الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

مذكرة تخرج
لنيل شهادة ماستر أكاديمي
ميدان: علوم الطبيعة والحياة
شعبة: علوم بيولوجية
التخصص: بيوكيمياء تطبيقية
الموضوع

الطرق البيئية الحديثة لإعادة تدوير النفايات لتحسين ربحية المزرعة(نظري)

من إعداد:

- إسلام طواهرية
- بشرى حفوضه

ننقشت يوم:2024/06/08 أمام لجنة المناقشة:

د.محمد العيد تليلي	رئيسا	جامعة الشهيد حمة لخضر-الوادي
د.أحمد غانية	مناقشا	جامعة الشهيد حمة لخضر-الوادي
د.عبد المالك زعتر	مؤطرا	جامعة الشهيد حمة لخضر-الوادي
د.فاطمة علية	مساعد مؤطر	جامعة الشهيد حمة لخضر-الوادي

السنة الجامعية :2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

اللهم لك الحمد حتى ترضى ،ولك الحمد إذا رضيت ،ولك الشكر أن سددت خطانا وأنرت لنا درب العلم والمعرفة وأعنتنا على إنجاز هذا العمل ونسألك تعالى أن تجعله في متناول جميع الباحثين وطالبي العلم .

وأن تجعله في ميزان حسناتنا وصالح أعمالنا .

نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أساتذتنا الكرام ونخص بالذكر القائمين على هذا البحث الأستاذ المشرف **الدكتور عبد المالك زعتر** والأستاذة المساعدة **الدكتورة فاطمة علية**

أيضا الشكر الجزيل إلى لجنة المناقشة على كل التدخلات والملاحظات الصائبة

رئيسا **الدكتور تليلي محمد العيد** ومناقشا الأستاذ **الدكتور أحمد غانية**

ثم إلى كل أساتذة كلية علوم الطبيعة والحياة وإلى كل العمال والطلبة الذين كانوا

لنا خير رفيق طوال مسارنا الدراسي .

وإلى كل من ساهم في إتمام هذا البحث من قريب أو بعيد

الإهداء

وبعد مسيرة دراسية دامت لسنوات حملت في طياتها الكثير من الصعوبات والمشقة والتعب ، انا اليوم أقف على عتبة تخرجي أقطف ثمار تعبي وارفع قبعتي بكل فخر ، فاللهم لك الحمد قبل أن ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا ، لأنك وفقتني على إتمام هذا العمل وتحقيق حلمي .....أهدي هذا العمل إلى **نفسي العظيمة القوية** التي تحملت كل العثرات وأكملت رغم الصعوبات

إلى الذي زين إسمي بأجمل الألقاب، من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة إلى الذي لم يبخل علي بأي شيء إلى من سعى لأجل راحتي ونجاحي وكان لي السند الذي لا يميل إلى أعظم وأعز رجل في الكون **أبي الغالي** أطال الله في عمره.

إلى التي حملتني في أحشائها تسعته أشهر وجعل الله الجنة تحت أقدامها وكانت تحيطوني بدعواتها إلى التي أدين لها بكل نجاح ، إلى التي سهرت الليالي لأجلي وفرحت لفرحي وحزنت لألمي وكانت دائما اليد التي تساعدني في النهوض كلما وقعت إلى **أمي الغالية** حفظها الله .

إلى صاحبة الدعاوة المباركة والقلب الحنون **جدتي العزيزة** .

إلى من مسحت عني ندوب الزمان وقسوة الحياة ورأيت في عينها البريئتين الحب والحنان وفي ضحكتها الجميلة النور والمستقبل المشرق ، بوجودك تخطيت كل متاهات الحياة وعثرات الطريق ويشهد الله أني تحملت كل الصعوبات لأجلك لأنني أرى فيكي مستقبلي إلى نور حياتي و بلسم جراحي وقرة عيني **ابنتي مريم** بارك لي الله فيها

إلى من شد الله به عضدي فكان خير معين به أكبر وعليه أستند وبوجوده أكتسب القوة إلى **أخي الغالي أسامة** وإلى قطعة من قلبي ابنه **محمد** وإلى **زوجته** .

إلى من ساندني بكل حب عند ضعفي وأزاح عن طريقي المتاعب ممهدا لي الطريق زارعا الثقة والإصرار في داخلي إلى **أخي الغالي مصعب**

إلى جسر المحبة و العطاء بئر الأسرار مصدر قوتي توأمي ورفيقة دربي إلى من تقاسمت معها الحياة بكل أشكالها وألوانها منذ الصغر حتى الآن إلى **أختي الغالية سلسبيل** وإلى قطعة من روحي ابنها **محمد علي** وإلى **زوجها** .

إلى صاحبة الوجه البريء سر سعادة بيتنا وسبب بهجته ، شمعته التي تنير أرجائه أخر العنقود **أختي الغالية ملاك** .

إلى من ساندتني بكل حب عند ضعفي إلى صاحبة المواقف الصعبة شريكة الدرب الطويل بحلوه ومره إلى أختي التي لم تلدها أمي **صديقتي الغالية إيمان** .

إلى من تقاسمنا مشقة وعناء هذا العمل بحلوه ومره صديقتي وزميلتي في المشوار **حفوضه بشرى**.

إلى كل من ذكره قلبي ونسيه قلمي أهديكم ثمرة نجاحي والحمد والشكر لله عز وجل على توفيقي لإكمال هذا العمل

طواهرية إسلام

الإهداء

لبسم الله الرحمان الرحيم

أحمد الله عزوجل على منه وعونه لإتمام هذا العمل المتواضع.

إلى التي وهبتني كل العطاء والحنان , إلى التي صبرت في سبيل اسعادي وتعبت لأجلي, التي كانت سندي في الشدائد ,وكانت دعواها تتبعني طيلة عمري إلى نبع الحنان **أمي مفيدة** أعز ملاك على القلب والعين جزاها الله خير جزاء في الدارين.

إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله ,إلى من كان يدفعني نحو الأمام لنيل المبتغى ,إلى مدرستي الأولى في الحياة وقدوتي , إلى الذي لم يبخل علي بشيء, إلى **أبي الغالي رشيد** أطال الله بعمره وأمده بالصحة والعافية.

إلى رفيق الدرب وحبيب القلب وصديق الأيام بحلوها ومرها ,إلى من كان الأول في مساندتي وتشجيعي, إلى أكبر داعم لي في هذه الحياة **زوجي الحبيب سليم**.

إلى توأم روحي وظلي الدائم ورفيقة الدرب والسنين والأيام بحلوها ومرها, إلى من تفهمني دون أن أتكلم, إلى الجميلة **أختي تقوى**.

إلى سندي في هذه الحياة, إلى مصدر القوة والفخر, إلى الذين تقاسموا معي عبء الحياة الذين بجانبهم لا أشعر بالضعف, إلى الغاليين **أخوي عبد البر وحسن البنا**.

إلى **نفسي** التي لم تخذلني طيلة هذا المشوار, إلى القلب الذي لم يستسلم, الحمد لله الذي نظن بهِ خيرًا، فيكرمنا بأفضل مِما ظننا به، الحمدلله.

إلى كل من ساندني من أساتذة ومربيين طوال المشوار الدراسي, إلى من تفضل علي ولو بكلمة طيبة وتشجيع, شكرا من القلب ولكم مني كل التقدير.

إلى الأخوات التي لم تلدهن أمي: سيرين ,ريان,آية الرحمان,إيمان,...إلى الذين بقلبي .

إلى التي تعبت معي في تقديم هذا العمل المتواضع, إلى الأخت والصديقة والرفيقة الحبيبة, إلى من تكبدت المشقة والعناء وقاسمتني الطرق الوعرة في سبيل تنظيم هذا العمل رفيقة المشوار والأيام **إسلام طواهرية.**

الطالبة حفوضه بشرى

الملخص

بهدف دراسة الطرق البيئية والحديثة لإعادة تدوير النفايات لتحسين ربحية المزرعة حيث قمنا في الفصل الأول بدراسة عامة وشامل حول المستثمرات الزراعية فتطرقنا إلى تعريفها ، تبيين أهم أنواعها –طرق عملها –أهدافها–مزيها–الجانب الاقتصادي .....إلخ ، وفي الفصل الثاني تطرقنا إلى مفهوم المخلفات الزراعية و النفايات الناتجة منها العضوية والزراعية والمنزلية ،قشور الفواكه والخضار (فضلات زراعية) ، والحمأة (فضلات محطات المياه المستعملة) ، وفضلات الحيوانات . وقد أصبح التخلص من النفايات أكبر التحديات التي تواجه المستثمرات الزراعية والصناعية وغيرها ، من أهم طرق معالجة النفايات والتخلص منها ، تقنية إنتاج السماد العضوي.

وبغية تثمين هذه الفكرة قمنا في الفصل الثالث بإبراز أهمية وفوائد إعادة تدوير النفايات العضوية والكمبوست في حماية البيئة وكيفية الاستفادة وإعادة استعمال وتصنيع النفايات وإنتاج سماد عضوي مع ذكر بعض الدراسات السابقة عليها.

إن إعادة تدوير النفايات العضوية تعتبر من أهم أهداف والطموحات التي تسعى الدولة على الاهتمام بها وتحسينها وذلك لما لها من فوائد تخدم الانسان والبيئة على حد سواء إلى جانب المحافظة على ديمونة التربة الزراعية من جهة أخرى ، وتشجيع مؤسسات إنتاج الكمبوست وعرض هذا المخصب (السماد العضوي) على الفلاحين بدل المادة الكيميائية .

الكلمات المفتاحية : مستثمرات زراعية, نفايات عضوية, الكمبوست, إعادة تدوير , الحمأة , سماد عضوي

Résumé

Dans le but d'étudier les méthodes environnementales et modernes de recyclage des déchets pour améliorer la rentabilité des exploitations agricoles, dans le premier chapitre, nous avons réalisé une étude générale et complète sur les investissements agricoles, nous avons donc abordé leur définition, en expliquant leurs types les plus importants - leurs méthodes de travail - leurs les objectifs - leurs avantages - l'aspect économique.....etc. Dans le deuxième chapitre, nous avons abordé la notion de déchets agricoles et les déchets organiques, agricoles et ménagers qui en résultent, les pelures de fruits et légumes (déchets agricoles), les boues (déchets des usines d'épuration des eaux usées) et les déjections animales. L'élimination des déchets est devenue le plus grand défi auquel sont confrontés les investisseurs agricoles, industriels et autres. L'une des méthodes les plus importantes de traitement et d'élimination des déchets est la technologie de production d'engrais organiques.

Afin d'évaluer cette idée, nous avons souligné dans le troisième chapitre l'importance et les avantages du recyclage des déchets organiques et du compost pour la protection de l'environnement et comment bénéficier, réutiliser et fabriquer des déchets et produire des engrais organiques, tout en mentionnant quelques études antérieures à ce sujet.

Le recyclage des déchets organiques est considéré comme l'un des objectifs et des ambitions les plus importants auxquels l'État cherche à prêter attention et à améliorer, en raison de ses avantages qui profitent à la fois à l'homme et à l'environnement, en plus de préserver la durabilité des sols agricoles, d'autre part. et encourager les institutions de production de compost et afficher cet engrais (engrais organique). Les agriculteurs doivent remplacer le produit chimique.

Mots clés : investissements agricoles - déchets organiques - compost - recyclage boues - engrais organique

Summary

With the aim of studying environmental and modern methods for recycling waste to improve farm profitability, in the first chapter we conducted a general and comprehensive study on agricultural investments, so we touched on their definition, explaining their most important types - their working methods - their objectives - their advantages - the economic aspect.....etc. In the second chapter, we touched on the concept of agricultural waste and the resulting organic, agricultural, and household waste, fruit and vegetable peels (agricultural waste), sludge (waste from used water plants), and animal waste. Waste disposal has become the biggest challenge facing agricultural, industrial and other investors. One of the most important methods of treating and disposing of waste is the technology of producing organic fertilizer.

In order to evaluate this idea, we highlighted in the third chapter the importance and benefits of recycling organic waste and compost in protecting the environment and how to benefit, reuse and manufacture waste and produce organic fertilizer, while mentioning some previous studies on it.

Recycling organic waste is considered one of the most important goals and ambitions that the state seeks to pay attention to and improve, because of its benefits that serve both humans and the environment, in addition to preserving the sustainability of agricultural soil on the other hand, and encouraging compost production institutions and displaying this fertilizer (organic fertilizer). Farmers must replace the chemical.

key words :

Agricultural investments - organic waste - compost – recycling Sludge – Organic fertilizer

قائمة الإختصارات

N:Nitrogen

CH4:Méthane

O_2:Oxygéne

N_2O:Oxyde de Nitrogene

Cd:Cadmium

Pb:Plomb

الفهرس

شكر وتقدير
الإهداء
الملخص
Résumé
Summary
قائمة الإختصارات
فهرس جداول
فهرس الصور
مقدمة
الفصل الأول: الاستثمارات الزراعية
تمهيد:.....5
I.تعريف الاستثمار الزراعي :.....5
II. الاستثمار الزراعي و عناصره :.....6
II.1.المزرعة :.....6
II.2. المشاريع الزراعية : 6
II.3.الحيازة زراعية :.....6
II.4.المزارع :.....7
III. أنواع الاستثمار الزراعي : 8
IV. أهداف الاستثمار الزراعي : 9
V. مزايا الاستثمار الزراعي :.....9
VI. أهمية الاستثمار الزراعي : 10
VI.1. الاستثمار الزراعي مصدر أساسي للموارد الغذائية و المواد الخام : 10
VI.2.أهميته في الدخل القومي و زيادة رأس المال :.....11

3.VI. يعد مصدر رزق و يؤمن فرص عمل جديدة :..... 11
4.VI. مساهمة الاستثمار الزراعي في معالجة البيئة :..... 12
5.VI. أهمية الاستثمار الزراعي في القطاع الطبي :..... 12
6.VI. دور الاستثمار الزراعي في نشاط التجارة :..... 13
7.VI. مساهمة الاستثمار الزراعي في علم الوراثة و الابتكار التكنولوجي :..... 13
8.VI. دور الاستثمار الصناعي في المحافظة على الصحة :..... 14
VII. مقومات الاستثمار الزراعي :..... 14
VIII. معيقات الاستثمار الزراعي :..... 14
IX. علاقات الإنتاج و الصيغ للاستثمار الزراعي في المجتمعات :..... 15
X. مردودية الاستثمارات :..... 16
الفصل الثاني: المخلفات الزراعية
I.مفهوم المخلفات الزراعية :..... 19
II.أنواع المخلفات الزراعية : 20
1.II.المخلفات الحقلية :..... 20
1.1.II. مخلفات حقلية من أصل نباتي (مخلفات محاصيل):..... 20
1.II. 2.مخلفات حقلية من أصل حيواني (مخلفات حيوانية) : 20
2.II.مخلفات التصنيع الزراعي :..... 20
3.II تقدير كميات الفضلات والنفايات في القطاع الزراعة :..... 21
4.II تنظيم النفايات الزراعية من مكروه إلى مورد :..... 21
III.تعريف النفايات :..... 22
IV.أنواع النفايات و مصدرها :..... 22
V.تعريف النفايات العضوية: 24
1.IV. النفايات العضوية المتحللة حيوية : 24
2.IV. النفايات العضوية الغير متحللة حيويا:..... 24

3.IV. مصادر النفايات العضوية :.....24
1.3.IV .النفايات العضوية المنزلية :.....24
2.3.IV .النفايات العضوية الزراعية:.....25
VI. طرق المعالجة:.....26
1.الطرق الصحية لتعامل مع الخلفات الزراعية:.....26
2.طرق معالجة النفيات :.....27
VII.فضلات المواشي :.....30
VIII.الحمأة الصرف الصحي :.....30
1.VIII.تعريف :.....30
2.VIII.الحلول الأمنة لمعالجة والتخلص من الحمأة :.....30
الفصل الثالث: إعادة تدوير النفايات العضوية
I.إعادة تدوير النفايات العضوية :.....34
II.تعريف تدوير وإسترجاع النفايات العضوية:.....34
III. المواد القابلة للتدوير والاسترجاع:.....35
IV.فوائد عملية التدوير :.....35
V.أهمية إعادة تدوير النفايات العضوية :.....36
1.V.الأهمية البيئية :.....36
2.V.الأهمية الاقتصادية :.....36
3.V. الأهمية الاجتماعية :.....36
VI.أعادة التدوير و الاسترجاع في الجزائر.....37
VII.طرق إعادة تدوير النفايات العضوية :.....37
VIII.استعمال المخلفات العضوية في إنتاج السماد العضوي (الكمبوست) :.....37
1.VIIمفهوم مصطلح الكمبوست (compost):.....38
2.VII.تعريف الكمبوست:.....38

1.2.VII الكمبوست اللاهوائي:.....38
2.2.VII الكمبوست الهوائي:.....39
1.2.2.VII أصناف الكمبوست الهوائي:.....40
2.2.2.VIIالعوامل المؤثرة في تحلل مكونات الكمبوست. 42
3.2.VII .دور الأحياء الدقيقة داخل كومة الكمبوست: 43
4.2.VII.المراحل التي يمر بها الكمبوست Composting : 45
IX.مزايا استخدام الكمبوست Composting:.....45
X.فوائد الكمبوست :.....46
XI.شروط تصنيع الكمبوست :.....47
XII.بعض النقاط الهامة التي يجب مراعاتها عند تصنيع الكمبوست : 48
XIII.عملية صنع السماد :.....49
XIV.علامات نضج الكمبوست:.....50
XV.استخدام السماد :.....51
XVI.أهداف المشروع :.....51
XVII.دراسة سابقة:(دراسة حول تحلل المواد في الكمبوست المنزلي والمزرعي):.....54
الخاتمة
المراجع و المصادر

فهرس جداول

جدول 1: أنواع النفايات حسب المعيار الذي يأخذه في التصنيف.....23
جدول 2 : يبين قدرة الجزائر على تثمين النفايات سنويا.....37
جدول 3:الطريقة الأولى يدويا بدون أجهزة (يسمى الكمبوست المنزلي).....40
جدول 4: الطريقة الثانية نصف ألية وتدخل الأجهزة في بعض المراحل فقط(كمبوست مزارع) 40
جدول 5:الطريقة الثالثة ألية بشكل كامل في مصانع متطورة في إنشائها(يسمى صناعي) 41
جدول 6:يمثل المراحل التي يمر بها الكمبوست الهوائي.....45
جدول :7يمثل نوع المخلفات العضوية.....54
جدول 8: يمثل تدرج المواد العضوية من حيث سرعة تفككها ومدى ملائمتها لاسمدة 55
جدول :9يمثل قيم الدليل الهيدروجيني.....58
جدول :10يمثل قيم الناقلية الكهربائية.....58
جدول 11 يمثل نسبة المادة العضوية والكربونية العضوية.....59
جدول :12يمثل تركيز العناصر الكبرى والصغرى 59
جدول 13 :نتائج الكشف عن المسببات المرضية.....60

فهرس الصور

صورة 1 : الاستثمار الزراعي 5
صورة 2: تمثل عمل الفلاحين في الارض 7
صورة 3: تمثال التنوع الزراعي 10
صورة 4: تطور الزراعة في القطاع الطبي 12
صورة 5: تمثل الاستثمار الزراعي مستقبل واعد وفرص متنوعة 15
صورة 6: تمثل مردود الاستثمار في الارض 17
صورة 7 :تمثل مخلفات زراعية المصدر 19
صورة 8: نسب تركيبة النفايات المنزلية بالجزائر. 25
صورة 9 :أكوام من المخلفات الزراعية المصدر 26
صورة 10:محرقة نفايات..... 27
صورة 11:تمثل معالجة المخلفات الزراعية بالحرق 28
صورة 12:تمثل أنابيب صرف الغاز و الشكل النهائي لحوض مركز الردم التقني. 29
صورة 13 :تمثال كومة من الحمأة الجافة المصدر 30
صورة 14:تدوير المخلفات العضوية. 34
صورة 15:رمز إعادة تدوير النفايات 35
صورة 16:وحدة إنتاج غاز الميثان(البيوغاز)..... 39
صورة 17:نموذج تخطيطي لوحدة إنتاج الغاز. 39
صورة 18:تمثل بعض أشكال أوعية الكمبوست المنزلي 40
صورة 19:تمثل مخلفات زراعية قبل وبعد أن تتم تحويلها الى كمبوست 41
صورة 20:نماذج محطات صناعة الكمبوست..... 41
صورة 21:تمثل إسطوانات التخمير 41
صورة 22 :تمثل العوامل المؤثرة في تحلل مكونات الكمبوست. 43
صورة 23:تمثل الأحياء الدقيقة الهوائية المفككة للمواد العضوية. 44
صورة 24تمثل نتائج تجربة الكمبوست 1على البقدونس 2020/03/30 55
صورة :25يمثل تغيرات درجة حرارة الكمبوست 1 بدلالة الايام 56
صورة :26يمثل تغيرات درجة الحرارة الكمبوست 2 بدلالة الايام 57
صورة 28تمثل نتائج تجربة الكمبوست 1و2 على الشعير 2020/09/15 60

مقدمة

مقدمة

لبد أننا كمجتمعات بشرية تعيش في الأرض لمدة طويلة ، وكوننا من أكثر الكائنات تطورا على قيد الحياة، فإننا نقوم بإنجازات مذهلة على الصعيد العلمي والصناعي، إلا أن هذه الصناعات تأتي بثمن باهظ وهو التلوث البيئي، سواء في الغلاف الجوي أو في موارد الأرض بحد ذاتها؛ لذلك تعتبر عملية إعادة تدوير النفايات من الأمور الضرورية للتقليل من هذا التلوث .

نخص بالذكر المخلفات الزراعية ,فإنه يجب الإشارة الى أن البيئة الجزائرية والعربية بشكل أعم تعاني من الكميات الكبيرة من المخلفات الزراعية بمختلف أنواعها والتي تزايدت في الآونة الأخيرة بدرجة كبيرة مرتبطة في ذلك بالتوسع الكبير في زراعة وإنتاج المحاصيل المختلفة التي ينتج عنها هذه المخلفات ,هذه الكميات الكبيرة من المخلفات الزراعية بمختلف أنواعها النباتية منها والحيوانية أصبحت تفوق القدرة الاستيعابية الذاتية للمنظومة البيئية على التخلص التلقائي الآمن منها ,وأصبحت الأضرار والمخاطر البيئية لتلك المخلفات أمرا يدعو الى القلق المتزايد على البيئة بعناصرها المختلفة .

يؤدي حرق المخلفات الزراعية والتخلص منها على سطح التربة الى موت جميع الكائنات الحية المفيدة للتربة الزراعية ,وكذلك حرق المادة العضوية للطبقة السطحية للتربة مما يؤدي الى خفض خصوبة التربة وأيضا تلوث البيئة حولها .

هذا بالإضافة الى أن الزراعة تعاني من نقص المادة العضوية التي تحتاجها الأراضي الزراعية الأمر الذي أثر بالسلب على الإنتاج الزراعي نتيجة لتدهور التربة الزراعية ونظرا لزيادة الطلب على المنتجات الزراعية العضوية والتي تتطلب معايير خاصة بها فإن تحويل المخلفات الزراعية الى سماد عضوي (كمبوست) يزيد من صادرات هذه المنتجات .

نهدف من خلال هذه الدراسة الى التعرف على المستثمرة الزراعية وكذا المخلفات الزراعية بأنواعها وكمياتها والمستخدم منها وامكانية تحويله الى سماد عضوي (كمبوست) أو وقود حيوي , للاستفادة من هذه المخلفات حفاظا على البيئة والإنتاج الزراعي.

فما هي الطرق البيئية الحديثة لإعادة تدوير مخلفات المستثمرات الزراعية للاستفادة منها بأكبر شكل ممكن خاصة لإنتاج سماد عضوي مفيد للمحاصيل الزراعية؟

حيث من أجل هذا قمنا بتقسيم عملنا الى (03) فصول على النحو التالي:

الفصل الأول: الاستثمارات الزراعية.

الفصل الثاني: المخلفات الزراعية .

الفصل الثالث: إعادة تدوير النفايات العضوية.

وختمنا عملنا هذا **بخاتمة.**

الفصل الأول:

الاستثمارات الزراعية

تمهيد:

للاستثمارات الزراعية أهمية كبيرة في تحقيق الأمن الغذائي للسكان , إذ تعتبر أولى القضايا التي توليها الحكومات و الهيئات و المنظمات العربية و العالمية اهتمامًا كبيرًا من أجل تأمين الطلب المتزايد على الغذاء الذي يهدد بالمجاعات لملاين الأشخاص حول العالم , حيث أظهر الباحثون أن هناك العديد من الدول التي تمتلك أراضي صالحة للاستثمار الزراعي لكن أفضل هذه البلدان هي (موزمبيق – زامبيا – بوتسوانا – تنزانيا – زيمبابوي) سنتعرف على الاستثمار الزراعي و أهميته و أنواعه بالإضافة إلى العديد من المعلومات الأخرى التي تهمك.

صورة 1 : الاستثمار الزراعي (المصدر beytturk.com)

I.تعريف الاستثمار الزراعي :

الاستثمار الزراعي agricultural investment هو العملية التي تهتم بدمج و تشغيل عوامل الإنتاج الزراعي (الأرض , العمل , رأس المال و غيرها) من أجل تحقيق أفضل إنتاجية تضمن تأمين حاجة المجتمع المتزايدة للغذاء . إذ توليه الدول العربية و الأجنبية أهمية كبيرة بدوره في تحقيق الأمن الغذائي , و الاقتصادي . و لكن المفهوم بين الاستثمار الزراعي و الاستثمار الصناعي يتطابق في بعض الأحيان حيث يقوم المستثمرون في الاستثمار الزراعي بالاتجاه نحو التركيز على الإنتاج الذي يتم بأسس صناعية, مثال : الأراضي الزراعية و الصناعية و صناعة الدواجن .

II. الاستثمار الزراعي و عناصره :

تتوزع عناصر الاستثمار الزراعي بين العوامل المتعلقة بالمزارع و العوامل المتعلقة بالمزرعة , و هي ما يلي :

II.1.المزرعة :

- هي وحدة الإنتاج الأساسية في مجال الاستثمار الزراعي.

- بواسطة المزرعة يمكن إنتاج نوع زراعي واحد أو أكثر عن طريق الزراعة في أرض واحدة أو عدّة أراضي .

- للمزرعة كيانها القانوني المستقل , و هي وحدة اقتصادية قائمة بحد ذاتها , فهي منشأة اقتصاديا تماثل المنشآت الأخرى , لها تكاليف و دخل .

- هناك مدة زمنية بين التكاليف المستخدمة و الحصول على الإنتاج و الدخل تسمى هذه المدة بدورة رأس المال المزرعي , أي الأموال المستخدمة من أجل حيازة عناصر الإنتاج في المزرعة.

II.2. المشاريع الزراعية :

- يمكن أن تقسم المزرعة إلى مشاريع زراعية أو مزرعية مختلفة كمشاريع إنتاج الفاكهة أو الخضار و غيرها .

- أيضا يمكن تقسيم المشاريع الزراعية إلى أنشطة مزرعية مختلفة الغرض , كأن يقوم المزارع بزراعة الذرة بنوعيها الحب لتغذية السكان و العلف لتغذية المواشي .

II.3.الحيازة زراعية :

- و هي المساحة من الأرض الزراعية المستخدمة في الزراعة مهما كان حجمها أو مساحتها .

- تعد جميع الأراضي التي يديرها المزارع و يستخدمها في الزراعة حيازة زراعية واحدة مهما تعددت قطاعها .

- يستخدم مصطلح الحيازة الزراعية كتعبير عن حق الانتفاع بالأراضي الزراعية من أجل تمييزه عن مصطلح الملكية الزراعية .

❖ يوجد 3 أنواع من الحيازات الزراعية و هي :

- عندما يكون المالك و المستثمر للأراضي الزراعية هو الشخص نفسه نكون أمام حيازة ملكية .
- عندما يكون المستثمر شخصا آخر مختلفا عن المالك أي حق الانتفاع و حق الامتلاك منفصلين عن بعضهما , نكون هنا أمام حيازة الإيجار .
- و لدينا أيضا حيازة أخرى حيث تقسم إلى قطعتين الأولى تكون مستثمرة من قبل مالك الأرض و الثانية تكون مستثمرة من قبل المستأجر أي هنا يكون للمالك حق الانتفاع و حق الملكية .

II.4.المزارع :

صورة 2: عمل الفلاحين في الارض(المصدر وكالة مؤاب الاخبارية)

- و هو الذي يتولى إدارة المزرعة بوصفها وحدة الإنتاج .
- و هو أحد عناصر الإنتاج , إذ يقوم برسم خطط الإنتاج مع مراقبة تنفيذ عمليات الزراعية المختلفة و يقوم بجميع الأعمال الإدارية من تخطيط و تنفيذ و المساهمة في جزء من العمل الزراعي , و بشكل خاص في المزارع الصغيرة .

❖ و يمكن تصنيف المزارعين بحس درجة مساهمتهم في الأعمال الزراعية إلى أحد الفئتين التاليتين:

- المزارع المتفرغ بشكل كامل : هنا المزارع يعتمد على الزراعة كمصدر للمعيشة و يحترفها كمهنته الأساسية .

- المزارع المتفرغ بشكل جزئي : هنا المزارع يعتمد على الزراعة كمصدر أساسي للدخل , لكن بالإضافة إلى ذلك يقوم ببعض الأعمال الأخرى المرتبطة بالزراعة أو الحياة الريفية (كتجارة المواشي و الحبوب و غيرها) و التي تذر عليه بالأرباح الإضافية .

III. أنواع الاستثمار الزراعي :

يوجد عدة أنواع للاستثمار الزراعي سنذكر منها ما يلي :

1. الاستثمار الزراعي من مالك الأرض ، حيث إن في هذا النوع من الاستثمار الزراعي يقوم المستثمر بزراعة أرضه بنفسه ، وممكن أن يحتاج لبعض المزارعين لمساعدته في مواسم محددة ، بالإضافة إلى أن هذا النوع من الاستثمار الزراعي يكون من قبل شخص واحد وهو مالك الأرض ، لكن يمكن أن يتشارك عدة أشخاص في هذا النوع ضمن إدارة واحدة .

2. الاستثمار الزراعي بطريقة استئجار الأرض ، حيث إن هذا النوع من الاستثمار الزراعي يكون عن طريق استئجار المستثمر الأرض من المالك ، حيث يتم الاتفاق على أجر معين بين المستثمر والمالك يحدد ضمن القوانين المتعارف عليها في المنطقة ، وأيضا في هذا النوع من الاستثمار الزراعي يقوم المستأجر بالعمل في الأرض واستخدام وسائله المادية وبجهده ،حيث إن المستثمر يقوم بتحمل جميع نتائج عمله في الأرض دون أن يتأثر مالك الأرض في الأجر .

3. الاستثمار الزراعي بالمشاركة ، حيث إن في هذا النوع من الاستثمار الزراعي يقوم مالك الأرض بمشاركة المزارع بالجهد المبذول ، وأيضا يقومان بالمشاركة بمستلزمات الإنتاج لكن نسب مختلفة يتم الاتفاق عليها بينهما ، عند انتهاء الموسم الزراعي يتم توزيع الأرباح و النسب بين الطرفين حسب الاتفاق .

IV. أهداف الاستثمار الزراعي :

من أهم أهداف الاستثمار الزراعي ما يلي :

- الوصول إلى الاكتفاء الذاتي .
- بالإضافة إلى توسيع رقعة الأراضي المزروعة و زيادة خصوبتها .
- تحقيق ربح مقبول خيال مدة زمنية محددة .
- أيضا يهدف الاستثمار الزراعي إلى المحافظة على القيمة الأصلية مع تنمية رأس ما المستثمر.
- كذلك فمن الضروري أيضا وجود رأس مال متاح لتشغيل المشاريع الإنتاجية .
- تأمين الخدمات الصحية والاجتماعية و توفير الغذاء للأفراد و المجتمعات .

V. مزايا الاستثمار الزراعي :

يمتاز القطاع الزراعي بشقيه النباتي و الحيواني بالعديد من المزايا نذكر منها ما يلي :

- يتعامل مع الكائن الحي سواءً كان نباتًا أن حيوانًا .
- الإنتاج غير مضمون بسبب ارتباطه بالعديد من العوامل .
- يرتبط بأغلب وزارات الدولة (النفط , الصناعة , التجارة , البيئة , الموارد المائية , التعليم العالي و البحث العلمي و غيرها) .
- رأس المال اللازم كبير مع فاتورة نمو كبيرة .
- لذلك يكون نمو و تطور القطاع الزراعي مختلف عن القطاعات الأخرى .

VI. أهمية الاستثمار الزراعي :

تشمل أهمية الاستثمار الزراعي العديد من الجوانب , نذكرها فيما يلي :

1.VI. الاستثمار الزراعي مصدر أساسي للموارد الغذائية و المواد الخام :

– منذ القدم تعد الزراعة أحد المصادر الرئيسية لتغذية السكان , حيث تعتمد جميع الدول سواءً النامية أو المتقدمة على الزراعة لتأمين الغذاء لشعوبها .

صورة 3: التنوع الزراعي (المصدر المكتبة الزراعية الشاملة)

– و لكن نتيجة الزيادة الهائلة في عدد السكان , ازداد الطلب العالمي على الغذاء و بالتالي على الزراعة و الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة .

– بالإضافة إلى ذلك فإن أهمية الزراعة لا تتوقف على تأمين الغذاء , بل أيضا تعتبر مصدرًا أساسيا لتأمين المواد الخام التي تدخل في الصناعات كالسكر و القطن و الزيوت و المنسوجات و غيرها .

– و من هنا يؤثر النقص في تأمين المنتجات الزراعية على الصناعات مسببا ارتفاع أسعار المنتجات لاحقا و بالتالي ضعف النمو الاقتصادي الدولة .

– بالإضافة إلى ذلك و على اعتبار الأمن الغذائي هو هدف أساسي لأي دولة فإن القطاع الزراعي المستقر يضمن الأمن الغذائي للبلد و بالتالي منع سوء التغذية و إيقاف المجاعات في الدول النامية .

2.VI.أهميته في الدخل القومي و زيادة رأس المال :

– يساهم ازدهار القطاع الزراعي في التقدم الاقتصادي للدولة حيث أنه يحول الدولة إلى بلد صناعي بعد أن كان بلد صناعي في الماضي .

– و نتيجة لدور الزراعة في زيادة الدخل القومي و زيادة رأس المال و تقليل الاعتماد على الاستثمارات الأجنبية , لذلك تلجأ الدول النامية إلى الاعتماد على الزراعة .

– كما أن تنمية القطاع الزراعي يحتاج رأس مال أقل بالمقارنة مع باقي القطاعات .

– بالإضافة إلى ذلك فإن الصادرات الزراعية تعد مصدر أساسي في الدخل القومي للدولة النامية بالمقارنة مع الدول المتقدمة و التي على الرغم التقدم في مجالاتها الصناعية و التجارية إلى أنه لا تتخلى عن العمود الفقري للنظام الاقتصادي للدولة و هو الزراعة .

– كذلك فإن للزراعة دور أساسي في تطور و تقدم اقتصاد البلاد , بالإضافة إلى دورها في توفير الغذاء و المساهمة في رفد الصناعات الأخرى للمواد الأولية .

3.VI. يعد مصدر رزق و يؤمن فرص عمل جديدة :

– يعتمد حوالي 70% من الأشخاص على الزراعة للعيش و كسب المال و تأمين الغذاء بشكل مباشر .

– و يعود سبب ارتفاع النسبة إلى كونها النشاط الوحيد المتوفر لاستيعاب النمو المتزايد في أعداد السكان .

– و لكن على الرغم من ذلك فإن العديد من السكان في الدول المتقدمة لا يعملون في قطاع الزراعي .

- كذلك فإن الزراعة كأمر العديد من الوظائف الأخرى إلى جانب المزارعين , فهي تحتاج حصادين أو مهندسين لإنشاء شبكة الريّ أو نظام الصرف الصحي و غيرها الكثير من الوظائف التي توفر فرص عمل للسكان و تقلل معدلات البطالة في الدول النامية بالتالي الحد من الفقر و الجوع .

- بالإضافة إلى ما سبق , يجب الإشارة إلى أن الزراعة هي أسلوب حياة و ليس مهنة فقط , عند العديد من الثقافات و الحضارات .

4.VI. مساهمة الاستثمار الزراعي في معالجة البيئة :

- يعد الاستثمار الزراعي سلاحا ذو حدين فهو قادر على إنعاش الأرض أو هدمها .

- عندما تكون أولوية المزارع عند زراعة و استثمار أرضه هي تنوع البيولوجي يؤدي ذلك إلى تربة خصبة غير معرضة للانجراف مع استثمار أفضل المصادر المتوفرة , كل هذه العوامل و غيرها تساعد في المحافظة على البيئة و تجعل من الزراعة جزءا من دورة الحياة البيئية .

- بالإضافة إلى ذلك , يمكن أن تساهم تقنيات الزراعية الحديثة في حفظ خصوبة التربة و منعها من التدهور .

- كذلك يجب ضبط كميات الأسمدة المضافة إلى التربة لتحقيق إنتاج غذائي آمن و صحي .

5.VI. أهمية الاستثمار الزراعي في القطاع الطبي :

صورة 4: تطور الزراعة في القطاع الطبي (المصدر www.awa2el.com)

تساهم الزراعة في المجال الطبي للعديد من المجالات و أهمها ما يلي :

– استخلاص بديل عن الانزيمات Enzymes من ثمار البابايا تستخدم في حالات عصر الهضم .

– أيضا تستخلص بعض الأعشاب كمليينات في حالات الإمساك .

– كذلك تستخدم أشباه القلويات الموجودة في نبات الخشخاش كمهدئ و مسكن الآلام الشديدة و السعال .

– أما الغليكوسيدات Glusides فتستخدم من أجل علاج الإمساك , كذلك يستخدم بعضها لإنتاج أدوية القلب مثل استروايدات Steroïdes.

VI.6. دور الاستثمار الزراعي في نشاط التجارة :

– تشكل بعض المنتجات الزراعية عناصر أساسية في صادرات بعض الدول الزراعية مثل الأرز , السكر و التوابل و الشاي و غيرها من المواد الغذائية مما يساعد على تقليل الوارد المستوردة , و زيادة المواد الصادرة بشكل كبير و بالتالي توفير النقد الأجنبي .

– بالإضافة إلى ذلك , تستخدم عائدات تصدير المواد الزراعية الأولية في استيراد المواد الأساسية الأخرى , بالإضافة إلى الآلات و غيرها مما يساهم في تنمية اقتصاد البلد .

– كذلك فإن تنشيط الاستثمار الزراعي يتطلب توفير بنى تحتية أساسية كالطريق و السكك الحديدية و الأسواق و المخازن و غيرها مؤدية إلى تطوية القطاع التجاري.

VI.7. مساهمة الاستثمار الزراعي في علم الوراثة و الابتكار التكنولوجي :

منذ القديم , لجأ المزارعون إلى انتخاب أصناف الأقوى و الأكثر إنتاجا و التي تحتاج تنميات أقل من المياه , تعد هذه الممارسات الزراعية نواة الأبحاث العلمية الحديثة في مجالات الابتكار و التطوير باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي و تعديل الجينات .

VI.8. دور الاستثمار الصناعي في المحافظة على الصحة :

تنبع أهمية الاستثمار الزراعي من دورها في تأمين الغذاء للسكان حول العالم , يمكن للإنسان الحصول على كامل احتياجاته الغذائية من الفواكه و الخضر , حيث يمكن الحصول على البروتينات Proteines من البقوليات كالفول و البازلاء و الفاصولياء و غيرها , الكربوهيدرات Glucides لمن الأرز و القمح و غيرها , و الدهون الصحية Des graisses saines , بالإضافة إلى ذلك استخدامات الزهور للزينة , و استخراج العطور و الملونات .

VII. مقومات الاستثمار الزراعي :

➢ أهم مقومات الاستثمار الزراعي ما يلي :

- الإنسان .
- الأرض الزراعية الخصبة و الصالحة للزراعة .
- الماء .
- التكنولوجيا الحديثة التي تسهل العمليات الزراعية تختصر الوقت و الجهد و رأس المال .

VIII. معيقات الاستثمار الزراعي :

على الرغم من أهمية الاستثمار الزراعي هناك العديد من الجوانب التي تعيق عمليات الاستثمار و هي كالتالي :

1. المعيقات الاقتصادية :

- زيادة معدل البطالة .
- عجز الميزانية الغذائية .
- ضعف استخدام تقنيات تكنولوجية .
- بالإضافة إلى التبعية الاقتصادية .
- كذلك يؤثر عدم الاستقرار الاقتصادي بشكل سلبي على الاستثمار الزراعي .
- ضعف دور القطاع الخاص .

2. المعيقات المالية : تتمثل بعدة أمور أهمها :

- التضخم الذي يؤدي إلى انخفاض القيمة الحقيقية للاستثمار .
- بالإضافة إلى العجز المالي الذي يؤثر على تمويل عمليات الاستثمار اللازمة لإقامة و إنشاء البنية التحتية .
- أيضا يسبب الضعف السياستين و المالية و النقدية مع عدم وجود نظام مصرفي بالمستوى المطلوب .
- بالإضافة إلى ضعف الأموال الاستثمارية اللازمة للنهوض بالقطاع الزراعي .

IX. علاقات الإنتاج و الصيغ للاستثمار الزراعي في المجتمعات :

صورة 5: الاستثمار الزراعي مستقبل واعد وفرص متنوعة (المصدر مجلة رواد الاعمال)

تسود في المجتمعات بشكل عام الملكية العامة لوسائل الإنتاج و للأراضي الزراعية , و توالي تلك المجتمعات أهمية الاستثمار الزراعي , إذ توجد أنواع الآتية :

1. **مزارع الدولة** : هي مشاريع زراعية حكومية , تكون ملكية جميع وسائل الإنتاج و المنتجات فيها عامة . و تعتمد هذه المشاريع على نظام الحسابات الاقتصادية و تتوقف عليها مسألة تطوير الزراعة في الدولة .

2. **مشاريع تعاونية زراعية إنتاجية** : أساس هذه المشاريع هو المشاركة الاختيارية للعمال الزراعيين و الفلاحين . حيث تكون الملكية جماعية لوسائل الإنتاج في هذه المشاريع (ملكية الدولة للأرض الزراعية , ملكية تعاونية لجميع وسائل الإنتاج) أما العمل فيكون جماعيا .

3. **بالإضافة إلى ذلك هناك مشاريع مشتركة بين وسائل التعاونية الزراعية الإنتاجية** : تقام هذه المشاريع بالإنتاجية الضخمة على أساس المشاركة الطوعية بين عدة مجموعات تعاونية بهدف إنتاج أو تصنيع المواد الزراعية . و تعود الملكية في هذه المشاريع إلى المؤسسيين و توزع أكثر من 50 % من الأرباح على الأعضاء .

4. **مشاريع إنتاجية حيوانية صناعية** : و هي مشاريع حكومية أو تعاونية تعني بإنتاج اللحم أو الحليب أو البيض , يتم في هذه المشاريع مكننة كاملة للإنتاج .

5. **أيضا نذكر المشاريع الزراعية الصناعية** : يتم في هذا النوع من المشاريع التكامل بين القطاعين الحيواني و النباتي و القطاع الصناعي بمعنى آخر تكامل بين عمليات الإنتاج و التصنيع .

6. **كذلك هناك مشاريع زراعية أخرى** : لرفع المشاريع السابقة يوجد مشاريع أخرى مثل المحطات الخاصة بالتجارب و محطات تحسين المحاصيل النباتية و المنتجات الحيوانية و المزارع التعليمية.

7. **المشاريع الخاصة** : تجري بشكل شخصي من أجل الحصول على منتجات حيوانية أو خضار أو فواكه و تتم على جزء محدد من الأراضي الزراعية من مشاريع تعاونية الزراعية أو من مزارع الدولة , و ينفذ أفراد الأسرة العمل في هذه المشاريع .

X. مردودية الاستثمارات :

يعد الاستثمار الزراعي مربح للغاية , حيث تزداد قيمة الأراضي سنويا بمعدل 25 % , بالإضافة لذلك تؤدي أي خدمة إضافية في الأرض كإنشاء شبكة الريّ إلى زيادة قيمة الأرض , كما أن للاستثمار الزراعي جانبين للربح الأول يتعلق بالمنتج نفسه , و الثاني يتعلق بزيادة قيمة الأرض.

➢ أهم المشاريع الزراعية المربحة لعام 2023 :

صورة 6: مردود الاستثمار في الارض (المصدر مجلة رواد الاعمال)

- شراء الآلات و المعدات الزراعية و تشغيلها .
- زراعة الموز .
- بيع الذرة .
- زراعة البطيخ .
- السماد العضوي .
- زراعة القمح .
- بالإضافة إلى زراعة التفاح .
- إنبات طحالب الاسبيروليا .
- زراعة البطاطا .
- كذلك مشروع زراعة الزعفران.
- استخلاص الزيتون .
- زراعة الأرز .
- مشتل الورد .
- زراعة الفطر .

الفصل الثاني:

المخلفات الزراعية والنفايات العضوية

I. مفهوم المخلفات الزراعية :

صورة 7 :مخلفات زراعية المصدر(www.google.com)

تعرف المخلفات الزراعية بصورة عامة على انها كل ما ينتج بصورة عرضية او ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل في الحقل سواء أثناء الحصاد أو أثناء عمليات الإعداد للتسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل وفضلات الحيوان والدواجن قبل الذبح أو خلال عمليات الذبح وخلال عمليات التصنيع وحفظ منتجات هذه الحيوانات و الدواجن .

أما المخلفات النباتية في قطاع الزراعة فهي ما تبقى من المحاصيل الزراعية.

يتضمن العمل الزراعي على الفضلات غير العضوية منها صفائح البلاستك وعبوات البلاستيك ومواد الإبادة الزراعية و أغلفتها و العدوات التي يستعملها المزارع .

المخلفات الزراعية هي "منتجات ثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعي التي يجب تعظيم الاستفادة منها بتحويلها إلى أسمدة عضوية أو أعلاف أو غذاء للإنسان أو طاقة نظيفة أو تصنيعها لتحقيق الزراعة الأفقية النظيفة وحماية البيئة من التلوث وتحسين المنتجات الزراعية وتوفير فرص عمالة بالقطاع الزراعي و بالتالي تحسين الوضع الاقتصادي والبيئي ورفع المستوى الصحي والاجتماعي بالريف".

II. أنواع المخلفات الزراعية :

هناك أنواع عديدة للمخلفات الزراعية :

II.1.المخلفات الحقلية :

وهي جميع المخلفات التي تنتج على مستوى الحقل وتقسم إلى :

II.1.1. مخلفات حقلية من أصل نباتي (مخلفات محاصيل):

وهي جميع المخلفات التي تنتج أثناء حصاد أو جمع أو ضم المحاصيل الحقلية أو أثناء إعدادها للتسويق ومعظم هذه المخلفات تنتج على مستوى الحقل ولدى المزارعين ويمثل هذا النوع من المخلفات الكم الأكبر من المخلفات الزراعية على الإطلاق , وجميع المخلفات من هذا النوع فقيرة من البروتين Proteine وفي قيمتها الغذائية إذا استخدمت بصورتها الخام في تغذية الحيوان ومن هذه المخلفات "قش الأرز ,وأتبان القمح و الشعير والفول والعدس والبرسيم والحامض وحطب الذرة وعروش نباتات المحاصيل البستانية والخضر "

II.1. 2.مخلفات حقلية من أصل حيواني (مخلفات حيوانية) :

وهي عبارة عن فضلات الحيوانات والدواجن خلال تواجدها بالمزارع أو بالمزارع أو محطات الإنتاج وتشمل "فضلات الحيوانات (روث الحيوان) ,وزرق وفرشة الدواجن ".وتتميز هذه المخلفات بارتفاع محتواها من البروتينProteine الخام حيث تصل نسبته إلى حوالي 20% وإن كان أكثر من نصف العناصر الموجودة بالمخلفات مواد غير بروتينية Non proteinurique مما يحد من استخدام هذه المخلفات في أعلاف الدواجن وإن كان يمكن استخدامها في أعلاف المجترات .

II.2.مخلفات التصنيع الزراعي :

وهي كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية أثناء عمليات حفظ أو تصنيع المحاصيل الزراعية الأغراض المختلفة سواء كانت هذه المحاصيل نباتية أو حيوانية وتشمل هذه المخلفات أنواع عديدة منها :

1)مخلفات التصنيع الزراعي نباتية المصدر مثل مخلفات المعاصر ومصانع استخلاص الزيوت ,ومخلفات المطاحن والصوامع ,ومخلفات المضارب مخلفات صناعة السكر و النشأ و الجلوكوز.

2)مخلفات التصنيع الزراعي الحيوانية المصدر وتشمل مخلفات المجازر و السلخانات مثل مسحوق الدم ,والعظام ,والقرون والحوافر مسحوق اللحوم ,والريش ,مخلفات مصانع الالبان ومنتجاتها مثل الشرش المالح أو الحلو ,ومخلفات حفظ و تصنيع الأسماك مثل مسحوق السمك .

3.II تقدير كميات الفضلات والنفايات في القطاع الزراعة :

- فضلات الحيوانات و الدواجن : 5.67 مليون طن سنويا
- الفضلات النباتة بما فيه أقلام الأشجار وفضلات المحاصيل في الدفيئة وفضلات الفواكه : 1.356 مليون طن سنويا
- جثث الحيوانات :45ألف طن سنويا
- مخلفات المواد البلاستيكية :40 ألف طن سنويا مخلفات مواد التغليف لمواد للإبادة الزراعية التي تعتبر مواد خطرة :500طن سنويا

4.II تنظيم النفايات الزراعية من مكروه إلى مورد :

هذه هي أهداف الزراعة والبيئة في الحد من التلوث من المصادر الزراعية وتحويل الفضلات إلى مورد مفيد بديل :

- تشجيع الفصل بالمصدر بين أنواع الفضلات والنفايات : بين فضلات العمل الزراعي ومخلفات الحيوانات من ناحية والمواد البلاستيكية ومواد الإبادة ومختلف النفايات غير العضوية من ناحية أخرى .
- التخفيض بالمصدر.
- التخفيض بالمصدر لمختلف أنواع الفضلات الزراعية مع الاهتمام الخاص بالنفايات غير العضوية .
- زيادة نسبة نشر الفضلات العضوية في الأراضي الزراعية .
- زيادة نسبة إعادة تدوير البلاستيك.
- تحويل فضلات النباتات إلى غذاء للحيوانات

- استخدام الفضلات الزراعية إلى مصدر لتوليد الكهرباء
- ابتكار الوسائل الحديثة والودية للبيئة لمعالجة الفضلات الزراعية.

III.تعريف النفايات :

المخلفات البيئية أو النفايات أو الفضلات هي أي مواد زائدة و غير مرغوبة , فيمكن أن تعني القمامة أو المهملات .و في علم الأحياء , يقصد بالمخلفات المواد الزائدة أو المسمومة (الذيفانات) التي تخرج من الكائن الحي .

IV. أنواع النفايات و مصدرها :

إن تصنيف النفايات يسمح لنا بالتعرف على النفايات و تحديد الطرق المثلى لمعالجتها , و لإحصاء كامل لأنواع النفايات يجب علينا إتباع تصنيف معين و يكمن المشكل في أنه يمكن لنوع محدد من النفايات أن يصنف عدة تصنيفات و ذلك حسب المعيار الذي يأخذه في تصنيف خاص .

معايير تصنيف النفايات حسب ما جاء في دراسة الباحث (سعيدي , 2012) أن هناك 4 معايير لتصنيف النفايات حسب طبيعة النفايات و طريقة معالجتها و سلوكها و مصدرها , و في ما يلي جدول يلخص أنواع النفايات حسب كل معيار من المعايير المذكورة و قد أضفنا ما يشمله كل نوع من النفايات .

جدول 1: أنواع النفايات حسب المعيار الذي يأخذه في التصنيف (سعيدي , 2012 . تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع و الفعالية المطلوبة . جامعة بومرداس)

المعيار	التصنيف	الأمثلة
طبيعة النفايات الطبيعية الفيزيائية	صلبة	بقايا طعام , أثاث تالف ...
	سائلة	زيوت السيارات , مياه الصرف الصحي
	غازية	دخان السيارات , دخان المصانع
طرق المعالجة	هامدة	فضلات البناء , أكوام الأتربة
	منزلية	مخلفات المنازل , بقايا الطعام , أثاث تالف
	خاصة	نفايات المستشفيات ...
	خطرة	مركبات كيميائية ...
سلوك النفايات	هامدة	مخلفات الهدم و البناء ...
	سامة	مواد كيميائية ...
	قابلة للتخمر	مواد عضوية ...
المصدر	صناعية	مخلفات المصانع , غازات و سوائل ...
	نووية	فضلات ناتجة عن معالجة اليورانيوم و غيره
	حضرية	مخلفات المنازل و المستشفيات ...
	إشعاعية	نواتج التجارب النووية , نفايات طبية
	زراعية	أوراق الأشجار , أغصان , مبيدات و مخصبات

V. تعريف النفايات العضوية:

تشكل النفايات العضوية نسبة معتبرة من النفايات المنزلية وتشكل اغلب النفايات الزراعية ,وأيضا الجزء الصلب من نفايات الصرف الصحي ,وتنقسم النفايات العضوية في الطبيعة حسب تركيبها الى قسمين : نفايات عضوية متحللة حيويا (Bio-digérable), ونفايات عضوية غير متحللة حيويا (no-bio-dégradable) وتعد النفايات العضوية المتحللة النوع الوحيد من النفايات الذي يتحلل بالكامل وبسرعة كبيرة نسبيا.

IV.1. النفايات العضوية المتحللة حيوية :

هي طريقة طبيعية لإعادة تدوير النفايات ,أو تحطيم المواد العضوية إلى مواد غذائية يمكن استخدامها من قبل الكائنات الحية الأخرى .فكلمة تحلل تعني تكسير وتحطيم , والحيوي يقصد بها إن هذا التكسير يحدث من خلال تجمعات من البكتيريا Bacteries و الفطريات Champignons و الحشرات Insectes والديدان Vers, وغيرها من الكائنات التي تتغذى على الكائنات الميتة وإعادة تدويرها إلى إشكال جديدة . هذا التحلل للمواد العضوية يمكن أن يكون هوائيا بوجود الأكسجين En presence d'oxygene,أو لا هوائيا من دون الأكسجين Sans presence d'oxygène, ومثال على النفايات : بقايا النباتات ,بقايا الطعام ,فضلات الحيوانات , نفايات الصرف الصحي الصلبة .....(20/04/2018شوهد في wiksuahhy com)

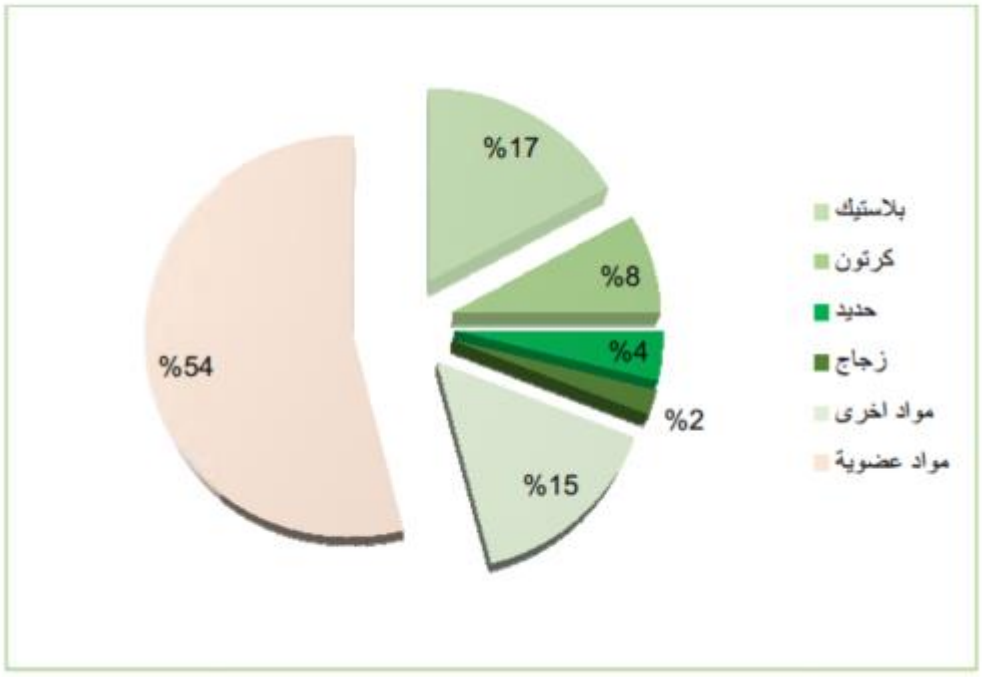
IV.2. النفايات العضوية الغير متحللة حيويا:

هي نفايات عضوية لا تستطيع الكائنات الحية الدقيقة تكسيرها مثال على ذلك البلاستيك.

IV.3. مصادر النفايات العضوية :

IV.3.1. النفايات العضوية المنزلية :

كشف المدير العام للوكالة الوطنية للنفايات كمال ومان سنة 2018 أن الجزائر تضيع سنويا 38 مليار دينار في عدم تثمين النفايات العضوية المنزلية لوحدها، حيث تفوق نسبة النفايات العضوية % 54% من باقي المواد الأخرى. وهي قابلة للاسترجاع كأسمدة لاستصلاح الأراضي الفلاحية بدلا من تكديسها في مراكز الردم التقني**(جريدة الشروق 2018)**.



صورة 8: نسب تركيبة النفايات المنزلية بالجزائر(جريدة الشروق 2018).

IV.2.3. النفايات العضوية الزراعية:

تعد المخلفات والنفايات الناتجة عن النشاطات الزراعية مصدر رئيسا للعديد من المخاطر والمهددات البيئية ,لذا فإن استخدام أفضل السبل والممارسات المتوافقة مع المتطلبات البيئية ومعايير الزراعة المستدامة تساهم بقدر كبير في حماية واستدامة الموارد بالمزارع وذلك عن طريق إعادة استخدامها وتدويرها وفي الوقت ذاته التقليل من الأثار السلبية البيئية.

❖ **تعريف النفايات العضوية الزراعية :**

هي كافة المواد التي تنتج عن الأنشطة الزراعية المختلفة في المزرعة, وتشمل بقايا النباتات والأشجار والحيوانات النافقة وفضلات الحيوانات وغيرها (جمعية أبوظبي لرقابة الغذائية.2014)

التخلص الغير الآمن من النفايات الزراعية قد يؤدي إلى :

- تلوث البيئة وتشويه المنظر الجمالي للمنطقة الزراعية .
- أضرار صحية وبيئية ناتجة عن تحلل المواد العضوية التي تؤدي إلى تلوث التربة والمياه الجوفية والسطحية .

- تعتبر المخلفات الزراعية مكان لتكاثر العديد من الآفات الزراعية مثل سوسة النخيل وحفارات العروق(جمعية أبو ظبي لرقابة الغذائية .2014) .

يلجأ العديد من الفلاحين إلى التخلص منها عن طريق الحرق ولهذه العملية العديد من السلبيات منها :

- زيادة نسبة التلوث الجوي نتيجة تصاعد الدخان.
- نشوب حرائق بالمزرعة و ما جاورها.
- خطر على الصحة العامة من خلال الأبخرة المتصاعدة .
- مصدر إزعاج بسبب الروائح الكريهة التي تنتج عن عملية الحرق.
- إهدار للمصادر العضوية التي تنتج عن المزارع (جمعية أبوظبي لرقابة الغذائية .2014)

صورة 9 :أكوام من المخلفات الزراعية المصدر(www.google.com)

VI.طرق المعالجة:

1.الطرق الصحية لتعامل مع الخلفات الزراعية:

تعتبر عملية إدارة المخلفات المزارع أكثر نجاحا إذا وضعت في الاعتبار أربعة عناصر أساسية للتخلص من المخلفات وإعادة استخدامها أو استغلالها وتشمل عملية إدارة مخلفات المزارع المبادئ الأتية :

1)مبدأ التخفيض في إنتاج المخلفات الزراعية :

وهذا يعني العمل على تقليل الإنتاج لكميات المخلفات الناتجة من المزارع بقدر الإمكان والعمل في المقام الأول على منع إنتاجها وتراكمها بالمزارع .

2)مبدأ إعادة الاستخدام للمخلفات الزراعية :

العمل على إعادة الاستخدام والاستفادة من المخلفات بقدر الإمكان وذلك إما بالاستخدام بداخل المزرعة المنتجة للمخلفات أو بتوزيع المخلفات على آخرين لكي يقوموا باستخدامها والاستفادة منها ومثال لذلك هو الاستفادة من تطبيق السماد الناتج من المزرعة .

3)مبدأ التحويل للمخلفات الزراعية :

استخدام المخلفات كأحد المدخلات التي تدخل في تصنيع أو تحضير منتج أخرو مثال ذلك هو تجميع الأوراق الخضراء وبقايا الخضروات الغنية بالمواد الغذائية لتحويلها لأعلاف .

4)مبدأ الاسترجاع لنواتج المخلفات الزراعية :

وهو العمل على الاستفادة من نواتج المخلفات الزراعية وخير مثال ذلك هو عملية استرجاع لغاز المثانِ(CH4) الناتج من المخلفات العضوية بالمزارع .(جمعية أبو ظبي لرقابة الغذائية .2011)

2.طرق معالجة النفيات :

يتم اختيار طرق معالجة النفايات حسب تركيبها والمناخ في تلك المنطقة وهي كما يلي:05طرق:

- ✓ التصدير.
- ✓ الحرق.
- ✓ الردم التقني.
- ✓ أعادة التدوير والاسترجاع.
- ✓ التسميد.

- **الطريقة الأولى: تصدير النفايات:**

يتم استعمال هذه الطريقة خاصة في النفايات المشعة لما لها من أضرار كبيرة تستغل الدول الكبرى المتقدمة الوضع لتصدير نفاياتها الى الدول النامية مقابل مبالغ مالية لتدفن نفاياتها داخل أراضيها ، أوفي حالات الحروب وتكون هذه العملية دون مقابل مادي .

من بين أشهر الصفقات هي اتفاقية دولة غينيا على استقبال 15 ألف طن من نفايات الولايات المتحدة أمريكية مقابلة مبلغ 120 مليون دولار سنويا(Jeam,Michel belat 2005).

- **الطريقة الثانية: تعريف عملية الحرق:**

هو عملية حرارية تتمثل في التهديم التام للنفايات وتحويلها إلى مواد بسيطة تحت تأثير درجة حرارة عالية والأكسجين ، كما تسمح هذه الطريقة لتقليص حجم النفايات حتى 90% حسب محتواها وتحويلها إلى غاز وحرارة.

✓ نوع النفايات الموجهة للحرق.

هي النفايات التي لا يمكن إرجاعها أو دفنها في مراكز الردم التقني مثل : النفايات المنزلية الملوثة، نفايات العلاج والجراحة، نفايات المذابح، الأغذية الفاسدة... الخ(تسيير النفايات العضوية الصلبة 2009)

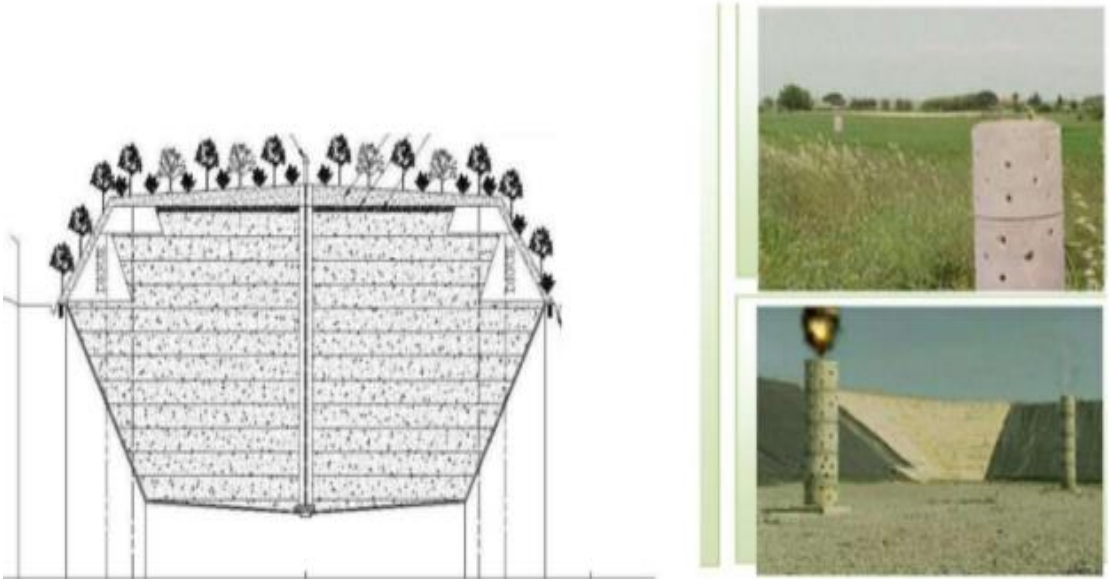
صورة 10:محرقة نفايات

صورة 11: معالجة المخلفات الزراعية بالحرق

- **الطريقة الثالثة: الردم التقني:**

تعرف عملية الرد التقني للنفايات الصلبة بأنها أسلوب علمي معاصر يتم ضمنه تجنب أكبر قدر ممكن من المخاطر الجانبية التي تحدث نتيجة التخلص التقليدي للنفايات وتعتبر هذه العملية من أكثر الطرق استخداما لاسيما في دول العالم الثالث، فهي عملية تهدف إلى تقليص واحتواء حجم

النفايات الصلبة إلى أقل حجم ممكن للحد من الأضرار البيئية الناجمة عنها، ومنه تلقى مراكز الدفن التقني رواجا كبيرا(المدرية العامة للبيئة 2000).



صورة 12: أنابيب صرف الغاز و الشكل النهائي لحوض مركز الردم التقني.

الطريقة الرابعة: الاسترجاع وإعادة التدوير:

تعتبر هذه الطريقة مؤشر للمساهمة بالحفاظ على البيئة إلا أنها لا تستطيع لوحدها التكفل بكل النفايات. فإعادة التدوير (RECYCLAGE) يعني استخدام منتج أكثر من مرة واحدة واسترجاع وتحويل المواد المبددة والمهملة بشكل نفايات إلى سلع جديدة و ذلك بهدف التقليل ما أمكن من مقدار المواد التي تدخل في الدورة الاقتصادية(النفايات الحضرية الصلبة لمدينة مسيلة2016).

الطريقة الخامسة: التسميد:

تعتبر هذه الطريقة هي أفضل الطرق للتخلص من النفايات العضوية وتنقسم الى نوعين مواد عضوية غير مخمرة (غير متحللة (تكون اقل جودة و قد تسبب أضرار . مواد عضوية مخمرة)متحللة ويطلق عليها اسم كمبوست وتكون ذات جودة عالية:

- ✓ النفايات القابلة للتسميد : هي كل النفايات العضوية وتتمثل في
- ✓ النفايات صلبة منزلية بقايا الطعام والخضر والفواكه ... الخ
- ✓ النفايات صلبة زراعية بقايا المحاصيل الأوراق والأغصان المتساقطة ... الخ
- ✓ فضلات ومخلفات حيوانية(L.Haouaoui,F.loukil2019).

VII. فضلات المواشي :

تؤدي تربية المواشي والتي تسبب انبعاثات غاز الميثان (CH4)من التخمر المعوي وانبعاث كل من الميثان وأكسيد النيتروجين (N2O) وإلى تراكم كميات كبيرة من النفايات ,تؤدي إلى أضرار جسيمة على الأرض الموضوعة عليها وعلى الجو يسبب الانبعاث الغازات السامة واكسدة والمياه الجوفية بسبب التسربات للعصارات التي تحدث عن طريق التربة . وتتعدد أنواع المخلفات الحيوانات ومن بينها مخلفات الأبقار والأغنام والدجاج وغيرها...(2000.IPCC)

VIII. الحمأة الصرف الصحي :

VIII.1.تعريف :

الحمأة الصرف الصحي هو منتج الصلب من معالجة مياه الصرف الصحي , تتم معالجته بالهضم الهوائي أو الهضم اللاهوائي ويتم نزع المياه منه لجعله مناسبا للاستخدام في الزراعة كسماد عضوي ويعدل التربة لتصبح مناسبة لمجموعة من المحاصيل الحقلية والأشجار .

الحمأة مماثلة في كثير من النواحي للسماد الحيواني وهي تحتوي على كميات مفيدة من النيتروجين Nitrogen والفسفور Phosphore والمواد العضوية ,فضلا عن مجموعة من العناصر الأساسية النادرة (بشار,2015)

صورة 13 :كومة من الحمأة الجافة المصدر(www.google.com)

VIII.2.الحلول الأمنة لمعالجة والتخلص من الحمأة :

تشكل الحمأة (السلدج) الناتجة عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي , مشكلة بيئية بحد ذاتها لأن الطريقة المتبعة حاليا في أسلوب معالجتها والتخلص منها قد تؤدي الى تلوث البيئة بشكل أو بآخر فمحطة المعالجة في الدوير ينتج عنها من الحمأة 250-300 طن في اليوم تنتج

الحمأة عند معالجة مياه الصرف الصحي في محطات المعالجة حيث تترسب في أحواض الترسب الأولى واحواض الترسب الثانوية وتصل رطوبة الحمأة المحسوبة من هذه الأحواض حتى 99% وتحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية كالبروتين والدهون والمواد الهيدروكربونية وتشكل الحمأة بنية مناسبة لحياة البكتيريا والجراثيم وتكاثرها وكما تحتوي على بيوض الديدان المعوية كل ذلك يجعل من الحمأة مصدرا خطيرا لانتشار الأمراض والعدوى ولذلك كان من الضروري معالجة الحمأة قبل التخلص منها بشكل آمن وتعالج الحمأة الناتجة عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي بعدة مراحل كما يلي:

1.تكثيف الحمأة:

بهدف تخفيض رطوبة الحمأة حتى 96% وبالتالي تخفيض حجم الحماة وتصغير حجم منشآت معالجة الحمأة اللاحقة والمبدأ المعتمد في تكثيف الحمأة ووضع الحماة في حوض التكثيف والسماح للأجسام الصلبة بالترسب نحو القاع تحت تأثير وزنها الذاتي وبالتالي نحصل على حمأة بكثافة أعلى ورطوبة وحجم أقل.

2.التخمير اللاهوائي للحمأة :

تتم في أحواض تدعى أحواض الميتان Bassins de methane وهي أحواض مغلفة تتم فيها معالجة الحمأة بوجود البكتيريا اللاهوائية Bacteries anaerobirs التي تقوم بتفكيك المواد العضوية وتحويلها الى مواد ثابتة كيميائيا وينتج أثناء ذلك غازات أهمها غاز الميثان(CH4) الذي يسحب من الحوض ويمكن الاستفادة منه في توليد الطاقة .

وتعتبر هذه المرحلة من معالجة الحمأة من أهم مراحل المعالجة حيث تتفكك المادة العضوية وينخفض محتواها من البكتيريا Bacteries والجراثيم Germes وبيوض الديدان Œufs de vers.

3.النزع الميكانيكي للمياه من الحمأة:

وتستخدم طرق ميكانيكية لإزالة المياه من الحمأة كإستخدام المرشحات الضاغطة والمرشحات الانفراغية وأجهزة الطرد المركزي La centrifugation وتؤدي الى الحصول على حماة برطوبة تتراوح بين 60-70%

4.ساحات تجفيف الحمأة :

هي ساحات تجفف فيها الحمأة بعد اخضاعها لعمليات المعالجة السابقة وبذلك نحصل على حمأة جافة يمكن التعامل معها بسهولة أثناء عملية التخلص منها .

5.حرق الحمأة:

تعتمد بعض الدول على حرق الحمأة التي عولجت بالطرق السابقة بهدف تقليل حجمها وتسهيل عملية التخلص منها خاصة الحمأة التي تحتوي على مواد ضارة للبيئة .

6.التخلص النهائي من الحمأة:

بعد معالجة الحمأة تسهل عملية التخلص النهائي الآمن منها ومن طرق التخلص النهائي للحمأة نذكر:

أ. **استخدام الحمأة في تسميد الأراضي الزراعية:**

ويسمح باستخدامها اذا تحققت مواصفات محددة في الحمأة بحيث لا تزيد محتواها من المعادن الثقيلة والمواد العضوية غير المتفككة عن قيم مسموحة تحددها المواصفات.

وتستخدم الحمأة في تسميد الأراضي بكميات محدودة في كل هكتار في السنة الواحدة والتي يجب التقيد فيها.

ب. **الطمر الصحي:**

حيث تطمر في مطامر معدة لذلك وتستخدم هذه الطريقة عندما تكون الحمأة بمواصفات غير مناسبة لاستخدامها لتسميد الأراضي الزراعية.

ت. **حرق الحماة:**

يؤدي الى التخلص من المواد العضوية ومن الجراثيم Germes والبكتيريا Bacteries وبيوض الديدان Oeufs de vers كما يقلل من حجم الحمأة ويجعل عملية طمرها لا تحتاج الى أماكن كبيرة.

ث. **رمي الحمأة في البحر:**

كانت هذه الطريقة الشائعة قديما في بريطانيا واسبانيا ولازالت بعض الدول تعتمد هذه الطريقة ومن مخاطرها احتمال ارتفاع تركيز المعادن الثقيلة في الأحياء البحرية كالأسماك والنباتات البحرية.

الفصل الثالث:

إعادة تدوير النفايات العضوية

I. إعادة تدوير النفايات العضوية :

ان تراكم النفايات العضوية يحتم علينا إيجاد طرق للتعامل معها وللحد من اخطارها ، بتنوع هذه النفايات تتعدد أساليب القضاء عليها , و لكن في وقتنا الحالي أصبح التخلص منها فقط ليس كافيًا بسبب شح الموارد و حاجتنا إلى مواد أولية عديدة و لذلك ظهر مفهوم تثمين النفايات , و سنتطرق في هذا الفصل إلى طرق تثمين النفايات العضوية و إعادة الاستفادة منها , و ابتداء من حالتها الخام إلى دخولها في الدورة الاقتصادية و تحويلها من شيء ذو قيمة سالبة إلى شيء ذو قيمة إيجابية .

صورة 14:تدوير المخلفات العضوية.

II. تعريف تدوير واسترجاع النفايات العضوية:

يُقصد بـ"إعادة التدوير" إعادة استخدام المخلفات لإنتاج منتجات أخرى، وهي عملية موجودة منذ القدم في الطبيعة، ففضلات بعض الكائنات الحية تُعتبر غذاء لكائنات حية أخرى، وقد مارس الإنسان عملية استرجاع النفايات منذ العصر البرونزي، حيث كان يذيب مواد معدنية لتحويلها إلى أدوات جديدة.

- التدوير: إعادة الدمج المباشر للنفاية ضمن دورة الإنتاج التي أنتج منها، أين أصبح كبديل كلي أو جزئي للمواد الأولية الخام، تكون ذات جودة أقل من الأصلية.
- الاسترجاع: أعادة استعمال لغير محل مع عدم دخول في دورة إنتاج ويعتبر ارخص الطرق المستعملة (النفايات الحضرية الصلبة لمدينة مسيلة2016).

صورة 15:رمز إعادة تدوير النفايات

III. المواد القابلة للتدوير والاسترجاع:

من بين النفايات الصلبة التي يمكن أن تسترجع

- ✓ **الورق والورق المقوى:** يستعمل لتغليف أو يعاد استعماله كمواد أولية.
- ✓ **الزجاج:** القارورات يمكن أن يعاد استعمالها بعد أن تنظف وتظهر أما بقايا الزجاج يمكن أن تصلح
- ✓ كمواد أولية لتصنيع الزجاج الجديد.
- ✓ **البلاستيك:** يمكن أن يعاد إنتاجه في شكل حبيبات كمادة أولية لإعادة الاستعمال.
- ✓ **القماش** : إعادة الاستعمال للألبسة المستعملة أو إعادة تثمينها في الصناعة كمادة أولية(تكنولوجيا تدوير النفايات1/08/2019).

IV. فوائد عملية التدوير:

- ✓ تقليص فاتورة استيراد مواد أولية وتقليص استغلال المواد الطبيعية والانخراط في الثقافة العالمية لحماية البيئة وتثمين النفايات.
- ✓ إيجاد فرص عمل في استعادة واستخدام المواد المدورة مثلا:
- ✓ الاستثمار في رسكلة قارورة ماء واحدة يوفر 7 آلاف منصب شغل 1160 بناء منشآت صناعية جديدة**(جريدة الشروق 2018)**.
- ✓ التقليل من كمية النفايات.

✓ حماية الثروات الطبيعية و الاقتصاد في المواد الأولية مثلا :

(01) طن من البلاستيك المنور يسمح باقتصاد 700 كلغ من البترول الخام).

(01) كلغ من الألمنيوم المدور يعطينا واحد كلغ من الألمنيوم (بعد إذابته).

(01) طن من الكارتون المدور يسمح باقتصاد 2.5 طن من الخشب(again 15/11/2019) .

V. أهمية إعادة تدوير النفايات العضوية :

تكمن أهمية إعادة تدوير النفايات بصفة عامة في فاعلية طرق إعادة تدويرها و أيضا الحاجة إلى المواد المنتجة و قد قسمنا أهمية إعادة تدويرها إلى :

V.1.الأهمية البيئية :

وراء كل الطرق المتبعة في إعادة تدوير النفايات هدف بيئي و هو المحافظة على البيئة و الموارد البيئية من مياه و تربة و هواء نقي و كائنات حية و أيضا ترابط النظام البيئي , كما ذكرنا سابقا تعد النفايات من مشكلات العصر لذلك كان من الأهمية القصوى التخلص منها للحفاظ على البيئة .

V.2. الأهمية الاقتصادية :

توفر النفايات العضوية مادة ذات قيمة سالبة في حالتها الأولى و لذلك فإن إعادة تدويرها يجعل لها قيمة مالية معتبرة و لك باتباع طرق محددة لكي تعطيها تلك القيمة . و أيضا بمعالجتها نتجنب خسائر مالية قد نتكبدها بسبب أخطارها و مضاعفاتها من تلوث و ضياع للموارد الطبيعية .

V.3. الأهمية الاجتماعية :

إن إعادة تدوير النفايات ثقافة عصرية من شأنها أن تساهم بقدر كبير في تنمية الشعوب و المحافظة على الثروات للأجيال القادمة , و تنمي الحس بالمسؤولية للفرد اتجاه البيئة و ما تقدمه من خيرات .

VI. أعادة التدوير و الاسترجاع في الجزائر.

تسجل الجزائر تأخر كبير في مجال تثمين النفايات بسبب غياب سياسة ملائمة لتنمية سوق النفايات كما تشير وزارة البيئة و تهيئة الإقليم في مجال تثمين النفايات إلى استعادة 760.000 طن في السنة من أصل 13 مليون طن سنويا، وقد قدرة هذه النفايات المثمنة ب 3.5 مليار دينار جزائري**(جريدة الشروق 2018)**.

جدول 2 : يبين قدرة الجزائر على تثمين النفايات سنويا(جريدة الشروق 2018).

نوع النفاية	كمية(طن/سنة)
الورق	385.000
البلاستيك	130.000
المعدن	100.000
الزجاج	50.000
مواد أخرى	95.000
المجموع	760.000

VII. طرق إعادة تدوير النفايات العضوية :

بقدر تنوع النفايات تتنوع طرق إعادة تدويرها , لذلك تعتمد هذه الطرق بحسب جاهزية المادة للاستعمال على مواد عضوية قابلة للاستعمال المباشر أي أنها تستعمل مباشرة بحالة الأولى مثل التبن و غيره أو أنها تستعمل بعد المرور بمراحل تحويل و استغلال الناتج أو النواتج منها .

VIII. استعمال المخلفات العضوية في إنتاج السماد العضوي (الكمبوست) :

إن وصول الفلاحين في القرى الريفية إلى الأسمدة الكيماوية من أجل محاصيل الحبوب محدود بسبب عدم كفاءة الموارد المالية . لذلك من الضروري إدخال تقنية التسميد للمواد العضوية باستخدام المخلفات النباتية و الحيوانية و النفايات المنزلية الغير مستخدمة و بالتالي إنتاج الأسمدة الكافية لاستعمالها من قبل المزارعين لإنتاج محاصيل بوفرة و يساعد في المحافظة على خصوبة الأراضي الزراعية و تحسينها بشكل ملحوظ و كذلك فغن استغلال هذه المخلفات و النفايات يقلل من التلوث البيئي.

VIII.1مفهوم مصطلح الكمبوست (compost):

هو مصطلح لاتيني يعني خليط أو مجموعة مواد متعددة أو مختلفة المصادر.

VIII.2.تعريف الكمبوست:

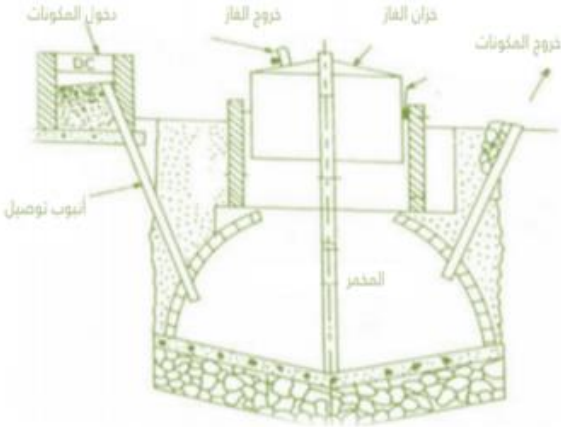
هو سماد عضوي مخمر (متحلل) ناتج من التحلل الحيوي (البيولوجي) للمادة العضوية سواء كانت من أصل نباتي أو حيواني بفعل. الكائنات الدقيقة النافعة تحت ظروف بيئية معينة من الدفء والرطوبة والتهوية الجيدة ،وهناك نوعان من الكمبوست بحسب نظام وطريقة إنتاجه كمبوست هوائي و كمبوست لاهوائي:

VIII.2.1 الكمبوست اللاهوائي:

يتم إنتاجه من خلال عملية الطمر اللاهوائي بالردم تحت الأرض أو بواسطة مطمورة خاصة لإنتاجه، ويكون مغطى بإحكام بغطاء بلاستيكي غير نفوذ لضمان انعدام الهواء أو الأكسجين داخل كومة السماد مع وجود رطوبة عالية، من خلال غمر الكومة بالماء فتزيد الرطوبة فيحل الماء محل الهواء (هذه الطريقة التقليدية التي يستخدمها المزارعون الأجداد). فالتحلل أو التخمر اللاهوائي لبقايا المواد العضوية نباتية كانت أو حيوانية يتم في غياب الأكسجين فتختنق البكتريا الهوائية النافعة وتموت وتنشط بدلا منها البكتريا اللاهوائية التي بدورها تقوم بهدم المادة العضوية لكن بصورة بطيئة وتكون الحرارة الناتجة غير كافية للقضاء على المسببات المرضية حيث تكون أكسدة هذه المواد غير تامة مما يؤدى إلى تكوين وتراكم الأحماض العضوية والكحوليات ويلاحظ انطلاق غاز الميثان (CH_4) وغاز الهيدروجين (H_2) وكذلك غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) المسئول عن الرائحة الكريهة أثناء عملية التصنيع، ونشير هنا إلى أن مدة تصنيع السماد بهذه الطريقة تحتاج إلى وقت أطول من الطريقة الهوائية، ويرجع ذلك إلى أن الطاقة الحرارية المنطلقة في الظروف الهوائية لعمليات التحلل والتخمر تكون أعلى بكثير من مستويات الطاقة الحرارية الناتجة في ظروف التخمر أو التحلل اللاهوائي وبالتالي فإن المنتج النهائي رديء ورائحته كريهة ولا يوفر احتياجات النبات.

➢ **استخدامات الكمبوست اللاهوائي:**

يمكن استخدامه لإنتاج الطاقة فروث الحيوانات ومخلفات الحقل عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء وبفعل أنواع متخصصة من البكتريا فإنه ينتج الغاز الحيوي المكون من غاز الميثان (CH_4) بنسبة 50 إلى 70% كما ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) بنسبة 20 الى 25 بالإضافة إلى عدد من الغازات الأخرى بنسب قليلة مثل: الهيدروجين (H_2) والنيتروجين (N_2) و كبريتيد الهيدروجين (H_2S)(م.سلطان بن محمد العيد)



صورة 16:وحدة إنتاج غاز الميثان(البيوغاز) صورة 17:نموذج تخطيطي لوحدة إنتاج الغاز.

2.2.VIII الكمبوست الهوائي:

هو عملية تحويل النفايات العضوية القابلة للتفكك البيولوجي الى عناصر بسيطة سهلة الاستعمال من قبل النبات بواسطة الأحياء الدقيقة الهوائية ضمن شروط وظروف معينة ومحددة، إلى مادة معقمة خالية من مسببات الأمراض وصحية وصالحة للاستخدامات الزراعية الآمنة تسمى الكمبوست.

يمثل التفاعل العام لتفكك المادة العضوية أثناء عملية الكمبوست بواسطة الأحياء الدقيقة الهوائية بالمعادلة التالي : (د.كوكب حسين حريا)

$$[\text{مادة عضوية} + O_2 \xrightarrow[\text{الكائنات الحية الدقيقة}]{} CO_2 + H_2O + ([N] + [P] + [K]) + \text{طاقة حرارية}]$$

1.2.2.VIII أصناف الكمبوست الهوائي:

يمكن تمييز ثلاثة أصناف من الكمبوست الهوائي، تختلف في المكان والحجم والطريقة. تتلخص في الجداول التالية (م.سلطان بن محمد العيد) (د.كوكب حسين حريا)

جدول 3:الطريقة الأولى يدويا بدون أجهزة (يسمى الكمبوست المنزلي)

نوع النفايات المعالجة	**مواد بنية: مثل قشور المكسرات و نشارة الخشب وغيرها**
	مواد خضراء : مثل بقايا الطعام و والخضار الفاسدة و مخلفات الحديقة و غيرها
مكان المعالجة	داخل مكان مفتوح في المنزل مثل حديقة المنزلية، شرفة، الاسطوح
المدة اللازمة للنضج	لا تتجاوز ثلاثة أشهر

صورة 18: بعض أشكال أوعية الكمبوست المنزلي

جدول 4: الطريقة الثانية نصف آلية وتدخل الأجهزة في بعض المراحل فقط(كمبوست مزارع)

نوع النفايات المعالجة	**مواد بنية:** مثل سعف النخيل و الكرناف والألياف وجميع المخلفات الخشبية الجافة . نواتج تقليم الأشجار وغيرها
	مواد خضراء : مثل نواتج التعشيب . . الأوراق الخضراء . الثمار المتساقطة . بقايا المحاصيل وغيرها.
	مخلفات الحيوانات: وهي مواد غنية بالنيتروجين مثل الروث وفرش الحظائر وغيرها
مكان المعالجة	داخل الحقول والمزارع على الأرض بعيدا عن المحاصيل الزراعية
المدة اللازمة للنضج	مدة غير محددة

صورة 19: مخلفات زراعية قبل وبعد أن تتم تحويلها الى كمبوست

جدول 5:الطريقة الثالثة ألية بشكل كامل في مصانع متطورة في إنشائها(يسمى صناعي)

نوع النفايات المعالجة	**مواد بنية:** مثل سعف النخيل والكرناف والألياف وجميع المخلفات الخشبية الجافة من مختلف الأشجار . نواتج تقليم الأشجار وغيرها
	مواد خضراء: مثل مختلف مخلفات أسواق الخضر والمزارع و المصانع الغذائية وغيرها.
	مخلفات الحيوانات: وهي مواد غنية بالنيتروجين مثل الدماء،العظام، الجلود و الشحوم، الروث وفرش الحظائر وغيرها
مكان المعالجة	داخل مصانع خاصة مجهزة
المدة اللازمة للنضج	لا تتجاوز ثلاثة أشهر

صورة 20:نماذج محطات صناعة الكمبوست **صورة 21: إسطوانات التخمير**

VIII.2.2.2العوامل المؤثرة في تحلل مكونات الكمبوست.

يعتمد تحلل المادة العضوية على المحافظة على النشاط البكتيري والعوامل التي تبطئ أو توقف نمو الأحياء هي:

أ. مكان الوضع:

لذلك يجب تجنب الأرض ذات المستوى المنخفض لتفادي تجمع المياه فيها أثناء هطول الأمطار بالإضافة لتجنب ارتفاع مستوى الماء الأرضي لأن ذلك يؤدي إلى التقليل من كفاءة عملية التحلل داخل الكومة. أن يكون موقع وحدة إنتاج الكمبوست مظلل تحت الأشجار مثلا أو تحت مظلة بحيث يقي المصفوفات من أشعة الشمس العمودية خاصة في فصل الصيف التي تعمل على تبخر العناصر الغذائية ، وكذلك لتجنب عمليات التغسيل لتلك العناصر عند هطول الأمطار ، ويجب أن تكون وحدة إنتاج السماد مفتوحة لدخول الهواء من جميع الاتجاهات إذا تم تشكيل كومة سماد الكمبوست على الأرض فيجب أن تكون بعيدة عن المساحات المزروعة.

ب. تنوع المواد العضوية لتصنيع الكمبوست:

إن التنوع والوفرة في المحتوى العضوي للمادة من مواد بنية ومواد خضراء يمثل تنوع في كمية العناصر الغذائية في الكمبوست الناتج وهو ما يحفز في تنوع البكتيريا، فإذا كانت المادة العضوية المضافة غنية بالعناصر الغذائية فان الكائنات الدقيقة عند تحليلها لهذه المادة فإنها تأخذ ما يكفيها لبناء خلايا جديدة وتكاثرها باستمرار مع تحريرها بشكل مبسط صالح لاستخدام النبات مما يمنع التنافس بين النبات و الكائنات الدقيقة على الغذاء و يزيد في خصوبة التربة.

ت. حجم أجزاء المادة العضوية:

يؤدي فرم أو تقطيع المادة العضوية إلى أجزاء صغيرة (0.5 – 2 سم) إلى التقليل من فترة التحلل، لان فترة التحلل تتناسب طرديا مع حجم و أجزاء المادة المتحللة.

ث. نسبة الرطوبة:

تعتبر رطوبة المواد الداخلة في عملية صناعة الكمبوست الهوائي عاملا محددا لسير عملية التفكيك، حيث أن الأحياء الدقيقة تحتاج الماء للقيام بعملياتها الحيوية لأنها لا تستطيع أخذ الغذاء والأكسجين إلا في حالته المنحلة في الماء. يتأرجح محتوى الرطوبة ضمن مجال واسع من الناحية التقنية يتراوح مجال الرطوبة المثالي بين(60–50) من وزن المواد الداخلة. كما أن محتوى الماء العالي يعيق وصول الأكسجين إلى البكتريا بسبب ملئه الفراغات ضمن المواد مما

يؤدي إلى تفاعلات لا هوائية وروائح و رشاحة كبيرة. على عكس ذلك فإن المحتوى الضعيف للماء اقل من 30% يعيق نشاط البكتريا.

ج. التهوية:

يعتبر وجود الأكسجين ضروريا لإتمام عملية التحلل الهوائي. إذ تحتاجه الأحياء الدقيقة الهوائية من أجل تنفسها ونشاطها وإتمام عملها في تفكيك المواد العضوية، يزداد استهلاك الأكسجين أثناء هضم المواد سريعة التفكك. فإذا لم يتوفر الأكسجين المطلوب في الهواء المحيط بها تموت البكتريا الهوائية وتبدأ تلك اللاهوائية بالتكاثر.

ولتوفير التهوية اللازمة يتم تقليب كومة الكمبوست كل فترة تختلف المدة حسب النوع.

ح. درجة الحرارة:

تعد تغيرات درجة الحرارة دليل على نجاح وجودة الكمبوست لذلك وجب المتابعة الدورية بواسطة جهاز مع اخذ الحذر بحيث أن لا تزيد درجة الحرارة عن 70 لتجنب احتراق وترمد كومة الكمبوست وهذا يحدث فقط في المصفوفات الكبيرة أو استعمال طريقة الفحص اليدوي بإدخال اليد وسط الكومة وتحسس تغيرات الحرارة ويتم تطبيقه في الأغلب على الكمبوست المنزلي. (م.سلطان بن محمد العيد) (د.كوكب حسين حريا)(د.اشرف شوقي,جامعة الفليوم مصر 2018)

صورة 22 :العوامل المؤثرة في تحلل مكونات الكمبوست.

VIII.3.2. دور الأحياء الدقيقة داخل كومة الكمبوست:

ان الأحياء الدقيقة هي المسؤولة بشكل رئيسي عن عملية تفكيك المواد العضوية وتحويلها إلى (كمبوست) فمهما توفرت العناصر المغذية في السماد فهذا لا يعني إمكانية النبات استعمالها فهو

لا يمتلك القدرة لتحويلها الى شكل يمكن الاستفادة منه الا بتوفر الأحياء الدقيقة التي تتغذى على العناصر المتواجد في المواد العضوية بحيث يشكل الكربون أحد أهم المغذيات للبكتريا من اجل تكاثرها واللبنة الأساسية في بناء السكريات والكربوهيدرات وأثناء تغذيتها على هذه المواد تنطلق كميات كبيرة من الطاقة على شكل حرارة وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ونتيجة لتلك الحرارة المنطلقة فان درجة حرارة المطمورة تصل الى 70 م (جمعية أبو ظبي لرقابة الغذائية .2011) مما يساعد في القضاء على الميكروبات والفطريات الممرضة والنيماتودا وموت بذور الحشائش، هذا إلى جانب أن الكائنات الحية الدقيقة تقوم بإفراز العديد من المضادات الحيوية التي تساعد في القضاء على الممرضات في الكومة أو عند إضافتها إلى التربة مما يجعل لها دور كبير في المقاومة الحيوية ولتفادي استخدام المبيدات، وتقوم هذه الكائنات الدقيقة بإفراز منظمات ومنشطات النمو الطبيعية والتي تحسن من جودة المحاصيل في ما بعد. (د.اشرف شوقي,جامعة الفليوم مصر 2018)

- وتتمثل هذه الاحياء الدقيقة في:

البكتريا وهي المسؤول الأول على عملية تفكيك النفايات العضوية حيث تعمل في درجات الحرارة العالية والمنخفضة وتتغذى على المواد سهلة التفكك كالسكريات والبروتينات. اما **الأكتينوميسيتات** تتغذى على المواد سهلة التفكك وتنشط في مختلف درجات الحرارة، بينما تقوم **الفطور** و**الهدبيات** بأشكالها المختلفة بتفكيك المواد المقاومة للتفكك ذات النسبة الكبيرة من الكربون مثل لحاء الشجر (الليجنين).

صورة 23: الأحياء الدقيقة الهوائية المفككة للمواد العضوية(د.كوكب حسين حريا).

VIII.4.2.المراحل التي يمر بها الكمبوست Composting :

يمر الكمبوست بالمعالجة الحرارية وفق المراحل التالية(م.سلطان بن محمد العيد):

جدول 6: المراحل التي يمر بها الكمبوست الهوائي.

المرحلة	درجة الحرارة	الكائنات الحية	العمل
مرحلة التسخين (ثرموفلك)	50 . 20 درجة مئوية	البكتريا والفطريات التي تعيش بدرجة حرارة معتدلة	تفتيت الكربوهيدرات البروتينات والنشاء
	50. 70. 50 درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة المحبة للدفء أو المتحملة للدفء	تفتيت إضافي للمركبات المعقدة كالسليلوز
مرحلة التبريد (ميزوفلك)	25. 50 درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة معتدلة	تفتيت السليلوز واللجنين
مرحلة التحلل (النضج) (سيكروفلك)	25 . 20 درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة معتدلة	تركيب المواد الغذائية
		حيوانات التربة (كالديدان والعناكب)	خلط العناصر المركبة العضوية والمعدنية

IX. مزايا استخدام الكمبوست Composting:

- يقوم الكمبوست بإمداد النبات بجميع احتياجاته من العناصر الغذائية الكبرى و الصغرى.
- على حد سواء مع ملاحظة أن انطلاق العناصر الغذائية من الكمبوست يكون بكميات تكفي احتياجات النبات على مدار الموسم.

- يقوم الكمبوست بتحسين قوام التربة فيساعد على تفكيك الأراضي الثقيلة المندمجة و يحسن ترويتها كما يعمل على تماسك الأراضي المفككة و زيادة قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة.
- يقضي على بعض أمراض النباتات و على الحشرات الضارة.
- لا يغني عن استخدامه في الزراعة العضوية لخلوه من بذور الحشائش و المسببات المرضية التي يتم التخلص منها بواسطة الحرارة العالية المنطلقة أثناء عملية التصنيع.
- يقوم الكمبوست Composting بإمداد التربة بملايين الكائنات الحية الدقيقة Microorganismes مثل الميكروبات Microbes المثبتة للآزوت Azote الجوي و المذيبة للفوسفور Phosphore و البوتاسيوم Potassium مما يساعد على نمو المحاصيل بكفاءة عالية.
- الكمبوست غني بالعديد من الهرمونات Les hormones و المنشطات Steroïdes و منظمات النمو Regulateurs de croissance و كذلك الكثير من المضادات الحيوية Antibiotiques المقاومة للفطريات Champignons و البكتيريا الممرضة Bacterie pathogene مما يقلل من استخدام المبيدات.
- الكمبوست الجيّد يجعل العناصر الثقيلة السامة كالرصاص و الكادميوم غير قابلة الامتصاص بواسطة جذور النباتات.
- يحافظ على التوازن البيولوجي لميكروبات التربة كما يعمل على زيادة أعداد دود الأرض في التربة (عبد المنعم الجلا,2002) .

X. فوائد الكمبوست :

- خفض تكاليف الإنتاج الزراعي بتنمية الموارد المحلية .
- تحسين تقنية صنع السماد.
- توسيع المناطق التي يمكن تعديلها باستخدام السماد العضوي.
- تحسين خصوبة الأراضي الزراعية عن طريق نشر السماد العضوي .
- تخفيف العبء المالي لشراء الأسمدة الكيماوية.
- التحسين النوعي و الكمي للأسمدة العضوية التي يستخدمها المزارعون.

- توسيع المناطق التي يمكن تعديلها بالسماد.
- زيادة محاصيل الحبوب.
- زيادة الدخل من الزراعة.

XI. شروط تصنيع الكمبوست :

1) يمكن تصنيع السماد في جميع أنواع الأماكن . يمكننا تجميع المواد في أكوام صغيرة و وضعها تدريجيا في حفرة , في جناح بسقف أو حتى في حاوية مغلقة تمامًا , بغض النظر عن المكان.

2) يجب أن تظل مبادئ التسميد كما هي دائما : يجب تهيئة الظروف المثلى في بيئة تقوم على الكائنات الحية الدقيقة Microorganismes بتفكيك المواد العضوية عن طريق التسميد ؛تتم عملية التسميد على مرحلتين :

المرحلة الأولى : تنشيط الكائنات الحية الدقيقة Microorganismes التي تعمل بدرجة حرارة أقل من 50 درجة مئوية.

المرحلة الثانية : تنشيط الكائنات الحية الدقيق Microorganismes التي تعمل بدرجة حرارة عالية (50 إلى 70 درجة مئوية) تساهم مرحلة ارتفاع درجة الحرارة بشكل خاص على تعطي لبذور الأعشاب الضارة و بيض الطفيلياتOeufs de parasite .

بالإضافة إلى شروط أخرى :

- **التهوية (ظروف الأوكسجين)** : من المستحسن ضمان الأوكسجين(O_2) الجيد للكائنات الحية الدقيقة Microorganismes التي تحلل المواد العضوية.
- **الرطوبة** : رطوبة معينة ضرورية للكائن الحي الدقيق Microorganismes و هناك علاقة بين الرطوبة و التهوية مما يعني انه إذا كانت الرطوبة عالية جدا , يصيح من الصعب ضمان الأوكسجين (O_2) و يُخشى أن التحلل فيها يتأخر . و لهذا السبب من المرغوب فيه ان يكون مستوى الرطوبة قريبا 50-60 %
- **الأس الهيدروجيني** : الوسط الأساسي هو الأكثر ملاءمة للسماد .
- **نسبة الكربون / النيتروجين** : إذا كانت (C/ N من المواد العضوية)أقل من 15 , يخشى فقدان النيتروجين(N) ؛عالية جدا , فإن عملية التحلل تكون بطيئة إلى حد كبير ؛تتراوح النسبة المثلى

N/C بين 15 و 30 ؛تؤدي إضافة اليوريا Urèe إلى تقليل نسبة N/C و لها تأثير التحلل السريع .

- **شكل المركبات الكربونية** : يؤثر شكل المركبات الكربونية C (الكربوهيدرات البسيطة Glucides simples و النشوات Amidons) على معدل تحلل المواد العضوية بحيث :

✓ هيميسيليلوز Hèmicellulose, البكتين Pèctine أو الأحماض الأمنية Acides Aminès... تتحلل بسهولة.

✓ السيليلوز Cellulose أكثر مقاومة و يصعب كسر اللجنين Lignine .

✓ كما زاد عدد المواد التي تحتوي على نسبة عالية من النيتروجين(N) , زادت سرعة التحلل .

XII. بعض النقاط الهامة التي يجب مراعاتها عند تصنيع الكمبوست :

- تنوع المواد الداخلة في عملية الكمر الهوائي بحيث تحتوي على مخلفات محاصيل حقلية جافة و مخلفات خضراء و بقولية و مخلفات إنتاج حيواني داجني .

- الأرض المختارة يجب أن تكون مندمجة و مستوية بسهولة حركة المعدات عليها .

- يراعي عند بناء المكمورة إجراء عملية تقليب مرة كل شهر بالوسيلة الملاءمة لكمية المكمورة و حجمها (عمالة يدوية –الجرارات –بودرة السماد العضوي) و أن تتراوح نسبة الكربون(C) إلى النيتروجين(N) بين (1:30 حتى 1:50) .

- ضرورة إضافة التربة الطينية الزراعية أو معدن البنتونيت (الطفلة) بنسبة من 5 –10 % حيث أن الميكروبات Microbes النافعة تحتاج إلى وجود الطين أثناء نشاطها في التحلل للمساعدة في بناء معقد الدبال و الطين حيث تتكون الروابط بين معدن الطين و المكون العضوي .

- يجب إضافة 5–10% كمبوست ناضج إلى المكمورة كمصدرة للكائنات الحية الضرورية لعملية الكمر (أميمة وآخرون 2010) .

XIII. عملية صنع السماد :

1. صنع الحفرة :

- من المستحسن أن يكون موقع الحفرة بالقرب من منبع , مع حمايته من خطر الفيضانات أثناء الشتاء .
- تختلف أبعاد الحفرة حسب كمية السماد 3×5 م أو 2×4 م .

2. جمع المواد :

- بما أن تجميع المواد يتطلب وقتًا , اترك وقتًا كافيًا قبل تصنيع السماد .

3. قطع المواد :

- مع آلة القطع أو المنجل , اقطع المواد إلى حجم صغير .

4. وضع المواد في الحفرة :

- ضع المواد المختلفة في الحفرة في نفس الوقت , مما يسمح بخلطها بالتساوي . إذا وضعناها في طبقات من نفس المادة , فإن التحلل يكون بطيء .

5. تغطية التربة بالمشمع :

- لمنع الرياح من نفخ المشمع و الحفاظ على درجة حرارة الحفرة , نضع الحجارة أو الطوب في جميع أنحاء المشمع .

6. تقليب السماد :

- يتم تقليب السماد ل3 مرات : المرة الأولى بعد أسبوعين , المرة الثانية بعد 6 أسابيع , المرة الثالثة بعد 9 أسابيع . يتم الانتهاء من السماد بعد 12 أسبوع من ملئ الحفرة .

7. تعديل محتوى الماء :

- ينتشر الماء في جميع أنحاء السماد .
- يتم تعديل محتوى الماء في وقت التقليب .

8. السماد الجاهز :

- يتم تحميل السماد الكامل على عربة و نقله على الحقول .

➢ **نقاط مهمة من التقنية :**

- قطع المواد : بطول 10 إلى 20 سم , نزيد سطحا لتلامس بين المواد العضوية و الكائنات الحية الدقيقة Microorganismes و يتم التحلل بشكل أكثر كفاءة .
- نستخدم آلة قطع أو منجل , و استخدام قمامة الحيوانات (القطع تحت تأثير الدرس بواسطة الحيوانات) .
- وزن المواد : يمكن تبسيط وزن المواد بتحويل عدد العربات , نوصي بفحص كل مادة في الموقع أولا .
- تعديل المحتوى المائي : من الضروري منع تبخر الماء بالتعرض المباشر لأشعة الشمس من أجل الحفاظ على الرطوبة قدر الإمكان . يمكن تجنب ذلك من خلال تغطية السماد بورق أكياس حجوب فارغة.
- خذ كرة سماد في يدك . إذا كانت الكرة جافة ومتفتته ، فإن السماد يحتاج إلى الماء. ولكن إذا خرج الماء عندما تمسكه بإحكام ، فهذا يدل على وجود الكثير من الماء ، ولا يجب أن تسقي مرة أخرى.
- التقليب : يساعد التقليب السماد على التهوية ويقلل التفاوتات في توزيع الرطوبة مما يجعله أكثر تجانس.
- إضافة اليوريا (Urèe): تقلل اليوريا Urèe من نسبة N/C ولها تأثير التحلل السريع ، ستكون من الفعال تطبيقه بالجرعة المناسبة ، وتوزيعه بشكل جيد .

XIV. علامات نضج الكمبوست:

➢ انخفاض درجة حرارة المكمورة مع توفير الرطوبة المثلى بها.

➢ تحلل المخلفات النباتية و تحليلها إلى نسيج إسفنجي ذو لون بني داكن .

➢ تصبح الرائحة مقبولة و تكون أشبه برائحة التراب المرشوش بالماء.

➢ انخفاض حجم المكمورة إلى 56 % من حجم الكومة عند بداية بناءها.

- انخفاض رائحة الأمونيا لتحولها إلى نترات .

- يمكن تمييز السماد الجيد بلونه و رائحته , السماد الجيد هو أسود داكن اللون مع رائحة خشبية ترابية , مما يعني أنه متخمر و متحلل بشكل جيد . إذ ظل لون المادة برائحة كريهة , فهذا يثبت أنه لم يتحلل بعد) أميمة و آخرون , 2010) . السماد الجيد (التخمر و التحلل الجيد) سماد ضعيف التحلل لم يكن ناجحا .

XV. استخدام السماد :

ينشر السماد في الحقل في بداية الشتاء , مع الحرث الذي يسمح بخلط السماد مع التربة في الحقل , تحلل المواد العضوية يبقى مستمر و العناصر الغذائية للأسمدة تكون أسهل للنبات .

1. التفريغ :

تفريغ السماد من العربة إلى الميدان .

2. الترتيب في أكوام صغيرة :

عمل أكوام صغيرة على فترات منتظمة في الميدان .

3. النشر :

قبل الحرث , نشر السماد يكون على شكل أكوام صغيرة باستخدام المجار ثم توزيعه بشكل جيد على كامل سطح الحقل .

4. الحرث :

- عند الحرث نمزج السماد مع التربة .
- أماكن و مجالات التطبيق : بالطبع يمكن استخدام السماد في الحبوب مثل الدخن و الذرة الرفيعة و يمكن أيضا لأشجار الفاكهة و محاصيل الخضروات . فيما يتعلق بمجالات التطبيق , لا توجد قيود بمجرد توفير المواد اللازمة لصنع السماد و الماء (Johns 2012).

XVI. أهداف المشروع :

- استغلال المخلفات المنتشرة بشكل مثالي .
- المساهمة في تنظيف البيئة من المخلفات و الملوثات .
- تقديم منتجات جيّدة من شأنها المساهمة في سدّ العجز في الأسمدة المصنعة محليًا .
- المساهمة في حل مشكلة البطالة عن طريق توفير فرص عمل للشباب .

- المساهمة في تحسين الاقتصاد الوطني , حيث أن المشاريع الناتجة تساهم في تحسين الوضع الاقتصادي حتى و إن كانت صغيرة .

- **التكاليف الاستثمارية لإنتاج الكمبوست :**

تبلغ إجمالي التكلفة الاستثمارية لمشروع إنتاج الكمبوست (480.368,31دج) , و منها مبلغ (141.271,15 دج) قيمة أصول ثابتة و المبلغ المتبقي هو (339.050,76 دج) يعد رأس المال العامل .

- **الأصول الثابتة لإنتاج الكمبوست :**

يحتاج مشروع الكمبوست على قطعة ارض فارغة مستوية تبلغ مساحتها حوالي 1200 متر مربع و تستخدم في اعمال التخزين , بالإضافة إلى مبنى غداري صغير و ملحق دورة مياه و تكون مساحته حوالي 70 متر مربع و يتكلف المبنى و ملحقاته حوالي (84.781,66 دج) و يحتاج إلى أثاث (4.239,51دج) كما يحتاج مشروع إنتاج الكمبوست على آلة تسمى البدارة و تكلف حوالي (52.287,24 دج) .

و على ذلك فإن إجمالي تكاليف الأصول الثابتة هي (141302.76 دج) .

- **العمالة اللازمة لإنتاج الكمبوست :**

يحتاج إنتاج الكمبوست إلى 3 عمال غير متعلمين يعملون مع بعض وردية واحدة في اليوم , بالإضافة إلى مهندس متخصص .

- **مجموع تكاليف رأس المال :**

- عمالة فنية و إدارية بتكلفة (18.650,30دج) في دورة رأس المال و مدتها 3 أشهر .
- تكاليف إيجار جرارات وقت الحاجة إليهم بتكلفة (12.435,48 دج) .
- تكاليف مواد خام سماد بلدي , سبلة ,...الخ بالإضافة إلى نترات , أي أن تكلفة المواد الخام الإجمالية (308.060,70 دج) و على ذلك تقدر تكلفة رأس المال العامل ب (339.149,39دج) , و على ذلك تكون تكاليف مشروع إنتاج الكمبوست الإجمالية (480.461,64دج) كما ذكرنا في البداية .

- **إيرادات و أرباح إنتاج الكمبوست :**

يتم إنتاج 2000 متر مكعب من الكمبوست خلال الدورة الواحدة , و سعر بيع المتر مكعب الواحد هو (336,77 دج) , و على ذلك فإن إجمالي الإيرادات(733.610,11دج), يخصم

منها إجمالي التكاليف و هي (479.665,13 دج) بالإضافة إلى بعض المصاريف الأخرى مثل التسويق و بعض المصاريف الغير محسوبة و لتكن قيمتها(56.431,26 دج), و على ذلك تكون أرباح المشروع المتوقعة (197.838,61 دج) .

- **تعبئة و تغليف السماد العضوي :** بعد انتهاء التصنيع يصبح المنتج جاهز و يتم تعبئة السماد العضوي الناتج في أشولة بلاستيكية أو أكياس مخصصة بوزن 25 كغ على أن تطبع البيانات الخاصة بالمنتجات و الشروط الصحية للاستخدام و التخزين على تلك الأكياس .

يتم تخزين المنتجات في المواقع المخصصة لها إلى أن يتم توزيعها و بيعها .

- **تسويق و بيع السماد العضوي :**

- يمكن بيع المنتجات عن طريق عرضها في الأسواق الخاصة بشباب الخريجين .
- يمكن المشاركة في المعارضة المحلية .
- يمكن التوريد أو التعامل مع الجمعيات و الهيئات الزراعية .
- التوريد إلى الأسواق المتواجدة في محيط المشروع
- بحيث يبلغ سعر الطن الواحد من الكمبوست (5.256,85 دج) (صابر , 2014)

XVII. دراسة سابقة:(دراسة حول تحلل المواد في الكمبوست المنزلي والمزرعة):

في دراسات حقلية سابقة أجريت من طرف طالبة غانية دنيا نتطرق الى البعض منها :

أ. الكمبوست المنزل

تبيّن أن عملية تحلل المواد في الكمبوست المنزل كانت سريعة، حيث فقد الخليط ثلثي حجمه خلال ثلاثة أشهر. يُعزى ذلك إلى استخدام مواد سهلة التحلل وعالية الرطوبة مثل بقايا الخضروات (الجدول 7 و8 يوضحان سرعة التحلل). كما ساهم طحن هذه المواد بواسطة الخلاط الكهربائي في زيادة المساحة السطحية المتاحة لنشاط البكتيريا. لم تُلاحظ ظهور الحشرات أو الفطريات، نتيجةً لانتقاء المواد وتغطيتها بشبكة.

بعد الغربلة، تبقت بعض المواد التي لم تكتمل عملية تحللها، مثل قشور المكسرات، نظرًا لصعوبتها في التحلل.

جدول :7يمثل نوع المخلفات العضوية

نوع المخلفات العضوية	مصادر هذه المخلفات
مخلفات نباتية بنية اللون و جافة. وهي مواد بطيئة التحلل تتركز فيها **المواد السليلوزية و الخشبين** وتحتوي على نسبة عالية من الكربون.	سعف النخيل و الكرناف والألياف، قشور المكسرات وجميع المخلفات الخشبية الجافة.
مخلفات نباتية خضراء غضّة. وهي مواد سريعة التحلل تتركز فيها **السكريات** وتحتوي على نسبة عالية من النيتروجين.	الخضر و الفواكه المتعفنة و القشور، الأوراق الخضراء وغيرها.
مخلفات الإنتاج الحيواني تتركز فيها **البروتينات** و تحتوي على نسبة عالية من النيتروجين.	روث وفرش الحظائر . القرون . الأظلاف . الدم . مسحوق العظام.
مخلفات الدواجن تتركز فيها **البروتينات** و تحتوي على نسبة عالية من النيتروجين.	الزرق . الريش . قشور البيض.

جدول 8: يمثل تدرج المواد العضوية من حيث سرعة تفككها ومدى ملائمتها لاسمدة

المادة العضوية	قابلية التفكك البيولوجي	مدى ملاءمتها للأسمدة الهوائية
السكريات	سريعة	
البروتينات		
الدسم	متوسطة	
السيللوز		
الخشبين	صعبة	
الراتنجات		

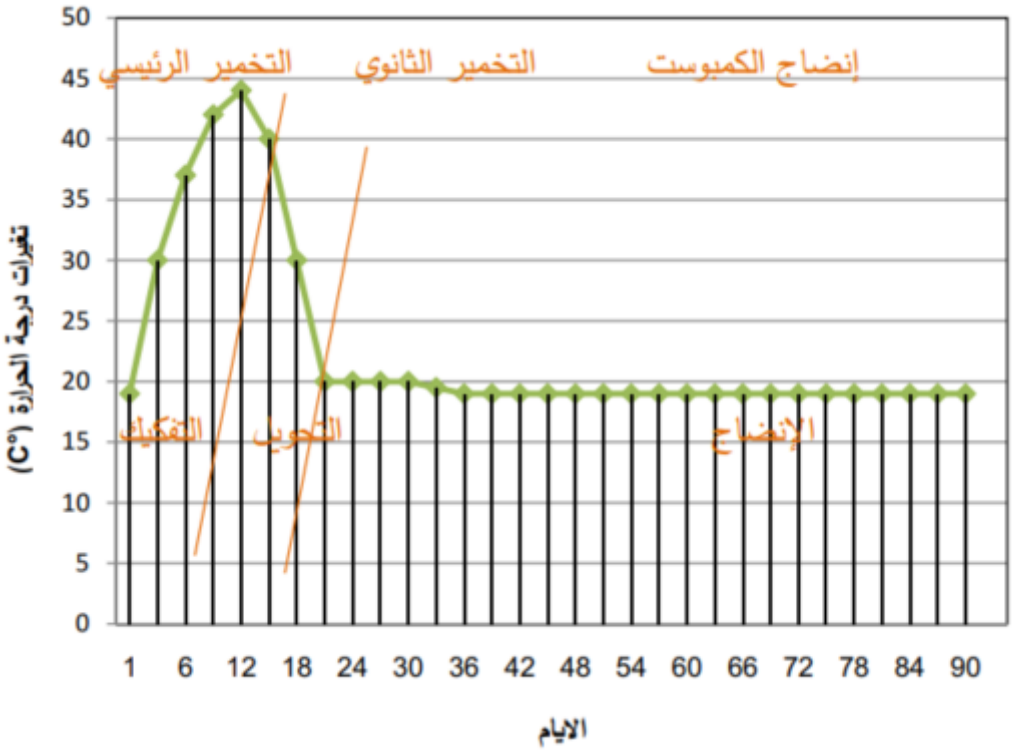
ب. كمبوست المزرعة

أظهر كمبوست المزرعة تحللاً متوسط السرعة، حيث فقد الخليط ثلثي حجمه خلال ستة أشهر، وفقاً لدراسة سابقة. يعود ذلك إلى استخدام مواد صعبة التحلل وقليلة الرطوبة مثل الكرناف، والتي قُطعت إلى أحجام متفاوتة (الجدول7 و8 يوضحان نوع المخلفات العضوية وسرعة تحللها). بعد شهرين، بدأت تظهر اليرقات في الخليط نتيجة وضع الحشرات لبيضها مثل الذباب والعناكب، بالإضافة إلى ظهور الفطريات من نوع *Coprinus comatus* على سطح الخليط بسبب استخدام الروث (الصورة 24).

صورة 24تمثل نتائج تجربة الكمبوست 1على البقدونس 2020/03/30

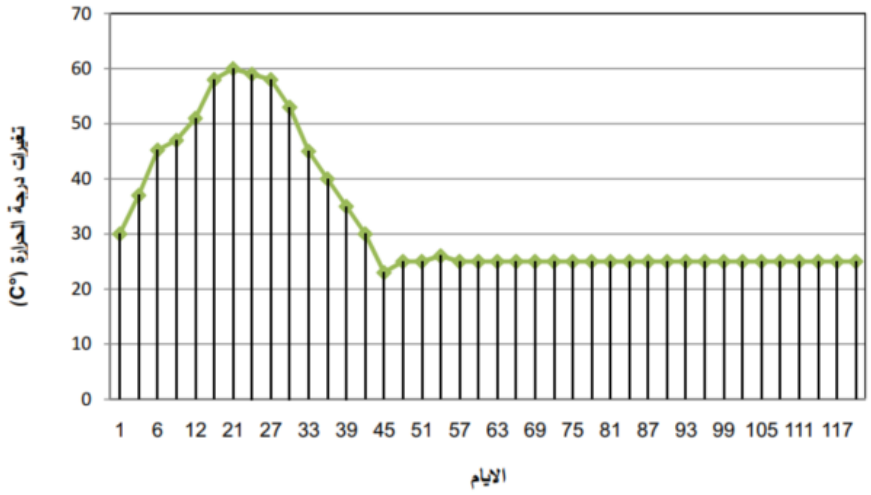
اختبارات درجة الحرارة

- **الكمبوست المنزل** : لم تتعد درجة الحرارة 44 درجة مئوية، مما يعني عدم نشاط الكائنات الحية الدقيقة المحبة للدفء أو المتحملة له، التي تساهم في التحلل التكميلي للمركبات المعقدة كالسليلوز. يمكن التمييز بين مراحل العملية من خلال المنحنى في الصورة (25)، مشيراً إلى نجاح العملية رغم ضياع الطاقة الحرارية بسبب صغر حجم الكمبوست. (د.كوكب حسين حريا)



صورة :25يمثل تغيرات درجة حرارة الكمبوست المنزلي(1) بدلالة الايام

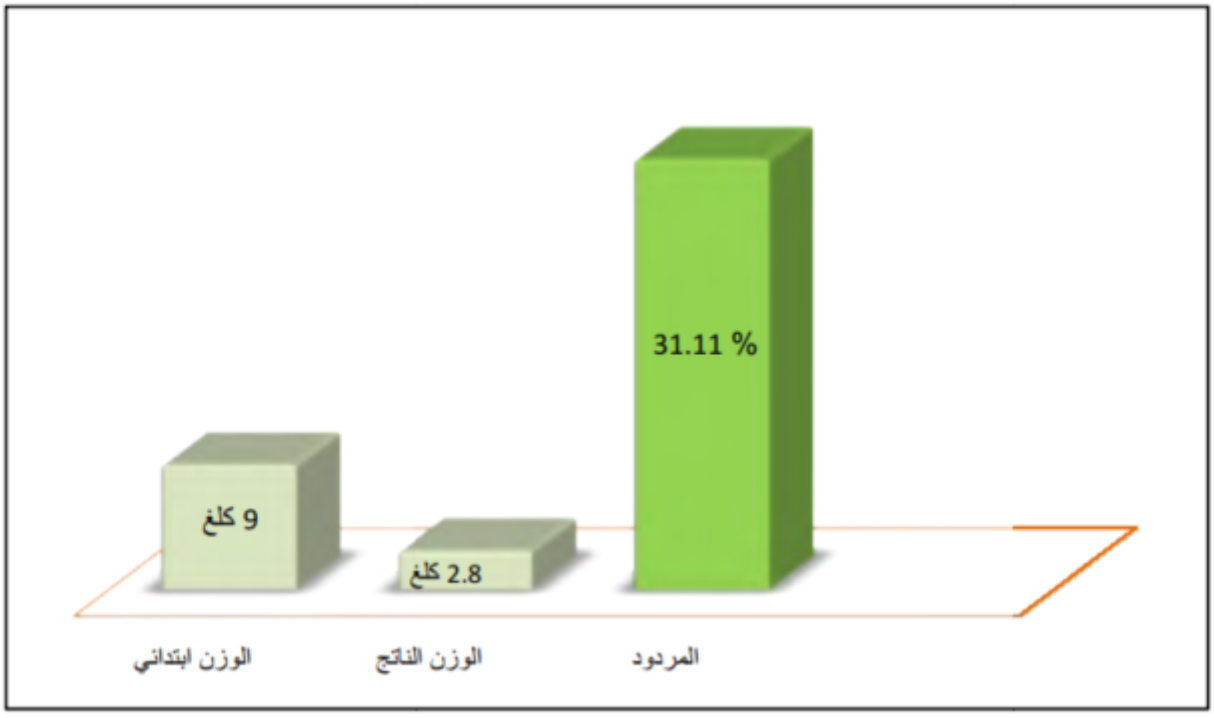
ت. **كمبوست المزرعة** :وصلت درجة الحرارة إلى 60 درجة مئوية، وهي درجة جيدة لمعالجة الخليط حرارياً، خاصةً مع استخدام روث الحيوانات الذي قد يحمل مسببات مرضية. توضح الصورة (26) مراحل سير العملية والانتقال من طور إلى آخر، مما يشير إلى فعالية الكائنات الحية الدقيقة في عملها. (د.كوكب حسين حريا)



صورة :26يمثل تغيرات درجة الحرارة الكمبوست المزرعة(2) بدلالة الايام

ث. النتائج الفيزيائية والكيميائية

- **الوزن** :بلغ وزن الكمبوست الناضج ثلثي الحجم الأصلي للخليط.



صورة27: يمثل وزن ومردود الكمبوست.

- **الأس الهيدروجيني :(pH)** قُدّرت قيمة pH بـ 7.96، وهي ضمن المجال المسموح به وفق الشبكة الأوروبية للكمبوست، مما يساعد النباتات على الاستفادة من العناصر الغذائية بسهولة. الكمبوست القلوي قد يعاني من صعوبة في امتصاص بعض المغذيات مثل الحديد، ولكن يمكن حله بإضافته للتربة الحمضية.(atago.net)

جدول :9يمثل قيم الدليل الهيدروجيني

القيمة المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	المجال المسموح حسب منظمة ECN	القيمة المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست الزرعة (2) حسب دراسات سابقة
7.96	8.6 – 6.5	8.6

- **الناقلية الكهربائية :(CE)** تُستخدم لتحديد ملوحة الكمبوست ومعرفة المحاصيل المناسبة له. تعتمد القيم المقبولة على نوع المواد المستخدمة والمحاصيل المستهدفة، حيث أن الناقلية بين (0–2 ملي سيمنز/سم) مناسبة لجميع المحاصيل، وبين (2–4 ملي سيمنز/سم) تؤثر على المحاصيل الحساسة، والقيم الأعلى تناسب المحاصيل المقاومة للملوحة.(Richards,L.A,wachingtion1954)

جدول :10يمثل قيم الناقلية الكهربائية

القيمة المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	القيمة المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المزرعة (2) حسب دراسة سابقة
3.30 ملي سيمنز / سم	5.38 ملي سيمنز/ سم

ج. المادة العضوي والكربون العضوي

تُظهر النتائج في الجدول (11) أن نسبة المادة العضوية في الكمبوست المنزل (1) كانت جيدة بفضل انتقاء الكائنات الدقيقة الفعالة في التحلل. نسبة الكربون العضوي تعكس ذلك بوجود 42% من العناصر الغذائية. الكمبوست المزرعة (2) أظهر نسبة مادة عضوية منخفضة نسبياً، لكنه بقي ضمن المجال المقبول، مما يعني أن مقاومة المواد العضوية للتحلل البيولوجي.(HAFIDOU Soumia,Ouargla,2017)

جدول 11 يمثل نسبة المادة العضوية والكربونية العضوية

	النسبة المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	المجال المسموح به حسب منظمةECN	النسبة المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المزرعة (2)حسب دراسة سابقة
نسبة المادة العضوية	%81.6	20≤	%41
الكربون العضوي	%45.33	10≤	%22.77

ح. تركيز العناصر الكبرى والصغرى

تم الكشف عن توفر العناصر الغذائية الكبرى والصغرى مثل البوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم والمغنزيوم، وذلك حسب نوع المواد والمياه المستخدمة

جدول 12: يمثل تركيز العناصر الكبرى والصغرى

	القيم
تركيز {K} المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	6.23 ملغ / ل
تركيز{P} المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	4.87 ملغ / ل
تركيز $\{Ca^{2+}\}$المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	2.40 ملي مكافئ / ل
تركيز $\{Mg^{+2}\}$المتحصل عليها بالنسبة لكمبوست المنزل (1)	9.78ملي مكافئ / ل

خ. الخواص الميكروبيولوجية

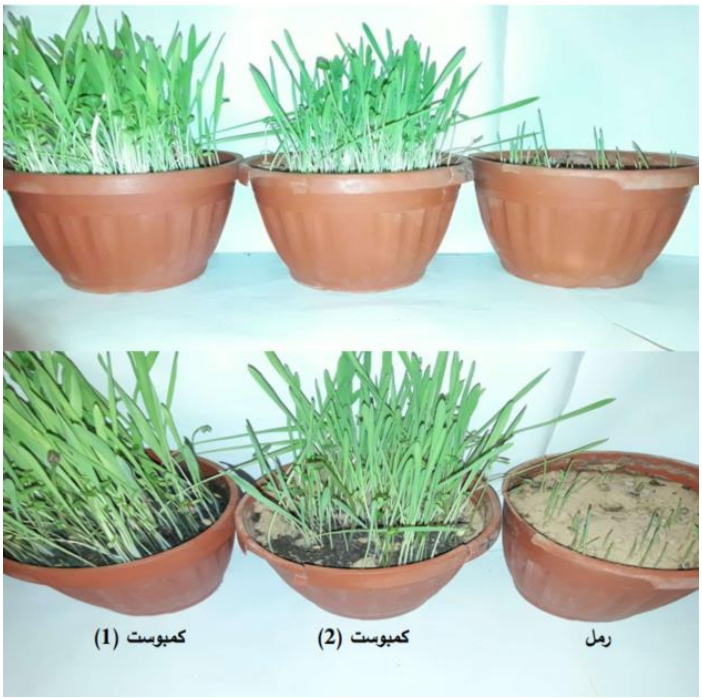
أظهرت النتائج عدم وجود مسببات مرضية في كلا الاختبارين، بفضل الانتقاء الجيد للمواد وعدم استخدام روث الحيوانات، إلى جانب المعالجة الحرارية الفعالة.

جدول 13 :نتائج الكشف عن المسببات المرضية

	اشريشياكولي (E.coli) عصيات سلبية غرام	سلمونيلا (salmonella) عصيات سلبية غرام
القيم	0 CFU/g	0 غ
المجال المسموح به حسب منظمة ECN[35]	0 – 100 CFU/g	0 – 25 غ

نتائج تجربة الكمبوست

أظهرت نتائج إضافة الكمبوست تحسناً من حيث سرعة النمو ووفرة المحصول و تواصلت النتائج الإيجابية باستخدام الكمبوست، مما يعزز فائدته كسماد عضوي فعال.



صورة 27تمثل نتائج تجربة الكمبوست منزلي (1) والمزرعة(2) على الشعير 2020/09/15

الخاتمة

الخاتمة

إن التوسع في مجال الزراعة والصناعة خلف أكوام مهولة من بقايا المستثمرات الزراعية مثل (البطاطا–النخيل –الفول السوداني ....إلخ) لتتكاثر المشاكل الناتجة عن تلوث البيئة وإن عدم أخذ الحيطة والحذر من مضاعفات تراكمها بدون معالجة يهدد البيئة والموارد الطبيعية بحيث تتكاثر الحشرات الضارة والقوارض والآفات التي تستدعي أموال طائلة للقضاء عليها أو تعالج بطريقة غير سليمة كالحرق والردم بدون مراعاة شروط التحلل فتكون ضرر على التربة ، ولذلك من الضرورة القصوى الاهتمام بتطوير خطط وأساليب حديثة لتوصل إلى طرق إعادة تدوير النفايات وجعلها من مادة ذات أثر سلبي إلى مادة ذات أثر إيجابي ، عن طريق معالجة مخلفات المستثمرات الزراعية والنفايات العضوية و المنزلية وغيرها بواسطة إعادة تدويرها و الكمبوست . فمن الواجب التشجيع لتعريف بهاذه الأساليب الصحية وتطويرها ومحاربة الأساليب التي تؤدي إلى المخاطر في الحاضر والمستقبل ، ونشر الوعي في المجتمع حول طرق ذات جدوى بيئية والاقتصادية حول ما تسببه إذا ما تم معالجتها.

ونوصي بمتابعة الدراسة بشكل تطبيقي وذلك عن طريق أخذ بعض أنواع من المخلفات الزراعية ومتابعتها عمليا من أجل الوصول الى نتائج دقيقة يستفاد منها في المجالات العلمية والبحث العلمي.

المراجع والمصادر

المراجع و المصادر

أ- المراجع العربية :

1. أحمد عبد الوهاب، تكنولوجيا تدوير النفايات، الطبعة الثانية، دار العربية للنشر و1/08/2019 التوزيع، الإسكندرية، 1998، ص 27، 109، 120
2. د.اشرف شوقي كلية العلوم الزراعية جامعة الفيوم، مصر،2018 السلسلة78-80.
3. أميمة محمد صوان ومحمد عثمان بكري. محمود حلمي مصطفى وآخرون. 2010 . دليل تدوير المخلفات الزراعية. وزارة الدولة لشؤون البيئة .80
4. أميمة وآخرون .2010 . دليل تدوير المخلفات الزراعية. وزارة الدولة لشؤون البيئة, المخلفات الزراعية والطرق الآمنة للتخلص منها. جمعية ابو ظبي للرقابة الغذائية 2014-5822 -ADFCA
5. اميمة محمد رضوان ، 2010 ،وزارة الدورة لشؤون البيئية ، دليل تدوير المخلفات العضوية.
6. الدكتور اشرف شوقي كلية العلوم الزراعية جامعة الفيوم، مصر، 2018، سلسلة80 -87جينز. ميشيل بيلات. إدارة المخلفات. باريس، فرنسا. دونود p23_25.2005
7. الدكتور اشرف شوقي كلية العلوم الزراعية جامعة الفيوم، مصر، 2018، سلسلة80-87
8. الزراعة والحراجة واستعمالات الأرض الأخرى المجلد 6 ،الانبعاثات الصادرة من المواشي, ومعالجة الروث الخطوط التوجيهية لهيئة IPCC لعام 2000 بشان القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري.
9. الزراعية في تغذية الحيوان .المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا .الأردن.

10.السمادة العضوية من المخلفات الزراعية "سماد الكمبوست (وزارة الزراعة2023)

11.المخلفات الزراعية والطرق الآمنة للتخلص منها. جمعية ابو ظبي للرقابة الغذائية– 08 2014–5822 –ADFCA.

12.المهندس محمد بشار خليل الجمهورية العربية السورية وزارة الإسكان والتعمير مديرية الصرف الصحي.

13.المديرية العامة للبيئة، وزارة الأشغال العمومية والعمران وتهيئة الإقليم والبيئة ، مجلة الجزائر البيئية، الجزائر، العدد الثالث ، 2000، ص 10

14.بوقطاية. م، عامر.ا، مرغني. إ. خنفور. إ. 2014 ، مساهمة في دراسة حالة وتسيير النفايات وأثرها على البيئة، كلية علوم الطبيعة والحياة جامعة الوادي.

15.بفناره فاطمة ، تسيير النفايات الحضرية الصلبة و التنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل درجة الماجستير في التنمية الإقليمية ،جامعة منثوري قسنطينة،2009،ص20،24،61.

16. بديار عادل ،النفايات الحضرية الصلبة بمدينة المسيلة ، مذكرة ماجستير ،معهد تسيير التقنيات الحضرية ،جامعة محمد بوضياف المسيلة ،2016،ص13،24،35،66.

17.جمعية أبو ظبي للرقابة الغذائية اعتمد من مجلس الادارة بشأن إدارة مخلفات المزارع دليل الممارسة رقم 30/16/2 اكتوبر 2011.

18.حمد السيد ارناؤوط. (طرق الاستفادة من المخلفات الزراعية2003)

19.دليل توير المخلفات الزراعية د/ اميمة محمد صوان، د/ محمد عثمان بكرى، د/مشيل حنا فرج.

20.د.كوكب حسين حريا،المعالجة البيولوجية للنفايات العضوية ، الفصل الثامن ، ص4،6،8،34،37،39.

21.سعيدي. ن ؛2012 .تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفاعلية المطلوبة. دراسة حالة الجزائر العاصمة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية جامعة بومرداس.

22.صابر .2014 .دراسة جدوى إنتاج وبيع الكمبوست مع توضيح التكاليف والأرباح. مشاريع صغيرة دليلك لبدء مشروعك .24 فبراير 2014.

23.عبد المنعم الجال)2002)الزراعة العضوية الأسس وقواعد الإنتاج والمميزات

24.منظمة الصحة العالمية, م. حسين صالح. د/ فيصل البركة. م/ احمد خريسات.2008 ، صناعة السيلاج ,واستخدامه في تغذية المجترات .المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي.

25.محمد الجوهري . نشرة رقم 1996/97 .استخدام المخلفات الزراعية ومخلفات الصناعات

26.منال عريشة، نسرين الصوا.24 اكتوبر 2009 ،مدخلات ومخرجات الهاضم الحيوي والعوامل المؤثرة على التحلل اللاهوائي.

27.محمد أنور عبد الستار(2004 (استخدام بالات قش الأرز المكبوسة في زراعة بعض محاصيل الخضر.

28.مازوز بوعيشة، الجزائر تضيع سنويا 38 مليار دينار بسبب عدم رسكلة النفايات المنزلية آخر ساعة جريدة الشرق الجزائري 2018

29.م. سلطان بن محمد العيد، وزارة الزراعة مركز أبحاث الزراعة العضوية بمنطقة القصيم، المملكة العربية السعودية، ص 11_12، 20، 32_34

30. غانية دنيا ،مذكرة ماستر 2 بعنوان تثمين المخلفات العضوية لتحضير كمبوست ودراسة خواصه الفيزيوكيميائية و المكروبيولوجية 2020.

ب- المراجع الأجنبية :

a. BELAÏB .A. 2012. ETUDE DE LA GESTION ET DE LA VALORISATION PAR COMPOSTAGE DES DECHETS ORGANIQUES GENERES PAR LE RESTAURANT.UNIVERSITAIRE AICHA OUM ELMOUMININE WILLAYA .

b. DE CONSTANTINE).Université de Mentouri Constantine. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département de Biologie et d'Ecologie. Mémoire de Magister en Ecologie Option: Gestion des déchets : Evaluation et Solutions Environnementales. P 8

c. Cuellar, Amanda D and Michael EWebber (2008). "Cow power: the energy and emissionsbenefits of convertingmatiure to biogas", Environ. Res. Lett, 3:034002.

d. The Official Information Portal on AD 'Anaerobic Digestion FAQ

e. Johns S. Tahiroutangara.adama .seydou.2012.technique du compostage -japan international reserch .centre for agricultural sciences.annexe : manuel technique6 guide pour la gestion et la conservation des ressources naturelles .labo ration animale.ier.24 page.

f. Gillet r,traié de gestion des déchets solides,Copenhague,1985,1ére volume,p74.

g. L,Haouaoui,F.Loukil,Evaluation du système de gestion des déchets ménagers en Tunisie,"proposition de la communication au cinquième colloque intemational"énergie , changement climatique et développement durable , 15 et 16 juin 2009, p 19 .

h. Richards,L.A,Diagnosis and Improvement of Saline Alkali Soils,Agriculture,160,Handbook 60 .Department of Agriculture ,Wachington DC,1954.

i. HAFIDOU Soumia,Utilisation d'un compost à base d'organes de palmier dattier pour la production des plants dans une pépinière.MASTER Académique,Gestion des Agro-systémes,Université Kasdi Merbah ,Ourgla,2017,P33-34.

j. Jean,Michel belat,gestion des déchets,Paris France,DUNOD,2005.p23_25

ت- الموقع الإلكتروني :

1. www.mena-water.com
2. www.El /EG.COM-YGOHAR 2018 . 01
3. www.googel.com
4. wikisuahhy.com 20/04/2018 شوهد في
5. https://www.google.dz2018:
6. daltexegypt.com. 2018
7. www.google.dz2018
8. Egyptian Environmental Affairs Agency . www.eeaa.gov.eg.2010
9. Kawn Group.com 2019/12/25 بتاريخ.
10. www.argaam.com 2019/11/15 بتاريخ
11. Www.atago. net