10.21608/MEAE.2025.410693.1406

المجلة المصرية للإقتصاد الزراعى
ISSN:2735-4040(Online), 1110-6832 (print)
https://meae.Journals.ekb.eg/

القيمة المضافة لتدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية في إطار الاقتصاد الدائري " دراسة تطبيقية على محافظة الشرقية"

د.وائل عزب احمد د. رانيا محمد نجيب
باحث اول – معهد بحوث الاقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية

المستخلص

هدف هذا البحث إلى تحليل واقع تدوير المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية في محافظة الشرقية، من خلال تقييم دوافع ومبررات المزارعين لهذه الممارسة، وتحديد أنماط الاستخدام، وقياس الكفاءة الاقتصادية والفنية، فضلًا عن حصر التحديات التي تواجههم واقتراح الحلول المناسبة.

أظهرت نتائج الدراسة أن أهم دوافع تدوير المخلفات الزراعية تمثلت في استخدامها كأعلاف غير تقليدية، وفي مواجهة ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية والأعلاف المركزة. كما أن للممارسات البيئية دورًا متناميًا مثل التخلص من القش بالحرق أو إنتاج الطاقة المتجددة.

كما تبين أن تدوير هذه المنتجات يحقق مردودًا اقتصاديًا واضحًا، يتمثل في زيادة دخل المزارعين وخفض تكاليف التغذية وتحسين كفاءة الموارد. وبيّنت مؤشرات الكفاءة الاقتصادية والفنية أن بعض أنماط التدوير – خاصة إنتاج الأسمدة العضوية – تحقق عائدًا اقتصاديًا مرتفعًا يصل إلى أكثر من 1.5 جنيه لكل جنيه مستثمر.

وتؤكد الدراسة أن هذه الممارسات تُعد تطبيقًا عمليًا وفعالًا لمفهوم الاقتصاد الدائري في الزراعة، حيث يتم إغلاق حلقات الإنتاج وإعادة استخدام الموارد وتحقيق التكامل بين الاعتبارات البيئية والاقتصادية.

بيانات البحث

استلام 2025/8/4
قبول 28/ 9/ 2025

الكلمات المفتاحية:
القيمة المضافة ، تدوير المنتجات الثانوية ،الاقتصاد الدائرى، محافظة الشرقية.

الباحث المسئول: وائل عزب احمد احمد
البريد الالكترونى :dr.wael_azab@yahoo.com

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

Egyptian Journal Of Agricultural Economics
ISSN:2735-4040(Online), 1110-6832 (print)
https://meae.Journals.ekb.eg/

The Added Value of Recycling Secondary Products of Major Agricultural Crops within the Framework of the Circular Economy "An Applied Study on Al-Sharqia Governorate"

Dr.wael Azab Ahmed **Dr.Rania M.N.ElDriny**
Senior Researcher, Agricultural Economics Research Institute – A.R.C.

ARTICLE INFO

Article History
Received:4-8- 2025
Accepted: 28- 9-2025

Keywords:
added value, product recycling, Circular economy, Sharkia Governorate

ABSTRACT

This study aims to analyze the current state of agricultural crop by-product recycling in Al-Sharqia Governorate, by evaluating farmers' motivations and justifications for engaging in this practice, identifying usage patterns, and assessing both economic and technical efficiency. It also seeks to identify the challenges farmers face and propose appropriate solutions.

The findings reveal that the primary drivers for recycling agricultural residues include their use as unconventional fodder and as a response to rising prices of chemical fertilizers and concentrated feeds. Additionally, environmental practices have gained importance, such as the disposal of rice straw through burning or its utilization in renewable energy production.

The recycling of these by-products has demonstrated clear economic benefits, notably in increasing farmers' income, reducing feeding costs, and improving resource efficiency. Economic and technical efficiency indicators show that certain recycling practices—particularly organic fertilizer production—yield a high economic return, exceeding EGP 1.5 for every EGP 1 invested.The study concludes that such practices represent a practical and effective application of the circular economy concept in agriculture, by closing production loops, reusing resources, and integrating environmental and economic considerations.

.

Corresponding Author: Dr.wael azab ahmed ahmed
Email: dr.wael_azab@yahoo.com

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

مقدمة:

تُعد القيمة المضافة الناتجة عن الأنشطة والوظائف التي تهدف إلى تحسين المنتج عبر مختلف مراحل سلاسل القيمة الزراعية – بدءًا من مراحل الإنتاج الأولى، مرورًا بعمليات التشغيل والتسويق، ووصولًا إلى مرحلة البيع النهائي للمستهلك – من الركائز الأساسية لتعزيز الاقتصاد الزراعي وتحقيق التنمية المستدامة.

وفي هذا السياق، تبرز أهمية دراسة كيفية تعظيم القيمة المضافة من خلال تدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية، والتي تُعد من الموارد المهملة رغم ما تحمله من إمكانات اقتصادية وبيئية كبيرة.

وتتوافق هذه الرؤية مع مبادئ الاقتصاد الدائري، الذي يسعى إلى تعظيم كفاءة استخدام الموارد وتقليل الفاقد وتحويل المخلفات إلى مدخلات إنتاجية جديدة، بما يعزز من استدامة النظام الزراعي ويخفض الأثر البيئي.

فعمليات تدوير المخلفات الزراعية تُسهم في إنتاج منتجات ذات قيمة اقتصادية مثل الأسمدة العضوية التي تدعم التوسع في الزراعة العضوية، والأعلاف غير التقليدية التي تعزز من الإنتاج الحيواني، بالإضافة إلى إمكانية استخدامها في إنتاج الطاقة الحيوية والورق، مما يقلل من الاعتماد على الموارد الأحفورية ويُسهم في تقليل الانبعاثات الكربونية.

تُعرف المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية بأنها بقايا نباتية لا يتم الاستفادة منها بشكل كفء من قبل معظم صغار المزارعين بسبب القيود التقنية أو المعرفية، ما يؤدي غالبًا إلى التخلص منها بطرق تقليدية ضارة مثل الحرق أو الإلقاء العشوائي. وتشمل هذه المنتجات قش الأرز، حطب الذرة، تبن القمح، وعروش بعض المحاصيل والخضروات كالكوسة والطماطم والبطيخ والفول السوداني، وغيرها من المخلفات الزراعية.

ومن هنا، يستهدف هذا البحث استكشاف فرص إدماج هذه المخلفات ضمن منظومة الاقتصاد الدائري في محافظة الشرقية، إحدى المحافظات الزراعية الكبرى في مصر، حيث تشير التقديرات إلى أن كمية المنتجات الثانوية بها (مثل قش الأرز، حطب الذرة الشامية، تبن القمح، وعروش الخضروات) بلغت حوالي 286 ألف[1] طن خلال الموسم الزراعي 2023/2022، ما يمثل نحو 1.8% من إجمالي المخلفات النباتية على مستوى الجمهورية.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في ضعف استغلال المنتجات الثانوية لأغلب المحاصيل الزراعية، وإهدار القيمة المضافة الكامنة فيها نتيجة الممارسات غير المستدامة في التخلص منها، مثل الحرق أو الإلقاء العشوائي، وهو ما يتعارض مع توجهات الاقتصاد الدائري.

وعلى الرغم من أن إجمالي هذه المنتجات بلغ نحو 51 مليون طن سنويًا في مصر خلال العام 2022/2023[2]، منها 26.2 مليون طن مخلفات نباتية (بنسبة 51.4%)، إلا أنه لم يُستفد إلا من حوالي 12.8 مليون طن فقط، في حين يتم إهدار 13.4 مليون طن بالحرق، مما يؤدي إلى أضرار بيئية واقتصادية جسيمة.

1- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الارشاد الزراعي .
2 -وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الارشاد الزراعي .

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

إن هذا الفاقد لا يمثل فقط هدرًا للموارد، بل يُعطل أيضًا فرص تطوير أنشطة إنتاجية جديدة قائمة على إعادة التدوير، كما يُقيد إمكانيات التوسع في الزراعة العضوية، ويُعمّق الفجوة العلفية التي تُقدر بحوالي 7 مليون طن من الأعلاف المصنعة، وهو ما يستدعي دراسة تحليلية دقيقة لفهم أبعاد هذه الظاهرة واقتراح الحلول المستدامة لها.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحليل القيمة المضافة الناتجة عن تدوير المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية في إطار الاقتصاد الدائري، مع التركيز على تحسين سبل الاستفادة منها، وتطوير نماذج تدوير فعالة وقابلة للتطبيق على المستوى المحلي. ويستهدف البحث تحقيق عدد من الأهداف الفرعية، منها:

1- تحليل الخصائص والسمات الاجتماعية والاقتصادية لعينة المبحوثين.
2- تحديد القيمة المضافة الناتجة عن تدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية.
3- تحليل مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير هذه المنتجات.
4- استعراض أنماط التدوير المختلفة، وتقييم كفاءتها الاقتصادية والفنية.
5- تحليل المعوقات والمشكلات التي تواجه عمليات التدوير، واقتراح الحلول المناسبة لها.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

يعتمد البحث على كل من الأسلوب الوصفي والكمي في تحليل وعرض النتائج، حيث استخدم مؤشرات الكفاءة الاقتصادية (الإيراد الكلي، التكاليف الكلية، صافي العائد، العائد الصافي على الجنيه المنفق).

كما يعتمد البحث على نوعين من البيانات:

البيانات الأولية: تم جمعها من خلال استبيان ميداني صُمم خصيصًا لهذا الغرض، وُجّه إلى عينة ممثلة من المزارعين والجهات الفاعلة في التدوير.

البيانات الثانوية: تم الحصول عليها من مديرية الزراعة بالشرقية، والإدارات الزراعية المختلفة، ومركز المعلومات بمحافظة الشرقية.

الإطار النظري

أولًا: الإطار المفاهيمي للاقتصاد الدائري وتطبيقاته في تدوير النواتج الثانوية الزراعية

يُعد الاقتصاد الدائري (Circular Economy) من المفاهيم الحديثة التي تهدف إلى إعادة تشكيل طريقة إنتاج واستهلاك السلع والخدمات من خلال تقليل الفاقد وإعادة الاستخدام والتدوير، بما يحقق الاستخدام الأمثل للموارد ويقلل من الآثار البيئية.

1. ويقوم هذا النموذج على الانتقال من النظام الخطي القائم على "الإنتاج ثم الاستهلاك ثم التخلص"، إلى نظام دائري مغلق يعتمد على "الإنتاج – الاستخدام – إعادة الاستخدام/التدوير – إعادة الإدماج[3] في السياق الزراعي، يتيح الاقتصاد الدائري دمج النواتج الثانوية للمحاصيل في سلاسل إنتاج جديدة، سواء من خلال استخدامها كأعلاف غير تقليدية، أو تحويلها إلى أسمدة عضوية، أو حتى استخدامها في إنتاج الطاقة الحيوية.

[3] ريهام مطاوع، المناطق الصناعية وتحقيق التنمية المستدامة في ظل التوجه نحو الاقتصاد الدائري، كلية السياسة والاقتصاد جامعة قناة السويس، رسالة دكتورة منشورة،2021.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

كما يُسهم في:

1- تعزيز كفاءة الموارد الزراعية.
2- تقليل الاعتماد على الموارد التقليدية المستوردة
3- تحسين دخل المزارعين.
4- تقليل الانبعاثات الضارة وحماية البيئة.

وتُعد محافظة الشرقية نموذجًا مهمًا يمكن من خلاله دراسة مدى إمكانية تطبيق هذا النموذج في الواقع الزراعي المصري، لما تحويه من كميات كبيرة من المخلفات الزراعية النباتية، والتي غالبًا ما تُهدر دون استغلال اقتصادي أو بيئي فعّال.

ثانيًا: الجوانب العملية والفنية الخاصة بتدوير النواتج الثانوية الزراعية[4]

يشمل تحليل القيمة المضافة للنواتج الثانوية الزراعية عدة جوانب فنية وعملية، خاصة فيما يتعلق باستخدامها في إنتاج الأعلاف الحيوانية غير التقليدية، أو تحويلها إلى سماد عضوي.

1. إنتاج الأعلاف الحيوانية غير التقليدية:

تُعد هذه الأعلاف وسيلة فعالة لتحسين قيمة النواتج الثانوية مثل القش، التبن، الأحطاب، وعروش بعض النباتات، إذ تتميز الحيوانات المجترة بقدرتها على هضم المواد الخشنة بفضل الكائنات الدقيقة في الكرش، وبما يتيح:

- تحسين القيمة الغذائية للنواتج منخفضة البروتين والطاقة.
- تقليل تكاليف التغذية.
- زيادة الكفاءة الهضمية.
- تعويض جزء من العلف المركز، وبالتالي زيادة هامش الربح.

وتشمل أهم المعاملات المستخدمة في تحسين هذه النواتج:

أ. القيمة المضافة لعملية التقطيع: تُعد عملية التقطيع من أكثر التقنيات الملائمة للبيئة الزراعية المصرية، حيث:

- تزيد من قابلية الحيوانات لاستهلاك النواتج.
- ترفع من كفاءة الهضم بزيادة السطح المعرض للتخمر.
- تساهم في تقليل الفاقد وتحسين التخزين.

ب. القيمة المضافة لعملية المعاملة بمحلول اليوريا: يُستخدم محلول اليوريا في تغليف النواتج الثانوية (مثل قش الأرز والتبن) مما يرفع نسبة البروتين الخام، ويُحسن من الاستساغة الحيوانية.، ويقلل التكلفة حيث يعادل طن القش المعامل باليوريا نحو 0.25 طن من العلف المركز.

ج. القيمة المضافة لعملية المعاملة بغاز الأمونيا: تتم هذه العملية من خلال تقطيع المخلفات ثم حقنها بغاز الأمونيا بنسبة معينة وتغطيتها لفترة زمنية محددة، مما يزيد من قيمتها الغذائية.

د. القيمة المضافة لعملية المعاملة بسائل "المفيد": وهو مزيج من المولاس واليوريا والأملاح المعدنية والفيتامينات يُستخدم لتحسين القيمة الغذائية للنواتج مثل قش الأرز وحطب الذرة عبر رشه عليها، مما يعزز استساغتها ويزيد من قيمتها الغذائية.

[4] صلاح حامد إسماعيل ، الأعلاف غير التقليدية في تغذية الحيوان والدواجن، الدار العربية للنشر، الطبعة الثانية،2014.

هـ. القيمة المضافة لعملية السيلجة(Silage) : تشمل عملية السيلجة حفظ المواد العلفية الخضراء من خلال التخمر اللاهوائي للحفاظ على قيمتها الغذائية. يتم استخدام السيلاج كبديل جزئي للعلف المركز، مما يقلل من تكاليف التغذية ويزيد من استدامة الإنتاج الحيواني.
و. تعريف السماد العضوي (الكمبوست): الكمبوست هو نتاج كمر مخلفات نباتية مثل قش الأرز والأحطاب وعروش النباتات، بعد مزجها بالروث الحيواني. يتم تحويل هذه المخلفات إلى سماد عضوي يستخدم لتحسين جودة التربة وزيادة خصوبتها.

النتائج البحثية:

أولاً: الخصائص العامة لعينة البحث الميدانية

تم إعداد استمارة استبيان وتطبيقها من خلال المقابلة الشخصية مع المزارعين الذين قاموا بتدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية في محافظة الشرقية خلال الموسم الزراعي 2023/2022. وقد شملت الاستمارة بيانات حول نوع المخلفات التي تم تدويرها، وأنماط وصور التدوير المستخدمة، بالإضافة إلى بيانات تفصيلية حول تكاليف عمليات التدوير.

وقد شملت الدراسة أربع مراكز رئيسية تم اختيارها بناءً على الأهمية النسبية في إنتاج المنتجات الثانوية، وهي: الزقازيق، منيا القمح ، فاقوس، الحسينية. وتم اختيار قرية واحدة من كل مركز، وهي: أبونجاح (الزقازيق)، التلين (منيا القمح)، أكياد البحرية (فاقوس)، الإخيوة (الحسينية). وتم سحب عينة عشوائية من 25 مزارعًا من كل قرية، ليبلغ إجمالي حجم العينة 100 مشاهدة. وتهدف الدراسة إلى تحليل الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لعينة البحث، إلى جانب الوقوف على أنماط استخدام المنتجات الثانوية وآراء المزارعين تجاه عمليات التدوير.

1- الخصائص الاجتماعية لعينة البحث:

تم تحليل الخصائص الاجتماعية لعينة البحث من خلال مجموعة من المؤشرات الأساسية، وهي: الحالة التعليمية، نمط القرية، ونوع المبحوث. وقد تم عرض النتائج في الجدول رقم.(1)

أ- الحالة التعليمية للمبحوثين:

توضح بيانات الجدول (1) تنوع المستويات التعليمية للمبحوثين، حيث تبين أن نسبة الأمية على مستوى العينة بلغت 11.5%، وسُجلت أعلى نسبة في منيا القمح (16%)، وأقلها في الحسينية (8%). أما الفئة التي "تقرأ وتكتب"، فقد شكّلت 49.5% من إجمالي العينة، وسجل مركز فاقوس النسبة الأعلى (52%)، في حين سجل منيا القمح أقل نسبة(44%)

وبالنسبة للتعليم المتوسط، فقد شكّل 25% من المبحوثين على مستوى العينة، وتوزعت أعلى نسبة في الحسينية (30%)، وأدناها في فاقوس (22%). أما حملة المؤهلات الجامعية فقد بلغت نسبتهم 14% من العينة، وتوزعوا بشكل متفاوت، حيث سجلت منيا القمح النسبة الأعلى (16%)، وتلتها الزقازيق.(15%) تعكس هذه النتائج وجود مستوى تعليمي متوسط يغلب على مزارعي العينة، وهو ما يدعم قدرتهم على استيعاب تقنيات التدوير والتفاعل مع أنماط الاستخدام الحديثة للمخلفات الزراعية.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

ب- نمط القرية

يشير الجدول إلى أن القرى ذات الطابع الزراعي شكّلت النسبة الأكبر من العينة بنسبة 62.75%، تليها القرى التجارية بنسبة 14.25%، ثم القرى الحضارية بنسبة 12.75%، وأخيرًا قرى السوق بنسبة 10.25%. وتصدّر مركز منيا القمح نسبة القرى الزراعية (70%)، بينما سجلت الزقازيق أقل نسبة (50%). أما نمط القرية التجارية فكان الأعلى في الزقازيق (18%)، وهو ما قد يعكس مزيجًا من الأنشطة الاقتصادية في تلك المنطقة.

إن سيطرة النمط الزراعي على قرى العينة تعكس طبيعة النشاط الرئيسي للمبحوثين، ما يعزز من أهمية استغلال المنتجات الثانوية في السياق الزراعي المباشر.

ج- نوع المبحوث

أظهرت النتائج أن نسبة الذكور من المبحوثين بلغت 90.5%، مقابل 9.5% للإناث، وهي نتيجة متوقعة في ظل سيطرة الذكور على الأنشطة الزراعية الرسمية في الريف المصري. وسجل مركز الزقازيق أعلى نسبة لتمثيل الذكور (93%)، بينما سجل منيا القمح أقل نسبة (88%)، وهي أيضًا الأعلى في تمثيل الإناث (12%).

جدول(1) : الأهمية النسبية لأهم الخصائص الاجتماعية للمبحوثين فى عينة البحث الميدانية بمراكز محافظة الشرقية خلال العام الزراعى 2023/2022

البيـــــــان		الزقازيق	منيا القمح	فاقوس	الحسينية	العينة
الحالة التعليمية	امى	10	*16*	12	8	11,5
	يقراءويكتب	51	*44*	52	51	49,5
	تعليم متوسط	24	24	22	30	25
	تعليم جامعى	15	16	14	11	14
	الجملة	100	100	100	100	100
القـــرية	زراعية	50	70	*66*	65	62,75
	تجارية	18	15	*12*	12	14,25
	حضارية	20	10	*10*	11	12,75
	قرية سوق	12	5	*12*	12	10,25
	الجملة	100	100	100	100	100
المبحوث	ذكر	93	88	*91*	90	90,5
	انثى	7	12	*9*	10	9,5
	الجملة	100	100	100	100	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات أولية لدراسة ميدانية تم إجراؤها بقرى عينة البحث ، خلال عام2022/ 2023 .

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

2- الخصائص الاقتصادية للمبحوثين بقرى العينة:

أ- نمط الحيازة الزراعية:

تشير نتائج الدراسة إلى تنوع أنماط الحيازة بين الملكية والاستئجار حيث بلغت نسبة الأراضي التي تُزرع على الذمة (ملك) نحو 59.75% من إجمالي العينة، وقد سجلت الحسينية النسبة الأعلى (65%)، تليها الزقازيق (60%) ، أما الأراضي الملك والمؤجرة للغير، فقد بلغت 40.25% من العينة، وسُجلت أعلى نسبة في منيا القمح(45%) ، وبالنسبة للأراضي المستأجرة بنظام النقد، بلغ متوسطها 78.25%، وتصدّرت الحسينية (81%)، تليها منيا القمح(80%) ، أما الأراضي المستأجرة بالمزارعة، فقد بلغت نسبتها 21.75%، وسُجلت النسبة الأعلى في الزقازيق (25%)، تلتها فاقوس(23%) .

جدول (2): الأهمية النسبية لأهم الخصائص الاقتصادية للمبحوثين بقرى مراكز عينة الدراسة عام 2023/2022.

البيـــــــان			الزقازيق	منيا القمح	فاقوس	الحسينية	العينة
نمط الحيازة	ملك	تزرع على الذمة	60	55	59	65	59.75
		مؤجرة للغير	40	45	41	35	40.25
	الجملة		100	100	100	100	100
	مستأجر	نقدا	75	80	77	81	78.25
		بالزراعة	25	20	23	19	21.75
	الجملة		100	100	100	100	100
هيكل الحيازة الزراعية الحيوانية	ابقار		21	24	25	21	22.75
	جاموس		32	27	33	32	31
	اغنام		12	13	6	12	10.75
	ماعز		9	11	5	9	8.5
	دواجن		25	23	30	25	25.75
	أخرى		1	2	1	1	1.25
	الجملة		100	100	100	100	100
حيازة الآلات الزراعية	جراروومستلزماته		11	8	9	10	9.5
	ماكينه رى		72	76	78	70	74
	حصاده		12	11	9	10	10.5
	كومباين		2	3	1	9	3.75
	أخرى		3	2	3	1	2.25
	الجملة		100	100	100	100	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات أولية لدراسة ميدانية تم إجراؤها بقرى عينة البحث، خلال عام 2023/2022.

ب- هيكل الحيازة الزراعية الحيوانية:

تُظهر البيانات تنوع حيازة الثروة الحيوانية لدى المبحوثين، فقد بلغت حيازة الأبقار على مستوى العينة 22.75%، وسُجلت أعلى نسبة في فاقوس (25%)، تلتها منيا القمح(24%)

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

وبلغت حيازة الجاموس نحو 31%، وكانت الأعلى في فاقوس (33%)، ثم الزقازيق والحسينية بالتساوي (32%)، كما بلغت حيازة الأغنام حوالي 10.75%، وكانت الأعلى في منيا القمح (13%)، بينما بلغت حيازة الماعز نحو 8.5%، وأيضًا الأعلى في منيا القمح(11%) ، وسجلت حيازة الدواجن نسبة مرتفعة نسبيًا (25.75%)، مع تفوق فاقوس (30%)، وأقلها في منيا القمح(23%) .

ج- هيكل الحيازة الآلية:

تظهر النتائج تفاوتًا في توزيع ملكية المعدات الزراعية، حيث بلغت حيازة الجرار الزراعي ومستلزماته نحو 9.5% من العينة، وتصدّرت الزقازيق (11%)، ثم الحسينية(10%) ، أما ماكينات الري فبلغت 74% من العينة، وسُجلت أعلى نسبة في فاقوس (78%)، تلتها منيا القمح(76%) ، وبلغت نسبة حيازة الحصادات حوالي 10.5%، وسجلت الزقازيق النسبة الأعلى (12%)، في حين أن حيازة الكومباين كانت محدودة (3.75%)، مع ارتفاع ملحوظ في الحسينية (9%).

3- مبررات تدوير المنتجات الثانوية للمبحوثين بقرى العينة:

أظهرت نتائج البحث الميداني أن دوافع المزارعين نحو تدوير المنتجات الثانوية لا تقتصر على البعد الاقتصادي فقط، بل تمتد لتشمل أبعادًا بيئية وتقنية، وهو ما يعكس إدراكًا متزايدًا لدى العينة بأهمية الاستفادة من الموارد الزراعية.

أ- إنتاج أعلاف غير تقليدية: يُعد من أبرز المبررات، إذ بلغ متوسطه 20.5%، واحتل منيا القمح المرتبة الأولى (23%)، بينما جاءت الزقازيق في أدناها(18%) .

ب- إنتاج أسمدة عضوية : أتى في المرتبة الثانية، بمتوسط 22.5%، وكانت النسبة الأعلى في فاقوس (24%)، تليها الحسينية(23%) .

ت- إنتاج علف رخيص: حاز على النسبة الأعلى من حيث الأهمية، بمتوسط 36.25%، وتساوى فيه كل من الزقازيق والحسينية بأعلى نسبة(39%) .

ث- الحد من التلوث: جاء في المرتبة الأخيرة من حيث الترتيب، لكنه يبرز الوعي البيئي لدى المبحوثين، بمتوسط 20.75%، وسجلت كل من الزقازيق وفاقوس أعلى نسبة (22%).

الجدول (3): مبررات تدوير المنتجات الثانوية من وجهة نظر المبحوثين بقرى عينة البحث بمحافظة الشرقية – 2023/2022:

البيـــــــان	الزقازيق	منيا القمح	فاقوس	الحسينية	العينة
إنتاج أعلاف غير تقليدية	18	23	22	19	20.5
عمل اسمدة عضوية	21	22	24	23	22.5
انتاج علف رخيص	39	35	32	39	36.25
الحد من التلوث	22	20	22	19	20.75
الجملة	100	100	100	100	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات أولية لدراسة ميدانية تم إجراؤها بقرى عينة البحث، خلال عام 2023/2022.

4- أهم المحاصيل التي يتم تدوير منتجاتها الثانوية بعينة البحث الميدانية في محافظة الشرقية خلال موسم 2023/2022

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

يتبين من جدول رقم (4) أن أهم المحاصيل الزراعية التي يقوم المزارعون بعينة البحث بتدوير منتجاتها الثانوية، تشمل محاصيل العروتين الشتوية والصيفية. وتتمثل المحاصيل الشتوية في القمح، والخضروات الشتوية، بينما تشمل المحاصيل الصيفية الذرة الشامية، الأرز، والخضروات الصيفية.
وفيما يتعلق بمحصول القمح، والمنتج الثانوي له "التبن"، بلغ متوسط المساحة المزروعة به لدى قرى العينة نحو 31045 فدان ، وهو ما يمثل نحو 31.5% من إجمالي مساحة القمح المزروعة بمحافظة الشرقية، والبالغة نحو 394246 فدان. وقد سجل مركز فاقوس أعلى مساحة مزروعة بالقمح بلغت 40766 فدان، تمثل نحو 10.3% من إجمالي المساحة، تلاه مركز الحسينية بمساحة بلغت نحو 32000 فدان (8.1%)، ثم مركز منيا القمح (26267 فدان، بنسبة 6.8%)، وأخيرًا مركز الزقازيق (25150 فدان بنسبة 6.4%).

جدول (4): أهم المحاصيل الشتوية والصيفية التى يقومون المزارعين بتدوير منتجاتها الثانوية بعينة البحث الميدانية فى محافظة الشرقية 2022/ 2023.

المركز	محاصيل شتوية				محاصيل صيفى					
	القمح	%	خضار شتوى	%	الذرة	%	الارز	%	خضار صيفى	%
الزقازيق	25150	6.4	1203	1.47	13500	5.7	21500	7.3	2202	3.98
منيا القمح	26267	6.7	1271	1.56	28828	12.2	10660	3.6	2050	3.70
فاقوس	40766	10.3	5454	6.68	17107	7.27	26856	9.1	4605	8.32
الحيسينية	32000	8.1	1160	1.42	7265	3.09	25712	8.7	776	1.40
أخرى	270063	68.5	72530	88.8	168593	71.6	211144	71.3	45714	82.6
الاجمالى	394246	100	81618	100	235293	100	295872	100	55347	100
متوسط عينة البحث	31045,8		2272,0		16675,0		21182,0		2408,3	

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات التركيب المحصولى بمديرية الزراعة بالشرقية خلال عام2022 / 2023

وتشمل المحاصيل الشتوية أيضًا الخضروات الشتوية (مثل البسلة والجزر)، والتي يتم تدوير عروشها، حيث بلغت المساحة المزروعة في العينة نحو 2272 فدان، تمثل حوالي 11.1% من إجمالي مساحة الخضروات الشتوية في المحافظة (81618 فدان). وقد سجل مركز فاقوس أعلى نسبة (6.68%)، يليه منيا القمح (1.56%)، ثم الزقازيق (1.47%)، وأخيرًا الحسينية(1.42%) .

وبالنسبة للمحاصيل الصيفية، فقد أظهرت النتائج أن الذرة الشامية تأتي في مقدمة المحاصيل التي يتم تدوير نواتجها الثانوية والمتمثلة في عيدان الذرة (حطب الذرة). وقد بلغ متوسط المساحة المزروعة بالذرة في قرى العينة نحو 16675 فدان، بما يعادل 28.3% من إجمالي المساحة المزروعة بمحصول الذرة في محافظة الشرقية والبالغة 235293 فدان. وقد سجل مركز منيا القمح أعلى نسبة (12.2%) بمساحة 28828 فدان، تلاه فاقوس (7.27%)، ثم الزقازيق (5.7%)، وأخيرًا الحسينية(3.09%) .
كما يُعد الأرز من المحاصيل الصيفية الأساسية التي يتم تدوير منتجها الثانوي (قش الأرز)، حيث بلغ متوسط المساحة المزروعة به لدى قرى العينة نحو 21182 فدان، بنسبة تمثل نحو 28.7% من إجمالي المساحة

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

المزروعة بالأرز في المحافظة (295,872 فدان). وقد جاءت فاقوس في المرتبة الأولى بمساحة 26856 فدان (9.1%)، تليها الحسينية (25712 فدان بنسبة 8.7%)، ثم الزقازيق (21500 فدان بنسبة 7.3%)، وأخيرًا منيا القمح (10660 فدان بنسبة 3.6%).
أما الخضروات الصيفية، والتي يتم تدوير عروشها كمنتج ثانوي (مثل اللوبياء والفاصوليا)، فقد بلغت المساحة المزروعة بها في العينة نحو 2408 فدان، بنسبة تمثل نحو 17.4% من إجمالي مساحة الخضروات الصيفية المزروعة بالمحافظة، والبالغة 55347 فدان. وقد سجل مركز فاقوس أعلى نسبة بلغت 8.32% (بمساحة 4605 فدان)، تلاه الزقازيق (3.98%)، ثم منيا القمح (3.7%)، وأخيرًا الحسينية (1.4%).

5- أنماط استخدام المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية بعينة البحث:

يتناول هذا الجزء من الدراسة أنماط استخدام المنتجات الثانوية الناتجة عن أهم المحاصيل الزراعية في قرى العينة، وذلك وفقًا لما ورد في جدول (5)، حيث تم رصد الاستخدامات الفعلية لهذه المنتجات في أنشطة تدويريه متنوعة تشمل: تصنيع السيلاج، إنتاج الأسمدة العضوية، الكبس في بالات، الحرق، التخزين، والبيع.

أولًا: استخدام تبن القمح: أوضحت نتائج جدول (5) أن النمط الغالب لاستخدام تبن القمح هو كعلف حيواني، حيث بلغت نسبته على مستوى العينة نحو 82.25%، وبلغت أقصاها في مركز فاقوس (85%)، تلاه الزقازيق (84%)، ثم منيا القمح (81%)، وأخيرًا الحسينية(79%) ، كما بلغت نسبة التخزين في الحقل أو المنزل نحو 11.5% على مستوى العينة، وتصدرت الحسينية (13%)، تلتها منيا القمح (12%)، ثم فاقوس (11%)، وأدناها الزقازيق(10%) ، أما البيع المباشر، فقد بلغت نسبته 6.25%، وتصدرت الحسينية (8%)، تلتها منيا القمح (7%)، ثم الزقازيق (6%)، وأدناها فاقوس(4%)

ثانياً: استخدام قش الأرز: تبين أن النسبة الأكبر من قش الأرز يتم كبسها في بالات بنسبة 64%، حيث سجلت الزقازيق (69%) أعلى النسب، تلتها منيا القمح (65%)، فاقوس (63%)، ثم الحسينية(59%) ، وبلغت نسبة استخدامه كسماد عضوي 6%، واستخدامه في صناعة السيلاج 5.5%، وتخزينه 10.75.%، أما البيع المباشر فبلغ 9.5%، والحرق لم يُذكر ضمن هذه المجموعة، مما يشير إلى اتجاه المزارعين الإيجابي نحو الاستخدام المفيد لقش الأرز.

ثالثاً: استخدام حطب الذرة: بلغت نسبة استخدام حطب الذرة كعلف 49.25%، وتصدرت فاقوس (51%)، تلتها الحسينية (50%)، ثم منيا القمح (49%)، وأخيرًا الزقازيق(47%) ، بينما سجلت صناعة السيلاج 14.5%، والحرق 15%، والتخزين 6.75%، والبيع 14.5.%
رابعًا: استخدام عروش الخضروات: بلغت نسبة استخدام عروش الخضروات كعلف (أخضر أو جاف) نحو 52.25%، وتصدرت الزقازيق (56%)، تلتها الحسينية (52%)، ثم فاقوس (51%)، وأخيرًا منيا القمح (50%). كما بلغت نسبة استخدامها كأسمدة عضوية 2.5%، والحرق 13.25%، والبيع 32%، وهي نسبة مرتفعة نسبيًا في مركز منيا القمح والحسينية (35%)، مقارنة بـ الزقازيق (25%).

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

جدول(5): الأهمية النسبية لأنماط استخدام المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية لعينة البحث الميدانية بمراكز محافظة الشرقية عام 2023/2022

	البيـــــان	الزقازيق	منيا القمح	فاقوس	الحسينية	العينة
قش الأرز	علف حيواني	84	81	85	79	82.25
	يخزن بالحقل والمنزل	10	12	11	13	11.5
	بيع	6	7	4	8	6.25
	الجمـــلة	100	100	100	100	100
حطب الذرة	علف جاف حيوانى	3	5	2	7	4.25
	أسمدة عضوية	4	7	6	7	6
	كبس بالات	69	65	63	59	64
	يصنع منه السيلاج	4	6	5	7	5.5
	يخزن بالحقل والمنزل	9	10	12	12	10.75
	بيع	11	7	12	8	9.5
	الجمـــلة	100	100	100	100	100
عروش الخضروات	علف أخضرحيوانى	47	49	51	50	49.25
	يصنع منه السيلاج	16	14	15	13	14.5
	حرق	18	15	13	14	15
	يخزن بالحقل والمنزل	6	6	7	8	6.75
	بيع	13	16	14	15	14.5
	الجمـــلة	100	100	100	100	100
	علف أخضر وجاف حيوانى	56	50	51	52	52.25
	اسمدة عضوية	1	2	4	3	2.5
	حرق	18	13	12	10	13.25
	بيع	25	35	33	35	32
	الجمـــلة	100	100	100	100	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات أولية لدراسة ميدانية تم إجراؤها بقرى عينة البحث ، خلال عام2022/ 2023 .

6- مؤشرات الكفاءة الاقتصادية والفنية لتدوير المنتجات الثانوية لعينة الدراسة:

في هذا الجزء من الدراسة، يتم التركيز على تحليل مؤشرات الكفاءة الاقتصادية والفنية لتدوير المنتجات الثانوية لمحصولي قش الأرز وحطب الذرة، من خلال استخدامات متعددة، وذلك بهدف تقييم الأداء الاقتصادي والتقني لتلك الأنشطة. تم الاعتماد في هذا التحليل على مجموعة من المقاييس الاقتصادية والفنية، وهي:

- الهامش الإجمالي = العائد الكلي بالجنيه – التكاليف المتغيرة بالجنيه.
- ربحية الجنيه المستثمر = صافي العائد / التكاليف الكلية بالجنيه.
- حافز المنتج = (صافي العائد بالجنيه / سعر البيع بالجنيه) * 100.
- تكاليف المدخلات غير التجارية = تكاليف عناصر الإنتاج غير المتاجر فيها مثل العمالة العائلية – إهلاك رأس المال – تكاليف المياه – النثريات...
- تكاليف المدخلات التجارية = إجمالي التكاليف بالجنيه – تكاليف المدخلات غير التجارية.
- القيمة المضافة بالجنيه = العائد الكلي بالجنيه – تكاليف المدخلات التجارية.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

أولاً: مؤشرات الكفاءة الاقتصادية والفنية لتدوير قش الأرز:

قش الأرز – علف حيواني:

تشير بيانات الجدول رقم (6) ،(7)إلى مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من قش الأرز للاستخدام كعلف حيواني إلي أن قيمة طن واحد من قش الارز المستخدم لغرض تدويره إلي علف حيواني بلغ حوالي 608,75 جنيه، بأهمية نسبية بلغت حوالي 44,6% من إجمالي تكاليف الطن، بينما قدرت تكلفة العمل البشري لتدوير قش الأرز المستخدم كعلف حيواني بحوالي 237,5 جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 17,4 % من إجمالي تكاليف الطن. كما قُدرت تكلفة العمل الآلي اللازمة لتدوير قش الارز المستخدم كعلف حيواني بحوالي 355 جنيه، بأهمية نسبية قدرت بنحو 26.02 % من إجمالي تكاليف الطن. بينما قُدرت تكلفة الإضافات اللازمة لتدوير قش الأرز المستخدم كعلف حيواني حوالي 163,1 جنيه، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 11,95 % من إجمالي تكاليف الطن.

وقد بلغ إجمالي التكاليف نحو 1364.35 جنيه/طن، وبلغ العائد الكلي 1682 جنيه/طن، مما يحقق صافي عائد قدره 317.65 جنيه، بنسبة ربحية للجنيه المستثمر بلغت 0.23. أما حافز المنتج فبلغ نحو 16.43%، وبلغت القيمة المضافة 505.15 جنيه. استغرق تدوير الطن نحو 15 يوماً، وكان المعامل الفني لطن قش الأرز المستخدم كعلف حيواني بحوالي 0.87 . ولقد إستغرق تدوير طن قش الأرز إلي علف حيواني مدة زمنية بلغت حوالي 15 يوم .

ويلاحظ أن هذا الاستخدام يوفر عائداً معقولاً خلال فترة زمنية قصيرة نسبياً، مما يجعله خيارًا متوسط الكفاءة.

قش الأرز – أسمدة عضوية:

تشير بيانات الجدول (6)،(7) إلى مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من قش الأرز بغرض استخدامه كسماد عضوي إلى أن قيمة طن واحد منه بلغ حوالي 608,75 جنيه ، بأهمية نسبية بلغت حوالي 41,6 % من إجمالي تكاليف الطن ، بينما قُدرت تكلفة العمل البشري لتدوير قش الأرز المستخدم لغرض أسمدة عضوية حوالي 222,5 جنيه ، بأهمية نسبية قُدرت بحوالي 15,2 %. ولقد قدرت تكلفة العمل الآلي اللازمة لتدوير قش الارز المستخدم لغرض أسمدة عضوية بحوالي 215 جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 14,7% من إجمالي تكاليف الطن . بينما قُدرت تكلفة الإضافات اللازمة لتدوير قش الأرز المستخدم لغرض أسمدة عضوية بحوالي 416,5 جنيه ، بأهمية نسبية قُدرت بحوالي 28,5 % من إجمالي تكاليف الطن

وقد بلغت جملة التكاليف حوالي 1462.75 جنيه/طن، والعائد الكلي 3750 جنيه/طن، بصافي عائد 2287.25 جنيه. نسبة ربحية الجنيه المستثمر بلغت 1.56، وحافز المنتج نحو 152.48%، أما القيمة المضافة فبلغت 2459.75 جنيه. استغرقت العملية 70 يوماً، وكان المعامل الفني لطن ق الأرز المستخدم كسماد عضوي حوالي 2.5. ويُعد هذا الاستخدام الأعلى من حيث الجدوى الاقتصادية والفنية بين جميع الاستخدامات محل الدراسة، مما يجعله النمط الأكثر كفاءة وربحية.

قش الأرز – بالات:

يتضح من بيانات الجدول رقم (6)،(7) أن قيمة طن واحد من قش الأرز المستخدم بغرض كبسه في بالات بلغ حوالي 608,75 جنيه بأهمية نسبية بلغت حوالي 47,2 % من إجمالي تكاليف الطن ، بينما قدرت تكلفة العمل

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

البشري اللازمة لكبس قش الأرز في بالات حوالي 19,25 جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 14,8 % من إجمالي تكاليف الطن . ولقد قدرت تكلفة العمل الآلي اللازمة لكبس قش الارز في بالات بحوالي 278,5 جنيه ، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 21,6 % من إجمالي تكاليف الطن . بينما قُدرت تكلفة الإضافات (الدوبارة) اللازمة لكبس من قش الأرز في بالات حوالي 210 جنيه ، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 16,3 % من إجمالي تكاليف الطن

وبلغت إجمالي التكاليف نحو 1288.5 جنيه، والعائد الكلي 1400 جنيه، بصافي عائد 111.5 جنيه. وبلغت ربحية الجنيه المستثمر 0.09، وحافز المنتج 7.96%، والقيمة المضافة 252.75 جنيه. بلغ زمن التدوير يوماً واحداً، ومعامل فني 1. ورغم قصر مدة التدوير، إلا أن العائد الاقتصادي ضعيف، مما يشير إلى انخفاض كفاءة هذا الاستخدام.

جدول (6) مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من قش الارز وحطب الذرة لأستخدامات مختلفة بعينة الدراسة الميدانية خلال الموسم الزراعي 2022 / 2023 .

البند	قش الأرز			حطب الذرة			
	علف حيواني	أسمدة عضوية	بالات	علف حيواني (40-50) يوم	علف حيواني (80-90) يوم	علف حيواني (100-110) يوم	أسمدة عضوية
قيمة المنتجات الثانوية (جنيه)	608.75	608.75	608.75	1000	2750	900	600
%	44.6	41.6	47.2	57.1	67.1	58.4	44.4
تكلفة العمل البشرى (جنيه)	237.5	222.5	191.25	225	500	250	300
%	17.4	15.2	14.8	12.86	12.20	16.23	22.22
تكلفة العمل الالى (جنيه)	355	215	278.5	400	750	200	300
%	26.02	14.70	21.61	22.86	18.29	12.99	22.22
تكلفة الإضافات (جنيه)[5]	163.1	416.5	210	125	100	190	150
%	11.95	28.47	16.30	7.14	2.44	12.34	11.11
اجمالى التكاليف (جنيه)	1364.35	1462.75	1288.5	1750	4100	1540	1350
%	100	100	100	100	100	100	500
كمية الناتج بالطن(جنيه)	0.87	2.5	45	0.8	0.85	0.91	2.5
سعر بيع الطن(جنيه)	1933.5	1500	1400	2500	5750	2000	750
الإيراد الكلى(جنيه)	1682	3750	1400	2000	4887.5	1820	1875
صافى الإيراد (جنيه)	317.65	2287.25	111.5	250	787.5	280	525
العائد الصافي على الجنيه المستثمر	0.23	1.56	0.09	0.143	0.192	0.182	0.389
المعامل الفني[6]	0.87	2.5	1	0.8	0.85	0.91	2.5

المصدر: جمعت وحسبت من استمارات استبيان للموسم الزراعي 2023/2022.

[5] تكلفة الإضافات : عبارة عن تكلفة اليوريا والامونيا السائل المفيد وخلافه من إضافات أخرى.
[6] المعامل الفنى :كل طن من المنتج الثانوى ينتج كمية من تدويره

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

جدول (7) : تقدير حافز المنتج و القيمة المضافة لتدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية خلال العام الزراعى 2023/2022

البند	قش الأرز			حطب الذرة			
	علف حيواني	أسمدة عضوية	بالات	علف حيواني (50-40) يوم	علف حيواني (90-80) يوم	علف حيواني (110-100) يوم	أسمدة عضوية (كمبوست)
الايراد الكلي (جنية)	1682	3750	1400	2000	4887,5	1820	1875
صافى الايراد (جنية)	317,65	2287,25	111,5	250	787,5	280	525
ربحية الجنية المستثمر	0,23	1,56	0,09	0,143	0,192	0,182	0,389
تكاليف مدخلات غير تجارية(جنية)	187,50	172,50	141,25	175,00	450,00	200,00	250,00
تكاليف مدخلات تجارية بالجنية	1176,85	1290,25	1147,25	1575,00	3650,00	1340,00	1100,00
حافز المنتج(جنية)	16,43	152,48	7,96	10,00	13,70	14,00	70,00
القيمة المضافة بالجنية	505,15	2459,75	252,75	425,00	1237,50	480,00	775,00

المصدر: جمعت وحسبت من استمارات استبيان للموسم الزراعي 2023/2022

ثانياً: مؤشرات الكفاءة الاقتصادية والفنية لتدوير حطب الذرة:

تدوير حطب الذرة واستخدامه علف حيوانى (40-50 يوم):

تشير مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من حطب الذرة لأنماط مختلفة من السيلاج بعينة الدراسة بالجدول رقم (6) إلى أن قيمة طن واحد من النمط الاول(السيلاج) المستخدم من حطب الذرة المستخدم كعلف حيواني لمدة تتراوح بين(40-50يوم) بلغ حوالي 1000 جنيه ، بأهمية نسبية بلغت حوالي 57,1 % من إجمالي تكاليف الطن ، بينما قدرت تكلفة العمل البشري اللازمة لتدوير النمط الأول من أنماط حطب الذرة المستخدم كعلف حيواني حوالي 225 جنيه ، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 12,86 % من إجمالي تكاليف الطن، ولقد قدرت تكلفة العمل الآلي اللازمة لتدوير النمط الاول من أنماط حطب الذرة المستخدم كعلف حيواني بحوالي 400 جنيه ، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 22,86 % من إجمالي تكاليف الطن، بينما قدرت تكلفة الإضافات المضافة إلي النمط الاول من أنماط تدوير حطب الذرة المستخدم كعلف حيواني حوالي 125جنيه ، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 7,145 % من إجمالي تكاليف الطن.

وقد بلغت إجمالي التكاليف نحو 1750 جنيه/طن، والعائد الكلي 2000 جنيه، بصافي ربح 250 جنيه، وربحية الجنيه المستثمر 0.143. أما حافز المنتج فبلغ 10%، والقيمة المضافة 425 جنيه. المدة الزمنية للتدوير 15 يوماً، والمعامل الفني 0.8. ويعكس هذا النمط جدوى متوسطة من حيث العائد، وزمن تدوير معتدل.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

تدوير حطب الذرة واستخدامه علف حيواني (80-90 يوم):

تشير مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من حطب الذرة بالجدول رقم (6) إلى أن قيمة طن واحد من النمط الثاني من أنماط تدوير حطب الذرة إلي علف حيواني (80 - 90 يوم) بلغ حوالي 2750 جنيه ، بأهمية نسبية بلغت حوالي 67,1 % من إجمالي تكاليف الطن ، بينما قدرت تكلفة العمل البشري بحوالي 500 جنيه ، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 12,2 % من إجمالي تكاليف الطن . ولقد قدرت تكلفة العمل الآلي بحوالي 750 جنيه، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 18,29% من إجمالي تكاليف الطن. بينما قدرت تكلفة الإضافات المضافة إلي تدوير حطب الذرة المستخدم كعلف حيواني (80 - 90 يوم) حوالي 100جنيه، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 2.44 % من إجمالي تكاليف الطن

وقد بلغت التكاليف 4100 جنيه، والعائد الكلي 4887.5 جنيه، بصافي عائد 787.5 جنيه، ربحية الجنيه المستثمر 0.192، حافز المنتج 13.7%، والقيمة المضافة 1237.5 جنيه. استغرقت العملية 14 يوماً، ومعامل فني 0.85. ويدل هذا الاستخدام على تحسن في الكفاءة الاقتصادية مع ربحية معتدلة.

تدوير حطب الذرة واستخدامه كعلف حيواني (100-110 يوم):

تبين من بيانات نفس الجدول أن مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من حطب الذرة لسيلاج من النمط الثالث من أنماط تدوير حطب الذرة إلي علف حيواني (100- 110 يوم) بلغت قيمه الطن به حوالي 900 جنيه، بأهمية نسبية بلغت حوالي 58.44 % من إجمالي تكاليف الطن، بينما قدرت تكلفة العمل البشري حوالي 250 جنيه، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 16.23 % من إجمالي تكاليف الطن. ولقد قدرت تكلفة العمل الآلي حوالي 200 جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 12.99 % من إجمالي تكاليف الطن. بينما قدرت تكلفة الإضافات المضافة حوالي 190جنيه، بأهمية نسبية قدرت بحوالي 12.34 % من إجمالي تكاليف الطن.
بلغت التكاليف 1540 جنيه، والعائد الكلي 1820 جنيه، بصافي عائد 280 جنيه، ربحية الجنيه المستثمر 0.182، حافز المنتج 14%، القيمة المضافة 480 جنيه. المدة الزمنية للتدوير 30 يوماً، والمعامل الفني 0.91. ويُظهر هذا النمط أداء اقتصادي جيد في ظل فترة زمنية أطول قليلاً.

أسمدة عضوية (كمبوست):

تشير بيانات الجدول رقم 6 إلى مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية من حطب الذرة لأسمدة عضوية (الكمبوست) حيث يتضح أن قيمة طن واحد من حطب الذرة المستخدم لغرض أسمدة عضوية بلغ حوالي 600 جنيه بأهمية نسبية بلغت حوالي 44,4 % من إجمالي تكاليف الطن، بينما قدرت تكلفة العمل البشري من حطب الذرة المستخدم أسمدة عضوية حوالي 300 جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 22,2 % من إجمالي تكاليف الطن. ولقد قدرت تكلفة العمل الآلي من حطب الذرة المستخدم أسمدة عضوية حوالي 300 جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 22,2 % من إجمالي تكاليف الطن. بينما قدرت تكلفة الإضافات من حطب الذرة المستخدم أسمدة عضوية حوالي 150جنيه بأهمية نسبية قدرت بحوالي 11,1 % من إجمالي تكاليف الطن.

وقد بلغت إجمالي التكاليف 1350 جنيه، والعائد الكلي 1875 جنيه، بصافي عائد 525 جنيه، ربحية الجنيه المستثمر 0.389، حافز المنتج 70%، والقيمة المضافة 775 جنيه. المدة الزمنية للتدوير 60 يوماً، والمعامل الفني 2.5. ويعكس هذا النمط كفاءة عالية نسبيًا سواء من حيث القيمة المضافة أو ربحية الجنيه المستثمر.

مما سبق يتضح أن :

- أفضل الأنماط من حيث الجدوى الاقتصادية: جاء تدوير قش الأرز إلى أسمدة عضوية كأفضل النماذج، حيث سجل أعلى صافي عائد وربحية وقيمة مضافة، رغم طول مدة التدوير نسبيًا.
- النمط الأسرع زمنًا: كبس قش الأرز في بالات، حيث استغرقت العملية يومًا واحدًا فقط، لكنها قدمت أقل عائد اقتصادي وربحية بين الاستخدامات.
- النمط المتوازن: تدوير حطب الذرة إلى علف حيواني خلال 80–90 يومًا مثّل توازنًا جيدًا بين فترة التدوير والعائد الاقتصادي، بقيمة مضافة تجاوزت 1200 جنيه.
- تباين الكفاءة الفنية: المعامل الفني تراوح بين 0.8 و2.5، ما يعكس تفاوت الكفاءة في تحويل المادة الخام إلى منتج نهائي، وهو ما يؤثر على العائدات بشكل مباشر.
- العوامل المؤثرة في ربحية الجنيه المستثمر: كلما ارتفعت تكاليف المدخلات غير التجارية، خاصة العمل العائلي والمياه، انخفض العائد الصافي، مما يستوجب الانتباه في تقييم الجدوى الاقتصادية.
- أهمية حافز المنتج: استخدام قش الأرز كأسمدة عضوية سجل أعلى حافز منتج، وهو مؤشر على قوة العائد من حيث نسبته إلى سعر البيع.

7- أسباب ومبررات تدوير المنتجات الثانوية والمزايا المتحققة منها لعينة البحث

يتناول هذا الجزء من الدراسة تحليل أسباب ومبررات قيام المزارعين بتدوير المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية، بالإضافة إلى المزايا الاقتصادية والبيئية التي يرون أنها تتحقق من هذه الممارسات. وقد تم جمع البيانات من خلال استبيان ميداني في أربعة مراكز بمحافظة الشرقية خلال عام 2023/2022.

تشير بيانات الجدول رقم (8) إلى أن أبرز الأسباب التي دفعت المبحوثين لتدوير المنتجات الثانوية تمثلت في استخدام هذه المنتجات كأعلاف غير تقليدية لتغذية الحيوان، حيث بلغت نسبتها 21.87% من العينة، وارتفعت لتصل إلى 23.9% في مركز الحسينية، مما يعكس أهمية البعد الغذائي لتلك المنتجات في حياة المزارعين. كذلك جاءت مبررات ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية في المرتبة الأولى بين الأسباب بنسبة 25.11% على مستوى العينة، وتجاوزت 26.6% في مركز الحسينية، الأمر الذي يشير إلى توجه المزارعين نحو إنتاج واستخدام الأسمدة العضوية كبديل مستدام.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

جدول(8) : التكرار النسبى لآراء المزارعين لاسباب ومبررات تدوير المنتجات الثانوية بعينة البحث 2023/2022,

البيان		التكرار النسبى لآراء المزارعين من تدوير المنتجات الثانوية				
		الزقازيق	منيا القمح	فاقوس	الحسينية	متوسط العينة
اسباب ومبررات تدوير المنتجات الثانوية	أستخدامها لتغذية الحيوان	21,3	20,7	21,58	23,9	21,87
	ارتفاع اسعار الاسمدة الكيماوية	24,07	25,58	24,18	26,6	25,11
	التخلص من القش بالحرق	13,4	15,11	16,2	14,2	14,73
	ارتفاع اسعار الاعلاف المركزة	15,6	16,8	14,2	13,35	14,99
	تخزين القش فى صورة بالات	14,4	11,71	12,89	10,35	12,34
	فرشه فى مشاريع الانتاج الحيوانى	6,03	7,1	8,95	8,6	7,67
	أخرى	5,2	3	2	3	3,3
الجملة		100	100	100	100	100
المزايا الناتجة من تدوير المنتجات الثانوية	الحد من تلوث البيئة ونقص الاعلاف	20,2	17,19	18,1	19,4	18,7225
	زيادة دخل المزارع	27,5	26,65	24,3	23,1	25,4
	خفض تكاليف التغذية	19,8	17,26	16,5	18,2	17,94
	زيادة إدرار اللبن	10,1	11,1	15,1	14,3	12,65
	الحد من ازمات نقص الاسمدة الكيماوية	7,9	11,2	12,3	12,6	11
	مصدرللطاقة المتجددة	14,5	16,6	13,7	12,4	14,3
الجملة		100	100	100	100	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات أولية لدراسة ميدانية تم إجراؤها بقرى عينة البحث ، خلال عام2022/ 2023 .

أما الرغبة في التخلص من القش بالحرق فقد مثلت 14.73% من المبررات، وبلغت ذروتها في مركز فاقوس بنسبة 16.2%، وهو ما يسلط الضوء على أحد المحركات البيئية الهامة في التوسع باستخدام الأساليب البديلة. كما أن ارتفاع أسعار الأعلاف المركزة دفع نسبة 14.99% من المزارعين إلى تدوير المخلفات الزراعية لتقليل تكلفة التغذية الحيوانية، في حين جاءت الرغبة في تخزين القش في صورة بالات بنسبة 12.34% على مستوى العينة، لتصل إلى 14.4% في مركز الزقازيق، ما يشير إلى سلوك اقتصادي يتصل بتقلبات السوق الموسمية.

وأشارت النتائج إلى أن بعض المزارعين يستخدمون المنتجات الثانوية كفرشة في مشروعات الإنتاج الحيواني، بنسبة بلغت 7.67%، وبلغت أقصاها في مركز فاقوس بنسبة 8.95%، ما يعكس جانبًا آخر من تنوع أنماط الاستخدام.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

أما فيما يتعلق بالمزايا التي تتحقق من عمليات التدوير، فقد أظهرت النتائج أن المزارعين يرون أن تدوير المنتجات الثانوية يسهم في زيادة دخلهم بنسبة 25.4%، وبلغت أقصاها في مركز الزقازيق بنسبة 27.5%، وهي نتيجة تؤكد على الدافع الاقتصادي القوي وراء تبني هذه الممارسات. كما يُسهم التدوير في الحد من تلوث البيئة ونقص الأعلاف بنسبة 18.72%، حيث احتل مركز الزقازيق النسبة الأعلى (20.2%)، مما يدل على وعي بيئي متزايد.

ويساعد التدوير في خفض تكاليف تغذية الحيوانات بنسبة 17.94%، وهي إحدى المنافع الحيوية لصغار المزارعين الذين يعانون من ارتفاع التكاليف، وقد تجاوزت هذه النسبة 19.8% في مركز الزقازيق. وظهر أثر إيجابي آخر تمثل في زيادة إدرار اللبن نتيجة تحسين نوعية التغذية، بنسبة 12.65%، وبلغت النسبة الأعلى في مركز فاقوس.(15.1%)

وفي جانب مدخلات الإنتاج، ساعد تدوير المنتجات الثانوية في الحد من أزمات نقص الأسمدة الكيماوية بنسبة 11%، وبلغت أعلى نسبة في مركز الحسينية (12.6%)، وهو ما يعكس دور هذه الممارسات في تقليل الاعتماد على المدخلات المستوردة. أخيرًا، سجلت ميزة الحصول على طاقة متجددة نسبة 14.3%، وتصدّر مركز منيا القمح بنسبة 16.6%.

تشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن دوافع التدوير تتوزع بين أسباب اقتصادية مباشرة، مثل تغذية الحيوان وزيادة الدخل، وأخرى بيئية وتقنية، مثل التخلص من الحرق والحصول على طاقة نظيفة. ويتضح أن مركز الحسينية يتصدر في عدة دوافع بيئية واقتصادية، مما قد يعكس توافر دعم فني أو مؤسسي أكبر في هذا المركز. كما يعكس تنوع أنماط الاستخدام مرونة عالية للمنتجات الثانوية وإمكانية توسيع مجالات الاستفادة منها مستقبلاً.

8- صلة النتائج بمفهوم الاقتصاد الدائري:

تمثل هذه النتائج تطبيقًا عمليًا لمبادئ الاقتصاد الدائري في القطاع الزراعي، من خلال التوسع في إعادة استخدام المخلفات وتقليل الفاقد وتوليد قيمة مضافة جديدة من المنتجات الثانوية. ويُعد التدوير الزراعي أحد الأدوات المحورية في تحقيق الاستدامة من خلال إغلاق حلقات الإنتاج، وتقليل الاعتماد على المدخلات الخارجية، وتخفيف العبء البيئي، مما يعكس تكاملًا واضحًا بين الجانب الاقتصادي والبيئي في النموذج التحليلي للدراسة.

9- المشاكل والمعوقات التي تواجه تدوير المنتجات الثانوية بعينة البحث

تشير بيانات الجدول رقم (9) إلى عدد من التحديات التي تعيق عمليات التدوير لدى المزارعين. فقد أظهرت النتائج أن عدم توافر الخبرة والمعرفة يأتي على رأس قائمة المعوقات بنسبة 20.92% من العينة، حيث سجل مركز الحسينية النسبة الأعلى (23%)، يليه الزقازيق (21.1%)، ثم فاقوس (20.9%)، وأخيرًا منيا القمح (18.7%).

أما ضعف الإمكانيات المادية فقد مثل عائقًا كبيرًا، حيث بلغت نسبته 27.27% على مستوى العينة، وظهرت بشكل بارز في مركزي الحسينية (40.9%) ومنيا القمح (37.3%)، في حين كانت أقل في الزقازيق (14.5%). كما شكل ارتفاع تكاليف النقل أحد العوامل المعوقة بنسبة 26.56%، وبلغت ذروتها في مركز فاقوس.(28.8%)

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

ومن المعوقات الفنية التي وردت، كانت ارتفاع تكاليف الحقن بالأمونيا من أبرزها، بنسبة بلغت 25.25% على مستوى العينة، وسجلت أعلى نسبة في الزقازيق (36.2%)، تليها فاقوس (33.92%)، وهو ما يعكس تأثير تكلفة المعالجات الكيميائية في الحد من انتشار بعض أساليب التدوير الحديثة.

جدول(9) : التكرار النسبى لآراء المزارعين حول المشاكل من تدوير المنتجات الثانوية وطرق حلها بعينة البحث بمحافظة الشرقية 2023/2022.

البيان		التكرار النسبى لآراء المزارعين حول المشاكل من تدوير المنتجات الثانوية				
		الزقازيق	منيا القمح	فاقوس	الحسينية	متوسط العينة
مشاكل تدوير المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية	عدم توافر الخبرة والمعرفة	21.1	18.7	20.9	23	20.92
	ضعف الامكانيات المادية	14.5	37.3	16.38	40.9	27.27
	ارتفاع تكاليف النقل	28.2	23.1	28.8	26.13	26.56
	ارتفاع تكاليف الحقن بالامونيا	36.2	20.9	33.92	9.97	25.25
الجملة		100	100	100	100	100
طرق حل مشاكل تدوير المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية	توفير خدمات ارشادية وتوفير المعلومات	23.4	45.6	15.1	24.1	27.05
	تسهيل الحصول على القروض	21.1	32.1	20.2	50.2	30.90
	تسهيل وسائل النقل لخفض التكاليف	29.2	15.1	33	14.5	22.95
	توفير المعدات والالات اللازمة للتدوير	26.3	7.2	31.7	11.2	19.10
الجملة		100	100	100	100	100

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات أولية لدراسة ميدانية تم إجراؤها بقرى عينة البحث ، خلال عام2022/ 2023 .

10- طرق حل مشاكل تدوير المنتجات الثانوية بعينة البحث:

اقترح المزارعون مجموعة من الحلول للتغلب على المعوقات السابقة. في مقدمتها توفير خدمات إرشادية ومعلومات فنية بنسبة 27.05%، حيث بلغت أعلى نسبة في مركز منيا القمح (45.6%). كما طالب 30.9% من المبحوثين بـ تسهيل الحصول على القروض، وخاصة في الحسينية (50.2%)، ما يدل على أهمية الدعم المالي المباشر في تعزيز سلاسل القيمة.

ومن بين الحلول التي اقترحها المزارعون أيضًا تسهيل وسائل النقل لخفض التكاليف (22.95%)، وتوفير المعدات والآلات اللازمة للتدوير (19.1%)، خاصة في فاقوس (31.7%)، مما يعكس الحاجة إلى دعم لوجستي وتكنولوجي فعال على مستوى القرى.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

الملخص

هدف هذا البحث إلى تحليل واقع تدوير المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية في محافظة الشرقية، من خلال تقييم دوافع ومبررات المزارعين لهذه الممارسة، وتحديد أنماط الاستخدام، وقياس الكفاءة الاقتصادية والفنية، فضلًا عن حصر التحديات التي تواجههم واقتراح الحلول المناسبة.

أظهرت نتائج الدراسة أن أهم دوافع تدوير المخلفات الزراعية تمثلت في استخدامها كأعلاف غير تقليدية، وفي مواجهة ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية والأعلاف المركزة. كما أن للممارسات البيئية دورًا متناميًا مثل التخلص من القش بالحرق أو إنتاج الطاقة المتجددة.

كما تبين أن تدوير هذه المنتجات يحقق مردودًا اقتصاديًا واضحًا، يتمثل في زيادة دخل المزارعين وخفض تكاليف التغذية وتحسين كفاءة الموارد. وبيّنت مؤشرات الكفاءة الاقتصادية والفنية أن بعض أنماط التدوير – خاصة إنتاج الأسمدة العضوية – تحقق عائدًا اقتصاديًا مرتفعًا يصل إلى أكثر من 1.5 جنيه لكل جنيه مستثمر. وتؤكد الدراسة أن هذه الممارسات تُعد تطبيقًا عمليًا وفعالًا لمفهوم الاقتصاد الدائري في الزراعة، حيث يتم إغلاق حلقات الإنتاج وإعادة استخدام الموارد وتحقيق التكامل بين الاعتبارات البيئية والاقتصادية.

التوصيات

1) تعزيز نشر الوعي بمفهوم الاقتصاد الدائري في القطاع الزراعي، وتدريب المزارعين على تقنيات التدوير من خلال حملات إرشادية موجهة.
2) دعم التمويل الريفي للمشروعات الصغيرة المعنية بتدوير المخلفات الزراعية، عبر تسهيلات ائتمانية وقروض ميسّرة، خاصة في المراكز ذات الإمكانيات المحدودة
3) توفير المعدات والآلات اللازمة لعمليات التدوير مثل ماكينات الكبس، ومعدات صناعة السيلاج والكمبوست، وتيسير إتاحتها في مراكز الخدمة الزراعية أو الجمعيات التعاونية
4) تحسين البنية التحتية للنقل في المناطق الزراعية لتقليل تكاليف نقل المخلفات والمنتجات الثانوية بين مواقع الإنتاج والاستخدام.
5) تشجيع المبادرات التعاونية المحلية التي تعمل على تحويل المنتجات الثانوية إلى مدخلات اقتصادية (أعلاف، أسمدة، طاقة)، بما يعزز مفهوم التشاركية في الاقتصاد الريفي.
6) دمج آليات تدوير المخلفات الزراعية ضمن سياسات الزراعة المستدامة والبرامج الوطنية للحد من الفاقد والمهدر في سلسلة القيمة الزراعية.
7) تفعيل دور المؤسسات البحثية والجامعات في تقديم حلول تطبيقية مبتكرة للتدوير منخفض التكلفة ومرتفع العائد، وربط نتائج البحوث باحتياجات صغار المزارعين.

10.21608/MEAE.2025.410693.1406

المراجع:

1- الحسيني احمد النفيلي (دكتور)، رضوان محمود عمار(دكتور): دراسة اقتصادية لتدوير اهم المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية النباتية بمركز فاقوس، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، ديسمبر ٢٠١٤.

2- السعيد محمد شعبان (دكتور): دراسة اقتصادية لإمكانية الاستفادة من المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني، يونيو ٢٠١٢.

3- أمل عبد الغني صالح (دكتورة)، محمود معوض السيد(دكتور): العوائد الإقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية بإستخدام التكنولوجيات المتاحة بمركز فاقوس، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر ٢٠١٤ .

4- خيري حامد العشماوي (دكتور): العائد الاقتصادي لإستخدام مخلفات المزرعة في تغذية الحيوان، المجلة, المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثالث عشر، ديسمبر ٢٠٠٣

5- ريهام مطاوع، المناطق الصناعية وتحقيق التنمية المستدامة في ظل التوجه نحو الاقتصاد الدائري، كلية السياسة والاقتصاد جامعة قناة السويس، رسالة دكتورة منشورة،2021.

6- عز الدين عبد القادر عبد الله (دكتور)، ابراهيم حسن ابراهيم(دكتور): رؤية اقتصادية لتدوير المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية بمركز منيا القمح، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد العشرون، العدد الأول، مارس٢٠١٠.

7- سامية محمد عبد الرحمن موسى – دراسة الاثار التعليمية والاقتصادية للحملة القومية لتدوير المخلفات المزرعية ببعض قرى محافظة كفر الشيخ – ر سالة دكتوراه – قسم الاقتصاد الزراعى -كلية الزراعة بكفر الشيخ ،طنطا ، 2003 .

8- صلاح حامد إسماعيل : الأعلاف غير التقليدية في تغذية الحيوان والدواجن، الدار العربية للنشر، الطبعة الثانية،2014

9- محمد حازم المليجى (دكتور)- استخدام الزراع لبعض المنتجات الثانوية لأهم المحاصيل الزراعية كأعلاف حيوانية بمحافظة المنوفية – مجلة المنوفية للبحوث الزراعية – العدد (31) مجلد (1) ، 2006.

10- محمود بندارى (دكتور) – تدوير حطب الذرة الشامية الى سيلاج – مركز بحوث الانتاج الحيوانى – قسم تغذية الحيوان – مجلة البحوث الزراعية – العدد 3- مجلد 2 – 2004.