحوالي ٠,٣ مليون حمل، أي ما يعادل ٨,٥% من متوسط كمية المخلفات المقدرة بحوالي ٢,٩ مليون حمل خلال الفترة موضع الدراسة. وهذا التناقص معنوي إحصائياً.

٢-٢-٢-٤ إنتاج المخلفات من الذرة الرفيعة(حطب الذرة الرفيعة)

بلغت الكمية المنتجة من حطب الذرة الرفيعة حوالى ٣,٧ مليون حمل بما يعادل نحو ٨,٤% من متوسط الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية خلال الفترة الاولى من الدراسة، وحوالى٣,٧ مليون حمل بما يعادل نحو ٩,٢% من جملة المخلفات الزراعية خلال الفترة الثانية، ليحتل بذلك المرتبة الثالثة في الكميات المنتجة من المخلفات الزراعية الصيفية والنيلية خلال الفترة الثانية من الدراسة. وبتقدير العلاقة الاتجاهية لكمية مخلفات حطب الذرة الرفيعة وجد أنها غير معنوية إحصائيًا.

مما سبق يتضح أن حطب الذرة الشامية، وقش الأرز، وحطب القطن، وحطب الذرة الرفيعة تشكل نحو ٩٥% من جملة المخلفات الزراعية خلال فترتي الدراسة، وتشكل بقية مخلفات المحاصيل الزراعية وهى طب فول الصويا، عرش فول السودانى، حطب السمسم، حطب عباد الشمس النسبة المتبقية والمقدره بحوالي٥% خلال فترتي الدراسة،

٢-٣ التوزيع الجغرافي لانتاج المخلفات الزراعية فى مصر

٢-٣-١ التوزيع الجغرافي لانتاج اهم المخلفات الزراعية النباتية الشتوية

٢-٣-١-١ التوزيع الجغرافي لمخلفات محصول القمح

يوضح الجدول رقم (٢-٩) أهم المحافظات المنتجة للمخلفات الزراعية لمحصول القمح (تبن القمح) والذى يتبين منه ما يلي:

- بلغت كمية مخلفات تبن القمح لهذه المحافظات(الشرقية، والدقهلية، واسيوط، وكفر الشيخ، والمنوفية، والغربية، وقنا، وبنى سويف، والنويارية، والبحيرة، والفيوم، والمنيا، وسوهاج) حوالى٣١,١ مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٨٧,٤% من جملة مخلفات تبن القمح على مستوى المحافظات.

- تأتي محافظة الشرقية في مقدمة محافظات الجمهورية بالنسبة لكمية المخلفات الناتجة من محصول القمح خلال فترتي الدراسة، فقد بلغت كمية تبن القمح الناتجة بالمحافظة خلال الفترة الثانية من الدراسة حوالى ٤,٩ مليون حمل بما

يعادل ١٣,٨% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالي ٤,٨ مليون حمل خلال الفترة الأولي بما يعادل حوالى ١٥% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات القمح خلال الفترة الثانية بحوالى ٠,٨% مقارنة بكميتها خلال الفترة الاولى.

- إحتلت محافظة البحيرة المرتبة الثانية خلال فترتي الدراسة، فقد بلغت كمية تبن القمح الناتجة بالمحافظة خلال الفترة الثانية من الدراسة حوالى ٣,٦ مليون حمل بما يعادل ١٠,٢% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالي ٣,٧ مليون حمل خلال الفترة الأولي بما يعادل حوالى ١١,٢% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تناقص كمية مخلفات القمح خلال الفترة الثانية بحوالى ٢,٥% مقارنة بكميتها خلال الفترة الاولى.

- جاءت محافظة الفيوم في المرتبة الثالثة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية تبن القمح الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٣,١ مليون حمل بما يعادل ٨,٦% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٢,٢ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٦,٨% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، لتأتي بذلك في المرتبة السادسة لتلك الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات القمح خلال الفترة الثانية بحوالى ٣٦,٣% مقارنة بكميتها خلال الفترة الاولى.
- جاءت محافظة الدقهلية في المرتبة الرابعة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية تبن القمح الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٢,٧ مليون حمل بما يعادل ٧,٨% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٣,٤ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٠,٤% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، لتأتي بذلك في

المرتبة الثالثة لتلك الفترة، ويلاحظ تناقص كمية مخلفات القمح خلال الفترة الثانية بحوالى ١٩,٦% مقارنة بكميتها خلال الفترة الاولى.

- بلغ متوسط انتاج كل من محافظة أسيوط، ومحافظة كفر الشيخ، ومحافظة المنيا، ومحافظة سوهاج حوالى ٢,٦ مليون حمل، ٢,٣ مليون حمل، ٢,٣ مليون حمل، ٢,٢ مليون حمل على الترتيب خلال الفترة الثانية من الدراسة، مع ملاحظة تزايد كمية المخلفات لكل من أسيوط، والمنيا وسوهاج بمعدلات بلغت حوالى ١٩,٦%، ٧,٦%، ١٧,٦% على الترتيب خلال الفترة الثانية للدراسة مقارنة بكميتها خلال الفترة الأولي. وتناقصت الكمية المنتجة من هذه المخلفات لمحافظة كفر الشيخ بمعدل بلغ ١,٧% خلال الفترة الثانية للدراسة مقارنة بكميتها خلال الفترة الأولي.

ويوضح الجدول رقم (٢-٩) الكميات المنتجة من تبن القمح لأهم محافظات الجمهورية، وقد سجلت كل من محافظتى قنا، وبنى سويف ومنطقة النوبارية أدني كميات منتجة بلغت حوالى ١,٤ مليون حمل، وحوالى ١,٣ مليون حمل، ١,١ مليون حمل على الترتيب بما يعادل ٣,٩%، ٣,٨%، ٣,٢% من الكمية المنتجة خلال الفترة الثانية للدراسة.

جدول (٢-٩): أهم المحافظات المنتجة لتبن القمح (بالحمل) خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	% من الإجمالي	٢٠١٣-٢٠٢٠	% من الإجمالي	% التغير بين الفترتين
الشرقية	4,878,796.8	%15.0	4,916,369.6	%13.8	%٠,٨
الدقهلية	3,459,503.7	%10.4	2,781,471.6	%7.8	(%١٩,٦)
اسيوط	2,203,134.7	%7.0	2,634,159.6	%7.4	%١٩,٦
كفر الشيخ	2,431,379.2	%7.3	2,391,238.3	%6.7	(%١,٧)
المنوفية	1,420,990	%4.3	1,690,441.6	%4.8	%١٩,٠
الغربية	1,680,642.8	%4.2	1,495,163.6	%4.2	(%١١,٠)
قنا	1,359,830.7	%4.2	1,401,567.3	%3.9	%٣,١
بنى سويف	1,653,482.8	%5.1	1,343,319.8	%3.8	(%١٨,٨)
النوبارية	1,207,392.3	%3.6	1,123,469.5	%3.2	(%٧,٠)
البحيرة	3,711,972.2	%11.2	3,620,487	%10.2	(%٢,٥)
الفيوم	2,241,635.8	%6.8	3,055,194	%8.6	%٣٦,٣
المنيا	2,172,174.8	%6.5	2,337,581	%6.6	%٧,٦
سوهاج	1,924,413.5	%5.8	2,263,524	%6.4	%١٧,٦
بقية المحافظات	2,849,263.7	%8.6	4,477,418	%12.6	%٥٧,١
اجمالى الجمهورية	33,194,613	%١٠٠	35,531,405	%١٠٠	%٧,٠١

المصدر:

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة.

٢-٣-١-٢ التوزيع الجغرافي لمخلفات محصول بنجر السكر

يوضح الجدول رقم (٢-١٠) أهم المحافظات المنتجة للمخلفات الزراعية لمحصول بنجر السكر (عروش ينجر السكر) والذى يتبين منه ما يلي:

- بلغت كمية مخلفات عروش بنجر السكر لهذه المحافظات(الدقهلية، وكفر الشيخ، والشرقية) حوالى٧,٣ مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٨٩,٧% من جملة مخلفات عروش البنجر على مستوى المحافظات.

- تأتي محافظة الدقهلية في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية عروش بنجر السكر الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٣,٨ مليون حمل بما يعادل ٤٦,٧% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٣٣١,٦ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٦,٢% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات عروش بنجر السكر خلال الفترة الثانية بحوالى ١٠٥٣,٨% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- تحتل محافظة كفر الشيخ المرتبة الثانية خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية عروش بنجر السكر الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٢,٣ مليون حمل بما يعادل ٢٨,٧% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٩٨٥,٩ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٦,٦% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات عروش بنجر السكر خلال الفترة الثانية بحوالى ١٦٢,٢% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- جاءت محافظة الشرقية في المرتبة الثالثة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية عروش بنجر السكر الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ١,٢ مليون حمل بما يعادل ١٤,٣% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة،

وحوالى ٢٥٤,٤ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٤,٧٢% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات عروش بنجر السكر خلال الفترة الثانية بحوالى ٣٦٠% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- كما يتبين من الجدول رقم (٢-١٠) الكميات المنتجة من عروش بنجر السكر لبقية محافظات الجمهورية، والتى تناقصت من حوالى ٣,٩ مليون حمل خلال الفترة الأولي، إلى حوالي ٨٤٢,٦ ألف حمل خلال الفترة الثانية بمعدل تناقص بلغ حوالي ٧٨,٥% من كميتها خلال الفترة الأولي.

جدول (٢-١٠) التوزيع الجغرافي لإنتاج عرش بنجر السكر (بالحمل) خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	% من الإجمالي	٢٠١٣-٢٠٢٠	% من الإجمالي	% التغير بين الفترتين
الدقهلية	331,657.5	%6.15	3,826,573.6	%46.7	%1053.8
كفر الشيخ	895,987.8	%16.61	2,349,687.1	%٢٨,٧	%162.2
الشرقية	254,434.8	%4.72	1,170,400.5	%١٤,٣	%360.0
بقية المحافظات	3,911,777.60	%72.52	842,672.8	%١٠,٣	(%٧٨,٥)
اجمالى الجمهورية	5,393,857.7	%١٠٠	8,189,334	%١٠٠	%٥١,٨

المصدر:

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة.

٢-٣-٢ التوزيع الجغرافي لانتاج اهم المخلفات الزراعية النباتية الصيفية والنيلية

٢-٣-٢-١ التوزيع الجغرافي لمخلفات محصول الأرز

يوضح الجدول رقم (٢-١١) أهم المحافظات المنتجة للمخلفات الزراعية لمحصول الأرز (قش الأرز) والذى يتبين منه ما يلي:

- بلغت كمية مخلفات قش الأرز لهذه المحافظات(الدقهلية، والشرقية، وكفر الشيخ، والبحيرة، والغربية، ودمياط) حوالى١٠,٦ مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٩٥,٧% من جملة مخلفات قش الأرز على مستوى المحافظات.

- تأتي محافظة الدقهلية في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية قش الأرز الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٣,٦ مليون حمل بما يعادل ٣٢,٦% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٢,٧ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٢١,٣% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات قش الأرز خلال الفترة الثانية بحوالى ٢٩,٥% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- تحتل محافظة الشرقية المرتبة الثانية خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية قش الأرز الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ١,٩ مليون حمل بما يعادل ١٧,٨% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ١,٦ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٢,٩% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات قش الأرز خلال الفترة الثانية بحوالى ١٦,٤% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- جاءت محافظة كفر الشيخ في المرتبة الثالثة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية قش الأرز الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ١,٩ مليون حمل بما يعادل ١٧,٣% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ١,٦ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٢,٣% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات قش الأرز خلال الفترة الثانية بحوالى ١٩,٠% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- تحتل محافظة البحيرة المرتبة الرابعة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية قش الأرز الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ١,٤ مليون حمل بما يعادل ١٣,٣% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ١,٣ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٠% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات قش الأرز خلال الفترة الثانية بحوالى ١٢,٩% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- تحتل محافظة الغربية المرتبة الخامسة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية قش الأرز الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ١,١ مليون حمل بما يعادل ١٠,٧% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٨,١% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات قش الأرز خلال الفترة الثانية بحوالى ١٣% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- كما يتبين من الجدول رقم (٢-١١) الكميات المنتجة من قش الأرز لبقية محافظات الجمهورية، والتى تناقصت بمعدل بلغ حوالى ٨٨,٨% خلال الفترة الثانية للدراسة مقارنة بنظيرتها خلال الفترة الأولي.

جدول رقم (٢-١١): التوزيع الجغرافي لإنتاج قش الأرز (بالحمل) خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	% من الإجمالي	٢٠١٣-٢٠٢٠	% من الإجمالي	% التغير بين الفترتين
الدقهلية	2,787,035.5	%21.3	3,608,895.2	%٣٢,٦	%٢٩,٥
الشرقية	1,689,134.0	%12.9	1,965,760.0	%١٧,٨	%١٦,٤
كفر الشيخ	1,612,945.8	%12.3	1,919,229.5	%١٧,٣	%١٩,٠
البحيرة	1,300,869.7	%10.0	1,469,291.8	%١٣,٣	%١٢,٩
الغربية	1,052,211.0	%8.1	1,189,369.5	%١٠,٧	%١٣,٠
دمياط	341,223.8	%2.6	436,751.7	%٣,٩	%٢٨,٠
بقية المحافظات	٤,٢٨٢,٨٤٣,٢	%32.8	٤٨٠,٨٥٧,٣	%٤,٣	(%٨٨,٨)
الاجمالى	١٣,٠٦٦,٢٦٣	%١٠٠	١١,٠٧٠,١٥٥	%١٠٠	(%١٥,٣)

المصدر:

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة.

٢-٣-٢-٢ التوزيع الجغرافي لمخلفات محصول الذرة الشامية

يوضح الجدول رقم (٢-١٢) أهم المحافظات المنتجة للمخلفات الزراعية لمحصول الذرة الشامية (حطب الذرة) والذى يتبين منه ما يلي:

- بلغت كمية مخلفات حطب الذرة لهذه المحافظات (البحيرة، والشرقية، والمنيا، وبني سويف، وأسيوط، والمنوفية) حوالى١١,٨ مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٥٥,١% من جملة مخلفات حطب الذرة على مستوى المحافظات.
- تأتي محافظة البحيرة في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية حطب الذرة الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٢,٨ مليون حمل بما يعادل ١٣,١% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ١,٦ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٧,٩% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات حطب الذرة خلال الفترة الثانية بحوالى ٦٩,٩% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.
- جاءت محافظة الشرقية في المرتبة الثانية خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية حطب الذرة الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٢,١ مليون حمل بما يعادل ٩,٦% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ١,٣ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٦,١% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات حطب الذرة خلال الفترة الثانية بحوالى ٦٠,١% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.
- إحتلت محافظة المنيا المرتبة الثالثة خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية حطب الذرة الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ١,٩ مليون حمل بما يعادل ٩,٠% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ١,٤ مليون حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٦,٩% من اجمالى

المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات حطب الذرة خلال الفترة الثانية بحوالى ٣٢,٣% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- كما يتبين من الجدول رقم (٢-١٢) الكميات المنتجة من حطب الذرة لبقية محافظات الجمهورية، والتى تناقصت بمعدل بلغ حوالى ٢٧,٩% خلال الفترة الثانية للدراسة مقارنة بنظيرتها خلال الفترة الأولي.

جدول (٢-١٢) التوزيع الجغرافي لإنتاج حطب الذرة الشامية (بالحمل) خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	% من الإجمالي	٢٠١٣-٢٠٢٠	% من الإجمالي	% التغير بين الفترتين
البحيرة	1,652,911.2	%7.9	2,808,773.0	%١٣,١	%٦٩,٩
الشرقية	1,283,092.8	%6.1	2,054,218.8	%٩,٦	%٦٠,١
المنيا	1,448,470.2	%6.9	1,916,881.7	%٩,٠	%٣٢,٣
بنى سويف	1,307,032.7	%6.2	1,823,262.2	%٨,٥	%٣٩,٥
اسيوط	951,615.0	%4.5	1,767,776.3	%٨,٣	%٨٥,٨
المنوفية	1,049,775.2	%5.0	1,419,527.7	%٦,٦	%٣٥,٢
بقية المحافظات	١٣,٣٥٧,٤٥٨,٩	%63.5	٩,٦٢٠,١٦٩,٣	%٤٤,٩	(%٢٧,٩)
اجمالى الجمهورية	٢١,٠٥٠,٣٥٦	%١٠٠	٢١,٤١٠,٦٠٩	%١٠٠	%١,٧

المصدر:

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة.

٢-٣-٢-٣ التوزيع الجغرافي لمخلفات محصول القطن

يوضح الجدول رقم (٢-١٣) أهم المحافظات المنتجة للمخلفات الزراعية لمحصول القطن (حطب القطن) والذى يتبين منه ما يلي:

- بلغت كمية مخلفات حطب القطن لهذه المحافظات (كفر الشيخ، والدقهلية، والبحيرة) حوالى١,٨مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٨٨,٨% من جملة مخلفات حطب القطن على مستوى المحافظات.

- تأتي محافظة كفر الشيخ في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية حطب القطن الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٧٢١,٢ ألف حمل بما يعادل ٣٥,١% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٤٠٥,٤ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٠,٥% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات حطب القطن خلال الفترة الثانية بحوالى ٧٧,٩% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- تليها محافظة البحيرة في المرتبة الثانية خلال الفترة الثانية للدراسة، بكمية مخلفات لحطب القطن بلغت حوالى ٦٦٨,٢ ألف حمل بما يعادل ٣٢,٥% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٥٢٣,٧ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ١٣,٥% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات حطب القطن خلال الفترة الثانية بحوالى ٨٤,٩% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- إحتلت محافظة الدقهلية المرتبة الثالثة خلال الفترة الثانية للدراسة، بكمية مخلفات لحطب القطن بلغت حوالى ٤٣٧,٨ ألف حمل بما يعادل ٢١,٣% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالى ٢٥٧,١ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٦,٦% من اجمالى المخلفات

الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة، ويلاحظ تزايد كمية مخلفات حطب القطن خلال الفترة الثانية بحوالى ٧٠,٣% مقارنة بكميته خلال الفترة الاولى.

- كما يوضح الجدول رقم (٢-١٣) الكميات المنتجة من حطب القطن لبقية محافظات الجمهورية، والتى تناقصت بمعدل بلغ حوالى ٢٧,٩% خلال الفترة الثانية للدراسة مقارنة بنظيرتها خلال الفترة الأولي.

جدول (٢-١٣) التوزيع الجغرافي لإنتاج حطب القطن(بالحمل)

خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

البيان	٢٠٠٥-٢٠١٢	% من الإجمالي	٢٠١٣-٢٠٢٠	% من الإجمالي	% التغير بين الفترتين
كفر الشيخ	405,391.5	%10.46	721,166.2	%35.06	%٧٧,٩
الدقهلية	257,134.3	%6.63	437,813.2	%21.29	%٧٠,٣
البحيرة	523,690.5	%13.51	٦٦٨,١٦٩,٨	%32.49	%٨٤,٩
بقية المحافظات	2,690,415.7	%69.40	229,596.8	%11.16	(%٩١,٤)
اجمالى الجمهورية	٣,٨٧٦,٦٣٢	%١٠٠	٢,٠٥٦,٧٤٦	%١٠٠	(%٤٦,٩)

المصدر:

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

الفصل الثالث

عوائد تدوير المخلفات الزراعية

في مصر

تمهيد:

يستهدف هذا الفصل دراسة العوائد الناجمة عن تدوير المخلفات الزراعية الحيوانية (الرطبة والجافة) والمخلفات الزراعية النباتية، مع التركيز على تقدير العوائد الاقتصادية والتي تعد الحافز الأهم للمزارعين، وتوضيح العوائد الاجتماعية والبيئية الناتجة عن تدوير هذه المخلفات وعلاقة ذلك بأهداف التنمية المستدامة.

٣-١ العوائد الاقتصادية للمخلفات الحيوانية

٣-١-١ العوائد الاقتصادية للمخلفات الحيوانية الرطبة

- **كمية وقيمة السماد البلدي من المخلفات الحيوانية الرطبة**

لتقدير العائد الاقتصادي من تدوير المخلفات الزراعية الحيوانية الرطبة في مصر خلال فترة الدراسة، تم استخدام معدلات التحويل الخاصة بتحويل هذه المخلفات، للتعرف على ما تكافئه أو تعادله من المنتجات المختلفة، والتي تشمل كل من السماد البلدي أو سماد عضوي، والبيوجاز (الطاقة النظيفة)، وقد تم تحويل هذه الكميات إلى ما يعادلها بالمتر المكعب من السماد البلدي، حيث يقدر وزن المتر المكعب من السماد البلدي بحوالي ٨٠٠ كجم، وبالتالي فإن الطن من المخلفات الحيوانية الرطبة يساوي حوالي ١,٢٥ م^{٣} من السماد البلدي[٣٣].

ويوضح الجدول رقم (٣-١) والشكل رقم (٣-١) إجمالى كمية المخلفات الحيوانية الرطبة، والتي بلغت حوالى ١٤٧ ألف طن/يوم كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، وبلغت كميتها المعادلة من السماد البلدي حوالي ١٨٤ ألف م^{٣}/يوم، بقيمة قدرت بحوالى ١٣,٨ ألف جنيه كمتوسط خلال فترة الدراسة.

٣٣- صلاح سعيد عبد الغني إبراهيم، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية " دراسة تطبيقية علي محافظة الفيوم"، مرجع سبق ذكره.

جدول رقم (٣-١): متوسط كمية وقيمة السماد البلدي من المخلفات الحيوانية الرطبة خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠

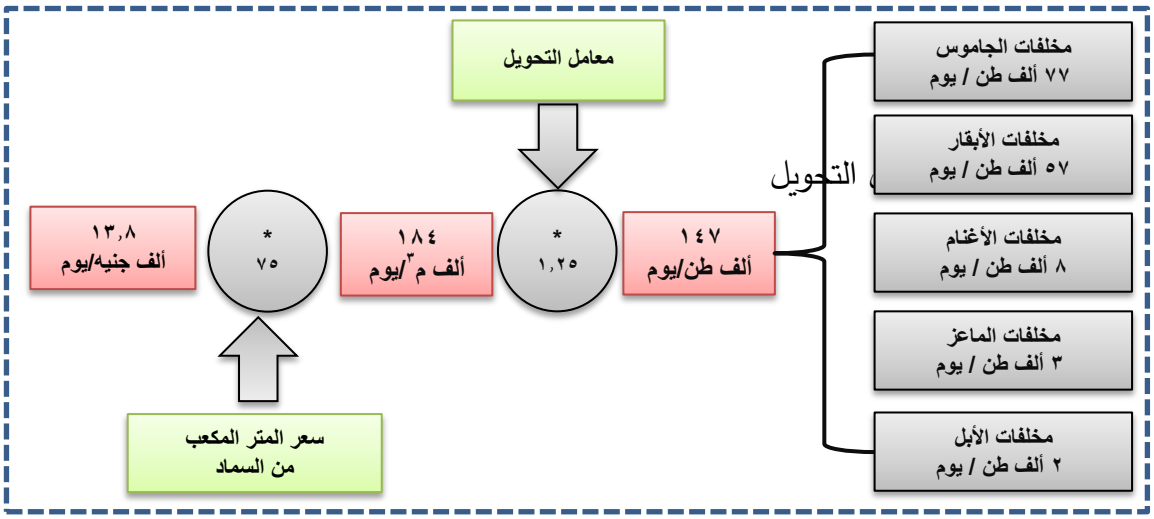
البيان	اجمالى المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	كمية السماد البلدي المعادلة بالألف م٣/يوم	القيمة بالألف جنيه
المخلفات الحيوانية الرطبة	١٤٧	١٨٤	١٣,٨٠٠

معامل التحويل لكل طن مخلفات حيوانية رطبة =١,٢٥م^{٣} سماد بلدي سعر المتر المكعب من السماد البلدى = ٧٥ جنيه

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

شكل رقم (٣-١): تقدير كمية وقيمة السماد البلدي من المخلفات الحيوانية الرطبة

خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠



المصدر: من اعداد الباحث من بيانات جدول(٣-١)

- **كمية وقيمة الطاقة النظيفة من المخلفات الحيوانية الرطبة**

لتقدير كمية وقيمة الطاقة النظيفة الناتجة من المخلفات الرطبة خلال فترة الدراسة، تم تحويل هذه المخلفات إلى ما يعادلها بالمتر المكعب من البيوجاز، حيث أن كل ٧,٤٥ كجم من المخلفات الحيوانية الرطبة تعادل المتر المكعب من البيوجاز.

وتشير البيانات الواردة بالجدول رقم (٣-٢) إلى أن الكميات المعادلة من البيوجاز قد بلغت حوالى ١٩,٧٣ مليون م^{٣}/يوم كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، وبلغت كميتها المعادلة من الطاقة النظيفة حوالي ١١,٨٤ ألف لتر/يوم، وقد قدرت قيمتها بحوالي ٦٥,١١ ألف جنيه.

جدول رقم (٣-٢): متوسط كمية وقيمة الطاقة النظيفة من المخلفات الحيوانية الرطبة خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠

البيان	المخلفات الحيوانية الرطبة
متوسط كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/يوم	١٤٧
الكمية المعادلة من البيوجاز بالألف م^{٣}/يوم	١٩,٧٣
الكمية المعادلة من الكيروسين ألف لتر/يوم	١١,٨٤
قيمة الكمية المعادلة من الكيروسين بالألف جنيه	٦٥,١١

معاملات التحويل: كل ٧,٤٥ كجم مخلفات حيوانية رطبة = متر مكعب بيوجاز
متر مكعب بيوجاز = ٠,٦ لتر كيروسين سعر اللتر من الكيروسين = ٥,٥ جنيه
المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

٣-١-٢ العوائد الاقتصادية للمخلفات الحيوانية الجافة

- **كمية وقيمة السماد النيتروجينى من المخلفات الحيوانية الجافة**

لتقدير كمية وقيمة السماد النيتروجينى الموجودة بالمخلفات الحيوانية الجافة خلال فترة الدراسة، تم تحويل كمية هذه المخلفات إلى ما يعادلها بالطن من السماد النيتروجيني، حيث أن الكمية المعادلة من السماد النيتروجينى والمتحصل عليها من المخلفات الجافة للماشية تساوى ١,٩٠% لكل طن مخلفات حيوانية جافة، وفي الأغنام والماعز يساوى ١,٨٧%، وفي الجمال ١,١٠%.

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٣-٣) كمية المخلفات الحيوانية الجافة، والتي بلغت حوالي ١١,٣ ألف طن/يوم للأبقار، ١٥,٣ ألف طن/يوم للجاموس، ألفين طن/يوم للأغنام، وحوالي ٠,٩٦ ألف طن/يوم للماعز، ٠,٥ ألف طن/يوم للأبل، بإجمالي ٣٠,٠٦ ألف طن/يوم.

وتم تحويل كميات المخلفات الحيوانية الجافة إلى ما يعادلها بالألف طن/يوم من السماد النتيروجيني لكل نوع من هذه المخلفات كما هو موضح بالجدول، حيث يلاحظ أن المصدر الأول للحصول على السماد النيتروجيني من المخلفات الحيوانية الجافة يأتى من مخلفات الجاموس بكمية بلغت ٠,٢٩ ألف طن/يوم كمتوسط خلال فترة الدراسة، وبقيمة تعادل ٧٨٣ ألف جنيه كمتوسط خلال نفس الفترة، تليها مخلفات الأبقار بكمية بلغت ٠,٢١ ألف طن/يوم، وبقيمة تعادل ٥٦٧ ألف جنيه كمتوسط، ثم مخلفات الأغنام بكمية بلغت ٠,٠٤ ألف طن/يوم وبقيمة تعادل ١٠٨ ألف جنيه كمتوسط، ثم مخلفات الماعز بكمية بلغت ٠,٠٢ ألف طن/يوم، وبقيمة تعادل ٥٤ ألف جنيه كمتوسط. وتأتي في المرتبة الأخيرة مخلفات الأبل بكمية بلغت ٠,٠٠٦ ألف طن/يوم وبقيمة تعادل ١٦,٢ ألف جنيه كمتوسط.

ويوضح الشكل رقم (٣-٢) نسبة مساهمة مخلفات الحيوانات الجافة المختلفة في السماد النيتروجيني.

جدول رقم (٣-٣): متوسط كمية وقيمة عنصر سماد النيتروجين من المخلفات الحيوانية الجافة خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠

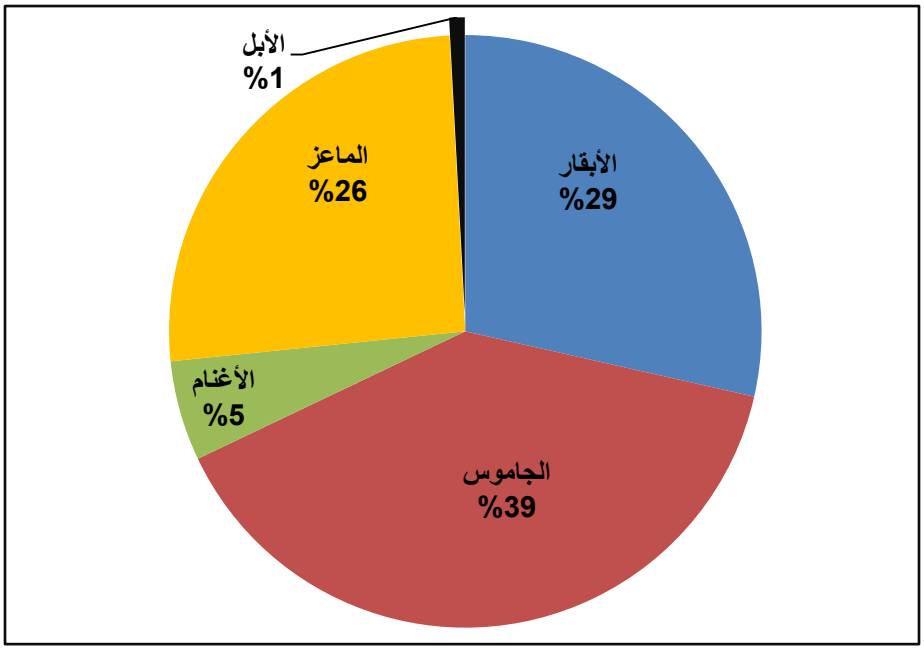
البيان	الأبقار	الجاموس	الأغنام	الماعز	الأبل	الاجمالى
كمية المخلفات الجافة بالألف طن/يوم	١١,٣	١٥,٣	٢	٠,٩٦	٠,٥	٣٠,٠٦
الكمية المعادلة من النيتروجين بالألف طن/يوم	٠,٢١	٠,٢٩	٠,٠٤	٠,٠٢	٠,٠٠٦	٠,٥٦٦
قيمة الكمية المعادلة من النيتروجين بالألف جنيه	567	783	108	54	16.2	١,٥٢٨,٢

معاملات التحويل: نسبة النيتروجين في كل طن مخلفات حيوانية جافة من الماشية = ١,٩٠%، وفي الأغنام والماعز = ١,٨٧% ، وفي الجمال ١,١٠%[٣٤] سعر الطن = ٢٧٠٠ جنيه

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

34-Parr. J.F. and Colacicco,D, Organic materials as alternative nutrient sources, C.F. Nutrition and pest control, Elsevier Sci, pub. Amst,1987.

شكل رقم (٣-٢): نسب مساهمة مخلفات الحيوانات الجافة في إجمالي كمية السماد النيتروجيني خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠



المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

- **كمية وقيمة السماد الفوسفوري من المخلفات الحيوانية الجافة**

لتقدير كمية وقيمة السماد الفوسفوري الموجودة بالمخلفات الحيوانية الجافة خلال فترة الدراسة، تم تحويل كمية هذه المخلفات إلى ما يعادلها بالطن من السماد الفوسفوري، حيث أن الكمية المعادلة من السماد الفوسفوري والمتحصل عليها من المخلفات الجافة للماشية تساوى ٠,٥٦% لكل طن مخلفات حيوانية جافة، وفي الأغنام والماعز يساوى ٠,٧٩%، وفي الجمال ٠,٧٠%.

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٣-٤) كمية وقيمة السماد الفوسفوري الناتج من المخلفات الحيوانية الجافة خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، حيث يلاحظ أن المصدر الأول للحصول على السماد الفوسفوري يأتي من مخلفات الجاموس بكمية بلغت ٠,٠٩ ألف طن/يوم كمتوسط خلال فترة الدراسة، وبقيمة تعادل ٢١٦ ألف جنيه خلال نفس الفترة كمتوسط، تليها مخلفات الأبقار بكمية بلغت ٠,٠٦ الف طن/يوم

وبقيمة تعادل ١٤٤ ألف جنيه خلال نفس الفترة كمتوسط. وتأتي مخلفات الأغنام في المرتبة الثالثة بكمية بلغت ٠,٠٢ ألف طن/يوم، بقيمة تعادل ٤٨ ألف جنيه، ثم مخلفات الماعز بكمية بلغت ٠,٠١ الف طن/يوم، بقيمة تعادل ٢٤ ألف جنيه، وفي المرتبة الأخيرة تأتي مخلفات الأبل بكمية بلغت ٠,٠٠٤ الف طن/يوم، بقيمة تعادل ٩,٦ ألف جنيه. ويوضح الشكل رقم (٣-٣) نسبة مساهمة مخلفات الحيوانات الجافة المختلفة في السماد الفوسفورى.

جدول رقم (٣-٤): متوسط كمية وقيمة عنصر سماد الفوسفور من المخلفات الحيوانية الجافة خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠

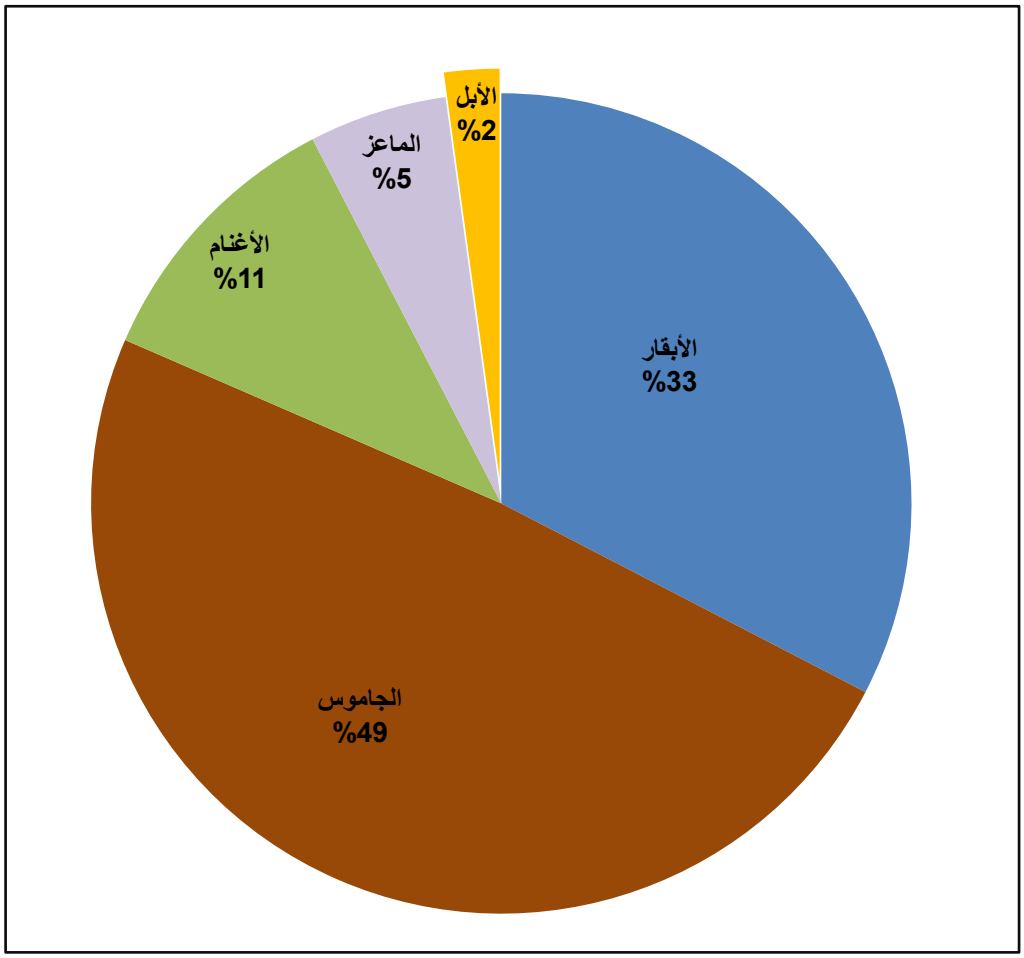
البيان	الأبقار	الجاموس	الأغنام	الماعز	الأبل	الاجمالى
كمية المخلفات الجافة بالألف طن/يوم	١١,٣	١٥,٣	٢	٠,٩٦	٠,٥	٣٠,٠٦
الكمية المعادلة من الفوسفور بالألف طن/يوم	٠,٠٦	٠,٠٩	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٠٤	٠,١٨٤
قيمة الكمية المعادلة من الفوسفور بالألف جنيه	١٤٤	٢١٦	٤٨	٢٤	٩,٦	٤٤١,٦

معاملات التحويل[٣٥]: نسبة الفوسفور في كل طن مخلفات حيوانية جافة من الماشية = ٠,٥٦% ، وفي الأغنام والماعز = ٠,٧٩% وفي الجمال ٠,٧٠%. سعر الطن = ٢٤٠٠ جنيه كمتوسط للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

35- Parr. J.F. and Colacicco,D, Organic materials as alternative nutrient sources, C.F. Nutrition and pest control, Elsevier Sci, pub. Amst,1987.

شكل رقم (٣-٣): نسبة مساهمة مخلفات الحيوانات الجافة المختلفة في السماد الفوسفوري
خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠



المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

- **كمية وقيمة سماد البوتاسيوم من المخلفات الحيوانية الجافة**

لتقدير كمية وقيمة السماد البوتاسي الموجودة بالمخلفات الحيوانية الجافة خلال فترة الدراسة، تم تحويل كمية هذه المخلفات إلى ما يعادلها بالطن من السماد البوتاسي، حيث أن الكمية المعادلة من السماد البوتاسي والمتحصل عليها من المخلفات الجافة للماشية تساوى ١,٤٠% لكل طن مخلفات حيوانية جافة، وفي الأغنام والماعز يساوى ٠,٩٢%، وفي الجمال ٠,٨٠%.

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (٣-5) كمية وقيمة السماد البوتاسي الناتج من المخلفات الحيوانية الجافة خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، حيث يلاحظ أن المصدر الأول للحصول على السماد البوتاسي يأتي من مخلفات الجاموس بكمية بلغت ٠,٢١ ألف طن/يوم كمتوسط خلال فترة الدراسة، وبقيمة تعادل ٢٠٥٨ ألف جنيه خلال نفس الفترة كمتوسط، تليها مخلفات الأبقار بكمية بلغت ٠,١٦ ألف طن/يوم وبقيمة تعادل ١٥٦٨ ألف جنيه خلال نفس الفترة كمتوسط.

وتأتي مخلفات الأغنام في المرتبة الثالثة بكمية بلغت ٠,٠٢ ألف طن/يوم، بقيمة تعادل ١٩٦ ألف جنيه، ثم مخلفات الماعز بكمية بلغت ٠,٠١ الف طن/يوم، بقيمة تعادل ٩٨ ألف جنيه، وفي المرتبة الأخيرة تأتي مخلفات الأبل بكمية بلغت ٠,٠٠٤ الف طن/يوم، بقيمة تعادل ٣٩,٢ ألف جنيه. ويوضح الشكل رقم (٣-٤) نسبة مساهمة مخلفات الحيوانات الجافة المختلفة في السماد البوتاسي. ويوضح الشكل رقم (٣-٥) مقارنة بين كمية الأسمدة النتروجينية، والفوسفورية والبوتاسية والمتحصل عليها من المخلفات الحيوانية الجافة.

جدول رقم (٣-٥): متوسط كمية وقيمة عنصر سماد البوتاسيوم من المخلفات الحيوانية الجافة خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

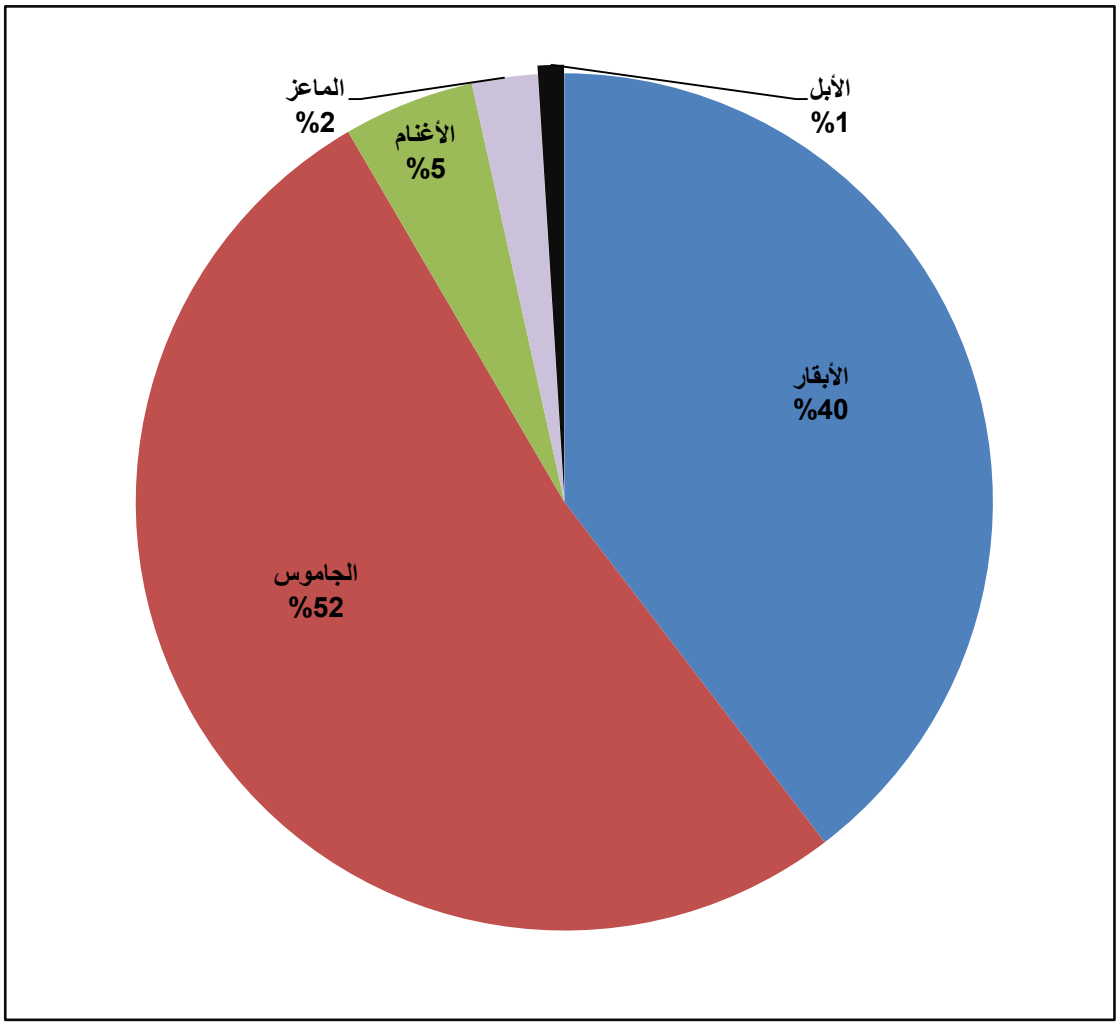
البيان	الأبقار	الجاموس	الأغنام	الماعز	الأبل	الاجمالى
كمية المخلفات الجافة بالألف طن/يوم	١١,٣	١٥,٣	٢	٠,٩٦	٠,٥	٣٠,٠٦
الكمية المعادلة من البوتاسيوم بالألف طن/يوم	٠,١٦	٠,٢١	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٠٤	٠,٤٠٤
قيمة الكمية المعادلة من البوتاسيوم بالألف جنيه	1,568	2,058	196	98	39.2	٣,٩٥٩,٢

معاملات التحويل: نسبة البوتاسيوم في كل طن مخلفات حيوانية جافة من الماشية = ١,٤٠% ، وفي الأغنام والماعز = ٠,٩٢% وفي الجمال ٠,٨٠%

سعر الطن = ٩٨٠٠ جنيه كمتوسط للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

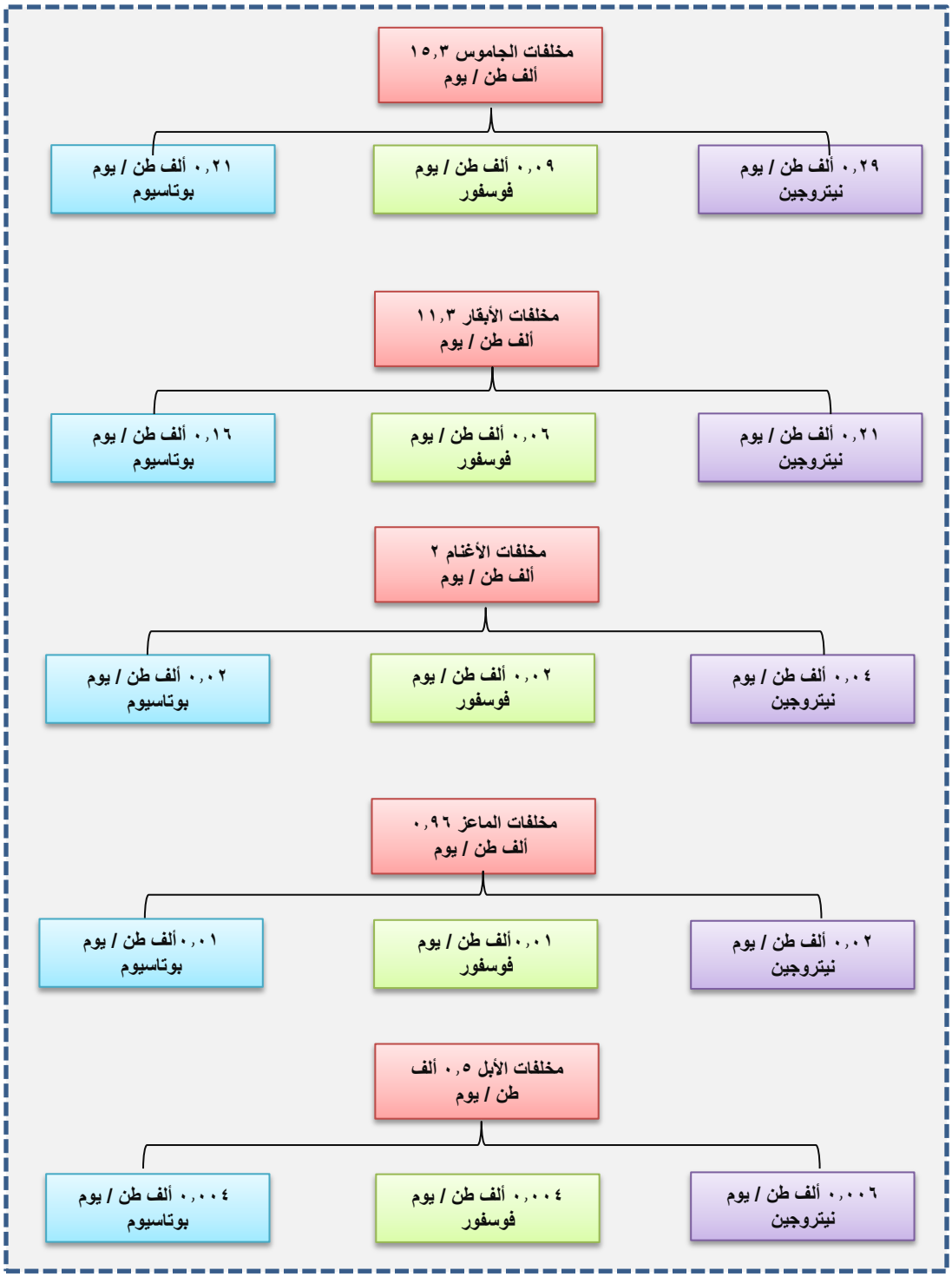
المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

شكل رقم (٣-٤): نسبة مساهمة مخلفات الحيوانات الجافة المختلفة في السماد البوتاسى خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠



المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

شكل رقم (٣-٥): متوسط كميات الأسمدة المتحصل عليها من المخلفات الحيوانية الجافة خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠٢٠



المصدر: من إعداد الباحث

٣-٢ العوائد الاقتصادية للمخلفات النباتية

٣-٢-١ العوائد الاقتصادية من بيع المخلفات النباتية الرطبة

يوضح الجدول رقم (٣-٦) إجمالى كمية المخلفات النباتية الرطبة والناتجة من محاصيل القمح، وبنجر السكر، والذرة الشامية، والذرة الرفيعة، والأرز، والقطن، والتي بلغت حوالى ٢٠,٤ مليون طن كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠.

ساهمت كمية مخلفات القمح (التبن) بحوالي ٤٢,١% من إجمالي كمية هذه المخلفات، تليها مخلفات الذرة الشامية (حطب الذرة) بنسبة بلغت حوالي ٢٦% ثم مخلفات الأرز (قش الأرز) بنسبة بلغت حوالي١٤,٨%، ومخلفات بنجر السكر (عروش بنجر السكر) بنسبة ٩% ثم مخلفات الذرة الرفيعة(حطب الذرة) بنسبة بلغت٤,٥% وأخيراً مخلفات القطن(حطب القطن) بنسبة ٣,٦% وذلك خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠. وتأتي قيمة مخلفات القمح في المرتبة الأولي والتي تمثل نحو ٧٤,٣% من جملة قيمة المخلفات النباتية خلال فترة الدراسة، تليها قيمة مخلفات الذرة الشامية والتي بلغت حوالى ١٠,٣% من جملة قيمة المخلفات، ثم قيمة مخلفات بنجر السكر بنسبة ٧,٣% ثم قيمة مخلفات الأرز بنسبة ٥,٤%، ثم قيمة مخلفات الذرة الرفيعة والقطن بنسبة ١,٦%، ١,١% على الترتيب.

ويوضح الشكلان (٣-٦)، (٣-٧) مساهمة مخلفات المحاصيل النباتية في إجمالى كمية وقيمة المخلفات خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠.

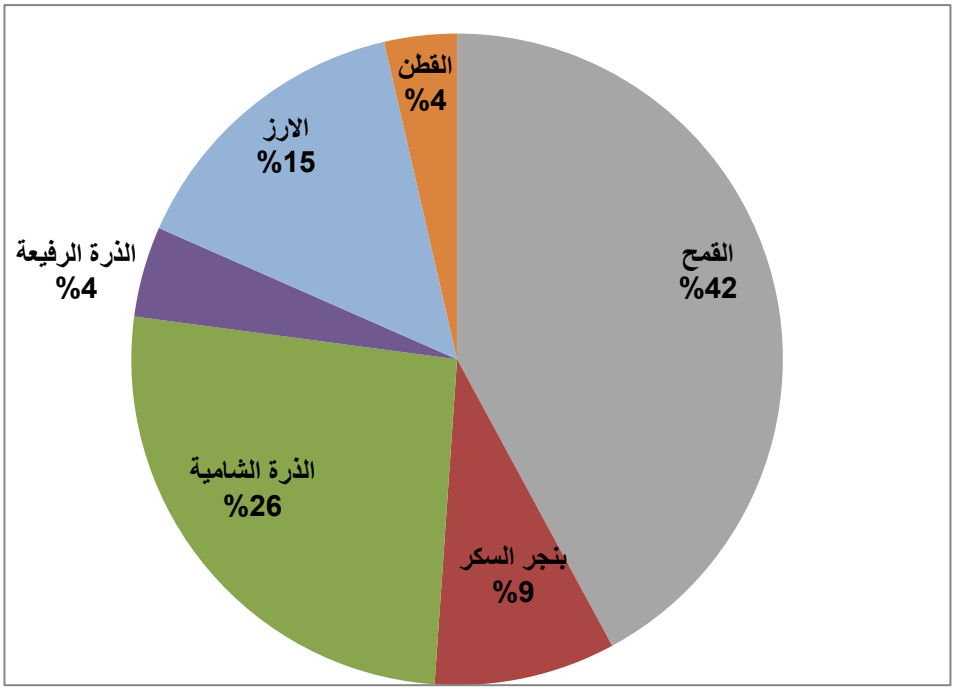
جدول رقم (٣-٦): متوسط قيمة المخلفات النباتية الرطبة الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/سنة	متوسط السعر للمحصول الثانوى بالجنيه/حمل	إجمالى قيمة المخلفات بالألف جنيه
القمح	٨,٥٩٠,٨	١٢٠,١	٤,١٢٧,٠
بنجر السكر	١,٨٣٧,٧	٥٥	٤٠٤,٣
الذرة الشامية	٥,٣٠٧,٦	٢٧	٥٧٣,٢
الذرة الرفيعة	٩٢٤,٩	٢٤	٨٨,٨
الارز	٣,٠١٧,١	٢٥	٣٠١,٧
القطن	٧٤١,٧	٢٠	٥٩,٣
الاجمالى	20,419.8	-	5,554.3

الحمل = ٢٥٠ كجم

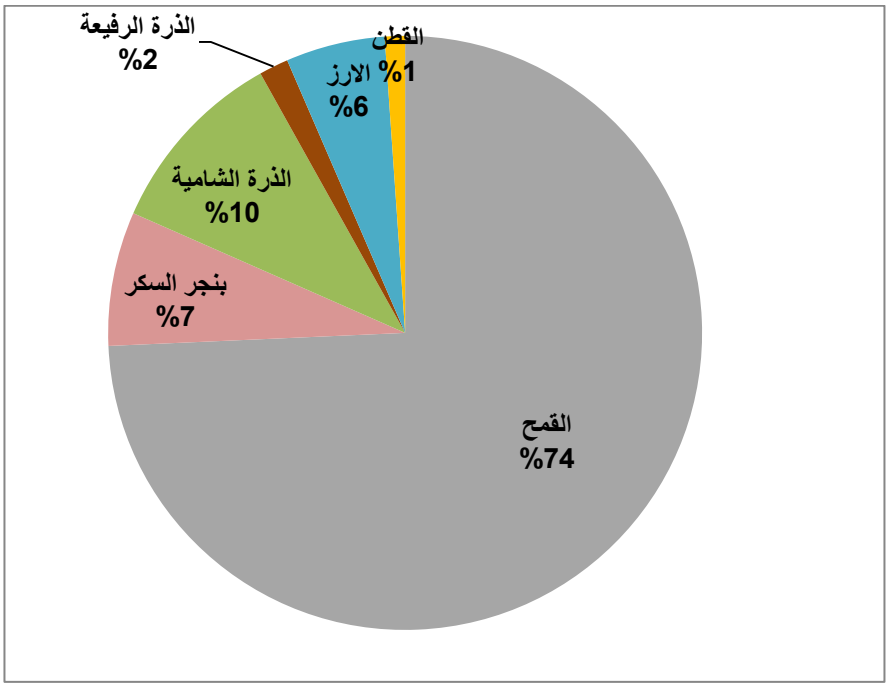
المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

شكل رقم (٣-6): نسبة مساهمة مخلفات المحاصيل النباتية المختلفة في إجمالى كمية المخلفات خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠



المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

شكل رقم (٣-7): نسبة مساهمة مخلفات المحاصيل النباتية المختلفة في إجمالى قيمة المخلفات خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠



المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

٣-٢-٢ العوائد الاقتصادية من تحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى بيوجاز

لتحديد العوائد الاقتصادية لهذه المخلفات، فقد تم استخدام معدلات التحويل الخاصة

(١ م^{٣} بيوجاز= ٦,٨٤ كجم مخلف رطب) للتعرف على ما تكافئه هذه المخلفات من البيوجاز.

يوضح الجدول رقم (٣-٧) إجمالى كمية وقيمة البيوجاز (الطاقة النظيفة) الناتجة من مخلفات النباتات الرطبة، فقد بلغت كمية البيوجاز الناتجة حوالى ٢,٩ مليون متر مكعب/ السنة كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، وتأتي مخلفات القمح في المقدمة من حيث الكمية المعادلة إلى بيوجاز (تمثل حوالى ٤٢,١% من جملة الكميات المعادلة إلى البيوجاز خلال الفترة المذكورة) وبقيمة بلغت ٤,١ مليون جنيه/ السنة، يليه كمية مخلفات الذرة الشامية (٢٦% من جملة الكميات المعادلة إلى

البيوجاز)، ثم الأرز (١٤,٨%)، وبنجر السكر (٩%) بقيم بلغت ٢,٦ مليون جنية، ١,٥ مليون جنية، ٨٨٦,٧ ألف جنيه/سنة على الترتيب.

جدول رقم (٣-٧): متوسط كمية وقيمة البيوجاز من المخلفات النباتية الرطبة خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/سنة	الكمية المعادلة من		القيمة بالمليون جنيه
		البيوجاز بالمليون م^3/سنة	الكيروسين بالمليون لتر/سنة	
القمح	٨,٥٩٠,٨	١,٢٥٥,٩	٧٥٣,٥	٤,١٤٤,٥
بنجر السكر	١,٨٣٧,٧	٢٦٨,٧	١٦١,٢	٨٨٦,٧
الذرة الشامية	٥,٣٠٧,٦	٧٧٥,٩	٤٦٥,٥	٢,٥٦٠,٥
الذرة الرفيعة	٩٢٤,٩	١٣٥,٢	٨١,١	٤٤٦,٢
الارز	٣,٠١٧,١	٤٤١,١	٢٦٤,٧	١,٤٥٥,٦
القطن	٧٤١,٧	١٠٨,٤	٦٥,٠	٣٥٧,٧
الاجمالى	20,419.8	2,985.2	1,791	9,851.2

م^3 بيوجاز = ٠,٦ كيروسين سعر اللتر من الكيروسين = ٥,٥ جنيه كمتوسط للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠
المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

٣-٢-٣ العوائد الاقتصادية من تحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى العلف المركز

لتحديد العوائد الاقتصادية لهذه المخلفات، فقد تم استخدام معدلات التحويل الخاصة(الكمية المعادلة من العلف المركز تعادل ٢٥% من المخلف الرطب) للتعرف على ما تكافئه هذه المخلفات من العلف المركز.

يوضح الجدول رقم (٣-٨) إجمالى كمية وقيمة العلف المركز الناتج من المخلفات النباتية الرطبة، والتي بلغت كميته حوالى٥,١ مليون طن بقيمة بلغت حوالى ١٥,٣ مليون جنية كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠. وتساهم مخلفات القمح بالنصيب الأكبر في كمية العلف المركز بحوالى ٢,١ مليون طن كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، يلية الذرة الشامية بمقدار ١,٣ مليون طن، ثم الأرز بحوالى ٧٥٤,٣ ألف طن. ويوضح الجدول التالي كمية وقيمة العلف المركز والناتج من المخلفات النباتية الرطبة كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠.

جدول رقم (٣-٨): متوسط كمية وقيمة العلف المركز من المخلفات النباتية الرطبة خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/سنة	كمية العلف المركز المعادلة بالألف طن	القيمة بالألف جنية
القمح	٨,٥٩٠,٨	2,147.7	6,443,100
بنجر السكر	١,٨٣٧,٧	459.4	1,378,275
الذرة الشامية	٥,٣٠٧,٦	1,326.9	3,980,700
الذرة الرفيعة	٩٢٤,٩	231.2	693,675
الارز	٣,٠١٧,١	754.3	2,262,825
القطن	٧٤١,٧	185.4	556,275
الاجمالى	20,419.8	5,104.9	15,314,850

سعر الطن = ٣٠٠٠ جنيه كمتوسط للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠.

٣-٢-٤ العوائد الاقتصادية من تحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى كمبوست

لتحديد العوائد الاقتصادية لهذه المخلفات، فقد تم استخدام معدلات التحويل الخاصة(طن مخلفات =٢,٥م^{٣} كمبوست ٣٠% ماده عضوية) للتعرف على ما تكافئه هذه المخلفات من الكمبوست، حيث تم تقدير الكمية المعادلة من الكمبوست، وتقدير التكلفة اللازمة لتحويل المخلفات إلى كمبوست، كما هو موضح بالجدول رقم (٣-٩).

جدول رقم (٣-٩): متوسط التكلفة التقديرية (ألف جنية) اللازمة لتحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى كمبوست خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	كمية المخلفات الرطبة بالألف طن/سنة	الكمية المعادلة من الكمبوست بالألف م^{٣}/سنة	التكلفة التقديرية اللازمة لتحويل المخلفات إلى كمبوست
القمح	٨,٥٩٠,٨	21,477	698,002.5
بنجر السكر	١,٨٣٧,٧	4,594.25	149,313.1
الذرة الشامية	٥,٣٠٧,٦	13,269	431,242.5
الذرة الرفيعة	٩٢٤,٩	2,312.25	75,148.1
الارز	٣,٠١٧,١	7,542.75	245,139.4
القطن	٧٤١,٧	1,854.25	60,263.1
الاجمالى	20,419.8	51,049.5	1,659,108.7

تكلفة المتر المكعب = ٣٢,٥ جنيه/م^{٣} كمتوسط للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

بينما تشير البيانات الواردة بالجدول رقم (٣-١٠) إلي قيمة الكمبوست والتي يمكن الحصول عليها من المخلفات النباتية المذكورة، والتي تقدر بحوالي ٢٤,٢ مليار جنيه كمتوسط خلال فترة الدراسة، وذلك بصافي عائد قدر بحوالي ٢٢,٦ مليون جنيه/سنوياً، ويأتي القمح في الترتيب الأول من حيث صافي العائد يليها الذرة الشامية، الأرز، بنجر السكر، الذرة الرفيعة، ثم القطن علي الترتيب.

جدول رقم (٣-١٠): متوسط صافي العائد إنتاج الكمبوست من المخلفات النباتية الرطبة خلال الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	الكمية المعادلة من الكمبوست بالألف م٣/سنة	قيمة الكمبوست بالألف جنيه/سنة	صافى العائد الناتج من الكمبوست بالالف بالجنيه/سنة
القمح	21,477	10,201,575	9,503,572.50
بنجر السكر	4,594.25	2,182,268.75	2,032,955.65
الذرة الشامية	13,269	6,302,775	5,871,532.50
الذرة الرفيعة	2,312.25	1,098,318.75	1,023,170.65
الارز	7,542.75	3,582,806.25	3,337,666.85
القطن	1,854.25	880,768.75	820,505.65
الاجمالى	51,049.5	٢٤,٢٤٨,٥١٢,٥	٢٢,٥٨٩,٤٠٣,٨٠

سعر الطن من الكمبوست = ٤٧٥ جنية كمتوسط للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة.

وبمقارنة العوائد الاقتصادية المتحصل عليها من تدوير المخلفات النباتية الرطبة إلى العديد من المنتجات، والموضحة بالجدول رقم (٣-١١) يتضح أن العائد الاقتصادى المجزى للمزارعين يأتى من تدوير مخلفاتهم الزراعية إلى كمبوست، يلية العلف المركز، ثم البيوجاز.

بالإضافة إلى العائد الاقتصادى المجزى والتي يحصل عليها المزارعين بتدوير مخلفاتهم الزراعية إلى كمبوست، فإنه يجب الأخذ في الاعتبار المزايا العديدة للكمبوست بالنسبة للأراضي الزراعية والتي من أهمها، يلعب دوراً رئيسياً فى المحافظة على نمو الكائنات الحية الدقيقة، لإحتوائه على عناصر غذائية عديدة بما فيها العناصر الكبرى (النيتروجين والفوسفات والبوتاس)، يقضى على بيض الحشرات (بفعل الحرارة العالية) ويحد من خطورة الأمراض النباتية، وبالتالى الحصول على محصول جيد، كما إنه يعيد إحياء تركيبة التربة بعد فقدانها للبكتيريا نتيجة استعمال المبيدات

الكيميائية، ويزيد قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خاصة فى الأراضى الرملية. كما يحسن من خصوبة وتهوية التربة ويحفز نمو الجذور.

جدول رقم (٣-١١): مقارنة بين العوائد الاقتصادية من تدوير المخلفات النباتية الرطبة لمتوسط الفترة ٢٠٠٥- ٢٠٢٠

البيان	إجمالى قيمة المخلفات بالألف جنيه/سنة	قيمة الطاقة النظيفة مليون جنية	قيمة العلف المركز بالألف جنية	صافى العائد الناتج من الكمبوست بالالف جنية/سنة
القمح	٤,١٢٧,٠	٤,١٤٤,٥	6,443,100	9,503,572.5
بنجر السكر	٤٠٤,٣	٨٨٦,٧	1,378,275	2,032,955.7
الذرة الشامية	٥٧٣,٢	٢,٥٦٠,٥	3,980,700	5,871,532.5
الذرة الرفيعة	٨٨,٨	٤٤٦,٢	693,675	1,023,170.7
الارز	٣٠١,٧	١,٤٥٥,٦	2,262,825	3,337,666.9
القطن	٥٩,٣	٣٥٧,٧	556,275	820,505.65
الاجمالى	5,554.3	9,851.2	15,314,850	22,589,403.8

المصدر: الجداول (٣-٦)، (٣-٧)، (٣-٨)، (٣-١٠).

٣-٣ العوائد الاجتماعية والبيئية لتدوير المخلفات الزراعية في مصر

مما لا شك فيه أن لتدوير المخلفات الزراعية العديد من العوائد الاجتماعية والبيئية والتي يمكن عرضها فيما يلي:

- تمثل المخلفات النباتية ثروة عظيمة وكبيرة في حالة استغلالها الإستغلال الأمثل، ولكن نظراً لنقص الوعى لدى معظم الأفراد أو عدم المعرفة بالوسائل التى يمكن من خلالها تحويل هذه المخلفات النباتية إلى منتجات نافعة مثل

الأسمدة العضوية أو إقامة صناعات صغيرة على هذه المخلفات، تصبح هذه المخلفات مصدر مشاكل بالنسبة للمزارع في الريف المصرى.

- تدوير المخلفات الزراعية إلى أسمدة عضوية يساهم في زيادة إنتاجية وخصوبة الأراضى نتيجة استخدام هذه الأسمدة الغنية بالمواد العضوية والآزوتية والدوبالية مع تقليل حالات ومعدلات تجريف الأراضى ونقل الطبقة السطحية الخصبة لتجفيف الحظائر تحت أرجل الحيوانات مما يؤدى إلى تدهور خصوبة الأراضى ونقص الإنتاجية.
- خلق فرص عمل جديد (المساهمة في تقليل نسب البطالة) لعدد لا بأس به من الأيدي العاملة، مما ينعكس إيجابيًا على معدلات الدخل للفئات التى ستعمل في عمليات تدوير المخلفات.
- اقامة مشروعات متوسطة وصغيرة في مجال تدوير المخلفات في الريف المصرى يعد أحد سبل خفض معدلات الفقر.
- اكتساب المهارات الفنية والإدارية في مجالى إدارة وتصنيع المخلفات مما يزيد الوعى لدى المزارع بإمكانية استخدام النواتج الثانوية للمحاصيل.
- تدوير المخلفات الزراعية سيساهم في خفض معدلات التلوث البيئى الناشئ عن حرق البقايا النباتية وتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون، أول أكسيد الكربون وغازات أخرى مما يتسبب فى ظاهرة الاحتباس الحرارى وبالتالى زيادة ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض.
- المحافظة على التركيب البنائي التربة من التدهور والتلوث بسبب إنشاء مرادم دفن النفايات.
- تخفيض معدلات استخدام الأسمدة الكيماوية والإتجاه إلى الزراعات العضوية والخالية من المبيدات الكيماوية.
- زيادة دخل الفلاح نتيجة لزيادة إنتاجية الأراضى وتخفيض معدلات استخدام الأسمدة الكيماوية وكذلك إنخفاض معدلات استخدام المبيدات الكيماوية.
- الحفاظ على البيئة من التلوث الناشئ عن تراكم المخلفات والبقايا النباتية والحيوانية.

- التخلص الآمن والصحي من المخلفات والاستفادة منها اقتصاديا.
- التخلص الآمن والصحي لبقايا المبيدات الحشرية والفطرية.
- المحافظة علي عدم أتلاف مخزون المياه الجوفية من التلوث.
- التخلص من الحشرات وأطوارها التي تعيش على المخلفات، والمحافظة على عدم إتلاف مخزون المياة الجوفية من التلوث الناجمة عن دفن هذه النفايات.
- تدوير المخلفات الزراعية يزيد من محتوي التربة من الدبال والمادة العضوية، ويزيد من قدرتها علي الاحتفاظ بالماء مما يساعد في تحمل الجفاف.
- إنتاج الطاقة المتجددة والحيوية البديلة من المخلفات الزراعية النباتية والحيوانية خاصة فى المناطق البعيدة والمعزولة والمحرومة من المصادر التقليدية للطاقة.

الفصل الرابع

مقترح لمنظومة تدوير المخلفات الزراعية في مصر

تمهيد:

يستهدف هذا الفصل إقتراح منظومة لتدوير المخلفات الزراعية، وحتي يتسني ذلك ينبغي في البداية التعرف على أهم مجالات الاستفادة من المخلفات الزراعية، ودراسة التقنيات المستخدمة في الاستفادة منها، والصعوبات التي تواجه عملية تدويرها.

٤-١ مجالات الاستفادة من المخلفات الزراعية[٣٦]:

تعتبر معظم المخلفات الزراعية مواد خشنه غليظه ذات حجم كبير(مثل الأتبان والتي تنتج بعد دراس المحاصيل النجيلية والبقولية كتبن القمح، والشعير، وتبن الفول، والبرسيم، والعدس، والحمص، والحلبة. وقش الأرز، وحطب الذرة، وحطب القطن، ومصاص القصب، وسرسة الأرز، وقشر بذرة القطن، وقشر العدس، وقشر الفول، وقشر فول السوداني) وتحتوى على نسب مرتفعه من الكربوهيدرات والسليلوز واللجنين وبعضها قد يحتوى على نسب من الدهون أو البروتين. ويحدد تركيب المخلفات الزراعية طرق الاستفاده منها. فبعضها يستخدم كأعلاف والبعض الاخر لانتاج الأسمدة أو فى انتاج الطاقه والمواد، وفيما يلى عرض لأهم الطرق المتبعه للاستفاده من المخلفات الزراعية.

انتاج الأسمدة العضوية:

فى المناطق شبة الجافة حيث ندرة الأمطار وقلة الغطاء النباتى وإرتفاع درجة الحرارة ونظم الزراعة الكثيفة، يترتب عليه فقر شديد فى مستوى المادة العضوية والمخصبات الحيوية اللازمة للحفاظ على خصوبة التربة، ولذا فأن استخدام المخلفات الزراعية كمصدر للأسمدة العضوية (مثل السماد البلدى، وهو ناتج من تخمر هوائي لمخلفات الماشية مخلوط إما بالأتربة أو قش الأرز، وهو سماد جيد بشرط يتم كمره وتحلله قبل استخدامه في تسميد الأراضي الزراعية. والكمبوست، وهو والذي ينتج من تخمر هوائي لمخلوط المخلفات النباتية أو الحيوانية أو الأثنان، وهو سماد ممتاز للأراضي الزراعية.وسماد البيوجاز، الناتج من تخمر لاهوائي للمخلفات العضوية نباتية

٣٦ - وزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠١٠، دليل تدوير المخلفات الزراعية.

أو حيوانية في وحدات البيوجاز وهو سماد ممتاز للأراضي الزراعية) يُعد من البدائل الجيدة.

وتتعدد فوائد الأسمدة العضوية عند إضافتها للتربة كما يلي:[٣٧]

١. تعتبر مخزن رئيسي ومستمر للعناصر السمادية الضرورية لنمو النبات مثل النيتروجين، الفسفور، البوتاسيوم، الكبريت، الكالسيوم، الزنك، النحاس، الماغنسيوم، الحديد، الكلوريد وغيرها.
٢. تمد ميكروبات التربة بالغذاء والطاقة التي تمكنها من تحليل المادة العضوية وانطلاق العناصر الغذائية بالصورة الميسرة للنباتات.
٣. تحافظ علي الاتزان البيولوجي لميكروبات التربة.
٤. تعتبر محسنة للخواص الطبيعية والكيماوية للتربة حيث تعمل المادة العضوية علي تحسين البناء الأرضي في الأراضي الرملية وتحسين التهوية والتبادل الغازي في الأراضي الجيرية.
٥. تعمل علي زيادة السعة التبادلية للتربة مما يرفع من قدرتها علي الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وعدم فقدها مع مياه الصرف.
٦. تعمل كعامل منظم للتربة ضد التغيرات السريعة في الحموضة والقلوية والملوحة والعناصر السامة وبقايا المبيدات والتلوث الكيماوي.
٧. تحمي سطح التربة من التجريف بالمياه والرياح والاحتفاظ بتجميعات حبيبات التربة وزيادة السعة التشبعية للماء الميسر والكلى بالتربة وزيادة ترطيب سطح التربة.
٨. تجعل الفوسفات والعناصر الصغرى الضرورية في صورة أكثر يسراً للامتصاص بواسطة النباتات.
٩. تمد النباتات بالمغذيات الضرورية وبصورة منتظمة طوال عمره وحسب احتياجاته لها، سواء كانت عناصر كبرى أو صغرى.
١٠. تعمل علي زيادة قدرة الأراضي الرملية علي الاحتفاظ بماء الري بزيادة قدرة حبيبات التربة علي الالتصاق مع بعضها.

٣٧- وزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠١٠،مرجع سبق ذكره.

أنتاج الأعلاف غير التقليدية:

أنتاج الأعلاف الخشنة المحسنة مثل الأتبان، الأحطاب، عروش وقشور الفول السوداني، ومخلفات قصب السكر–مصاص القصب والأوراق والزعازيع، جميع هذه المخلفات فقيرة في محتواها الغذائي، لذا يتم التعامل معها سواء بالمعاملات الميانيكية مثل الطحن والتقطيع والنقع أو المعاملات الكيماوية مثل المعاملة بالصودا أو بغاز الأمونيا أو بمحلول اليوريا أو معاملات حيوية باستخدام الفطريات والأحياء الدقيقة، وكل هذه المعاملات بغرض رفع القيمة الغذائية لهذه الأعلاف الخشنة.

فضلًا عن بعض الاستخدامات الأخرى كصناعة الورق من قش الأرز، وصناعة طوب البناء من الأتبان، وكذلك في أنتاج عيش الغراب، وصناعة الأثاث والموبيليا، كما يمكن استخدام بالات قش الأرز فى بناء المساكن، وفي تصنيع خشب حبيبى من حطب القطن، والحصول على الياف لصناعة الحبال، وغيرها من الاستخدامات المختلفة.

انتاج الغذاء من المخلفات الزراعية:

مثل السيلاج، انتاج عيش الغراب، استنبات بذور الشعير على المخلفات الزراعية، الزراعة على بالات قش الأرز.

٤-٢ التقنيات المستخدمة في الاستفادة من المخلفات الزراعية

٤-٢-١ الطرق الحيوية المستخدمة في إنتاج الطاقة من المخلفات العضوية[٣٨]:

١. تخمر المخلفات العضوية التي تحتوى على نسبة عالية من السكريات أو النشويات أو المواد السيلولوزية حيث يتم تخمر هذه المخلفات للحصول على كحول الاثيانول.

٣٨ - الأمم المتحدة، ٢٠١٩، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا الأسكوا، الطاقة الحيوية والتنمية المستدامة في الريف العربي، ورقة فنية.

٢. التخمر اللاهوائي للمخلفات الزراعية والحيوانية، لإنتاج الغاز الحيوي الميثان أو البيوجاز ويعد من الطرق الصديقة للبيئة، ويساهم في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية، والبيوجاز هو خليط من غاز الميثان ٥٠-٧٠%، وغاز ثاني أكسيد الكربون ٢٠-٢٥% مع مجموعة أخرى مثل كبريتد الهيدروجين، والنيتروجين بنسب تتراوح من ٥-١٠%، وهو غاز غير سام عديم اللون، وله رائحة كبريتد الهيدروجين وأخف من الهواء، وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدامه.

٤-٢-٢ طرق المعامله الميكانيكية[٣٩]

تتضمن هذه الطرق التقطيع، والطحن الناعم، والطحن المتوسط، والمعامله بالحراره والضغط.

أ. **التقطيع:** يتم تقطيع المخلفات الزراعية النباتية باستخدام الأت الدراس العادية، وذلك بعد تجميع هذه المخلفات من الحقل، وتساعد عملية التقطيع في عدم اهدار المخلفات الزراعية، وسهولة نقلها الى اماكن استغلالها، وخفض تكاليف عملية النقل، فضلًا عن ارتفاع قيمتها الغذائية فى حالة تغذية الحيوان عليها.

ب. **الطحن الناعم:** يسهل الحيوان على تناول العلف، ولكنه لا يؤثر علي معاملات هضم مكوناته الغذائيه بل قد تؤدي احيانا الي انخفاضه بسبب سرعه عبور الحبيبات الناعمه للغذاء عبر الجهاز الهضمي للحيوان.

ج. **الطحن المتوسط:** تكسير شديد بهدف تحطيم جزيئات اللجنين وهذه المعالجه غير مجزيه.

د. **المعامله بالحراره والضغط:** معامله الاتبان ومصاصه القصب عند درجه حراره ١٦٥عند ضغط ٦ كجم لكل سم^2.

٤-٢-٣ المعامله الكيميائيه[٤٠]:

تؤدي المعامله الكميائيه الي انتفاخ الالياف مما يتيح اختلاط الانزيمات المحلله للسليولوز واذابه القليل من اللجنين، واهم القلويات المستعمله الصودا الكاويه

٣٩ - وزارة البيئة، ٢٠١٠، دليل تدوير المخلفات الزراعية.
٤٠ - وزارة البيئة، ٢٠١٠، مرجع سابق.

والجير والأمونيا، حيث تؤدي هذه المواد الي تشقق الخلايا النباتيه وحدوث انكماشات فيها وتفكيك الالياف والارتباط بين اللجنين الغير قابل للهضم وبين السليلوز والهيميسليلوز القابل للهضم بواسطه الميكروفونا والميكروفلورا وبذلك تزداد القيمه الهضميه للماده الغذائيه.

طريقه المعالجه بالصودا الكاويه:

يتم معالجه التبن بمحلول الصودا الكاويه تركيز ١,٥% لمده ثلاثة أيام حيث تؤدي هذه الطريقه الي زياده معامل هضم للماده الجافه بمقدار ٢٥% وتحسين معامل هضم الالياف بمقدار ٤٩%.

طريقه الغمر:

يتم غمر بالات التبن في محلول ١,٥% صودا كاويه لمده ١٢ ساعه ثم غسل البالات بالماء للتخلص من الاثار المتبقيه من الصودا.

طريقه الترطيب:

ترطب بالات التبن بمحلول الصوا الكاويه بمعدل كجم ماده خشنه مع ٣ لتر ماده صودا كاويه ثم تجفف هوائيا.

طريقه النقع والترطيب:

تنقع الماده الخشنه في محلول الصودا الكاويه بالاضافه الي ٦ لتر محلول صودا كاويه لمده ٢٤ ساعه ثم يضاف لها كجم اخر من الماده الخشنه ثم يتم التخفيف هوائيا وتسمي هذه الطريقه نصف نقع ونصف ترطيب.

الطريقه الجافه:

يتم تقطيع التبن ثم يعامل بمحلول صودا كاويه بنسبه ١٠% من وزن التبن مع الخلط الجيد وذلك في غرفه تفاعل لمده ١٤ ساعه بعدها يضغط التبن علي هيئه حبيبات. مع الأخذ في الاعتبار إلى أن معاملة المخلفات الزراعية بالصودا الكاوية تسبب خطورة في تغذيه الحيوانات، لكونها مادة كيميائية لذا تتطلب الحذر في التعامل معها، تحتاج الي عماله كثيره وتستهلك كميات كبيره من المياه في عملية الغسيل مما يؤدي الي تلويث بيئي للمجاري المائيه بالصودا الكاويه، كما إنها تتسبب في تعطيش

الحيوان فيزيد من شربه للماء ومن تبوله كوسيله للتخلص من الصوديوم الزائد، وبالتالي لها تاثير سيئ علي صحه الحيوان علي المدي الطويل.

المعامله بمحلول هيدروكسيد الكالسيوم:

تتم عن طريق المعالجه بمحلول ١% جير (هيدروكسيد الكالسيوم) سواء بالترطيب او النقع لمده ٢٤ ساعه بعده تترك المخلفات لتجف في الهواء وبدون غسيل وتتعادل قلويتها ذاتيا بواسطه ثاني اكسيد الكربون من الجو.

المعاملة بمحلول اليوريا:

يتم تحلل اليوريا إلي أمونيا والتي تتفاعل مع القش أو التبن و تؤدى في النهاية إلى تحسين القيمة الغذائية للمخلفات كما في المعاملة بالأمونيا، والفرق بين المعاملة بالأمونيا والمعاملة باليوريا هو أن المعاملة بالأمونيا تصلح للمربين الكبار وشركات الأنتاج الحيوانى، أما المعاملة باليوريا فتصلح للمزارع الصغيرة بدء من المزارع الذى لديه رأس أو أثنين من المواشى الكبيرة أو مجموعة من الأغنام والماعز، ولكي تكون المعاملة بالأمونيا اقتصادية يجب ألا تقل الكومة عن ١٠ طن قش أو تبن، إما فى المعاملة بمحلول اليوريا يمكن عمل أى كمية من القش بدء من ١٠٠ كجم من المخلفات. وتتم أما في صورة مباشرة لليوريا كما هى وذلك كما في الأعلاف الغير تقليدية المصنعة أو بإضافة محلول اليوريا.

٤-٢-٤ طرق المعامله البيولوجية[٤١]

تشمل هذه المعامله علي العديد من الطرق منها استخدام الانزيمات لهضم السليولوز والهيميسليولوز والبكتيريا وسيلجه الاعلاف الخضراء والمخلفات الخشنه. وتستخدم السيلجه بهدف اطاله فتره حفظ الأعلاف الخضراء ذات المحتوى العالي من الرطوبه لحين الحاجه الي استخدامها.

٤١ - وزارة البيئة، ٢٠١٠، مرجع سابق.

كما أن لهذه الطريقه تاثير محسن للمواصفات الغذائيه لماده العلف الرئيسيه المرغوب تحويلها إلى سيلاج، وذلك أما نتيجه الاضافات المختلفه المشجعه لعمليه التخمير كالمولاس واليوريا أو من خلال رفع الاستساغه بسبب التخمير ،ويؤخذ على هذه الطريقة، التلوث الذي يحدث للماده الخشنه خلال المعامله بالكائنات الحيه الدقيقه غير المرغوبه، وتشمل الطرق البيولوجيه لمعامله المواد اللجنوسليلوزيه ما يلي:

الاضافات الحيويه مثل: **البربيوتيك**، وهى مركبات غير الغذائيه التي تعدل وتوازن الفلورا ميكروبيه لتشجيع البكتيريا النافعه وتوفر بيئه جيده في الامعاء لامتصاص اعلي للمركبات الغذائيه مثال (المضادات الحيوانيه).

البروبيوتيك: هي مجموعات الاحياء الدقيقه تعطى للحيوان لتحسن أداءه الانتاجي عن طريق تحسين الظروف البيئيه للميكروفلورا و الميكروفونا الموجوده بصوره طبيعيه في كرش الحيوان مثال (الخميره الحيه).

المعامله بالفطريات:

تعتبر من الوسائل البيولوجيه لرفع القيمه الغذائيه لمواد العلف الخشنه الفقيره حيث يتم استخدام سلالات من الفطريات الامنه لتكسير الروابط السليولوزيه أو لزياده الكتله الميكروبيه مما يؤدي لزياده البروتين في المخلفات التي ينمو عليها الفطر.

٤-٢-٥ المعامله بالاحماض والقلويات[٤٢]

يتم استخدام بعض الاحماض مثل الكبريتيك والهيدروكلوريك والارثوفوسفوريك والفورميك ومخلوط من احماص الخليك والبروبيونيك وبعض القلويات مثل كربونات وبيكربونات الصوديوم وفوق اكسيد الهيدروجين، في معامله المخلفات الخشنه وقد كان لها اثر في رفع معامل الهضم. ولكن لم تستخدم علي نطاق التطبيق العملي وذلك بسبب عدم جدواها الاقتصاديه.

٤٢ - وزارة البيئة، ٢٠١٠، مرجع سابق.

٤-٣ مفهوم المنظومة المتكاملة ومبادئها

إن الإدارة السليمة للمخلفات الصلبة تتطلب التعامل معها بمنظور المنظومة المتكاملة متعددة الجوانب والمكونات ومترابطة المراحل بحيث تعتمد كل مرحلة منها على سابقتها، وتمثل فى نفس الوقت الأساس الذي يقوم عليه ما بعدها، وفى كافة الأحوال، فمن الضروري فى كل مرحلة استخدام وسائل مناسبة وملائمة للظروف السائدة، والموارد المتاحة والمحددات القائمة.

مما يعني تبني أفضل الخيارات التي تستوفي المعايير الفنية، والسلامة البيئية، والتوافق الاجتماعي، وأقل التكاليف الممكنة، وأعلى استرجاع ممكن للموارد، والإلتزام بالتشريعات واللوائح، مع اتسامها بالمرونة والقدرة على التجاوب مع المتغيرات المستقبلية. وهى بذلك تتضمن مراحل متتالية تبدأ بالتولد أو التخفيض من المصدر والتخزين والجمع من المصادر المختلفة والنقل إلى مواقع مناسبة للتخزين المرحلي أو المعالجة – ومن ثم إمكانية استرجاع الموارد القابلة للاسترداد والتي تصلح لعدد من الاستخدامات – ثم التخلص النهائي بطرق آمنة بيئيا[٤٣].

يذكر أن المنظومة المتكاملة هى منهج أو صيغة لنظام متكامل لمواجهة المشاكل والقضايا وتأثيراتها الضارة وتهدف فى النهاية إلى تحقيق استدامة خدمات ادارة المخلفات الصلبة ورفع كفاءة وإنتاجية المواد والطاقة والحد من الهدر فى الموارد، وتجنب ومنع التلوث البيئى، ويتم ذلك من خلال مجموعة من الممارسات للتعامل مع المخلفات الصلبة بطريقة آمنة وفعالة ،مع المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة (أى المجتمع المحلي والمنظمات الغير حكومية والقطاع الخاص والمحليات) واعتماد عمليات التصنيع والانتاج وجوانب الإدارة الأخرى التي تتضمن القوانين والسياسات والتمويل.[٤٤]

تتصف منظومة الإدارة المتكاملة للمخلفات بتعدد الجوانب والمكونات وترابط الحلقات (المراحل)، وتتأسس على تكامل الجوانب الفنية والبيئية مع الجوانب التشريعية

---

٤٣ - https://www.eeaa.gov.eg/

٤٤ - معهد التخطيط القومي، ٢٠١٧، الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها فى دعم الاقتصاد القومى، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم ٢٧٦، يوليو٢٠١٧.

والمؤسسية والاقتصادية والاجتماعية والعلاقات مع أصحاب المصالح فى ضوء السياسات والتوجهات الأساسية وذلك خلال مراحلها المختلفة (دورة الحياه) بدءا من مرحلة تولد المخلفات وتجميعها وعمليات الفرز والفصل والنقل والمعالجة وإعادة التصنيع والتخلص النهائى مع التركيز على تعظيم كفاءة استخدام الموارد وتكنولوجيات الإنتاج الأنظف[٤٥].

٤-٤ المنظومة الراهنة لتدوير المخلفات الزراعية

يعتمد تدوير المخلفات الزراعية في الوقت الراهن على جهود المزارعين، وبعض شركات القطاع الخاص، حيث يتلخص عمل معظم هذه الشركات في الأنشطة التالية:

- تقديم خدمات بيئية عالية الجودة تشمل التصميمات الهندسية لمصانع فرز ومعالجة المخلفات الصلبة وانتاج بدائل الوقود.
- تصميم وانشاء مصانع انتاج السماد العضوي.
- تصميمات هندسية لمدافن صحيه.
- تدوير المخلفات الزارعية بهدف إنتاج أسمدة عضوية وأعلاف حيوانية، وتحويلها إلى سماد عضوى طبيعى «الكمبوست» يستخدم فى الصوب الزراعية أو الأراضى التى يتم استصلاحها.
- تشغيل وصيانة مصانع تدوير المخلفات الصلبة (القمامة – الزراعية) داخل مصر وخارجها من خلال عقود مع الدولة أو مشروعات خاصة.
- إنتاج الأسمدة العضوية (كمبوست) (نباتى – حيوانى – قمامة) وهذه الأسمدة مطلوبة لإستصلاح الأراضى الصحراوية وجعلها صالحة للزراعة نظراً لأنها توفر المادة العضوية والكائنات الحية الدقيقة وزيادة قدرة تلك الأراضى على الأحتفاظ بالماء.
- إنتاج الوقود الحيوى سواء من المخلفات الزراعية BDF أو القمامة RDF وتوريده لمصانع الأسمنت.

---

٤٥ - معهد التخطيط القومي، ٢٠١٧، مرجع سبق ذكره.

٤-٥ الهيكل المقترح لمنظومة تدوير المخلفات الزراعية

يرتكز الهيكل المقترح على نظام لإدارة المخلفات الزراعية بشقيها النباتي والحيواني. ويتضمن آلية جمعها، والنقل، وإعادة تدويرها بطريقة آمنة وصديقة للبيئة، مع العمل على منح الحوافز والتسهيلات اللازمة للقطاع الخاص لتشجيع الاستثمار في مجال تدوير المخلفات الزراعية، وتنظيم برامج التوعية والتدريب والتأهيل للمزارعين والمربين والمهتمين، مما يسهم في الاستفادة من المخلفات النباتية والحيوانية عن طريق إنتاج السماد العضوي، وإنتاج علف للحيوانات والطيور، وصناعات الورق والكرتون، وإنتاج البروتين الغذائي، وإنتاج غذاء للإنسان وإنتاج الوقود الحيوي بشكل أكثر تنظيماً.

أهداف الهيكل المقترح:

يستهدف الهيكل المقترح لإدارة المخلفات الزراعية بصفة عامة الحفاظ على الموارد والنظم البيئية والإستفادة الإقتصادية من هذه المخلفات، لذا يجب أن تكون عملية إدارة المخلفات الزراعية سليمة ومتكاملة، ولا تترك أى آثار أو نواتج عرضية ضارة، قد تتسبب في تلوث المياه السطحية أو المياه الجوفية أو تلوث الهواء أو الغلاف الجوي، كما يهدف لتحقيق ما يلي:

- تخفيض معدلات التلوث البيئي الناشئ عن حرق البقايا النباتية وتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وغازات أخرى مما يساهم في زيادة ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض، وتخفيض معدلات استخدام الأسمدة الكيماوية، وذلك بالاتجاه إلى الزراعات العضوية والخالية من المبيدات الكيماوية.
- التخلص الآمن والصحي من المخلفات والاستفادة منها اقتصادياً.
- التخلص من الحشرات وأطوارها التي تعيش على المخلفات، والتخلص من الإنبعاثات الناتجة من تحلل عناصر المركبات العضوية.
- التخلص الآمن والصحي لبقايا المبيدات الحشرية والفطرية، والمحافظة على مخزون المياه الجوفية من التلوث.
- المحافظة على الهواء من التلوث نتيجة لانبعاث الغازات السامة الناتجة عن دفن وحرق المخلفات.

مراحل الهيكل المقترح لمنظومة التعامل مع المخلفات الزراعية:

المرحلة الأولي: مرحلة إنتاج المخلفات بالحقل

تبدأ هذه المرحلة بعد حصاد المحاصيل الزراعية، حيث يتم جنى المحصول الرئيسي ويتبقي المحصول الثانوي وهو المخلفات الزراعية، ثم تبدأ عملية فرز المخلفات الزراعية، وهذه المخلفات لا تحتاج لعملية فرز دقيقة مثل بقية المخلفات الصلبة، وذلك لعدم تداخل أى مخلفات اخرى معها، فمخلفات التبن مثلا كلها تبن، وليست بها أى أنواع أخرى من المخلفات الزراعية وهكذا، الإ أن عملية الفرز للمخلفات الزراعية تتم بهدف إقتلاع المخلفات المصابة بالآفات، حيث يتم التخلص منها بشكل آمن.

المرحلة الثانية: مرحلة تجهيز وجمع المخلفات من الحقل

يتم تجهيز المخلفات الزراعية بالمزارع، بعد انقضاء مرحلة النمو الخضرى للمحصول (مرحلة الانتاج) حيث يقوم عمال المزارع بجمع هذه المخلفات وفرشها بالأرض المخصصة لذلك وفقًا للمادة رقم (٣٨) من اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم إدارة المخلفات القانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠، "تقوم الجهات الإدارية المختصة ومديريات الزراعة بإتخاذ الإجراءات اللازمة لتحفيز معالجة المخلفات الزراعية، ومن بينها إتخاذ جميع التدابير نحو تخصيص وتوفير الأراضي اللازمة الكافية لإدارة المخلفات الزراعية بما في ذلك إعادة استخدامها في المجالات المختلفة"، وتجدر الإشارة هنا إلى أن الجهة الإدارية يقصد بها الجهة المسئولة عن إدارة المخلفات وهى المحافظة بنطاقها الإدارى أو أجهزة المجتمعات العمرانية الجديدة بحسب الأحوال.

وبعد جمع المخلفات وفرشها يستمر في تقليبها لكي تجف قبل أن يتم تجميعها فى شكل حزم (بالات) دائرية الشكل، وتكون الحزم جاهزة للبيع أو الحفظ بمواقع التخزين.

المرحلة الثالثة: مرحلة نقل المخلفات من الحقل إلى الأماكن المخصصة لمعالجتها

يقوم المزارع بنقل المخلفات إلى المواقع المخصصة لمعالجتها، وذلك وفقاً لأحكام للمادة رقم (٣٩) من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠، والتي تنص على "يلتزم مولد المخلفات الزراعية بنقلها إلى المواقع الخاصة لمعالجتها، وفي حالة عدم نقلها إلى الأماكن التى تحددها الجهات المختصة أو مديريات الزراعة، يجب عليه تسليم تلك المخلفات إلى المستثمرين أو الشركات التي تعمل في مجال تدوير المخلفات الزراعية، سوء بمقابل أو بدون مقابل، وإلا عد مخالفًا لأحكام القانون". كما أنه لا يجوز ترك المخلفات الزراعية في الحقل، أو في أى مكان اخر غير مخصص لإدارتها وذلك وفقًا لأحكام المادة رقم (٣٧) من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠.

المرحلة الرابعة: مرحلة تدوير المخلفات الزراعية أو الإستفادة منها

وفقًا لأحكام المادة رقم (٤٠) من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠، يقوم جهاز تنظيم إدارة المخلفات بالتنسيق مع جهاز تنمية المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر العاملة في مجال جمع ونقل وتدوير المخلفات الزراعية من خلال تقديم حزمة من الحوافز التمويلية والفنية لتعزيز دور تلك الشركات أو المشروعات في عملية تدوير هذه المخلفات وتحقيق الاستفادة القصوى منها.

المرحلة الخامسة: مرحلة التخزين والتوزيع

في هذه المرحلة يتم تخصص أماكن لتخزين المنتجات الناتجة عن عملية التدوير لحين البيع للمزارعأ أو لحين قيام الشركات بتصدسرها إلى الخارج.

المرحلة السادسة: مرحلة التخلص الآمن

في هذه المرحلة يتخلص المزارع من المخلفات المصابة أو التي بها آفات قبل نقل المخلفات إلى الأماكن المخصصة لذلك.

أيضا في هذه المرحلة تتخلص الشركات أو المشروعات التي تعمل في مجال تدوير المخلفات الزراعية من الإجزاء غير الصالحة أو التالفة أو المصابة بأفات ولم يلاحظها المزارع أثناء عنلية الجمع.

٤-٦ الجوانب الأساسية لتنفيذ المنظومة المقترحة

١. تتولى وزارتى الزراعة واستصلاح الأراضي، ووزارة البيئة التخطيط للمنظومة، والدعم الفني والموافقة على التصميمات الفنية للبنية التحتية ومتابعة التنفيذ.
٢. تقوم الجهات الإدارية المختصة ومديريات الزراعة بتوفير الأراضي اللازمة لمولد المخلفات الزراعية وفق ما جاء باللائحة التنفيذية للقانون ٢٠٢ لسنة ٢٠٢٠.
٣. يقوم المزارع أو مولد المخلفات الزراعية بنقلها إلى الأراضي المخصصة، أو وتسليمها إلى المستثمرين والشركات التي تعمل في مجال تدوير المخلفات.
٤. متابعة تنفيذ الإجراء السابق من خلال الجهات المختصة(جهاز تنظيم إدارة المخلفات).
٥. وضع خطة متكاملة لتوعية المزارعين بعدم حرق المخلفات الزراعية في الحقل والعمل على تجميعها في أماكن مخصصة، تمهيدا لاعادة تدويرها، والاستفادة منها، في مجالات مختلفة، كإنتاج الكومبوست، والأعلاف، وغيرها من المنتجات التي تساهم في زيادة دخل المزارع.
٦. يساهم الإرشاد الزراعي في توعية الزراع بالتكنولوجيات الخاصة بمعالجة المخلفات الزراعية وتغيير السلوكيات السلبية الخاصة بهذا المجال، وذلك من خلال التوعية بأهمية الاستخدام الأمثل للمخلفات الزراعية وكيفية الاستفادة منها، وكيفية استغلال أماكن تخزين المخلفات، أيضا توعية الزراع بالأضرار البيئية الناتجة عن وجود وسوء استخدام المخلفات الزراعية سواء بحرق هذه المخلفات أو إلقائها بجانب الترع والمصارف.

النتائج والتوصيات

النتائج

يشير هذا الجزء إلى أهم النتائج المتحصل عليها:

- كمية المخلفات الحيوانية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠٢٠) مصدرها الرئيسي هو الجاموس بمتوسط بلغ نحو ١٥,٣ ألف طن/ يوم خلال الفترة المذكورة، يليه مخلفات الأبقار بكمية بلغت ١١,٣ ألف طن/يوم، ثم الأغنام بكمية بلغت ألفين طن/يوم، ثم الماعز والأبل بكمية بلغت ٠,٩، ٠,٦ طن/يوم على الترتيب.
- أن تبن القمح وعرش بنجر السكر تشكل نحو ٩٤,٧% (متوسط فترتى الدراسة) من جملة المخلفات الزراعية خلال فترة الدراسة، وتشكل بقية مخلفات المحاصيل الزراعية وهى تبن الشعير، وتبن الفول، وتبن الحمص، وتبن الحلبة، وحطب الترمس، وتبن العدس، وتبن البرسيم النسبة المتبقية.
- يشكل حطب الذرة الشامية، وقش الأرز، وحطب القطن، وحطب الذرة الرفيعة تشكل نحو ٩٥% من جملة المخلفات الزراعية خلال فترتي الدراسة، وتشكل بقية مخلفات المحاصيل الزراعية وهى حطب فول الصويا، عرش فول السودانى، حطب السمسم، حطب عباد الشمس النسبة المتبقية والمقدره بحوالي٥% خلال فترتي الدراسة.
- تأتي محافظة الشرقية في مقدمة محافظات الجمهورية بالنسبة لكمية المخلفات الناتجة من محصول القمح خلال فترتي الدراسة، فقد بلغت كمية تبن القمح الناتجة بالمحافظة خلال الفترة الثانية من الدراسة حوالى ٤,٩ مليون حمل بما يعادل ١٣,٨% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة، وحوالي ٤,٨ مليون حمل خلال الفترة الأولي بما يعادل حوالى ١٥% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة.
- تأتي محافظة الدقهلية في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية عروش بنجر السكر الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٣,٨ مليون حمل بما يعادل ٤٦,٧% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة،

وحوالى ٣٣١,٦ ألف حمل خلال الفترة الأولي من الدراسة بما يعادل حوالى ٦,٢% من اجمالى المخلفات الناتجة من المحصول خلال هذه الفترة.

- بلغت كمية مخلفات قش الأرز لهذه المحافظات(الدقهلية، والشرقية، وكفر الشيخ، والبحيرة، والغربية، ودمياط) حوالى١٠,٦ مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٩٥,٧% من جملة مخلفات قش الأرز على مستوى المحافظات، وتأتي محافظة الدقهلية في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية قش الأرز الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٣,٦ مليون حمل بما يعادل ٣٢,٦% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة.
- بلغت كمية مخلفات حطب الذرة لهذه المحافظات (البحيرة، والشرقية، والمنيا، وبني سويف، وأسيوط، والمنوفية) حوالى١١,٨ مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٥٥,١% من جملة مخلفات حطب الذرة على مستوى المحافظات، وتأتي محافظة البحيرة في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية حطب الذرة الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٢,٨ مليون حمل بما يعادل ١٣,١% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة.
- بلغت كمية مخلفات حطب القطن لهذه المحافظات (كفر الشيخ، والدقهلية، والبحيرة) حوالى١,٨مليون حمل خلال الفترة الثانية للدراسة بما يعادل ٨٨,٨% من جملة مخلفات حطب القطن على مستوى المحافظات، وتأتي محافظة كفر الشيخ في المرتبة الأولي خلال الفترة الثانية للدراسة، فقد بلغت كمية حطب القطن الناتجة بالمحافظة خلال هذه الفترة حوالى ٧٢١,٢ ألف حمل بما يعادل ٣٥,١% من إجمالي الجمهورية خلال هذه الفترة.
- لتقدير العائد الاقتصادي من تدوير المخلفات الزراعية الحيوانية الرطبة في مصر خلال فترة الدراسة، تم استخدام معدلات التحويل الخاصة بتحويل هذه المخلفات، وقد تبين ما يلي:
  - أن إجمالى كمياتها المعادلة من السماد البلدي بلغت حوالي ١٨٤ ألف م٣/يوم، بقيمة قدرت بحوالى ١٣,٨ ألف جنيه كمتوسط خلال فترة الدراسة.

- وكمياتها المعادلة لها من البيوجاز قد بلغت حوالى ١٩,٧٣ مليون م٣/يوم كمتوسط خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٠، وبلغت كميتها المعادلة من الطاقة النظيفة حوالي ١١,٨٤ ألف لتر/يوم، وقد قدرت قيمتها بحوالي ٦٥,١١ ألف جنيه.

- لتقدير العائد الاقتصادي من تدوير المخلفات الزراعية الحيوانية الجافة في مصر خلال فترة الدراسة، تم استخدام معدلات التحويل الخاصة بتحويل هذه المخلفات إلى أسمدة، وقد تبين ما يلي:
  - بلغت قيمة السماد النيتروجيني المتحصل عليه من المخلفات الحيوانية (مخلفات الجاموس) حوالى ٧٨٣ ألف جنيه كمتوسط خلال فترة الدراسة، ومن (مخلفات الأبقار) حوالى ٥٦٧ ألف جنيه كمتوسط، ومن (مخلفات الأغنام) حوالي ١٠٨ ألف جنيه كمتوسط، ومن (مخلفات الماعز) ٥٤ ألف جنيه كمتوسط. ومن (مخلفات الأبل) ١٦,٢ ألف جنيه كمتوسط.
  - بلغت قيمة السماد الفوسفوري المتحصل عليه من المخلفات الحيوانية (مخلفات الجاموس) حوالى ٢١٦ ألف جنيه كمتوسط خلال فترة الدراسة، ومن (مخلفات الأبقار) حوالى ١٤٤ ألف جنيه كمتوسط، ومن (مخلفات الأغنام) حوالي ٤٨ ألف جنيه كمتوسط، ومن (مخلفات الماعز) ٢٤ ألف جنيه كمتوسط. ومن (مخلفات الأبل) ٩,٦ ألف جنيه كمتوسط.
  - بلغت قيمة السماد البوتاسي المتحصل عليه من المخلفات الحيوانية (مخلفات الجاموس) حوالى ٢٠٥٨ ألف جنيه كمتوسط خلال فترة الدراسة، ومن (مخلفات الأبقار) حوالى ١٥٦٨ ألف جنيه كمتوسط، ومن (مخلفات الأغنام) حوالي ١٩٦ ألف جنيه كمتوسط، ومن (مخلفات الماعز) ٩٨ ألف جنيه كمتوسط. ومن (مخلفات الأبل) ٣٩,٢ ألف جنيه كمتوسط.

- بلغت العوائد الاقتصادية من بيع المخلفات النباتية الرطبة، حوالي ٧٤,٣% لمخلفات القمح من جملة قيمة المخلفات النباتية خلال فترة الدراسة، تليها قيمة مخلفات الذرة الشامية والتي بلغت حوالى ١٠,٣% من جملة قيمة المخلفات، ثم قيمة مخلفات بنجر السكر بنسبة ٧,٣% ثم قيمة مخلفات الأرز بنسبة ٥,٤%، ثم قيمة مخلفات الذرة الرفيعة والقطن بنسبة ١,٦%، ١,١% على الترتيب.
- بلغت العوائد الاقتصادية من تحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى بيوجاز لمخلفات القمح حوالى ٤٢,١% من جملة الكميات المعادلة إلى البيوجاز خلال فترة الدراسة وبقيمة بلغت ٤,١ مليون جنيه/ السنة، يليه كمية مخلفات الذرة الشامية (٢٦% من جملة الكميات المعادلة إلى البيوجاز)، ثم الأرز (١٤,٨%)، وبنجر السكر (٩%) بقيم بلغت ٢,٦ مليون جنية، ١,٥ مليون جنية، ٨٨٦,٧ ألف جنيه/سنة على الترتيب.
- بلغت العوائد الاقتصادية من تحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى العلف المركز لمخلفات القمح حوالى ٦,٤ مليون جنية خلال فترة الدراسة، يليه مخلفات الذرة الشامية ٣,٩ مليون جنية، ثم الأرز ٢,٣ مليون جنية، وبنجر السكر ١,٤ مليون جنية.
- بلغت العوائد الاقتصادية من تحويل المخلفات النباتية الرطبة إلى كمبوست لمخلفات القمح حوالى ٩,٥ مليون جنية خلال فترة الدراسة، يليه مخلفات الذرة الشامية ٥,٨ مليون جنية، ثم الأرز ٣,٣ مليون جنية، وبنجر السكر ٢,٠ مليون جنية.
- يرتكز الهيكل المقترح لمنظومة تدوير المخلفات الزراعية على استحداث نظام لإدارة المخلفات الزراعية بشقيها النباتي والحيواني. ويتضمن آلية جمعها، والنقل، وإعادة تدويرها بطريقة آمنة وصديقة للبيئة، مع العمل على منح الحوافز والتسهيلات اللازمة للقطاع الخاص لتشجيع الاستثمار في مجال تدوير المخلفات الزراعية، وتنظيم برامج التوعية والتدريب والتأهيل للمزارعين

والمربين والمهتمين، مما يسهم في الاستفادة من المخلفات النباتية والحيوانية عن طريق إنتاج السماد العضوي، وإنتاج علف للحيوانات والطيور، وصناعات الورق والكرتون، وإنتاج البروتين الغذائي، وإنتاج غذاء للإنسان وإنتاج الوقود الحيوي بشكل أكثر تنظيماً.

- يتكون الهيكل المقترح من ستة مراحل، تبدأ **المرحلة الأولي** بعد حصاد المحاصيل الزراعية، حيث يتم جنى المحصول الرئيسي ويتبقي المحصول الثانوي وهو المخلفات الزراعية، ثم تبدأ عملية فرز المخلفات الزراعية، وهذه المخلفات لا تحتاج لعملية فرز دقيقة مثل بقية المخلفات الصلبة، وذلك لعدم تداخل أى مخلفات اخرى معها. وفي **المرحلة الثانية** يقوم عمال المزارع بجمع هذه المخلفات وفرشها بالأرض المخصصة ويستمر في تقليبها لكي تجف قبل أن يتم تجميعها فى شكل حزم (بالات) دائرية الشكل وتكون الحزم جاهزة للبيع أو الحفظ بمواقع التخزين، وذلك في حالة قيام المزارع نفسه بإعادة تدوير المخلفات. **المرحلة الثالثة** يقوم فيها المزارع بنقل المخلفات إلى المواقع المخصصة لمعالجتها وفي حالة عدم نقلها إلى الأماكن التى تحددها الجهات المختصة أو مديريات الزراعة، يجب عليه تسليم تلك المخلفات إلى المستثمرين أو الشركات التي تعمل في مجال تدوير المخلفات الزراعية، سوء بمقابل أو بدون مقابل، وإلا عد مخالفًا لأحكام القانون". كما أنه لا يجوز ترك المخلفات الزراعية في الحقل، أو في أى مكان اخر غير مخصص لإدارتها. **المرحلة الرابعة** يقوم جهاز تنظيم إدارة المخلفات بالتنسيق مع جهاز تنمية المشروعات المتوسطة والصغيرة ومتناهية الصغر العاملة في مجال جمع ونقل وتدوير المخلفات الزراعية من خلال تقديم حزمة من الحوافز التمويلية والفنية لتعزيز دور تلك الشركات أو المشروعات في عملية تدوير هذه المخلفات وتحقيق الاستفادة القصوى منها. **المرحلة الخامسة** في هذه المرحلة يتم تخصص أماكن لتخزين المنتجات الناتجة عن عملية التدوير لحين البيع للمزارعأ أو لحين قيام الشركات بتصدسرها إلى الخارج. **المرحلة السادسة وهي مرحلة التخلص الآمن**، يتخلص المزارع من المخلفات المصابة أو التي

بها آفات قبل نقل المخلفات إلى الأماكن المخصصة لذلك. أيضا في هذه المرحلة تتخلص الشركات أو المشروعات التي تعمل في مجال تدوير المخلفات الزراعية من الإجزاء غير الصالحة أو التالفة أو المصابة بأفات ولم يلاحظها المزارع أثناء عملية الجمع.

- ولتنفيذ هذه المنظومة يقترح أن تقوم الجهات الإدارية المختصة ومديريات الزراعة بتوفير الأراضي اللازمة لمولد المخلفات الزراعية ويقوم المزارع بنقل المخلفات الزراعية إلى هذه الأراضي، أو وتسليمها إلى المستثمرين والشركات التي تعمل في مجال تدوير المخلفات. **و**وضع خطة متكاملة لتوعية المزارعين بعدم حرق المخلفات الزراعية في الحقل والعمل على تجميعها في أماكن مخصصة، تمهيدا لاعادة تدويرها، والاستفادة منها. كما يمكن أن يكون للإرشاد الزراعي دور في توعية الزراع بالتكنولوجيات الخاصة بمعالجة المخلفات الزراعية وتغيير السلوكيات السلبية الخاصة بهذا المجال، وذلك من خلال التوعية بأهمية الاستخدام الأمثل للمخلفات الزراعية وكيفية الاستفادة منها، وكيفية استغلال أماكن تخزين المخلفات، أيضا توعية الزراع بالأضرار البيئية الناتجة عن وجود وسوء استخدام المخلفات الزراعية سواء بحرق هذه المخلفات أو إلقائها بجانب الترع والمصارف.

التوصيات

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج في الدراسة فقد تم استخلاص عدد من المقترحات التي يوصى بها لمتخذي القرار، وهي كما يلي:

- إنشاء قاعدة بيانات موحدة علي المستوي القومي للزراع والمحاصيل وكميات المخلفات الزراعية الناتجة عن الزراعات المختلفة حتي يمكن تعظيم الاستفادة منها.
- دراسة الإعتبارات الاقتصادية والبيئية والتقنية لعملية التدوير، حتى تحقق الإدارة السليمة المتكاملة للمخلفات الزراعية.
- تحتاج مصر إلى بذل المزيد من الجهد للوصول لمنظومة الإدارة المثلي للمخلفات الزراعية التى تتيح لها الاستغلال الأمثل لجميع النواتج الثانوية الناتجه عن النشاط الزراعى.
- إقامة المزيد من وحدات ومصانع لتدوير المخلفات الزراعية بالمحافظات الاكثر انتاجاً للمخلفات النباتية.
- الاهتمام بعقد دورات وندوات علي مستوى المحافظات لتوعية المزارعين بالأضرار البيئية والصحية الناجمة عن الاستخدام الغير الآمن والغير رشيد للمخلفات الزراعية، والعوائد الاقتصادية الممكن تحقيقها عند الاستخدام الامثل لهذه المخلفات .
- نشر الوعي بين الزراع بكيفية تحويل المخلفات الزراعية إلي أعلاف غير تقليدية أو أسمدة عضوية أو استخدامها في إنتاج وحدات البيوجاز.
- تشجيع المستثمرون على الأستثمار في مجال إنتاج الأسمدة العضوية عن طريق الحوافز

المشجعة للأستثمار في هذا المجال.

المراجع

المراجع باللغة العربية

١. أحمد فخري، ١٩٨٤، المخلفات ثروة قومية، أخبار المركز القومي للبحوث، العدد ٣٠.

٢. أحمد بكرى عوض، ٢٠١٣، اقتصاديات تدوير المخلفات الزراعية النباتية وتأثيرها على البيئة، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

٣. أحمد نادر عطيه،٢٠١٢، الاستفادة من المخلفات الزراعية بتحويلها إلى أسمدة عضوية وأعلاف حيوانية، مجلة الانتاج النباتى، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، العدد(٣).

٤. الأمم المتحدة، ٢٠١٩، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا الأسكوا، الطاقة الحيوية والتنمية المستدامة في الريف العربي، ورقة فنية.

٥. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة.

٦. الجهاز المركزى للتعبئية العامة والاحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد مختلفة ٢٠٠٥/٢٠٠٦-٢٠١٩/٢٠٢٠.

٧. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة،٢٠١٢/٢٠١٣-٢٠١٩/٢٠٢٠.

٨. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، إحصاءات المساحات المحصولية والانتاج النباتى، أعداد مختلفة،٢٠٠٦-٢٠٢٠.

٩. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد مختلفة، ٢٠٠٦-٢٠٢٠

١٠. الحسين احمد النفيلي، رضوان محمود عمار، ديسمبر ٢٠١٤، دراسة اقتصادية لتدوير أهم المخلفات الزراعية النباتية بمحافظة الدقهلية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الرابع، القاهرة.

١١. السعيد محمد شعبان أحمد، يونيو ٢٠١٢، دراسة اقتصادية لإمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني، القاهرة.

١٢. باسمة مصطفي محيسن،٢٠١٧، اقتصاديات تدوير أهم المخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.
١٣. جمال إسماعيل العيسوي (٢٠٠٣) "مستوى معارف المرشدين الزراعيين في مجال الاستفادة من بعض المخلفات النباتية بمحافظتي كفر الشيخ والغربية، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة طنطا.
١٤. جمال حسني غانم وأخرون عام ٢٠٠٥، الاستفادة من قش الأرز في تغذية المجترات، مجلة العلوم الزراعية بجامعة المنصورة، مجلد ٢٧، العدد ٨.
١٥. جمهورية مصر العربية، ٢٠١٧، وزارة شئون البيئة, تقرير"حالة البيئة في مصر٢٠١٦" الفصل الأول, ص ص٤٠:٤١
١٦. خالد السيد عبد المولي، ٢٠١٣، اقتصاديات إنتاج الكمبوست من المخلفات الزراعية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد ٢٣، العدد ٣، سبتمبر ٢٠١٣.
١٧. رضا إبراهيم محمد مطري، ٢٠١٠، تدوير المخلفات الزراعية بتغذيتها لحيوانات المزرعة، رسالة دكتوراه، قسم الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة المنصورة.
١٨. دينا رجب عبد الله، ٢٠١٧، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية في مصر، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.
١٩. سكينة محمد ابراهيم، ٢٠١٠، معارف الزراع المتعلقة بانتاج الكمبوست كسماد عضوى من المخلفات الزراعية، مجلة العلوم الزراعية والبيئية، جامعة الاسكندرية، العدد(٢) مجلد (٩).
٢٠. سهاد كاظم عبد، جاكلين قوسنزومايا (٢٠١٤)، "الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة واستراتيجياتها في بلديات المدن مدينة بغداد"، المجلة الدولية للبيئة وتغير المناخ العالمى، المجلد (١٢)، الإصدار (٢)، ص ٤١.

٢١. سهام أحمد عبد الحميد هاشم، يونيو ٢٠١٥، تقييم اقتصادي وبيئي لتدوير المنتجات الثانوية لبعض المحاصيل الحقلية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الخامس والعشرون، العدد الثاني، القاهرة.
٢٢. سوزان عبد المجيد، مارس ٢٠١٢، تدوير المخلفات الزراعية وجودة المحاصيل الزراعية، المؤتمر الدولي السادس للتنمية والبيئة في الوطن العربي، جامعة أسيوط، مجلد المؤتمر.
٢٣. صلاح سعيد عبد الغني إبراهيم، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية "دراسة تطبيقية علي محافظة الفيوم"، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الفيوم.
٢٤. عدنان الأسعد وأخرون، ٢٠١١، الثروة الحيوانية ومخلفاتها من الروث، ندوة علمية حول طاقة الكتلة الحيوية في سوريا الواقع والآفاق المستقبلية، الهيئة العليا للبحث العلمي، الشبكة الوطنية لتقانات الطاقة المتجددة، بالتعاون مع جامعة دمشق، كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية، سوريا.
٢٥. علي عبد الجليل عيسي وأخرون٢٠١٥، المردود الإقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية في محافظة أسيوط، مجلة اسيوط الزراعية، العدد (٥)، المجلد (٤٦).
٢٦. فوزي الشاذلي، محمد عبد النبي دسوقي، ٢٠٠٧، تجهيز النفايات الزراعية، ندوة بحثية، مركز بحوث الاقتصاد الزراعي.
٢٧. محمد بسيوني طه، ٢٠٠٧، تدوير المخلفات العضوية لاستخدامها كمصلحات للتربة، رسالة دكتوراه، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة المنيا.
٢٨. محمد سليمان وأخرون، ٢٠١٨، التقييم البيئي والاقتصادي لانتاج البيوجاز في الريف المصري، مجلة العلوم البيئية، المجلد الثالث والأربعون، الجزء الثانى، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.
٢٩. محمد محمود حامد مليك، ٢٠١٢، دراسة تحديد التوليفات الاقتصادية للأعلاف الحيوانية بالزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنوفية.

٣٠. محمود معوض السيد عبدالمنعم (٢٠١٣)، استخدام المخلفات الزراعية في ج.م.ع.، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الأزهر.
٣١. معهد التخطيط القومي، ٢٠١٧، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٢٧٦، الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها فى دعم الاقتصاد القومى. ص٦-٩
٣٢. معهد بحوث الإنتاج الحيواني، ٢٠١٢، إنتاج الأعلاف غير التقليدية من المخلفات الزراعية، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، نشرة رقم ١٢٧٩.
٣٣. منى كمال، وإيمان فخرى، ٢٠١٨، دراسة اقتصادية للمخلفات الزراعية في مصر، مجلة الاقتصاد الزراعى والعلوم الاجتماعية، جامعة المنصورة، المجلد رقم ٩، العدد ١٢، ص ص ٨٠١-٨٠٦
٣٤. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة إحصاءات الثروة الحيوانية، أعداد متفرقة.
٣٥. وزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠١٠، دليل تدوير المخلفات الزراعية.

المواقع الإلكترونية:

https//:www.eeaa.gov.eg

المراجع باللغة الأجنبية

1.Bin Wang and others, 2016, Advances in recycling and utilization of agricultural wastes in China: Based on environmental risk, crucial pathways, influencing factors, policy mechanism, The Tenth International Conference on Waste Management and Technology (ICWMT) Procedia Environmental Sciences.

2.Joel Nwaeze Nwakair,2016, agricultural waste. concept,generation,utilization and management, Nigerian Journal of Technology.

4.Bhavisha Sharma and others,2019, Recycling of Organic Wastes in Agriculture: An Environmental Perspective ,International Journal of Environmental Research.

5.Parr. J.F. and Colacicco,D, Organic materials as alternative nutrient sources, C.F. Nutrition and pest control, Elsevier Sci, pub. Amst,1987.