حوليات آداب عين شمس المجلد 52 (عدد إبريل – يونيو 2024)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

الأبعاد الجغرافية و الاقتصادية لإنتاج السماد العضوي الصناعي (الكمبوست) من المخلفات الزراعية كمدخل لتنمية الموارد الزراعية في مصر

ايمان طه إسماعيل*

كلية الآداب جامعة عين شمس
emantaha40@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2024/02/15
تاريخ قبول البحث: 2024/03/14
تاريخ النشر: 2024/06/30

المستخلص:

تكمن أهمية موضوع البحث في احتواء مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية على مكونات عضوية ومعدنية يمكن استخدامها في إنتاج الأسمدة العضوية، حيث تعمل على رفع إنتاجية الأراضي الزراعية والإقلال من التلوث البيئي الناتج عن الإسراف في استخدام الأسمدة الكيماوية، إذ بلغت معدلات التسميد لوحدت المساحة في مصر من 8: 10 مثيلها في أمريكا مما يدل على الإفراط الشديد في استخدام الأسمدة الكيماوية في مصر و قد يعزي ذلك جزئيا إلى أتباع التكثيف الزراعي، الناتج عن الزيادة السكانية في مصر مع ضيق مساحة الأراضي الزراعية، أتباع التكثيف الزراعي، مما يتطلب التوسع في استخدام الأسمدة الكيماوية التى تسببت في تلوث التربة والمنتجات الزراعية نتيجة لاستخدامها الخاطئ، كما ينتج عنه تسرب نسبة كبيرة من الأسمدة ولاسيما الأسمدة النيتروجينية إلى المياه الجوفية مما يهدد من يستخدمها بأضرار، كذلك يتسبب الإفراط في استخدام الأسمدة النيتروجينية إلى تركيز النترايت بالمحاصيل الزراعية إلى حد الإضرار بصحة الإنسان، علاوة على أنه يمثل خسارة اقتصادية لا مبرر لها، ويزداد الطلب على الأسمدة العضوية في الزراعة الحديثة ولاسيما في مشاريع الاستصلاح الزراعي الحديثة بالمناطق صحراوية والتي تفتقر تربتها للمواد العضوية، كما يتطلب الأمر مع نقص الأسمدة الكيماوية من جهة، وارتفاع أسعارها من جهة أخرى التوسع في استخدام الأسمدة العضوية المصنعة بدلا من الأسمدة الكيماوية، و كذلك بدلا من الأسمدة العضوية البلدية نظرا لعدم توفر فترات خلو الأراضي الزراعية من المحاصيل الزراعية، والتي تتطلبها عمليات تحلل المخلفات الزراعية المضافة، ولذلك تكتسب دراسة الأسمدة العضوية المصنعة باعتبارها

أحد الموارد الزراعية غير التقليدية في مصر من المنظور الجغرافي أهمية كبيرة.

ويركز هذا البحث على كيفية تنمية الموارد الزراعية المتاحة في مصر، بهدف التقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية ولاسيما أن مصر تعانى من نقص المعروض من الأسمدة الكيماوية، ومن هنا فإن تدوير مخلفات الزراعية وإعادة استخدامها كسماد عضوي صناعي يساهم في التخفيف من حدة هذه المشكلة.

واعتمد البحث على بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، جهاز شئون البيئة، وحدة المعلومات بالهيئة العامة للتنمية الصناعية، الإدارة المركزية للتصدير بوزارة التجارة والصناعة، مركز بحوث الإنتاج الحيواني التابع لمركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للزراعة العضوية التابع لمركز البحوث الزراعية، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، ومنظمة الأغذية والزراعة العالمية (F.A.O)، والزيارات الميدانية لاستكمال البيانات.

ويهدف البحث إلى دراسة أنواع مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية، وحجم المتاح منها، كما يهدف البحث إلى إبراز أهمية إعادة استخدامها في إنتاج السماد العضوي الصناعى باعتبارها من الموارد الزراعية المهمة في مصر، وما يمكن أن تساهم به في سد الفجوة بين العرض والطلب في مصر من الأسمدة الكيماوية، كما اهتم البحث بدراسة التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية في مصر، وأنواعها، وإلقاء الضوء على استخداماتها الحالية، والتعرف على التوزيع الجغرافي لإعداد وإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي، وإبراز الأهمية الاقتصادية والبيئية المترتبة على التوسع في استخدام مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية في إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة في مصر.

الكلمات المفتاحية:ــ الأسمدة العضوية، الأسمدة العضوية البلدية، السماد العضوي الصناعي، الأسمدة الكيماوية، المخلفات الزراعية، تدوير المخلفات الزراعية.

© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب – جامعة عين شمس 2024.

المقدمة:

يؤدى التسميد دورا أساسيا ومهماً في التنمية الزراعية في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي، فمن المعروف أن التسميد يمثل10% من تكاليف الإنتاج، بينما مسئول عن 50% من كفاءة الإنتاج الزراعي، (إجلال محمد عبد الخالق، 2009، ص16).

وتعتبر الأسمدة من أهم بنود مستلزمات الإنتاج الزراعي لذا أصبَحت الأسمدة من العناصر الضرورية والمهمة في الإنتاج الزراعي نظرا لمحدودية الأرض الزراعية والموارد المائية اللازمة للتوسع الزراعي، ومن هنا تأتى أهمية دراسة الأسمدة وآفاقها بهدف تقديم مجموعة متكاملة من التوصيات يستفيد منها الباحثين و وواضعي السياسات الزراعية لتحقيق التكامل بين إنتاج الأسمدة واستهلاكها بما يؤدى إلى تحقيق الأهداف التنموية الاقتصادية والاجتماعية بوجه عام، وأهداف التنمية الزراعية بوجه خاص.

وتسعى الدولة لتنمية قطاع الزراعة باعتباره من أهم القطاعات الاقتصادية في الدولة، و تعظيم الاستفادة من المخلفات الزراعية التي يزيد إنتاجها عن85 مليون طن سنويا، يستهلك منها 30% في تغذية الثروة الحيوانية و الباقي إما أن يحول لسماد عضوي، أو يتم التخلص من آلاف الأطنان الأخرى والتي تعتبر ثروة مهدرة، وعلى الرغم من أن تدوير المخلفات الزراعية كما تشير الدراسات يعد أسهل علميا وتكنولوجيا، إلا أن ما يتم تدويره من المخلفات الزراعية لا يتجاوز12% فقط (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي،2020).

المشكلة البحثية:

أصبح استغلال كافة الموارد الزراعية المتاحة و في مقدمتها المخلفات الزراعية، باعتبارها مكون أساسي لإنتاج السماد العضوي ضرورة ملحة في الزراعة المصرية للحد من استيراد الأسمدة الكيماوية خاصة الفوسفاتية والبوتاسية وما تكبده للدولة من عملة صعبة، بالإضافة إلى قلة تكلفة السماد العضوي الصناعي المنتج من مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية، وهذا السماد يشبه السماد البلدي في ارتفاع عناصره السمادية، **إلا أنه** يتميز عنها في خلوه من بذور الحشائش و الأمراض و الفطريات الضارة، مما يحقق قيمة مضافة للقطاع الزراعي و يزيد من قدرته على تحمل الأزمات الاقتصادية والحفاظ على البيئة الزراعية من التلوث ولذا فان إنتاج السماد العضوي الصناعي من مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية يعد أحد الموضوعات المهمة التي تستحق الدراسة وخاصة إنها ذات أبعاد وسمات متعددة تحتاج إلى مزيد من الدراسات، وتحاول الدراسة الإجابة على التساؤلات:

ما هي أنواع و كمية المخلفات الزراعية؟

ما هي كمية مخلفات المحاصيل الزراعية و الحيوانية التي يتم تدويرها؟

ما هي أعداد المصانع المنتجة للسماد العضوي الصناعي وتوزيعها الجغرافي، وكمية الإنتاج وتوزيعه الجغرافي؟

ما هو المردود الاقتصادي لاستخدام المخلفات الزراعية في إنتاج السماد العضوي الصناعي؟

ما هي المشكلات و المعوقات التي تواجه إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر؟

ولذا كان على كل باحث في تخصصه أن يدلى بدلوه في هذا الموضوع، و تعالج هذه الورقة البحثية هذا الموضوع حيث إن مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية يمكن أن تساهم في تنمية موارد مصر الزراعية، وتصبح جزءا من مواردنا الزراعية بدلا من التخلص منها دون استفادة. كما تتمثل مشكلة البحث في زيادة كمية المخلفات الزراعية نتيجة لزيادة مساحة الأراضي الزراعية وزيادة المساحة المحصولية نتيجة لعمليات التكثيف الزراعي مما نتج عنه زيادة مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية في مصر، وانعكس ذلك على زيادة الاستهلاك المحلى من الأسمدة الكيماوية من 6,2 مليون طن عام 1980 إلى 11,4مليون طن عام 2019، منها 245 ألف طن يتم استيراده من الخارج بقيمة 1533مليون جنيه (أيمن عبد المطلب السعيد،2021، ص776، وص 778).

الدراسات السابقة: ــ

دراسات سابقة جغرافية: ــ

لم يحظى إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية اهتمام الباحثين الجغرافيين، على الرغم من الأهمية الاقتصادية للمخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية في إنتاج السماد العضوي الصناعي الآمن لاستخدامه جنبا إلى جنب مع أسمدة الكيماوية لإعادة التوازن البيئي للتربة الزراعية، من جهة ومن جهة أخرى سد العجز من الأسمدة الكيماوية، ومن الدراسات الجغرافية التي تناولت موضوع الدراسة في ثناياها وضمن موضوعاتها:

دراسة أماني محمد أحمد عام (2021) بعنوان "تدوير المخلفات الزراعية بمحافظة كفر الشيخ، دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية" تناولت الدراسة التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية بأنواعها المختلفة على مستوى مراكز محافظة كفر الشيخ، والاستخدامات الحالية للمخلفات الزراعية، والتوزيع الجغرافي لمواقع تدوير المخلفات الزراعية، كما تناولت الدراسة إنتاج الأسمدة العضوية (الكمبوست).

دراسة أيمن عبد المطلب السعيد، عام 2019 بعنوان " تدوير المخلفات الزراعية النباتية بمحافظة الدقهلية " حاولت الدراسة تسليط الضوء على تطور كميات المخلفات النباتية التى يتم تدويرها بمحافظة الدقهلية، كما تناولت الدراسة حجم إنتاج الأسمدة العضوية، ثم حصر مشكلات تدوير المخلفات الزراعية و سبل مواجهاتها.

دراسات سابقة غير جغرافية:

دراسة دينا عبد الله محمد 2020، بعنوان "الاستخدام الأمثل للمخلفات الحيوانية في محافظة الشرقية"، تناولت الدراسة أعداد الحيوانات وأنواعها،وكمية ما تنتجه من مخلفات، و مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لإنتاج سماد الكمبوست في محافظة الشرقية، و محتوى المخلفات الزراعية الحيوانية من العناصر السمادية الأساسية.

قامت سلوى عامر خضر، وإيمان رمزي السيد عام2017 بدراسة بعنوان " دراسة اقتصادية لبعض مشروعات تدوير المخلفات الزراعية بمحافظة الغربية " اهتمت بإجراء تقييم اقتصادي لبعض مشروعات تدوير المخلفات الزراعية و منها صناعة الكمبوست، بهدف أبراز أهميتها ضمن الخريطة الاستثمارية التنموية بالريف المصري.

دراسات أخرى غير جغرافية ركزت على السياسات الحكومية و برامج ترشيد مياه الري في الزراعة و إمكانية تطبيقها و تساعد نتائج هذه الدراسات صانعي القرار في رسم و تنفيذ و متابعة السياسات الزراعية الملائمة بما يخدم تحقيق أهداف إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة في مصر، ومنها دراسة سعد زكى نصار(2021)، ودراسة السعيد حماد (2020).

أهداف البحث: ــ

يهدف البحث إلى دراسة إمكانية استخدام المخلفات الزراعية في إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة " كمبوست " مما يساعد في سد العجز في الأسمدة الكيماوية والمتوقع زيادته في السنوات القادمة، نتيجة للتوسع في مشروعات استصلاح الأراضي، كما تعمل على زيادة خصوبة التربة و زيادة الإنتاجية، مع خفض تكلفة الإنتاج الزراعي حيث تشكل الأسمدة الكيماوية المستخدمة في الزراعة 10% من جملة تكاليف إنتاج المحاصيل الزراعية (إجلال محمد عبد الخالق،2019، ص16)، وللبحث جانب تطبيقي نفعي في إبراز الأهمية الاقتصادية والبيئية من إعادة استخدام المخلفات الزراعية في ظل ما يمر به العالم في الفترة الأخيرة من حروب، وأزمات اقتصادية، وعندما يعاد استخدمها يمكن تحويلها من عبء إلى مورد اقتصادي زراعي مفيد، و إلقاء الضوء على إمكانية مساهمة البحث الجغرافي في وضع تصور مستقبلي لضمان كفاءة الأنشطة الاقتصادية التي ترتبط بطريقة استخدام عناصر البيئة ومواردها، والتي تعتمد بدورها على مجموعة من القرارات للاختيار بين البدائل العديدة المتاحة، (Whealer, J., Muller, P.,Thrall, G.,Timothy,J1998,p104).

ويسعى البحث إلى تحقيق هذه الأهداف من خلال معالجة النقاط التالية:

1ــ التعرف على مفهوم السماد العضوي الصناعي والمفاهيم المرتبطة به.

2ــ دراسة الأبعاد المكانية للتوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية وأنواعها المختلفة على المستوى الإقليمي وعلى مستوى المحافظات.

3ــ دراسة الأبعاد المكانية للتوزيع الجغرافي لمصانع السماد العضوي الصناعي وإنتاجها على المستوى الإقليمي وعلى مستوى المحافظات.

4 ــ تقدير احتياجات الأراضي الزراعية الحالية من السماد العضوي الصناعي.

5ــ التعرف على الآثار الاقتصادية لإنتاج السماد العضوي الصناعي من المخلفات الزراعية.

6ــ الوقوف على أهم المشكلات التي تواجه إنتاج السماد العضوي الصناعي.

مصادر البيانات وطرق الدراسة: ــ

تم جمع بيانات البحث من مصادر متعددة منها إحصاءات منشورة و أخرى غير المنشورة أهمها: ــ

1 ــ دليل تدوير المخلفات الزراعية، الصادر عن وزارة الدولة لشئون البيئة، 2010.

2ــ مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضي و المياه والبيئة، التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي مشروع التحليل البيولوجي للمخلفات الزراعية إلى كمبوست لتحسين إنتاجية المحاصيل وحماية البيئة، 2014.

3 ــ الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحة المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد مختلفة.

4 ــ مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضي و المياه والبيئة، التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الأسمدة العضوية، 2005.

5 ــ زيارات ميدانية لاستكمال قاعدة البيانات غير المنشورة ؛ لسجلات الإدارة العامة للإحصاء التابع لقطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي للتعرف على التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية،وكذلك تم الاستعانة بوحدة المعلومات بالهيئة العامة للتنمية الصناعية للتعرف على أعداد المصانع وإنتاجها المسجلة لديها.

كما تم التعرف على الجوانب الجغرافية والمعلومات الخاصة بصناعة الكمبوست من خلال تصميم نموذج استبيان خاصة بمصانع الكمبوست وذلك من خلال عمل زيارات ميدانية لخمسة مصانع، في كل من محافظة الشرقية و البحيرة باعتبارها المحافظات الأكبر من حيث المساحة المنزرعة و أكبرها في إنتاج المخلفات الزراعية، و كذلك محافظة القليوبية و الجيزة باعتبارها جزء من الظهير الزراعي لمحافظة القاهرة و تحظى بدرجة عالية من التكثيف الزراعي.

كما تم تصميم استمارة استبيان أخرى تم توزيعها على عينة من المزارعين يقيمون بقرى المراكز المقام بها مصانع الكمبوست عددها 250 استمارة صممت خصيصا للتعرف على معلومات من المزارع مباشرة، وبعد جمعها تبين صحة 233 استمارة، بنسبة 93,2% من جملة الاستمارات.

6ــ بيانات ونتائج بعض البحوث والدراسات السابقة في مجال إنتاج السماد العضوي الصناعي من المخلفات الزراعية و أهميتها الاقتصادية، وما يترتب عليه من آثار بيئية و اقتصادية.

مناهج الدراسة و أساليبها

تعتمد الدراسة على المنهج الموضوعي (Topical Approach) في دراسة الأسمدة العضوية المصنعة و عناصرها المختلفة و توزيعها الجغرافي، والمنهج الإقليمي (Regional Approach) الذي يهتم بدراسة الأسمدة العضوية المصنعة

في إطار إقليمي، كما اعتمد البحث لتحقيق أهدافه على المعالجة الإحصائية باستخدام العديد من الأساليب الكمية و ذلك من خلال استخدام حساب المتوسطات، الأرقام القياسية المتتابعة (Chain Index)، والنسب المئوية لتوضيح الأهمية النسبية، نسبة الاختلاف، دليل الانتشار، في معالجة موضوعات البحث واستخراج النتائج، كما اعتمد البحث على نتائج التحليل الكارتوجرافي للخرائط والأشكال البيانية.

مناقشة نتائج البحث: ــ

أولا ــ مفهوم السماد العضوي "Organic fertilizer"

يقصد بالأسمدة العضوية إضافة المادة العضوية للأرض أو زيادة محتواها منها وهذه المادة العضوية تعطى للتربة بعد تمام تحللها وبما تحتويه من عناصر مغذية في صورة صالحة للامتصاص بواسطة جذور المحاصيل الزراعية، بالإضافة إلى تأثيرها في تحسين خواص التربة، (مجدي محمد الشاذلي وآخرون،2011، ص 86).

و يعتبر السماد البلدي من أهم الأسمدة العضوية المستعملة والتي تعمل على تحسين خواص التربة ويعد مصدر مهم لتزويد التربة ببعض العناصر الدقيقة مثل البورون والنحاس والمنجنيز، ومن المعروف أن التركيب الكيماوي للأسمدة البلدية يكون معقد ويختلف باختلاف نوع المخلفات الزراعية النباتية و الحيوانية المأخوذ منه السماد إضافة إلى عمره بالإضافة إلى طريقة جمع السماد وطريقة تخزينه، و محتوى السماد البلدي من عنصر النتروجين الكلي قليلة لا تزيد عن 5,0% والفسفور 4,0% والبوتاسيوم 2,1% غير أنه بصفة عامة يعمل على رفع نسبة المادة العضوية في التربة،(دينا عبد الله عبد المنعم، 2022، ص75).

مفهوم السماد العضوي الصناعي (Compost)

السماد العضوي الصناعي هو سماد يصنع وينتج من عملية كمر وتخمر المخلفات العضوية الزراعية(النباتية والحيوانية) وتعد هذه العملية إحدى وسائل معالجة المخلفات الزراعية العضوية للحصول على سماد عضوي جيد عن طريق التخمير وهى عملية بيولوجية تتحول فيها المخلفات العضوية إلى مادة شبيهة بالتربة العضوية الطبيعية.

ويعتبر الكمبوست سماد جيد مخصب للأراضي خاصة الفقيرة منها، فهو يعمل على تحسين خواص التربة واحتفاظها بالماء والعناصر المغذية، والجدير بالذكر أن الكمبوست سماد غير مكلف إذا ما قورن بالأسمدة الكيماوية علاوة على تقليل مخاطر تلوث البيئة، كما أن تقنية إنتاج السماد العضوي الصناعي بسيطة وغير معقدة، ولا تحتاج إلى مهارات معقدة، كما أن غالبية الآلات الموصى بها لإنتاج الكمبوست تتوفر بالمزارع والقرى. ويعتبر الكمبوست أحد البدائل المهمة في سد العجز في إنتاج السماد البلدي بالإضافة إلى الحصول على منتج خال من بذور الحشائش و المسببات المرضية التي يتم التخلص منها بواسطة الحرارة العالية التي تتعرض لها المخلفات الزراعية أثناء عملية التصنيع، وبذلك يمكن استخدامه في الزراعة العضوية بالأراضي الجديدة دون نقل مشكلات الأراضي القديمة إليها.

ويشبه الكمبوست في مظهره السماد البلدي المتحلل جيدا مع خلوه من الروائح الكريهة علاوة على ارتفاع قيمته من حيث المحتوي النيتروجين والعضوي،(بهجت السيد على، 1995، ص12).

وتلعب المادة العضوية دورا مهما في حل مشكلات جميع أنواع الأراضي فبالنسبة للأراضي الرملية تؤدي إلي زيادة تماسك الأرض وزيادة قدرتها علي الاحتفاظ بالماء كما تزيد من محتواها من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات، أما الأراضي الجيرية فإضافة المادة العضوية تؤدي إلي تحسن خواصها الطبيعية وخاصة مشكلة تكوين القشرة وذلك نظرا للتحلل الميكروبي للمادة العضوية وامتصاص الجزيئات ذات الوزن الجزيئي الكبير علي الحبيبات، كذلك فان إضافة المادة العضوية للأراضي الطينية الثقيلة يؤدي الي تفككها وتحسين الخواص الطبيعية لها و زيادة خصوبتها و من مميزات السماد العضوي الصناعي، (وزارة الدولة لشئون البيئة،2010، ص21).

1-جودة التحلل وانعدام الرائحة.

2- ارتفاع محتواه من العناصر السمادية والمادة العضوية، حيث يمد النبات بجميع احتياجاته من العناصر الغذائية الكبرى و الصغرى على حد سواء، كما يجعل العناصر الثقيلة السامة كالرصاص و الكادميوم غير قابلة للامتصاص بواسطة جذور النبات.

3- يحتوى السماد العضوي الصناعي على العديد من المضادات الحيوية المقاومة للفطريات والبكتريا ولذا يقضى على بعض أمراض النبات وعلى الحشرات الضارة، مما يقلل من استخدام المبيدات.

4 ــ يعمل السماد العضوي الصناعي على تحسين قوام التربة الثقيلة المندمجة و يحسن تهويتها، كما يعمل على تماسك التربة الرملية وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالمياه،(وزارة الدولة لشئون البيئة،مرجع سبق ذكره ص6).

ثانيا: ــ التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية

المخلفات الزراعية هي "منتجات ثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعي التي يجب تعظيم الاستفادة منها بتحويلها إلي أسمدة عضوية لتحقيق الزراعة الأفقية النظيفة وحماية البيئة من التلوث وتحسين المنتجات الزراعية وتوفير فرص عمالة بالقطاع الزراعي وبالتالي تحسين الوضع الاقتصادي والبيئي ورفع المستوي الصحي والاجتماعي بالريف (شعبان السيد محمد، وهيثم بيومي علي،2015، ص5).

تنتج مصر كمية ضخمة من المخلفات الزراعية تزيد عن 85,5 مليون طن عام 2022، و يتباين التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية، و هذا ما يوضحه الجدول (1)، والشكلين (1)، (2).

1ــ توزيع المخلفات الزراعية على المستوى الإقليمي: بلغ نصيب محافظات الوجه البحري 46,9 مليون طن، شكلت 55% من جملة المخلفات الزراعية، في المقابل بلغ نصيب إقليم مصر الوسطى نحو 17,6 مليون طن شكلت ما زيد على خمس المخلفات الزراعية في مصر، كما بلغ نصيب إقليم مصر العليا نحو 15 مليون طن، أي بما يقرب من الخمس، في المقابل بلغ نصيب محافظات الصحارى و الحدود نحو 5,8 مليون طن، بنسبة 6,6% من جملة المخلفات الزراعية.

2ــ التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية على مستوى المحافظات:ــ تبين بدراسة الجدول (1) أن المخلفات الزراعية في مصر تتوزع في جميع المحافظات و لكن بكميات تتفاوت من محافظة لأخرى، و يرجع ذلك إلى اختلاف التوزيع الجغرافي لأعداد رؤوس الثروة الحيوانية و الداجنة من جهة، واختلاف التوزيع الجغرافي للمساحة المحصولية على مستوى المحافظات من جهة أخرى، حيث بلغ نصيب محافظة البحيرة 12 مليون طن، في المقابل بلغ نصيب محافظة البحر الأحمر 112 ألف طن.

و بذلك تتقدم محافظة البحيرة بقية المحافظات لتشكل ما يقرب من سدس المخلفات الزراعية في مصر، يليها محافظة الشرقية بنحو 11,8 مليون طن، بنسبة 13,9%، ثم محافظة المنيا في الترتيب الثالث بنحو 6,7 مليون طن، بنسبة 7,9%، ثم محافظة الدقهلية في الترتيب الرابع بنحو 6,2 مليون طن، بنسبة 7,3%، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الخامس بنسبة 6,6%، و بذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى نحو 42,8 مليون طن، أي بما يزيد عن نصف المخلفات الزراعية في مصر.

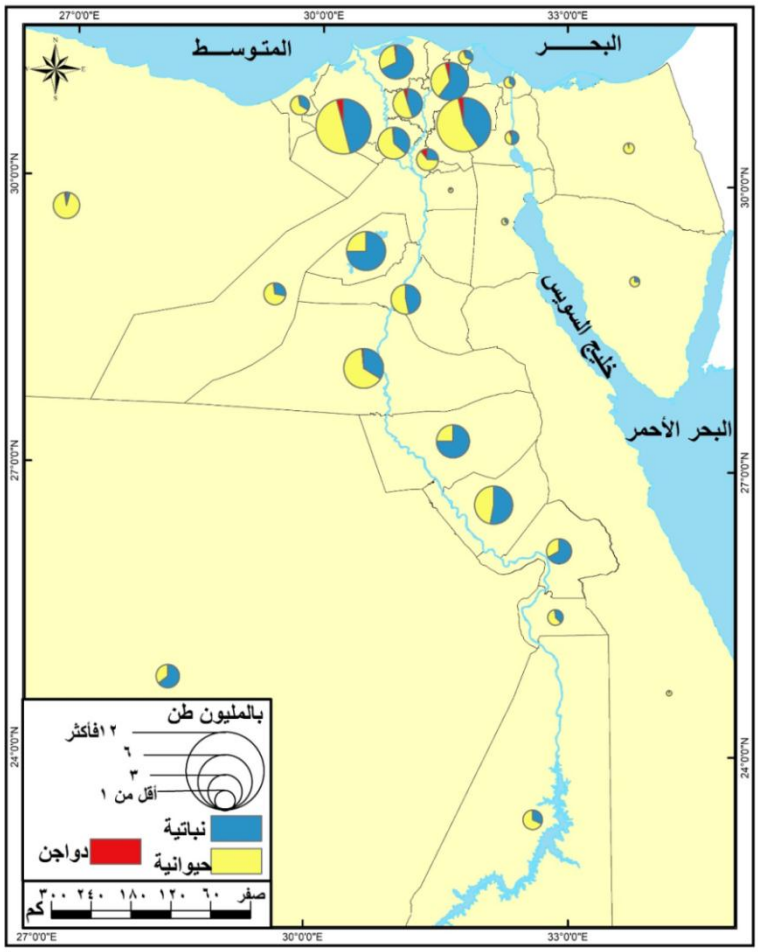
جدول (1) التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية على مستوى المحافظات بالطن عام 2022 (بالطن)

المحافظة	نباتية	%	حيوانية	%	%	دواجن	%	%	الإجمالي	%
القاهرة	407	0.001	72295	0.48	0.2	12423	85	0.6	85125	0.1
الإسكندرية	597197	1.5	913149	38.6	2.1	38343	59	1.8	1548689	1.8
بورسعيد	180553	0.4	309437	36.8	0.7	1211	63	0.1	491201	0.6
السويس	51434	0.13	112398	31.2	0.3	857	68	0.04	164689	0.2
إسماعيلية	447606	1.1	309426	55.1	0.7	56039	38	2.6	813071	1.0
دمياط	661107	1.6	510001	54.5	1.2	42229	42	1.9	1213337	1.4
الدقهلية	3994231	9.8	2045955	63.7	4.8	230677	33	10.5	6270863	7.3
الشرقية	4983878	12.3	6517813	41.9	15.3	393606	55	18	11895297	13.9
القليوبية	666754	1.6	1212495	32.1	2.8	195874	58	9	2075123	2.4
كفر الشيخ	4140441	10.2	1390467	73.7	3.3	88443	25	4	5619351	6.6
الغربية	1578625	3.9	1732902	45.5	4.1	158340	50	7.2	3469867	4.1

المنوفية	1653477	4.1	39.4	2484041	5.8	59	60598	2.8	1.4	4198116	4.9
البحيرة	5828669	14.3	47.4	5987197	14	49	493066	22.5	4.0	12308932	14.4
الجيزة	449110	1.1	24.6	1333141	3.1	73	42107	1.9	2.3	1824358	2.1
بني سويف	2117021	5.2	53	1843863	4.3	46	31285	1.4	0.8	3992169	4.7
الفيوم	3135449	7.7	66.9	1502245	3.5	32	52356	2.4	1.1	4690050	5.5
المنيا	2626217	6.5	38.8	4039964	9.5	60	100693	4.6	1.5	6766874	7.9
أسيوط	2809513	6.9	71.7	1073952	2.5	27	35911	1.6	0.9	3919376	4.6
سوهاج	2116059	5.2	43.7	2697389	6.3	56	32765	1.5	0.7	4846213	5.7
قنا	1033716	2.5	55.7	812204	1.9	44	10333	0.5	0.6	1856253	2.2
الأقصر	265496	0.7	30.7	588899	1.4	68	11591	0.5	1.3	865986	1
أسوان	369225	0.9	26.2	1037994	2.4	74	327	0.01	0.0	1407546	1.6
البحر الأحمر	0	0	0	109786	0.3	98	2252	0.1	2.0	112038	0.1
الوادي الجديد	850721	2.09	52.5	761828	1.8	47	8802	0.4	0.5	1621351	1.9
مطروح	116856	0.29	4.2	2576742	6	93	69919	3.2	2.5	2763517	3.2
شمال سيناء	285	0.001	0.1	446617	1	96	17118	0.8	3.7	464020	0.5
جنوب سيناء	2887	0.01	0.97	293667	0.7	99	294	0.01	0.1	296848	0.3
الإجمالي	40676934	100	47	42715867	100	50	2187459	100	3	85580260	100

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة ، 2022.

يتضح من الجدول (1)، والشكل (1) أنه على الرغم من انتشار المخلفات الزراعية في جميع المحافظات مصر إلا أنها في توزيعها الجغرافي تتفاوت بدرجة كبيرة. وبتطبيق دليل الانتشار1 تأكد أن المخلفات الزراعية تميل في توزيعها الجغرافي للانتشار بعد أن بلغ 72%، حيث بلغ عدد المحافظات البالغ نسبة المخلفات الزراعية بها 1% فأكثر نحو 22 محافظة، ساهمت بنحو 82 مليون طن، بنسبة 93 % من جملة المخلفات الزراعية في مصر.



شكل (1) التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية على مستوى المحافظات عام 2022

ثانيا: ــ أنواع المخلفات الزراعية و توزيعها الجغرافي

هناك أنواع عديدة للمخلفات الزراعية، كما هو موضح بالجدول (1)، وبتحليل بيانات الجدول (1)،والشكل (1) تبين التالي: ــ

1ــ مخلفات حقلية من أصل حيواني (مخلفات حيوانية):ــ

وهي عبارة عن فضلات الحيوانات خلال تواجدها بالمزارع أو محطات الإنتاج وتشمل (روث الحيوان). ويمثل هذا النوع من المخلفات الكم الأكبر من المخلفات الزراعية علي الإطلاق بعد أن ساهم بنحو42,7 مليون طن،

شكلت ما يقرب من نصف المخلفات الزراعية في مصر، وتتباين هذه النسبة على مستوى المحافظات حيث بلغت أقصاها بمحافظة البحرالأحمر98%، في المقابل انخفضت نسبة المخلفات الحيوانية إلى جملة المخلفات الزراعية لتصل أدناها 25% في كل من محافظة الفيوم و أسيوط.

1ــ 1توزيع المخلفات الحيوانية على المستوى الإقليمي: ــ وتباينت هذه النسبة على المستوى الإقليمي حيث بلغ نصيب المحافظات الحضرية و الدلتا منها نحو23,5 مليون طن، بنسبة 55,2% من جملة المخلفات الحيوانية، في المقابل بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى 8,7 مليون فدان، شكلت ما يزيد عن خمس المخلفات الحيوانية، يليها محافظات مصر العليا 6,2 مليون طن، بنسبة 14,5%، ثم جاءت محافظات الصحارى في الترتيب الأخير بعد أن بلغ نصيبها من مخلفات المحاصيل الزراعية 4,1مليون طن أي بما يقرب من عشر المخلفات الحيوانية في مصر.

1ــ2 استأثرت محافظة الشرقية بالنصيب الأكبر 6,5 مليون طن، أي ما يقرب من سدس المخلفات الحيوانية في مصر، يليها محافظة البحيرة في الترتيب الثاني بحوالي 5,9 مليون طن، أي بما يزيد عن السبع، يليها محافظة المنيا في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيبها 4مليون طن، لتساهم بما يقرب من عشر المخلفات الحيوانية في مصر، ثم جاءت محافظة سوهاج في الترتيب الرابع بحوالي 2,6مليون طن، بنسبة 6,3%، يليها محافظة مرسي مطروح في الترتيب الخامس بعد أن بلغ نصيبها 2,5 مليون طن، وبنسبة6%، وبذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو 21,8 مليون طن، شكلت51,1% من جملة المخلفات الحيوانية في مصر، مما يبرز الثقل الكبير لهذه المحافظات تبعا لمعيار كمية المخلفات الحيوانية المنتجة.

1ــ3 يعتبر استخدام المخلفات الحيوانية كسماد عضوي ذات أهمية كبيرة حيث تعتبر ثروة معدنية خاصة عند إضافتها للتربة الزراعية وذلك لاحتوائها على عناصر سمادية مختلفة لازمة لخصوبة التربة مثل النتروجين، و الفوسفور، والبوتاسيوم وغيرها،(دينا عبد الله محمد، 2020، ص 1303)، والجدول (2) يوضح محتوي المخلفات الحيوانية من العناصر السمادية الرئيسية.

تبين بدراسة الجدول (2) ما يلي

أ ــ تحتوى المخلفات الزراعية على عناصر سمادية رئيسة تقدر بنحو2,7 مليون طن، و تشير بيانات الجدول (2) أن مخلفات الثروة الحيوانية في مصر تحتوى على 1,6 مليون طن من العناصر السمادية الرئيسية، تشكل ما يقرب من ثلاث أخماس محتوى المخلفات الزراعية من العناصر السمادية الرئيسة.

كما أتضح أن الماشية تعطى أعلى كمية من العناصر السمادية الرئيسة تقدر بنحو 1,5 مليون طن شكلت 95,2% من جملة العناصر الرئيسة التى تحتوى عليها مخلفات الثروة الحيوانية في مصر، يليها الأغنام و الماعز بنسبة 4,7%

من جملة العناصر السمادية الرئيسة التى تحتوي عليها المخلفات الحيوانية، في المقابل كان نصيب كل من الدواب و الجمال 0,11 % فقط من ما تحتويه المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية.

جدول (2) الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية المكافئة للمخلفات الحيوانية والداجنة لعام 2022

النوع	كمية المخلفات طن	%	النيتروجين طن	%	الفوسفور طن	%	البوتاسيوم طن	%	الإجمالي	%
الماشية	40395022	95.2	767505	92.5	226212	96.4	565530	95.2	1559248	95.2
الأغنام و الماعز	2264750	4.8	38501	7.3	17892	3.6	20836	4.7	77228	4.7
الجمال	7302	0.01	80	0.02	51	0.01	58	0.01	190	0.01
الدواب	48793	0.1	537	0.1	342	0.1	390	0.1	1269	0.1
الإجمالي	42715867	100	806623	100	244496	100	586815	100	1637934	100
الدواجن	2187459		82467		41343		38499		162309	

المصدر:- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة، 2022.

حسبت من معادلة التحويل بالملحق (1).

ب ــ تحتوى المخلفات الحيوانية على 806 ألف طن من عنصر النتروجين (الأزوت) التى يمكن أن نحصل، تشكل 49% من جملة ما تحتوى عليه المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية، ويتبين من الجدول (2) أن مخلفات الماشية تحتوى على 767 ألف طن من عنصر النتروجين تشكل 95,2% من جملة عنصر النتروجين التى تحتويه عليه مخلفات الثروة الحيوانية في مصر.

جـــ ــ تحتوى المخلفات الحيوانية على 244 ألف طن من الفوسفور، تشكل 15% من جملة ما تحتوى عليه المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية، جاءت مخلفات الماشية في الترتيب الأول من حيث الكمية المعادلة من عنصر الفوسفور بعد أن بلغ نصيبها 226 ألف طن بنسبة 92,5% من عنصر الفوسفور التي تحتويه عليه المخلفات الحيوانية في مصر، في المقابل تحتوى المخلفات الحيوانية على 586 ألف طن الكمية المعادلة من البوتاسيوم شكل 36% من جملة ما تحتوى عليها المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية.

2ــ مخلفات زراعية من أصل نباتي (مخلفات المحاصيل الزراعية):ــ

يقصد بها 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، ومن هذه المخلفات "قش الأرز، وأتبان القمح والشعير والفول

والعدس والبرسيم والحمص، وحطب الذرة،وعروش المحاصيل الفاكهة والخضروات، ساهم بنحو40,6 مليون طن، بنسبة 47% من جملة المخلفات الزراعية في مصر، وتتباين هذه النسبة على مستوى المحافظات لتبلغ أقصاها بمحافظة أسيوط 74,5%، في المقابل انخفضت نسبة المخلفات الحيوانية إلى جملة المخلفات الزراعية لتصل أدناها 0,01% في محافظة جنوب سيناء.

وبدراسة الجدول (1)، والشكل (1) تبين الحقائق التالية

2ـ1 توزيع مخلفات المحاصيل الزراعية على المستوى الإقليمي:ـ وتباينت هذه النسبة على المستوى الإقليمي حيث بلغ نصيب المحافظات الحضرية والدلتا منها نحو21,6 مليون طن، بنسبة 53% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، يليها من حيث الأهمية محافظات مصر العليا بعد ان بلغ نصيبها 8,7 مليون فدان، بنسبة 22% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، يليها محافظات مصر الوسطى بنسبة 21,3%، ثم جاءت محافظات الصحارى في الترتيب الأخير حيث لم يتجاوز نصيبها من مخلفات المحاصيل الزراعية 1,5مليون طن بنسبة 4%.

2ـ 2 **التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية على مستوى المحافظات ـ** اختلاف التوزيع الجغرافي لكمية مخلفات المحاصيل الزراعية من محافظة لأخرى، و يرجع ذلك إلى اختلاف التوزيع الجغرافي للمساحة المزروعة من جهة، واختلاف المساحة المحصولية من جهة أخرى.

جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن بلغ نصيبها 5,8 مليون طن، أي ما يقرب من سبع مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر، ثم جاءت محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بحوالي 4,9 مليون طن، أي بما يقرب من ثمن مخلفات المحاصيل الزراعية، و يرجع ارتفاع نصيب كل من محافظة البحيرة والشرقية من المخلفات المحاصيل الزراعية إلى ارتفاع نصيب كل منها من المساحة المزروعة و المقدرة بنحو 2,8 مليون فدان تشكل ما يقرب من ثلث المساحة المنزرعة في مصر و البالغة9,7 مليون فدان، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيبها4,1 مليون طن، بنسبة 10,2%، ثم جاءت محافظة الدقهلية في الترتيب الرابع بحوالي 3,9مليون طن، بنسبة 9,8%، يليها محافظة الفيوم في الترتيب الخامس بعد أن بلغ نصيبها 3,1 مليون طن، وبنسبة 7,7%، و بذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو 22 مليون طن، بنسبة 54% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

2ــ 3 هذا النوع من المخلفات فقير في البروتين وفي قيمتها الغذائية إذا استخدمت بصورتها الخام في تغذية الحيوان، "في المقابل تعتبر مخلفات المحاصيل الزراعية ذات قيمة سمادية نظرا لما تحتويه من عناصر سمادية مختلفة تعمل على زيادة خصوبة التربة الزراعية في حال استخدامها. والجدول (3) يوضح محتوي مخلفات المحاصيل الزراعية من العناصر السمادية الرئيسية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم.

أ ــ تشير بيانات الجدول(3) أن مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر تحتوى على 997 ألف طن من العناصر السمادية الرئيسية، ساهمت بنسبة 36% من جملة ما تحتوية المخلفات الزراعية من عناصر سمادية، كما أتضح أن العروش تعطى أعلى كمية من العناصر السمادية الرئيسة تقدر بنحو 320,5ألف طن لتشكل ما يقرب من ثلث العناصر السمادية الرئيسة، يليها القش حيث ساهم بنحو 320,1ألف طن، و بذلك احتوى كل من العروش و القش على ما يقرب من ثلثى ما تحتويه مخلفات محاصيل الزراعية من عناصر سمادية.

جدول (3) متوسط محتوى مخلفات المحاصيل الزراعية الجافة من العناصر السمادية بالطن لعام 2022

النوع	كمية المخلفات	نيتروجين	%	فوسفور	%	البوتاسيوم	%	الإجمالي	%
أتبان	9598044	180443	32.2	17276	21.7	87342	24	285061	28.6
أحطاب	2970701	26142	4.7	9209	11.6	36243	10	71594	7.2
عروش	12568744	263944	47.1	37706	47.3	18853	5	320503	32.1
قش	15539445	90129	16.1	15539	19.5	214444	60	320112	32.1
الإجمالي	40676934	560658	100	79730	100	356882	100	997270	100

المصدر: ــ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة، 2022.

حسبت من معادلة التحويل بالملحق (1).

تبين بدراسة الجدول (3) ما يلى ــ

ب ــ تقدر كمية عنصر النتروجين (الأزوت) التى يمكن أن نحصل عليها من مخلفات المحاصيل الزراعية بنحو 560 ألف طن، شكلت 56% من جملة ما احتوت عليه مخلفات المحاصيل الزراعية من عناصر سمادية، و أن عروش محاصيل الخضروات والفاكهة تحتوى على263 ألف طن من عنصر النتروجين تشكل 47,1% من جملة عنصر النتروجين التي تحتويه عليه مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

جـــ ــ كما تبين أن الكمية المعادلة من العنصر السمادى الفوسفور التى تحتوى عليها مخلفات المحاصيل الزراعية بلغت نحو 79 ألف طن، جاءت عروش محاصيل الخضروات والفاكهة في الترتيب الأول من حيث الكمية المعادلة من عنصر الفسفور وبعد أن بلغ نصيبها 37 ألف طن لتساهم بما يقرب من نصف ما تحتوي عليه مخلفات المحاصيل الزراعية من عنصر الفوسفور، في المقابل أحتوت مخلفات المحاصيل الزراعية على 334,3 ألف طن من عنصر البوتاسيوم السمادى، شكل 36% من جملة ما احتوته مخلفات المحاصيل الزراعية من عناصر سمادية، جاء القش في الترتيب الأول من حيث الكمية المعادلة من عنصر البوتاسيوم، حيث أحتوى على 214 ألف طن من عنصر البوتاسيوم ليشكل ثلاث أخماس عنصر البوتاسيوم السمادى الذى أحتوت عليه مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

3ــ مخلفات الدواجن:ــ

يقصد بها فضلات الدواجن خلال تواجدها بالمزارع، جاءت مخلفات الدواجن في الترتيب الثالث من حيث الأهمية بعد مخلفات المحاصيل الزراعية، إذ لم تتجاوز مخلفات الدواجن نحو 2,1 مليون طن، بنسبة 2,6% من جملة المخلفات الزراعية في مصر عام 2022، وتباينت هذه النسبة على المستوى الإقليمي حيث بلغ نصيب محافظات الوجه البحري نحو1,7 مليون طن، ساهمت بما يزيد عن أربع أخماس جملة مخلفات الدواجن، في المقابل بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى226 ألف طن 8,7 مليون فدان، لتشكل أكثر من الخمس، يليها محافظات الصحارى بنسبة 4,5%، ثم جاءت محافظات العليا في الترتيب الأخير بعد أن بلغ نصيبها من مخلفات الدواجن 98 ألف طن بنسبة 4,2%.

يلاحظ من دراسة الجدول (2) تفاوت مخلفات الدواجن من محافظة إلى أخرى، جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن بلغ نصيبها منها 493 ألف طن بنسبة تقترب من الربع،، تليها محافظة الشرقية في التريتب الثاني بنحو 393 ألف طن بنسبة تقترب من الخمس، ثم محافظة الدقهلية في الترتيب الثالث بنحو 230 ألف طن، أي بما يزيد عن العشر، يليها محافظة القليوبية في الترتيب الرابع بعد أن بلغ نصيبها 195 ألف طن، بنسبة 9٪، ثم جاءت محافظة الغربية في المركز الخامس بعد أن بلغ نصيبها من مخلفات الدواجن نحو 158ألف طن بنسبة 7,2 %، وبذلك ضمت المحافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها ما يزيد عن 1,7 مليون طن، لتشكل بما يزيد عن ثلثى مخلفات الدواجن.

وتتميز مخلفات الدواجن مثلها في ذلك المخلفات الحيوانية بارتفاع محتواها من البروتين الخام حيث تصل نسبته إلي حوالي20% وإن كان أكثر من نصف العناصر الموجودة بالمخلفات مواد غير بروتينية.

تبين من دراسة الملحق (1) أن نسبة العناصر السمادية من النيتروجين و الفوسفور و البوتاسيوم ارتفعت لتصل أقصاها في مخلفات الدواجن حيث بلغت 3,77 %، 1,89 %، 1,76 % لكل منها على التوالي.

كما يتضح من دراسة الجدول (2) ان جملة الأسمدة المكافئة لمخلفات الدواجن بلغت 162,3 ألف طن، منها 82,4 ألف طن أسمدة نيتروجينة شكلت 51% من جملة الأسمدة المكافئة لمخلفات التى يمكن إنتاجها من مخلفات الدواجن، وما يزيد عن عشر الأسمدة النيتروجينة التى يمكن إنتاجها من المخلفات الحيوانية، على الرغم أنها تشكل 5,1% فقط من جملة المخلفات الحيوانية و يرجع ذلك إلى ان مخلفات الدواجن تحتوى على3,77% من وزنها نيتروجين، في المقابل تحتوى المخلفات الحيوانية في المتوسط على2% من وزنها نيتروجين.

ثالثا: ــ تطور أعداد و إنتاج مصانع سماد (الكموبست) في مصر

زادت أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي في مصر من23 مصنعا عام 2015 إلى 85 مصنعا عام 2022، أي زادت بنحو 62 مصنعا، بمتوسط زيادة قدره حوالي 9 مصانع سنويا، أى زادت بنسبة 269% خلال الفترة قيد الدراسة، و بمتوسط زيادة سنوية قدرها 38%.

وأختلف متوسط الزيادة السنوية بالفترة من 2015 إلى 2022، حيث يتبين من الجدول (4) أن بعض الفترات شهدت متوسط زيادة في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي يفوق متوسطه السنوي البالغ 9 مصانع سنويا، وذلك خلال الفترة من 2020إلى 2021 حيث شهدت زيادة سنوية في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو 31 مصنعا، يليها الفترة من 2015 إلى 2016 حيث سجلت زيادة سنوية في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو 12 مصنعا خلال هذه الفترة، و الجدير بالذكر أن الفترة من 2021 إلى 2022 سجلت أقل معدلات زيادة في المتوسط السنوي لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي وهو مصنعا واحد فقط سنويا، كما لم يحدث تغير في عدد مصانع الكمبوست في الفترة من 2016إلى 2017.

وبقياس الأرقام القياسية المتتابعة لأعداد مصانع السماد العضوي في مصر خلال الفترة من 2015 إلى 2022 كما هو مبين بالجدول (4) و الشكل (2) يتضح أن الزيادة في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي لم تكن متساوية خلال تلك الفترة حيث سجلت الفترة من 2020 إلى 2021 أعلى معدل الزيادة في أعداد مصانع السماد العضوي

الصناعي حيث زادت بنسبة 56 % عام 2021 بالمقارنة لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي عام 2020، في المقابل كانت الزيادة بطيئة نسبيا بصفه عامة حيث لم يتعدى معدل زيادة 1% فقط عام 2022 بالمقارنة لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي عام 2021.

كما واكب الزيادة في عدد مصانع السماد العضوي الصناعي زيادة في إنتاجها من عام لآخر، بعد أن زاد الإنتاج من64 ألف طن عام2015 إلى 128 ألف طن عام 2022، وبذلك حققت المصانع زيادة في الإنتاج بلغت نسبتها 100%، بمعدل زيادة سنوية يقدر بنحو 9,1 مليون طن سنويا خلال تلك الفترة.

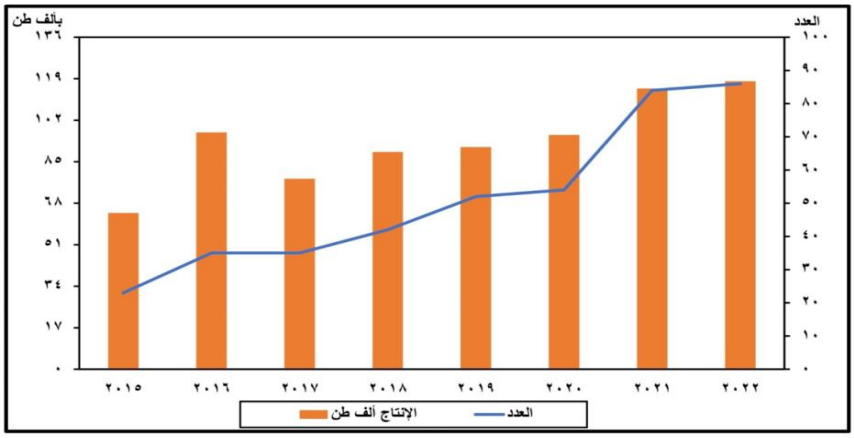
الجدول (4) تطور أعداد و إنتاج مصانع السماد العضوي المصنع (الكمبوست) من المخلفات الزراعية في مصر بالفترة من 2015إلى2022

العام	العدد	الرقم القياسي	الإنتاج ألف طن	الرقم القياسي
2015	23	0	64	0
2016	35	152	67	105
2017	35	100	78	116
2018	42	120	89	114
2019	52	124	91	102
2020	54	104	96	105
2021	84	156	115	120
2022	85	102	128	111

المصدر: وزارة التجارة والصناعة، وحدة المعلومات بالهيئة العامة للتنمية الصناعية، بيانات غير منشورة، لسنوات مختلفة.

تعتمد طريقة الأرقام القياسية المتتابعة (Chain Index) على قياس لأعداد المصانع و إنتاجها كل سنة بالمقارنة بالسنة التي تسبقها، و هكذا يمكن الحصول على سلسلة من الأرقام القياسية المتتابعة التي تقارن أعداد مصانع الكمبوست و إنتاجها في عدة سنوات متتابعة اعتبارا من عام 2015هذا العام مساويا 100 كأساس و تحسب أعداد المصانع وإنتاجها لباقى الأعوام منسوبة لأعداد المصانع و إنتاجها 2015.

وبقياس الأرقام القياسية المتتابعة لإنتاج السماد العضوي في مصر خلال الفترة من 2015 إلى 2022 كما هو مبين بالجدول (4) و الشكل (2) يتضح أن الزيادة في إنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي لم تكن متساوية خلال تلك الفترة حيث سجلت الفترة من 2020 إلى 2021 أعلى معدل الزيادة في إنتاج السماد العضوى الصناعي حيث زاد الإنتاج بنسبة 20 % عام 2021 بالمقارنة لإنتاج مصانع السماد العضوى الصناعي عام 2020، في المقابل كانت الزيادة بطيئة نسبيا في فترة من 2018 إلى 2019 بصفه عامة حيث لم يتعدى معدل الزيادة 2 % فقط عام2019 بالمقارنة لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي عام 2018.



الشكل (2) تطور أعداد وإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي في مصر في الفترة من 2015: 2022

رابعا التوزيع الجغرافي لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي

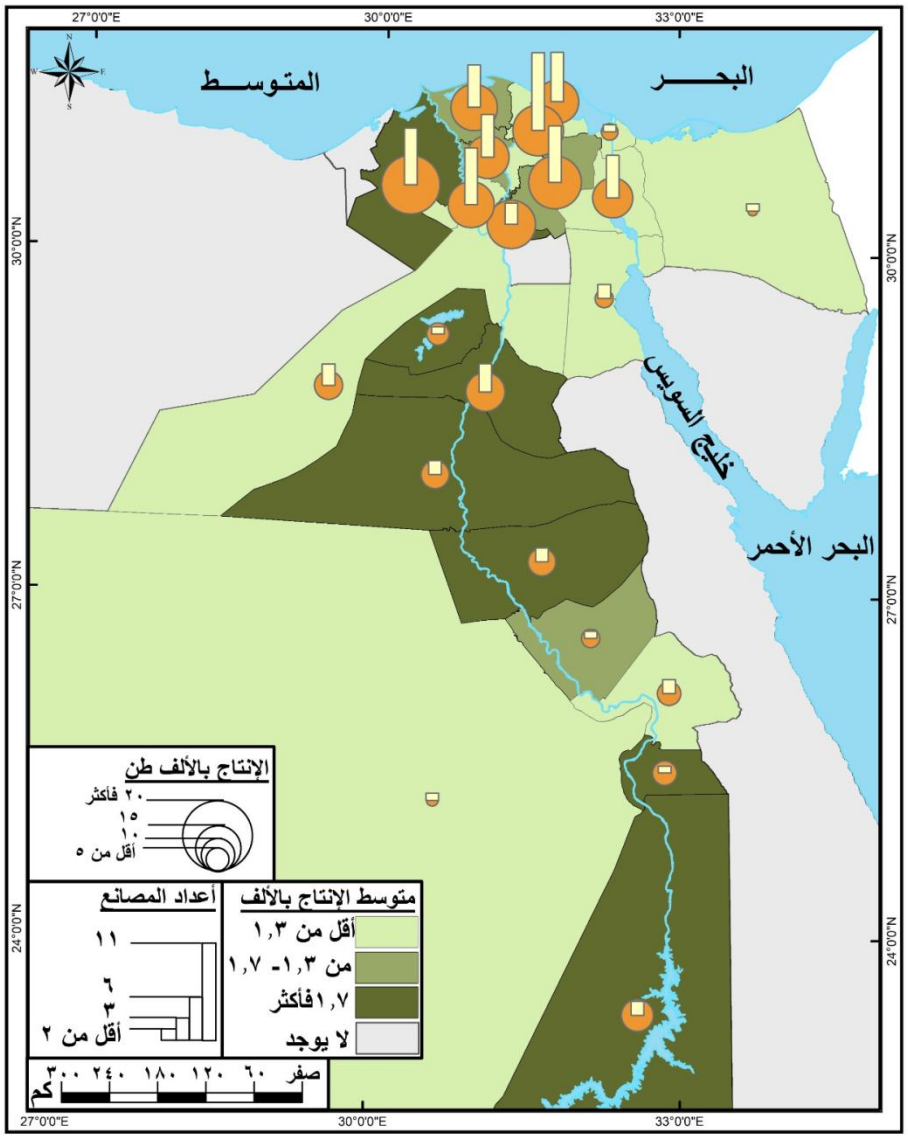
بلغ عدد المصانع المسجلة بالهيئة العامة للتنمية الصناعية كما هو موضح بالجدول (5) والشكل (3) 85 مصنعا، منها 65 مصنعا بمحافظات الوجه البحري، معنى ذلك أن محافظات الوجه البحري يضم ما يزيد عن ثلاث أرباع أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي، في حين بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى 10 مصانع شكلوا 12% من جملة أعداد المصانع، في المقابل بلغ نصيب محافظات مصر العليا 8 مصانع، أي بما يقرب من عشر أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي، ثم جاءت محافظات الصحارى في ذيل القائمة حيث لم يتجاوز نصيبها مصنعين فقط بنسبة 2,4%.

المحافظة	العدد	الإنتاج طن	متوسط الإنتاج بالألف	المحافظة	العدد	الإنتاج طن	متوسط الإنتاج بالألف
بور سعيد	1	1.236	1.2	بني سويف	4	6.841	1.7
السويس	2	1.472	0.7	الفيوم	1	2.236	2.2
الإسماعيلية	6	7.313	1.2	المنيا	2	3.549	1.8
دمياط	7	8.446	1.2	أسيوط	2	3.452	1.7
الدقهلية	8	11.657	1.9	سوهاج	1	1.545	1.5
الشرقية	9	12.601	1.4	قنا	2	2.472	1.2
القليوبية	3	10.605	5.3	الأقصر	1	2.636	2.6
كفر الشيخ	6	9.768	1.6	أسوان	2	4.653	2.3
الغربية	6	8.313	1.4	الوادي الجديد	1	0.618	0.6
المنوفية	8	9.682	1.2	شمال سيناء	1	0.412	0.4
البحيرة	11	15.450	1.4	الإجمالي	85	128.562	1.5
الجيزة	3	3.605	1.8				

جدول (5) التوزيع الجغرافي لأعداد وإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي عام 2022

المصدر: وزارة التجارة والصناعة، وحدة المعلومات بالهيئة العامة للتنمية الصناعية، بيانات غير منشورة، 2022.

جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن بلغ نصيبها 11مصنعا، بنسبة 12,9%، يليها كل من محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بعد أن بلغ نصيبها 9 مصانع بنسبة تزيد عن عشر أعداد المصانع، يليها كل من المنوفية والدقهلية في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيب كل منها 8 مصانع ساهم كل منها بنسبة تقترب من عشر أعداد المصانع، يليها محافظة دمياط في الترتيب الرابع بعد أن بلغ نصيبها 7 مصانع، بنسبة 8,2 %، بينما جاءت كل من محافظة كفر الشيخ و الغربية والإسماعيلية في الترتيب الخامس بعد أن بلغ نصيب كل منها 6 مصانع، بنسبة 7,1% لكل منها، و بذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو 61 مصنعا، أي ما يقرب من ثلاث أرباع أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي في مصر.



الشكل(3) التوزيع الجغرافي لأعداد وإنتاج ومتوسط إنتاجية مصانع السماد العضوي الصناعي عام 2022

خامسا التوزيع الجغرافي لإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي

تبين من دراسة الجدول (4) زيادة إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر من64 ألف طن عام 2015 إلى 128 ألف طن عام 2022، أي زادت بنحو 64 ألف طن، بمتوسط زيادة قدره حوالي 8 ألف طن سنويا، أي زادت بنسبة 100% خلال الفترة قيد الدراسة، و بمتوسط زيادة سنوية قدرها 12,5%.

تمتلك مصر مقومات كبيرة تؤهلها إلى الزيادة في إنتاج الأسمدة العضوية بصفة عامة والأسمدة العضوية المصنعة بصفة خاصة نظرا لتوافر الخامات اللازمة لإنتاجها المتمثلة في المخلفات الزراعية بأنواع المختلفة، بالإضافة إلى توافر الخبرة والعمالـــة.

يتم إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر وفق طريقة التخمير الحارHot composting، كما أظهرت نتائج الزيارات الميدانية أن إنتاج الكمبوست يتم بطريقتين أما بمصانع الكمبوست باستخدام الميكنة في معظم عمليات الإنتاج أو يتم بطريقة يدوية في الحقل.

وقبل التعرف على التوزيع الجغرافي لإنتاج السماد العضوي الصناعي نتعرف على كيفية إنتاج السماد العضوي الصناعي، فهو سماد ناتج من إعادة تدويرRecycling ، ومعالجة المخلفات العضوية، حيث يتم إنتاج السماد العضوي الصناعي بإدخال بعض العمليات التصنيعية على المواد العضوية الأولية الخام التى تتخلف عن الإنتاج الزراعي وتكـــون عديمـــة الفائدة للإنسان أو الحيـــوان.

الطريقة الأولى: ـــأوضحت نتائج الزيارات الميدانية لأربعة مصانع وهى مصنع قها للمشروعات الزراعية بمدينة قها بمحافظة القليوبية، ومصنع الصالح بمركز بلبيس بالشرقية،ومصنع قنديل بوادي النطرون بمحافظة البحيرة، ومصنع بنى سويف للأسمدة العضوية فرع مدينة العاشر من رمضان، أن الكمبوست يتم إنتاجه بإتباع الخطوات التالية:

أ ـــ يـــتم تجميـــع مخلفـــات المحاصيل الزراعيـــة المختلفة و تجهيز مخلفات المحاصيل الزراعية بتقطيعها إلى قطع صغيرة ـــ،أو فرمها وتستخدم آلات الدراس لهذا الغرض لسرعة عملية التحلل.

وترتيبها في طبقات على شـــكل أكوام لا يزيد عرضها عن3متر، بارتفاع يتراوح ما بين 1,5: 2متر، ويكون الطول حسب المساحة المخصصة وكمية المخلفات المراد تخميرها، وفي هذه الحالة تكون المكمورة على شكل صفوف طولية ومتوازية بينها مسافات لدخول الميكنة لأعمال التقليب والترطيب وإضافة المخصب الحيوي. كما هو موضح بالصورة (1).

صورة (1) أكوام المخلفات الزراعية بمصنع كمبوست الصالح بمركز بلبيس بمحافظة الشرقية 2023/9/15

تتكون الكومة من طبقة من المخلفات النباتية بعد فرمها بسمك يتراوح من50 سم: 60سم، ثم ترش بالمخلوط المنشط يتكون من (25–30 كجم سلفات نشادر+ 5 كجم سوبر فوسفات أو 15 كجم صخر فوسفات+ 150 كجم تربة خصبة غير ملحية + 15 كجم جبس زراعي) كما هو موضح بالصورة (2) لكل طن مخلفات وهذا الخليط يسرع من

عملية تحلل و نضج الكمبوست ثم يوضع فوقها مخلفات حيوانية و مخلفات الدواجن بسمك 10سم ثم ترطب برش كمية مناسبة من الماء، ثم تدك الطبقة بالأقدام حتى تهبط تماما.

وتكرر الطبقات مع ترطيب كل طبقة بالماء يتم ترطيب الكومة مرة كل أسبوع شتاءً بالماء، أو مرتين إلى ثلاث مرات كل أسبوع صيفاً، حيث يجب المحافظة على رطوبة الكومة في ما بين 50 – 60 % خلال فترة التخمير وفي هذه الحالة فان درجات حرارة الكومة تصل إلى حوالي 65 م° بعد 48 – 72 ساعة وتستمر لمدة شهرين وللوصول إلى كفاءة عالية في التخمير.

صورة (2) طريقة رش المخلوط المنشط لأكوام الكمبوست الصالح بمركز بلبيس بمحافظة الشرقية 2023/9/15

ب ــ تبين بالزيارة الميدانية لمصانع الكمبوست أنه يتم تقليب الكومة بواقع خمس مرات تقريبا، خلال فترة بقاءها في الأرض حتى أتمام عملية نضج السماد. لضمان خلط المكونات وزيادة التحليل، وتفكيك كل التكتلات الموجودة في الكومة وهذا يساعد في تهوية قلب الكومة، كما يحافظ على درجة حرارتها بيولوجيا تتراوح ما بين (55°م: 75°م) نتيجة لتحلل ما تحتويه المخلفات الزراعية النباتية و الحيوانية من المواد العضوية مما يساعد في القضاء على الطفيليات و الميكروبات الممرضة و بذور الحشائش والنيماتودا الضارة وتستخدم مكينة مخصصة لتقليب أكوام الكمبوست فقط داخل المصنع كما هو مبين بالصورة (3).

صورة (3) ميكنة تقليب كومة الكمبوست لخلطها جيدا مما يساعد على تجانس مكوناتها وخفض درجة حرارتها الناتجة عن تحلل المخلفات الزراعية بمصنع قنديل بوادي النطرون بالبحيرة 2023 /10/15

كما تستخدم مصانع أخرى مثل مصنع سماد بنى سويف ميكنة واحد تقوم بتقليب أكوام الكمبوست و ترطيبها أثناء عملية التقليب في ذات الوقت كما هو مبين الصورة (4).

صورة (4) ميكنة تقوم بعملية تقليب، ورش الكومة بالماء لترطيب كومة الكمبوست لخلطها جيدا مما يساعد على تجانس مكونات الكمبوست مصنع سماد الصالح بمدية الصالحية بالشرقية 2023 /10/1

ب ــ تبقى هذه الأكوام لمدة ثلاثة شهور تقريبا حتى إتمام تحلل هذه المخلفات، و يستدل على نضج المكمورة من انخفاض درجة الحرارة مع انخفاض رائحة الأمونيا المتصاعدة وتحول لون الكومة إلى اللون البنى.

ثم يخزن السماد الناضج بكبسه جيداً وتقليل حجمه مع حمايته من حرارة الشمس والرياح وتغطيته بالقش أو قطع من الخيش، مع مداومة ترطيب المكمورة من الخارج بالماء أو وضعه في مخازن جيدة.

جـــ ــ تبدأ بعد ذلك عملية الغربلة للسماد للتخلص من الحصى و تكتلات المخلفات التي لم يتم تحللها، ثم يتم بعد ذلك ميزان الكمبوست و تعبئتة في شكاير كما هو مبين في الصورة (5)، أو نقلة بدون تعبئة في عربات كما هو مبين في الصورة (6).

صورة (5) تعبئة سماد الكمبوست في شكاير صورة (6) نقل سماد الكمبوست دون تعبئة 2023/10/1

بلغ جملة إنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي المسجلة بوزارة التجارة والصناعة لعام 2022 نحو 128ألف طن، بمتوسط 1,5 ألف طن للمصنع، ويوضح كل من الجدول (5) والشكل(3) التوزيع الجغرافي لإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي. بدراسة الجدول(5) والشكل(3) تبين التالي: ــ

أ ــ بلغ نصيب الوجه البحري من إنتاج السماد العضوي الصناعي ما يزيد عن 77 ألف طن، أى بما يقرب من ثلاث أرباع إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر، في المقابل ساهم إقليم مصر الوسطى بما يزيد عن 11,7ألف طن، أي بما يقرب ثمن السماد العضوي الصناعي المنتج في مصر، يليها إقليم مصر العليا من حيث الأهمية بعد أن استأثرت بما يقرب من عشر إنتاج السماد العضوي الصناعي، في المقابل بلغ نصيب محافظات الصحارى نحو4 ألف طن، بنسبة 3,9 % من جملة إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر.

ب ــ اختلف إنتاج السماد العضوي الصناعي في توزيعه الجغرافي من محافظة إلى أخرى، و مردود ذلك إلى اختلاف التوزيع الجغرافي لأعداد المصانع من جهة، واختلاف متوسط إنتاجية المصنع من جهة أخرى.

أتضح من دراسة الجدول (5) أن محافظة البحيرة جاءت في المقدمة بعد أن بلغ إنتاجها نحو 15,4 ألف طن، تليها محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بنحو 12,6 ألف طن، بنسبة 8,2٪، معنى ذلك أن محافظة البحيرة والشرقية استأثرتا بما يزيد عن 28 ألف طن، بنسبة 22% من جملة إنتاجية مصانع الكمبوست، وهذا يتفق مع نصيبهما من أعداد مصانع الكمبوست والبالغ نسبته 24% من جملة أعداد مصانع الكمبوست في مصر ثم جاءت الدقهلية في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيبها 11,6 ألف طن، بنسبة 9٪، وعلى الرغم من أن القليوبية ساهمت بنسبة 3,5 % فقط من أعداد مصانع الكمبوست في مصر إلا أنها جاءت في الترتيب الرابع بعد أن ساهمت بنحو10,6ألف طن، و بنسبة 8,2 % من جملة إنتاج مصر من الكمبوست و يرجع ذلك إلى ارتفاع متوسط إنتاجية مصانعها والبالغ 3,5 ألف طن وهو بذلك أعلى من متوسط إنتاجية مصانع الكمبوست في مصر، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الخامس بنسبة7,6 %، و بذلك ساهمت محافظات المراكز الخمس الأولى بما يزيد عن 60 ألف طن، بنسبة 47% من جملة إنتاج سماد الكمبوست.

حيث تبين بالدراسة الميدانية، اجري من خلالها استبيان لعينة من المزارعين بلغ حجمها 250 مزارعا ، وبعد جمعها تبين صحة 213 استمارة، بتحليل نتائج الاستبيان تبين أن48% من المزارعين ممن أجرى عليهم الاستبيان يقومون بإنتاج الكمبوست بطريقة يدوية أو بدائية في الحقل من مخلفات المحاصيل الزراعية بعد حصادها وخلطها بما

يتوفر لديهم من مخلفات حيوانية بعد نقلها للحقل كما هو مبين بالصورة (7)، و (8)، بعد ذلك يقوم بإعداد الكومة بمعدات بسيطة باستخدام مفرمة صغيرة الحجم، كما استخدام الجرار الزراعي أو الفأس في تقليب المكمورة تكون المكمورة على شكل كومة، وتكون فترة النضج أطول في الطريقة البدائية عن استخدام الميكنة بمصانع الكمبوست حيث إن عملية التقليب بالميكنة يعمل على تهوية المكمورة بشكل أحسن ومساحة السطح المعرض للتحلل أكبر وكذلك التوزيع المتجانس للمكونات من الرطوبة والمخصبات الحيوية المضافة يكون أفضل باستخدام الميكنة بمصانع الكمبوست، وبالتالي جودة المنتج النهائي أحسن إذا ما قورن بالطرق اليدوية.

صورة (7، 8) توضحا نقل مخلفات حيوانية للحقل لخلطها بمخلفات المحاصيل لعمل سماد الكومبوست بقرية زاوية مبارك بمركز كوم حمادة محافظة البحيرة 28/ 9 / 2023

كما تبين من نتائج الاستبيان إنتاج الكمبوست في الحقل يتم بالاستعانة بالعمالة اليدوية بدلا من الميكنة في تقليب الكومة و في رشها بالمياه لترطبها كما هو مبين بالصورة (9)، وهذه الطريقة في إنتاج سماد الكومبوست تتميز بقلة تكاليفها، حيث ما يجمع من الحقل من بقايا تعاد إليه ثانية كسماد لنفس الحقل، مضاف إليها ما يتوفر لديهم من مخلفات حيوانية، كما أوضحت نتائج الاستبيان أن غالبا ما تستخدم الأسمدة المنتجة من الكمبوست في زراعة أرض المزارع و ليس لغرض البيع، وأن العمالة المستخدمة في الإنتاج غالبا ما تكون من أسرة المزارع.

صورة (9) الاستعانة بالعمالة اليدوية في عملية رش أكوام المخلفات الزراعية المعدة لعمل سماد الكومبوست بقرية صفط العنب بمركز كوم حمادة محافظة البحيرة 28/ 9/ 2023

سادسا تقدير كل من احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست بالمقارنة بما يمكن أنتاجه من السماد العضوي الصناعي: ــ

1ــ تقدير احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست

أوضحت نتائج دراسة أجرتها وزارة شئون البيئة عن كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية في إنتاج سماد الكمبوست أن المساحة المزروعة في مصر عام 2010 بلغت 8,6 مليون فدان، قدرت احتياجات الكلية من السماد البلدى بنحو211مليون م3 /السنة، وهذا يعادل 53 مليون طن من سماد الكمبوست، بمتوسط 6,1 طن للفدان، (وزارة الدولة لشئون البيئة، 2010، ص16)، معنى ذلك أن جملة احتياجات الأراضي الزراعية في مصر عام 2022 البالغ مساحتها 9,7 مليون فدان تقدر بنحو 59,2 مليون طن من الكمبوست. ويوضح كل من الجدول (6)، والشكل (4)، التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي الزراعية، واحتياجاتها من سماد الكمبوست على مستوى المحافظات.

تبين بدراسة كل من الجدول (6) و الشكل (4) الحقائق التالية: ــ

أ ــ بلغت مساحة أراضى الزراعية في مصر عام 2022 نحو 9,7 مليون فدان في مصر، كان لإقليم الوجه البحري منها النصيب الأكبر بعد أن ضم نحو5,9 مليون فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست نحو 36 مليون طن شكلت أكثر من ثلاث أخماس احتياجات الأراضي الزراعية مصر، في المقابل بلغ نصيب إقليم مصر الوسطى نحو 1,5 مليون فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست نحو 9,7 مليون طن، بنسبة 16,4%، كما بلغ نصيب إقليم

مصر العليا من الأراضي الزراعية نحو 1,5 مليون فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست نحو 9,1طن بنسبة 15,4 % مليون طن، بينما ضمت محافظات الصحارى نحو683 ألف فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست بنحو 4.1 مليون طن.

جدول (6) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي الزراعية واحتياجاتها من السماد العضوى وما يمكن إنتاجه من السماد العضوي الصناعي لعام 2022

المحافظة	المساحة المزروعة•	احتياجاتها من الكمبوست♦	%	ما يمكن إنتاجه من الكمبوست بالطن*	%	معامل الاختلاف	الفائض و العجز بالطن
القاهرة	21916	133686	0.2	67226	0.1	-0.1	-66462
الإسكندرية	163312	996202	1.7	1130510	2	0.3	134307
بور سعيد	52077	317670	0.5	383824	0.7	0.2	66154
السويس	47508	289802	0.5	136928	0.2	-0.2	-152871
الإسماعيلية	383794	2341143	3.9	567171	1	-2.9	-1773972
دمياط	127242	776176	1.3	610713	1.1	-0.2	-165463
الدقهلية	691784	4219881	7.1	4445671	8	0.8	225788
الشرقية	927287	5656453	9.5	8144191	14.6	5.0	2487740
القليوبية	176669	1077678	1.8	76935	0.1	-1.7	-1000746
كفر الشيخ	596972	3641531	6.1	1483450	2.7	-3.5	-2158079
الغربية	396060	2415967	4.1	1738287	3.1	-1	-677679
المنوفية	350366	2137234	3.6	1229083	2.2	-1.4	-908149
البحيرة	1995803	12174400	20.5	7573033	13.6	-7.0	-4601366
الجيزة	225294	1374292	2.3	1503638	2.7	0.4	129345
بني سويف	392792	2396029	4	2105057	3.8	-0.3	-290974
الفيوم	419639	2559801	4.3	4714713	8.4	4.1	2154915
المنيا	561227	3423486	5.8	4922630	8.8	3	1499145
أسيوط	388968	2372705	4	3379161	6.1	2.1	1006456
سوهاج	381174	2325161	3.9	3477644	6.2	2.3	1152482
قنا	285226	1739876	2.9	1625844	2.9	0.0	-114034
الأقصر	157330	959713	1.6	721491	1.3	-0.3	-238222

أسوان	291271	1776755	3	1173315	2.1	-0.9	-603438
البحر الأحمر	718	4377	0.01	87462	0.2	0.1	83082
الوادي الجديد	426848	2603773	4.4	1696611	3	-1.4	-907162
مطروح	192589	1174792	2	2153551	3.9	1.9	978759
شمال سيناء	35072	213942	0.4	365945	0.7	0.3	152006
جنوب سيناء	28676	174923	0.3	307191	0.6	0.3	132268
الإجمالي	9717614	59277445	100	55821274	100		-3456172

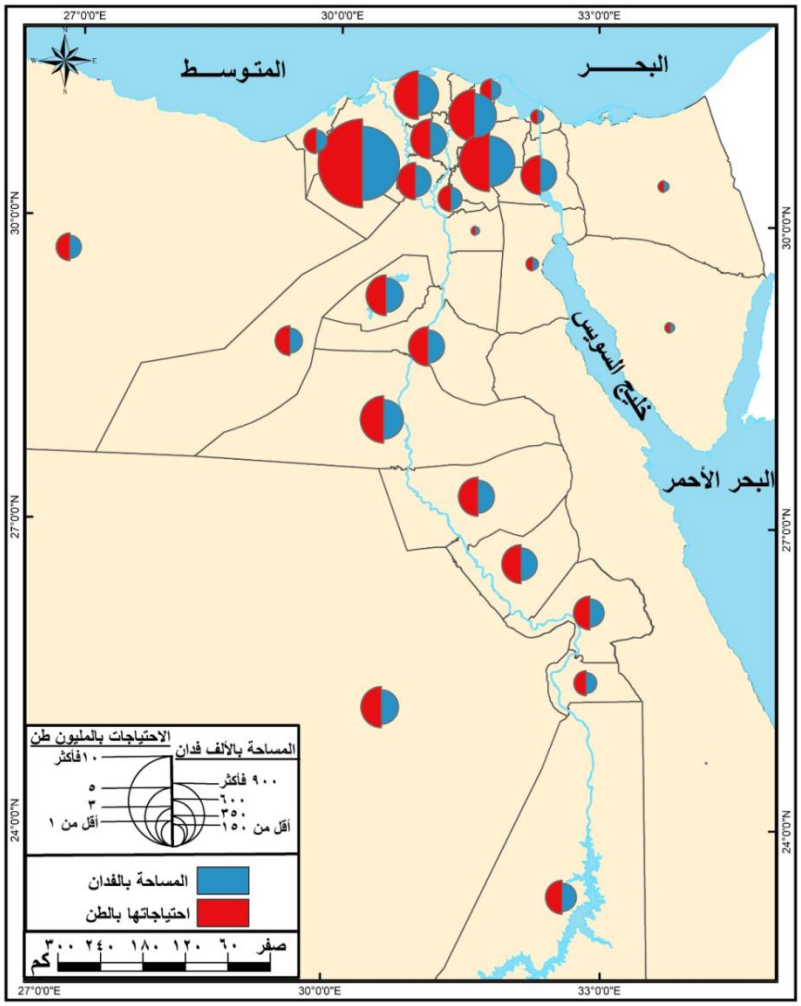
•المصدر: ــ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية لاقتصاد الزراعي، نشرة الإحصاءات الزراعية الزراعي، 2022.

♦تم حساب احتياجات الأراضي الزراعية من الكمبوست على أساس أن الفدان يحتاج إلى 6,1 طن الكمبوست (وزارة شئون البيئة، 2010)

* ما يمكن إنتاجه من كمبوست حسب على أساس كمية المخلفات الزراعية مطروح منها 30% من وزنها باعتبار أن مصر تستهلك 30% من المخلفات الزراعية في تغذية الثروة الحيوانية، وكذلك كمية المخلفات التي يتم تدويرها في مصر و البالغ حجمها 10,2 مليون طن لعام 2022 (وزارة شئون البيئة، بيانات غير منشورة،2022).

ب ــ جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن قدر احتياجاتها من سماد الكمبوست 12,1 مليون طن، تشكل أكثر من خمس احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست، تليها محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بنحو 5,6 مليون طن، أي بما يقرب من عشر احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست، يليها محافظة الدقهلية في الترتيب الثالث بنحو4,2 مليون طن، بنسبة 7,1 %، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الرابع بعد أن قدر نصيبها بنحو3,6 مليون طن، بنسبة 6,1٪، ثم جاءت محافظة المنيا في المركز الخامس بنحو 3,4 مليون طن بنسبة 5,8 %،

وبذلك ضمت المحافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها ما يزيد عن 29,1 مليون طن، لتشكل ما يقرب من نصف احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من سماد الكمبوست وهذا يتفق مع نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى من مساحة الأراضي الزراعية، حيث تضم 4,7 مليون فدان شكلت ما يقرب من نصف مساحة الأراضي الزراعية في مصر.



شكل (4)التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي الزراعية و احتياجاتها من سماد الكمبوست **عام 2022**

2 ــ تقدير ما يمكن إنتاجه من السماد العضوي الصناعي:

تنتج مصر سنويا ما يزيد عن 85 مليون طن سنويا، منها 25,6 مليون طن شكلت 30% من جملة ما تنتجه مصر من مخلفات زراعية يستهلك في تغذية الثروة الحيوانية، كما تقدر كمية المخلفات الزراعية التى يتم تدويرها في مصر بنحو 10,2 مليون طن بنسبة 12% ومن جملة المخلفات الزراعية في مصر، بذلك تقدر كمية المخلفات الزراعية التي يمكن استغلالها في إنتاج السماد العضوي الصناعي بنحو 59,2 مليون طن بنسبة 57,5% من جملة ما تنتجه مصر من مخلفات زراعية، و بدراسة الجدول (6) تبين التالي.

أ ــ بلغ نصيب الوجه البحري من مما يمكن إنتاج السماد العضوي الصناعي نحو 27,5 مليون فدان، شكلوا ما يقرب من نصف كمية ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المتقرح، في المقابل ساهم إقليم مصر الوسطى بما يزيد عن13,2 مليون طن، أي بما يقرب من ربع كمية السماد العضوي الصناعي المنتج في حال

تطبيق المقترح، يليها إقليم مصر العليا بنحو10,3 مليون طن شكلوا ما يقرب من خمس الكمية المقترح إنتاجها، يليها محافظات الصحارى بنحو4,6 مليون طن، بنسبة تقترب من عشر كمية ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقرح.

ب ــ جاءت محافظات المراكز الخمس الأولى من حيث كمية ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح بالترتيب على النحو التالي الشرقية في الترتيب الأول تليها البحيرة، والمنيا، ثم الفيوم، والدقهلية في الترتيب الخامس، استأثرت محافظات المراكز الخمس الأولى بنحو 29,8 مليون طن، بنسبة 53,4 % من جملة ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المتقرح.

جـ ــ تبين بتحليل بيانات الجدول (6) أن المخلفات المتاح استخدامها لإنتاج السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو 59,2 مليون طن، يمكن الاعتماد عليها في إنتاج 55,8 مليون طن من السماد العضوي الصناعي، في المقابل تقدر احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من السماد العضوي بنحو 59,2 مليون طن، تفي باحتياجات 9,7 مليون فدان من الأراضي الزراعية على أساس ان متوسط احتياجات الفدان من سماد العضوي الصناعي يقدر بنحو 6,1 طن.

د ــ بتحليل بيانات الجدول (6) اتضح أن المخلفات الزراعية المتاحة في حال تطبيق ذلك المقترح تفي باحتياجات 94,2% من الأراضي الزراعية من السماد العضوي الصناعي في المقابل يوجد عجز يقدر بنحو 3,4 مليون طن من السماد العضوي الصناعي، بنسبة 6% من جملة احتياجات الأراضي الزراعية في مصر، في المقابل بلغت نسبة العجز أقصاها بمحافظة القليوبية 93%.

هـ ــ سجلت 14 محافظة عجز فيما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح منها ثمان محافظات من الوجه البحر هى: ــ القاهرة، السويس، الإسماعيلية، دمياط،القليوبية كفر الشيخ الغربية، المنوفية، البحيرة و مردود ذلك إلى أن 7,3 مليون طن، بنسبة 72% من جملة المخلفات الزراعية التى يتم تدويرها في مصر تتركز في تلك المحافظات.

كما يوجد 4 محافظات بالوجه القبلى سجلت عجز فيما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح، وهى بني سويف، وقنا، وقد يرجع ذلك إلى استأثرت كل من المحافظتين بما يقرب من عشر المخلفات الزراعية التى يتم تدويرها في مصر، وكذلك الأقصر، وأسيوط، كما تمثلت في محافظة الوادي الجديد من محافظات الصحارى.

وــ يوضح كل من الجدول (6) و الشكل (5) مدى التناسب بين نسبة احتياجات الأراضي من السماد العضوي الصناعي، و نسبة ما يمكن إنتاجه بالفعل من سماد عضوي صناعي و ذلك من خلال قياس نسبة الاختلاف (2)، تبين بدراسة الجدول (6) و الشكل (5) على الحقائق التالية: –

- سجلت نسبة الاختلاف بين نسبة ما تحتاجه المحافظات من سماد عضوي صناعي و ما يمكن أن تنتجه من سماد عضوي صناعي أرقام سلبية في ثلاث عشر محافظة، سجلت أقلها –0,1 بمحافظة القاهرة، في حين سجلت أكبر قيمة لهذا الاختلاف –7 بمحافظة البحيرة.
- كما يتبين بتحليل الشكل (4) والجدول السابق أن محافظة قنا المحافظة الوحيدة التي ينطبق منحنى نسبة الاختلاف بها مع خط التعادل مما يعنى أن ما يمكن إنتاجه من السماد العضوي الصناعي من المخلفات الزراعية المتاحة بمحافظة قنا يفي باحتياجات الأراضي الزراعية بها.
- سجلت نسبة الاختلاف بين نسبة ما تحتاجه المحافظات من سماد عضوي صناعي و ما يمكن أن تنتجه من سماد عضوي صناعي أرقام ايجابية في إحدى عشر محافظة، أي أن نسبة ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي، يزيد عن نسبة احتياجات أراضيها الزراعية سماد عضوي صناعي بتلك المحافظات.

شكل (5) نسبة الاختلاف بين نسبة ما تحتاجه الأراضي الزراعية من سماد عضوي مصنع و نسبة ما يمكن إنتاجه من سماد

سابعا الآثار الاقتصادية المترتبة على استخدام الأسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية في مصر

يهدف هذا الجزء من البحث إلى القاء الضوء كيفية الاستفادة من سماد الكمبوست كبديل للأسمدة البلدية سواء في الزراعة الكثيفة بالوادي والدلتا، أو في الأراضي المستصلحة حديثا، مما يساعد في تقليل الفجوة الناتجة عن نقص الأسمدة الكيماوية.

ووضع رؤية مستقبلية للتوسع في استخدام سماد الكمبوست كبديل للأسمدة الكيماوية التي يؤدى استخدامها إلى تلوث التربة والنبات والمياه، ومن هنا تبين الحاجة إلى وجود بديل لها يوفر مادة عضوية للتربة ويعمل على زيادة الإنتاج وجودته ومناسبة للذوق الاستهلاكي وشروط الصحة العامة، ولهذا فإن فقد كميات من المخلفات الزراعية يعتبر إهدارا لقيمة عالية مضافة للدخل القومي من الزراعة نتيجة لفقد المادة العضوية والعناصر السمادية.

إذ يشير الجدول (7) إلى أن ما تحتويه المخلفات الزراعية في مصر من عناصر سمادية أساسية متمثلة في النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم تقدر بنحو2,7 مليون طن من العناصر السمادية الرئيسية، وبدراسة عنصر النيتروجين تبين أن المخلفات الزراعية في مصر تحتوى على 1,4 مليون طن من نيتروجين بنسبة 52% من جملة ما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر سمادية أساسية، بلغ عنصر النيتروجين أقصاه بالمخلفات الحيوانية بعد أن بلغ نصيبها806 ألف طن، بنسبة 55,6% من جملة ما تحتويه المخلفات الزراعية من عنصر النيتروجين.

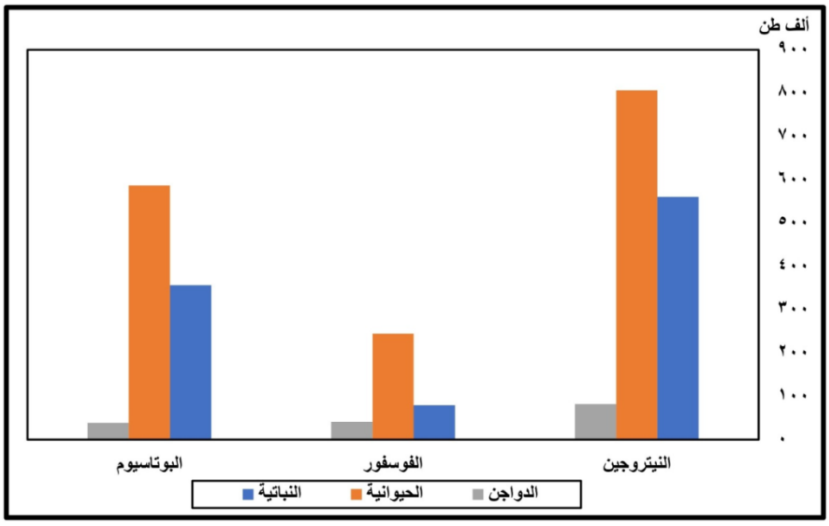
جدول (7) محتوى المخلفات الزراعية من العناصر السمادية لعام 2022

النوع	كمية المخلفات	النيتروجين	%	الفوسفور	%	البوتاسيوم	%	الاجمالى	%
النباتية	40676934	560658	38.7	79731	22	356882	36	997271	36
الحيوانية	42715867	806623	55.6	244496	67	586815	60	1637934	59
الدواجن	2187459	82467	5.69	41343	11	38499	3.9	162309	5.8
الإجمالي	85580260	1449748	100	365570	100	982196	100	2797514	100

المصدر جدول (2)، (3)

كما تحتوى المخلفات الزراعية في مصر على 365 ألف طن من عنصر الفوسفور بنسبة 13,1% من جملة ما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر سمادية أساسية، و بالنسبة لعنصر الفوسفور فقد ارتفع تركيزه ليصل اقصاه في المخلفات الحيوانية بعد ان بلغ نصيبها 244 ألف طن، أى بما يزيد على ثلثى ما تحتويه المخلفات الزراعية من عنصر الفوسفور، كما تحتوى المخلفات الزراعية في مصر على 982 ألف طن من عنصر البوتاسيوم شكل ما يزيد عن ثلث ما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر سمادية أساسية، كما تبين من الجدول (7)، والشكل (6) ارتفاع تركز عنصر البوتاسيوم ليصل أقصاه بالمخلفات الحيوانية بعد أن بلغ نصيبها 60%.

ومن هذا المنطق فإن زيادة الاهتمام بالتوسع في إنتاج الكمبوست يساعد في التوسع في إنتاج زراعي نظيف كما يحافظ على خصوبة التربة و تحسين خواصها الطبيعية والكيماوية والبيولوجية، كذلك يساعد على عدم حرق المخلفات للتخلص منها و إنتاج غذاء نظيف آمن صحيا سواء للإنسان أو الحيوان، و الحصول على منتج زراعي عالي الجودة ذات مواصفات جيدة تتناسب مع احتياجات واشتراطات الأسواق الخارجية و بالتالي إتاحة فرص تصديرية لتلك المنتجات، بالإضافة إلى التقليل من تكلفة الإنتاج الزراعي، وتوفير فرص عمل غير تقليدية من خلال العمل في مصانع إنتاج الكمبوست والمحافظة على سلامة مصادر الري والصرف والاقتصاد في نفقات تطهير الترع والمصارف والتقليل من فرص انتشار الحشرات والآفات والقوارض الضارة وزيادة الدخل القومي من خلال تحقيق عائد اقتصادي مجزى.



شكل (6) محتوى المخلفات الزراعية من العناصر السمادية لعام 2022

1ـ أثر استخدام الأسمدة العضوية المصنعة على إنتاجية المحاصيل الزراعية

يعتبر التسميد حجر الأساس الذي يجب وضعه لرفع القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية و الإقلال من التلوث البيئي الناتج من الإسراف في استخدام الأسمدة الكيماوية، ولذا فإن إعادة تدوير المخلفات الزراعية يعتبر أحد العوامل المهمة التي تؤدى إلى توفير كميات من الأسمدة العضوية التي تفي باحتياجات الأراضي الزراعية.

وتوصلت نتائج أحدى الدراسات أن استخدام سماد الكمبوست عمل على زيادة إنتاجية فدان الذرة الشامية بنسبة 35,7%، بينما بلغت زيادة إنتاجية الفدان من محصول القمح نسبة 12,5%، كما حقق محصول الفول البلدي زيادة في إنتاجية الفدان تقدر بنحو6,6%، ومحصول الأرز حقق زيادة في إنتاجية الفدان نسبتها 5,6%، في المقابل حقق فدان بنجر السكر زيادة تقدر بنحو 18% (مدحت يوسف زكارزق، 2019، ص98).

وبتطبيق نسبة الزيادة في إنتاجية الفدان من المحاصيل الرئيسة السابق ذكرها يمكن التعرف على إجمالي الزيادة في إنتاج المحاصيل الزراعية الرئيسة التي كان من الممكن الحصول عليها في حال استخدام سماد الكمبوست، كما هو موضح بالجدول (8).

أــ يتضح من دراسة الجدول (8) أن إجمالي إنتاج مصر من المحاصيل الرئيسية الوارد ذكرها بالجدول بلغ 33,3 مليون طن، كان من الممكن أن تحقق زيادة في إنتاج هذه المحاصيل تقدرها 5,9 مليون طن في حال استخدام سماد الكمبوست في زراعتها ليصل إجمالي إنتاجها إلى39,2 مليون طن.

ب- تفاوت الزيادة في إنتاج المحاصيل الوارد ذكرها بالجدول (8) حيث حقق محصول الذرة الشامية أعلى نسبة زيادة في الإنتاج بلغت 35,7%، في المقابل بلغت نسبة الزيادة في إنتاج الأرز 5,9 % فقط.

جـــ ــ تبين من الجدول (8) أن كمية الفاقد من إنتاج محصول الذرة الشامية تأتى في الترتيب الأول من حيث الكمية بعد ن بلغت 2,7 مليون طن سنويا شكلت 45,8% من جملة كمية الفاقد من إنتاج المحاصيل الرئيسة الوارد ذكرها بالجـــدول (8)، في حين جاء محصول البنجر في الترتيب الثاني بعد أن سجل كمية فاقد قدرها 1,8مليون طن، شكلت ما يقرب من ثلث جملة الفاقد من إنتاج المحاصيل الرئيسة، في المقابل جاء الفول في الترتيب الخامس والأخير بنسبة 1,1% من جملة الفاقد من إنتاج المحاصيل الرئيسة.

جدول (8) إنتاج بعض المحاصيل الزراعية وكمية الفاقد منها في حال استخدام سماد الكمبوست لعام 2022

المحصول	نسبة الزيادة في الإنتاج	الإنتاج بالآلف طن	كمية الفاقد بالآلف طن	ترتيب
الذرة الشامية	35.7	7593	2711	1
القمح	12.5	8559	1070	3
الفول	6.6	101	7	5
الأرز	5.9	4804	283	4
البنجر	15	12247	1837	2
الإجمالي		33304	5908	

المصدر:ــ الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المســاحة المحصــولية و الإنتــاج النباتي، 2022

كمية الفاقد =حاصل ضرب إنتاج المحصول في نسبة الزيادة في إنتاج في حال اســتخدام ســماد الكمبوســت مقسومة على 100

2ــ الاستفادة من الأسمدة العضوية المصنعة في توفير مياه الري

أوضحت العديد من الدراسات أهمية التسميد العضوي في زيادة تحسين خواص التربة بأنواعها المختلفــة، ومــن مظاهر تحسين خواص التربة هي زيادة القدرة على الاحتفاظ بالماء،ويسهل عملية امتصاص احتياجــات النبــات مــن العناصر الغذائية في التربة، و تحسين النفاذية في التربات الغدقة، معنى ذلك أن استخدام السماد العضوي يساهم بشــكل

كبير في علاج مشكلات التربة الزراعية في مصر، وفيما يتعلق بقدر التربة على الاحتفاظ بمياه الري ذكرت بعض الدراسات أن التسميد العضوي يعمل على توفير 25% من إجمالي مياه الري المستهلكة عند زراعة الفدان بأي نوع من المحاصيل الزراعية (مدحت يوسف زكارزق،2019، ص99).

ويوضح كل من الجدول (9)، والشكل (7) إجمالي مساحة الأراضي التي يمكن إضافتها للزمام الزراعي الحالي التي يتم زراعتها على كمية مياه الري التي يمكن توفيرها نتيجة استخدام الأسمدة العضوية المصنعة.

تبين بدراسة كل من الجدول (9) و الشكل (7) التالي:ـــ

أـ بلغت كمية مياه الري المنصرفة عند أسوان 46,8 مليار م3سنويا، لرى 9,7 مليون فدان من الأراضي الزراعية موزعه على النحو التالي: 15,3مليارم3 لمحاصيل العروة الشتوية، و26,9 مليارم3 لمحاصيل العروة الصيفية، مقابل0,5مليارم3 لمحاصيل العروة النيلية، و4,1مليار م3 لمحاصيل الفاكهة (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء،2022، ص37) 0

وبلغ متوسط المقنن المائي لفدان الأراضي الزراعية نحو 3511 م3، يختلف هذا المقنن باختلاف المنطقة الزراعية، حيث بلغ المقنن المائي اللازم لري فدان الأراضي الزراعية بمحافظات الوجه البحري نحو 3237 م3، في المقابل بلغ المقنن المائي للفدان بمحافظات مصر الوسطى 3414 م3 ، كما بلغ المقننن المائي لفدان الأراضي الزراعية بمحافظات مصر العليا لنحو4703 م3 (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء،2022، ص44) 0

جدول (9) التوزيع الجغرافي لمياه الري على مستوى المحافظات ومساحة الأراضي التي يمكن زراعتها على ما يتم توفيره من مياه في حال استخدام سماد الكمبوست

المحافظة	مياه الري المستخدمة 1000 م3♦	ما يمكن توفيره 1000 م3	%	المساحة المضافة ● بالفدان	%
القاهرة	3433	858	0.01	265	0.01
الإسكندرية	515541	128885	1.1	39816	1.2
بورسعيد	497717	124429	1.1	38440	1.1
السويس	129571	32393	0.3	10007	0.3
إسماعيلية	877372	219343	1.9	67761	2
دمياط	838167	209542	1.8	64733	1.9
الدقهلية	5016750	1254188	10.7	387454	11.6
الشرقية	4939660	1234915	10.6	381500	11.4
القليوبية	751247	187812	1.6	58020	1.7

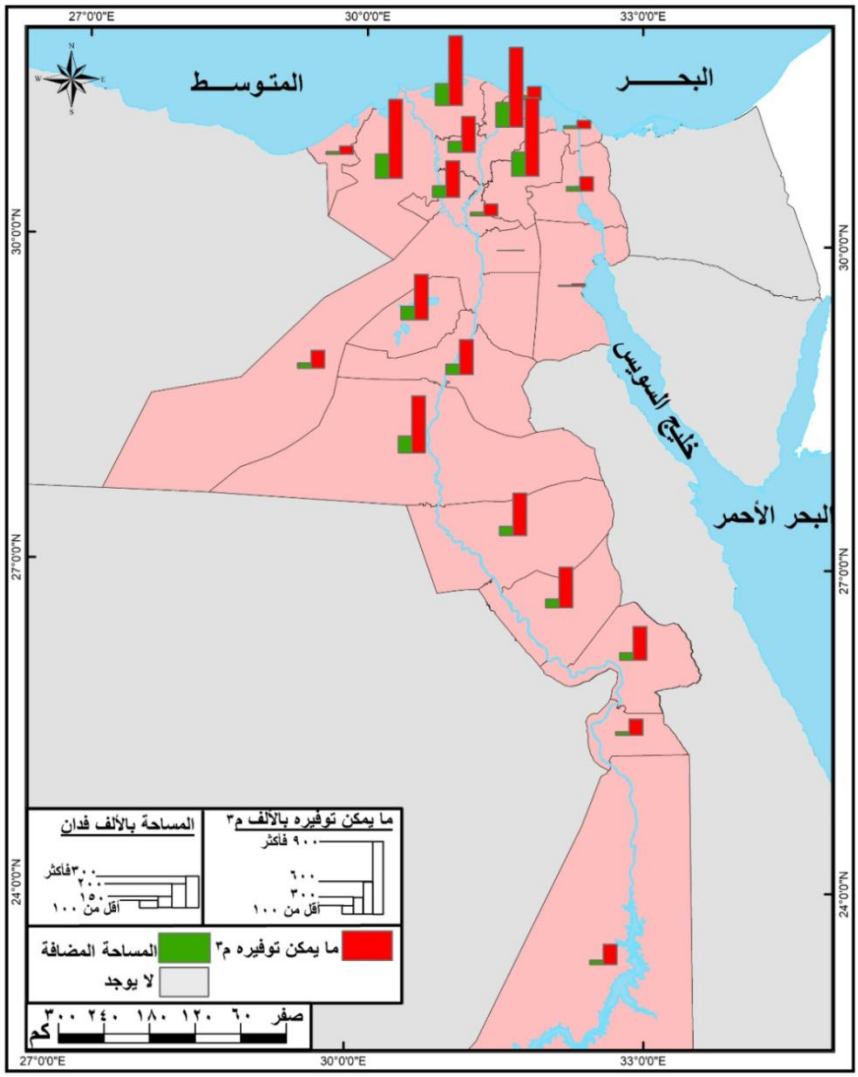
كفر الشيخ	4385479	1096370	9.4	338699	10.1
الغربية	2255847	563962	4.8	174223	5.2
المنوفية	2290070	572518	4.9	176867	5.3
البحيرة	4975052	1243763	10.6	384233	11.5
إجمالي الوجه البحري	27475906	6868977	58.7	2122018	63.4
الجيزة	1121204	280301	2.4	82103	2.5
بني سويف	2192179	548045	4.7	160528	4.8
الفيوم	2845930	711483	6.1	208401	6.2
المنيا	3567862	891966	7.6	261267	7.8
إجمالي مصر الوسطى	9727175	2431794	20.8	712300	21.3
أسيوط	2672172	668043	5.7	142046	4.2
سوهاج	2547189	636797	5.4	135402	4
قنا	2111517	527879	4.5	112243	3.4
الأقصر	1008237	252059	2.2	53595	1.6
أسوان	1275801	318950	2.7	67818	2
إجمالي مصر العليا	9614916	2403729	20.5	511105	15.3
الإجمالي	46817997	11704499	100	3345423	100

♦مصدر الجدول والمقننات المائية للفدان: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، مرجع رقم 2216–71، يناير عام 2022.

• تم حساب المساحات التي يمكن زراعتها على مياه الري التي يمكن توفرها في حال استخدام سماد الكمبوست على أساس أن المقنن المائي اللازم لري فدان محافظات الوجه البحري =3237م3، و المقنن المائي للفدان لمحافظات مصر الوسطى =3414 م3 ، والمقنن المائي للفدان لمحافظات مصر العليا =3414 م3.

• تم حساب ما يمكن توفيره من مياه الري على أساس أن التسميد العضوي يعمل على توفير 25% من إجمالي مياه الري المستهلكة عند زراعة الفدان.

ب ــ جاءت محافظات المراكز الخمسة الأولى من حيث نصيبها من مياه الرى بالترتيب على النحو التالي: الدقهلية في المرتبة الأولى تليها البحيرة في المرتبة الثانية، ثم الشرقية، تليها كفر الشيخ، ثم المنيا في المرتبة الخامسة، ليكون نصيب محافظات المراكز الأولى من مياه الرى نحو22,8 مليارم3، بنسبة 48,9% من جملة مياه الري، وهذا يتناسب مع نصيبها من الأراضي الزراعية البالغ 4,7 مليون فدان، بنسبة 49,1% من جملة الزمام المنزرع بالوادي والدلتا.



شكل (7) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي التي يمكن زراعتها على ما يتم توفيره من مياه في حال استخدام سماد الكمبوست

جـ – يعمل التسميد العضوي على توفير 25% من إجمالي مياه الري المستهلكة، معنى ذلك أنه في حال التوسع في استخدام سماد الكمبوست يمكن توفير ما يزد عن 11,7 مليار م3 من مياه الري، يمكن الاستفادة منها لري ما يزيد عن 3,3 مليون فدان من الأراضي الزراعية.

و على المستوى الإقليمي بلغ نصيب محافظات الوجه البحري نحو 27,4 مليارم3 من مياه الري ؛ يمكن توفير منها ما يزيد عن 6,8 مليارم3 من المياه في حال استخدام سماد الكمبوست بدلا من الأسمدة المعدنية و (الكيماوية)، تشكل 58,7% من جملة مياه الري التي يمكن توفيرها في حال تطبيق هذا المقترح، يمكن الاستفادة منها في زراعة 2,1 مليون فدان، وبذلك تشكل هذا المساحة ما يقرب من ثلثي المساحة التي يمكن زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.

بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى من مياه الري نحو 9,7 مليار م3، و في حال تطبيق ذلك المقترح يمكن توفير2,4 مليار م3 يمكن الاستفادة منها في ري 712 ألف فدان تشكل ما يزيد عن خمس المساحة المقترح زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.

بلغ نصيب محافظات مصر العليا من مياه الري نحو 9,6 مليار م3، و في حال تطبيق ذلك المقترح يمكن توفير 2,4 مليارم3 يمكن الاستفادة منها في ري 511 ألف فدان تشكل ما يزيد عن خمس المساحة المقترح زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.

دــ جاءت محافظات المراكز الخمسة الأولى من حيث نصيبها من مياه الري التي يمكن توفيرها والاستفادة منها في حال تطبيق هذا المقترح بالترتيب على النحو التالي: البحيرة في الترتيب الأول، تليها الشرقية في المرتبة الثانية، تليها الدقهلية، ثم كفر الشيخ، تليها المنيا في الترتيب الخامس، ليكون نصيب محافظات المراكز الأولى من مياه الري نحو5,7 مليارم3، شكلوا ما يقرب من نصف مياه الري التي يمكن توفيرها في حال تطبيق هذا المقترح، يمكن الاعتماد عليها في ري ما يزيد عن 1,7 مليون فدان، يشكلوا 52,4% من جملة المساحة المقترح زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.

3ــ الاستفادة من الأسمدة العضوية المصنعة في التقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية

الاهتمام بالتسميد العضوي يعتبر من الأمور المهمة في الزراعة الحديثة ولاسيما في الأراضي الرملية الفقيرة في محتواها من المادة العضوية حيث يعتبر الميزان الغذائي لسد المتطلبات الأساسية من العناصر الغذائية للمحاصيل الزراعية طوال مراحل نموها، كما تعمل الأسمدة العضوية على التقليل من صور الفقد من العناصر الغذائية تحت ظروف الري الكثيف حيث تمتاز المادة العضوية بخاصية امتصاص العناصر الغذائية الكبرى و الصغرى مما يجعلها متواجدة بصورة سهلة الامتصاص و دائمة في منطقة انتشار جذور المحاصيل الزراعية، فضلا عن أنها تقلل من الاحتياجات المكثفة من الأسمدة الكيماوية بنسبة60% من جملة الأسمدة الكيمائية المستخدمة حاليا في مصر، (باسمة مصطفي محمد، 2012، ص 68). والجدول (10) يوضح احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية المختلفة.

جدول (10) التوزيع النسبي ومتوسط احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية كجم

المحصول	الأسمدة النتروجين	%	الأسمدة الفوسفاتية	%	الأسمدة البوتاسية	%	الإجمالي
الخضر	621.5	52	242.1	20	334.7	28	1198.3
الفاكهة	944.2	49	252.8	13	732.2	38	1929.2
محاصيل حقلية	474.7	65	118.6	16	138.8	19	732.1

المتوسط العام•	680.1	55	204.5	16	401.9	28	1286.5

المصدر: ــ الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، دراسة اقتصاديات صناعة الأسمدة الكيماوية فـــي مصر، 2014.

المتوسط العام• من حساب الباحثة

بلغت مساحة الأراضي الزراعية في مصر نحو 9,7 مليون فدان تقدر جملة احتياجاتها من الأسمدة الكيماوية بنحو 12,5 مليون طن بمتوسط قدرة 1,2 طن للفدان، منها 401,9 كجم أسمدة بوتاسية بنسبة 28%، و204,5كجـــم أســـمدة فوسفاتية تشكل 16% من جملة احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية، 680,1 كجم من الأسمدة النتروجينيـــه تشـــكل 55% من جملة احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية.

يوضح الجدول (11)، والشكل (8) التوزيع الجغرافي لاحتياجات الأراضي الزراعية من الأسمدة الكيماوية، ومـــا يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية في حال استخدام سماد الكمبوست.

جدول (11) التوزيع الجغرافي لما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية في حال استخدام الكمبوست

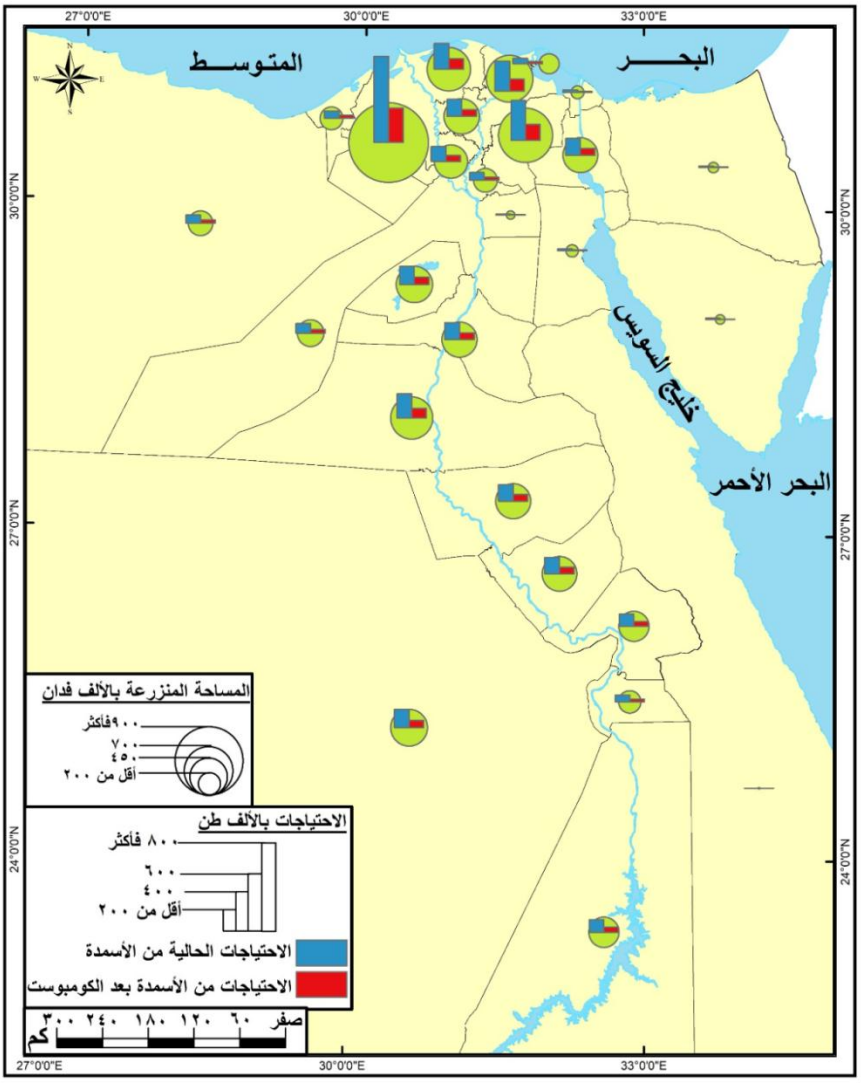
المحافظة	المساحة المزروعة	الاحتياجات الحالية من الأسمدة الكيماوية 1.287 / للفدان	احتياجاتها المساحة المزرعة من الأسمدة الكيماوية بعد استخدام سماد الكمبوست	المحافظة	المساحة المزروعة	الاحتياجات الحالية من الأسمدة الكيماوية 1.287 / للفدان	احتياجاتها المساحة المزرعة من الأسمدة الكيماوية بعد استخدام سماد الكمبوست
القاهرة	21916	28206	11282	بني سويف	392792	505523	202209
الإسكندرية	163312	210183	84073	الفيوم	419639	540075	216030
بور سعيد	52077	67023	26809	المنيا	561227	722299	288920
السويس	47508	61143	24457	أسيوط	388968	500602	200241
الإسماعيلية	383794	493943	197577	سوهاج	381174	490571	196228
دمياط	127242	163760	65504	قنا	285226	367086	146834
الدقهلية	691784	890326	356130	الأقصر	157330	202484	80993
الشرقية	927287	1193418	477367	أسوان	291271	374866	149946
القليوبية	176669	227373	90949	البحر الأحمر	718	924	370
كفر الشيخ	596972	768303	307321	الوادي الجديد	426848	549353	219741
الغربية	396060	509729	203892	مطروح	192589	247862	99145
المنوفية	350366	450921	180368	شمال سيناء	35072	45138	18055

البحيرة	1995803	2568598	1027439	جنوب سيناء	28676	36906	14762
الجيزة	225294	289953	115981	الإجمالي	9717614	12506569	5002628

تم حساب احتياجات الأراضي الزراعية على أساس إن الفدان يحتاج **1.287** كجم من الأسمدة الكيماوية تم حساب ما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية على أساس أن استخدام الكمبوست يوفر60% من الأسمدة الكيماوية

بتحليل الجدول(11) و الشكل (8) تبين الحقائق التالية:

1ــ بلغت مساحة الأراضي الزراعية في مصر9,7 مليون فدان استهلكت الأسمدة الكيماوية ما يزد عن 12,5 مليون طن، وأنه في حال استخدام السماد العضوي الصناعي، وبتطبيق هذا المقترح تنخفض احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من الأسمدة الكيماوية بنسبة 60% أي تنخفض إلى 5 مليون طن، وبذلك يتم توفير ما يزيد عن7,5 مليون طن من الأسمدة الكيماوية المستخدمة حاليا.



جدول (8) التوزيع الجغرافي لما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية في حال استخدام سماد الكمبوست

2 – بلغ نصيب محافظات الوجه البحري نحو 7,6 مليون طن بنسبة 61% من جملة الأسمدة الكيماوية المستهلك في مصر، يمكن تنخفض احتياجات الأراضي الزراعية بمحافظات الوجه البحري من الأسمدة الكيماوية وذلك في حال استخدام السماد العضوي الصناعي إلى 3 مليون طن، وبذلك يتم توفير ما يزيد عن4,5 مليون طن من الأسمدة الكيماوية المستخدمة حاليا. كما أنه في حال تطبيق هذا المقترح بالتوسع في استخدام الكمبوست ستنخفض احتياجات محافظات مصر الوسطى من 2 مليون طن إلى 823 ألف طن وبذلك يتم توفير1,2 مليون طن، كما استهلكت محافظات مصر العليا 1,9 مليون طن يمكن أن تخفض إلى 774 ألف طن وبذلك يتم توفير1,1 مليون طن في حال تطبيق هذا المقترح، كذلك يمكن تخفيض الأسمدة الكيماوية المستخدمة

3 ــ جاءت محافظات المراكز الخمسة الأولى من حيث نصيبها من الأسمدة الكيماوية التي يمكن توفيرها والاستفادة منها في حال تطبيق هذا المقترح بالترتيب على النحو التالي: البحيرة، الشرقية ، الدقهلية، كفر الشيخ، المنيا، يوفروا 2,4 مليون طن، شكلوا ما يقرب من نصف الأسمدة الكيماوية يمكن توفيرها في حال تطبيق هذا المقترح.

4 الاستفادة من سماد الكمبوست في استصلاح الأراضي

قدر متوسط احتياجات فدان الأراضي المستصلحة نحو 35 م3 من الأسمدة العضوية أو ما يقابلها من السماد العضوي الصناعي، أي ما يوازى من 14 طن للفدان (مركز البحوث الزراعية، 2006، ص 15).

ويوضح كل من الجدول (12)، و الشكل (9) مساحة الأراضي المستصلحة في مصر، جملة احتياجاتها من سماد الكمبوست.

جدول (12)التوزيع الجغرافي للأراضي المستصلحة واحتياجاتها من سماد الكوبوست لعام 2022

المحافظة	المساحة المستصلحة	احتياجاتها طن	%
الإسكندرية	100	1400	0.01
الإسماعيلية	4050	56700	0.3
السويس	1750	24500	0.1
القليوبية	7	98	0.001
الشرقية	2900	40600	0.2
البحيرة	5647	79058	0.4
السويس	1750	24500	0.1
الجيزة	2535	35490	0.2
المنيا	528508	7399112	40.8
أسيوط	1743	24402	0.1
الأقصر	40	560	0.003
أسوان	118183	1654562	9.1

الوادي الجديد	238365	3337110	18.4
مطروح	338529	4739406	26.2
جنوب سيناء	49824	697536	3.9
الإجمالي	1293931	18115034	100

المصدر: ــ الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء،النشرة السنوية لاستصلاح الأراضي، مرجع رقم 22128– 71، 2022.

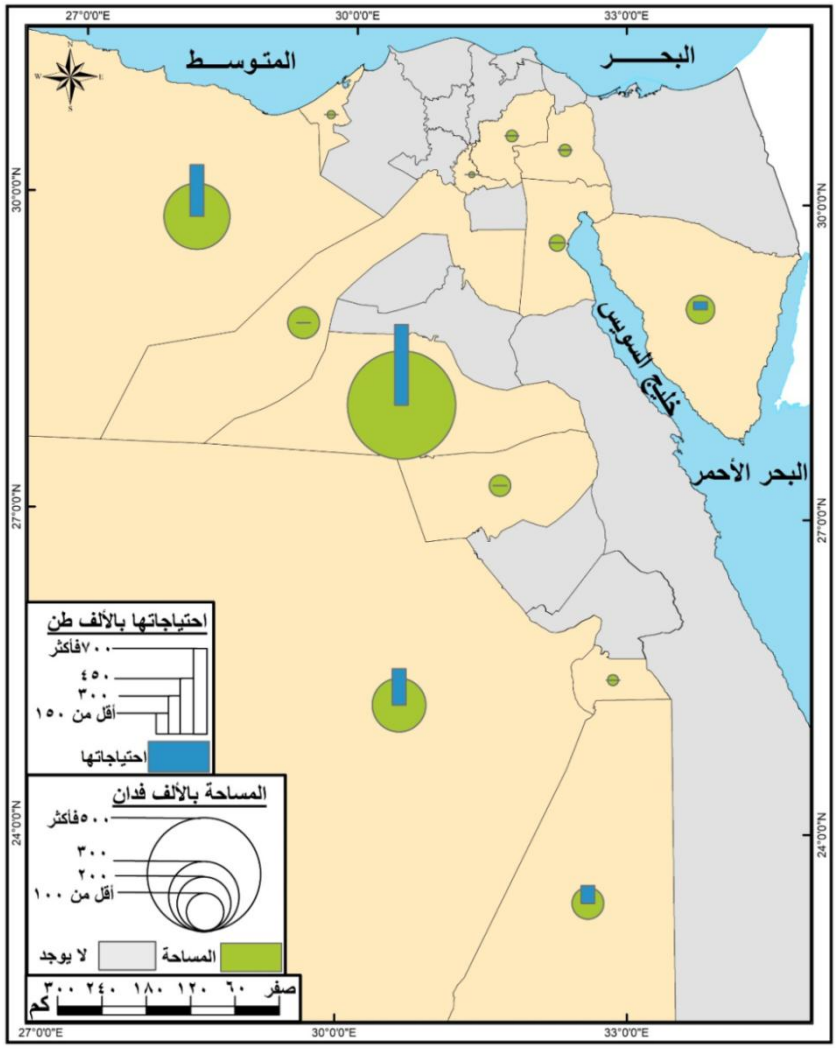
يحتاج الفدان في المتوسط 35 م3 من الأسمدة العضوية أو ما يقابلها من السماد العضوي الصناعي أى ما يــوازى من 14 طن

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي مركز البحوث الزراعية الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي رقم النشرة 2006– 1030

تبين بدراسة الجدول (12) و الشكل (9) ما يلى: ــ

أ ــ بلغت جملة مساحة الأراضي المستصلحة في مصر 1,2 مليون فدان مليون، تقدر جملــة احتياجاتهــا مــن ســماد الكمبوست بنحو 18,1 مليون طن، يشكل 11,7% من جملة احتياجات كــل مــن الأراضـــي الزراعــة و الأراضـــي المستصلحة في مصر و البالغ جملتها ما يزيد عن 11 مليون فدان، تحتاج إلى 77,3 مليون طن من سماد الكمبوست.

ب – توزيع احتياجات الأراضي المستصلحة على المستوى الإقليمي: تبين بتحليل الجدول (12)، والشكل (9) اخــتلاف احتياجات الأراضي المستصلحة من سماد الكمبوست لتبلغ أقصاها بمحافظات الصحارى بعد أن بلغ نصيبها من مســاحة الأراضي المستصلحة في مصر نحو 626 ألف فدان، تحتاج إلى 8,7 مليون طن من سماد الكومبست بنسبة48,5% من جملة احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر، يليها أقليم مصر الوسطى بعد ان قدرت احتياجاته من الكمبوست نحــو 7,4 مليون طن، أى بما يزيد عن خمسي احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر، يليها إقليم مصر الوســطى بنحــو 1,6 مليون طن، شكلت ما يقرب من عشر احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر، فــي المقابــل قــدر احتياجــات الأراضي المستصلحة بمحافظات الوجه البحري نحو202 ألف طن من الكمبوست.



شكل (9) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي المستصلحة واحتياجاتها من سماد الكمبوست

جـ – التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي المستصلحة واحتياجاتها من سماد الكمبوست على مستوى المحافظات، تبين بدراسة الجدول (12) أن جملة احتياجات الأراضي المستصلحة لمحافظات المراكز الخمس الأولى من الكمبوست متمثلة في كل من محافظة المنيا، ومرسي مطروح، والوادي الجديد، وأسوان، وجنوب سيناء البالغ مساحة الأراضي الزراعية بها نحو 4,7 مليون فدان تحتاج إلى 17,8 مليون طن من سماد الكمبوست، بنسبة 99,7 % من جملة احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر من سماد الكمبوست.

5 استخدام سماد الكمبوست فى الزراعة العضوية

الزراعة العضوية " Organic Agriculture " نظام زراعي يعتمد على استخدام المواد الطبيعية و البيولوجية فى الزراعة مثل الأسمدة العضوية بدلا من استخدام الأسمدة الكيماوية الضارة بالصحة العامة، (سمير عويس، 2017، ص

11)، وعلى الرغم من الأهمية الاقتصادية و الصحية للمنتج والمستهلك والدولة للزراعة العضوية في مصر إلا أن إنتاجها لا يزيد عن 7% من إنتاج المحاصيل الزراعية في مصر.

وتواجه الزراعة التقليدية المصرية العديد من المشكلات والتي من أهمها الإسراف الشديد في استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات مما أدي لظهور العديد من المشكلات الصحية والبيئية وأصبح من الضروري وضع أسلوب زراعي جديد في صورة قوانين بهدف المحافظة علي البيئة وإنتاج غذاء صحي وآمن.

وعلي مستوي العالم نجد إقبالاً كبيراً علي المنتجات العضوية "الحيوية" للحصول علي غذاء صحي وآمن للمستهلك لذلك قام الإتحاد الدولي لمنظمات الزراعة العضوية (IFOAM) بوضع معايير أساسية للتحول من الزراعة التقليدية إلي الزراعة العضوية.

ونظراً لاهتمام وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي المصرية بهذه المنتجات العضوية فقد كلفت الوزارة المعمل المركزي للزراعة العضوية بمركز البحوث الزراعية بإصدار المعايير المنظمة لإنتاج وتجهيز وتداول وتسويق وعرض واستيراد وتصدير المنتجات الزراعية العضوية في جمهورية مصر العربية بما يتوافق مع القوانين العالمية المنظمة للزراعة العضوية مثل القانون الأوروبي (2007/834، 889/ 2008 EC) التي بدأ تنفيذه اعتباراً من يناير2009 مع الأخذ في الاعتبار أن هذه المعايير تم تعديلها بما يتوافق مع الظروف البيئية المصرية ومع القانون الأوروبي أيضاً ليبقي الإنتاج العضوي المصري متوافقاً مع متطلبات الأسواق الأوربية والعالمية، (وزارة الزراعة استصلاح الأراضي، 2010، ص5).

5ـ 1 تطور مساحة الزراعة العضوية في مصر

بدأ التوسع في الزراعة العضوية في مصر في أواخر القرن الماضي عندما تعرضت الصادرات الزراعية المصرية لرفض عديد من الدول لبعض المحاصيل الزراعية المصدرة إليها، وذلك لاحتوائها على نسبة مرتفعة من متبقيات الأسمدة الكيماوية الضارة، والأمر الذي استوجب معه ضرورة التوسع في الزراعة العضوية لزيادة القدرة التنافسية للصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية، كما هو موضح بالجدول (13).

تبين من الجدول (13) تزايد مساحة الزراعة العضوية في مصر بشكل ملحوظ من37 ألف فدان عام 2007إلى 623 ألف فدان عام 2022، أي حقق زيادة تقدر بنحو 586 ألف فدان بمتوسط زيادة سنوية تقدر بنحو 39 ألف فدان خلال تلك الفترة، هذا دليل على جهود الدولة المصرية من أجل التوسع في تطبيق أسلوب الزراعة العضوية نظرا لتزايد الطلب بالأسواق الخارجية على المنتجات الزراعية العضوية و ارتفاع أسعارها في الأسواق العالمية مما ترتب عليه تشجيع الدولة للمزارعين و دفعهم نحو التوسع في الزراعة العضوية.

كما واكب الزيادة في مساحة الزراعة العضوية زيادة في أهميتها النسبية من 0,4% عام 2007، إلى 6,4% عام 2022 من جملة المساحة المنزرعة.

جدول (13) تطور مساحة الزراعة العضوية في مصر وأهميتها النسبية من جملة المساحة الزراعية خلال الفترة (2022:2007) (ألف فدان)

العام	مساحة الزراعة العضوية ♦	جملة المساحة الزراعية●	%	العام	مساحة الزراعة العضوية ♦	جملة المساحة الزراعية●	%
2007	37	8409	0.4	2015	414	9101	4.5
2008	63	8783	0.7	2016	418	9133	4.6
2009	67	8741	0.8	2017	507	9192	5.5
2010	72	8761	0.8	2018	559	9332	6.0
2011	188	8799	2.1	2019	579	9451	6.1
2012	264	8954	2.9	2020	593	9696	6.1
2013	387	8916	4.3	2021	610	9699	6.3
2014	391	9095	4.3	2022	623	9717	6.4

المصدر: وزارة الزراعة و استصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزى للزراعة العضوية، بيانات غير منشورة.

●الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المساحة المحصولية و الإنتاج النباتي، أعداد متفرقة.

5ـ 2 تطور قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية العضوية و التقليدية:

ومع زيادة المساحة المخصصة للزراعة العضوية في مصر تزداد معها زيادة استخدام والطلب على الأسمدة العضوية المصنعة باعتبارها مكون أساسي في عملية الإنتاج العضوي، ولذا فإن التوسع في إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية يساهم في زيادة مساحة الزراعة العضوية في مصر، وبالتالي زيادة كمية الصادرات من المنتجات الزراعية العضوية التي تحقق عائد كبير من العملات الأجنبية نظرا لارتفاع سعرها في الأسواق الدولية حيث تتراوح الزيادة في أسعار المحاصيل الزراعية المنتجة عضويا عند مقارنتها بمثيلاتها المنتجة تقليديا بين 75: 300، (سمير عويس، 2017، ص 13).

و لذا اتجهت مصر إلى تطبيق أسلوب الزراعة العضوية فى إنتاج المحاصيل الزراعية التي يتم تصديرها إلى الأسواق الخارجية، وأصبح تطبيق نظم الزراعة العضوية أمرا حتميا بعد تنفيذ اتفاقية الجات، واتفاقية الشراكة المصرية

مع الاتحاد الأوروبي لزيادة حصة الصادرات الزراعية المصرية، والجدول (14)، يوضح تطور قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية العضوية والتقليدية خلال الفترة من 2007: 2020.

تبين من الجدول (14) زيادة متوسط قيمة الصادرات الزراعية المصرية التقليدية خلال الفترة (2007 – 2014) من 1911 مليون دولار إلى 3088 مليون دولار كمتوسط قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل التقليدية عن الفترة (2015: 2022)، أي حقق زيادة تقدر بنحو 2237 مليون دولار عن الفترة (2007 2022). كما حققت زيادة فى متوسط قيمة الصادرات الزراعية المصرية من المحاصيل العضوية خلال الفترة (2007 – 2014) من 234 مليون دولار إلى 582 مليون دولار كمتوسط قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل التقليدية عن الفترة (2015: 2022)، أي حقق زيادة تقدر بنحو 601 مليون دولار عن الفترة (2007 2022). كما واكب الزيادة في قيمة الصادرات الزراعية المصرية من الزراعة العضوية زيادة في أهميتها النسبية من 7% عام 2007، إلى 16,9% عام 2022 من جملة قيمة الصادرات الزراعية المصرية، مما يدل على زيادة أهمية الزراعة العضوية فى تنمية الصادرات الزراعية المصرية، وزيادة قيمتها تلك الصادرات.

جدول (14) تطور قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية العضوية والتقليدية خلال الفترة من 2007: 2020 (مليون دولار)

عام	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل التقليدية	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية	نسبة قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية	عام	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل التقليدية	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية	نسبة قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية
2007	1104	77	7	2015	2683	456	17
2008	917	73	8	2016	2870	430	15
2009	855	64	7.5	2017	2914	437	15
2010	1202	102	8.5	2018	4100	820	20
2011	2089	188	9	2019	2696	593	22
2012	2967	356	12	2020	2984	612	20.5
2013	3131	469	15	2021	3120	634	20.3
2014	3025	544	18	2022	3341	678	20.3

المصدر: وزارة التجارة و الصناعة، الإدارة المركزية للتصدير، الإدارة العامة للصادرات الزراعية، لجنة تصدير الحاصلات الزراعية، بيانات غير منشورة.

يتضح أهمية التصدير في قدرته على خلق فرص عمل، وتوفير النقد الأجنبي، وإصلاح العجز في ميزان المدفوعات، إلا أن الصادرات المصرية تعرضت لرفض العديد من الدول و خاصة دول الاتحاد الأوروبي لبعض الرسائل المصدرة من المحاصيل الزراعية المصرية وذلك لاحتوائها على نسبة مرتفعة من المتبقيات من الأسمدة الكيماوية الضارة، والجدير بالذكر أن عدد الرسائل المصدرة التي تم رفضها من الاتحاد الأوروبي خلال عام2020 نحو91 رسالة (https://webgate.ec.europa.eu/ rasff).

ومع زيادة الصادرات المصرية من المحاصيل العضوية تزداد معها استخدام الأسمدة العضوية المصنعة باعتبارها مكون أساسي في عملية الإنتاج العضوي. حيث يقدر جملة احتياجات الزراعة العضوية فى مصر البالغ مساحتها 37 ألف فدان عام 2007 نحو 225 ألف طن من الأسمدة العضوية المصنعة، فى المقابل مع زيادة مساحة الزراعة العضوية في مصر عام 2022 إلى 623 ألف فدان زادت معها احتياجاتها من الأسمدة العضوية المصنعة إلى 3,8 مليون طن، بمتوسط 6,1 طن للفدان.

ثامنا: ــ أهم مشكلات و معوقات التوسع في استخدام الأسمدة العضوية المصنعة في مصر

1 مشكلات ومعوقات متعلقة بالمزارع: ــ

رغم وجود العديد من الأسباب التي تدفع نحو التوسع في استخدام الأسمدة العضوية المصنعة في مصر و الفوائد الاقتصادية والبيئية المترتبة على ذلك إلا أن هناك العديد من المشكلات التى تحول دون ذلك و نظرا لعدم توافر بيانات متعلقة بالمعوقات التي تواجه المزارعون و تحول دون التوسع في استخدام الأسمدة العضوية المصنعة فقد اعتمدت الباحثة على البيانات الأولية وذلك من خلال تجميع نتائج استبيان أجرى على عينة من المزارعين بالغ عددهم 250 مزارعا،، وبعد جمعها تبين صحة 213 استمارة.

تم توزيعها بخمس محافظات هي البحيرة، والشرقية، والدقهلية، باعتبارها محافظات المراكز الثلاثة الأولى في إنتاج المخلفات الزراعية في مصر، وكذلك محافظة القليوبية والجيزة باعتبارها جزء من الظهير الزراعي لمحافظة القاهرة و تحظى بدرجة عالية من التكثيف زراعي، والجدول (15) يوضح نتائج الاستبيان.

جدول (15) المشكلات التي تواجه التوسع في استخدام و تصنيع الأسمدة العضوية المصنعة

المشكلة	عدد المصوتين للمشكلة	% من عدد المصوتين للمشكلة إلى إجمالي العينة
استخدام المخلفات كعلف للحيوانات	**184**	86
استخدام المخلفات الزراعية كوقود	**61**	29

استخدام المخلفات الزراعية كسماد عضوي بلدي	112	53
عدم توفر الوعي عن كيفية عمل سماد الكمبوست	56	26
بيع المخلفات الزراعية	37	17
التخلص من المخلفات الزراعية بالحرق	26	12
استخدامات أخرى	9	4
ارتفاع أسعار سماد الكمبوست بالمقارنة بالسماد البلدي	194	91

المصدر: ــ نتائج الاستبيان، تم في الفترة من شهر سبتمبر إلى نوفمبر 2023.

1 ــ 1 تعدد استخدامات المخلفات الزراعية ــ تبين من نتائج الاستبيان كما هو موضح بالجدول (13) أن أهم المعوقات التي تحول دون التوسع في إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة هو تعدد استخدامات المخلفات الزراعية المتوفرة لدى المزارع في أغراض عديدة حال دون اللجوء إلى تدويرها بشكل عام أو استخدامها في صناعة الأسمدة العضوية المصنعة بشكل خاص و كانت من أهم المعوقات التي تحول دون التوسع في إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة كما هو مبين بالجدول (15) من واقع نتائج الاستبيان.

أ ــ استخدامات المزارع مخلفات المحاصيل الزراعية كعلف للحيوان جاءت في الترتيب الأول بين باقي الاستخدامات المخلفات الزراعية و ذلك نتيجة لزيادة أسعار الأعلاف المصنعة. حيث شكلت فئة المزارعين الذين استخدموا مخلفات المحاصيل الزراعية في تغذية الحيوانات الزراعية 86%، ولاسيما بعد زيادة أسعار الأعلاف المصنعة، بعد أن زاد سعر طن أعلاف الدواجن و الماشية من 8600 جنيها، و10600 جنيها عام 2022، إلي 22 ألف جنيه،و23 ألف جنيه للطن، مما جعل المزارعين يتوسعوا في استخدام مخلفات المحاصيل الزراعية في تغذية الدواجن و الماشية و بذلك توفر مخلفات المحاصيل علف رخيص الثمن.

ب ــ كما شكلت فئة المزارعين الذين يستخدموا المخلفات الزراعية و لاسيما المخلفات الحيوانية و مخلفات الدواجن كسماد بلدي نحو 53% من جملة حجم العينة، حيث يتم تجمعها بشكل يومي و توضع على جسور الأراضي الزراعية لكي تتخمر وتجف بشكل يسمح باستخدامها أو تجمع أمام المنازل في أجران بالقرب من المنزل و تترك لتتخمر و تجف، ثم يضاف للأرض الزراعية ثم يقلب بالتربة مع الحرث، البعض منهم يقوم بخلط سماد البيوجاز مع مخلفات المحاصيل بهدف إنتاج سماد الكمبوست عالي الجودة.

وتبين من الاستبيان أن مبررات تحويل المزارع المخلفات الزراعية ولاسيما الحيوانية منها إلى سماد عضوي لما يحتويه من عناصر سمادية تعمل على تحسين خواص التربة، واستفادة المحاصيل من تلك العناصر و مثلت 75% من

الآراء التي تقوم باستخدام المخلفات في عمل سماد عضوي بلدي، بالإضافة إلى توافرها و غير مكلفة مقارنة بالسماد الكيماوي و شكلت 24% من أراء المزارعين.

ج – استخدامها في الأغراض المنزلية أو كوقود للطهي شكلت نسبتها 26%، ولاسيما بعد زيادة أسعار أنابيب البوتاجاز التى يتراوح أسعارها في المستودعات ما بين 70 جنيها و80 جنيها، و تصل إلى المستهلك بسعر يتراوح بين 90 جنيها و 95 جنيها، أو عدم توافرها.

د – كما وجدت استخدامات أخرى لمخلفات المحاصيل الزراعية شكلت 4% مثل استخدامها في عمل أسقف للمنازل المبنية بالطوب اللبن، للحماية من الأمطار، بالإضافة إلى ذلك هناك استخدامات أخرى لبعض مخلفات المحاصيل الزراعية مثل تبن القمح حيث يستخدم فى مزارع الدواجن كفرشة توضع فى أرضية المزرعة لتدفئة الدواجن ولامتصاص ما يتساقط منها من مياه شرب وأعلاف، ثم يعاد بيعها لاستخدامها كسماد عضوي يسمى بسبله مزارع الدواجن، و كذلك توضع مخلفات المحاصيل الزراعية بعد تقطعها أو فرمها كفرشة فى أرضية حظائر الحيوانات الحقلية لكي تمتص على ما تحتويه المخلفات الحيوانية من سوائل مما يسهل عملية نقلها إلى الحقول دون أن يفقد جزء من وزنها نتيجة لتسرب جزء كبير من وزنها أثناء عملية نقلها من الحظائر للحقل، أو يباع ليستخدم كعلف رخيص الثمن للمزارع السمكية بالمقارنة بالأعلاف المصنعة المستخدمة بتلك المزارع.

1 2 **ارتفاع أسعار الأسمدة العضوية المصنعة: ــ** تسبب ارتفاع أسعار الأسمدة العضوية المصنعة إلى ضعف القوة الشرائية لأسمدة العضوية المصنعة حيث بلغ متوسط سعر سماد الكمبوست 1500 جنيها للطن، و كذلك ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية سواء في الأسواق و بالجمعيات الزراعية حيث بلغ سعر طن سماد اليوريا 11 ألف جنيه، وسعر طن الفوسفات ما بين 2500 جنيها إلى 3500 جنيها، السماد الأزوتى 14 ألف جنية بالمقارنة بأسعار الأسمدة العضوية البلدية في ضعف القوة الشرائية لدى الشريحة العظمى من المزارعين، و تعتبر من أهم المعوقات التي تحول دون التوسع في استخدام الأسمدة العضوية المصنعة، حيث شكلت 91% من جملة حجم العينة و بخاصة أن هناك مزارعين ليس لديهم حصص من الأسمدة المدعمة مما يضطرهم إلى الاعتماد على السماد البلدي لتغطية مصاريف الزراعة و الوفاء بالتزاماتها.

و لذلك كان معظم الطلب و القوة الشرائية للسماد العضوي الصناعي يقتصر على القائمين على استصلاح الأراضي حديثا، كذلك يستخدم في زراعة المساحات الخضراء بالمدن الجديد و الكومبويندات السكنية بها .

كما تبين من الزيارات الميدانية الخمسة أن أهم مشكلة عدم توفر مخلفات المحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية تعتبر من أهم المشكلات التي تواجهه مصانع الكمبوست وذلك بسبب أن المزارع أصبح يتوسع في استخدامها بعد ارتفاع أسعار كل من الأسمدة الكيماوية، و الأعلاف المصنعة، والوقود.

1 ــ 3 حرق المخلفات: ــ يمثل حرق المخلفات شكل من أشكال سوء استخدام المخلفات الزراعية و يهدر قيمتها الاقتصادية، و ما يمكن أن يترتب عليه من حوادث تنتج عن تأثير الرياح المحملة بأدخنة الحرق على الطرق السريعة المجاورة للحقول، حيث شكلت فئة المزارعين الذين يتخلصون من المخلفات الزراعية بالحرق 11% من جملة حجم العينة، و يحدث ذلك فى حال عدم وجود أماكن لتجميع المخلفات الزراعية، و كذلك في حالة عدم الجدوى الاقتصادية للمخلفات من وجهة نظر المزارع نظرا لصغير كميتها فتلقى بالطرقات و تترك دون استفادة، أو في حالة إذا أراد المزارع التخلص منها بشكل سريع لضمان أن تخلو الأرض منها للسماح بزراعة المحاصيل الجديدة في الأرض، و كذلك للتخلص من الآفات التي قد تنتقل المحاصيل الأخرى إذا لم يتم التخلص منها بالحرق.

1ــ 4 ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية: شجعت ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية المزارع 16% فقط من جملة حجم العينة القيام بتجميع المخلفات الزراعية ثم ببيعها.

1 5 عدم الوعي بأهمية استخدام سماد الكمبوست: ــ عدم توفر المرشدين الزراعيين المتخصصين فى صناعة سماد الكمبوست، وعدم وجود برامج تدريبية وإعلامية لتوعية المزارعين عن كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية، حيث شكلت فئة المزارعين الذين ليس لديهم وعى بأهمية المخلفات الزراعية في صناعة الكمبوست 24%من جملة حجم العينة.

2 أهم المشكلات ومعوقات متعلقة بمصانع الكمبوست: ــ

اعتمدت الباحثة على البيانات الأولية وذلك من خلال تجميع نتائج استبيان أجرى خلال زيارات ميدانية لخمسة مصانع في كل من محافظة الشرقية و البحيرة باعتبارها المحافظات الأكبر من حيث المساحة المنزرعة و أكبرها في إنتاج المخلفات الزراعية، وكذلك محافظة القليوبية باعتبارها جزء من الظهير الزراعي لمحافظة القاهرة و تحظى بدرجة عالية من التكثيف زراعي، وفيما يلي عرض لتلك المشكلات من واقع نتائج الاستبيان.

21 **عدم توفر المخلفات الزراعية:**

تعتبر مشكلة عدم توفر مخلفات المحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية أهم المشكلات التي تواجه مصانع الكمبوست وذلك بسبب أن المزارع أصبح يتوسع في استخدامها بعد ارتفاع أسعار كل من الأسمدة الكيماوية، والأعلاف المصنعة، والوقود، قد يرتب علي ذلك عدم عمل المصانع بكامل طاقتها التصميمية.

2ـ 2 ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية مما ترتب عليه ارتفاع تكلفة الإنتاج: ـ

تعتبر ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية و ما ترتب عليها من زيادة تكلفة الإنتاج من أهم المشكلات التي تواجه مصانع السماد العضوي الصناعي، حيث تبين من نتائج الاستبيان آن كومة المخلفات ذات الأبعاد (4 X4) م3 تحتاج إلى 2طن مخلفات زراعية سعر الطن 1200جنيها، بالإضافة إلى طن من الروث الحيواني سعر الطن 400 جنيها، وإضافات أخرى بقيمة 250 جنيها، مما يترتب عليه ارتفاع تكلفة الإنتاج.

2ـ 3 ارتفاع التكاليف الاستثمارية و المعدات اللازمة لإنشاء مصانع الكمبوست حيث تبين من نتائج الزيارات الميدانية أنها تزيد فى المتوسط عن 4,8 مليون جنيه نتيجة لارتفاع أسعار المعدات المستخدمة فى عملية الإنتاج.

النتائج و التوصيات

أهتم البحث بالتعرف علي أنواع و كميات المخلفات الزراعية، ودراسة الأبعاد المكانية للتوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية وأنواعها و كذلك، دراسة الأبعاد المكانية للتوزيع الجغرافي لمصانع السماد العضوي الصناعي وإنتاجها على المستوى الإقليمي وعلى مستوى المحافظات، تقدير احتياجات الأراضي الزراعية الحالية من السماد العضوي الصناعي، والآثار الاقتصادية لإنتاج السماد العضوي الصناعي من المخلفات الزراعية، والوقوف على أهم المشكلات التي تواجه إنتاج السماد العضوي الصناعي، وتوصل البحث للنتائج التالية: ـ

1- تنتج مصر كمية ضخمة من المخلفات الزراعية تزيد عن 85,5 مليون طن، وتعتبر المخلفات الحيوانية أهمها بعد أن شكلت نصف المخلفات الزراعية، يليها مخلفات المحاصيل الزراعية، بنسبة 47 %، ثم مخلفات الدواجن بنسبة 3%.

2 ـ تبين بالدراسة أنه على الرغم من أن مصر تنتج ما يزيد عن 85,5 مليون طن من المخلفات الزراعية إلا أن ما يتم استخدامه منها لإنتاج الأسمدة العضوية المصنعة كمية ضئيلة لا تزيد عن 128 ألف طن، تشكل 0,2% فقط من جملة المخلفات الزراعية في مصر، مما يتطلب مزيد من الدراسات التي تقدم مقترحات يمكن بإتباعها تحقيق استفادة من المخلفات الزراعية بما يعوض النقص التي تعانى منه مصر في الأسمدة الكيماوية.

3 أظهرت الدراسة أن جملة احتياجات الأراضي الزراعية في مصر البالغ مساحتها 9,7 مليون فدان لعام 2022 يقدر بنحو 59,7 مليون طن من الكمبوست، بمتوسط 6,1 طن للفدان.

كما أوضحت الدراسة أن كمية المخلفات الزراعية التي يمكن استغلالها في إنتاج السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو 59,2 مليون طن، تشكل 58% من جملة ما تنتجه مصر من مخلفات زراعية.

5 أوضحت نتائج الدراسة أن هناك العديد من الآثار الاقتصادية المترتبة على استخدام الأسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية في مصر منها: ــ

أ – يعمل التسميد العضوي على توفير 25% من إجمالي مياه الري المستهلكة، معنى ذلك انه في حال التوسع في استخدام سماد الكمبوست يمكن توفير ما يزد عن 11,7 مليار م3 من مياه الرى، يمكن الاستفادة منها لري ما يزيد عن 3,3 مليون فدان من الأراضي الزراعية.

ب ــ يؤدى استخدام السماد العضوي الصناعي، على انخفاض احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من الأسمدة الكيماوية بنسبة 60% أي تنخفض إلى 5 مليون طن، وبذلك يتم توفير ما يزيد عن7,5 مليون طن من الأسمدة الكيماوية المستخدمة فى الوقت الحالي.

ج يساهم إنتاج الأسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية في زيادة مساحة الزراعة العضوية في مصر، وبالتالي زيادة كمية الصادرات من المنتجات الزراعية العضوية التي تحقق عائد كبير من العملات الأجنبية.

التوصيات: ــ

1ــ نشر الوعي بين المزارعين عن طريق الوسائل الإعلامية لتوعية المزارعين لأهمية استخدام الكمبوست والطرق المثلى لإنتاجه.

2 ــ التوسع في إقامة مشروعات إنتاج الكمبوست يساهم بدرجة كبيرة في زيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل العضوية.

3 ــ توفير القروض لشراء الآلات اللازمة لعمليات الكمبوست بشروط ميسرة، و تشجيع المستثمرون على الاستثمار فى إنتاج سماد الكمبوست عن طريق الحوافز المشجعة للاستثمار فى هذا المجال.

Abstract

The geographical and economic dimensions of producing Compost fertilizer from agricultural waste as an entry for developing agricultural resources in Egypt

By Iman Taha Ismail

This research aims to study the quantities and types of agricultural waste in Egypt, and their geographical distribution in the governorates. This research also focuses on how to develop the agricultural resources available in Egypt, with the aim of reducing the use of chemical fertilizers, especially since Egypt suffers from a shortage in the supply of chemical fertilizers. Hence, Recycling agricultural waste and reusing it as Compost fertilizer contributes to alleviating this problem.

The main findings of the current research are:

1-Egypt produces annually about 85,5 million tons from agricultural waste, these

animal waste is estimated at about 42.7 million tons, represent %50 from the total agricultural waste, on the other side the Agricultural crop waste which represent about40.6 million tons , represent 47%, Poultry waste also contributed about 2.1 million tons, accounting represent 3%.

2-The area of agricultural land in Egypt is 9.7 million feddan, and its total needs for Compost are estimated at about 59.7 million tons, with an average of 6.1 tons per feddan.

3-The total number of compost factories in Egypt reached about 85, producing 128 thousand tons of compost fertilizer, with an average of 1.5 thousand tons per factory

4-about 25.6 million tons are consumed in feeding farm animals, which constitutes 30% of the total agricultural waste in Egypt , about 10.2 million tons are recycled , Thus, the amount of agricultural waste that can be exploited in the production of compost fertilizer is estimated at about 59.2 million tons, or 57.5% of the total agricultural waste produced by Egypt.

5- Agricultural waste contains 2,7 million tons of the main fertilizer elements , including 1,4 million tons of nitrogen 365 thousand tons of phosphorus , and 982 thousand tons of potassium. .

6-Organic fertilization saves 25% of the total irrigation water. This means that if we expand the use of compost fertilizer, more than 11,7 billion m3 of irrigation water can be saved, which can be used to irrigate more than3,3 million feddan of land agricultural .

7-In the event of expanding the use of compost fertilizer, the agricultural land needs for chemical fertilizers will decrease from 12.5 million tons to 5 million tons in Egypt, thus saving more than 7.5 million tons of chemical fertilizers currently used.

8- The total needs of organic agriculture in Egypt for compost fertilizer, amounting to an area of

623 thousand feddan in 2022, are estimated at about 3.8 million tons.

key words:

organic fertilizers, compost fertilizer, chemical fertilizers, agricultural waste, organic agriculture.

الهوامش

[1] يهدف حساب دليل الانتشار إلى توضيح درجة تركز أو انتشار المحصول على الخريطة مصر، و يتم حساب دليل الانتشار بالمعادلة التالية: عدد المحافظات التى تزيد مساحة المحصول فيها عن 1% ÷ جملة عدد المحافظات X 100،

و تتراوح قيمة الدليل بين صفر و 100، و انخفاض الدليل معناه الميل للتركز الجغرافي، وكبر الدليل يدل على الميل للانتشار الجغرافي

Yeates ,M.H.An Introduction to quantitative Analysis in Economic geography. Mc Graw – HiLL book company, New York ,1968, pp. 13-15.

[2]) نسبة الاختلاف تعتمد هذه الطريقة على حساب نسبة الاختلاف (الانحراف) عن التوزيع العادل لما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي مع احتياجات الأراضي الزراعية من سماد و يتم ذلك من خلال حساب نسبة احتياجات كل محافظة من السماد إلى جملة احتياجات مصر من السماد العضوي الصناعي، ثم حساب نسبة ما يمكن أن تنتجه كل محافظة من سماد عضوي صناعي إلى جملة ما يمكن إنتاجه من سماد على مستوى الجمهورية = ثم تطرح النسبتان، ويكون الناتج إما بالسالب أي نسبة ما يمكن أن تنتجه المحافظة من سماد الكمبوست أقل من احتياجاتها من سماد الكمبوست، أو يكون الناتج بالموجب أي نسبة ما يمكن ان تنتجه المحافظة من سماد الكمبوست أكبر من نسبة احتياجات أراضيها من سماد الكمبوست، أو يكون النتاج صفر في حالة نسبة الاحتياجات المحافظة من سماد الكمبوست تتساوى مع جملة ما يمكن ان تنتجه من سماد الكمبوست.

Taylor.P.j. ,Flint.c,2000,pp338-339).(

الملحق (1)

متوسط النسبة المئوية لمحتوى المخلفات الزراعية الجافة من العناصر السمادية

النوع	متوسط النسبة المئوية لمحتوى المخلفات الزراعية الجافة من العناصر السمادية		
	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم
الأتبان	1,18	0,18	0,91
الأحطاب	0,88	0,31	1,22
القش	0,58	0,1	1.38
العروش	2,1	0,3	0,15
الماشية	1,9	0,56	1,4
الأغنام والماعز	1,78	0,79	0,92
الجمال والدواب	1,1	0,7	0,8
الدواجن	3,7	1,8	1,7

المصدر: صلاح سعيد عبد الغنى، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية، دراسة تطبيقية على محافظة الفيوم، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، 2006.

R.V. Misra ,and P.R. Hesse, Comparative analyses of organic manures, FAO/UNDP Regional project Field Document P24, 97, 2004.

Ahmed ElSayed Mohammed , Economic Evaluation of farming Residues Recycling in SharKia Governorate ,Egyptian Journal of agricultural economics , Vol 26, 2015.

جامعة عين شمس كلية الآداب قسم الجغرافية و نظم المعلومات الجغرافية

الملحق (2)

نموذج استبيان عن الإبعاد الجغرافية لإنتاج السماد العضوي الصناعي(الكمبوست)

بيانات الاستمارة سرية ولن تستخدم إلا في أغراض البحث العلمي فقط

1 اسم المصنع.....

2ـ عنوان المصنع محافظة.....**مركز/**..... **قرية /**.....

أ ـ أسباب اختيار موقع المصنع الحالي هل

أ ـ قرب المصنع من المادة الخام (المخلفات) ب سهول نقل المخلفات جـ توفر الطاقة ه قرب المصنع من السوق

3 ـ سنة نشأة المصنع.....

4 ـ المصنع قطاع عام ( ) قطاع خاص ( )

5ـ مساحة المصنع.....

6 هل يوجد دورات انتاج (نعم) (لا)

لو الإجابة بنعم عدد دورات الإنتاج.....

7 ــ ما هي أنواع المخلفات الزراعية التى يتم تحويلها إلى سماد الكمبوست

أ مخلفات محاصيل زراعية فقط ب مخلفات محاصيل حيوانية ج ــ مخلفات محاصيل زراعية و حيوانية

في حالة الإجابة (ج) نسبة المخلفات الحيوانية إلى المخلفات المحاصيل الزراعية

8 هل نوعية المخلفات المستخدمة في إنتاج سماد الكمبوست تؤثر على جودة السماد المنتج

9 هل الكمبوست المنتج نوع واحد فقط ( ) أم هناك أنواع متعدد من الكمبوست المنتج، وما هى

10 من أين بيتم الحصول على المخلفات الزراعية من مزارع ( ) من تجار ( )

11 هل بيتم التعاقد مع مزارعين (نعم) (لا) في حالة الإجابة بلا لماذا.....

12 سعر شراء طن مخلفات المحاصيل الزراعية المستخدمة، سعر شراء متر المكعب من المخلفات الحيوانية

13 جملة العاملين في المصنع.....عدد الذكور.....عدد الإناث.....

14 أماكن إقامتهم محافظة.....مركز /.....قرية /.....

15 ــعدد ايام العمل..... ، و متوسط أجر العامل.....

16ــ أنواع الآلات و المعدات المستخدمة.....

17 ــ هل توجد مواد خام أخرى مستخدمة في عملية تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد (نعم) (لا)

18 طن مخلقات المحاصيل الزراعية ينتج كم طن من السماد.....

19ــ المتر المكعب من المخلفات الحيوانية تنتج كم طن من السماد.....

20 تكاليف إنتاج سماد الكبوست

النوع	قش الأرز		حطب الذرة الشامية		عروش الخضراوات		أخرى		المخلفات الحيوانية	
	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة
المخلفات										

البيان	العمالة		الطاقة المستخدمة		النقل		المعدات		أخرى	
	العدد	الأجور	حجم	التكلفة	نوع المركبة	التكلفة	العدد	التكلفة	الكمية	التكلفة

21 ــ العائد من إنتاج طن سماد الكمبوست

22ــ هل يوجد مشكلات متعلقة بإنتاج سماد الكمبوست (نعم) (لا) في حالة الإجابة بنعم ما هى

شكرا لحسن تعاونكم معانا

الملحق (3)

جامعة عين شمس كلية الآداب قسم الجغرافية و نظم المعلومات الجغرافية

نموذج استبيان عن الإبعاد الجغرافية لإنتاج السماد العضوي المصنع (الكمبوست)

بيانات الاستمارة سرية ولن تستخدم إلا في أغراض البحث العلمي فقط

1 اسم المزارع (أختيارى).....

2 المحافظة.....المركز /.....القرية /.....

3 ــ هل لديك حيازة زراعية نعم ( ) لا ( ) في حالة الإجابة بنعم ما هى مساحة الحيازة الزراعية.....

4 ــ ما أنواع المحاصيل المزروعة و ما ينتج عنه من منتجات ثانوية (مخلفات)

المحصول	المساحة		كمية المخلفات	سعر الوحدة من الناتج
	فدان	قيراط		
البيان				

5ــ هل لديك حيوانات زراعية نعم ( ) لا ( )

6 ــ في حالة الإجابة بنعم عدد الماشية ( )، عدد الأغنام ( )، عدد الدواجن ( )

7 كيفية التصرف في المخلفات الزراعية

أ علف للحيوانات () ب كسماد عضوي ( ) جـ كوقود ( ) د ــ يباع () ه التخلص بالحرق ( )
وــ أقوم باستخدامه ( ) فيما يستخدم.....

8ــ هل يوجد توعية في التعرف على كيفية التعامل مع المخلفات الزراعية نعم ( ) لا ( )
في حالة الإجابة بنعم من يقوم بالتوعية.....

9ــ هل يوجد للإرشاد الزراعي دور في كيفية التخلص من المخلفات الزراعية نعم ( ) لا ( )
في حالة الإجابة بنعم ما دوره.....

10 ــ هل لديك علم بوجود مصانع في محافظك لإنتاج الكمبوست نعم ( ) لا ( )

11 ــ في حالة الإجابة بنعم هل تقوم ببيع ما لديك من مخلفات زراعيه لهذه المصانع نعم ( ) لا ( )

12 في حالة الإجابة بنعم ما أسعار طن مخلفات من المحاصيل الزراعية المباع للمصنع.....
ما أسعار المتر المكعب من المخلفات الحيوانية المباع للمصنع.....
شكرا لحسن تعاونكم معانا

قائمة المصادر والمراجع:

1. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد متفرقة للفترة (2005 _ 2016).
2. الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، النشرة السنوية لاستصلاح الأراضي، مرجع رقم 22128- 71، 2022.
3. الجهاز المركزي للتعبة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، مرجع رقم 2216-71،عام 2022.
4. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة اقتصاديات صناعة الأسمدة الكيماوية في مصر، مرجع رقم80-2411، 2014.
5. وزارة الدولة لشئون البيئة، دليل تدوير المخلفات الزراعية، 2010.
6. وزارة التجارة والصناعة، الهيئة العامة للتنمية الصناعية، وحدة المعلومات، بيانات غير منشورة، عام 2022.
7. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية لاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة للفترة (2005 _ 2016).
8. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، النشرة رقم1030، 2006.
9. وزارة الزراعة استصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للزراعة العضوية، المعايير المنظمة لإنتاج وتجهيز وتداول المنتجات الزراعية العضوية، 2010.

قائمة المراجع باللغة العربية

10. إجلال محمد عبد الخالق، سياسة التسميد المتكامل من أجل بيئة نظيفة، قسم بحوث تغذية النبات، معهد بحوث الأراضي و المياه و البيئة، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 2009.
11. أماني محمد أحمد عام، تدوير المخلفات الزراعية بمحافظة كفر الشيخ "دراسة في الجغرافية الاقتصادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة كفر الشيخ،2021.
12. أيمن عبد المطلب السعيد، المخصبات الكيماوية للمحاصيل الزراعية في مصر- حالة مصنع دمياط "دراسة في الجغرافية الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم مجلد 13، العدد 2 يوليو 2021.
13. باسمة مصطفي محمد،، اقتصاديات تدوير أهم المخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 2012.
14. بهجت السيد على،الأسمدة العضوية، معهد بحوث الأرضي والمياه،النشرة الفنية 4، الإدارة العامة للثقافة الزراعية،2005.
15. دينا عبد الله عبد المنعم، دراسة اقتصادية لاستخدام الأسمدة العضوية في إنتاج الحاصلات البستانية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس،2022.
16. دينا عبد الله محمد، الاستخدام الأمثل للمخلفات الحيوانية في محافظة الشرقية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى، المجلد الثلاثون، العدد الرابع، 2020.

17. سمير عويس، اقتصاديات الزراعة العضوية، مجلة المهندس الزراعي العربي، الأمانة العامة لاتحاد المهندسين العرب، العدد 89، 2017.

18. سلوى عامر خضر، وإيمان رمزي السيد، دراسة اقتصادية لبعض مشروعات تدوير المخلفات الزراعية بمحافظة الغربية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد السابع و العشرون، العدد الثاني، 2017.

19. شعبان السيد محمد، وهيثم بيومي علي حسن، كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية، المركز القومي للبحوث، 2015.

20. صلاح سعيد عبد الغنى، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية، دراسة تطبيقية على محافظة الفيوم، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، 2006.

21. مجدي محمد الشاذلي، و آخرون، البيئة والزراعة العضوية في العالم العربي، المكتبة العصرية، القاهرة 2011.

22. مدحت يوسف زكارزق، الآثار الاقتصادية لتدوير المخلفات الزراعية على الإنتاج الزراعي، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 2019.

ب ــ قائمة المراجع باللغة غير العربية

23- Abo Seed M., Use of Sewage sludge for sustainable agriculture and pollution preservation.treatment of Sewage sludge and its effect on chemical characteristics of sludge ,soil and some nutrients uptake by radish and lettuce plants J. Agric.Sci. Mansoura Univ.22(10). 1997.

24- Ahmed ElSayed Mohammed , Economic Evaluation of farming Residues Recycling in SharKia Governorate ,Egyptian Journal of agricultural economics , Vol 26, 2015.

25- R.V. Misra ,and P.R. Hessen, Comparative analyses of organic manures, FAO/UNDP Region project Field Document P24, 97, 2004.

26- Taylor.P.j. ,Flint.c Political Geography, 'World- economy, national – state and Locality' ,England ,2000.

Whealer, J., Muller, P., Thrall, G. , Timothy ,J. Economic Geography , John Wiley, 1998. - 27

28 - Yeats ,M.H.An Introduction to quantitative Analysis in Economic geography. Mc Grow – Hill book company, New York ,1968.

المواقع الالكترونية

https://webgate.ec.europa.eu/ rasff