



كلية الآداب

حوليات آداب عين شمس المجلد ٥٢ (عدد إبريل – يونيو ٢٠٢٤)

<http://www.aafu.journals.ekb.eg>

(دورية علمية محكمة)



جامعة عين شمس

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

### المستخلص:

تاريخ الاستلام: ٢٠٢٤/٠٢/١٥

تاريخ قبول البحث: ٢٠٢٤/٠٣/١٤

تاريخ النشر: ٢٠٢٤/٠٦/٣٠

تكمُن 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 لوحدة المساحة في مصر من ٨: ١٠ مثلها في أمريكا مما يدل على الإفراط الشديد في استخدام الأسمدة الكيماوية في مصر و قد يعزي ذلك جزئيا إلى أتباع التكتيف الزراعي، الناتج عن الزيادة السكانية في مصر مع ضيق مساحة الأراضي الزراعية، أتباع التكتيف الزراعي، مما يتطلب التوسع في استخدام الأسمدة الكيماوية التي 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 استخدامها بأضرار، كذلك يتسبب الإفراط في استخدام الأسمدة النيتروجينية إلى تركيز النترات 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 تعاني 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 للتعبيئة 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 الصناعي 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:-** الأسمدة العضوية، الأسمدة العضوية البلدية، السماد العضوي الصناعي، الأسمدة الكيماوية، المخلفات الزراعية، تدوير المخلفات الزراعية.

**المقدمة:**

يؤدي التسميد دوراً أساسياً ومهماً في التنمية الزراعية في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي، فمن المعروف أن التسميد يمثل ١٠% من تكاليف الإنتاج، بينما مسئول عن ٥٠% من كفاءة الإنتاج الزراعي، ( إجلال محمد عبد الخالق، ٢٠٠٩، ص ١٦).

وتعتبر الأسمدة من أهم بنود مستلزمات الإنتاج الزراعي لذا أصبحت الأسمدة من العناصر الضرورية والمهمة في الإنتاج الزراعي نظراً لمحدودية الأرض الزراعية والموارد المائية اللازمة للتوسع الزراعي، ومن هنا تأتي أهمية دراسة الأسمدة وأفاقها بهدف تقديم مجموعة متكاملة من التوصيات يستفيد منها الباحثين و وواضعي السياسات الزراعية لتحقيق التكامل بين إنتاج الأسمدة واستهلاكها بما يؤدي 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 عن ٨٥ مليون طن سنوياً، يستهلك منها ٣٠% في تغذية الثروة الحيوانية و الباقي إما أن يحول لسماذ عضوي، أو يتم التخلص من آلاف الأطنان الأخرى والتي تعتبر ثروة مهدرة، وعلى الرغم من أن تدوير المخلفات الزراعية كما تشير الدراسات يعد أسهل علمياً وتكنولوجياً، إلا أن ما يتم تدويره من المخلفات الزراعية لا يتجاوز ١٢% فقط (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي، ٢٠٢٠).

**المشكلة البحثية:**

أصبح استغلال كافة الموارد الزراعية المتاحة و في مقدمتها المخلفات الزراعية، باعتبارها مكون أساسي لإنتاج السماذ العضوي ضرورة ملحة في الزراعة المصرية للحد من استيراد الأسمدة الكيماوية خاصة الفوسفاتية والبوتاسية وما تكبده للدولة من عملة صعبة، بالإضافة إلى قلة تكلفة السماذ العضوي الصناعي المنتج من مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية، وهذا السماذ يشبه السماذ البلدي في ارتفاع عناصره السماذية، 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 فإن إنتاج السماذ 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 للسماذ 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 التكتيف الزراعي مما نتج عنه زيادة مخلفات المحاصيل الزراعية والحيوانية في مصر، وانعكس ذلك على زيادة الاستهلاك المحلى من الأسمدة الكيماوية من ٦,٢ مليون طن عام ١٩٨٠ إلى ١١,٤ مليون طن عام ٢٠١٩، منها ٢٤٥ ألف طن يتم استيراده من الخارج بقيمة ١٥٣٣ مليون جنيه (أيمن عبد المطلب السعيد، ٢٠٢١، ص ٧٧٦، و ص ٧٧٨).

**الدراسات السابقة:-**

**دراسات سابقة جغرافية:-**

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 (٢٠٢١) 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 ٢٠١٩ بعنوان " تدوير المخلفات الزراعية النباتية بمحافظة الدقهلية " حاولت الدراسة تسليط الضوء على تطور كميات المخلفات النباتية التي 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 ٢٠٢٠، 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 السمدية الأساسية.

قامت سلوى عامر خضر، وإيمان رمزي السيد عام ٢٠١٧ 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 إبراز أهميتها ضمن الخريطة الاستثمارية للتنمية 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 (٢٠٢١)، ودراسة السعيد حماد (٢٠٢٠).

#### أهداف البحث: -

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 ١٠% من جملة تكاليف إنتاج المحاصيل الزراعية (إجلال محمد عبد الخالق، ٢٠١٩، ص١٦)، 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 استخدامها 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، ( Wheeler, J., Muller, P., Thrall, ) (G., Timothy, J1998,p104).

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

- ١- التعرف على مفهوم السماد العضوي الصناعي والمفاهيم المرتبطة به.
- ٢- دراسة الأبعاد المكانية للتوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية وأنواعها المختلفة على المستوى الإقليمي وعلى مستوى المحافظات.
- ٣- دراسة الأبعاد المكانية للتوزيع الجغرافي لمصانع السماد العضوي الصناعي وإنتاجها على المستوى الإقليمي وعلى مستوى المحافظات.
- ٤- تقدير احتياجات الأراضي الزراعية الحالية من السماد العضوي الصناعي.
- ٥- التعرف على الآثار الاقتصادية لإنتاج السماد العضوي الصناعي من المخلفات الزراعية.

٦- الوقوف على أهم المشكلات التي تواجه إنتاج السماد العضوي الصناعي.

#### مصادر البيانات وطرق الدراسة: -

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

١ - دليل تدوير المخلفات الزراعية، الصادر عن وزارة الدولة لشئون البيئة، ٢٠١٠.

٢- 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، ٢٠١٤.

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

٤ - مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضي و المياه والبيئة، التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الأسمدة العضوية، ٢٠٠٥.

٥ - 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 ٢٥٠ استمارة صممت خصيصا للتعرف على معلومات من المزارع مباشرة، وبعد جمعها تبين صحة ٢٣٣ استمارة، بنسبة ٩٣,٢% من جملة الاستمارات.

٦- 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 المتتابة ( Chain Index )، والنسب المئوية لتوضيح الأهمية النسبية، نسبة الاختلاف، دليل الانتشار، في معالجة موضوعات البحث واستخراج النتائج، كما اعتمد البحث على نتائج التحليل الكارثوجرافي للخرائط والأشكال البيانية.

### مناقشة نتائج البحث :-

#### أولا - 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، ٢٠١١، ص ٨٦).

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 ٥,٠% والفسفور ٤,٠% والبوتاسيوم ٢,١% غير أنه بصفة عامة يعمل على رفع نسبة المادة العضوية في التربة، (دينا عبد الله عبد المنعم، ٢٠٢٢، ص ٧٥).

#### 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 التخمر وهي 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 المحتوى النيتروجين والعضوي، (بهجت السيد على، ١٩٩٥، ص ١٢).

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، ٢٠١٠، ص ٢١).

#### ١- جودة التحلل وانعدام الرائحة.

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

٣- 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.

٤ - 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 ص ٦).

#### ثانيا: - 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 المستوى الصحي والاجتماعي بالريف ( شعبان السيد محمد، وهيتم بيومي علي، ٢٠١٥، ص ٥).

تنتج مصر كمية ضخمة من المخلفات الزراعية تزيد عن ٨٥,٥ مليون طن عام ٢٠٢٢، و يتباين

التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية، و هذا ما يوضحه الجدول (١)، والشكلين (١)، (٢).

١- توزيع المخلفات الزراعية على المستوى الإقليمي: بلغ نصيب محافظات الوجه البحري ٤٦,٩ مليون طن، شكلت ٥٥% من جملة المخلفات الزراعية، في المقابل بلغ نصيب إقليم مصر الوسطى نحو ١٧,٦ مليون طن شكلت ما يزيد على خمس المخلفات الزراعية في مصر، كما بلغ نصيب إقليم مصر العليا نحو ١٥ مليون طن، أي بما يقرب من الخمس، في المقابل بلغ نصيب محافظات الصحارى و الحدود نحو ٥,٨ مليون طن، بنسبة ٦,٦% من جملة المخلفات الزراعية.

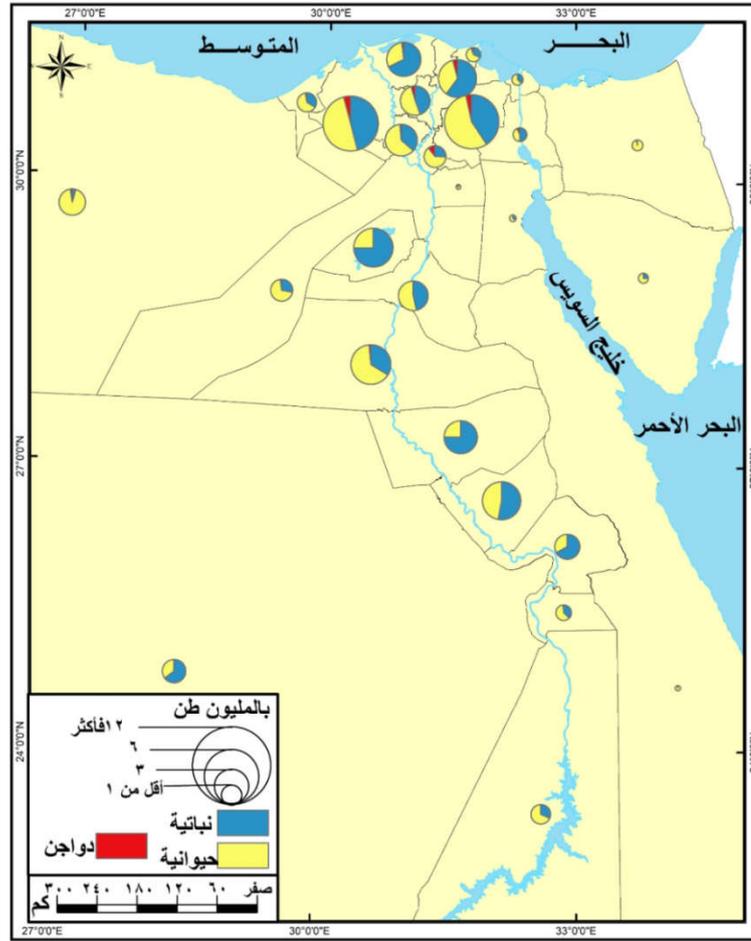
## جدول (١) التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية على مستوى المحافظات بالطن عام ٢٠٢٢ (بالطن)

المحافظة	نباتية	%	%	حيوانية	%	%	دواجن	%	%	الإجمالي	%
القاهرة	٤٠٧	٠.٠٠١	٠.٤٨	٧٢٢٩٥	٠.٢	٨٥	١٢٤٢٣	٠.٦	١٥	٨٥١٢٥	٠.١
الإسكندرية	٥٩٧١٩٧	١.٥	٣٨.٦	٩١٣١٤٩	٢.١	٥٩	٣٨٣٤٣	١.٨	٢.٥	١٥٤٨٦٨٩	١.٨
بورسعيد	١٨٠٥٥٣	٠.٤	٣٦.٨	٣٠٩٤٣٧	٠.٧	٦٣	١٢١١	٠.١	٠.٢	٤٩١٢٠.١	٠.٦
السويس	٥١٤٣٤	٠.١٣	٣١.٢	١١٢٣٩٨	٠.٣	٦٨	٨٥٧	٠.٠٤	٠.٥	١٦٤٦٨٩	٠.٢
إسماعيلية	٤٤٧٦٠.٦	١.١	٥٥.١	٣٠٩٤٢٦	٠.٧	٣٨	٥٦٠٣٩	٢.٦	٦.٩	٨١٣٠٧١	١.٠
دمياط	٦٦١١٠.٧	١.٦	٥٤.٥	٥١٠٠٠.١	١.٢	٤٢	٤٢٢٢٩	١.٩	٣.٥	١٢١٣٣٣٧	١.٤
الدقهلية	٣٩٩٤٢٣١	٩.٨	٦٣.٧	٢٠٤٥٩٥٥	٤.٨	٣٣	٢٣٠٦٧٧	١٠.٥	٣.٧	٦٢٧٠٨٦٣	٧.٣
الشرقية	٤٩٨٣٨٧٨	١٢.٣	٤١.٩	٦٥١٧٨١٣	١٥.٣	٥٥	٣٩٣٦٠.٦	١٨	٣.٣	١١٨٩٥٢٩٧	١٣.٩
القليوبية	٦٦٦٧٥٤	١.٦	٣٢.١	١٢١٢٤٩٥	٢.٨	٥٨	١٩٥٨٧٤	٩	٩.٤	٢٠٧٥١٢٣	٢.٤
كفر الشيخ	٤١٤٠٤٤١	١٠.٢	٧٣.٧	١٣٩٠٤٦٧	٣.٣	٢٥	٨٨٤٤٣	٤	١.٦	٥٦١٩٣٥١	٦.٦
الغربية	١٥٧٨٦٢٥	٣.٩	٤٥.٥	١٧٣٢٩٠.٢	٤.١	٥٠	١٥٨٣٤٠	٧.٢	٤.٦	٣٤٦٩٨٦٧	٤.١
المنوفية	١٦٥٣٤٧٧	٤.١	٣٩.٤	٢٤٨٤٠.٤١	٥.٨	٥٩	٦٠٥٩٨	٢.٨	١.٤	٤١٩٨١١٦	٤.٩
البحيرة	٥٨٢٨٦٦٩	١٤.٣	٤٧.٤	٥٩٨٧١٩٧	١٤	٤٩	٤٩٣٠.٦٦	٤٩	٤.٠	١٢٣٠٨٩٣٢	١٤.٤
الجيزة	٤٤٩١١٠	١.١	٢٤.٦	١٣٣٣١٤١	٣.١	٧٣	٤٢١٠.٧	١.٩	٢.٣	١٨٢٤٣٥٨	٢.١
بني سويف	٢١١٧٠.٢١	٥.٢	٥٣	١٨٤٣٨٦٣	٤.٣	٤٦	٣١٢٨٥	١.٤	٠.٨	٣٩٩٢١٦٩	٤.٧
الفيوم	٣١٣٥٤٤٩	٧.٧	٦٦.٩	١٥٠٢٢٤٥	٣.٥	٣٢	٥٢٣٥٦	٢.٤	١.١	٤٦٩٠٠٥٠	٥.٥
المنيا	٢٦٢٦٢١٧	٦.٥	٣٨.٨	٤٠٣٩٩٦٤	٩.٥	٦٠	١٠٠٦٩٣	٤.٦	١.٥	٦٧٦٦٨٧٤	٧.٩
أسيوط	٢٨٠٩٥١٣	٦.٩	٧١.٧	١٠٧٣٩٥٢	٢.٥	٢٧	٣٥٩١١	١.٦	٠.٩	٣٩١٩٣٧٦	٤.٦
سوهاج	٢١١٦٠.٥٩	٥.٢	٤٣.٧	٢٦٩٧٣٨٩	٦.٣	٥٦	٣٢٧٦٥	١.٥	٠.٧	٤٨٤٦٢١٣	٥.٧
قنا	١٠٣٣٧١٦	٢.٥	٥٥.٧	٨١٢٢٠.٤	١.٩	٤٤	١٠٣٣٣	٠.٥	٠.٦	١٨٥٦٢٥٣	٢.٢
الأقصر	٢٦٥٤٩٦	٠.٧	٣٠.٧	٥٨٨٨٩٩	١.٤	٦٨	١١٥٩١	٠.٥	١.٣	٨٦٥٩٨٦	١
أسوان	٣٦٩٢٢٥	٠.٩	٢٦.٢	١٠٣٧٩٩٤	٢.٤	٧٤	٣٢٧	٠.٠١	٠.٠	١٤٠٧٥٤٦	١.٦
البحر الأحمر	٠	٠	٠	١٠٩٧٨٦	٠.٣	٩٨	٢٢٥٢	٠.١	٢.٠	١١٢٠٣٨	٠.١
الوادي الجديد	٨٥٠٧٢١	٢.٠٩	٥٢.٥	٧٦١٨٢٨	١.٨	٤٧	٨٨٠.٢	٠.٤	٠.٥	١٦٢١٣٥١	١.٩
مطروح	١١٦٨٥٦	٠.٢٩	٤.٢	٢٥٧٦٧٤٢	٦	٩٣	٦٩٩١٩	٣.٢	٢.٥	٢٧٦٣٥١٧	٣.٢
شمال سيناء	٢٨٥	٠.٠٠١	٠.١	٤٤٦٦١٧	١	٩٦	١٧١١٨	٠.٨	٣.٧	٤٦٤٠.٢٠	٠.٥
جنوب سيناء	٢٨٨٧	٠.٠١	٠.٩٧	٢٩٣٦٦٧	٠.٧	٩٩	٢٩٤	٠.٠١	٠.١	٢٩٦٨٤٨	٠.٣
الإجمالي	٤٠٦٧٦٩٣٤	١٠٠	٤٧	٤٢٧١٥٨٦٧	١٠٠	٥٠	٢١٨٧٤٥٩	١٠٠	٣	٨٥٥٨٠٢٦٠	١٠٠

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٢.

٢- التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية على مستوى المحافظات:- تبين بدراسة الجدول (١) أن المخلفات الزراعية في مصر تتوزع في جميع المحافظات و لكن بكميات متفاوتة من محافظة لأخرى، و يرجع ذلك إلى اختلاف التوزيع الجغرافي لأعداد رؤوس الثروة الحيوانية و الداجنة من جهة، و اختلاف التوزيع الجغرافي للمساحة المحصولية على مستوى المحافظات من جهة أخرى، حيث بلغ نصيب محافظة البحيرة ١٢ مليون طن، في المقابل بلغ نصيب محافظة البحر الأحمر ١١٢ ألف طن. و بذلك تتقدم محافظة البحيرة بقية المحافظات لتشكل ما يقرب من سدس المخلفات الزراعية في مصر، يليها محافظة الشرقية بنحو ١١,٨ مليون طن، بنسبة ١٣,٩%، ثم محافظة المنيا في الترتيب الثالث بنحو ٦,٧ مليون طن، بنسبة ٧,٩%، ثم محافظة الدقهلية في الترتيب الرابع بنحو ٦,٢ مليون طن، بنسبة ٧,٣%، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الخامس بنسبة ٦,٦%، و بذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى نحو ٤٢,٨ مليون طن، أي بما يزيد عن نصف المخلفات الزراعية في مصر.

يتضح من الجدول ( ١ )، والشكل (١) أنه على الرغم من انتشار المخلفات الزراعية في جميع المحافظات مصر إلا أنها في توزيعها الجغرافي تتفاوت بدرجة كبيرة. وبتطبيق دليل الانتشار ١ تأكد أن المخلفات الزراعية تميل في توزيعها الجغرافي للانتشار بعد أن بلغ ٧٢%، حيث بلغ عدد المحافظات البالغ نسبة المخلفات الزراعية بها ١% فأكثر نحو ٢٢ محافظة، ساهمت بنحو ٨٢ مليون طن، بنسبة ٩٣ % من جملة المخلفات الزراعية في مصر.



شكل (١) التوزيع الجغرافي للمخلفات الزراعية على مستوى المحافظات عام ٢٠٢٢

### ثانيا: - أنواع المخلفات الزراعية و توزيعها الجغرافي

هناك أنواع عديدة للمخلفات الزراعية، كما هو موضح بالجدول (١)، وبتحليل بيانات الجدول (١)، والشكل (١) تبين التالي: -

#### ١- مخلفات حقلية من أصل حيواني (مخلفات حيوانية) :-

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 بنحو ٤٢,٧ مليون طن،

شكلت ما يقرب من نصف المخلفات الزراعية في مصر، وتتباين هذه النسبة على مستوى المحافظات حيث بلغت أقصاها بمحافظة البحرا الأحمر ٩٨%، في المقابل انخفضت نسبة المخلفات الحيوانية إلى جملة المخلفات الزراعية لتصل أدناها ٢٥% في كل من محافظة الفيوم و أسيوط.

#### ١- توزيع المخلفات الحيوانية على المستوى الإقليمي: - وتباينت هذه النسبة على المستوى الإقليمي

حيث بلغ نصيب المحافظات الحضرية و الدلتا منها نحو ٢٣,٥ مليون طن، بنسبة ٥٥,٢% من جملة المخلفات الحيوانية، في المقابل بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى ٨,٧ مليون فدان، شكلت ما يزيد عن خمس المخلفات الحيوانية، يليها محافظات مصر العليا ٦,٢ مليون طن، بنسبة ١٤,٥%، ثم جاءت محافظات الصحارى في الترتيب الأخير بعد أن بلغ نصيبها من مخلفات المحاصيل الزراعية ٤,١ مليون طن أي بما يقرب من عشر المخلفات الحيوانية في مصر.

٢-١ استأثرت محافظة الشرقية بالنصيب الأكبر ٦,٥ مليون طن، أي ما يقرب من سدس المخلفات الحيوانية في مصر، يليها محافظة البحيرة في الترتيب الثاني بحوالي ٥,٩ مليون طن، أي بما يزيد عن السبع، يليها محافظة المنيا في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيبها ٤ مليون طن، لتساهم بما يقرب من عشر المخلفات الحيوانية في مصر، ثم جاءت محافظة سوهاج في الترتيب الرابع بحوالي ٢,٦ مليون طن، بنسبة ٦,٣%، يليها محافظة مرسى مطروح في الترتيب الخامس بعد أن بلغ نصيبها ٢,٥ مليون طن، وبنسبة ٦%، وبذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو ٢١,٨ مليون طن، شكلت ٥١,١% من جملة المخلفات الحيوانية في مصر، مما يبرز الثقل الكبير لهذه المحافظات تبعا لمعيار كمية المخلفات الحيوانية المنتجة.

٣-١ 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، ٢٠٢٠، ص ١٣٠٣)، والجدول (٢) يوضح محتوى المخلفات الحيوانية من العناصر السمادية الرئيسية.

جدول (٢) الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية المكافئة للمخلفات الحيوانية والداجنة لعام ٢٠٢٢

النوع	كمية المخلفات طن	النيتروجين طن	%	الفوسفور طن	%	البوتاسيوم طن	%	الإجمالي	%
الماشية	٤٠٣٩٥٠٢٢	٧٦٧٥٠٥	٩٥.٢	٢٢٦٢١٢	٩٢.٥	٥٦٥٥٣٠	٩٦.٤	١٥٥٩٢٤٨	٩٥.٢
اغنام و ماعز	٢٢٦٤٧٥٠	٣٨٥٠١	٤.٨	١٧٨٩٢	٧.٣	٢٠٨٣٦	٣.٦	٧٧٢٢٨	٤.٧
الجمال	٧٣٠٢	٨٠	٠.٠١	٥١	٠.٠٢	٥٨	٠.٠١	١٩٠	٠.٠١
الدواب	٤٨٧٩٣	٥٣٧	٠.١	٣٤٢	٠.١	٣٩٠	٠.١	١٢٦٩	٠.١
الإجمالي	٤٢٧١٥٨٦٧	٨٠٦٦٢٣	١٠٠	٢٤٤٤٩٦	١٠٠	٥٨٦٨١٥	١٠٠	١٦٣٧٩٣٤	١٠٠
الدواجن	٢١٨٧٤٥٩	٨٢٤٦٧		٤١٣٤٣		٣٨٤٩٩		١٦٢٣٠٩	

المصدر وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢. حسبت من معادلة التحويل بالملحق (١).

تبيين بدراسة الجدول (٢) ما يلي:

أ - تحتوى المخلفات الزراعية على عناصر سمادية رئيسة تقدر بنحو ٢,٧ مليون طن، و تشير بيانات الجدول (٢) أن مخلفات الثروة الحيوانية في مصر تحتوى على ١,٦ مليون طن من العناصر السمادية الرئيسية، تشكل ما يقرب من ثلاث أخماس محتوى المخلفات الزراعية من العناصر السمادية الرئيسية.

كما أتضح أن الماشية تعطى أعلى كمية من العناصر السمادية الرئيسية تقدر بنحو ١,٥ مليون طن شكلت ٩٥,٢% من جملة العناصر الرئيسية التى تحتوى عليها مخلفات الثروة الحيوانية في مصر، يليها الأغنام و الماعز بنسبة ٤,٧% من جملة العناصر السمادية الرئيسية التى تحتوي عليها المخلفات الحيوانية، في المقابل كان نصيب كل من الدواب و الجمال ٠,١١% فقط من ما تحتويه المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية.

ب - تحتوى المخلفات الحيوانية على ٨٠٦ ألف طن من عنصر النتروجين (الأزوت) التى يمكن أن نحصل، تشكل ٤٩% من جملة ما تحتوى عليه المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية، ويتبين من الجدول (٢) أن مخلفات الماشية تحتوى على ٧٦٧ ألف طن من عنصر النتروجين تشكل ٩٥,٢% من جملة عنصر النتروجين التى تحتويه عليه مخلفات الثروة الحيوانية في مصر.

ج - تحتوى المخلفات الحيوانية على ٢٤٤ ألف طن من الفوسفور، تشكل ١٥% 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 ٢٢٦ ألف طن بنسبة ٩٢,٥% من عنصر الفوسفور التى تحتويه عليه المخلفات الحيوانية في مصر، في المقابل تحتوى المخلفات الحيوانية على ٥٨٦ ألف طن الكمية المعادلة من البوتاسيوم شكل ٣٦% من جملة ما تحتوى عليها المخلفات الحيوانية من عناصر سمادية.

## ٢- مخلفات زراعية من أصل نباتي (مخلفات المحاصيل الزراعية):-

يقصد بها جميع المخلفات التى 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 بنحو ٤٠,٦ مليون طن، بنسبة ٤٧% من جملة المخلفات الزراعية في مصر، وتتباين هذه النسبة على مستوى المحافظات لتبلغ أقصاها بمحافظة أسيوط ٧٤,٥%، في المقابل انخفضت نسبة المخلفات الحيوانية إلى جملة المخلفات الزراعية لتصل أدناها ٠,٠١% في محافظة جنوب سيناء.

وبدراسة الجدول (١)، والشكل (١) تبين الحقائق التالية

١-٢ توزيع مخلفات المحاصيل الزراعية على المستوى الإقليمي:- وتباينت هذه النسبة على المستوى الإقليمي حيث بلغ نصيب المحافظات الحضرية والدلتا منها نحو ٢١,٦ مليون طن، بنسبة ٥٣% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، يليها من حيث الأهمية محافظات مصر العليا بعد ان بلغ نصيبها ٨,٧ مليون

فدان، بنسبة ٢٢% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية، يليها محافظات مصر الوسطى بنسبة ٢١,٣%، ثم جاءت محافظات الصحارى في الترتيب الأخير حيث لم يتجاوز نصيبها من مخلفات المحاصيل الزراعية ٥,٥ مليون طن بنسبة ٤%.

٢-٢ التوزيع الجغرافي لمخلفات المحاصيل الزراعية على مستوى المحافظات - 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 ٥,٨ مليون طن، أي ما يقرب من سبع مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر، ثم جاءت محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بحوالي ٤,٩ 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 ٢,٨ مليون فدان تشكل ما يقرب من ثلث المساحة المنزرعة في مصر و البالغة ٩,٧ مليون فدان، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيبها ٤,١ مليون طن، بنسبة ١٠,٢%، ثم جاءت محافظة الدقهلية في الترتيب الرابع بحوالي ٣,٩ مليون طن، بنسبة ٩,٨%، يليها محافظة الفيوم في الترتيب الخامس بعد أن بلغ نصيبها ٣,١ مليون طن، وبنسبة ٧,٧%، و بذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو ٢٢ مليون طن، بنسبة ٥٤% من جملة مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

٢-٣ 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 (٣) يوضح محتوى مخلفات المحاصيل الزراعية من العناصر السمادية الرئيسية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم.

جدول (٣) متوسط محتوى مخلفات المحاصيل الزراعية الجافة من العناصر السمادية بالطن لعام ٢٠٢٢

النوع	كمية المخلفات	نيتروجين	%	فوسفور	%	البوتاسيوم	%	الإجمالي	%
أتبان	٩٥٩٨٠٤٤	١٨٠٤٤٣	٣٢.٢	١٧٢٧٦	٢١.٧	٨٧٣٤٢	٢٤	٢٨٥٠٦١	٢٨.٦
أحطاب	٢٩٧٠٧٠١	٢٦١٤٢	٤.٧	٩٢٠٩	١١.٦	٣٦٢٤٣	١٠	٧١٥٩٤	٧.٢
عروش	١٢٥٦٨٧٤٤	٢٦٣٩٤٤	٤٧.١	٣٧٧٠٦	٤٧.٣	١٨٨٥٣	٥	٣٢٠٥٠٣	٣٢.١
قش	١٥٥٣٩٤٤٥	٩٠١٢٩	١٦.١	١٥٥٣٩	١٩.٥	٢١٤٤٤٤	٦٠	٣٢٠١١٢	٣٢.١
الإجمالي	٤٠٦٧٦٩٣٤	٥٦٠٦٥٨	١٠٠	٧٩٧٣٠	١٠٠	٣٥٦٨٨٢	١٠٠	٩٩٧٢٧٠	١٠٠

المصدر: - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاء، بيانات

غير منشورة، ٢٠٢٢. حسبت من معادلة التحويل بالملحق (١).

تبيين بدراسة الجدول (٣) ما يلي -

أ - تشير بيانات الجدول(٣) أن مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر تحتوى على ٩٩٧ ألف طن من العناصر السمادية الرئيسية، ساهمت بنسبة ٣٦% من جملة ما تحتوية المخلفات الزراعية من عناصر سمادية، كما أتضح أن العروش تعطى أعلى كمية من العناصر السمادية الرئيسية تقدر بنحو ٣٢٠,٥ ألف طن لتشكل ما يقرب من ثلث العناصر السمادية الرئيسية، يليها القش حيث ساهم بنحو ٣٢٠,١ ألف طن، و بذلك احتوى كل من العروش و القش على ما يقرب من ثلثي ما تحتويه مخلفات محاصيل الزراعية من عناصر سمادية.

ب - تقدر كمية عنصر النتروجين (الأزوت) التي يمكن أن نحصل عليها من مخلفات المحاصيل الزراعية بنحو ٥٦٠ ألف طن، شكلت ٥٦% من جملة ما احتوت عليه مخلفات المحاصيل الزراعية من عناصر سمادية، و أن عروش محاصيل الخضروات والفاكهة تحتوى على ٢٦٣ ألف طن من عنصر النتروجين تشكل ٤٧,١% من جملة عنصر النتروجين التي تحتويه عليه مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

ج - كما تبين أن الكمية المعادلة من العنصر السمدى الفوسفور التي تحتوى عليها مخلفات المحاصيل الزراعية بلغت نحو ٧٩ ألف طن، جاءت عروش محاصيل الخضروات والفاكهة في الترتيب الأول من حيث الكمية المعادلة من عنصر الفسفور وبعد أن بلغ نصيبها ٣٧ ألف طن لتساهم بما يقرب من نصف ما تحتوي عليه مخلفات المحاصيل الزراعية من عنصر الفوسفور، في المقابل أحتوت مخلفات المحاصيل الزراعية على ٣٣٤,٣ ألف طن من عنصر البوتاسيوم السمدى، شكل ٣٦% 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 ٢١٤ ألف طن من عنصر البوتاسيوم ليشكل ثلاث أخماس عنصر البوتاسيوم السمدى الذى أحتوت عليه مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر.

### ٣- مخلفات الدواجن:-

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 ٢,١ مليون طن، بنسبة ٢,٦% من جملة المخلفات الزراعية في مصر عام ٢٠٢٢، وتباينت هذه النسبة على المستوى الإقليمي حيث بلغ نصيب محافظات الوجه البحري نحو ١,٧ مليون طن، ساهمت بما يزيد عن أربع أخماس جملة مخلفات الدواجن، في المقابل بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى ٢٢٦ ألف طن ٨,٧ مليون فدان، لتشكل أكثر من الخمس، يليها محافظات الصحارى بنسبة ٤,٥%، ثم جاءت محافظات العليا في الترتيب الأخير بعد أن بلغ نصيبها من مخلفات الدواجن ٩٨ ألف طن بنسبة ٤,٢%.

يلاحظ من دراسة الجدول (٢) تفاوت مخلفات الدواجن من محافظة إلى أخرى، جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن بلغ نصيبها منها ٤٩٣ ألف طن بنسبة تقترب من الربع، تليها محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بنحو ٣٩٣ ألف طن بنسبة تقترب من الخمس، ثم محافظة الدقهلية في الترتيب الثالث بنحو ٢٣٠ ألف طن، أي بما يزيد عن العشر، يليها محافظة القليوبية في الترتيب الرابع بعد أن بلغ نصيبها ١٩٥ ألف طن، بنسبة ٩٪، ثم جاءت محافظة الغربية في المركز الخامس بعد أن بلغ نصيبها من مخلفات الدواجن نحو ١٥٨ ألف طن بنسبة ٧,٢ ٪، وبذلك ضمت المحافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها ما يزيد عن ١,٧ مليون طن، لتشكل بما يزيد عن ثلثي مخلفات الدواجن.

وتتميز مخلفات الدواجن مثلها في ذلك المخلفات الحيوانية بارتفاع محتواها من البروتين الخام حيث تصل نسبته إلي حوالي ٢٠% وإن كان أكثر من نصف العناصر الموجودة بالمخلفات مواد غير بروتينية.

تبين من دراسة الملحق (١) أن نسبة العناصر السمادية من النيتروجين و الفوسفور و البوتاسيوم ارتفعت لتصل أقصاها في مخلفات الدواجن حيث بلغت ٣,٧٧ ٪، ١,٨٩ ٪، ١,٧٦ ٪ لكل منها على التوالي.

كما يتضح من دراسة الجدول (٢) ان جملة الأسمدة المكافئة لمخلفات الدواجن بلغت ١٦٢,٣ ألف طن، منها ٨٢,٤ ألف طن أسمدة نيتروجينية شكلت ٥١% من جملة الأسمدة المكافئة لمخلفات التي يمكن إنتاجها من مخلفات الدواجن، وما يزيد عن عشر الأسمدة النيتروجينية التي يمكن إنتاجها من المخلفات الحيوانية، على الرغم أنها تشكل ٥,١% فقط من جملة المخلفات الحيوانية و يرجع ذلك إلى ان مخلفات الدواجن تحتوى على ٣,٧٧% من وزنها نيتروجين، في المقابل تحتوى المخلفات الحيوانية في المتوسط على ٢% من وزنها نيتروجين.

### ثالثا: - تطور أعداد و إنتاج مصانع سماد (الكمبوست) في مصر

زادت أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي في مصر من ٢٣ مصنعا عام ٢٠١٥ إلى ٨٥ مصنعا عام ٢٠٢٢، أي زادت بنحو ٦٢ مصنعا، بمتوسط زيادة قدره حوالي ٩ مصانع سنويا، أي زادت بنسبة ٢٦٩% خلال الفترة قيد الدراسة، و بمتوسط زيادة سنوية قدرها ٣٨%.

وأختلف متوسط الزيادة السنوية بالفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٢، حيث يتبين من الجدول (٤) أن بعض الفترات شهدت متوسط زيادة في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي يفوق متوسطه السنوي البالغ ٩ مصانع سنويا، وذلك خلال الفترة من ٢٠٢٠ إلى ٢٠٢١ حيث شهدت زيادة سنوية في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو ٣١ مصنعا، يليها الفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠١٦ حيث سجلت زيادة سنوية في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو ١٢ مصنعا خلال هذه الفترة، و الجدير بالذكر أن الفترة من ٢٠٢١ إلى ٢٠٢٢ 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 ٢٠١٦ إلى ٢٠١٧.

**الجدول (٤) تطور أعداد و إنتاج مصانع السماد العضوي المصنع (الكمبوست) من المخلفات الزراعية  
في مصر بالفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٢**

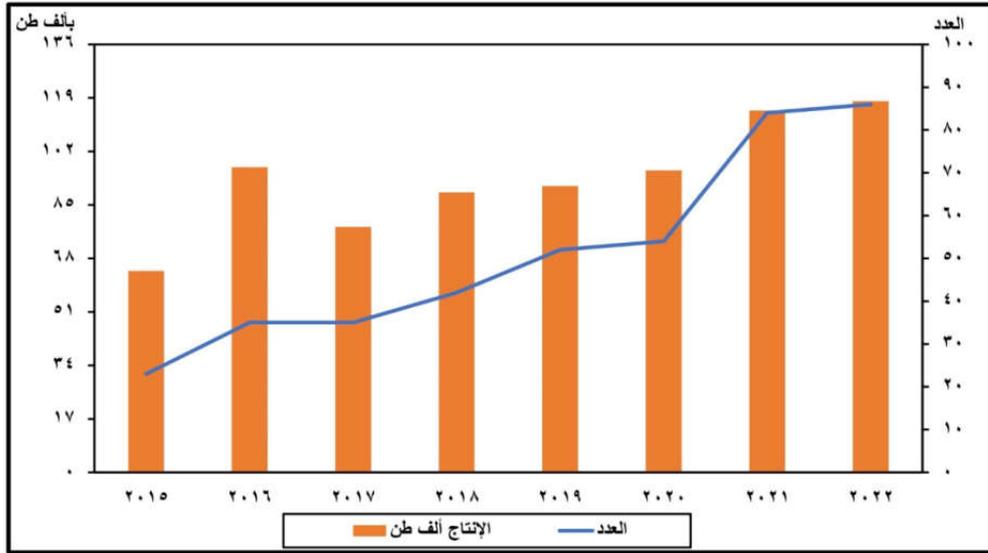
العام	العدد	الرقم القياسي	الإنتاج ألف طن	الرقم القياسي
٢٠١٥	٢٣	٠	٦٤	٠
٢٠١٦	٣٥	١٥٢	٦٧	١٠٥
٢٠١٧	٣٥	١٠٠	٧٨	١١٦
٢٠١٨	٤٢	١٢٠	٨٩	١١٤
٢٠١٩	٥٢	١٢٤	٩١	١٠٢
٢٠٢٠	٥٤	١٠٤	٩٦	١٠٥
٢٠٢١	٨٤	١٥٦	١١٥	١٢٠
٢٠٢٢	٨٥	١٠٢	١٢٨	١١١

المصدر: وزارة التجارة والصناعة، وحدة المعلومات بالهيئة العامة للتنمية الصناعية، بيانات غير منشورة، لسنوات مختلفة.  
وبقياس الأرقام القياسية المتتابعة لأعداد مصانع السماد العضوي في مصر خلال الفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٢ كما هو مبين بالجدول (٤) و الشكل (٢) يتضح أن الزيادة في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي لم تكن متساوية خلال تلك الفترة حيث سجلت الفترة من ٢٠٢٠ إلى ٢٠٢١ أعلى معدل الزيادة في أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي حيث زادت بنسبة ٥٦ % عام ٢٠٢١ بالمقارنة لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي عام ٢٠٢٠، في المقابل كانت الزيادة بطيئة نسبيا بصفه عامة حيث لم يتعدى معدل زيادة ١% فقط عام ٢٠٢٢ بالمقارنة لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي عام ٢٠٢١.  
كما واكب الزيادة في عدد مصانع السماد العضوي الصناعي زيادة في إنتاجها من عام لآخر، بعد أن زاد الإنتاج من ٦٤ ألف طن عام ٢٠١٥ إلى ١٢٨ ألف طن عام ٢٠٢٢، وبذلك حققت المصانع زيادة في الإنتاج بلغت نسبتها ١٠٠%، بمعدل زيادة سنوية يقدر بنحو ٩,١ مليون طن سنويا خلال تلك الفترة.

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 ٢٠١٥ هذا العام مساويا ١٠٠ كأساس و تحسب أعداد المصانع وإنتاجها لباقي الأعوام منسوبة لأعداد المصانع و إنتاجها ٢٠١٥.

وبقياس الأرقام القياسية المتتابعة لإنتاج السماد العضوي في مصر خلال الفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٢ كما هو مبين بالجدول (٤) و الشكل (٢) يتضح أن الزيادة في إنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي لم تكن متساوية خلال تلك الفترة حيث سجلت الفترة من ٢٠٢٠ إلى ٢٠٢١ أعلى معدل الزيادة في إنتاج السماد العضوي الصناعي حيث زاد الإنتاج بنسبة ٢٠ % عام ٢٠٢١ بالمقارنة لإنتاج مصانع السماد العضوي

الصناعي عام ٢٠٢٠، في المقابل كانت الزيادة بطيئة نسبيا في فترة من ٢٠١٨ إلى ٢٠١٩ بصفه عامة حيث لم يتعدى معدل الزيادة ٢ % فقط عام ٢٠١٩ بالمقارنة لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي عام ٢٠١٨.



الشكل (٢) تطور أعداد وإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي في مصر في الفترة من ٢٠١٥: ٢٠٢٢ رابعا التوزيع الجغرافي لأعداد مصانع السماد العضوي الصناعي

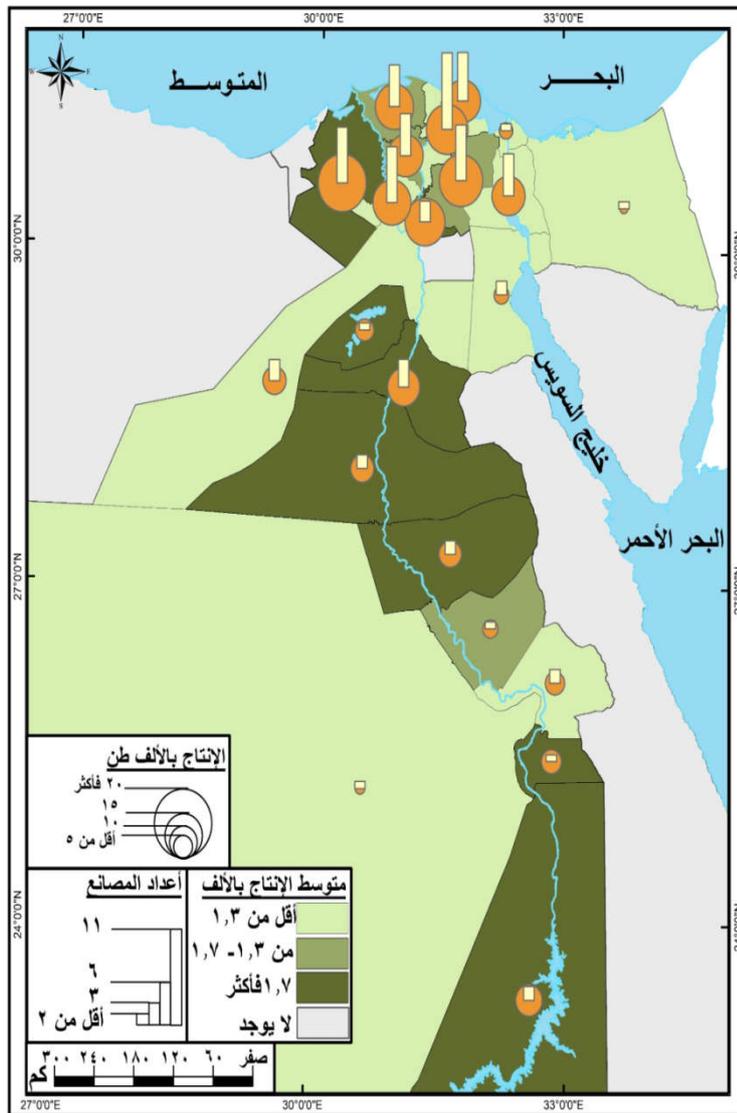
بلغ عدد المصانع المسجلة بالهيئة العامة للتنمية الصناعية كما هو موضح بالجدول (٥) والشكل (٣) ٨٥ مصنعا، منها ٦٥ مصنعا بمحافظة الوجه البحري، معنى ذلك أن محافظات الوجه البحري يضم ما يزيد عن ثلاث أرباع أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي، في حين بلغ نصيب محافظات مصر الوسطى ١٠ مصانع شكلوا ١٢ % من جملة أعداد المصانع، في المقابل بلغ نصيب محافظات مصر العليا ٨ 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 ٢,٤ %.

جدول (٥) التوزيع الجغرافي لأعداد وإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي عام ٢٠٢٢

المحافظة	العدد	الإنتاج طن	متوسط الإنتاج بالألف	المحافظة	العدد	الإنتاج طن	متوسط الإنتاج بالألف
بور سعيد	١	١.٢٣٦	١.٢	بني سويف	٤	٦.٨٤١	١.٧
السويس	٢	١.٤٧٢	٠.٧	الفيوم	١	٢.٢٣٦	٢.٢
الإسماعيلية	٦	٧.٣١٣	١.٢	المنيا	٢	٣.٥٤٩	١.٨
دمياط	٧	٨.٤٤٦	١.٢	أسيوط	٢	٣.٤٥٢	١.٧
الدقهلية	٨	١١.٦٥٧	١.٩	سوهاج	١	١.٥٤٥	١.٥
الشرقية	٩	١٢.٦٠١	١.٤	قنا	٢	٢.٤٧٢	١.٢
القليوبية	٣	١٠.٦٠٥	٥.٣	الأقصر	١	٢.٦٣٦	٢.٦
كفر الشيخ	٦	٩.٧٦٨	١.٦	أسوان	٢	٤.٦٥٣	٢.٣
الغربية	٦	٨.٣١٣	١.٤	الوادى الجديد	١	٠.٦١٨	٠.٦
المنوفية	٨	٩.٦٨٢	١.٢	شمال سيناء	١	٠.٤١٢	٠.٤
البحيرة	١١	١٥.٤٥٠	١.٤	الإجمالي	٨٥	١٢٨.٥٦٢	١.٥
الجيزة	٣	٣.٦٠٥	١.٨				

المصدر: وزارة التجارة والصناعة، وحدة المعلومات بالهيئة العامة للتنمية الصناعية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢.

جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن بلغ نصيبها ١١ مصنعا، بنسبة ١٢,٩%، يليها كل من محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بعد أن بلغ نصيبها ٩ مصانع بنسبة تزيد عن عشر أعداد المصانع، يليها كل من المنوفية والدقهلية في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيب كل منها ٨ مصانع ساهم كل منها بنسبة تقترب من عشر أعداد المصانع، يليها محافظة دمياط في الترتيب الرابع بعد أن بلغ نصيبها ٧ مصانع، بنسبة ٨,٢%، بينما جاءت كل من محافظة كفر الشيخ و الغربية والإسماعيلية في الترتيب الخامس بعد أن بلغ نصيب كل منها ٦ مصانع، بنسبة ٧,١% لكل منها، و بذلك بلغ نصيب محافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها نحو ٦١ مصنعا، أي ما يقرب من ثلاث أرباع أعداد مصانع السماد العضوي الصناعي في مصر.



الشكل (٣) التوزيع الجغرافي لأعداد وإنتاج ومتوسط إنتاجية مصانع السماد العضوي الصناعي عام ٢٠٢٢

### خامسا التوزيع الجغرافي لإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي

تبين من دراسة الجدول (٤) زيادة إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر من ٦٤ ألف طن عام ٢٠١٥ إلى ١٢٨ ألف طن عام ٢٠٢٢، أي زادت بنحو ٦٤ ألف طن، بمتوسط زيادة قدره حوالي ٨ ألف طن سنويا، أي زادت بنسبة ١٠٠% خلال الفترة قيد الدراسة، و بمتوسط زيادة سنوية قدرها ١٢,٥%.

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 والعمالة.

يتم إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر وفق طريقة التخمير الحار Hot 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 تدوير Recycling، ومعالجة المخلفات العضوية، حيث يتم

إنتاج السماد العضوي الصناعي بإدخال بعض العمليات التصنيعية على المواد العضوية الأولية الخام التي تتخلف عن الإنتاج الزراعي وتكون عديمة الفائدة للإنسان أو الحيوان.

الطريقة الأولى: - أوضحت نتائج الزيارات الميدانية لأربعة مصانع وهي 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 - يتم تجميع مخلفات المحاصيل الزراعية المختلفة و تجهيز مخلفات المحاصيل الزراعية بتقطيعها

إلى قطع صغيرة -، أو فرمها وتستخدم آلات الدراس لهذا الغرض لسرعة عملية التحلل. وترتيبها في طبقات

على شكل أكوام لا يزيد عرضها عن ٣متر، بارتفاع يتراوح ما بين ١,٥ : ٢متر، ويكون الطول حسب

المساحة المخصصة وكمية المخلفات المراد تخميرها، وفي هذه الحالة تكون المكورة على شكل صفوف

طولية ومتوازية بينها مسافات لدخول الميكنة لأعمال التقليب والترطيب وإضافة المخصب الحيوي. كما هو

موضح بالصورة (١).



صورة (١) أكوام المخلفات الزراعية بمصنع كمبوست الصالح بمركز بلبس بمحافظة الشرقية

٢٠٢٣/٩/١٥

تتكون الكومة من طبقة من المخلفات النباتية بعد فرمها بسمك يتراوح من ٥٠ سم: ٦٠ سم، ثم ترش بالخلوط المنشط يتكون من (٢٥-٣٠ كجم سلفات نشادر+ ٥ كجم سوبر فوسفات أو ١٥ كجم صخر فوسفات+ ١٥٠ كجم تربة خصبة غير ملحية + ١٥ كجم جبس زراعي) كما هو موضح بالصورة (٢) لكل طن مخلفات وهذا الخليط يسرع من عملية تحلل و نضج الكمبوست ثم يوضع فوقها مخلفات حيوانية و مخلفات الدواجن بسمك ١٠ سم 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 ٥٠ - ٦٠ % خلال فترة التخمير وفي هذه الحالة فان درجات حرارة الكومة تصل إلى حوالي ٦٥ م° بعد ٤٨ - ٧٢ ساعة وتستمر لمدة شهرين وللوصول إلى كفاءة عالية في التخمير.



صورة (٢) طريقة رش الخلوط المنشط لأكوام الكمبوست الصالح بمركز بلبس بمحافظة الشرقية ٢٠٢٣/٩/١٥

ب - 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 (٥٥°م: ٧٥°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 والنيماطودا الضارة وتستخدم مكيئة مخصصة لتقليب أكوام الكمبوست فقط داخل المصنع كما هو مبين بالصورة (٣).



صورة (٣) مكيئة تقليب كومة الكمبوست لخلطها جيدا مما يساعد على تجانس مكوناتها وخفض درجة حرارتها الناتجة عن تحلل المخلفات الزراعية بمصنع قنديل بوادي النطرون بالبحيرة ١٥/١٠/٢٣ / ٢٠٢٣

كما تستخدم مصانع أخرى مثل مصنع سماد بنى سويف مكيئة واحد تقوم بتقليب أكوام الكمبوست و ترطيبها أثناء عملية التقليب في ذات الوقت كما هو مبين بالصورة (٤).



صورة (٤) مكيئة تقوم بعملية تقليب، ورش الكومة بالماء لترطيب كومة الكمبوست لخلطها جيدا مما يساعد على تجانس مكونات الكمبوست مصنع سماد الصالح بمدينة الصالحية بالشرقية ١٠/١٠/٢٣ / ٢٠٢٣

ب - تبقى هذه الأكوام لمدة ثلاثة شهور تقريبا حتى إتمام تحلل هذه المخلفات، و يستدل على نضج الكمورة من انخفاض درجة الحرارة مع انخفاض رائحة الأمونيا المتصاعدة وتحول لون الكومة إلى اللون البنى . ثم يخزن السماد الناضج بكبسه جيدا وتقليل حجمه مع حمايته من حرارة الشمس والرياح وتغطيته بالقش أو قطع من الخيش، مع مداومة ترطيب الكمورة من الخارج بالماء أو وضعه في مخازن جيدة.

ج - تبدأ بعد ذلك عملية الغريلة للسماد للتخلص من الحصى و تكتلات المخلفات التي لم يتم تحللها، ثم يتم بعد ذلك ميزان الكمبوست و تعبئته في شكاير كما هو مبين في الصورة (٥)، أو نقلة بدون تعبئة في عربات كما هو مبين في الصورة (٦).



صورة (٥) تعبئة سماد الكمبوست في شكاير صورة (٦) نقل سماد الكمبوست دون تعبئة ٢٠٢٣/١٠/١

بلغ جملة إنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي المسجلة بوزارة التجارة والصناعة لعام ٢٠٢٢ نحو ١٢٨ ألف طن، بمتوسط ١,٥ ألف طن للمصنع، ويوضح كل من الجدول (٥) والشكل (٣) التوزيع الجغرافي لإنتاج مصانع السماد العضوي الصناعي. بدراسة الجدول (٥) والشكل (٣) تبين التالي: -

أ - بلغ نصيب الوجه البحري من إنتاج السماد العضوي الصناعي ما يزيد عن ٧٧ ألف طن، أي بما يقرب من ثلاث أرباع إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر، في المقابل ساهم إقليم مصر الوسطى بما يزيد عن ١١,٧ ألف 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 نحو ٤ ألف طن، بنسبة ٣,٩ % من جملة إنتاج السماد العضوي الصناعي في مصر.

ب - 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.

أُتضح من دراسة الجدول (٥) أن محافظة البحيرة جاءت في المقدمة بعد أن بلغ إنتاجها نحو ١٥,٤ ألف طن، تليها محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بنحو ١٢,٦ ألف طن، بنسبة ٨,٢٪، معنى ذلك أن محافظة البحيرة والشرقية استأثرتا بما يزيد عن ٢٨ ألف طن، بنسبة ٢٢٪ من جملة إنتاجية مصانع الكمبوست، وهذا يتفق مع نصيبهما من أعداد مصانع الكمبوست والبالغ نسبته ٢٤٪ من جملة أعداد مصانع الكمبوست في مصر ثم جاءت الدقهلية في الترتيب الثالث بعد أن بلغ نصيبها ١١,٦ ألف طن، بنسبة ٩٪، وعلى الرغم من أن القليوبية ساهمت بنسبة ٣,٥٪ فقط من أعداد مصانع الكمبوست في مصر إلا أنها جاءت في الترتيب الرابع بعد أن ساهمت بنحو ١٠,٦ ألف طن، و بنسبة ٨,٢٪ من جملة إنتاج مصر من الكمبوست و يرجع ذلك إلى ارتفاع متوسط إنتاجية مصانعها والبالغ ٣,٥ ألف طن وهو بذلك أعلى من متوسط إنتاجية مصانع الكمبوست في مصر، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الخامس بنسبة ٧,٦٪، و بذلك ساهمت محافظات المراكز الخمس الأولى بما يزيد عن ٦٠ ألف طن، بنسبة ٤٧٪ من جملة إنتاج سماد الكمبوست.

حيث تبين بالدراسة الميدانية، اجري من خلالها استبيان لعينة من المزارعين بلغ حجمها ٢٥٠ مزارعا ، وبعد جمعها تبين صحة ٢١٣ استمارة، بتحليل نتائج الاستبيان تبين أن ٤٨٪ من المزارعين ممن أجرى عليهم الاستبيان يقومون بإنتاج الكمبوست بطريقة يدوية أو بدائية في الحقل من مخلفات المحاصيل الزراعية بعد حصادها وخطها بما يتوفر لديهم من مخلفات حيوانية بعد نقلها للحقل كما هو مبين بالصورة (٧)، و (٨)، بعد ذلك يقوم بإعداد الكومة بمعدات بسيطة باستخدام مفرمة صغيرة الحجم، كما استخدام الجرار الزراعي أو الفأس في قلب الكومة تكون المكورة على شكل كومة، وتكون فترة النضج أطول في الطريقة البدائية عن استخدام الميكنة بمصانع الكمبوست حيث إن عملية التقلب بالميكنة يعمل على تهوية الكومة 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 (٧، ٨) توضح نقل مخلفات حيوانية للحقل لخطها بمخلفات المحاصيل لعمل سماد الكومبوست بقرية زاوية مبارك بمركز كوم حمادة محافظة البحيرة ٢٨ / ٩ / ٢٠٢٣

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 (٩)، وهذه الطريقة في إنتاج سماد الكمبوست تتميز بقلّة 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 (٩) الاستعانة بالعمالة اليدوية في عملية رش أكوام المخلفات الزراعية المعدة لعمل سماد الكمبوست بقرية صفط العنب بمركز كوم حمادة محافظة البحيرة ٢٨ / ٩ / ٢٠٢٣

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

#### ١- تقدير احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست

أوضحت نتائج دراسة أجرتها وزارة شؤون البيئة عن كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية في إنتاج سماد الكمبوست أن المساحة المزروعة في مصر عام ٢٠١٠ بلغت ٨,٦ مليون فدان، قدرت احتياجات الكلية من السماد البلدي بنحو ٢١١ مليون م<sup>٣</sup> / السنة، وهذا يعادل ٥٣ مليون طن من سماد الكمبوست، بمتوسط ٦,١ طن للفدان، ( وزارة الدولة لشؤون البيئة، ٢٠١٠، ص١٦)، معنى ذلك أن جملة احتياجات الأراضي الزراعية في مصر عام ٢٠٢٢ البالغ مساحتها ٩,٧ مليون فدان تقدر بنحو ٥٩,٢ مليون طن من الكمبوست. ويوضح كل من الجدول (٦)، والشكل (٤)، التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي الزراعية، واحتياجاتها من سماد الكمبوست على مستوى المحافظات.

تبين بدراسة كل من الجدول (٦) و الشكل (٤) الحقائق التالية: -

أ - بلغت مساحة أراضي الزراعية في مصر عام ٢٠٢٢ نحو ٩,٧ مليون فدان في مصر، كان لإقليم الوجه البحري منها النصيب الأكبر بعد أن ضم نحو ٥,٩ مليون فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست

نحو ٣٦ مليون طن شملت أكثر من ثلاث أخماس احتياجات الأراضي الزراعية مصر، في المقابل بلغ نصيب إقليم مصر الوسطى نحو ١,٥ مليون فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست نحو ٩,٧ مليون طن، بنسبة ١٦,٤%، كما بلغ نصيب إقليم مصر العليا من الأراضي الزراعية نحو ١,٥ مليون فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست نحو ٩,١ طن بنسبة ١٥,٤% مليون طن، بينما ضمت محافظات الصحارى نحو ٦٨٣ ألف فدان، قدرت احتياجاتها من سماد الكمبوست بنحو ٤.١ مليون طن.

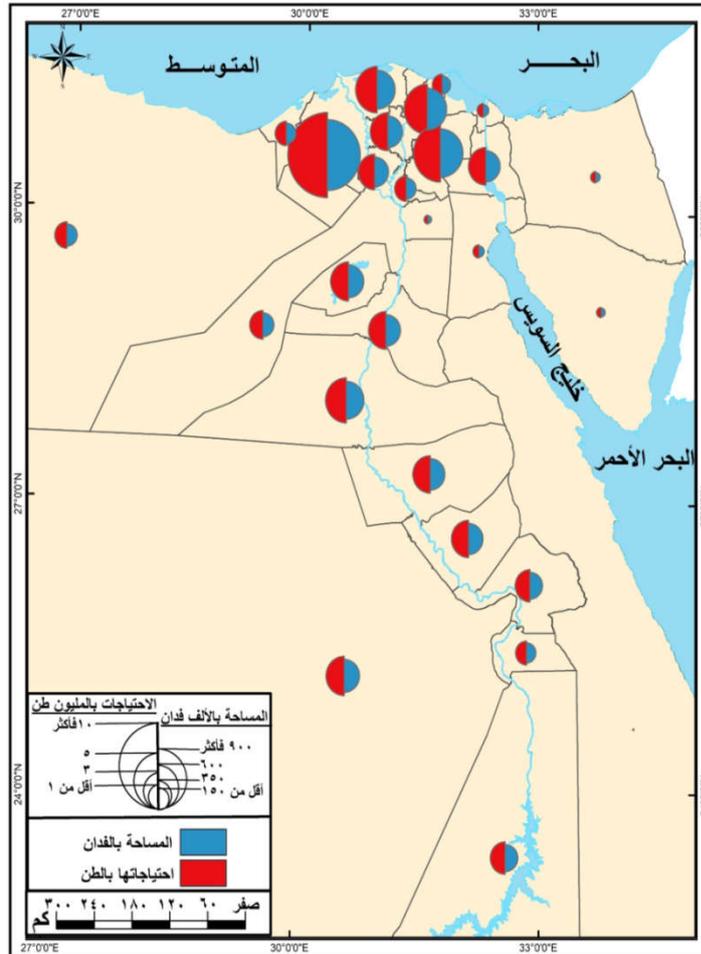
### جدول (٦) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي الزراعية واحتياجاتها من السماد العضوي وما يمكن إنتاجه من السماد العضوي الصناعي لعام ٢٠٢٢

المحافظة	المساحة المزروعة •	احتياجاتها من الكمبوست ♦	%	ما يمكن إنتاجه من الكمبوست بالطن* %	%	معامل الاختلاف	الفائض والعجز بالطن
القاهرة	٢١٩١٦	١٣٣٦٨٦	٠.٢	٦٧٢٢٦	٠.١	-٠.١	-٦٦٤٦٢
الإسكندرية	١٦٣٣١٢	٩٩٦٢٠.٢	١.٧	١١٣.٥١٠	٢	٠.٣	١٣٤٣٠.٧
بور سعيد	٥٢.٧٧	٣١٧٦٧.٠	٠.٥	٣٨٣٨٢٤	٠.٧	٠.٢	٦٦١٥٤
السويس	٤٧٥٠.٨	٢٨٩٨٠.٢	٠.٥	١٣٦٩٢٨	٠.٢	-٠.٢	-١٥٢٨٧١
الإسماعيلية	٣٨٣٧٩٤	٢٣٤١١٤٣	٣.٩	٥٦٧١٧١	١	-٢.٩	-١٧٧٣٩٧٢
دمياط	١٢٧٢٤٤٢	٧٧٦١٧٦	١.٣	٦١.٧١٣	١.١	-٠.٢	-١٦٥٤٦٣
الدقهلية	٦٩١٧٨٤	٤٢١٩٨٨١	٧.١	٤٤٤٥٦٧١	٨	٠.٨	٢٢٥٧٨٨
الشرقية	٩٢٧٢٨٧	٥٦٥٦٤٥٣	٩.٥	٨١٤٤١٩١	١٤.٦	٥.٠	٢٤٨٧٧٤٠
القليوبية	١٧٦٦٦٩	١٠.٧٧٦٧٨	١.٨	٧٦٩٣٥	٠.١	-١.٧	-١٠٠٠٧٤٦
كفر الشيخ	٥٩٦٩٧٢	٣٦٤١٥٣١	٦.١	١٤٨٣٤٥٠	٢.٧	-٣.٥	-٢١٥٨٠.٧٩
الغربية	٣٩٦.٦٠	٢٤١٥٩٦٧	٤.١	١٧٣٨٢٨٧	٣.١	-١	-٦٧٧٦٧٩
المنوفية	٣٥.٣٦٦	٢١٣٧٢٣٤	٣.٦	١٢٢٩.٨٣	٢.٢	-١.٤	-٩٠.٨١٤٩
البحيرة	١٩٩٥٨.٣	١٢١٧٤٤٠.٠	٢٠.٥	٧٥٧٣.٣٣	١٣.٦	-٧.٠	-٤٦٠.١٣٦٦
الجيزة	٢٢٥٢٩٤	١٣٧٤٢٩٢	٢.٣	١٥.٣٦٣٨	٢.٧	٠.٤	١٢٩٣٤٥
بني سويف	٣٩٢٧٩٢	٢٣٩٦.٢٩	٤	٢١.٥٠٥٧	٣.٨	-٠.٣	-٢٩.٠٩٧٤
الفيوم	٤١٩٦٣٩	٢٥٥٩٨.١	٤.٣	٤٧١٤٧١٣	٨.٤	٤.١	٢١٥٤٩١٥
المنيا	٥٦١٢٢٧	٣٤٢٣٤٨٦	٥.٨	٤٩٢٢٦٣٠	٨.٨	٣	١٤٩٩١٤٥
أسيوط	٣٨٨٩٦٨	٢٣٧٢٧.٥	٤	٣٣٧٩١٦١	٦.١	٢.١	١٠٠.٦٤٥٦
سوهاج	٣٨١١٧٤	٢٣٢٥١٦١	٣.٩	٣٤٧٧٦٤٤	٦.٢	٢.٣	١١٥٢٤٨٢
قنا	٢٨٥٢٢٦	١٧٣٩٨٧٦	٢.٩	١٦٢٥٨٤٤	٢.٩	٠.٠	-١١٤٠.٣٤
الأقصر	١٥٧٣٣٠	٩٥٩٧١٣	١.٦	٧٢١٤٩١	١.٣	-٠.٣	-٢٣٨٢٢٢
أسوان	٢٩١٢٧١	١٧٧٦٧٥٥	٣	١١٧٣٣١٥	٢.١	-٠.٩	-٦٠.٣٤٣٨
البحر الأحمر	٧١٨	٤٣٧٧	٠.٠١	٨٧٤٦٢	٠.٢	٠.١	٨٣.٠٨٢
الوادي الجديد	٤٢٦٨٤٨	٢٦.٣٧٧٣	٤.٤	١٦٩٦٦١١	٣	-١.٤	-٩٠.٧١٦٢
مطروح	١٩٢٥٨٩	١١٧٤٧٩٢	٢	٢١٥٣٥٥١	٣.٩	١.٩	٩٧٨٧٥٩
شمال سيناء	٣٥.٧٢	٢١٣٩٤٢	٠.٤	٣٦٥٩٤٥	٠.٧	٠.٣	١٥٢.٠٦
جنوب سيناء	٢٨٦٧٦	١٧٤٩٢٣	٠.٣	٣٠٧١٩١	٠.٦	٠.٣	١٣٢٢٦٨
الإجمالي	٩٧١٧٦١٤	٥٩٢٧٧٤٤٥	١٠٠	٥٥٨٢١٢٧٤	١٠٠		-٣٤٥٦١٧٢

المصدر: - وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية لاقتصاد الزراعي، نشرة الإحصاءات الزراعية الزراعي، ٢٠٢٢.  
♦ تم حساب احتياجات الأراضي الزراعية من الكمبوست على أساس أن الفدان يحتاج إلى ٦,١ طن الكمبوست (وزارة شؤون البيئة، ٢٠١٠)  
\* ما يمكن إنتاجه من كمبوست حسب على أساس كمية المخلفات الزراعية مطروح منها ٣٠% من وزنها باعتبار أن مصر تستهلك ٣٠% من المخلفات الزراعية في تغذية الثروة الحيوانية، وكذلك كمية المخلفات التي يتم تدويرها في مصر و البالغ حجمها ١٠,٢ مليون طن لعام ٢٠٢٢ (وزارة شؤون البيئة، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٢).

ب - جاءت محافظة البحيرة في المقدمة بعد أن قدر احتياجاتها من سماد الكمبوست ١٢,١ مليون طن، تشكل أكثر من خمس احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست، تليها محافظة الشرقية في الترتيب الثاني بنحو ٥,٦ مليون طن، أي بما يقرب من عشر احتياجات الأراضي الزراعية من سماد الكمبوست، يليها محافظة الدقهلية في الترتيب الثالث بنحو ٤,٢ مليون طن، بنسبة ٧,١ %، يليها محافظة كفر الشيخ في الترتيب الرابع بعد أن قدر نصيبها بنحو ٣,٦ مليون طن، بنسبة ٦,١ %، ثم جاءت محافظة المنيا في المركز الخامس بنحو ٣,٤ مليون طن بنسبة ٥,٨ %.

وبذلك ضمت المحافظات المراكز الخمس الأولى المشار إليها ما يزيد عن ٢٩,١ 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 ٤,٧ مليون فدان شكلت ما يقرب من نصف مساحة الأراضي الزراعية في مصر.



شكل (٤) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي الزراعية و احتياجاتها من سماد الكمبوست عام ٢٠٢٢

## ٢ - تقدير ما يمكن إنتاجه من السماد العضوي الصناعي:

تنتج مصر سنويا ما يزيد عن ٨٥ مليون طن سنويا، منها ٢٥,٦ مليون طن شكلت ٣٠% من جملة ما تنتجه مصر من مخلفات زراعية يستهلك في تغذية الثروة الحيوانية، كما تقدر كمية المخلفات الزراعية التي يتم تدويرها في مصر بنحو ١٠,٢ مليون طن بنسبة ١٢% ومن جملة المخلفات الزراعية في مصر، بذلك تقدر كمية المخلفات الزراعية التي يمكن استغلالها في إنتاج السماد العضوي الصناعي بنحو ٥٩,٢ مليون طن بنسبة ٥٧,٥% من جملة ما تنتجه مصر من مخلفات زراعية، و بدراسة الجدول (٦) تبين التالي.

أ - بلغ نصيب الوجه البحري من مما يمكن إنتاج السماد العضوي الصناعي نحو ٢٧,٥ مليون فدان، شكلوا ما يقرب من نصف كمية ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح، في المقابل ساهم إقليم مصر الوسطى بما يزيد عن ١٣,٢ مليون طن، أي بما يقرب من ربع كمية السماد العضوي الصناعي المنتج في حال تطبيق المقترح، يليها إقليم مصر العليا بنحو ١٠,٣ مليون طن شكلوا ما يقرب من خمس الكمية المقترح إنتاجها، يليها محافظات الصحارى بنحو ٤,٦ مليون طن، بنسبة تقترب من عشر كمية ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح.

ب - 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 ٢٩,٨ مليون طن، بنسبة ٥٣,٤% من جملة ما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح.

ج - تبين بتحليل بيانات الجدول (٦) أن المخلفات المتاحة استخدامها لإنتاج السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو ٥٩,٢ مليون طن، يمكن الاعتماد عليها في إنتاج ٥٥,٨ مليون طن من السماد العضوي الصناعي، في المقابل تقدر احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من السماد العضوي بنحو ٥٩,٢ مليون طن، تفي باحتياجات ٩,٧ مليون فدان من الأراضي الزراعية على أساس ان متوسط احتياجات الفدان من سماد العضوي الصناعي يقدر بنحو ٦,١ طن.

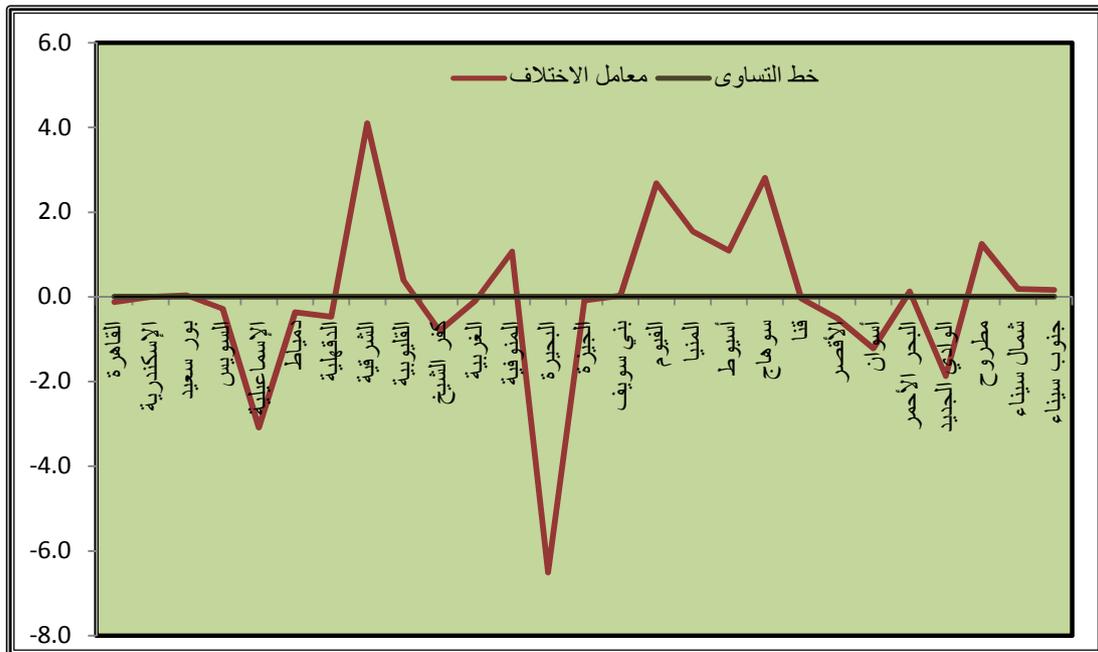
د - بتحليل بيانات الجدول (٦) اتضح أن المخلفات الزراعية المتاحة في حال تطبيق ذلك المقترح تفي باحتياجات ٩٤,٢% من الأراضي الزراعية من السماد العضوي الصناعي في المقابل يوجد عجز يقدر بنحو ٣,٤ مليون طن من السماد العضوي الصناعي، بنسبة ٦% من جملة احتياجات الأراضي الزراعية في مصر، في المقابل بلغت نسبة العجز أقصاها بمحافظة القليوبية ٩٣%.

هـ - سجلت ١٤ محافظة عجز فيما يمكن إنتاجه من سماد عضوي صناعي في حال تطبيق ذلك المقترح منها ثمان محافظات من الوجه البحر هي: - القاهرة، السويس، الإسماعيلية، دمياط، القليوبية كفر الشيخ الغربية، المنوفية، البحيرة و مردود ذلك إلى أن ٧,٣ مليون طن، بنسبة ٧٢% من جملة المخلفات الزراعية التي يتم تدويرها في مصر تتركز في تلك المحافظات.

كما يوجد ٤ 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 التي يتم تدويرها في مصر، وكذلك الأقصر، وأسيوط، كما تمثلت في محافظة الوادي الجديد من محافظات الصحارى.

و- يوضح كل من الجدول (٦) و الشكل (٥) 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 (٢)، تبين بدراسة الجدول (٦) و الشكل (٥) 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 -١,٠ بمحافظه القاهرة، في حين سجلت أكبر قيمة لهذا الاختلاف -٧ بمحافظه البحيرة.
- كما يتبين بتحليل الشكل (٤) و الجدول 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 بمحافظه 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 (٥) نسبة الاختلاف بين نسبة ما تحتاجه الأراضي الزراعية من سماد عضوي مصنع و نسبة ما يمكن إنتاجه من سماد

سابعاً 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 حديثاً، مما يساعد في تقليل الفجوة الناتجة عن نقص الأسمدة الكيماوية.

ووضع رؤية مستقبلية للتوسع في استخدام سماد الكمبوست كبديل للأسمدة الكيماوية التي يؤدي 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 إهداراً لقيمة عالية مضافة للدخل القومي من الزراعة نتيجة لفقد المادة العضوية والعناصر السمادية.

إذ يشير الجدول (٧) إلى أن ما تحتويه المخلفات الزراعية في مصر من عناصر سمادية أساسية متمثلة في النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم تقدر بنحو ٢,٧ مليون طن من العناصر السمادية الرئيسية، وبدراسة عنصر النيتروجين تبين أن المخلفات الزراعية في مصر تحتوى على ١,٤ مليون طن من نيتروجين بنسبة ٥٢% من جملة ما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر سمادية أساسية، بلغ عنصر النيتروجين أقصاه بالمخلفات الحيوانية بعد أن بلغ نصيبها ٨٠٦ ألف طن، بنسبة ٥٥,٦% من جملة ما تحتويه المخلفات الزراعية من عنصر النيتروجين.

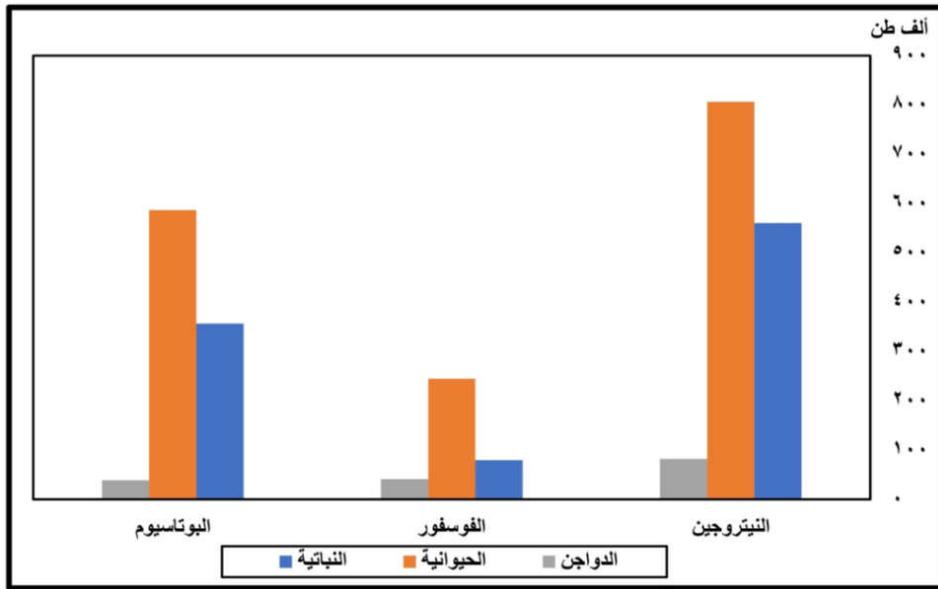
كما تحتوى المخلفات الزراعية في مصر على ٣٦٥ ألف طن من عنصر الفوسفور بنسبة ١٣,١% من جملة ما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر سمادية أساسية، و بالنسبة لعنصر الفوسفور فقد ارتفع تركيزه ليصل أقصاه في المخلفات الحيوانية بعد ان بلغ نصيبها ٢٤٤ ألف طن، أى بما يزيد على ثلثي ما تحتويه المخلفات الزراعية من عنصر الفوسفور، كما تحتوى المخلفات الزراعية في مصر على ٩٨٢ ألف طن من عنصر البوتاسيوم شكل ما يزيد عن ثلث ما تحتويه المخلفات الزراعية من عناصر سمادية أساسية، كما تبين من الجدول (٧)، والشكل (٦) ارتفاع تركيز عنصر البوتاسيوم ليصل أقصاه بالمخلفات الحيوانية بعد أن بلغ نصيبها ٦٠%.

جدول (٧) محتوى المخلفات الزراعية من العناصر السمادية لعام ٢٠٢٢

النوع	كمية المخلفات	النيتروجين	%	الفوسفور	%	البوتاسيوم	%	الاجمالي	%
النباتية	٤٠٦٧٦٩٣٤	٥٦٠٦٥٨	٣٨,٧	٧٩٧٣١	٢٢	٣٥٦٨٨٢	٣٦	٩٩٧٢٧١	٣٦
الحيوانية	٤٢٧١٥٨٦٧	٨٠٦٦٢٣	٥٥,٦	٢٤٤٤٩٦	٦٧	٥٨٦٨١٥	٦٠	١٦٣٧٩٣٤	٥٩
الدواجن	٢١٨٧٤٥٩	٨٢٤٦٧	٥,٦٩	٤١٣٤٣	١١	٣٨٤٩٩	٣,٩	١٦٢٣٠٩	٥,٨
الإجمالي	٨٥٥٨٠٢٦٠	١٤٤٩٧٤٨	١٠٠	٣٦٥٥٧٠	١٠٠	٩٨٢١٩٦	١٠٠	٢٧٩٧٥١٤	١٠٠

المصدر جدول (٢)، (٣)

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 والكيميائية 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 واشترطات 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 (٦) محتوى المخلفات الزراعية من العناصر السمدية لعام ٢٠٢٢

#### ١- 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 تؤدي إلى توفير كميات من الأسمدة العضوية التي تفي باحتياجات الأراضي الزراعية.

وتوصلت نتائج إحدى الدراسات أن استخدام سماد الكمبوست عمل على زيادة إنتاجية فدان الذرة الشامية بنسبة ٣٥,٧%، بينما بلغت زيادة إنتاجية الفدان من محصول القمح نسبة ١٢,٥%، كما حقق الفول البلدي زيادة في إنتاجية الفدان تقدر بنحو ٦,٦%، و محصول الأرز حقق زيادة في إنتاجية الفدان نسبتها ٥,٦%، في المقابل حقق فدان بنجر السكر زيادة تقدر بنحو ١٨% (مدحت يوسف زكارزق، ٢٠١٩، ص ٩٨).

وبتطبيق نسبة الزيادة في إنتاجية الفدان من المحاصيل الرئيسية السابق ذكرها يمكن التعرف على إجمالي الزيادة في إنتاج المحاصيل الزراعية الرئيسية التي كان من الممكن الحصول عليها في حال استخدام سماد الكمبوست، كما هو موضح بالجدول (٨).

أ- يتضح من دراسة الجدول (٨) أن إجمالي إنتاج مصر من المحاصيل الرئيسية الوارد ذكرها بالجدول بلغ ٣٣,٣ مليون طن، كان من الممكن أن تحقق زيادة في إنتاج هذه المحاصيل تقدرها ٥,٩ مليون طن في حال استخدام سماد الكمبوست في زراعتها ليصل إجمالي إنتاجها إلى ٣٩,٢ مليون طن.

جدول (٨) إنتاج بعض المحاصيل الزراعية وكمية الفاقد منها في حال استخدام سماد الكمبوست لعام ٢٠٢٢

المحصول	نسبة الزيادة في الإنتاج	الإنتاج بالآلاف طن	كمية الفاقد بالآلاف طن	ترتيب
الذرة الشامية	٣٥.٧	٧٥٩٣	٢٧١١	١
القمح	١٢.٥	٨٥٥٩	١٠٧٠	٣
الفول	٦.٦	١٠١	٧	٥
الأرز	٥.٩	٤٨٠٤	٢٨٣	٤
البنجر	١٥	١٢٢٤٧	١٨٣٧	٢
الإجمالي		٣٣٣٠.٤	٥٩٠.٨	

المصدر:- الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المساحة المحصولية و الإنتاج النباتي، ٢٠٢٢.

كمية الفاقد = حاصل ضرب إنتاج المحصول في نسبة الزيادة في إنتاج في حال استخدام سماد الكمبوست مقسومة على ١٠٠

ب- تفاوتت الزيادة في إنتاج المحاصيل الوارد ذكرها بالجدول (٨) حيث حقق محصول الذرة الشامية أعلى نسبة زيادة في الإنتاج بلغت ٣٥,٧%، في المقابل بلغت نسبة الزيادة في إنتاج الأرز ٥,٩ % فقط.

ج- تبين من الجدول (٨) أن كمية الفاقد من إنتاج محصول الذرة الشامية تأتي في الترتيب الأول من حيث الكمية بعد ن بلغت ٢,٧ مليون طن سنويا شكلت ٤٥,٨% من جملة كمية الفاقد من إنتاج المحاصيل الرئيسية الوارد ذكرها بالجدول (٨)، في حين جاء محصول البنجر في الترتيب الثاني بعد أن سجل كمية فاقد قدرها ١,٨ مليون طن، شكلت ما يقرب من ثلث جملة الفاقد من إنتاج المحاصيل الرئيسية، في المقابل جاء الفول في الترتيب الخامس والأخير بنسبة ١,١% من جملة الفاقد من إنتاج المحاصيل الرئيسية.

## ٢- الاستفادة من الأسمدة العضوية المصنعة في توفير مياه الري

أوضحت العديد من الدراسات أهمية التسميد العضوي في زيادة تحسين خواص التربة بأنواعها المختلفة، ومن مظاهر تحسين خواص التربة هي زيادة القدرة على الاحتفاظ بالماء، ويسهل عملية امتصاص احتياجات النبات من العناصر الغذائية في التربة، و تحسين النفاذية في التربة، معنى ذلك أن استخدام السماد العضوي يساهم بشكل 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 ٢٥% من إجمالي مياه

الري المستهلكة عند زراعة الفدان بأي نوع من المحاصيل الزراعية ( مدحت يوسف زكارزق، ٢٠١٩، ص ٩٩).

ويوضح كل من الجدول (٩)، والشكل (٧) إجمالي مساحة الأراضي التي يمكن إضافتها للزمام الزراعي الحالي التي يتم زراعتها على كمية مياه الري التي يمكن توفيرها نتيجة استخدام الأسمدة العضوية المصنعة.

**جدول (٩) 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 م <sup>٣</sup> ١٠٠٠	ما يمكن توفيره م <sup>٣</sup> ١٠٠٠	%	المساحة المضافة • بالفدان	%
القاهرة	٣٤٣٣	٨٥٨	٠.٠١	٢٦٥	٠.٠١
الإسكندرية	٥١٥٥٤١	١٢٨٨٨٥	١.١	٣٩٨١٦	١.٢
بورسعيد	٤٩٧٧١٧	١٢٤٤٢٩	١.١	٣٨٤٤٠	١.١
السويس	١٢٩٥٧١	٣٢٣٩٣	٠.٣	١٠٠٠٧	٠.٣
إسماعيلية	٨٧٧٣٧٢	٢١٩٣٤٣	١.٩	٦٧٧٦١	٢
دمياط	٨٣٨١٦٧	٢٠٩٥٤٢	١.٨	٦٤٧٣٣	١.٩
الدقهلية	٥٠١٦٧٥٠	١٢٥٤١٨٨	١٠.٧	٣٨٧٤٥٤	١١.٦
الشرقية	٤٩٣٩٦٦٠	١٢٣٤٩١٥	١٠.٦	٣٨١٥٠٠	١١.٤
القليوبية	٧٥١٢٤٧	١٨٧٨١٢	١.٦	٥٨٠٢٠	١.٧
كفر الشيخ	٤٣٨٥٤٧٩	١٠٩٦٣٧٠	٩.٤	٣٣٨٦٩٩	١٠.١
الغربية	٢٢٥٥٨٤٧	٥٦٣٩٦٢	٤.٨	١٧٤٢٢٣	٥.٢
المنوفية	٢٢٩٠٠٧٠	٥٧٢٥١٨	٤.٩	١٧٦٨٦٧	٥.٣
البحيرة	٤٩٧٥٠٥٢	١٢٤٣٧٦٣	١٠.٦	٣٨٤٢٣٣	١١.٥
إجمالي الوجه البحري	٢٧٤٧٥٩٠.٦	٦٨٦٨٩٧٧	٥٨.٧	٢١٢٢٠١٨	٦٣.٤
الجيزة	١١٢١٢٠.٤	٢٨٠٣٠.١	٢.٤	٨٢١٠.٣	٢.٥
بني سويف	٢١٩٢١٧٩	٥٤٨٠.٤٥	٤.٧	١٦٠٥٢٨	٤.٨
الفيوم	٢٨٤٥٩٣٠	٧١٤٨٣	٦.١	٢٠٨٤٠.١	٦.٢
المنيا	٣٥٦٧٨٦٢	٨٩١٩٦٦	٧.٦	٢٦١٢٦٧	٧.٨
إجمالي مصر الوسطى	٩٧٢٧١٧٥	٢٤٣١٧٩٤	٢٠.٨	٧١٢٣٠٠	٢١.٣
أسيوط	٢٦٧٢١٧٢	٦٦٨٠.٤٣	٥.٧	١٤٢٠.٤٦	٤.٢
سوهاج	٢٥٤٧١٨٩	٦٣٦٧٩٧	٥.٤	١٣٥٤٠.٢	٤
قنا	٢١١١٥١٧	٥٢٧٨٧٩	٤.٥	١١٢٢٤٣	٣.٤
الأقصر	١٠٠٨٢٣٧	٢٥٢.٥٩	٢.٢	٥٣٥٩٥	١.٦
أسوان	١٢٧٥٨٠.١	٣١٨٩٥٠	٢.٧	٦٧٨١٨	٢
إجمالي مصر العليا	٩٦١٤٩١٦	٢٤٠٣٧٢٩	٢٠.٥	٥١١١٠.٥	١٥.٣
الإجمالي	٤٦٨١٧٩٩٧	١١٧٠.٤٤٩٩	١٠٠	٣٣٤٥٤٢٣	١٠٠

♦ مصدر الجدول والمقننات المائية للفدان: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، مرجع رقم ٢٢١٦-٧١، يناير عام ٢٠٢٢.

• تم حساب المساحات التي يمكن زراعتها على مياه الري التي يمكن توفيرها في حال استخدام سماد الكمبوست على أساس أن المقنن المائي اللازم لري فدان محافظات الوجه البحري = ٣٢٢٣٧ م<sup>٣</sup>، و المقنن المائي للفدان لمحافظة مصر الوسطى = ٣٤١٤ م<sup>٣</sup>، والمقنن المائي للفدان لمحافظة مصر العليا = ٣٤١٤ م<sup>٣</sup>.

• تم حساب ما يمكن توفيره من مياه الري على أساس أن التسميد العضوي يعمل على توفير ٢٥% من إجمالي مياه الري المستهلكة عند زراعة الفدان.

تبيين بدراسة كل من الجدول (٩) و الشكل (٧) التالي:-

أ- بلغت كمية مياه الري المنصرفة عند أسوان ٤٦,٨ مليار م<sup>٣</sup> سنويا، لرى ٩,٧ مليون فدان من الأراضي الزراعية موزعه على النحو التالي: ١٥,٣ مليار م<sup>٣</sup> لمحاصيل العروة الشتوية، و ٢٦,٩ مليار م<sup>٣</sup> لمحاصيل العروة الصيفية، مقابل ٥,٠ مليار م<sup>٣</sup> لمحاصيل العروة النيلية، و ٤,١ مليار م<sup>٣</sup> لمحاصيل الفاكهة ( الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٢٢، ص ٣٧ ) .

وبلغ متوسط المقنن المائي لفدان الأراضي الزراعية نحو ٣٥١١ م<sup>٣</sup>، يختلف هذا المقنن باختلاف المنطقة الزراعية، حيث بلغ المقنن المائي اللازم لرى فدان الأراضي الزراعية بمحافظات الوجه البحري نحو ٣٢٣٧ م<sup>٣</sup>، في المقابل بلغ المقنن المائي للفدان بمحافظات مصر الوسطى ٣٤١٤ م<sup>٣</sup>، كما بلغ المقنن المائي لفدان الأراضي الزراعية بمحافظات مصر العليا نحو ٤٧٠٣ م<sup>٣</sup> ( الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٢٢، ص ٤٤ ).

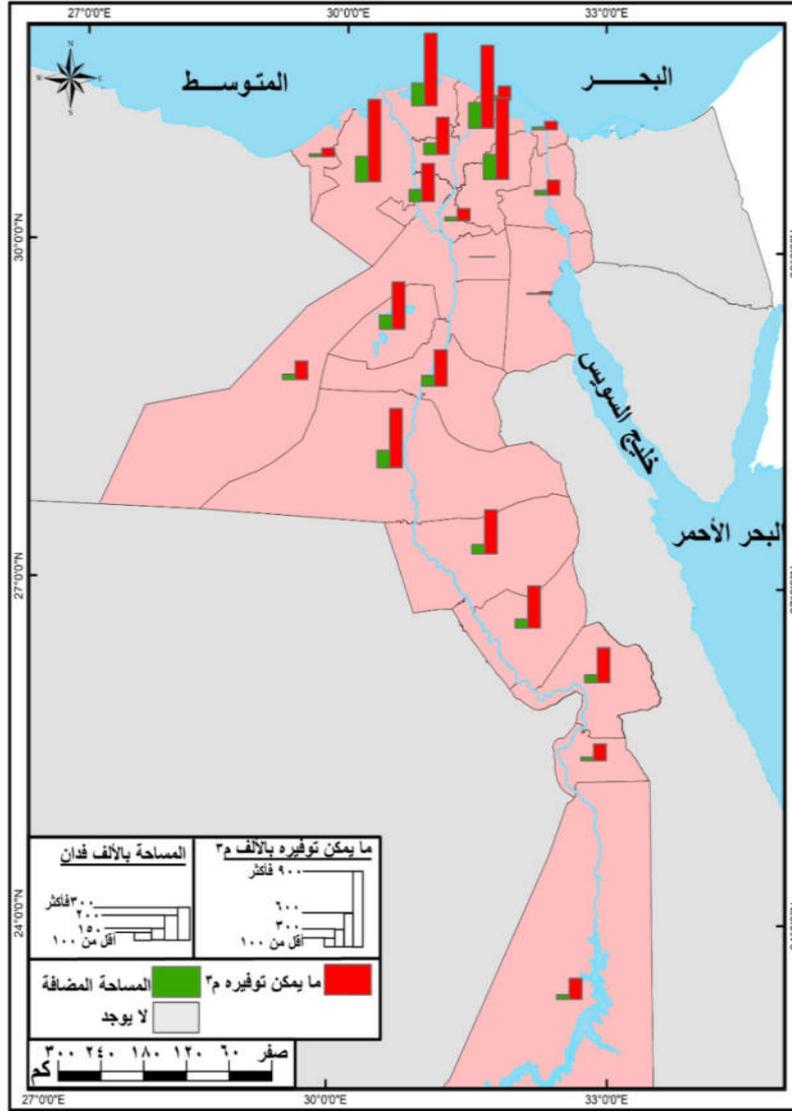
ب - جاءت محافظات المراكز الخمسة الأولى من حيث نصيبها من مياه الرى بالترتيب على النحو التالي: الدقهلية في المرتبة الأولى تليها البحيرة في المرتبة الثانية، ثم الشرقية، تليها كفر الشيخ، ثم المنيا في المرتبة الخامسة، ليكون نصيب محافظات المراكز الأولى من مياه الرى نحو ٢٢,٨ مليار م<sup>٣</sup>، بنسبة ٤٨,٩% من جملة مياه الرى، وهذا يتناسب مع نصيبها من الأراضي الزراعية البالغ ٤,٧ مليون فدان، بنسبة ٤٩,١% من جملة الزمام المنزرع بالوادي والدلتا.

ج - يعمل التسميد العضوي على توفير ٢٥% من إجمالي مياه الرى المستهلكة، معنى ذلك أنه في حال التوسع في استخدام سماد الكمبوست يمكن توفير ما يزيد عن ١١,٧ مليار م<sup>٣</sup> من مياه الرى، يمكن الاستفادة منها لرى ما يزيد عن ٣,٣ مليون فدان من الأراضي الزراعية.

و على المستوى الإقليمي بلغ نصيب محافظات الوجه البحري نحو ٢٧,٤ مليار م<sup>٣</sup> من مياه الرى ؛ يمكن توفير منها ما يزيد عن ٦,٨ مليار م<sup>٣</sup> من المياه في حال استخدام سماد الكمبوست بدلا من الأسمدة المعدنية و (الكيمياوية)، تشكل ٥٨,٧% من جملة مياه الرى التي يمكن توفيرها في حال تطبيق هذا المقترح، يمكن الاستفادة منها في زراعة ٢,١ 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 الرى نحو ٩,٧ مليار م<sup>٣</sup>، و في حال تطبيق ذلك المقترح يمكن توفير ٢,٤ مليار م<sup>٣</sup> يمكن الاستفادة منها في رى ٧١٢ ألف فدان تشكل ما يزيد عن خمس المساحة المقترح زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.

بلغ نصيب محافظات مصر العليا من مياه الرى نحو ٩,٦ مليار م<sup>٣</sup>، و في حال تطبيق ذلك المقترح يمكن توفير ٢,٤ مليار م<sup>٣</sup> يمكن الاستفادة منها في رى ٥١١ ألف فدان تشكل ما يزيد عن خمس المساحة المقترح زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.



شكل (٧) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي التي يمكن زراعتها على ما يتم توفيره من مياه في حال استخدام سماد الكمبوست

د- 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 نحو ٥,٧ مليار م<sup>3</sup>، شكلوا ما يقرب من نصف مياه الري التي يمكن توفيرها في حال تطبيق هذا المقترح، يمكن الاعتماد عليها في ري ما يزيد عن ١,٧ مليون فدان، يشكلوا ٥٢,٤% من جملة المساحة المقترحة زراعتها في حال تطبيق هذا المقترح.

### ٣- 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 بنسبة ٦٠% من جملة الأسمدة الكيماوية المستخدمة حاليا في مصر، ( باسمه مصطفى محمد، ٢٠١٢، ص ٦٨ ). والجدول (١٠) يوضح احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية المختلفة.

جدول (١٠) التوزيع النسبي ومتوسط احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية كجم

المحصول	الأسمدة النتروجين	%	الأسمدة الفوسفاتية	%	الأسمدة البوتاسية	%	الإجمالي
الخضر	٦٢١.٥	٥٢	٢٤٢.١	٢٠	٣٣٤.٧	٢٨	١١٩٨.٣
الفاكهة	٩٤٤.٢	٤٩	٢٥٢.٨	١٣	٧٣٢.٢	٣٨	١٩٢٩.٢
محاصيل حقلية	٤٧٤.٧	٦٥	١١٨.٦	١٦	١٣٨.٨	١٩	٧٣٢.١
المتوسط العام	٦٨٠.١	٥٥	٢٠٤.٥	١٦	٤٠١.٩	٢٨	١٢٨٦.٥

المصدر: - الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، دراسة اقتصادية صناعة الأسمدة الكيماوية في مصر، ٢٠١٤. المتوسط العام من حساب الباحثة

بلغت مساحة الأراضي الزراعية في مصر نحو ٩,٧ مليون فدان تقدر جملة احتياجاتها من الأسمدة الكيماوية بنحو ١٢,٥ مليون طن بمتوسط قدرة ١,٢ طن للفدان، منها ٤٠١,٩ كجم أسمدة بوتاسية بنسبة ٢٨%، و ٢٠٤,٥ كجم أسمدة فوسفاتية تشكل ١٦% من جملة احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية، ٦٨٠,١ كجم من الأسمدة النتروجينية تشكل ٥٥% من جملة احتياجات الفدان من الأسمدة الكيماوية.

يوضح الجدول (١١)، والشكل (٨) التوزيع الجغرافي لاحتياجات الأراضي الزراعية من الأسمدة الكيماوية، وما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية في حال استخدام سماد الكمبوست.

بتحليل الجدول (١١) و الشكل (٨) تبين الحقائق التالية:

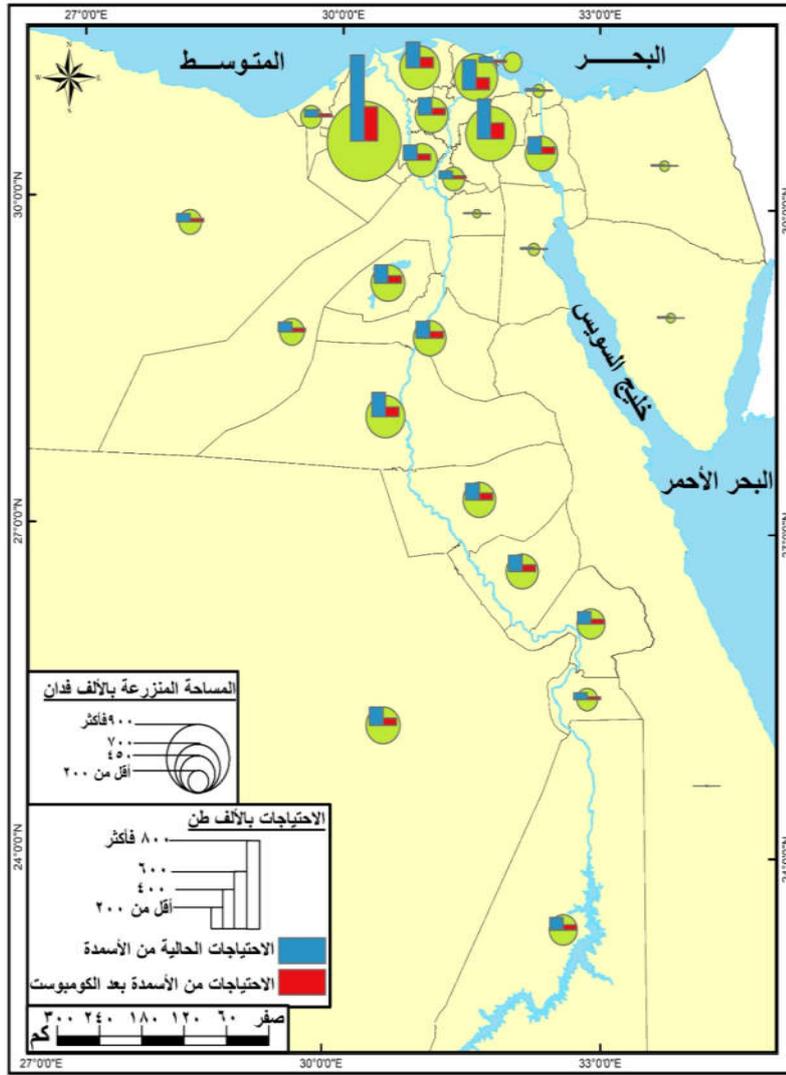
١- بلغت مساحة الأراضي الزراعية في مصر ٩,٧ مليون فدان استهلكت الأسمدة الكيماوية ما يزيد عن ١٢,٥ مليون طن، وأنه في حال استخدام السماد العضوي الصناعي، وبتطبيق هذا المقترح تنخفض احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من الأسمدة الكيماوية بنسبة ٦٠% أي تنخفض إلى ٥ مليون طن، وبذلك يتم توفير ما يزيد عن ٧,٥ مليون طن من الأسمدة الكيماوية المستخدمة حاليا.

جدول (١١) التوزيع الجغرافي لما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية في حال استخدام الكمبوست

المحافظة	المساحة المزروعة	الاحتياجات الحالية من الأسمدة الكيماوية / ١.٢٨٧ للفدان	احتياجاتها المساحة المزروعة من الأسمدة الكيماوية بعد استخدام سماد الكمبوست	المحافظة	المساحة المزروعة	الاحتياجات الحالية من الأسمدة الكيماوية / ١.٢٨٧ للفدان	احتياجاتها المساحة المزروعة من الأسمدة الكيماوية بعد استخدام سماد الكمبوست
القاهرة	٢١٩١٦	٢٨٢٠٦	١١٢٨٢	بني سويف	٣٩٢٧٩٢	٥٠٥٥٢٣	٢٠٢٢٠٩
الإسكندرية	١٦٣٣١٢	٢١٠١٨٣	٨٤٠٧٣	الفيوم	٤١٩٦٣٩	٥٤٠٠٧٥	٢١٦٠٣٠
بور سعيد	٥٢٠٧٧	٦٧٠٢٣	٢٦٨٠٩	المنيا	٥٦١٢٢٧	٧٢٢٢٩٩	٢٨٨٩٢٠
السويس	٤٧٥٠٨	٦١١٤٣	٢٤٤٥٧	أسيوط	٣٨٨٩٦٨	٥٠٠٦٠٢	٢٠٠٢٤١
الإسماعيلية	٣٨٣٧٩٤	٤٩٣٩٤٣	١٩٧٥٧٧	سوهاج	٣٨١١٧٤	٤٩٠٥٧١	١٩٦٢٢٨
دمياط	١٢٧٢٤٢	١٦٣٧٦٠	٦٥٥٠٤	قنا	٢٨٥٢٢٦	٣٦٧٠٨٦	١٤٦٨٣٤
الدقهلية	٦٩١٧٨٤	٨٩٠٣٢٦	٣٥٦١٣٠	الأقصر	١٥٧٣٣٠	٢٠٢٤٨٤	٨٠٩٩٣
الشرقية	٩٢٧٢٨٧	١١٩٣٤١٨	٤٧٧٣٦٧	أسوان	٢٩١٢٧١	٣٧٤٨٦٦	١٤٩٩٤٦
القليوبية	١٧٦٦٦٩	٢٢٧٣٧٣	٩٠٩٤٩	البحر الأحمر	٧١٨	٩٢٤	٣٧٠
كفر الشيخ	٥٩٦٩٧٢	٧٦٨٣٠٣	٣٠٧٣٢١	الوادي الجديد	٤٢٦٨٤٨	٥٤٩٣٥٣	٢١٩٧٤١
الغربية	٣٩٦٠٦٠	٥٠٩٧٢٩	٢٠٣٨٩٢	مطروح	١٩٢٥٨٩	٢٤٧٨٦٢	٩٩١٤٥
المنوفية	٣٥٠٣٦٦	٤٥٠٩٢١	١٨٠٣٦٨	شمال سيناء	٣٥٠٧٢	٤٥١٣٨	١٨٠٥٥
البحيرة	١٩٩٥٨٠٣	٢٥٦٨٥٩٨	١٠٢٧٤٣٩	جنوب سيناء	٢٨٦٧٦	٣٦٩٠٦	١٤٧٦٢
الجيزة	٢٢٥٢٩٤	٢٨٩٩٥٣	١١٥٩٨١	الإجمالي	٩٧١٧٦١٤	١٢٥٠٦٥٦٩	٥٠٠٢٦٢٨

تم حساب احتياجات الأراضي الزراعية على أساس إن الفدان يحتاج ١.٢٨٧ كجم من الأسمدة الكيماوية تم حساب ما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية على أساس أن استخدام الكمبوست يوفر ٦٠% من الأسمدة الكيماوية

٢ - بلغ نصيب محافظات الوجه البحري نحو ٧,٦ مليون طن بنسبة ٦١% 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 ٣ مليون طن، وبذلك يتم توفير ما يزيد عن ٤,٥ مليون طن من الأسمدة الكيماوية المستخدمة حالياً. كما أنه في حال تطبيق هذا المقترح بالتوسع في استخدام الكمبوست ستنخفض احتياجات محافظات مصر الوسطى من ٢ مليون طن إلى ٨٢٣ ألف طن وبذلك يتم توفير ١,٢ مليون طن، كما استهلكت محافظات مصر العليا ١,٩ مليون طن يمكن أن تخفض إلى ٧٧٤ ألف طن وبذلك يتم توفير ١,١ مليون طن في حال تطبيق هذا المقترح، كذلك يمكن تخفيض الأسمدة الكيماوية المستخدمة



### جدول (٨) التوزيع الجغرافي لما يمكن توفيره من الأسمدة الكيماوية في حال استخدام سماد الكمبوست

٣ - 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 ٢,٤ مليون طن، شكلوا ما يقرب من نصف الأسمدة الكيماوية يمكن توفيرها في حال تطبيق هذا المقترح.

### ٤ الاستفادة من سماد الكمبوست في استصلاح الأراضي

قدر متوسط احتياجات فدان الأراضي المستصلحة نحو ٣٥ م<sup>٣</sup> من الأسمدة العضوية أو ما يقابلها من السماد العضوي الصناعي، أي ما يوازي من ١٤ طن للفدان (مركز البحوث الزراعية، ٢٠٠٦، ص ١٥). ويوضح كل من الجدول (١٢)، و الشكل (٩) مساحة الأراضي المستصلحة في مصر، جملة احتياجاتها من سماد الكمبوست.

جدول (١٢) التوزيع الجغرافي للأراضي المستصلحة واحتياجاتها من سماد الكومبوست لعام ٢٠٢٢

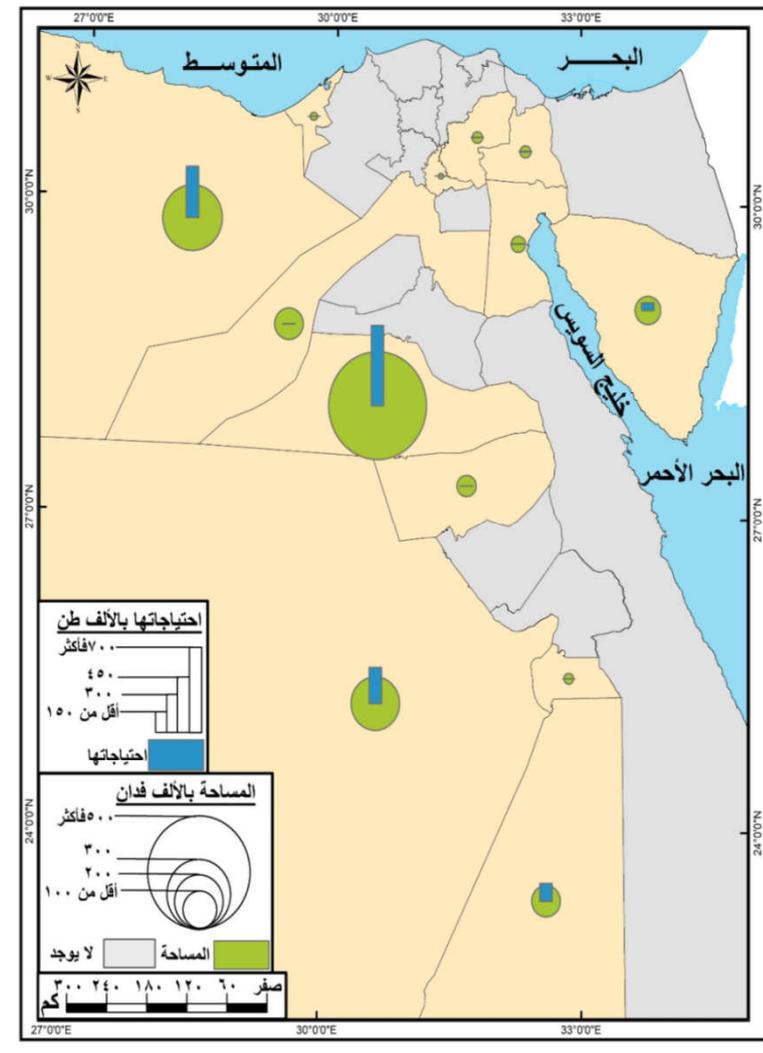
المحافظة	المساحة المستصلحة	احتياجاتها طن	%
الإسكندرية	١٠٠	١٤٠٠	٠.٠١
الإسماعيلية	٤٠٥٠	٥٦٧٠٠	٠.٣
السويس	١٧٥٠	٢٤٥٠٠	٠.١
القليوبية	٧	٩٨	٠.٠٠١
الشرقية	٢٩٠٠	٤٠٦٠٠	٠.٢
البحيرة	٥٦٤٧	٧٩٠٥٨	٠.٤
السويس	١٧٥٠	٢٤٥٠٠	٠.١
الجيزة	٢٥٣٥	٣٥٤٩٠	٠.٢
المنيا	٥٢٨٥٠٨	٧٣٩٩١١٢	٤٠.٨
أسيوط	١٧٤٣	٢٤٤٠٢	٠.١
الأقصر	٤٠	٥٦٠	٠.٠٠٣
أسوان	١١٨١٨٣	١٦٥٤٥٦٢	٩.١
الوادي الجديد	٢٣٨٣٦٥	٣٣٣٧١١٠	١٨.٤
مطروح	٣٣٨٥٢٩	٤٧٣٩٤٠٦	٢٦.٢
جنوب سيناء	٤٩٨٢٤	٦٩٧٥٣٦	٣.٩
الإجمالي	١٢٩٣٩٣١	١٨١١٥٠٣٤	١٠٠

المصدر: - الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، النشرة السنوية لاستصلاح الأراضي، مرجع رقم ٢٢١٢٨ - ٧١، ٢٠٢٢.  
يحتاج الفدان في المتوسط ٣٥ م<sup>٣</sup> من الأسمدة العضوية أو ما يقابلها من السماد العضوي الصناعي أى ما يوازي من ١٤ طن  
المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي مركز البحوث الزراعية الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي رقم النشرة  
١٠٣٠ - ٢٠٠٦

تبيين بدراسة الجدول (١٢) و الشكل (٩) ما يلي: -

أ - بلغت جملة مساحة الأراضي المستصلحة في مصر ١,٢ مليون فدان مليون، تقدر جملة احتياجاتها  
من سماد الكومبوست بنحو ١٨,١ مليون طن، يشكل ١١,٧% من جملة احتياجات كل من الأراضي الزراعية  
و الأراضي المستصلحة في مصر و البالغ جملتها ما يزيد عن ١١ مليون فدان، تحتاج إلى ٧٧,٣ مليون طن  
من سماد الكومبوست.

ب - توزيع احتياجات الأراضي المستصلحة على المستوى الإقليمي: تبين بتحليل الجدول (١٢)، والشكل (٩) اختلاف احتياجات الأراضي المستصلحة من سماد الكمبوست لتبلغ أقصاها بمحافظات الصحارى بعد أن بلغ نصيبها من مساحة الأراضي المستصلحة في مصر نحو ٦٢٦ ألف فدان، تحتاج إلى ٨,٧ مليون طن من سماد الكومبوست بنسبة ٤٨,٥% من جملة احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر، يليها إقليم مصر الوسطى بعد أن قدرت احتياجاته من الكمبوست نحو ٧,٤ مليون طن، أى بما يزيد عن خمسي احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر، يليها إقليم مصر الوسطى بنحو ١,٦ مليون طن، شكلت ما يقرب من عشر احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر، في المقابل قدر احتياجات الأراضي المستصلحة بمحافظات الوجه البحري نحو ٢٠٢ ألف طن من الكمبوست.



شكل (٩) التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي المستصلحة واحتياجاتها من سماد الكمبوست

ج - التوزيع الجغرافي لمساحة الأراضي المستصلحة واحتياجاتها من سماد الكمبوست على مستوى المحافظات، تبين بدراسة الجدول (١٢) 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 ٤,٧ مليون فدان تحتاج إلى ١٧,٨ مليون طن من سماد الكمبوست، بنسبة ٩٩,٧ % من جملة احتياجات الأراضي المستصلحة في مصر من سماد الكمبوست.

## ٥ استخدام سماد الكمبوست في الزراعة العضوية

الزراعة العضوية " Organic Agriculture " نظام زراعي يعتمد على استخدام المواد الطبيعية و البيولوجية في الزراعة مثل الأسمدة العضوية بدلا من استخدام الأسمدة الكيماوية الضارة بالصحة العامة، ( سمير عويس، ٢٠١٧، ص ١١ )، وعلى الرغم من الأهمية الاقتصادية و الصحية للمنتج والمستهلك والدولة للزراعة العضوية في مصر إلا أن إنتاجها لا يزيد عن ٧% من إنتاج المحاصيل الزراعية في مصر. وتواجه الزراعة التقليدية المصرية العديد من المشكلات والتي من أهمها الإسراف الشديد في استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات مما أدى 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 إقبالا كبيرا علي المنتجات العضوية "الحيوية" للحصول علي غذاء صحي وآمن للمستهلك لذلك قام الإتحاد الدولي لمنظمات الزراعة العضوية (IFOAM) بوضع معايير أساسية للتحويل 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 (٢٠٠٧/٨٣٤، ٢٠٠٧/٨٨٩ / ٢٠٠٨ EC) التي بدأ تنفيذه اعتباراً من يناير ٢٠٠٩ 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 الأوروبية والعالمية، (وزارة الزراعة استصلاح الأراضي، ٢٠١٠، ص ٥).

## ٥- ١ 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 (١٣).

جدول (١٣) تطور مساحة الزراعة العضوية في مصر وأهميتها النسبية من جملة المساحة الزراعية خلال الفترة (٢٠٠٧:٢٠٢٢) (ألف فدان)

العام	مساحة الزراعة العضوية	جملة المساحة الزراعية	%	العام	مساحة الزراعة العضوية	جملة المساحة الزراعية	%
٢٠٠٧	٣٧	٨٤٠٩	٠.٤	٢٠١٥	٤١٤	٩١٠١	٤.٥
٢٠٠٨	٦٣	٨٧٨٣	٠.٧	٢٠١٦	٤١٨	٩١٣٣	٤.٦
٢٠٠٩	٦٧	٨٧٤١	٠.٨	٢٠١٧	٥٠٧	٩١٩٢	٥.٥
٢٠١٠	٧٢	٨٧٦١	٠.٨	٢٠١٨	٥٥٩	٩٣٣٢	٦.٠
٢٠١١	١٨٨	٨٧٩٩	٢.١	٢٠١٩	٥٧٩	٩٤٥١	٦.١
٢٠١٢	٢٦٤	٨٩٥٤	٢.٩	٢٠٢٠	٥٩٣	٩٦٩٦	٦.١
٢٠١٣	٣٨٧	٨٩١٦	٤.٣	٢٠٢١	٦١٠	٩٦٩٩	٦.٣
٢٠١٤	٣٩١	٩٠٩٥	٤.٣	٢٠٢٢	٦٢٣	٩٧١٧	٦.٤

المصدر: وزارة الزراعة و استصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للزراعة العضوية، بيانات غير منشورة.  
 • الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء المساحة المحصولية و الإنتاج النباتي، أعداد متفرقة.

تبين من الجدول (١٣) تزايد مساحة الزراعة العضوية في مصر بشكل ملحوظ من ٣٧ ألف فدان عام ٢٠٠٧ إلى ٦٢٣ ألف فدان عام ٢٠٢٢، أي حقق زيادة تقدر بنحو ٥٨٦ ألف فدان بمتوسط زيادة سنوية تقدر بنحو ٣٩ 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 و اكب الزيادة في مساحة الزراعة العضوية زيادة في أهميتها النسبية من ٠,٤ % عام ٢٠٠٧، إلى ٦,٤ % عام ٢٠٢٢ من جملة المساحة المنزرعة.

## ٢-٥ تطور قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية العضوية و التقليدية:

ومع زيادة المساحة المخصصة للزراعة العضوية في مصر تزداد معها زيادة استخدام و الطلب 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 ٧٥: ٣٠٠، (سمير عويس، ٢٠١٧، ص ١٣). و لذا اتجهت مصر إلى تطبيق أسلوب الزراعة العضوية في 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 (١٤)، يوضح تطور  
قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية العضوية والتقليدية خلال الفترة من ٢٠٠٧: ٢٠٢٠.

**جدول (١٤) تطور قيمة الصادرات المصرية من المحاصيل الزراعية العضوية والتقليدية  
خلال الفترة من ٢٠٠٧: ٢٠٢٠ ( مليون دولار )**

عام	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل التقليدية	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية	عام	نسبة قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية	قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل التقليدية	نسبة قيمة الصادرات الزراعية للمحاصيل العضوية
٢٠٠٧	١١٠.٤	٧٧	٢٠١٥	٧	٤٥٦	٢٦٨٣	١٧
٢٠٠٨	٩١٧	٧٣	٢٠١٦	٨	٤٣٠	٢٨٧٠	١٥
٢٠٠٩	٨٥٥	٦٤	٢٠١٧	٧.٥	٤٣٧	٢٩١٤	١٥
٢٠١٠	١٢٠.٢	١٠.٢	٢٠١٨	٨.٥	٨٢٠	٤١٠٠	٢٠
٢٠١١	٢٠٨٩	١٨٨	٢٠١٩	٩	٥٩٣	٢٦٩٦	٢٢
٢٠١٢	٢٩٦٧	٣٥٦	٢٠٢٠	١٢	٦١٢	٢٩٨٤	٢٠.٥
٢٠١٣	٣١٣١	٤٦٩	٢٠٢١	١٥	٦٣٤	٣١٢٠	٢٠.٣
٢٠١٤	٣٠٢٥	٥٤٤	٢٠٢٢	١٨	٦٧٨	٣٣٤١	٢٠.٣

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

تبين من الجدول (١٤) زيادة متوسط قيمة الصادرات الزراعية المصرية التقليدية خلال الفترة ( ٢٠٠٧ -  
٢٠١٤ ) من ١٩١١ مليون دولار إلى ٣٠٨٨ مليون دولار كمتوسط قيمة الصادرات المصرية من  
المحاصيل التقليدية عن الفترة ( ٢٠١٥ : ٢٠٢٢ )، أي حقق زيادة تقدر بنحو ٢٢٣٧ مليون دولار عن الفترة  
( ٢٠٠٧ : ٢٠٢٢ ). كما حققت زيادة في متوسط قيمة الصادرات الزراعية المصرية من المحاصيل العضوية  
خلال الفترة ( ٢٠٠٧ - ٢٠١٤ ) من ٢٣٤ مليون دولار إلى ٥٨٢ مليون دولار كمتوسط قيمة الصادرات  
المصرية من المحاصيل التقليدية عن الفترة ( ٢٠١٥ : ٢٠٢٢ )، أي حقق زيادة تقدر بنحو ٦٠١ مليون دولار  
عن الفترة ( ٢٠٠٧ : ٢٠٢٢ ). كما واكب الزيادة في قيمة الصادرات الزراعية المصرية من الزراعة العضوية  
زيادة في أهميتها النسبية من ٧% عام ٢٠٠٧، إلى ١٦,٩% عام ٢٠٢٢ من جملة قيمة الصادرات الزراعية  
المصرية، مما يدل على زيادة أهمية الزراعة العضوية في تنمية الصادرات الزراعية المصرية، وزيادة قيمتها  
تلك الصادرات.

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 عام ٢٠٢٠ نحو ٩١ 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 في مصر البالغ مساحتها ٣٧ ألف فدان عام ٢٠٠٧ نحو ٢٢٥ ألف طن من الأسمدة العضوية المصنعة، في المقابل مع زيادة مساحة الزراعة العضوية في مصر عام ٢٠٢٢ إلى ٦٢٣ ألف فدان زادت معها احتياجاتها من الأسمدة العضوية المصنعة إلى ٣,٨ مليون طن، بمتوسط ٦,١ طن للفدان.

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

#### ١ مشكلات ومعوقات متعلقة بالمزارع: -

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 التي 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 ٢٥٠ مزارعا، وبعد جمعها تبين صحة ٢١٣ 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 (١٥) يوضح نتائج الاستبيان.

#### ١ - ١ تعدد استخدامات المخلفات الزراعية - تبين من نتائج الاستبيان كما هو موضح بالجدول (١٥) 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 (١٥) من واقع نتائج الاستبيان.

أ - 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 ٨٦%، ولاسيما بعد زيادة أسعار الأعلاف المصنعة، بعد أن زاد سعر طن أعلاف الدواجن و الماشية من ٨٦٠٠ جنيها، و ١٠٦٠٠ جنيها عام

٢٠٢٢، إلى ٢٢ ألف جنيهه، و٢٣ ألف جنيهه للطن، مما جعل المزارعين يتوسعوا في استخدام مخلفات المحاصيل الزراعية في تغذية الدواجن و الماشية و بذلك توفر مخلفات المحاصيل علف رخيص الثمن.

#### جدول (١٥) 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	١٨٤	٨٦
استخدام المخلفات الزراعية كوقود	٦١	٢٩
استخدام المخلفات الزراعية كسماد عضوي بلدي	١١٢	٥٣
عدم توفر الوعي عن كيفية عمل سماد الكمبوست	٥٦	٢٦
بيع المخلفات الزراعية	٣٧	١٧
التخلص من المخلفات الزراعية بالحرق	٢٦	١٢
استخدامات أخرى	٩	٤
ارتفاع أسعار سماد الكمبوست بالمقارنة بالسماد البلدي	١٩٤	٩١

المصدر: - نتائج الاستبيان، تم في الفترة من شهر سبتمبر إلى نوفمبر ٢٠٢٣.

ب - كما شكلت فئة المزارعين الذين يستخدموا المخلفات الزراعية و لاسيما المخلفات الحيوانية و مخلفات الدواجن كسماد بلدي نحو ٥٣% من جملة حجم العينة، حيث يتم تجمعها بشكل يومي و توضع على جسور الأراضي الزراعية لكي تتخمر و تجف 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 و لاسيما الحيوانية منها إلى سماد عضوي لما يحتويه من عناصر سمادية تعمل على تحسين خواص التربة، واستفادة المحاصيل من تلك العناصر و مثلت ٧٥% من الآراء التي تقوم باستخدام المخلفات في عمل سماد عضوي بلدي، بالإضافة إلى توافرها و غير مكلفة مقارنة بالسماد الكيماوي و شكلت ٢٤% من آراء المزارعين.

ج - استخدامها في الأغراض المنزلية أو كوقود للطهي شكلت نسبتها ٢٦%، و لاسيما بعد زيادة أسعار أنابيب البوتاجاز التي يتراوح أسعارها في المستودعات ما بين ٧٠ جنيها و ٨٠ جنيها، و تصل إلى المستهلك بسعر يتراوح بين ٩٠ جنيها و ٩٥ جنيها، أو عدم توافرها.

د - كما وجدت استخدامات أخرى لمخلفات المحاصيل الزراعية شكلت ٤% مثل استخدامها في عمل أسقف للمنازل المبنية بالطوب اللبن، للحماية من الأمطار، بالإضافة إلى ذلك هناك استخدامات أخرى لبعض مخلفات المحاصيل الزراعية مثل تبين القمح حيث يستخدم في مزارع الدواجن كفرشة توضع في 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 في 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.

٢ ١ ارتفاع أسعار الأسمدة العضوية المصنعة: - تسبب ارتفاع أسعار الأسمدة العضوية المصنعة إلى ضعف القوة الشرائية لأسمدة العضوية المصنعة حيث بلغ متوسط سعر سماد الكمبوست ١٥٠٠ جنيها للطن، وكذلك ارتفاع أسعار الأسمدة الكيماوية سواء في الأسواق و بالجمعيات الزراعية حيث بلغ سعر طن سماد اليوريا ١١ ألف جنيه، وسعر طن الفوسفات ما بين ٢٥٠٠ جنيها إلى ٣٥٠٠ جنيها، السماد الأزوتي ١٤ 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 ٩١% من جملة حجم العينة و خاصة 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 الكومبوندات السكنية بها .

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

٣ ١ - حرق المخلفات: - 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 ١١% من جملة حجم العينة، و يحدث ذلك في حال عدم وجود أماكن لتجميع المخلفات الزراعية، و كذلك في حالة عدم الجدوى الاقتصادية للمخلفات من وجهة نظر المزارع نظرا لصغير كميتها فتلقى بالطرق 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.

١-٤ ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية: شجعت ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية المزارع ١٦% فقط

من جملة حجم العينة القيام بتجميع المخلفات الزراعية ثم بيعها.

١٥ عدم الوعي بأهمية استخدام سماد الكمبوست: - عدم توفر المرشدين الزراعيين المتخصصين في

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 ٢٤% من جملة حجم العينة.

٢ أهم المشكلات ومعوقات متعلقة بمصانع الكمبوست: -

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.

٢-١ 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  
الكيميائية، والأعلاف المصنعة، والوقود، قد يترتب علي ذلك عدم عمل المصانع بكامل طاقتها التصميمية.

٢-٢ ارتفاع أسعار المخلفات الزراعية مما ترتب عليه ارتفاع تكلفة الإنتاج: -

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 أن كومة المخلفات ذات الأبعاد (٤ X  
٣ م) تحتاج إلى ٢ طن مخلفات زراعية سعر الطن ١٢٠٠ جنيهاً، بالإضافة إلى طن من الروث الحيواني  
سعر الطن ٤٠٠ جنيهاً، وإضافات أخرى بقيمة ٢٥٠ جنيهاً، مما يترتب عليه ارتفاع تكلفة الإنتاج.

٢-٣ ارتفاع التكاليف الاستثمارية و المعدات اللازمة لإنشاء مصانع الكمبوست حيث تبين من نتائج

الزيارات الميدانية أنها تزيد في المتوسط عن ٤,٨ مليون جنيه نتيجة لارتفاع أسعار المعدات المستخدمة  
في 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:-

١- تنتج مصر كمية ضخمة من المخلفات الزراعية تزيد عن ٨٥,٥ مليون طن، وتعتبر المخلفات الحيوانية أهمها بعد أن شكلت نصف المخلفات الزراعية، يليها مخلفات المحاصيل الزراعية، بنسبة ٤٧ %، ثم مخلفات الدواجن بنسبة ٣%.

٢ - تبين بالدراسة أنه على الرغم من أن مصر تنتج ما يزيد عن ٨٥,٥ مليون طن من المخلفات الزراعية إلا أن ما يتم استخدامه منها لإنتاج الأسمدة العضوية المصنعة كمية ضئيلة لا تزيد عن ١٢٨ ألف طن، تشكل ٠,٢ % 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 تعاني منه مصر في الأسمدة الكيماوية.

٣ أظهرت الدراسة أن جملة احتياجات الأراضي الزراعية في مصر البالغ مساحتها ٩,٧ مليون فدان لعام ٢٠٢٢ يقدر بنحو ٥٩,٧ مليون طن من الكمبوست، بمتوسط ٦,١ طن للفدان.

كما أوضحت الدراسة أن كمية المخلفات الزراعية التي يمكن استغلالها في إنتاج السماد العضوي الصناعي تقدر بنحو ٥٩,٢ مليون طن، تشكل ٥٨% من جملة ما تنتجه مصر من مخلفات زراعية.

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

أ - يعمل التسميد العضوي على توفير ٢٥% من إجمالي مياه الري المستهلكة، معنى ذلك انه في حال التوسع في استخدام سماد الكمبوست يمكن توفير ما يزد عن ١١,٧ مليار م٣ من مياه الري، يمكن الاستفادة منها لري ما يزيد عن ٣,٣ مليون فدان من الأراضي الزراعية.

ب - يؤدي استخدام السماد العضوي الصناعي، على انخفاض احتياجات الأراضي الزراعية في مصر من الأسمدة الكيماوية بنسبة ٦٠% أي تنخفض إلى ٥ مليون طن، وبذلك يتم توفير ما يزيد عن ٧,٥ مليون طن من الأسمدة الكيماوية المستخدمة في 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: -

- 1- نشر الوعي بين المزارعين عن طريق الوسائل الإعلامية لتوعية المزارعين لأهمية استخدام الكمبوست والطرق المثلى لإنتاجه.
- 2- التوسع في إقامة مشروعات إنتاج الكمبوست يساهم بدرجة كبيرة في زيادة المساحة المزروعة بالمحاصيل العضوية.
- 3- توفير القروض لشراء الآلات اللازمة لعمليات الكمبوست بشروط ميسرة، و تشجيع المستثمرون على الاستثمار في إنتاج سماد الكمبوست عن طريق الحوافز المشجعة للاستثمار في 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 %5 from the total

agricultural waste, on the other side the Agricultural crop waste which represent about 40.6 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 m<sup>3</sup> of irrigation water can be saved, which can be used to irrigate more than 3,3 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

<sup>١</sup> يهدف حساب دليل الانتشار إلى توضيح درجة تركيز أو انتشار المحصول على الخريطة مصر، و يتم حساب دليل الانتشار بالمعادلة التالية: عدد المحافظات التي تزيد مساحة المحصول فيها عن ١% ÷ جملة عدد المحافظات X ١٠٠، و تتراوح قيمة الدليل بين صفر و ١٠٠، و انخفاض الدليل معناه الميل للتركز الجغرافي، و كبر 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. 13-16.

<sup>٢</sup> ( 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 أن تنتجه المحافظة من سماد الكمبوست أكبر من نسبة احتياجات أراضيها من سماد الكمبوست، أو يكون الناتج صفر في حالة نسبة الاحتياجات المحافظة من سماد الكمبوست تتساوى مع جملة ما يمكن أن تنتجه من سماد الكمبوست.

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

## الملحق (١)

### متوسط النسبة المئوية لمحتوى المخلفات الزراعية الجافة من العناصر السمادية

النوع	متوسط النسبة المئوية لمحتوى المخلفات الزراعية الجافة من العناصر السمادية		
	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم
الأتيان	١,١٨	٠,١٨	٠,٩١
الأحطاب	٠,٨٨	٠,٣١	١,٢٢
القش	٠,٥٨	٠,١	١,٣٨
العروش	٢,١	٠,٣	٠,١٥
الماشية	١,٩	٠,٥٦	١,٤
الأغنام والماعز	١,٧٨	٠,٧٩	٠,٩٢
الجمال والدواب	١,١	٠,٧	٠,٨
الدواجن	٣,٧	١,٨	١,٧

المصدر: صلاح سعيد عبد الغنى، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية، دراسة تطبيقية على محافظة الفيوم، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، ٢٠٠٦.

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 ٢٦, ٢٠١٥.

جامعة عين شمس كلية الآداب قسم الجغرافية و نظم المعلومات الجغرافية

## الملحق (٢)

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

بيانات الاستمارة سرية ولن تستخدم إلا في أغراض البحث العلمي فقط

- ١ اسم المصنع.....
- ٢- عنوان المصنع محافظة..... مركز/..... قرية /.....
- أ - أسباب اختيار موقع المصنع الحالي هل
  - أ - قرب المصنع من المادة الخام (المخلفات) ب سهول نقل المخلفات ج توفر الطاقة ه قرب المصنع من السوق
- ٣ - سنة نشأة المصنع.....
- ٤ - المصنع قطاع عام ( ) قطاع خاص ( )
- ٥- مساحة المصنع.....
- ٦ هل يوجد دورات إنتاج (نعم) (لا)
  - لو الإجابة بنعم عدد دورات الإنتاج.....
- ٧- ما هي أنواع المخلفات الزراعية التي يتم تحويلها إلى سماد الكمبوست
  - أ مخلفات محاصيل زراعية فقط ب مخلفات محاصيل حيوانية ج - مخلفات محاصيل زراعية و حيوانية

في حالة الإجابة (ج) نسبة المخلفات الحيوانية إلى المخلفات المحاصيل الزراعية
- ٨ هل نوعية المخلفات المستخدمة في إنتاج سماد الكمبوست تؤثر على جودة السماد المنتج
- ٩ هل الكمبوست المنتج نوع واحد فقط ( ) أم هناك أنواع متعدد من الكمبوست المنتج، وما هي
- ١٠ من أين ويتم الحصول على المخلفات الزراعية من مزارع ( ) من تجار ( )
- ١١ هل سيتم التعاقد مع مزارعين (نعم) (لا) في حالة الإجابة بلا لماذا.....
- ١٢ سعر شراء طن مخلفات المحاصيل الزراعية المستخدمة، سعر شراء متر المكعب من المخلفات الحيوانية
- ١٣ جملة العاملين في المصنع..... عدد الذكور..... عدد الإناث.....
- ١٤ أماكن إقامتهم محافظة..... مركز /..... قرية /.....
- ١٥ عدد أيام العمل..... ، و متوسط أجر العامل.....

١٦- أنواع الآلات و المعدات المستخدمة.....

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

١٨ طن مخلفات المحاصيل الزراعية ينتج كم طن من السماد.....

١٩- المتر المكعب من المخلفات الحيوانية تنتج كم طن من السماد.....

٢٠ تكاليف إنتاج سماد الكمبوست

النوع	قش الأرز		حطب الشامية		الذرة		عروش الخضراوات		أخرى		المخلفات الحيوانية	
	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة	الكمية	التكلفة
المخلفات												
البيان	العمالة		الطاقة المستخدمة		النقل		المعدات		أخرى			
	العدد	الأجور	حجم	التكلفة	نوع	التكلفة	العدد	التكلفة	الكمية	التكلفة	العدد	التكلفة
					المركبة							

٢١ - العائد من إنتاج طن سماد الكمبوست

٢٢- هل يوجد مشكلات متعلقة بإنتاج سماد الكمبوست ( نعم ) ( لا ) في حالة الإجابة بنعم ما هي

شكرا لحسن تعاونكم معانا

**الملحق (٣)**

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

- ١ اسم المزارع (أختياري).....
- ٢ المحافظة..... المركز /..... القرية /.....
- ٣ - هل لديك حيازة زراعية نعم ( ) لا ( ) في حالة الإجابة بنعم ما هي مساحة الحيازة الزراعية.....
- ٤ - ما أنواع المحاصيل المزروعة و ما ينتج عنه من منتجات ثانوية ( مخلفات )

سعر الوحدة من الناتج	كمية المخلفات	المساحة		المحصول
		قيراط	فدان	
				البيان

- ٥- هل لديك حيوانات زراعية نعم ( ) لا ( )
- ٦ - في حالة الإجابة بنعم عدد الماشية ( ) ، عدد الأغنام ( ) ، عدد الدواجن ( )
- ٧ كيفية التصرف في المخلفات الزراعية
- أ علف للحيوانات ( ) ب كسماد عضوي ( ) ج كوقود ( ) د - بيع ( ) ه التخلص بالحرق ( )  
و- أقوم باستخدامه ( ) فيما يستخدم.....
- ٨- هل يوجد توعية في التعرف على كيفية التعامل مع المخلفات الزراعية نعم ( ) لا ( )  
في حالة الإجابة بنعم من يقوم بالتوعية.....
- ٩- هل يوجد للإرشاد الزراعي دور في كيفية التخلص من المخلفات الزراعية نعم ( ) لا ( )  
في حالة الإجابة بنعم ما دوره.....
- ١٠ - هل لديك علم بوجود مصانع في محافظتك لإنتاج الكمبوست نعم ( ) لا ( )
- ١١ - في حالة الإجابة بنعم هل تقوم ببيع ما لديك من مخلفات زراعية لهذه المصانع نعم ( ) لا ( )
- ١٢ 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:

١. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، أعداد متفرقة للفترة (٢٠٠٥ \_ ٢٠١٦).
٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لاستصلاح الأراضي، مرجع رقم ٢٢١٢٨ - ٧١، ٢٠٢٢.
٣. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، مرجع رقم ٢٢١٦ - ٧١، عام ٢٠٢٢.
٤. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، دراسة اقتصاديات صناعة الأسمدة الكيماوية في مصر، مرجع رقم ٨٠ - ٢٤١١، ٢٠١٤.
٥. وزارة الدولة لشئون البيئة، دليل تدوير المخلفات الزراعية، ٢٠١٠.
٦. وزارة التجارة والصناعة، الهيئة العامة للتنمية الصناعية، وحدة المعلومات، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢٢.
٧. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة للفترة (٢٠٠٥ \_ ٢٠١٦).
٨. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي، النشرة رقم ١٠٣٠، ٢٠٠٦.
٩. وزارة الزراعة استصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للزراعة العضوية، المعايير المنظمة لإنتاج وتجهيز وتداول المنتجات الزراعية العضوية، ٢٠١٠.

### قائمة المراجع باللغة العربية

١٠. 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، ٢٠٠٩.
١١. 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، ٢٠٢١.
١٢. أيمن عبد المطلب السعيد، المخصبات الكيماوية للمحاصيل الزراعية في مصر- حالة مصنع دمياط "دراسة في الجغرافية الاقتصادية، مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم مجلد ١٣، العدد ٢ يوليو ٢٠٢١.
١٣. باسمه مصطفى محمد، اقتصاديات تدوير أهم المخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ٢٠١٢.
١٤. بهجت السيد على، الأسمدة العضوية، معهد بحوث الأراضي والمياه، النشرة الفنية ٤، الإدارة العامة للثقافة الزراعية، ٢٠٠٥.

١٥. دينا عبد الله عبد المنعم، دراسة اقتصادية لاستخدام الأسمدة العضوية في إنتاج الحاصلات البستانية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ٢٠٢٢.
١٦. دينا عبد الله محمد، الاستخدام الأمثل للمخلفات الحيوانية في محافظة الشرقية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثلاثون، العدد الرابع، ٢٠٢٠.
١٧. سمير عويس، اقتصاديات الزراعة العضوية، مجلة المهندس الزراعي العربي، الأمانة العامة لاتحاد المهندسين العرب، العدد ٨٩، ٢٠١٧.
١٨. سلوى عامر خضر، وإيمان رمزي السيد، دراسة اقتصادية لبعض مشروعات تدوير المخلفات الزراعية بمحافظة الغربية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد السابع والعشرون، العدد الثاني، ٢٠١٧.
١٩. شعبان السيد محمد، وهيثم بيومي علي حسن، كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية، المركز القومي للبحوث، ٢٠١٥.
٢٠. صلاح سعيد عبد الغنى، العائد الاقتصادي لتدوير المخلفات الزراعية، دراسة تطبيقية على محافظة الفيوم، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، ٢٠٠٦.
٢١. مجدي محمد الشاذلي، وآخرون، البيئة والزراعة العضوية في العالم العربي، المكتبة العصرية، القاهرة ٢٠١١.
٢٢. مدحت يوسف زكارزق، الآثار الاقتصادية لتدوير المخلفات الزراعية على الإنتاج الزراعي، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ٢٠١٩.

#### ب - 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 36, 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.
- 27-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 , ١٩٦٨.

المواقع الإلكترونية

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