قسم: الهندسة الزراعية

برنامج: الهندسة الزراعية

هندسة إدارة المخلفات الزراعية

الرقم الكودي: هـ ن د (311)

إعداد

د/ محمد ميهوب مدرس قسم الهندسة الزراعية

د/ شيماء بركة مدرس قسم الهندسة الزراعية

قائمة المحتويات

الفصل الأول مقدمة عن المخلفات الزراعية	2
الفصل الثاني إنتاج الأسمدة العضوية	14
الفصل الثالث إنتاج الأعلاف غير التقليدية	36
الفصل الرابع السيلاج	40
الفصل الخامس المخلفات الحيوانية	56
الفصل السادس الألات المستخدمة فى إدارة المخلفات الزراعية	68
الفصل السابع مجالات استخدام المخلفات النباتية	89
الفصل الثامن التدريبات العملية	107
قائمة المراجع	

مقدمة

يهدف المقرر إلى تطوير مفهوم معظمة الإنتاج الزراعى والمفاهيم البيئية الخاصة بخفض التأثيرات السلبية لعمليات الإنتاج الزراعى، من خلال الاستفادة من المخرجات الجانبية ومخلفات الإنتاج الزراعى وتحويلها إلى أشكال ومنتجات ذات قيم اقتصادية وبيئية ذات قيم مضافة اقتصاديا واجتماعيا وصحيا. ويتم ربط المعارف من خلال التعرف على نوعيات وخصائص المخلفات الزراعية وتقسيماتها كمدخلات لعمليات التصنيع والتعرف على المعدات والآلات والوسائل الهندسية لمعالجة المخلفات، وطرق القياس والتقييم للمنتج النهائي والقياسات البيئية. يتحقق الهدف من المقرر من خلال التعرض لبعض المشاريع الخاصة بتدوير المخلفات الزراعية لتصنيع الأعلاف الحيوانية، والأسمدة العضوية ذات الأصل الحيوانى أو النباتى، تصنيع المواد الانشائية، تنقية المياه العادمة، انتاج الطاقة من الغاز الحيوى،

في نهاية هذا المقرر يكون الطالب قادر على:-

- التعرف على المخلفات وأنواعها المختلفة.
- التعرف على الطرق المختلفة للتخلص من المخلفات وكيفية التعامل معها بالطرق الأمانة والاستفادة منها مرة أخرى.
- التعرف على الفوائد الناتجة من تدويرها والطرق المختلفة المستخدمة في تدوير المخلفات الزارعية.
- التعرف على السماد العضوي المكمور وخصائصه والحكم على جودة المنتج الناتج منه والفوائد المتوقعة من إضافته للتربة والنبات. و النظم المختلفة المستخدمة في إنتاجه والظروف المثلى المناسبة لإنتاجه.
- حساب كميات المخلفات المستخدمة في تصنيع السماد العضوي مع الحفاظ على الظروف المناسبة لإنتاجه. وتحديد الفاقد في المادة الصلبة والمحتوى الرطوبى. وتقدير متطلبات التهوية.
- التعرف على الآلات والمعدات المستخدمة في تصنيع السماد العضوي.
- التعرف على السيلاج وأهميته وعيوبه والقيمة الغذائية له والمحاصيل العلفية المستخدمة في تصنيعه.
- التعرف على طرق تخزين السيلاج وخطوات تصنيعه. و الآلات والمعدات المستخدمة في تصنيعه .
- حساب الاحتياجات من الآلات اللازمة لتصنيع السيلاج، وكيفية حساب حجم السيلو اللازم للمزرعة لتخزين احتياجاتها . و الاعتبارات الهامة في تصنيع السيلاج والإضافات المستخدمة في عمل السيلاج . والحكم على جودة السيلاج .
- التعرف علي الأستخدمات التصنيعية للمخلفات الزراعية.
- التعرف عل الألات المستخدمه في تدوير المخلفات الزراعية.

الفصل الأول
مقدمة عن المخلفات الزراعية

1- 1- **تعريف**

1-2- **المخلفات الزراعية في مصر**

1-3- **أنواع المخلفات الزراعية**

1-4- **طرق المعالجة للمخلفات الزراعية**

الفصل الأول

مقدمة عن المخلفات الزراعية

تعريف المخلفات الزراعية

لفظ المخلفات الزراعية Agricultural Wastes يطلق على كل ما يتخلف أو يتبقى بعد الحصول على المنتج الزراعي الرئيسي . أي أنها عبارة عن بقايا المنتجات الزراعية (نباتية أو حيوانية أو سمكية) والتي تتخلف أثناء المراحل المختلفة التي تمر بها المنتجات الزراعية حتى تصبح في صورتها الصالحة للاستهلاك أو الاستعمال الادامى والمنتجة من أجله ويفضل أن يطلق على هذه المخلفات اسم النواتج الثانوية By-Products إذا ما استعملت في بعض الأغراض الاقتصادية وكانت لها قيمة نقدية تمثل جزءا من دخل المزارع, كما هو الحال في تبن القمح أو بذرة الكتان, أو تسمى التوالف إذا لم يكن لها استعمال اقتصادي وبالتالي فهي تمثل فاقدا من الإنتاج كما هو الحال في النافق من الدواجن وغيرها.

تعرف المخلفات الزراعية بصورة عامة على أنها كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية خلال عمليات إنتاج المحاصيل الحقلية سواء أثناء الحصاد أو أثناء عمليات الإعداد للتسويق أو التصنيع لهذه المحاصيل ،كما يشمل أيضا فضلات الحيوان والدواجن قبل الذبح أو خلال عمليات الذبح ، وخلال عمليات تصنيع وحفظ منتجات هذه الحيوانات والدواجن.

كما تعرف المخلفات النباتية الحقلية بأنها عبارة عن الأجزاء المتبقية بعد حصاد المحاصيل الرئيسية مثل الأحطاب والعروش والقش وغير ذلك.

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

المخلفات الزراعية في مصر:

ترتبط كمية المخلفات الزراعية السنوية بالمساحات المزروعة وبنوعية المحاصيل والخضار، والظروف البيئة.

يوجد بمصر حوالي من 30 – 40 مليون طن سنويا من المخلفات النباتية والحيوانية، والتي يستفاد منها بحوالي 7 ملايين طن علف، و4 ملايين طن سماد عضوي، ويتخلف الباقي تاركاً متبقيات نباتية كتبن القمح، وحطب الذرة ، وقش الأرز ، وحطب القطن، ومصاصة القصب، وتبن الشعير، وعروش الخضراوات، وبقايا تقليم أشجار الفاكهة ، وعروش البنجر، ويمثل قش الأرز ما يقرب من 3.3 مليون طن والتخلص منها يكون بأساليب خاطئة وبدون استفادة، مما يؤدي إلى تلوث البيئة الزراعية.

في حين انه يمكن الاستفادة من تدوير المتبقيات الزراعية بطريقة صحيحة في إنتاج غذاء للإنسان متمثل في عيش الغراب، علف للحيوانات، إنتاج السيلاج، البيوجاز، السماد العضوي، تصنيع لب الورق، والخشب الحبيبي سواء من المتبقيات النباتية أو الحيوانية والسمكية.

أنواع المخلفات الزراعية:

هناك أنواع عديدة للمخلفات الزراعية:

أولا: المخلفات الحقلية وهي جميع المخلفات التي تنتج علي مستوي الحقل وتقسم إلي:

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 علي مستوى الحقل ولدى المزارعين ويمثل هذا النوع من المخلفات الكم الأكبر من المخلفات الزراعية علي الإطلاق، وجميع المخلفات من هذا النوع فقيرة في البروتين وفي قيمتها الغذائية إذا استخدمت بصورتها الخام في تغذية الحيوان ومن هذه المخلفات "قش الأرز، وأتبان القمح والشعير والفول والعدس والبرسيم والحمص، وحطب الذرة، وقوالح الذرة، وعروش نباتات المحاصيل البستانية مثل الموز والخضر مثل البطاطا و ناتج تقليم الأشجار.

شكل يوضح أنواع مختلفة من المخلفات الزراعية.

2) مخلفات حقلية من أصل حيواني (مخلفات حيوانية):

وهي عبارة عن فضلات الحيوانات والدواجن خلال تواجدها بالمزارع أو محطات الإنتاج وتشمل "فضلات الحيوانات (روث الحيوان)، وزرق وفرشة الدواجن سواء كانت من التربة، أو من القش وفضلات بعض المحاصيل، ومخلفات الدواجن والطيور.

وتتميز هذه المخلفات بارتفاع محتواها من البروتين الخام حيث تصل نسبته إلي حوالي20% وإن كان أكثر من نصف العناصر الموجودة بالمخلفات مواد غير بروتينية مما يحد من استخدام هذه المخلفات في أعلاف الدواجن وإن كان يمكن استخدامها في أعلاف المجترات.

ثانيا: مخلفات التصنيع الزراعي

وهى كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية أثناء عمليات حفظ أوتصنيع المحاصيل الزراعية للأغراض 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 مثل معاصر الزيتون ، و مخلفات المطاحن والصوامع، و مخلفات المضارب ومخلفات صناعة السكر والنشا والجلوكوز و صناعة العصائر.

شكل يوضح مخلفات التصنيع الزراعي نباتية المصدر.

2) مخلفات التصنيع الزراعي حيوانية المصدر وتشمل مخلفات المجازر والسلخانات مثل مسحوق الدم، والعظام، والقرون والحوافر ومسحوق اللحوم، والريش، و مخلفات مصانع الألبان ومنتجاتها مثل الشرش المالح أو الحلو، و مخلفات حفظ وتصنيع الأسماك مثل مسحوق السمك.

ثالثا: مخلفات عرضية ومختلطة حيث توجد مجموعة أخرى من المخلفات من أصل زراعي ولا يمكن إدخالها ضمن المخلفات الحقلية أو مخلفات التصنيع الزراعي وهى مخلفات أسواق الجملة والمطابخ والمطاعم وهي عبارة عن خليط من المتبقيات المتعددة ،والقيمة الغذائية لها غير ثابتة وتخضع لعوامل كثيرة.

وتعتبر **عملية إعادة تدوير المخلفات** أحد الأركان الأربعة التي تقوم عليها علم إدارة المخلفات Wastes Management أو ما يعرف بالقاعدة الذهبية 4R والتي يجب زيادة الوعي بها وهى:

1- التقليل Reduction:

والمقصود هنا هو تقليل المواد الخام المستخدمة وبالتالي تقليل المخلفات ويتم ذلك عن طريق:

- استخدام مواد خام أقل.
- استخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.

الحد من المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف, مثل البلاستيك والورق والمعادن, وهذا يستدعى وجود وعيا بيئيا من كل كم المستثمر والمنتج ,فمثلا في الولايات المتحدة الأمريكية التزم الكثير من منتجي الصابون السائل بتركيزه, حتى يتم تعبئته في عبوات أصغر, أو إنتاج معجون أسنان بدون عبوته الكرتونية الخارجية, وهذا ما يطلق عليه Waste Minimization.

2- إعادة استخدام المخلفات Reuse:

وهذا يعنى, مثلا إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية مثلا بعد تعقيمها, إعادة ملئ الزجاجات والبرطمانات بعد استخدامها, هذا الأسلوب يؤدى إلى تقليل حجم المخلفات, ولكنه يستدعى وعيا بيئيا لدى عامة الناس فى كيفية التخلص من مخلفاتهم, والقيام بعملية فرز بسيطة لكل من المخلفات البلاستيكية والورقية والزجاجية والمعدنية قبل التخلص منها, فنجد في كل من اليابان والولايات المتحدة الأمريكية صناديق قمامة ملونة في كل منطقة وشارع ,بحيث يتم إلقاء المخلفات الورقية في الصناديق الخضراء والمخلفات البلاستيكية والزجاجية والمعدنية في الصناديق الزرقاء, ومخلفات الأطعمة أو ما يطلق عليه المخلفات الحيوية في الصناديق السوداء.

3- إعادة التدوير Recycle:

والمقصود بإعادة التدوير هو إعادة استخدام المخلفات, لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي.

4- الطمر الحراري Recovery:

وتستخدم تكنولوجيا الطمر الحراري في الكثير من الدول, خاصة اليابان للتخلص الأمن من المخلفات الصلبة, والمخلفات الخطرة صلبة وسائلة ومخلفات المستشفيات والحمأة الناتجة من الصرف الصحي والصناعي, وذلك عن طريق حرق هذه المخلفات تحت ظروف تشغيل معينة مثل درجة الحرارة ومدة الاحتراق, وذلك للتحكم في الانبعاثات ومدى مطابقتها لقوانين البيئة. وتتميز هذه الطريقة بالتخلص من 71% من المواد الصلبة, وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية أو توليد البخار أو الطاقة الكهربية.

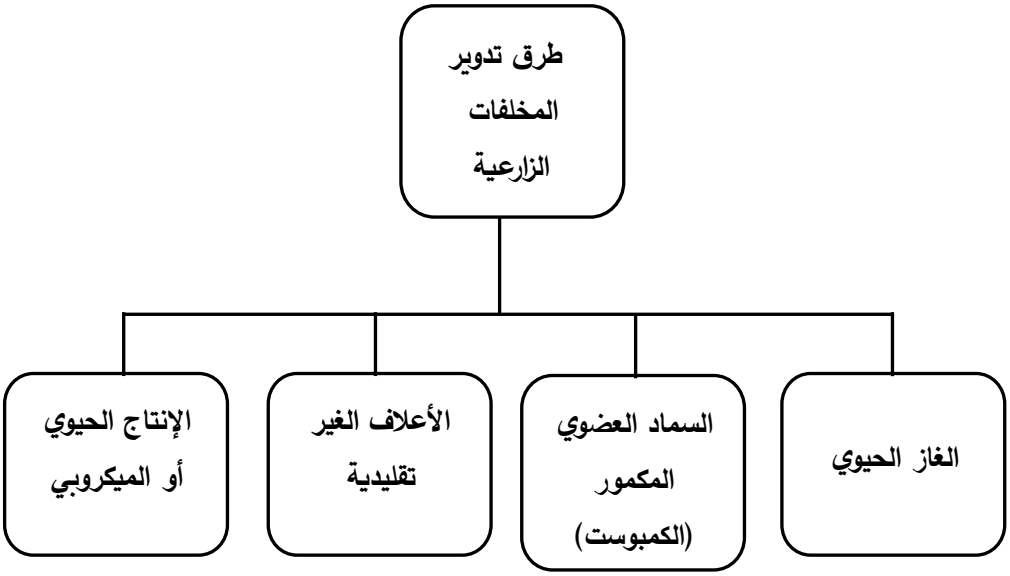
وفى هذا المقرر سوف نقوم بتدريس الركيزة الثالثة لعلم إدارة المخلفات وخاصة الزراعية منها ألا وهى **تدوير المخلفات الزراعية** وسوف يهتم هذا المقرر بالتركيز على العلوم الهندسية التي يمكن تطبيقها في هذا المجال.

في البداية فإن فكرة إعادة التدوير بدأت أثناء كلا من الحرب العالمية الأولى والثانية, حيث كانت الدول تعانى من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط, مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها, وبعد سنوات أصبحت عملية إعادة التدوير من أهم أساليب إدارة التخلص من المخلفات وذلك نظرا للفوائد البيئية العديدة لتلك العملية .

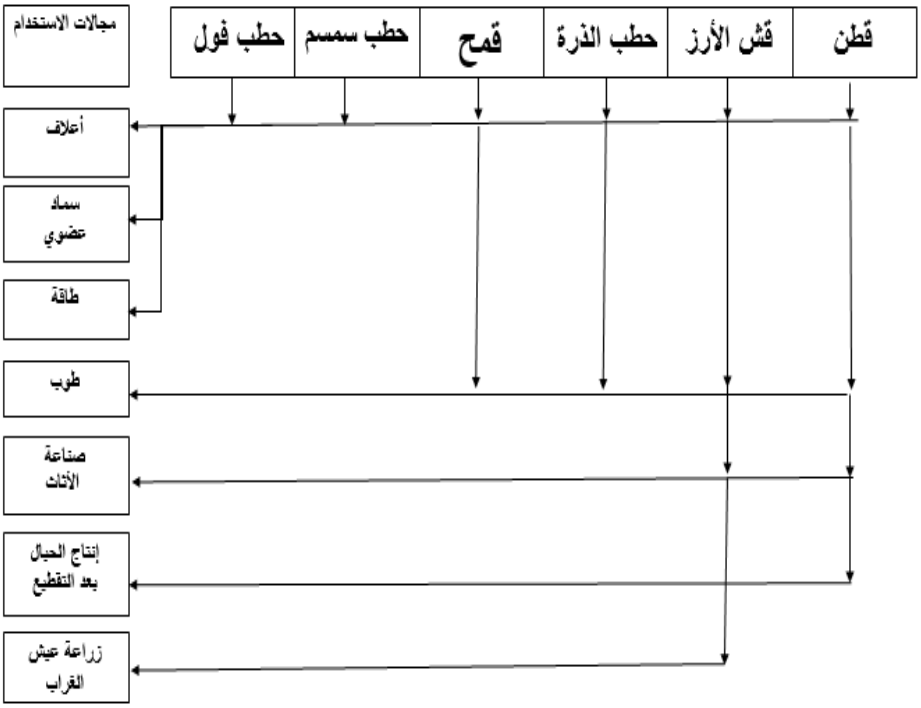
وقد وجد رجال الصناعة أنه إذا تم أخذ برامج إعادة التدوير بمأخذ الجد من الممكن أن تساعد في تخفيض تكلفة المواد الخام وتكلفة التشغيل.

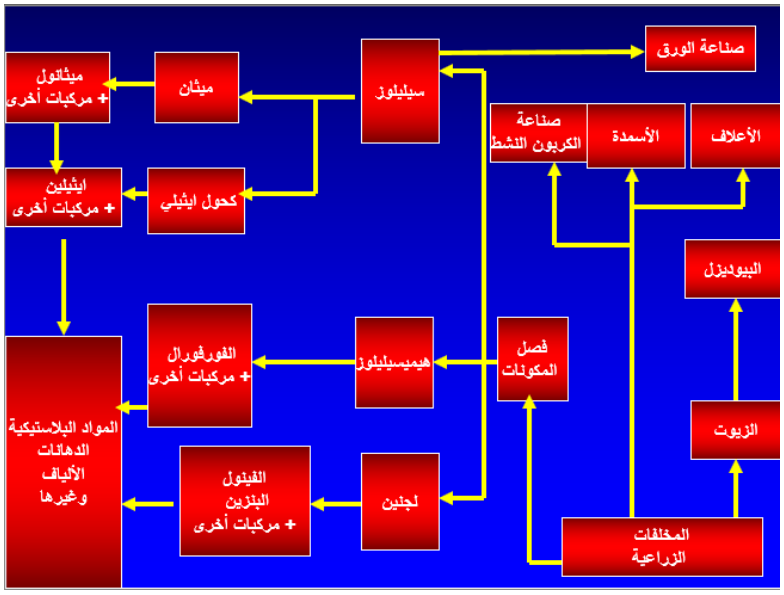
وفيما يلي أهم الفوائد الناتجة عن إعادة تدوير المخلفات الزراعية:

- زيادة دخل المزارع نتيجة لزيادة إنتاجية الأراضي
- زيادة المساحات الخضراء والتشجير وتحسين البيئة
- تنمية القطاع الزراعى لزيادة خصوبه الأراضي وزيادة إنتاجية المحاصيل
- الحد من تراكمها وما يترتب على ذلك من تكاليف مضافة
- الحد من طرق التخلص الغير فعالة الحرق له آثار بيئية ضارة منها الاحتباس الحراري
- الاستفادة منها كمواد خام لانتاج بعض المواد الكيميائية مما يرفع قيمة التصنيع المضافة.
- الاستفادة منها في بعض الاستخدامات الصناعية.
- المحافظة على التركيب البنائي التربة من التدهور والتلوث بسبب إنشاء مرادم دفن النفايات.
- المحافظة علي عدم أتلاف مخزون المياه الجوفية من التلوث نتيجه دفن النفايات.
- إنتاج أسمده عضوية لخفض معدلات استخدام الأسمدة المعدنية والصناعية وكذلك انخفاض معدلات استخدام المبيدات الكيماوية. وتوفير تكاليف شراء الأسمدة الكيماوية وترشيد استهلاكها واستخدامها في الزراعة، والتي لها آثار ضارة على الانسان والحيوان والنبات والتربة ومياه الري والمياه الجوفية.
- قطع دورة حياه الكثير من الحشرات التي تبقى مع المتبقيات الزراعية في حال تخزينها فوق سطوح المنازل مثل دودة ورق القطن.
- زيادة إنتاجية وخصوبة الأراضي نتيجة استخدام الأسمدة العضوية الغنية بالمواد العضوية والازوتية والدبالية. (مصدر محسن للتربة ومغذي عضوي).
- إقامة بعض الصناعات الصغيرة على البقايا الزراعية وبالتالي زيادة الدخل للمزارع من عائد هذه الصناعات مثل عيش الغراب أو الأعلاف الخضراء وغيرها.
- توفير فرص عمل للشباب من الخريجين لإقامة المشروعات والصناعات الصغيرة على تلك البقايا الزراعية.
- الاستفادة من مخلفات المحاصيل في إنتاج سماد عضوي، بيوجاز كمصدر للطاقة، أعلاف غير تقليدية للمواشي، وكذلك في مكافحة الآفات الضارة.
- الحفاظ على البيئة من التلوث الناشئ عن تراكم تلك المتبقيات من خلال عمل المكمورات السمادية لدى كل مزارع.



مخطط يوضح استخدمات المخلفات الزراعية





مخطط يوضح استخدامات المخلفات النباتية

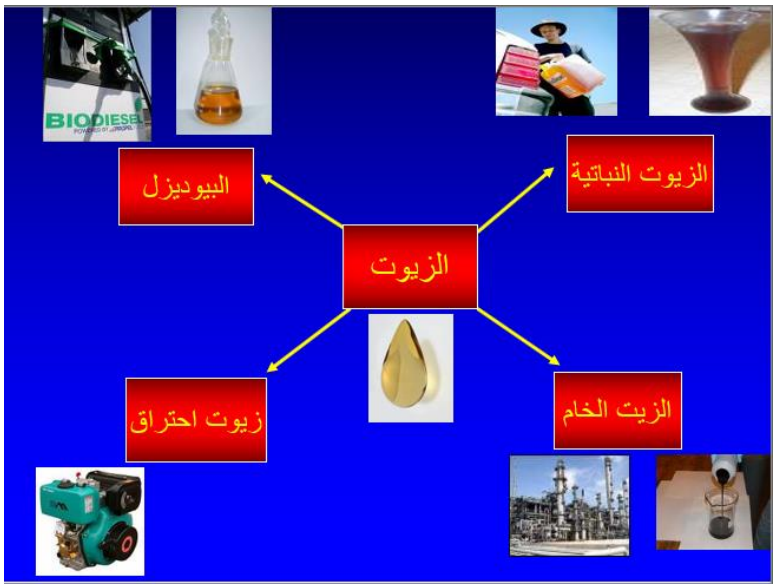
الصناعات القائمة على المخلفات الزراعية

- الأعلاف الحيوانية (السيلاج)
- الأسمدة (كمبوست)
- الكربون النشط (المستخلص من نوى التمر)
- مواد كيميائية متنوعة

- الأستفادة من مخلفات أشجار النخيل لإنتاج مادة الفورفورال

- إزالة مركبات الكبريت من وقود الديزل

- الوقود (Biofuel)
  - الكحولات (الميثانول - الايثانول – البيوتانول)
  - البيوجاز
  - الزيوت
- منتجات ذات قيمة مضافة



البيوجاز(Biogas)

المخلوط الغازي الناتج عن تخمير المخلفات الزراعية عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء الجوي وبفعل أنواع متخصصة من البكتريا فينتج

- غازالميثان بنسبة 50 إلى 70%
- غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20 إلى 25%

- طاقة بديلة أكثر أمنا من الغاز الطبيعي حيث يتخلف عن احتراقه ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.
- أبطأ من الغاز الطبيعي في الاشتعال مما يجعله بديلا أكثر أمنا منه
- تتراوح الطاقة الحرارية الناتجة عنه ما بين 5000 إلى 6000 كيلو كالوري للمتر المكعب
- أثبتت التطبيقات العملية أن المتر المكعب منه يمكن أن يغطي

الاحتياجات الآتية:

- تشغيل موقد متوسط لمدة من 2.5 إلى 3 ساعات
- تشغيل آلة احتراق داخلي قدرتها 1 حصان لمدة ساعتين

- تشغيل حراث زراعي زنة 3 طن مسافة 2.8 كجم.

- إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مولدات تعمل بالبيوغاز حيث يمكن للمتر المكعب منه توليد طاقة كهربائية تتراوح من 1.3 إلى 1.5 كيلو وات في الساعة

- إنتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مولدات تعمل بالبيوغاز حيث يمكن للمتر المكعب منه توليد طاقة كهربائية تتراوح من 1.3 إلى 1.5 كيلو وات في الساعة.

الأعلاف الحيوانية

ركزت الأبحاث على كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية كعلف للحيوان بتحسين قيمتها الغذائية للتغلب على المشاكل المرتبطة بالتركيبات الفيزيائية والكيميائية لهذه المخلفات والتي تتلخص في :

- احتوائها على نسب عالية من الألياف واللجنين التي تعيق تأثير الإنزيمات الهاضمة والميكروبات على هضم تلك المخلفات
- انخفاض محتواها البروتيني

- يتم تصنيعها بإحدى بالطرق
- الميكانيكية والطبيعية
- البيولوجية
- الكيميائية

الأسمدة

- يتخلف بعد إنتاج البيوغاز سماد عضوي جيد يتميز بأنه

- غني في محتواه من المادة العضوية والعناصر السمادية الكبرى والصغرى وبالكميات الملائمة للنباتات
- فضلا عن احتوائه على الهرمونات النباتية والفيتامينات ومنظمات النمو
- خلوه من الميكروبات المرضية واليرقات وبذور الحشائش حيث تهلك تماما أثناء تخمر المخلفات العضوية
- سماد نظيف لا يلوث البيئة، وليست له أي مخاطر عند استخدامه في تسميد جميع المحاصيل.

انتاج الكربون النشط من المخلفات الزراعية

يطلق مصطلح الكربون النشط على مجموعة من المواد الفحمية التي تتميز بمسامية ومساحة سطحية عاليتين .يستخدم في الصناعة

- للقيام بعمليات التنقية
- لاسترجاع المذيبات العضوية والمواد الكيميائية
- لإزالة الروائح الكريهة
- لإزالة مركبات الكبريت من وقود الديزل لانها تسبب عمليه التأكل.

- عادة ما يكون على شكل مساحيق أو حبيبات، غير أنه يمكن انتاجه بأشكال مختلفة منها الأسطواني والكروي.

الأستفادة من مخلفات أشجار النخيل (بذور التمر والجريد والسعف) لإنتاج مادة الفورفورال

- الفورفورال مادة كيميائية عديمة اللون تتحول إلى اللون البني الداكن عند تعرضها للهواء
- يقدر الانتاج السنوي العالمي حوالي 300,000 طن متري بتكلفة قدرها 1700 دولار / طن
- يتم تحضيره من المركبات اللجنوسليلوزية في المخلفات الزراعية اما بواسطة التحليل المائي في وسط حمض كبريتيك مخفف أو بخار ماء عند ضغط عالي.
- توصل الباحثان داعوس ويافوز(1987) الى أن امكانية انتاج الفرفورال بالتحليل المائي في وجود وسط حمضي لبذور التمر ومشتقات النخلة الأخرى يعتمد بدرجة كبيرة على تركيز الحمض المستخدم

استخدامات الفورفورال

- فصل المواد المشبعة وغير المشبعة في صناعة تكرير المشتقات البترولية على اختلافها
- صناعة مشتقات الفورفورال المستخدمة في المواد اللاصقة والمواد شديدة المقاومة للكيماويات
- مبيد للحشرات
- مذيب لكثير من المركبات العضوية
- صناعة الأدوية والأصباغ
- صناعة الأقمشة

منتجات ذات قيمة مضافة

- انتاج الخشب المضغوط من سعف النخيل.
- التبن ، مخلفات تقليم النخيل وبعض الفواكه

يمكن أن تستخدم لإنتاج الخشب الحبيبي.

- المواد الناتجة من معامله المخلفات حراريا تستخدم في صناعة السيراميك.
- استخدام المخلفات في صناعة الورق حيث بعض أنواع المخلفات عالية المحتوى من السليولوزمثل ساس الكتان، البامبو، الحشائش والأعشاب، قش الحبوب، شعر بذور القطن، الأوراق والقلف الداخلي للأشجار.
- إنتاج عيش الغراب أو المشروم (الأبيض والشتوي) من القش أو المخلفات الزراعية الأخرى

طرق المعالجه للمخلفات الزراعية

1) **معالجة حرارية.**

2) **معالجة حيوية.** وذلك:

– لتقليل حجم ووزن المخلفات.
– لتقليل الرائحة الكريهة التى تصاحب وجود المخلفات على حالتها.
– قتل الميكروبات المرضية التى يمكن ان تنتقل إلى البيئة
– المحافظة على القيمة الغذائية للعناصر الموجودة فى المخلفات.
– معالجة المخلفات فى مواقع إنتاجها فى المزارع يوفر الكثير من تكاليف ومشاكل النقل.
– تقليل التلوث البيئى نتيجة لتقليل تراكم المخلفات وشغلها لمساحة كبيرة.

الفصل الثاني
انتاج الأسمدة العضوية

2- 1- **أهمية اضافه الأسمدة العضوية للتربة**

2-2- **سماد المزرعة (السماد البلدي)**

2-3- **سماد المكمورة (Compost)**

2-4- **طرق كمر المخلفات**

2-5- **الآلات والمعدات المستخدمة في تصنيع الكمبوست**

الفصل الثاني
إنتاج الأسمدة العضوية

أهميه اضافه الأسمدة العضوية للتربة:

1- تعتبر مخزن لكثير من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات

2- تزيد المادة العضوية المتدبلة من السعة التبادلية للأرض بما يعادل من 5-10 مرات مثل السعة التبادلية للطين و تبعا لذلك يزيد الكميات الممتصة من الكاتيونات الضرورية لتغذية النبات مثل الالومنيوم و البوتاسيوم و الكالسيوم و المغنسيوم.

3- تقوم بفعل تنظيمي في الأرض حيث تحد من التغير السريع الناتج عن الحموضة أو القلوية أو سمية العناصر الثقيلة.

4- تحمي سطح الأرض من النحر سواء بالماء أو الرياح.

5- تزيد من درجة تبلل الأرض بالماء و قدرتها علي حفظه وبذا تزداد الكمية الكلية للماء الأرضي و كذا كمية الماء الصالح.

6- تمد الأحياء الدقيقة في الأرض بحاجتها من الغذاء.

7- تحمي سطح الأرض من التغيرات الحادة في درجات الحرارة و ذلك عند استخدمها كغطاء لسطح الأرض.

8- تقلل من تكوين القشرة السطحية و خاصة في الأراضي الجيرية.

9- تزيد من صلاحية الفسفور و العناصر الصغرى في مجال متسع من قيم الPH

10- يحسن التركيب البنائي للتربة .

11- يحسن من نمو المجموع الجذري .

12- يزيد من مقاومة النبات لكثير من الأمراض .

13- يقلل من الحتياجات السمادية للمحصول .

14- يقلل من الحاجة لستخدام المبيدات .

15- يقلل من الأضرار البيئية عن ترك المادة العضوية تحلل عشوائيا.

نظرا لأهمية الأسمده العضوية فانه يمكن تصنيعها من أي مخلفات عضوية (سواء نباتية أو حيوانية أو ادمية) لذلك يختلف نوع وخواص الأسمده العضوية بحسب نوع المخلف العضوي الذي يتكون منه السماد العضوي.

سماد المزرعة (السماد البلدي) :

يعتبر سماد المزرعة من أفضل الأسمدة العضوية الذي يضاف للتربة في جميع دول العالم وذلك بهدف زيادة خصوبة التربة وتحسين خواصها الطبيعية والكيماوية والحيوية. وهو في الأساس خليط من مخلفات الحيوانات المجترة أو الدواجن مع الفرشة

والتأثير المباشر يتلخص في انطلاق العناصر الغذائية بجانب المواد المنشطة للنمو وبعض المواد المثبطة للمسببات المرضيةأما التأثير الغير المباشر فهو تأثير المواد الدبالية وبعض المواد الوسطية على الخواص الطبيعية والكيماوية والحيوية والتي بدورها تؤثر على النباتات النامية.

سماد المكمورة (Compost)

- السماد العضوي الصناعي الناتج من تخمير المخلفات النباتية من قش الأرز، و الاحطاب (مثل حطب الذرة وحطب القطن وغيرها)، وعروش النباتات، والحشائش مثل ورد النيل وغيره وناتج تقليم الأشجار وغيرها.
- هو السماد العضوي الذي يصنع من التحلل الهوائي لمخلفات المزرعة وهي المخلفات النباتية كالحطب (الذره –القطن) والعروش والحشائش (ورد النيل) والتبن وغيرها وكذلك المخلفات الحيوانية كالروث.
- أي انه ينتج من تخمير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي صناعي، وذلك يتم عن طريق تكسير وتقطيع المخلفات النباتية، بواسطة آلات الدراس، لزيادة السطح النوعي المعرض للتحلل، وتنحصر أسس التخمير الهوائي في رفع نسبة الرطوبة هذه المخلفات، مع توفر عناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، الضرورية لتنشيط الكائنات الدقيقة بعملية التخمير، كما يمكن إنتاج السماد العضوي تحت الظروف اللاهوائية باستخدام اللقاح الميكروبي EM .
- المخلفات العضوية التي يمكن وضعها في الكومة يفضل أن تكون خليط من مواد صعبة التحلل مع مواد سهلة التحلل .

مميزات الكمبوست:

1- جودة التحلل وانعدام الرائحة .

2- ارتفاع محتواة من العناصر السمادية والمادة العضوية .

3 - خلوة من بذور الحشائش ومسببات الامراض والنيماتودا.

4 - يعمل على زيادة قدرة الاراضى الرملية على الاحتفاظ بالماء.

5 - يحتوى على المنشطات الحيوية والهرمونات الطبيعية الضرورية واللازمة لنمو النبات.

ويمتاز السماد العضوي الصناعي Compost عن السماد البلدي فيما يلي:

1- ارتفاع القيمة السمادية للسماد العضوي الصناعي عن السماد البلدي من حيث المحتوي النيتروجيني والعضوي.

2- خلوه من بذور الحشائش والكائنات الممرضة (بكتريا وفطريات) والنيماتودا.

3- في مظهره السماد البلدي المتحلل جيداً مع خلوه من الروائح الكريهة التي تنبعث من السماد البلدي.

ولهذا يعتبر السماد العضوي الصناعي أحد البدائل الهامة في سد النقص في كميات إنتاج السماد البلدي، بالإضافة الي المميزات السابقة من الحصول علي سماد خال من بذور الحشائش ومسببات الأمراض، وبذلك يمكن استخدامه في الأراضي الجديدة المستصلحة حديثاً، وبدون أضرار.

صورة توضح المخلفات قبل التحول الحيوى وسماد الكمبوست الناتج

المخلف النباتي	N نيتروجين	P فوسفات	K كالسيوم	C/N كربون / نيتروجين
تبن القمح	0.49	0.11	1.06	1:105
قش الارز	0.58	0.10	1.38	1:105
حطب القطن	0.88	0.15	1.45	---
حطب الذرة	0.59	0.31	1.31	1 : 55
مخلفات قصب السكر	0.35	0.04	0.50	1: 115
مخلفات فول الصويا	1.30	----	---	1: 33
حطب الفول	1.57	0.32	1.34	---
مخلفات اللوبيا	1.99	0.19	2.20	---
مخلفات الفول السوداني	2.56	0.17	2.11	---
قمم البطاطس	1.60	---	---	1 : 27
مخلفات الكرنب	3.60	---	---	1:12
مخلفات الخس	3.70	---	---	---
مخلفات البصل	2.60	---	---	1 : 15
مخلفات الفلفل	2.60	---	---	1 : 15
مخلفات الطماطم	2.30-1.84	0.31-0.29	0.28-0.0	1 : 12
مخلفات الجزر	1.60	---	---	1 : 27
نواتج تقليم الأشجار	1.51-0.50	0.43-0.17	0.57	1:40-80
مخلفات الفاكهة	1.90-0.70	0.18-0.11	0.0-0.66	1:35

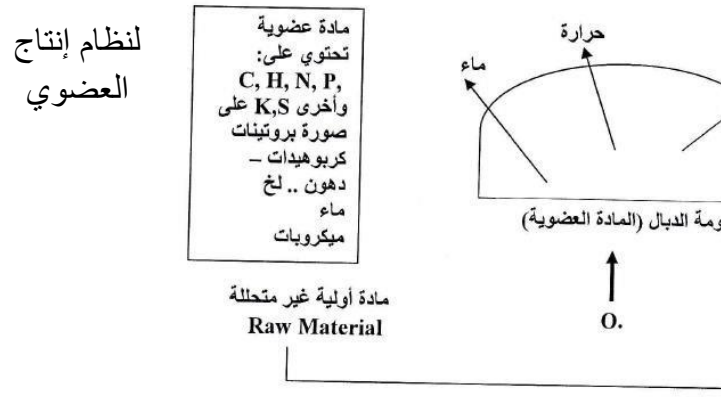
محتوي بعض المخلفات النباتية من العناصر السمادية الأساسية (N,P,K)

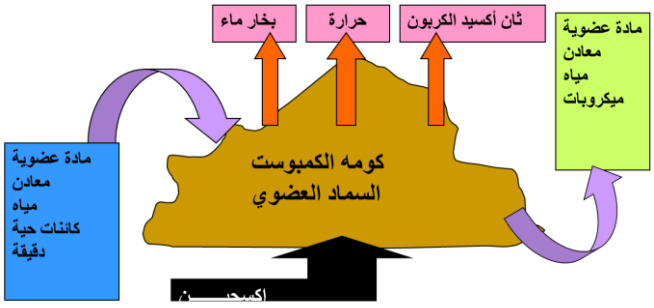
عملية كمر المخلفات النباتية :

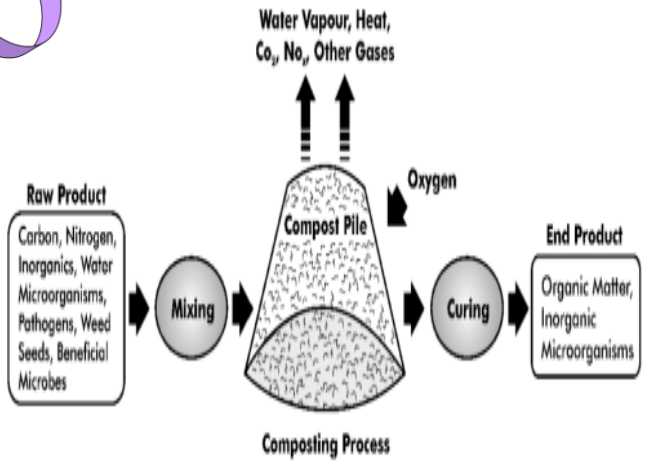
عملية الكمر إما أن تتم هوائياً أو لأهوائي وعملية الكمر الهوائي تحتاج الي أكسجين ومواد عضوية وكائنات حية دقيقة تحت ظروف تحكم خاصة وأثناء عملية الكمر تستهلك الكائنات الدقيقة الأوكسجين وتتغذي علي المواد العضوية وتنتج عملية الكمر حرارة وثاني أكسيد كربون بكميات كبيرة وبخار ماء ينتشر للهواء وتعتبر كميات الماء وثاني أكسيد الكربون المفقود للهواء حوالي نصف وزن المادة الخام الأصلية.

وهي عملية تحويل المخلفات النباتية الزراعية (كالأحطاب والعروش وسيقان وأوراق الموز وأشجار الفاكهة عموما ونواتج تقليمها والحشائش والاتبان وغيرها) الي ما يعرف بالسماد العضوي الصناعي وبما يتلائم مع الظروف المصرية السائدة وفي هذه العملية يتم تكسير تلك المخلفات النباتية وتقطيعها بواسطة آلات تقطيع المخلفات وذلك الي أطوال 3 – 10 سم لزيادة السطح المعرض للتحلل بالإضافة الي المساعدة في تقليل حجم المخلفات، وتقوم الكائنات الحية الدقيقة المنتشرة بهذه المخلفات بعملية تحلل تلك المخلفات، وذلك بعد توافر ظروف خاصة لنشاطها كوجود التهوية الكافية والرطوبة المناسبة مع توافر عنصري النيتروجين والفسفور وبالمقادير المناسبة والتي تختلف باختلاف نوعية المخلفات ومدي مقاومتها للتحلل.

الشكل العام السماد المكمور لنظام إنتاج العضوي







العوامل التي تؤثر علي عملية كمر المخلفات هي :

1- تكسير وطحن المخلفات:

تؤدي عملية تكسير وتقطيع المخلفات النباتية (الي أطوال من 3 – 10 سم) الي زيادة عملية التحلل لها وذلك نتيجة لما يلي:

- زيادة السطح المعرض لتلك المخلفات للكائنات المحللة لها.
- تساعد في زيادة معدل التهوية وحفظ الرطوبة في عملية المعالجة بالتخمير الهوائي (طريقة الكمر الهوائي) Aerobic Fermentation وتنقسم إلى:

- عملية كمر طبيعي Natural Composting
- عملية الكمر بتيارات هواء طبيعي Passive Composting
- عملية الكمر بطريقة الهواء القصري شكل Forced Aeration

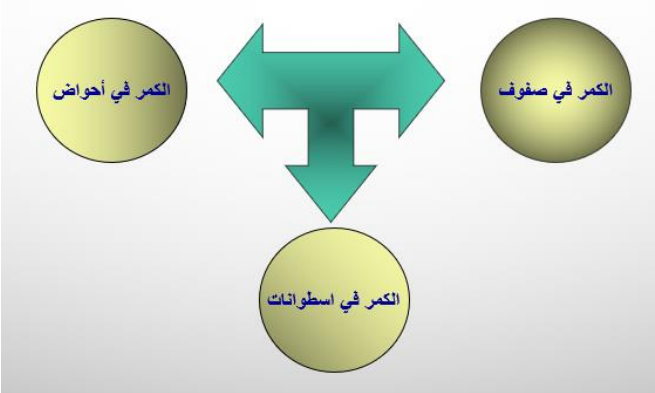
- سهولة نقل وتقليب الكومة.

2. نوع المخلفات ونسبها.
3. نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة.
4. مادة البادئ لعملية التخمير (المنشط البيولوجي) :-

بيئات ميكروبية سائلة يتم تحضيرها بالمعمل وهي عبارة عن سلالات بكتيرية وفطرية مثل البكتريا المثبتة للازوت والمذيبة للفوسفور وفطريات محللة للسليلوز وهذا المنشط يرش علي الكومات بمعدل 0.5 - 1 لتر / طن مخلف خلال التقليب الأول او نصفها عند بناء الكومة والنصف عند التقليب الأول وغالبا ما تكون سلالات بكتيرية محبة للحرارة المرتفعة .

5. توافر مساحة مناسبة من الأرض لتنفيذ كميات السماد تتناسب وكميات المخلفات المراد تحويلها الي سماد عضوي.
6. توافر السماد البلدي أو الروث لزيادة قدرة المخلفات النباتية علي الاحتفاظ بالماء والعناصر السمادية وحمايتها من الفقد بالرشح .
7. توفير مصادر مياة لري االكميات السماديه بصفة مستمرة .
8. ضرورة تقليب الكومات السمادية في مواعيدها لتنشيط الميكروبات وتجانس السماد وتقليل التالف .
9. درجة الحموضة (PH) المناسب لنمو الميكروبات التي تقوم بتحليل المخلفات العضوية ما بين 7 – 7.5 وقد يضاف كربونات الكلسيوم لمعادلة الحموضة بمعدل 1 – 3 % أو سلفات النشادر بمعدل 0.9 من كمية المنشط الازوتي.

طرق كمر المخلفات

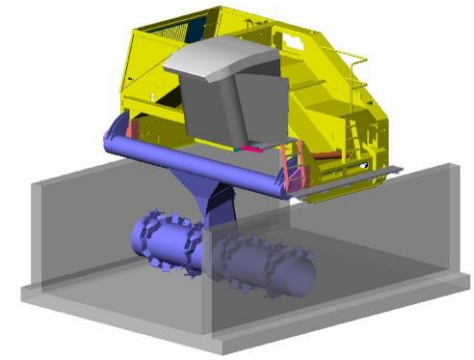


أولا: الكمر في صفوف :-

وفية تتم عملية تجميع المواد الخام بعد تقطيعها وإضافة المواد المنشطة في صورة صفوف علي سطح التربة ويتوقف حجم وشكل الصف علي كمية المخلفات والآلات المستخدمة في عملية التجهيز وكلما زاد الحجم كانت عملية التحلل سريعة وعادة يكون الصف في المقطع العرضي بشكل هرمي أو علي شكل نصف دائري أو شبة منحرف وأفضل هذة الإشكال هو الشكل الهرمي ولكنة يحتاج إلي آلات خاصة لكي يسهل عملية التشكيل وتكون عادة القاعدة بعرض (2) متر ويتنوع طول الصف من (5) الي (500) متر ويتوقف ذلك علي طبيعة تداول الصف من تقليب واضافة مياة ويفضل تغطيتها للحفاظ علي المحتوي الرطوبي والحراري.

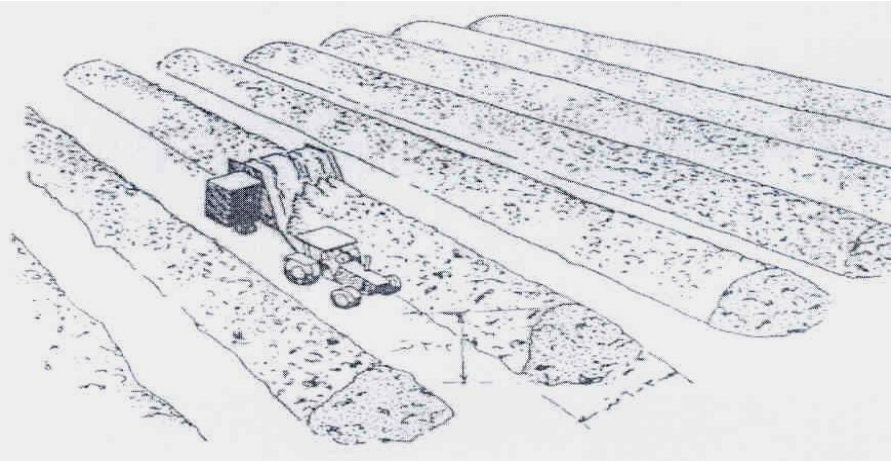
ثانيا: الكمر في احواض :-

وتتم عادة بتجميع المواد المراد كمرها بعد تقطيعها وإضافة المنشطات في أحواض خاصة تكون ذات ميل مناسب لسهولة عملية تعبئة الحوض وتفريغة وتكون هناك عدة آلات خاصة لتقليب الحوض وإضافة المياة ويكون الحوض عبارة عن جانبين وقاعدة وأحياناً ذو غطاء وفي بعض الحالات التي يكون فيها تداول الخدمة يدوي تكون الأحواض عبارة عن ثلاثة جوانب وقاعدة وتكون مقسمة من الداخل إلي أحواض صغيرة لكي تسهل عملية خدمتها

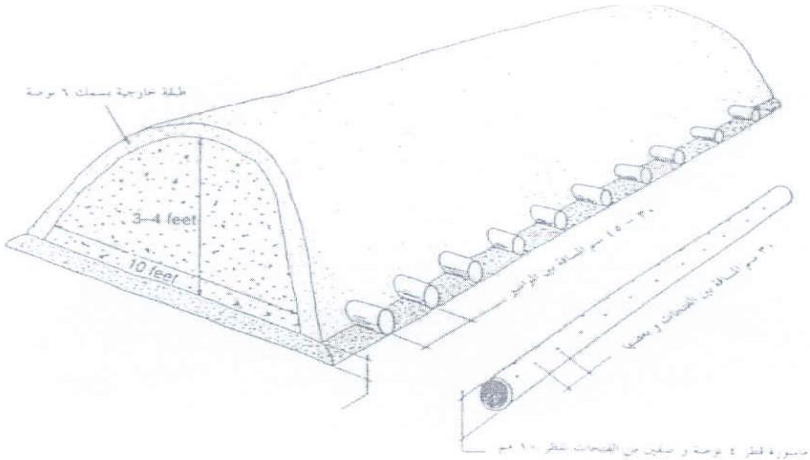


ثالثا:الكمر في اسطوانة :-

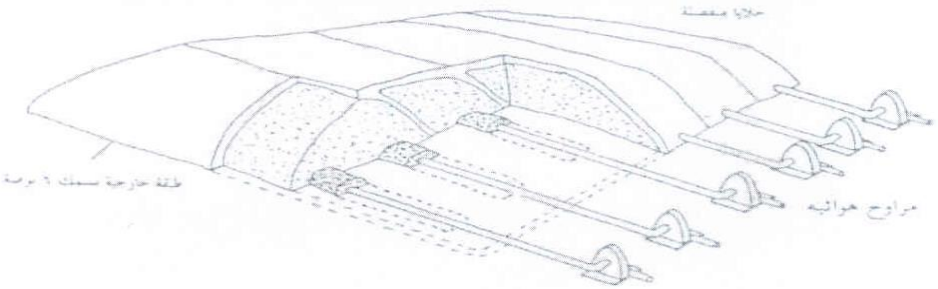
يستخدم عادة في المصانع الكبيرة وتكون هذة الاسطوانة عبارة عن غربال له أغطية ومزودة بسكاكين من الداخل وتجهيزات دخول بخار الماء ورفع المحتوي الرطوبي ودرجة الحرارة وتكون الاسطوانة لها ميزة الدوران بواسطة محرك وهذة الاسطوانات تعتبر أفضل طريقة للحصول علي سماد عضوي بطريقة سريعة قد تصل إلي ثلاثة أيام .



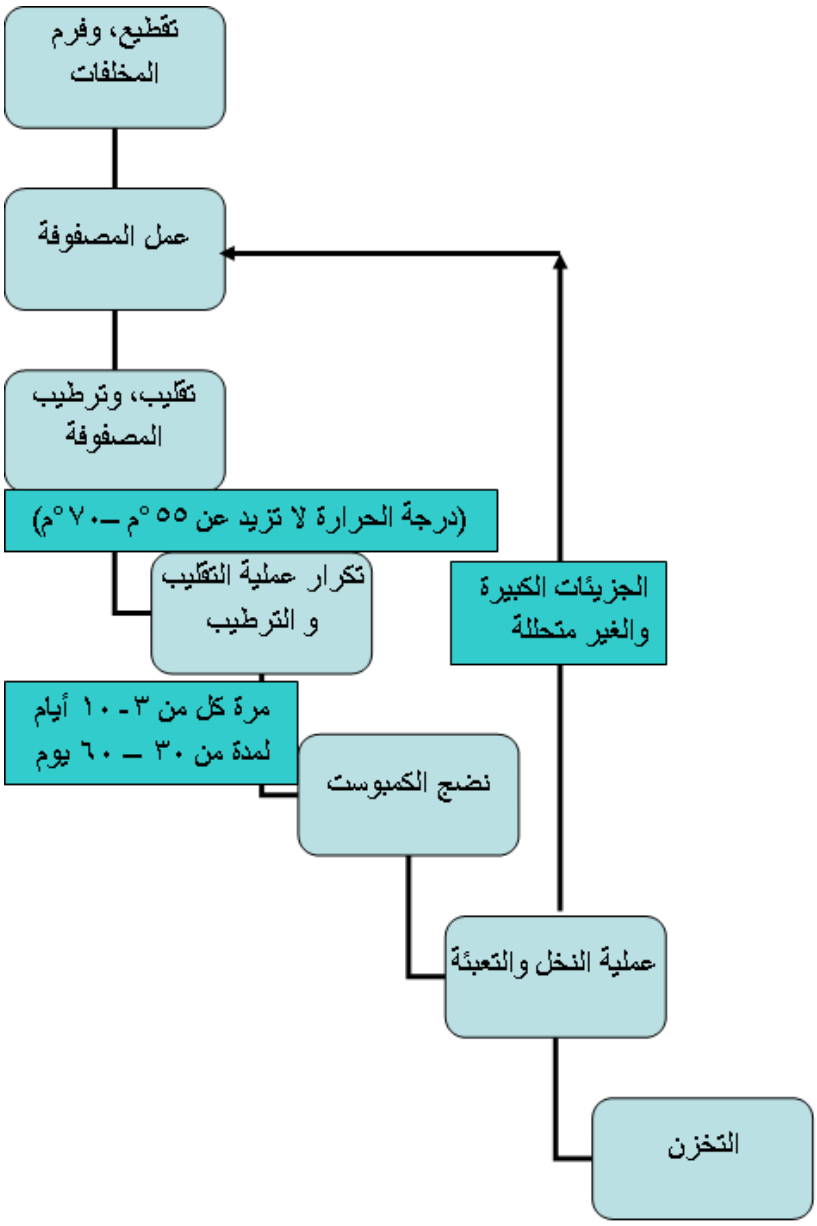
شكل يوضح عملية الكمر الطبيعي .



شكل يوضح عملية الكمر بتيارات الهواء الطبيعي.



شكل يوضح عملية الكمر بطريقة الهواء القصري.



مخطط يوضح خطوات عمل الكمبوست.

تشتمل **الخطوات العملية لإنتاج السماد العضوي المكمورCompost** بطريقة الكمر المزدوج أو الطريقة العادية **علي ما يأتي:**

1- يتم إختيار مساحة من الأرض تخصص لعمل الكومة السمادية على أساس أن الطن سماد يحتاج إلي (2 × 3) متر وبارتفاع حوالي مترين ويجب أن تكون هذه المساحة قريبة من مصدر للري وتدك الأرض المخصصة للكومة جيداً وألا تكون أرضية الكومة منفذة للماء لمنع الرشح مع حفر قناة حولها بعرض (20) سم وعمق (10) سم وتنتهي بحوض لتجميع الراشح الذي يمكن إعادة استخدامه في رش الكومة.

2- تفرش طبقة من المخلفات النباتية بعرض (2 × 3) متر وسمك حوالي نصف متر – ثم توضع فوقها طبقة من المخلفات الحيوانية (الروث) بسمك (10 – 15) سم ، أو ترش بخليط من الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية (أو اللقاحات الميكروبية) ويداس عليها بالأقدام لضغطها وكبسها جيداً وترش بالماء .

3- كما يمكن فرش حوالي عُشر كمية المخلفات النباتية بعد تقطيعها الي أطوال مناسبة (5-7سم)، ويرش عليها حمأة المجاري علي النحو التالي:

- إذا كانت الحمأة أولية، فإنها تحتوي علي نسبة تتعدي 90% رطوبة، فيمكن خلطها بنسبة 1:1 مع المخلفات النباتية أو مخلفات القمامة.

- إذا كانت الحمأة ناتجة من مخلفات كسح المراحيض، فيمكن خلطها بنسبة 2 حمأة : 1 مخلفات نباتية، وفي هذه الحالة لا تحتاج الي أي نوع من المنشطات اللازمة لتنشيط الكمر.

- إذا كانت الحمأة جافة أو بها نسبة قليلة من الرطوبة فإنها تخلط مع المخلفات النباتية أو القمامة بنسبة 3 حمأة : 1 مخلفات أو 4 حمأة: 1 مخلفات بحسب درجة جفافها، ثم ترطب بالماء كما سبق في حالة الحاجة إليه.

ويلاحظ أنه كلما زادت نسبة الحمأة المستخدمة كانت نوعية السماد الناتجة أفضل، نظراً لما تحتويه الحمأة من العناصر الغذائية الضرورية للنباتات.

4- في حالة عدم استخدام الحمأة (طريقة الكمر المزدوج) يوضع فوق طبقة المخلفات النباتية المفرومة السابقة طبقة من المخلفات الحيوانية أو الدواجن مثل روث المواشي أو سبلة الدواجن،

5- وفي حالة عدم توافر هذه المخلفات الغنية بالنيتروجين تضاف كمية من المخلوط الكيماوي المنشط ثم توضع طبقة سمكها 10 سم من التربة الخصبة وكذلك طبقة سمكها 10 سم من سماد عضوي ناضج.

6- ترش هذه الطبقات بالماء للترطيب فقط ويلاحظ أن يكون الماء علي هيئة رذاذ لضمان التوزيع والتجانس.

7- يداس علي هذه الطبقات بواسطة أقدام لضغطها وتقليل الحجم.

8- تكرر هذه الطبقات السابقة بالتبادل طبقة مخلفات نباتية فوقها طبقة مخلفات حيوانية أو حمأة ثم طبقة مخلفات نباتية فوقها، وهكذا، وذلك حتي ارتفاع 1,5 – 2 مترين والضغط عل كل هذه الطبقات ثم ترش من الخارج بالماء يتم اضافة المياة ليصل المحتوي الرطوبي للكومة من 50 - 60 %.

9- يلاحظ ألا تكون الطبقة الخارجية من مخلفات الحيوان أو الإنسان أو الدواجن، لأن ذلك يساعد في تكاثر الذباب والحشرات الاخري.

10- ترطيب الكومة بعد ذلك بكميات من الماء مرة كل أسبوع شتاءًا ومرتين الي ثلاث مرات كل أسبوع صيفاً أو كلما لزم الأمر. ويراعي عدم تشبع الكومة بالماء وكذلك يراعي عدم جفافها ، ويمكن معرفة الدرجة المناسبة للرطوبة عن طريق أخذ حفنة (قبضة) من الكومة على عمق نصف متر من مواقع متعددة وضغطها باليد ، فتكون الرطوبة المناسبة هي الدرجة التي ترطب اليد فقط، ويجب المحافظة على درجة الرطوبة المناسبة طوال فترة الكمر وحتى تمام نضج السماد.

11- في الحالة العادية ترتفع درجة حرارة الكومة بعد (2 – 3) يوم إلي (60) درجة مئوية، وتستمر على ذلك عدة أسابيع على حسب نوع المخلفات النباتية والحيوانية، وهذه الدرجة تكون كافية للقضاء على جميع مسببات الأمراض والنيماتودا وبذور الحشائش.

12- يفضل تقليب الكومة مرة كل أسبوعين أو ثلاثة أسابيع علي الأكثر، وضبط الرطوبة، وإعادة بناء الكومة وذلك لضمان خلط المكونات وزيادة التحليل، وهذا يساعد في تهوية قلب الكومة و رفع درجة حرارتها بيولوجيا بعد 48-72 ساعة الي أكثر من 55-75 درجة مئوية، مما يساعد في القضاء علي الطفيليات والميكروبات الممرضة والتخلص من بذور الحشائش والنيماتودا، هذا ويلاحظ أن موت الطفيليات و الممرضات وبذور الحشائش داخل الكومة لا يرجع فقط الي التأثير الحراري للكومة، بل أيضا الي المضادات الحيوية التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة وتقتلها.

- فمن مميزات عملية التقليــب

التخلص من الغازات الغير مرغوب فيها

مخلفات الحقل بالطن	المساحة اللازمة م2	الماء اللازم باللتر
1	6 م2 (3*2)	300 لتر ماء أثناء العمل ومثلها بعد أسبوع ومثلها بعد أسبوع ثاني ومثلها بعد أسبوع ثالث
5	30 م2 (6*5)	تضرب الأرقام علية X 5
10	60 م2 (8*7.5)	تضرب الأرقام علية X 10
20	120 م2 (12*10)	تضرب الأرقام علية X 20

التخلص من الحرارة المرتفعة

جدول يوضح كمية المياة اللازمة لكميه المخلفات بالحقل (طن)

انواع مختلفة من المخلفات الزراعية

تقطيع وفرم المخلفات الزراعية

ترطيب الكومه السمادية

تحضير باستخدام اللقاحات الميكروبية

تقليب الكومه السمادية باستخدام ماكينة التقليب

سماد كوميوست ناضج

شكل يوضح تتبع عمليات انتاج السماد العضوي

علامات نضج سماد الكومبوست :-

1- إختفاء رائحة الآمونيا.

2- إختفاء جميع الروائح الغير مقبولة للمنتج.

3- انخفاض درجة حرارة الكومة حتى تتعادل مع درجة حرارة الجو المحيط.

4- تكون درجة الرطوبة النسبية في الكومة حوالي (50 ٪).

5- يصبح المنتج ذو لون بني فاتح وقوام إسفنجي هش.

مواصفات الكومبوست الجيد :

- اللون بنى غامق.
- الرائحة مقبولة (رائحة التراب المرشوش بالماء).
- القوام إسفنجي.
- وزن المتر المكعب لا يزيد عن 700 كيلوجرام/م^3.
- الرطوبة لا تزيد عن 30 % .
- درجة pH أقل من 8.
- درجة الحرارة 5 - 10 م فوق درجة حرارة الجو.
- الأكسجين لا يقل عن 5% .
- ثانى أكسيد الكربون 1 - 2% .
- النيتروجين الكلى لا يقل عن 1% .
- الأمونيومى لا يقل عن 50 - 100 ملليجرام / كيلو جرام .
- النتراتى لا يقل عن 200 – 300 ملليجرام / كيلو جرام.
- النيتريتى لا يوجد.
- المادة العضوية لا تقل عن 30 %
- الفسفور الكلي لا يقل عن 0,8 %
- البوتاسيوم الكلي لا يقل عن 1 %
- الرماد 70 - 80 %
- الدبال 25 - 30 % من المادة العضوية
- كبرتيد الأيدروجين لا يوجد
- نسبة ك : ن لا تزيد عن 1: 20

معدل الكربون الى الآزوت أو التوازن ما بين العناصر الكربونية والعناصر الآزوتية:

يكون خليط المواد العضوية بمثابة غذاء للكائنات المجهرية التي ستقوم بعملية التفكيك، فكلما كان غذائها مناسبا كان الحصول على سباخ أفضل وبسرعة أكبر. يعتمد غذاء هذه الكائنات المجهرية على الكربون والآزوت بشكل رئيسي، فالكربون هو مصدر للطاقة والآزوت تستعمله الجراثيم لتكوين البروتينات في خلاياها.

تعتبر نسبة الكربون الى الآزوت ، الى حد معين، من أهم العوامل التي تحدد مدى نجاح عملية التسبيخ. تقوم الكائنات الحية الدقيقة بتمثيل 30 جزءا من الكربون مقابل جزء واحد فقط من النيتروجين، ولذا فان وجود مخلفات نباتية او حيوانية ترتفع أو تنخفض بها هذه النسبة عن 30 كربون : 1 نيتروجين تستدعي اتباع اسلوب معين في تخميرها على النحو التالي:

- في حالة المخلفات التي تزيد النسبة بها على 30 كربون : 1 آزوت (أغلب المخلفات النباتية) يفضل تخميرها بزيادة كمية المخلفات الغنية بالآزوت (مخلفات الدواجن ...) وذلك لاحداث الاتزان المطلوب الذي يساعد على سرعة التحلل والحصول على منتج جيد. إذا كانت النسبة مرتفعة جدا يكون الآزوت قليلا مما يبطئ عملية التسبيخ.
- في حالة المخلفات التي تقل النسبة بها عن 30 كربون : 1 آزوت يصاحب عملية التخمير فقدان عنصر الآزوت، ولذا يجب العمل على خلطها بمخلفات تزيد فيها هذه النسبة. إذا كانت النسبة منخفضة تكون كمية الآزوت فائضة فتتبخر في الهواء بشكل غاز الأمونياك وينتج عنها رائحة كريهة.

إن أوراق وأغصان الأشجار الجافة، نواتج عملية تقليم الأشجار المختلفة، التبن، نشارة الخشب وجفت الزيتون تعتبر من المواد ذات نسبة كربون/آزوت مرتفعة؛ أما أوراق الخضار، العشب الأخضر وزبل البقر والدجاج والماعز تعتبر ذات نسبة كربون/آزوت منخفضة، لذلك فان مزج هذه المواد مع بعضها يوفر ظروف مناسبة للتسبيخ.

مستخلص الكمبوست Tea Compost:

يمكن استخدام مستخلص الكمبوست في تغذية النبات عن طريق الرش وذلك لاحتوائه على جميع العناصر الضرورية اللازمة لنمو النباتات وكذلك منشطات ومنظمات النمو الطبيعية.

وكذلك لمقاومة الأمراض الفطرية والبكتيرية حيث أنه يحتوى على المضادات الحيوية وللحصول على مستخلص الكمبوست يتم نقع الكمبوست في الماء (بمعدل 100 كيلو كمبوست + 1000 لتر ماء) وذلك لمدة 24 ساعة ثم الترشيح ويستخدم الراشح الرائق، أما الجزء الصلب المتبقي فيضاف إلى التربة الزراعية.

ولتغذية النباتات يتم تخفيف الراشح بنسبة 1 : 20 أما في حالة استخدام Compost Tea لمقاومة الأمراض الفطرية والبكتيرية فانه يستخدم بعد التخفيف بنسبة 1 : 100.

وعند استخدام Compost Tea للوقاية من الأمراض الفطرية والبكتيرية والحشرات فإنه يرش على النباتات بمعدل يومي لمدة أسبوع. ثم يوم بعد يوم، ثم مرتين أسبوعيا، ثم مرة واحدة أسبوعيا.

ويفضل أن يتم استخدام Compost Tea خلال مراحل النمو الأولى للحصول على نباتات قوية ولها قدرة على المقاومة ويجب استخدام Compost Tea فور الاستخلاص للحصول على نتائج جيدة وعدم تخزينه أو تعرضه للحرارة أو الشمس.

الالات والمعدات المستخدمة فى تصنيع الكمبوست:

- **معدات تقطيع وفرم المخلفات**

الوظيفة الأساسية لماكينة الفرم هو القيام بعملية فرم وتقطيع المخلفات الزراعية لعمل التجانس اللازم لمكونات مصفوفات الكمبوست.

وترتكز الفكرة الأساسية لآلات الفرم ذاتية الحركة بأنها تقوم بتقطيع المخلف وطرده خارج الآلة بسبب تأثير وزنة نتيجة طاقة الحركة المكتسبة نتيجة دورانة داخل الالة والناتجة من تصادمه مع السكاكين الحرة الموزعة علي درفيل التقطيع والمكتسبة قوة طرد مركزي عالية وتعمل ماكينات الفرم عن طريق عمود الاداره الخلفي للجرار الزراعي أو بمحرك ديزل أو عن طريق الكهرباء .

- **معدات التقليب**

القيام بعملية تقليب المكمورات بهدف التخلص من الغازات الغير مرغوبة و التخلص من الحرارة المرتفعة و زيادة نشاط البكتريا مع إضافة الرطوبة بنسبة 50 –60 %

و تعتمد نظرية عملها على استخدام أشكال متعددة من البريمات لتقليب و خلط المخلفات و تستمد حركتها من جرار زراعي بقدرات مختلفة على حسب حجم بريمة التقليب وأنواعها.

توجد عدة أنواع من معدات التقليب و تختلف باختلاف القدرة الحصانية و نوع البريمة حيث يوجد من

أنواع من البريمات

1- البريمة الحلزونية (*HELICON*) و تصلح للمواد الناعمة
2- البريمة المفتوحة (*RIBBOM*) و تصلح للمواد الخشنة
3- البريمة المنشارية (*LUT PILGHTS*) وتصلح أيضا للمواد الخشنة

- **كما تتنوع آلات التقليب وفقا للآتي لمصدر القدرة و نظام الترطيب كآلاتي :-**

1- آلة ذاتية الحركة مزودة بنظام للترطيب.

2- آلة ذاتية الحركة بدون نظام ترطيب.

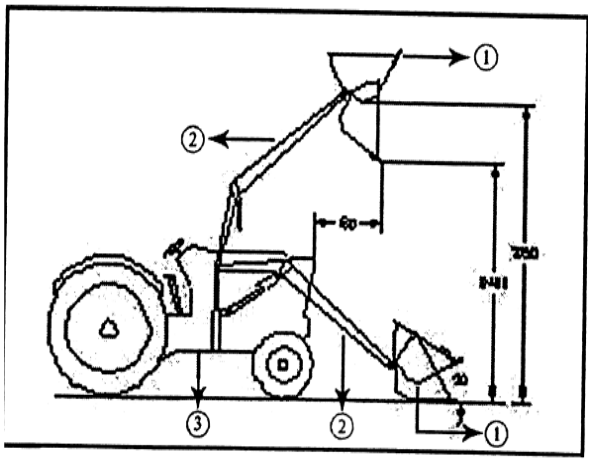
3- آلة تأخذ حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرار تتباين القدرة الحصانية الأزمة لكل جرار على حسب حجم بريمة التقليب.

وأهم الآلات التي تستخدم لتقليب الكوم السمادية هي:

1- اللودر (آلة تحميل أمامية):

يستخدم في نقل المخلفات الزراعية المستخدمة في إنتاج الكمبوست من أماكن إنتاجها إلى منطقة العمل بواسطة التحميل عللى مقطورات، ويقوم بضبط وتعديل الكومات

معدات تقليب الأسمدة العضوية الأكثر انتشاراً في جمهورية مصر العربية اللودر (آلة تحميل أمامية) الشكل التالي يوضح آلة تقليب مركبة علي جرار وآلة تقليب ذاتية الحركة.



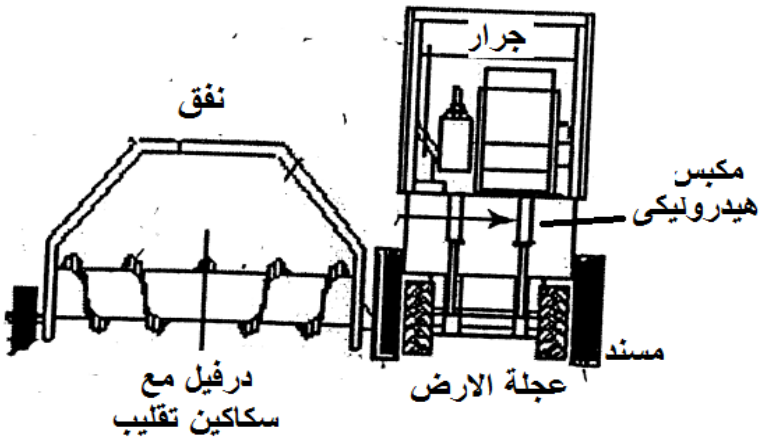
1- قادوس **2- ذراع رفع** **3- اطار**

لودر – الة تحميل امامية

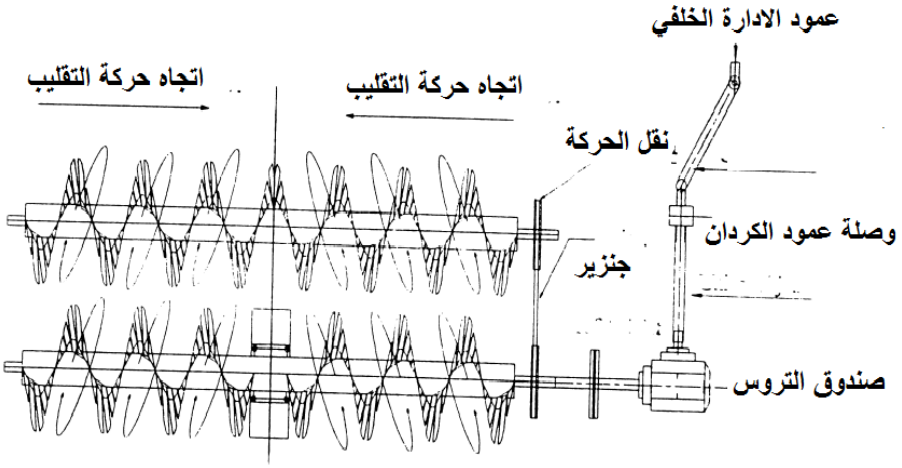
وإنتاجية اللودر تختلف باختلاف سعة القادوس وكذلك سرعة التشغيل الشكل (5-8) يبين لودر التحميل ويفضل في تشغيله بطول المصفوفة أو (الكومة) السمادية ويتم حمل السماد المراد تقليبه عن طريق رفع السماد من خلال السلاح والمطرحة دون دحرجة لها مع سرعة نقلها وتفريغها في المكان المراد تقليب السماد. ويختلف قدرته حسب سعة القادوس، وسرعة الحركة ويقوم بتقليب الكومة السمادية من أعلي الي أسفل ووضعها في كومة جديدة بجانب المكان القديم.

2- آلة تقليب مركبة خلف الجرار:

وقد تم تصنيع آلة تقلب سماد محلية مقطورة خلف الجرار كما مبين بالشكل التالي وتستمد حركتها من عمود الإدارة الخلفي. وهي عبارة درفيلين علي شكل حلزوني والتقليب في اتجاهين لسهولة تجميع المادة المقلبة في منتصف الدرفيل لسهولة تكويم الكومة وانتظام تقليبها. وتم ادارة الدرفيلين بالنظام الميكانيكي من خلال وصلتين عمود كردان متصلتان على التوالي لتوصيل الحركة من عمود الإدارة للجرار الي صندوق التروس مخفض الحركة من 1,5 – 1 والمتصل مع درفيل التقليب



شكل يوضح الة تقليب الكمبوست مقطورة



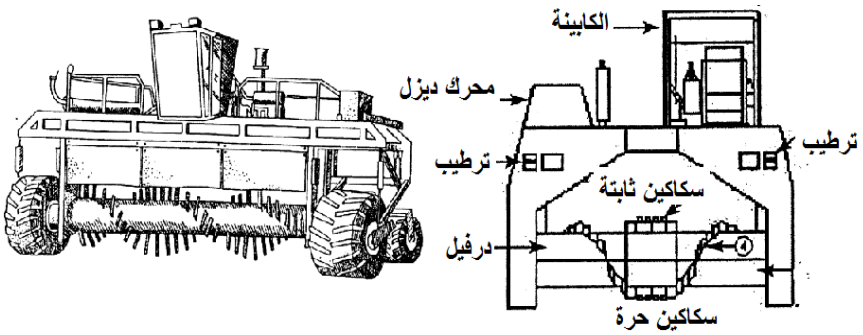
شكل يوضح ميكانيكية نقل الحركة لدرفيل تقليب

3- آلة مقطورة خلف الجرار ذات درفيل تقليب واحد شكل (5-11) ومركب على سكاكين حرة الحركة.

شكل يوضح الة تقليب مقطورة خلف الجرار.

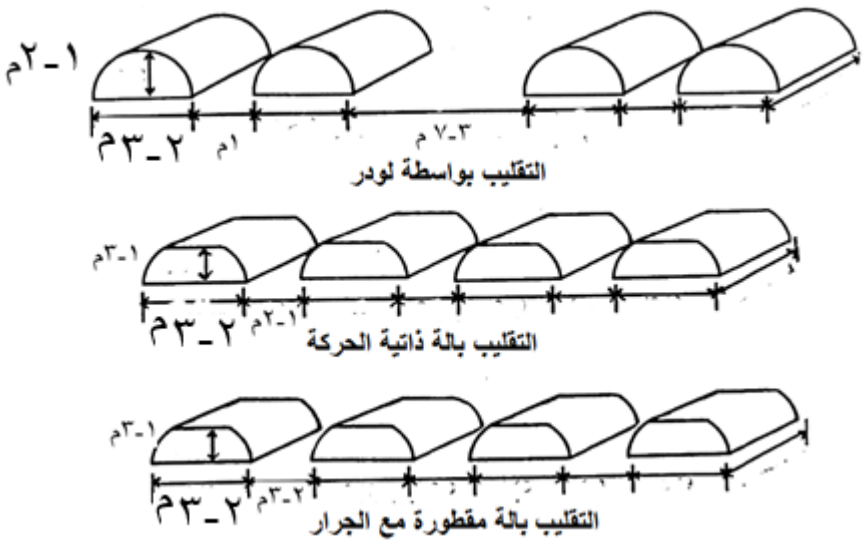
4- الآلة ذاتية الحركة داخلي وكذلك مجموعة التحكم في سرعة السمادية.

يكون لها محرك احتراق نقل الحركة ويمكن التقليب للكومة



ويراعي في آلات تقليب الكوم السمادية

السعة الإنتاجية - الوقود المستهلك - قدرة الطاقة اللازمة للتشغيل - السعة الاستيعابية لوحدة المساحة كما في الشكل التالي - مواصفات جودة السماد العضوي كالكثافة وسعة الانضغاط بالماء وسرعة النضج - تكاليف التشغيل مع المتغيرات الأساسية لسرعة الآلة والسرعة الدورانية لدرفيل التقليب-عدد مرات التقليب.



شكل يوضح توزيع مساحات التقليب التي توافق آلات التقليب المختلفة.

معدات الترطـيب

- تستخدم في ترطيب المصفوفات عن طريق رش المياة و للحفاظ علي نسبة رطوبة حوالي 50 % وهي النسبة الملائمة للبكتريا الهوائية لتنشيط لاتمام عملية التخمر وسرعة النضج .
- ويعتمد نظرية عملها علي تجهيز مقطورة زراعية معلقة علي جرار به خزان مياة مركب علية اذرع حديدية بها فتحات لرش المياه علي المصفوفات .

معدات النخل (الغرابيل)

تستخدم في نخل المواد الجافة والرطبة فى منطقة المنتج النهائي لنخل السماد العضوي بدرجات نعومة مختلفة وتحدد فتحة الغربال حسب الطلب وطبقا لطبيعة استخدام السماد الناتج .

وتعتمد نظرية عملة على وجود عدة ثقوب للغرابيل بفتحات ذات أقطار مختلفة وتتميز بعض أنواع الغرابيل بقدرتها على تنظيف فتحاتها تلقائيا.

معدات التعبئة

وتستخدم هذة المعدات فى تعبئة الكمبوست الناتج بعد عملية النخل في عبوات على حسب الطلب ويبلغ وزن العبوة فى المعتاد 50كجم .

وتعتمد نظرية عملها على استخدام منظومة آلية تتكون من عدة سيور ناقلة وأجهزة معايرة (موازين) ومعدات خياطة ولحام لغلق العبوات بعد الوزن.

الفصل الثالث
إنتاج الأعلاف غير التقليدية

1- 1- **المعاملة باليوريا**

2-1- **استخدام غاز الأمونيا**

3-1- **المعاملة البيولوجية الهوائية للمخلفات الزراعية**

4-1- **الشعير المنبت على القش**

5-1- **إنتاج السيلاج**

الفصل الثالث

إنتاج الأعلاف غير التقليدية

توجد كميات كبيرة من المواد الخشنة كمخلفات المحاصيل الزراعية أو مخلفات المصانع الغذائية وتكون بصورة كبيرة لذا فقد اتجهت الأبحاث خلال العشرين عاما الماضية نحو محاولة استغلال المخلفات الزراعية ومخلفات التصنيع الزراعى.

ونظراً لمحدودية الموارد الزراعية في الوطن العربي بشكل عام ، فقد تميز التوجه الزراعي لدى المزارع العربي بالاعتماد على المحاصيل الغذائية والصناعية (حبوب، بقوليات غذائية، قطن ..إلخ)، مع انخفاض واضح في استزراع المحاصيل العلفية ولذا فقد ازداد اعتماده على المخلفات الزراعية للاستفادة منها في تغذية الحيوان. ويجب التوسع في الاستفادة من المصادر العلفية غير التقليدية، وتحسين القيمة الغذائية للمخلفات الزراعية.

تواجه مصر عجزاً في الإنتاج المحلي من الأعلاف يتجاوز 3مليون طن سنوياً . ولاشك أن تصنيع الأعلاف من المخلفات النباتية يسهم كثيراً في التغلب علي هذا النقص .

فمن ناحية، يؤدي الاستعمال السائد للمخلفات النباتية - بحالتها الطبيعية - كأعلاف إلي الكثير من الهدر waste ، حيث تكون بعض أجزائها من الصلابة أو ضخامة الحجم بما يحول دون قدرة الحيوان علي أن يأكلها أو يهضمها.

أما تصنيع الأعلاف من المخلفات النباتية فهو يقضي علي هذا الهدر ، حيث يُحوّل كل كمياتها إلي علف صالح للأكل والهضم، علاوة علي إحتوائه علي قيمة غذائية أكبر. والمعالجة الكميائية لهذه المخلفات النباتية هي طريقة بسيطة وقليلة التكلفة.

الأعلاف غير التقليدية هي أعلاف غير مصنعة يتم إنتاجها عن طريق استخدام المخلفات الزراعية وتحويلها إلي أعلاف تحل محل جزء كبير من الأعلاف المصنعة المرتفعة السعر.

طحن المخلفات وتقطعها يزيد من معدل الاستفادة حيث كلما زادت مساحة سطح المادة الغذائية زاد معدل الاستفادة من هضمها .

<u>مميزاتها:-</u>

1- جميعها سهلة الهضم.

2- عالية القيمة الغذائية.

3- رخيصة الثمن والتكلفة.

4- يمكن استخدامها لفترات طويلة دون تلف.

تنتج الأعلاف غير التقليدية من مخلفات قش الأرز، لتقليل استيراد الذرة الصفراء والأعلاف المركزة، وتوفير العملة الصعبة، **وتتم عن طريق إحدى الطرق الآتية:**

انتاج الاعلاف الغير تقليدية بنظام بمعاملة قش الارز بمحلول باليوريا

1- **المعاملة باليوريا:** يتم معاملة المخلفات الزراعية (قش الأرز – تبن القمح – الحطب) بمحلول اليوريا بنسبة 4% من حجم القش لزيادة المحتوى الأزوتي ,والبروتيني لهذه المخلفات، وارتفاع القيمة الغذائية لهذه المخلفات.

طريقة الرش بمحلول اليوريا:-

يحضر محلول اليوريا بإذابة (4) كيلو جرام يوريا في (50) لتر ماء.

ترص المخلفات الزراعية من تبن وقش وحطب في طبقات وتكبس جيداً بالأرجل ثم ترش بالمحلول السابق، ثم توضع طبقة أخرى وتكبس وترش وهكذا حتى الإنتهاء من الكمية.

يتم ذلك عن سطح الأرض بالنسبة للبالات المكبوسة أو في حفرة بالنسبة لغير المكبوسة ثم تغطي الكومة بالبلاستيك وتترك مكمورة لمدة أسبوعين أو ثلاثة ثم يرفع الغطاء للتهوية ويقدم كعلف تدريجياً.

2-**استخدام غاز الأمونيا:** يتم معاملة المخلفات في الحقل بغاز الأمونيا بمعدل 30 كجم/ طن. تتميز هذه الطريقة بأن الأمونيا تتفاعل مع المواد السليلوزية، ما يسهل هضمها، بالإضافة إلى أنها تزيد محتوى المخلفات من الأزوت غير البروتيني، وتزيد درجة استساغة الحيوانات للمخلفات الخشنة.

وقد تسببت فى زيادة معدل الهضم 10 – 15 % .

يمكن زيادة القيمة الغذائية للتبن وقش الأرز وحطب الذرة وعروش الخضر المستخدمة في غذاء الحيوانات وزيادة محتواها البروتيني عن طريق حقنها بغاز الأمونيا.

طريقة الحقن بالأمونيا:-

1. يتم عمل كومة من القش أو التبن المكبوس جيداً بحيث تكون الكومة من (5 – 10) طن وبارتفاع (1.5) متر وعرض (2) متر وطول من (10 – 20) متر.
2. تغطى الكومة بالبلاستيك جيداً مع مراعاة تغطية الجوانب والأطراف من جميع الجهات جيداً.
3. ثم تأتي عربة الأمونيا عند الطلب ويتم حقن الكومة بغاز الأمونيا بنسبة (3 ٪) أمونيا بمعدل 30 كجم/ طن.
4. تظل الكومة مغطاة بعد الحقن مدة (3) أسابيع شتاءاً وأسبوعين صيفاً ، ثم يرفع الغطاء لمدة يومين، ثم يقدم العلف الناتج للحيوانات تدريجياً.

3-**المعاملة البيولوجية الهوائية للمخلفات الزراعية:** وهى تستخدم بعض الكائنات الحية الدقيقة (الفطريات المحللة للسيليلوز)، أو نواتجها، تحت الظروف الهوائية، لإحداث تغيرات طبيعية وكيميائية في مكونات المخلفات الزراعية (قش الأرز وحطب الذرة) بهدف تحسين استساغتها وقيمتها الغذائية، لاستخدامها كأعلاف حيوانية .

ويتميز هذا العلف باحتوائه علي بروتين بنسبة 12-15 % ومعامل هضم مرتفع يصل إلى 55 %ويعتبر مصدر علف رخيص وسهل يمكن إنتاجه طوال العام.

يتم ذلك بتلقيح المخلفات النباتية ببعض الفطريات الغنية بمحتواها البروتيني

بالطريقة التالية:

1- تقطع المخلفات إلى أطوال تتراوح ما بين 2-3 سم ثم تنقع فى الماء لمدة ساعتين.
2- يتم بسترة المخلفات برفع درجة حرارة الماء إلى 90°م لمدة ساعتين .
3- تنشر المخلفات على مناشر للتخلص من المياه الزائدة والوصول إلى محتوى رطوبى 56-70 %.
4- تعبأ المخلفات فى أكياس سعة 20 كجم فى طبقات متبادلة مع اللقاح الفطرى ثم تغلق وتحضن فى حجرة درجة حرارتها 28-30 °م لمدة 3 أسابيع.
5- بعد انتهاء فترة التحضين تفتح الأكياس حيث يكون النمو الفطرى منتشر بالخلف ثم يقدم كعلف للحيوان

4-**الشعير المنبت على القش**

تجميع المخلفات الزراعية، واستخدامها فى وحدة إنتاج بسيطة التجهيز كوسيط لإنبات حبوب الشعير(زراعة العلف الأخضر بدون تربة) التي تتميز بارتفاع قيمتها الغذائية ، وتعتمد الفكرة على الاستفادة من قدرة المخلفات الزراعية على الاحتفاظ والتشرب بالماء بما يسمح بنمو البادرات في دورة إنبات سريعة تستغرق من 7 إلى 10 أيام؛ ليمكن بعدها استخدام الوسط بالكامل بما يحويه من سليلوز وجذور وبادرات خضراء كعلف جيد للحيوان .

الطريقة:-

- يتم عمل كومة من القش (4 × 6) متر ويتم نثر بذور الشعير فوقها ثم الترطيب بالماء، وبذلك يتم إنتاج العلف الأخضر من حبوب الشعير بدون تربة خلال عشرة أيام فقط.

مميزات وحدة إنتاج العلف بدون تربة :

1- اقتصادية فى مساحة الأرض حيث تشغل الوحدة مساحة 4×6 م.

2- اقتصادية فى استهلاك المياه حيث تستهلك 2% من استهلاك المياه فى الزراعة التقليدية .

3- صحية خالية من الأمراض والتلوث.

4- اقتصادية فى توفير العمالة وتنتج 350 كجم / أسبوع.

5- استخدام القش كبيئة للزراعة وضمن مكونات التغذية (حيث يُقدم الشعير والقش كعلف للحيوان).

مميزات العلف الناتج :

1- تصل نسبة البروتين إلى أكثر من 12% .

2- درجة هضم عالية.

3- يحتوى على نسبة عالية من الفيتامينات .

4- غنى بالطاقة.

5- **إنتاج السيلاج:**

- يتم إنتاج السيلاج عن طريق حفظ الأعلاف الخضراء ذات المحتوى الرطوبي العالي بالتخمر تحت ظروف لاهوائية حتى يتم الحفاظ على قيمتها الغذائية دون التعرض للفساد والتلف.

- وهى طريقة قليلة التكاليف، لتحويل المخلفات الزراعية الخضراء والجافة إلى العلف، وفيها يتم تخمير المخلفات أو العروش النباتية تحت ظروف غير هوائية، بحيث تقوم بكتريا حامض اللاكتيك بتحويل المواد النباتية الخشنة إلى سيلاج، كما أن حامض (اللاكتيك) المتكون يعطي رائحة مرغوبة للسيلاج، مما يزيد من نسبة المأكول منه، وقد يلزم إضافة اليوريا مع المولاس لتحسين إنتاج السيلاج.

▶ **طريقة عمل السيلاج:-**

1- يتم عمل صومعة تخزين فوق سطح الأرض بنظام ثلاث حوائط وأرضية خرسانية ذات ميل لتجميع السوائل الناتجة من الكبس للأعلاف الخضراء.

2- تقطع الأعلاف المستخدمة لعمل السيلاج إلي 3 – 5 سم لتسهيل عملية كبسها.

3- تجمع الأعلاف المقطعة داخل صومعة التخزين وتكبس جيداً باستخدام جرار.

4- تغطى كومة الأعلاف بغطاء بلاستيك مع إحكام تغطية الجوانب والضغط فوق البلاستيك بشكاير الرمل.

5- يفتح غطاء الكومة بعد شهرين للاستخدام كعلف.

الفصل الرابع
السيلاج

4- 1- **مقدمة**

4-2- **تعريف السيلاج**

4-3- **أهمية السيلاج**

4-4- **القيمة الغذائية للسيلاج**

4-5- **طريقة تخزين السيلاج المصنع وأشكال أبنية السيلوات**

4-6- **آلات والمعدات المطلوبة لعمل السيلاج**

الفصل الرابع
السيلاج

مقدمة

تزداد أهمية تصنيع المواد العلفية في مزارع تربية الحيوان يوماً بعد يوم بتطور أساليب التربية، وينمو الاهتمام من قبل جميع الدول في تنمية وتحويل المادة النباتية إلى مادة حيوانية (بروتين ودسم وطاقة وغيرها) وبزيادة الاهتمام بتصنيع المادة الخضراء ازداد الاهتمام بطرق تصنيعها وبالتالي طرق حشها وجمعها ونقلها وكبسها وتخزينها وغير ذلك، من أساليب تساعد على حفظ هذه المادة دون فقد كبير في قيمتها الغذائية.

وهكذا كانت السيلجة أحد الطرق المناسبة، لحفظ الأعلاف الخضراء على شكل سيلاج أو دريس من أجل تأمينها في وقت آخر من السنة لا تتوفر فيها هذه المادة وخاصة في فصل الشتاء الذي قد يقصر أو يطول من مكان إلى آخر حسب موقع كل بلد من البلدان.

إن نشر الوعي والاهتمام بتصنيع المادة الخضراء إلى سيلاج أو دريس أو طحن العلف الأخضر ضروري في بلادنا مع اهتمام العالم بتطوير الثروة الحيوانية، خاصة وأن هذه الطرق مازالت قليلة الانتشار لدى مربي تربية الحيوان والمختصين على حد سواء.

إن الهدف من هذا الموضوع هو إعطاء صورة واضحة عن كل ما يتعلق بتصنيع السيلاج أو المراحل التي يمر بها. وبالتالي تحديد الوسائل المختلفة الواجب إتباعها للحصول على سيلاج جيد النوعية من حيث شكله ورائحته وقيمته الغذائية خاصة وأننا راعينا إيراد مختلف الطرق والوسائل المطبقة في معظم دول العالم لمختلف المحاصيل العلفية والحقلية كما أننا بينا تجربة مصر في هذا المجال. من حيث أنواع المحاصيل العلفية المزروعة وإنتاجيتها وطرق تصنيعها وبيان قيمتها الغذائية في عدة أماكن ولفترات مختلفة .

تعريف السيلاج

هو علف أخضر محفوظ بمعزل عن الهواء. والحفظ يتم بواسطة عمليات التخمر حيث ينتج عن التنفس والتخمرات اللاهوائية الكحول والأحماض العضوية التي تزيد من حموضة العلف إلي درجة توقف عوامل الفساد. كما أن للحفظ مميزات أخري منها أنه يؤدي إلي زيادة نسبة البروتين والكاروتين والعناصر الغذائية. بجانب أنه يؤدي إلي قتل تقاوي الحشائش الموجودة في نبات العلف مما يقلل من انتشارها. والحفظ يتم فيما يعرف بالصومعة أو السيلو وهي إما تكون في صورة حفرة أو حوائط أو أبراج أسمنتية. ومدة التخمر(35يوم)(5 أسبوع).

كما يعرف السيلاج بأنه المنتج الناتج من حفظ محاصيل الأعلاف الخضراء ذات المحتوى الرطوبي العالي وذلك بالتخمر تحت الظروف اللاهوائية للحفاظ على قيمتها الغذائية دون التعرض للفساد، ويتم ذلك عن طريق تخمير السكريات لإنتاج أحماض تزيد من حموضة العلف بدرجة توقف وتثبط عوامل فساده.

أهمية السيلاج

تكمن أهمية السيلاج في النقاط التالية:

- توفير المادة الخضراء المحفوظة إلى فترات من العام لا تتوفر فيها الأعلاف الخضراء العادية.
- تخزين المادة الخضراء من السنوات الخصبة ذات الإنتاج العالي إلى السنوات الجافة ذات الإنتاج المنخفض.
- يشكل احتياطي علفي في المزارع الكبيرة حيث يجب توفر أعلاف متنوعة كاحتياط في هذه المزارع لستة أشهر قادمة، تحسباً من حصول أزمات في تأمين الأعلاف الأخرى.
- يؤمن تقديم عليقة متوازنة لحيوانات المزرعة على مدار العام.
- تتم عملية السيلجة في حال عدم القدرة على تصنيع الدريس وتجفيف الأعلاف الخضراء في الحقل، بسبب انخفاض الحرارة وتساقط الأمطار.
- إن هذه الطريقة تحتاج إلى أماكن تخزين صغيرة وقليلة التكلفة قياساً بالأعلاف الأخرى مثل الدريس الذي يحتاج إلى أماكن واسعة ومكلفة على شكل مستودعات فنية، (الدريس كل 66 كجم مادة جافة /م^3)بينما في السيلاج فإن 1 م^3 يأخذ وزناً قدره 500-900 كجم حسب نوع السيلاج ويحوي مادة جافة حوالي 230 كجم.
- إن احتمالات تعرضه للتلف قليلة مثل التعرض للحريق في الدريس أو التلف أو غيرها.
- السيلاج قابل للتخزين عدة سنوات دون تغير كبير ومهم في تركيبه إذا كان مغلق تماماً ومضغوط بشكل جيد.
- الهدر في صناعة السيلاج لا يتجاوز 5-10% من إجمالي الأعلاف الخضراء بينما يصل الهدر في تجفيف الأعلاف بالحقل (بصناعة الدريس) أحياناً إلى 40% وعادة 15-20% على الأقل.

عيوب السيلاج:

- إذا لم يصنع بطريقة صحيحة تصل نسبة الفقد فى العناصر الغذائية الى أكثر من 40%.
- الثقوب في البلاستيك تسمح بدخول الهواء داخل الكومة وبالتالي نمو العفن ودخول الفئران.
- رائحته قد لا يستسغها بعض الأشخاص.
- يحتاج إلى معدات مكلفة للتصنيع والتغذية.
- صعب تداوله ونقله لمسافات طويلة إلا إذا صنع في بالات.
- إذا كانت نسبة الرطوبة بالعلف الأخضر عالية عند التصنيع فانه ينتج عنه راشح يسبب تلوث للبيئة.

مقارنة بين الدريس والسيلاج:

- السيلاج أكثر احتفاظا بنسبة البروتين والكاروتين عند الدريس.
- إن سرعة إزالة المحصول من الحقل بعد تغطية لعمل السيلاج يقلل من فقد المواد الغذائية.

- المحاصيل التي تعطي دريساً سيئاً يمكن حفظها كسيلاج جيد.
- احتياج السيلاج إلي مساحة أقل للخزن مقارنة بالدريس.
- عدم حدوث الاشتعال الذاتي في السيلاج الذي قد يحدث بالدريس.
- ارتفاع درجة استساغة الأعلاف المحفوظة في صورة سيلاج.
- سهولة حفظ الحشات الأولي من الأعلاف العالية الرطوبة في صورة سيلاج حيث أن تجفيفها كدريس يكون صعباً.

القيمة الغذائية للسيلاج:

يعد السيلاج أفضل طريقة لحفظ العلف الأخضر الزائد عن الحاجة وهو اقرب الأعلاف المحفوظة للعلف الطازج حيث أن التغير الرئيسي يتم بتحويل السكريات بالتخمر اللاهوائي إلى حمض اللبن(اللاكتيك) الأسهل هضماً في كرش الحيوان. ويحوي فيتامينات مختلفة خاصة فيتامين (أ) أو كاروتين إضافة إلى عناصر معدنية وبروتين بنسب مختلفة حسب وجودها في المادة الخضراء الطازجة.

أهم العناصر الغذائية في السيلاج هي الكربوهيدرات حيث تبلغ نسبتها فيه 90-100 جم معادل نشا/ كجم من سيلاج الذرة الخضراء بينما تكون نسبة البروتين منخفضة، حيث يراعى ذلك أثناء تركيب العليقة المقدمة للحيوان .

ومن المؤكد أن المكونات الغذائية الأساسية في السيلاج تختلف اختلافاً بسيطاً عن نسبتها في المادة الخضراء الأولية المحضر منها، إلا أن التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج تؤدي إلى اختلاف نوعية هذه المكونات عما كانت عليه في المواد الأولية. فمعظم بروتين المادة الأولية يتحول إلى مواد آزوت غير بروتينية . كما تنخفض نسبة المواد الكربوهيدراتية الذاتية إلى أقل من 2% حيث ترتفع بالمقابل الأحماض العضوية وخاصة حمض اللبن .

وبصرف النظر عن حجم التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج فإنهاإذا ما أتقن فإن القيمة الغذائية لا تقل عن القيمة الغذائية للمادة الخضراء الأوليةالمحضر منها.

المحاصيل العلفية المستخدمة في عمل السيلاج:

أي محصول يعطي إنتاج وافر من العلف الأخضر مثل البرسيم أو محاصيل الحبوب مثل الذرة أو من مخاليط النجيليات والبقوليات أو عباد الشمس وقمم بنجر السكر والفول السوداني أو مخلفات الصناعات الغذائية مثل بقايا قصب السكر ولب البنجر ومخلفات تصنيع الخضر والفاكهة. ويعتبر نبات الذرة الكامل الأكثر شيوعاً في صناعة السيلاج وتتباين هذه المواد من ناحتين الحاجة إلى إضافة مواد حافظة القيمة الغذائية واستساغة العلف يمكن أن نصنع السيلاج من معظم المحاصيل العلفية إلا أنه هناك اختلاف في نوعية السيلاج الناتج حسب المحصول العلفي المصنع

وأهم هذه المحاصيل:-

المحاصيل النجيلية: - مثل (الذرة الصفراء – الشعير بأصنافه المختلفة) المحاصيل الدرنية: - مثل (درنات البطاطا – الجزر)

المحاصيل البقولية: - مثل (البرسيم – فول الصويا)

الأعشاب النجيلية والبقولية: -

1- النجيلية : النجيل

2- بقولية : برسيم بري ، جلبان بري

3- سيلاج مخلفات النخيل والطماطم وتفل الموالح وتفل التفاح

طريقة تخزين السيلاج المصنع وأشكال أبنية السيلوات

أ- السيلوات الأفقية:

وهي أكثر الطرق انتشار في معظم دول العالم وفيها يتم بناء السيلو على سطح الأرض بشكل مستطيل وتبطن أرضيته بالاسمنت مع عمل مجرى أو مصرف لتصريف السوائل التي تنتج أثناء عملية السيلجة وهو قليل التكلفة وسهل التعبئة بالآليات وهذا النوع من السيلوات عدة أشكال:

1- السيلوات الجدارية:

ويتم بناء السيلو ارتفاع حوالي 2-3 متر وأحياناً حتى 4 متر يكون أحياناً جزء منها تحت مستوى الأرض والباقي فوق مستوى سطح الأرض كما يكون عرض السيلو أكثر من 4 أمتار وطوله يحدد أيضا حسب الرغبة من 20-40 متر بحيث يتم احتواء كمية السيلاج المراد تصنيعها والكافية لقطيع المزرعة حيث يمكن حساب حجم الحفرة وأبعادها مسبقاً حسب تصميم المزرعة العام.

شكل يوضح سيلو جداري

2- السيلوات الخندقية: ويتم بناءها بحفر حفرة بالأرض على شكل خندق مختلف الأبعاد ويتم بناء جدرانه مع جدار الخندق من البيتون المسلح (كي يتحمل الضغط الجانبي) نسبة التسليح فيه أقل من السيلوات الجدارية وتصب أرضيته بيتون مسلح أيضاً كي يتحمل الضغط العالي عليه الناتج من آليات الكبس. يقام مصرف على شكل قناة جانبية مع كل جدار على طول السيلو عرضها من 30-50 سم تغطى بحصيرة من القضبان الحديديةأو قناة واحدة عرضية في وسط السيلو عرضها 50-60 سم وتمتد من الجدار الأول إلى الثاني. على عرض أرضية السيلو، وتمتد هذه القناة إلى مستودع لاستقبال العصارة الناتجة.

شكل يوضح سيلو خندقي

ب- طريقة الكومة:

بهذه الطريقة ينتقى مكان مرتفع بالمزرعة ترص فوقه طبقة من الحطب بارتفاع 1 م على شكل دائرة لا يقل قطرها على 10 م أو على شكل مستطيل طوله 15-20 متر وعرضه 6-10 متر تكبس المادة الخضراء بالأرجل أو بجرار زراعي إلى أن يصل ارتفاع الكومة حوالي ثلاثة أمتار ثم تغطى بغطاء بلاستيكي أو من النايلون السميك ويثقل الغطاء بالحجارة أو بأربطة منتهية بأثقال (دواليب سيارات قديمة مثلاً) أو أحياناً بطبقة من الطين. تحفر عادة قناة حول الكومة توصل بقناة تصريف لتتسرب إليها السوائل الناتجة أثناء عملية السيلجة.

تقام مثل هذه الطريقة قرب الحقول أو أثناء وجود فائض من العلف لم يعد بالإمكان خزنه بالطرق السابقة كما أن لهذه الطريقة مساوئ أهمها:

إن نسبة تلف السيلاج أكثر من الطرق الأخرى بسبب صعوبة إحكام التغليف ومنع تسرب الهواء الجوي تماماً وبقاء نسبة عالية من الهواء داخل كتلة السيلاج حيث يؤدي لزيادة الحرارة داخله وانخفاض التخمرات اللاهوائية الحاصلة. وبالتالي زيادة الكمية التالفة بالتعفن.

خطوات صناعة السيلاج:

1- الحصاد:

تتم عملية الحصاد عندما يكون المحتوى الرطوبى مناسب ويتم إما يدويا أو بواسطة آلة الحصاد والتقطيع والمحتوى الرطوبى للمحصول مهم جدا حيث أن الرطوبة لا تقوم بتنظيم عملية التخمر في مستودع السيلاج فقط بل تعمل كمؤشر على وصول المحصول إلى مرحلة الحصاد. بالنسبة لسيلاج الذرة والمحاصيل العشبية يكون المحتوى الرطوبى بين 65% - 70%.بالنسبة لسيلاج البرسيم يكون المحتوى الرطوبى بين60% - 65% وهذا يشجع على التخمر بشكل جيد في مستودع السيلاج ويقلل من عملية الرشح.

2- التقطيع:

يجب تقطيع النباتات إلى حجم صغير بشكل يكفى لان يسمح بالكبس الجيد في مستودع السيلاج مما يساعد على تقليل الأكسجين.مع مراعاة التفاوت فى أحجام الأجزاء النباتية المقطعة

لذلك فان عينة سيلاج البرسيم أو النباتات العشبية تنقسم إلى ثلاثة أجزاء:

- 50 % من العينة طولها اقل من3/4 بوصة.
- 25 % طولها من 3/4 الى1.5 بوصة.
- 25 % أطول من 1.5 بوصة.

أما بالنسبة لسيلاج الذرة فان الذرة 25%من العينة يجب الا تمر من الغربال مقاس 1/2 بوصة.

عند عمل السيلاج يجب تحقيق ثلاثة أهداف:-

1- ملئ مستودع السيلاج بأقصى سرعة ممكنة.

2- الكبس الجيد لكومة السيلاج.

3- تغطية السيلاج بسرعة وبشكل محكم.

3- التعبئة:

التعبئة السريعة تقلل من زمن التعرض للأكسجين. التعبئة الكاملة لمستودع السيلاج يجب أن تتم في عشرة أيام على الأكثر وللحد من الزمن اللازم لعملية التعبئة يجب توفير العمالة والآلات بما يتناسب وحجم المستودع.

طرق تعبئة السيلاج:

- يتم تعبئة السيلاج على شكل كومات رأسية ارتفاعها اكبر من قاعدتها وفى هذه الطريقة يكون الكبس غير جيد.
- يتم تعبئة السيلاج على شكل طبقات مسطحة وفى هذه الطريقة يكون السطح المعرض للأكسجين كبير جدا.
- يتم تعبئة السيلاج على شكل طبقات مائلة وفى هذه الطريقة يتم الحفاظ على اكبر قدر من الطاقة وتقلل من السطح المعرض للأكسجين وتساعد على كبس السيلاج بشكل أفضل وتسمح بتعبئة المستودع في اقصر وقت.
- يتم كبس طن السيلاج في مدة 4 -5 دقائق(7 طن/ 30 دقيقة).
- حاول ألا يزيد سمك الطبقة عن 15 سم حتى يكون الكبس أفضل ويجب عدم تراكم حمولات المادة الخضراء ثم كبسها مرة واحدة.
- مدى تماسك طبقة السيلاج يدل على جودة الكبس.

4- تغطية السيلاج:

تستخدم نوعية جيدة من البلاستيك الزراعي سمك 6 مم لتتحمل الظروف الجوية ولا تتشقق بسهولة ويجب إحكام الغطاء حتى لا يساعد على دخول الأكسجين فيساعد على نمو الاعفان والخميرة وينتج عن ذلك انبعاث الحرارة وفقد في المواد الغذائية.

وللمحافظة على ثبات الغطاء البلاستيكي فيتم وضع إطارات كاوتشوك أو رمل و تراب ويفضل الإطارات وتوضع بمعدل25 اطار/100قدم مربع وتعطى تغطية مثالية لكومة السيلاج واقل عدد من الإطارات يمكن استخدامه 15 اطار/100قدم مربع.

5- تفريغ السيلاج:

عند فتح مستودع السيلاج يتم تعرض السيلاج للأكسجين ومع دخول الأكسجين يمكن أن تنمو الكائنات الضارة. والهدف عند تفريغ السيلاج هو تقليل سطح السيلاج المعرض للأكسجين وعند البدء في تفريغ السيلاج يجب المحافظة على السطح المكشوف من السيلاج مستو وأملس قدر الإمكان (توجد بعض الآلات التي صممت من اجل المحافظة على واجهة الكومة مستوية) عند تفريغ السيلاج يتم إزالة جزء من الغطاء البلاستيك عن الجزء الذي سيتم تفريغه واستخدامه في خلال يوم أو يومين ويفضل كحت طبقة عمقها 6بوصات من واجهة كومة السيلاج ويبدأ الكحت من

إلى

بداية السطح المعرض نهايته أعلى إلى أسفل ومن أما في التفريغ السريع مهم جدا خصوصا أثناء الصيف حالة التفريغ بالشكل الصحيح فان الحيوانات يتم تغذيتها على سيلاج طازج.

آلات والمعدات المطلوبة لعمل السيلاج:

1- الحاصدات الأعلاف الخضراء:

يستخدم في حصاد الأعلاف الخضراء المستخدمة في صناعة السيلاج مثل البرسيم والذرة وغيرهما من المحاصيل التي تستخدم في صناعة السيلاج.

شكل يوضح آلات حصاد الأعلاف الخضراء

2- آلات اللم:

يستخدم في لم المحصول بعد حشه وتركه على الأرض لرفعه علي المعدات المستخدمة في النقل من الحقل إلى مكان تصنيع السيلاج.

شكل يوضح آلات اللم.

آلة فرم السيلاج:

وتستخدم هذه آلات في فرم وتقطيع النباتات المستخدمة في صناعةالسيلاج إلى قطع صغيرة بالمواصفات المطلوبة لعمل السيلاج.

شكل يوضح آلات الفرم

3- الجرار والمقطورة للنقل:

تستخدم الجرار والمقطورة لنقل المحصول الأخضر الذي يستخدم فيصناعة السيلاج من الحقل إلى مكان تصنيع السيلاج.

شكل يوضح الجرار والمقطورة

حساب احتياجاتنا من الآلات اللازمة لعمل السيلاج:

عندما يصنع السيلاج بكميات كبيرة في مزارع ضخمة تزيد مساحتها عن 300 هكتار فلابد من تواجد سيلوات ضخمة تزيد طاقتها من عدة آلاف لذا نجري الحساب التالي لاحتياجاتنا من الآلات المختلفة:

نأخذ من معيار تشغيل الآلات طاقة الحصادة المستعملة باليوم، ويقدر عادة بـ 12 هكتار باليوم ،عدد 4 حصادات عاملة بالحقل بشكل مستمر (مثلاً).

4×12= 48 هكتار باليوم

300÷ 48= 6 أيام

يضاف يوم احتياط (مطر ، إصلاحات وغيرها)

1+6= 7 أيام حصاد

حاجتنا من اللم والقلب:

إنتاجية اللمامة اليومية : 15 هكتار يتوفر 2 لمامات 2×15 = 30 هكتار

300÷ 30= 10 يوم

10+ 1 احتياط = 11 أيام أعمال اللم حسب معيار تشغيل الآلات:

كل آلة لم واحدة تحتاج إلى آليتين نقل علف أخضر إلى السيلو أي تحتاج إلى 4 آلات نقل وآليتين احتياط.

إذن مجموع الآلات اللازمة :

4 حصادات + 1 احتياط

2 لمامات

4 جرارات بقاطرة + 2احتياط

يرافق الآلات الزراعية السابقة فرقة صيانة وإصلاح متنقلة من محطات الإصلاح الرئيسية وعددها 2 ميكانيكي.

ما هي حاجة السيلو الذي يتسع إلى 8000 طن علف أخضر من الآلات لإنجاز أعمال الكبس؟

1- جرار كبير للنقل واللم والجمع داخل السيلو.

2- 3 جرار صغير لعمليات الكبس داخل السيلو

3- بعد الامتلاء يقوم الجرار الكبير ليوم كامل بكبس العلف الأخضر بالسيلو.

كيفية حساب حجم السيلو اللازم للمزرعة:

نحسب الاحتياج من السيلوات لكل مزرعة حسب عدد الوحدات الحيوانية للماشية كما يلي:

1- عدد أيام الصيف التي لا يتوفر فيها علف أخضر والتي يعطى فيها عليقة مالئة بشكل أساسي من السيلاج، ولنفرض أنها 155 يوم من العام وكل يوم تستهلك الوحدة الحيوانية للماشية 30 كجم سيلاج.

فيكون 155يوم × 30 = 4650 كجم سيلاج حاجة الوحدة الحيوانية بالشتاء.

2- عدد أيام الشتاء التي يتوفر فيها علف أخضر وتستهلك الوحدة الحيوانية عليقة مالئة علف أخضر بالإضافة إلى السيلاج ولنفرض أن 210 يوم في العام كل يوم تستهلك الوحدة الحيوانية من الماشية 4 كجم سيلاج .210 يوم × 4 = 840 كجم لكل وحدة حيوانية.

3- الكمية التي تحتاجها الوحدة الحيوانية للماشية من السيلاج في العام:

4650 +840 =5490

5490 +549 فقد 10% = 6039 كجم سيلاج في العام للوحدة الحيوانية.

4- باعتبار كل 1 م^3 يتسع إلى 750 كجم سيلاج فيكون:

6039 ÷ 750 = 8052 م^3 احتياج الوحدة الحيوانية من حفرة السيلاج في حال وجود 50 وحدة حيوانية بالمزرعة فيكون حاجتنا لحفرة سيلاج حجمها بالـ م^3=

8052× 50 = 4026 م^3 حجم الحفرة اللازمة للمزرعة.

كيفية حساب كمية السيلاج في السيلو:

إن معرفة سعة حفرة السيلو من السيلاج بالطن أمر بالغ الأهمية لمعرفة ما هي الكميات الموجودة لدى المزارع كي يقوم بتغذية قطيعه على أساس ما لديه من معطيات ويختلف وزن الم^3 من السيلاج حسب نوع المحصول العلفي المصنع منه السيلاج.

لذا يتم إجراء تجارب على مختلف المحاصيل وتقاس كافة المحاصيل المصنوع منها السيلاج حسب نوع الخلطة ليتم بدقة معرفة وزن المتر المكعب من السيلاج ومن كل نوع.

جدول لبعض محاصيل الأعلاف التي تستخدم في صناعة السيلاج.

المحصول العلفي	حالة المحصول أثناء تصنيعه	المحصول مقطع أو غير مقطع	كجم/م^3
أعشاب نجيلية	ذابل جيد	غير مقطع	500
أعشاب نجيلية	ذابل عادي	غير مقطع	600
أعشاب نجيلية	ذابل عادي	مقطع	700
أعشاب نجيلية	طازج	مقطع	750
ذرة صفراء	طازج	مقطع	750
برسيم	طازج	مقطع	800
أوراق عشبية	طازج	غير مقطع	900
علف أخضر + بطاطا مقطعة	طازج	غير مقطع	950
أوراق + كرنب + بطاطا مقطعة	طازج	مقطع	1000

يلاحظ اختلاف وزن المتر المكعب من السيلاج من محصول إلى آخر أو من خلطة إلى أخرى.

الفقد الكلي من السيلاج:

تختلف نسبة المادة الجافة في السيلاج ضمن السيلو من مكان لآخر إذ تختلف كثافة السيلاج ونسبة الرطوبة أيضاً من مكان لآخر حسب الضغط الحاصل عليه أثناء عملية كبس السيلاج وطول النبات الأخضر المقطع أثناء عملية الحش إذ يؤدي الكبس غير الكافي والرديء إلى وجود جيوب هوائية في أماكن مختلفة من السيلو مما ينعكس على نوعيته وتعفنه في أماكن متفرقة من السيلاج الناتج وبالتالي خسارة جزء من قيمته الغذائية.

أما بالنسبة للهدر حسب أنواع السيلاج فتختلف أيضاً حسب كمية الرطوبة في المحصول المصنع ويؤدي إلى إنتاج أنواع مختلفة من السيلاج كما هو واضح مما يلي:

- سيلاج رطب نسبة الرطوبة أعلى من 80% ينتج سيلاج غير جيد.
- سيلاج معتدل الرطوبة نسبة الرطوبة فيها 60-79 % ينتج سيلاج جيد.
- سيلاج جاف نسبة الرطوبة فيه أقل من 60% ينتج سيلاج وسط.

لذلك فعندما نريد معرفة الفقد الكلي من العلف الأخضر نتبع ما يلي:

1- حساب وزن العلف الأخضر الذي يوضع في السيلو.

0- حساب وزن السيلاج أثناء تفريغه من السيلو.

يشكل مجموع الفقد عادة 20-25% من الوزن الأخضر عند حشه، أما الفقد إلى الحشيش الأخضر المحصود والمذبل والمعرض لأشعة الشمس لمدة يومان فيقدر بـ 9-12 %.

ويحصل الفقد نتيجة رشح العصارة (السوائل) الناتجة أثناء عملية الكبس للسيلاج فيتم صرفها لخارج السيلو بواسطة مصرف خاص ويتناسب مقدار السوائل الناتجة طرداً مع كمية الرطوبة التي يحويها الحشيش المسيلج أثناء عملية السيلجة حيث أن المطر في هذه الحالة لا يؤدي إلى عطب السيلاج المصنوع.

بشكل عام يعطي 1000 كجم من المادة الخضراء 800 كجم سيلاج أي 80% من المادة الخضراء الأصلية، وهذه نسبة عامة لمعظم الأعلاف الخضراء المصنعة إلى سيلاج.

الاعتبارات الهامة عند تصنيع السيلاج:

1- <u>تغيرات هو ائية:</u>

وهذه تتم في وجود الأكسجين في الصومعة وتشمل تنفس الخلايا النباتية ونمو الخمائر والفطريات. حيث يؤدي التنفس إلي حرق الكربوهيدرات الذائبة وإنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء وتنطلق الطاقة علي صورة حرارة ترفع من درجة حرارة الكتلة العلفية.. كما أن الخمائر والفطريات تستمر في النمو وأداء التنفس وإنتاج الحرارة حتي ينفذ الأكسجين الموجود في السيلو.

2- <u>تغيرات لاهو ائية:</u>

تبدأ عند نفاذ الأكسجين داخل الصومعة (السيلو) حيث تبدأ البكتيريا اللاهوائية في نشاطها بالإضافة إلي خلايا النبات المتبقية والخمائر والفطريات تستمر في التنفس اللاهوائي يحرق الكربوهيدرات أيضاً وإطلاق حرارة (لكنها أقل كثيراً من الحرارة الناتجة عن التنفس الهوائي) مما يترتب عليه بطئ ارتفاع حرارة الصومعة ولكن أهم النتائج لهذه العملية هي إنتاج الكحول والأحماض العضوية التي منها المتطاير (خليك - بروبيونيك- بيوتريك) والغير متطاير (لاكتيك) الذي يعتبر أهم الأحماض العضوية في السيلاج. وهذه الأحماض تلعب الدور الأساسي في حفظ السيلاج وإعطاء الطعم المستساغ.

أهم أنواع البكتريا المنتجة للحموضة:

1- <u>بكتيريا اللاكتيك:</u>

هي بكتيريا اختيارية (تنمو هوائياً ولاهوائياً) ولكن نشاطها يكون أعلي عند نقص الأوكسجين. ويناسبها حرارة 27-37م. ولها القدرة علي تحمل الحموضة العالية.

2- <u>بكتريا البيوتريك:</u>

هذه تنتج حمض البيوتريك المتطاير الغير مرغوب لأنه يسبب رائحة متزنخة للسيلاج. بجانب أن هذه البكتريا تحلل البروتين إلي أحماض أمينية وأميدات ثم إلي آمونيا مما يتسبب في نقص بروتين المادة المحفوظة. وهي تنشط في مدي حراري من 30 – 40°م وكذلك في الحموضة المنخفضة. ويقف نموهاعندPH 4.2.وعندما تصل حموضة العلف المحفوظ إلي 3.7 يقف النشاط البكتيري كلية وبالتالي يحفظ العلف.

3- تغيرات أخري:

تتلخص في الآتي:

1- حدوث تغير في لون العلف إلي الأصفر الباهت. وهذا عائد إلي إزالة الماغنسيوم من الكلوروفيل بفعل الأحماض العضوية أو نتيجة أكسدة الكاروتين.

2- حدوث روائح كريهة. تنتج عن قلة الهواء بالصومعة وما يتبعه من انخفاض الحرارة المنتجة (20 – 29 °م) وحدوث تخمرات يسودها حمض البيوتريك.

3- تكون اللون البني الداكن. نتيجة أكسدة المواد العضوية أثناء التنفس الهوائي وارتفاع الحرارة عن 50°م نتيجة لبقاء كمية كبيرة من الهواء في الصومعة.

الظروف المثلي لعمل السيلاج:

1- تتلخص تلك الظروف في التقطيع الجيد للنباتات المستخدمة. مع الكبس الجيد الذي يتبعه وجود كمية هواء تكفي فقط لرفع درجة الحرارة إلي 28 - 38°م. وهي مناسبة لعمل بكتريا اللاكتيك.

2- والهدف من التقطيع الجيد هو:

- سهولة تعريض محتويات الخلايا لفعل الميكروبات لكي تنمو وتنتج الأحماض التي تخفض الـ PH.
- سهولة الكبس وسهولة اخذ السيلاج من الكومة دون تعريضها لدخول هواء كثير.

الإضافات المستخدمة في عمل السيلاج:

الغرض الأساسي من تلك الإضافات هي حفظ السيلاج مع ارتفاع جودته.

وهي تقسم إلي ثلاثة مجموعات أساسية:

1- <u>إضافات تنشيط عملية التخمر في السيلاج</u>: مثل

- المولاس والحبوب - الأعلاف الجافة - مستحضرات بكتريا - مستحضرات خمائر - الإنزيمات.

2- إضافات تثبيط عملية التخمر في السيلاج: مثل

- الأحماض - أملاح الأحماض.

3- إضافات ترفع القيمة الغذائية للسيلاج: مثل

- اليوريا - الأملاح المعدنية - حامض البروبيونك.- الحبوب - الأمونيا.- ملح الطعام - الحجر الجيري

وتعتبر تلك المجموعة من الإضافات أفضل أنواع الإضافات حيث أنها لا ترفع فقط من القيمة الغذائية للسيلاج. بل تساعد أيضاً في عمليات التخمر.

وبالتالي نستطيع أن نلخص القواعد الأساسية لنجاح عمل السيلاج في الآتي:

أ- استبعاد الهواء وعدم وجود الأوكسجين.

ب-وجود نسبة رطوبة تتراوح من 65 – 70 %.

ت-تشجيع ارتفاع حرارة الكتلة العلفية إلي حوالي 27م.

ث-توفر مقدار كبير من الكربوهيدرات القابلة للتحلل بواسطة بكتيريا حمضاللاكتيك.

ج- الكبس الجيد في المكمورة واستخدام غطاء جيد محكم لمنع دخول الهواء

الحكم على جودة السيلاج:

يتم الحكم على جودة السيلاج من خلال الأداء الانتاجى للحيوان المغذى على السيلاج هو المقياس العملي لجودة السيلاج ولكن قبل التغذية عليه يجب ان تجرى **الاختبارات التالية:**

- الاختبارات الحسية (لون – قوام – رائحة)
- التحليل الكيماوي (تقدير محتوى السيلاج من المادة الجافة – البروتين - الدهن – الأملاح المعدنية – الطاقة)
- تقدير الpH – الأحماض الدهنية – حامض اللاكتيك – حمض الخليك – حمض البيوتريك

ملخص للحكم على درجة جودة السيلاج:

<u>السيلاج الجيد جدا:</u>

- نظيف
- الطعم حامضي
- لا يوجد حمض البيوتريك
- لا يوجد عفن وغير لزج
- لا تحلل للبروتين
- 4,5 - 3,5 من pH
- النيتروجين على صورة الامونيا اقل من 10% من النيتروجين الكلى
- متجانس من ناحية الرطوبة
- اللون اخضر أو بني فاتح
- الطعم مقبول وغير مر أو لاذع

<u>السيلاج الجيد:</u>

- الطعم حامضي
- يوجد أثار من حمض البيوتريك
- 4,5 – 4,2 من pH
- النيتروجين على صورة آمونيا يكون من 10 - 15% من النيتروجين الكلى

- متجانس من ناحية الرطوبة
- لا يوجد عفن وغير لزج
- لا تحلل للبروتين
- اللون اخضر أو بني فاتح
- الطعم مقبول غير مر وغير لذع

السيلاج المقبول:

- توجد كميات قليلة من حمض البيوتريك
- ربما يوجد القليل من التحلل البروتينى مع بعض العفن
- pH من 4,5 – 4,8
- النيتروجين على صورة الامونيا يكون من 15-20% من النيتروجين الكلى
- لون السيلاج يتراوح من البني إلى البني الغامق

السيلاج الغير جيد (الردئ):

- رائحة غير جيدة ترجع إلى حمض البيوتريك والتحلل العالي للبروتين
- يوجد الكثير من العفن
- حمضي اقل
- pH اكبر من 8,4
- النيتروجين على صورة آمونيا اكبر من 20% من النيتروجين الكلى
- اللون يميل إلى الأسوود نوعا
- لا يجب التغذية عليه

ملخص

لتحقيق سيلاج ذو نوعية ممتازة يجب القيام بما يلي:

1. يتم تسوية الأرض بحيث يكون السطح مستقيماً ويتم إزالة الحجارة ويتم تحديد موعد إضافة الأسمدة وتحضير الأدوات وتهيئة السيلو وتنظيفه.
2. يتم اختيار نوع الذرة والهجين الذي سيستعمل والمناسب للظروف المحلية وكذلك النوع المطلوب من جهة الكمية المطلوبة والطاقة والبروتين التي سيوفرها هذا النوع.
3. إن أسس عملية التخمير الناجح هو وجود مواد كربوهيدراتية ذائبة في الماء (Water Soluble Carbohydrate) قادرة على إنتاج حامض اللاكتيك متخطية القدرة الدارئة للعشب Buffering Capacity ومنخفضة الأس الهيدروجيني(pH) للكتلة العشبية وذلك لحفظ دائم لهذه الكتلة.
4. يتم الحصاد في أحسن نسبة للرطوبة وفي مرحلة النمو لأكثر قيمة للعناصر الغذائية.

لتكن جميع آلات الحصاد جاهزة قبل موعد استعمالها.

يتم الحصاد على درجة رطوبة معينة ففي السيلوهات المستعملة لدينا وهي السيلو الخندقي تكون الرطوبة 65 - 70% أي نسبة المادة الجافة 30 – 35%.

5. إن تذبيل الأعشاب المحصودة يحسن من التخمير وذلك عن طريق زيادة تركيز المواد الكربوهيدراتية الذائبة ويخفف من نشاط البكتيريا غير المرغوب بها ويقلل من خسارة كبيرة للعناصر الغذائية في الراشح (Effluent Loss).

إن التذبيل يجب أن يكون سريعاً وذلك للتقليل من تعريض الكتلة العشبية للخسائر عبر تعرضها للأكسجين في الحقل أو في أوائل مرحلة الخزن Respiration.

5. إن من الضروري تقطيع العشب تقطيعاً صغيراً مناسوباً وذلك لزيادة سورعة التخمير للعناصر الغذائية وتحسين رص هذه الكتلة العشبية.

تقطيع الذرة للحصول على تقطيع ما بين 1.5-2 سم.

تأكد بأن الأكواز للذرة تم جرح 55 إلى 64% من حبوب الذرة من أجل التخمير الجيد

أبق السكاكين للقطاعات حادة طوال تملئة السيلو

7. إستعمل ملقح ثبتت فعاليته من إنتاج شركة معروفة علماً بأن الملقحات نوعين أحدهما لتشجيع إنتاج حامض اللاكتيك والآخر الحد من الكائنات المسببة لإنتاج مواد تفسد السيلاج.

8. أكبس الكتلة العشبية كبسا جيداً بإحكام وذلك لخلق ظروف لاهوائية مناسبة ولاحقاً التقليل من خسائر الخزن.

إن العملية الأساسية في حفظ السيلاج هو الحرص على تخمير لاهوائي بحيث يكون الحامض السائد في عملية التخمير هو حامض اللاكتيك.

9. إتمام ملأ السيلو وكبسه بسرعة, وضع طبقة على الأقل 15سم كل مرة وكبسه بواسطة جرار ذا وزن ثقيل بحيث يؤدي الكبس إلى إنتاج 223 كجم مادة جافة/ متر مكعب ثم يتم إغلاق السيلو بشكل فعال بحيث لا يتم تسرب أي هواء إليه.

إملأ السيلو بسرعة -إكبس السيلو بشكل جيد-غط السيلو بعد تعبئته

10. لا تفتح السيلو قبل(3-4) أسابيع.

حين فتح السيلو لتغذية الأبقار ليكون التقطيع من وجه السيلو عمودياً لمنع ارتفاع حرارة الكتلة العشبية نتيجة التعرض للهواء. إعرف نوعية السيلاج الذي تم الحصول عليه لعمل خلطات صحيحة.

حينما يتم فتح السيلو يبدأ السيلاج بالتعرض للهواء وتبدأ الخسارة فيه لذلك فإن الإدارة الصحيحة للإطعام تقلل من الخسائر عند الفتح.

الفصل الخامس
المخلفات الحيوانية

5- 1- **عناصر تلوث البيئة من مزارع الدواجن**

5-2- **وسائل معالجة النفايات**

5-3- **استخدام سماد الدواجن في أعلاف الحيوانات**

5-4- **مواد العلف الحيوانية**

5-5- **مخلفات الدواجن**

5-6- اللبن ومخلفات مصانع الألبان

5-7- الدهون الحيوانية

الفصل الخامس
المخلفات الحيوانية

عناصر تلوث البيئة من مزارع الدواجن:

1- الطيور النافقة.
2- النفايات الناتجة من المجازر الآلية وتشمل: الريش-الدم -الأحشاء.
3- فضلات الدواجن.
4- الكتاكيت الميتة أو الفاقسة والمستبعدة بسبب عدم صلاحيتها للإنتاج.
5- الغبار(الأتربة) الناتج من مصانع الأعلاف.
6- مياه الشرب الملوثة بفضلات الدواجن.
7- الرائحة (الأمونيا نتيجة لسوء التهوية).
8- الحشرات.
9- الضوضاء.
10- بقايا المواد الكيميائية ذات التأثير السام.
11- بقايا العظام الناتجة عن عمليات إخلاء العظام من لحوم الدجاج.
12- شعر الحيوان.

وتعانى جميع بلدان العالم من مشكلة التلوث هذه، ليست مقصورة علي البلدان النامية فقط التى لا تتوافر لها كافة الإمكانات للتغلب علي ذلك. لكن الأمر المثير للدهشة أن هذه الكميات من تلوث وقاذورات إلي أشياء مفيدة للإنسان؟

المنتجة من النفايات في زيادة مستمرة والتخلص منها يعد معضلة كبيرة من الناحيتين الصحية والاقتصادية. ومن ثَّم كان ولابد من العثور علي طريقة فعالة يمكن التعامل من خلالها مع هذه النفايات الضارة وعلي أسس علمية صحيحة، وتصبح في نفس الوقت مصدراً من مصادر الدخل.

وسائل معالجة النفايات (في حالة عدم سهولة التغلب عليه):

1- النشر (Spreading): حيث تستخدم فضلات الدواجن كسماد طبيعى للتربة ويتم نشرها علي مساحات كبيرة من الأرض الزراعية، ومثالاً علي ذلك يمكن أن تفرش كمية 4 طن من فضلات الدواجن علي مساحة أرضية قدرها هكتاراً مخصصة لزراعة القمح، أى أن المزرعة التى تحتوى علي (100,000) دجاجة تحتاج لمساحة أرضية قدرها (1600) هكتاراً. ولا يتم نشره في كل الأوقات في السنة بل له مواسم معينة مثل فصل الصيف والأوقات التى لا تنشط فيها الرياح وحيث يعنى تخزينها حتى يحين الوقت الملائم لاستخدامها، الأمر الذي يترتب عليه انبعاث الروائح الكريهة وحدوث مشاكل للتلوث أخرى والتى ينبغى وضع الحلول الملائمة لمعالجتها قبل الإقدام علي هذه الخطوة.

2- التجفيف (Dehydration) : والغرض الأساسى وراء القيام بمثل هذه العملية هو التخلص من الكميات الزائدة من الرطوبة وتقليص حجم هذه النفايات بالإضافة إلي منع النشاط البكتيرى وما ينجم عنه من روائح غير مرغوب فيها .

وتوجد طرق عديدة لعملية التجفيف هذه منها طريقة تعتمد علي المدى المستخدم من درجات الحرارة من 700 – 1800 درجة فهرنهيت .

3- **تجمع هذه النفايات في حفر خاصة بها** يطلق عليها أحواض وتترك لعدة سنوات بحيث تكون هذه الأحواض محكمة ولا تسرب إليها الماء لأنها تتعرض لفعل البكتريا اللاهوائية لذا ينبغى أن تكون هذه الأحواض محكمة للغاية.

نفايات الدواجن(Poultry- Manure) : ويشير المصطلح العلمى لها (Poultry - Manure) إلي فضلات الدواجن والأعلاف غير المهضومة بالإضافة إلي الفرشة (Litter) في حالة التربية علي الأرض،

وتوجد أكثر من طريقة للاستفادة بها في مجالات عدة:

- كسماد عضوى للتربة.
- أعلاف للحيوانات.
- كمصدر للطاقة.

وبالتالى مصدراً من مصادر الدخل بالنسبة لمزارع إنتاج الدواجن.

خصائص سماد الدواجن:

تختلف قيمة السماد المنتج ونوعيته حسب نوع الطيور الداجنة (دجاج – بط – رومى – أوز) وعلي أوزانها أيضاً. أما الكمية المنتجة منه ومحتواه من الرطوبة فتتوقف علي:

1- درجة حرارة المسكن.

2- الاستهلاك الغذائى.

3- معدل إنتاج البيض.

4- مقدار الطاقة بالعلف المستخدم في التغذية.

ويمتاز هذا السماد بارتفاع محتواه من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم (وخاصة الدجاج الذي يضع بيض بكثرة) وعلي وجه الأخص كمية النيتروجين الموجودة في فضلات الدجاج عن تلك الموجودة في باقى فضلات الحيوانات الأخرى، وهذه الكمية من النيتروجين إذا لم يتم استخدامها في تسميد التربة بضوابط معينة فقد تتحول إلي:

1- نيترات (أو نيتريت) بفعل بكتريا (Nitrifying - Bacteria) مما يؤدى إلي تلوث الماء (المياه الجوفيه – الجداول – الأنهار)

2- غاز أمونيا (Ammonium Gas) بفعل النشاط الميكروبى.

ولتلافى هذه الآثار الضارة عند الاستخدام يراعى الآتى:

- تجنب إضافته قريباً من مصادر المياه مثل الينابيع والآبار والعيون والبرك والجداول والأنهار.

- لا يضاف إلي التربة سيئة الرشح للماء أو بمعنى آخر لا يضاف للتربة المسامية.
- لا يضاف إلي التربة إذا كان ماء الرى مالحآ أو شديد الملوحة.
- لا يفضل استخدامه في التسميد إلا عند سكون الرياح حتى لا تهب الروائح الكريهة علي المناطق المأهولة بالسكان.
- ينشر السماد بشكل متماثل بقدر الإمكان علي المساحة المراد تسميدها، ثم تقلب التربة بالحرث بأسرع وقت ممكن بعد توزيعه وذلك بهدف تقليل الروائح المنبعثة والتلوث البيئى.
- يجب إضافته سنة بعد أخرى منعآ لزيادة ملوحة التربة وتكون النترات.

استخدام سماد الدواجن في أعلاف الحيوانات:

أمكن الآن تصنيع السماد علي هيئة مسحوق أو مكعبات، وتم استخدامه بالفعل في تغذية الحيوانات بنسب تتراوح من (10 – 25 %) بهدف تقليل كميات الحبوب المستخدمة في تصنيع الأعلاف وتوفيرها للاستهلاك البشرى وأيضآ لتقليل أسعار الأعلاف المستخدمة في تغذية هذه الحيوانات.

مصدر للطاقة:

تم الاستفادة منه في هذا المجال من خلال عمليات الهضم اللاهوائى
(Thermophilic anaerobic digestion)، فعلى سبيل المثال يوجد الآن بالهند حوالى 10 آلاف مصنع لتوليد الطاقة من هذا السماد، وغاز المثيان هو أحد هذه المنتجات وهو كالغاز الطبيعى. كما تمكن بعض المزارعين في فرنسا من تحويله إلي غاز حيوى (Biogas) استخدم في إدارة المزارع وتدفئة المنازل ويعتبر الكحول أحد نواتج عمليات التخمر والهضم اللاهوائى لسماد الدواجن.

مخلفات معامل التفريخ

وتشتمل هذه المخلفات علي:

- البيض غير المخصب.
- البيض الذي يحتوى علي كتاكيت فشلت في الخروج في نهاية مدة التفريخ.
- الكتاكيت المستبعدة بسبب أية عيوب خلقية أو تشوهات أو عدم صلاحيتها للإنتاج .

تم التوصل لمعالجة مثل هذه النفايات الناتجة من معامل التفريخ لتستخدم في تغذية الدجاج الذى يضع بيضاً نظرآ لارتفاع قيمتها الغذائية من الكالسيوم كما أنها تحتوى علي نسب عالية من البروتين تتراوح ما بين (22 – 32%).

<u>مواد العلف الحيوانية:</u>

تستخدم المصادر الحيوانية في تغذية الحيوانات ذات المعدة الواحدة ومنها الدواجن لأن المصادر البروتينية النباتية وحدها لا يمكن أن تغطي كل الاحتياجات المطلوبة من الأحماض الأمينية الأساسية لهذه الحيوانات، ولذلك يجب استخدام هذه المصادر الحيوانية للبروتين لتغطية النقص المحتمل حدوثه في أعلاف الدواجن المستخدم في مصادر نباتية للبروتين. وتستخدم المصادر الحيوانية في أعلاف الدواجن لارتفاع محتواها من الأملاح المعدنية وبعض الفيتامينات وخاصة فيتامين ب 12 والذي كان يسمى بعامل

البروتين الحيواني. وتشمل مواد العلف الحيوانية النواتج المختلفة من مصانع الألبان والسلخانات ومجاز الدواجن ومصانع حفظ الأسماك، وتمتاز هذه المواد بارتفاع قيمتها الغذائية كما يمتاز معظمها باحتوائه على بروتين قيمته الحيوية كبيرة. وتستخدم مواد العلف الحيوانية بكميات قليلة في أعلاف الدواجن وذلك لارتفاع أسعارها حيث أنه عند استخدامها بكميات كبيرة يصبح استخدامها غير اقتصادي.

أولاً: مخلفات مصانع حفظ الأسماك

1- **مسحوق السمك:** ينتج مسحوق السمك من تجفيف وطحن لحم السمك، وتختلف نسب مكوناته الغذائية وخاصة البروتين تبعاً لنوع الأسماك المستخدمة في تصنيع مسحوق السمك وكذلك على الأجزاء التي تم استخدامها من الأسماك.

- يعتبر مسحوق السمك مصدراً جيداً للبروتين والأحماض الأمينية وخاصة (المثيونين والليسين) وكذلك يعتبر من المصادر الجيدة للأملاح المعدنية وخاصة (الكالسيوم والفوسفور والمنجنيز واليود).
- مسحوق السمك مصدر جيد للدهون والفيتامينات (ب12 والريبوفلافين والنياسين والكولين).
- مسحوق السمك يحتوي على نسبة مرتفعة من البروتين تتراوح بين 60-70% كما يحتوي على حوالي 5% دهن وهذا يدل على أ، هذه المساحيق عالية في الجودة أما إذا قل محتواه من البروتين عن ذلك فإن هذا يدل على أن مسحوق السمك مثل الأحشاء الداخلية والرؤوس والزعانف وكذلك الأجزاء المستبعدة من الأسماك أثناء عملية تصنيع وحفظ وتعليب الأسماك لاستخدامها في تغذية الإنسان.
- تختلف النسبة المئوية للمكونات الغذائية لمسحوق السمك حسب نوع السمك المستخدم والمنطقة التي يوجد فيها وفصل السنة.
- يتميز مسحوق السمك بارتفاع قيمته الغذائية من البروتين وسهولة هضمه وامتصاصه وكذلك ارتفاع نسبة الحمض الأميني الليسين حيث يصل إلى 5.7% في مسحوق السمك الهيرنج (72% بروتين) وكذلك محتواه من الحمض الأميني المثيونين مرتفع حيث يصل إلى 2,1% كما يتميز بارتفاع محتواه من الطاقة الممثلة (حوالي 3190 كيلو كالوري/ كيلو جرام).
- يفضل استخدام مسحوق السمك عن استخدام البروتين النباتي لأن مصادر البروتينات النباتية تحتوي على كميات محدودة من الأحماض الأمينية وخاصة الليسين والمثيونين والسيستين، وعلى سبيل المثال نجد أن كسب فول الصويا مصدر جيد للحمض الأميني والليسين ولكنه منخفض في الأحماض الأمينية الكبريتية.
- يستخدم مسحوق السمك في علائق الدواجن بكميات محدودة نظراً لارتفاع ثمنه عن باقي المواد البروتينية الأخرى، ولذلك يمكن إضافته بنسبة تصل إلى 5% من العليقة، ويراعى عدم زيادة نسبة إضافته عن هذه النسبة حتى لا يؤثر ذلك على رائحة وطعم الدواجن والبيض الناتج منها.
- يجب مراعاة عدم زيادة نسبة زيت السمك في العلف النهائي عن (0,5%) حتى لا يؤثر ذلك على طعم ورائحة البيض أو دجاج التسمين.
- تختلف جودة مسحوق السمك تبعًا للنسبة المئوية للبروتين المهضوم والدهن المهضوم.

• يحتوي مسحوق السمك على نسبة منخفضة من عنصر السيلنيوم ولكن هذه النسبة تغطي احتياجات الدواجن للنمو وخاصة عند استخدام الحبوب أو الخامات النباتية الأخرى التي يكون قد تم زراعتها في تربة فقيرة في عنصر السيلنيوم.

ويوجد أنواع كثيرة من مسحوق السمك منها:

(أ) مسحوق السمك الأبيض: ينتج من تجفيف وطحن السمك الأبيض أو مخلفاته، يحتوي على نسبة مرتفعة من الأحماض الأمينية وخاصة (الليسين والمثيونين والتربتوفان) كما يحتوي على نسبة عالية من الأملاح المعدنية (الكالسيوم 7,3% والفوسفور 3,8%) كما يحتوي على العناصر المعدنية الدقيقة (المنجنيز والحديد واليود) ويعتبر مصدراً جيداً للفيتامينات (ب12 والكولين والريبوفلافين) محتواه من الزيت لا يزيد عن 4,6% وكذلك لا تزيد نسبة ملح الطعام عن 4%.

(ب) مسحوق سمك الهيرنج: يعتبر من أجود أنواع مساحيق السمك حيث يحتوي على 72,3% بروتين وتصل نسبة الطاقة الممثلة فيه إلى 3190 كيلو كالوري/ كجم ويحتوي على نسبة مرتفعة من الأحماض الأمينية وخاصة الليسين والمثيونين حيث تصل النسبة المئوية لكل منها إلى 5,7% و2,1% على التوالي ويحتوي على نسبة دهن تصل إلى 10%.

(ج) مسحوق سمك المنهادن: يحتوي على حوالي 60,5% بروتين و 9,4% وتصل الطاقة الممثلة له إلى 2830 كيلو كالوري/كجم ويحتوي على نسبة مرتفعة من الكالسيوم والفوسفور وتصل إلى 5,11% و 2,88% على الترتيب، كما يحتوي على نسبة مرتفعة من الأحماض الأمينية مثل الليسين (4.83%) والمثيونين (1,78%).

ينصح بعدم استخدام مسحوق السمك في العلائق التي تستخدم في أواخر مراحل دجاج التسمين (علائق التسمين) وذلك لارتفاع ثمنه وكذلك حتى لا يؤثر على طعم ورائحة اللحم.

2- **مسحوق السردين:** ينتج من تحضير المخلفات الناتجة من صناعة حفظ السردين بنفس طريقة تجهيز مسحوق السمك ويشتمل على الرؤوس والذيول والقشور والسردين غير لصالح للحفظ والتعبئة وكذلك الأسماك الغريبة، ويحتوي مسحوق السردين على نسبة تتراوح ما بين 40-65% من البروتين الخام.

3- **مسحوق الجمبري:** يتخلف بمصانع تجميد وتصنيع وتعبئة الجمبري بكميات كبيرة من الرؤوس والأطراف الأمامية والخلفية مع قليل من بقايا لحم الجمبري وتعامل هذه المخلفات بالبخار بعد سبقها ثم تجفف وبالأفران وتطحن وتعبأ لتستعمل كمصدر للبروتين الحيواني بعلائق الدواجن، تتوقف نسبة البروتين الخام من مسحوق الجمبري الناتج على مدى احتوائه على لحم الجمبري، وكذلك خلوه من الشوائب ويحتوي مسحوق الجمبري على نسبة (40-50%) بروتين خام.

4- **المواد الذائبة السمكية:** ينتج عن صناعة مسحوق السمك مستخلص مائي يحتوي على حوالي 20% بروتين خام وفي حالة تجفيف هذا المستخلص المائي وطحنه ينتج مسحوق يحتوي على حوالي 60% بروتين خام. كما يحتوي على بعض الفيتامينات وكذلك على عوامل النمو غير المعروفة (UGF) وتستخدم في العليقة بنسبة تصل إلى3%.

5- **ذائبات السمك:** ينتج بعد فصل الزيت من الوسائل المتخلفة من صناعة مسحوق السمك والسردين وتحتوي هذه السوائل بعد تركيزها وتكثيفها على 50% مواد صلبة، وتحتوي ذائبات السمك المكثفة على حوالي 31,5% بروتين خام بينما تحتوي الذائبات المجففة على حوالي 63,6% بروتين خام، تعتبر هذه الذائبات مصدراً جيداً لبعض الفيتامينات مثل الريبوفلافين وحمض البانتوثينيك والنياسين والكولين وفيتامين "ب 12" وكذلك تعتبر مصدر للمثيونين والسيستين والليسين والتربتوفان، كما أنها تحتوي كذلك على العوامل غير المعروفة للنمو(UGF) تستعمل هذه الذائبات بحالتها كما هي بدون تجفيف بنسبة حوالي (5%) في العلائق أو تجفف حتى تصل محتوياتها من المادة الصلبة إلى حوالي 90%.

6- **زيت السمك:** يتخلف بمصانع حفظ وتعليب السمك والسردين بعد معاملة المخلفات الناتجة بالبخار لإنتاج مسحوق السمك أو مسحوق السردين حيث تتخلف بعض السوائل المختلطة بالزيت الذي يتم فصله بواسطة الطرد المركزي، ويستعمل زيت السمك الناتج كمصدر لفيتامينات أ، د3 ويستخدم في علائق الدواجن بنسبة 0,5 – 1%.

7- **زيت كبد الحوت:** يعتبر هذا الزيت مصدراً جيداً لفيتامين (أ - د3) ويمكن إضافته إلى علائق الدواجن بنسبة 1% تقريباً، ويراعى أن يتم خلطه من العليقة قبل استخدامه مباشرة في تغذية الدواجن. ويجب تخزينه في أماكن باردة وبعيدة عن الضوء والهواء الجوي حتى لا يتأكسد وتظهر به رائحة غير مرغوبة تعافها الدواجن وكذلك يسبب تلف الفيتامينات الموجودة به وخاصة فيتامينات (أ - د3).

ثانياً: مخلفات المجازروالسلخانات

1 - مسحوق اللحم:

يتم تصنيع مسحوق اللحم من أجزاء كاملة من الحيوان (ماعدا الشعر والحوافر والقرون ومحتويات المعدة والأمعاء والدم والعظام) حيث يتم تجفيف وطحن هذه الأجزاء المستخدمة وتجري عملية التجفيف إمام بطريقة التجفيف الشمسي أو بالتجفيف الصناعي.

(أ) طريقة التجفيف الشمسي:

تتم بعمل شرائح رفيعة يتم نشرها على طبقة من الرمال ويضاف قليل من الملح إليها للتعقيم، وبعد جفاف هذه الشرائح بواسطة الشمس يتم جمعها ثم تطحن وتعبأ، ومسحوق اللحم الناتج بهذه الطريقة لو أسرع في تجفيفه قبل أن يحدث به تعفن قد يكون عاليًا في القيمة الغذائية من المسحوق المجفف بالطريقة الصناعية، ولكن يعاب عليه احتوائه على كل الدهن مما يسبب سرعة تزنخ مسحوق اللحم.

(ب) طريقة التجفيف الصناعي: تجري تبعًا للخطوات التالية:

(أ) التعقيم: توضع البقايا من اللحوم المراد تجفيفها في أفران التعقيم حيث يجري التسخين عن طريق البخار المضغوط حتى درجة حرارة 120 °م ولمدة ساعة ونصف تقريباً.

(ب) التجفيف: يتم ذلك في أفران التعقيم بعد خفض حرارتها إلى 105- 110 °م حيث يتم تبخير أكثر من 90% من الرطوبة الموجودة، أو يتم التجفيف في أفران تجفيف مزودة بمراوح للإسراع في التجفيف.

(ج) استخلاص الدهن: يتم استخلاص الدهن من المواد بعد تجفيفها وهي ساخنة بواسطة جهاز الطرد المركزي.

(د) الطحن: يتم طحن المواد المجففة بعد استخلاص الدهن منها ويجري ذلك بواسطة طواحين كهربائية خاصة.

(هـ) التعبئة: يعبأ مسحوق اللحم الناتج في أكياس أو أجولة، ويراعي في مسحوق اللحم أن يكون خالياً من العفن والتزنخ والسامونيلا الكولاي.

ويحتوي مسحوق اللحم على نسبة بروتين خام تتراوح بين 54% - 60% ولا يزيد ملح الطعام فيه عن 4% ويعتبر مسحوق اللحم مصدراً جيداً للحمض الأميني الليسين ولكنه فقير في المثيونين والتربتوفان. كما يعتبر مسحوق اللحم مصدراً جيداً للكالسيوم والفوسفور وفيتامين "ب 2" (الريبوفلافين والكولين وفيتامين "ب12". يتم استخدام مسحوق اللحم في علائق الدواجن لسد النقص في الأحماض الأمينية الضرورية، ويضاف إلى العليقة بنسب تصل إلى 10% من مكونات العليقة.

2 - مسحوق اللحم والعظم:

ينتج من تجفيف وطحن أجزاء كاملة من الحيوانات بما فيها العظام كما يستخدم كذلك الحيوانات النافقة، ويتم تجهيز مسحوق اللحم والعظم بالتجفيف الشمسي أو الصناعي (السابق ذكره في مسحوق اللحم) ثم الطحن بعد استخلاص الدهن منه ويعبأ في الأجولة، وعادة يكون لونه مائلاً إلى اللون البني الفاتح وتظهر به قطع عظمية دقيقة لونها أبيض.

وتتراوح نسبة البروتين الخام بالمسحوق بين 45- 60% ويتوقف ذلك على نسبة ما به من العظام، ويؤدي ذلك أيضاً إلى اختلاف نسبة العناصر الغذائية بمدى كبير ويجب أن يكون مسحوق اللحم والعظام الناتج خالياً من السالمونيلا والكولاي والعفن والتزنخ.

يعتبر مسحوق اللحم والعظم مصدراً جيداً للكالسيوم والفوسفور وفيتامين ب 2 (البريبوفلافين) والكولين وفيتامين ب 12، كما يعتبر مصدراً جيداً للحمض الأميني الليسين وفقيراً في المثيونين والتربتوفان.

3 - مسحوق الدم:

يحضر من دماء الحيوانات المذبوحة بعد تجفيفها وطحنها، ويتم التجفيف بطريقتين إما بالتجفيف الشمسي أو التجفيف الصناعي:

(أ) التجفيف الشمسي: وتجري هذه الطريقة بأن يتم خلط الدم مع نخالة القمح ويفرش على الأرض حتى يجف بواسطة الشمس، ومن الممكن استخدام هذه الطريقة صيفاً حيث الدم في مدة قليلة تتراوح بين 2-3 أيام بينما في الشتاء تزيد هذه المدة كما تكون هناك فرصة لسقوط الأمطار على الدم مما ينتج عند تعفنه نتيجة لنمو البكتيريا وخاصة السالمونيلا ويكون استعماله في علائق الدواجن بهذه الصورة خطيراً.

(ب) التجفيف الصناعي: يمر تيار من البخار خلال الدم تصل درجة الحرارة إلى 100 °م لضمان تعقيم الدم ويسبب تجلطه ثم يعصر ويجفف بالتسخين بالبخار ثم يطحن.

ويعتبر مسحوق الدم مصدراً ممتازاً للبروتين الحيواني في علائق الدواجن ويراعى في مسحوق الدم الجيد أن يكون خالياً من العفن والتزنخ والسالمونيلا والكولاي.

ويحتوي مسحوق الدم على حوالي 81,1 بروتين خام، 1,6% دهن 0,5% ألياف خام، ومحتواه من الليسين مرتفع بينما محتواه من الأحماض الأمينية المثيونين والجليسين والأيزوليوسين يكون منخفضاً، وفقيراً جداً في الأملاح المعدنية، وعند إضافته إلى علائق الدواجن يكون مذاقها غير مستحب للدواجن، لذلك يضاف إلى أعلاف الدواجن بنسبة لا تزيد عن 8% ويفضل أن يضاف معه مصدر آخر للبروتين الحيواني.

4 - مسحوق العظم:

تجمع العظام ويتم معالجتها بالبخار تحت ضغط لا يقل عن 9 كيلو جرام على البوصة المربعة لمدة ساعة على الأقل وعلى درجة حرارة 121 °م وذلك بغرض تعقيمها واستخلاص الدهن منها، ثم تطحن في صورة المجروش بواسطة طواحين قوية ويعبأ في أجولة وأكياس، ويراعي أن يكون مسحوق العظام الناتج خالياً من العفن والتزنخ والرمال والأتربة، ويجب ألا تزيد نسبة الدهن الخام عن 1% ولا تزيد الرطوبة عن 10%. ومعظم مسحوق العظام يحتوي على فوسفات كالسيوم تتراوح نسبتها بين 85- 90%.

ويستخدم مسحوق العظام كمصدر وفير للكالسيوم والفوسفور حيث يحتوي على نسبة كالسيوم 24-30% ويحتوي على فوسفور بنسبة تتراوح بين 10-15%. ولذلك فإنه عادة تعطي كل احتياجات الدواجن من الفوسفور عن طريق مسحوق العظم على أن يكمل الاحتياجات من الكالسيوم من أي مصدر آخر مثل الجدر الجيري.

5- مخلفات الكرش:

اتجه الباحثين في السنوات الأخيرة إلى الاهتمام بدراسة محتويات الكرش للحيوانات المذبوحة في المجاز نظراً لزيادة كمياتها بشكل مما يزيد في نفقات نقلها والتخلص منها ولذلك كان الاتجاه لاستخدامها كمصدر غير تقليدي رخيص في غذاء الدواجن والحيوان مما يساعد أيضاً في تقليل التلوث البيئي، ويتم تجهيز مكونات الكرش بتجفيفها في الشمس لمدة حوالي 7 أيام ثم تطحن وتعبأ.

تختلف محتويات الكرش كثيراً حسب نوع العلائق المستخدمة في تغذية الحيوانات المذبوحة ويكون هذا أكثر وضوحاً بين التغذية شتاء على البرسيم وصيفاً على العلائق المركزة.

وتحتوي مخلفات الكرش الجافة على نسبة 9-12% تقريباً من البروتين الخام وعلى نسبة 28-35% تقريباً ألياف خام - وحيث إن محتويات الكرش تعتبر بيئة لتكاثر البكتيريا والكائنات الدقيقة الأخرى فلذلك فهي مصدر هام للأحماض الأمينية الضرورية والفيتامينات وخاصة مجموعة فيتامين (ب) والمركبات الغذائية الأخرى وخاصة الكربوهيدرات والتي توجد على صورة أقل تركيباً نتيجة لبدء عمليات الهضم عليها في الكرش.

واستخدمت بعض المعاملات لتحسين القيمة الغذائية لمحتويات الكرش مثل استخدام الإنزيمات أو المعاملة بالأوتوكلاف أو إضافة حامض الكبريتيك مع إضافة المولاس.

يمكن استخدام محتويات الكرش الجافة في علائق الدواجن بنسبة تصل إلى 10% من العليقة كما يمكن استخدامها في علائق الأرانب بنسبة تصل إلى 25.%

ثالثًا: مخلفات الدواجن:

ينتج عن عملية ذبح الدواجن في المجازر الآلية الخاصة بها عدة مخلفات تشمل الدم والريش والرؤوس والأرجل والأحشاء الداخلية (الأمعاء).

ويتم تصنيع هذه المخلفات للاستفادة منها في علائق الدواجن، ويوجد عدة أنواع من هذه المخلفات يمكن تقسيمها إلى ما يلي:

1 - مسحوق مخلفات مجازرالدواجن:

تحتوي على الأرجل والرؤوس والأمعاء حيث يتم طبخ هذه المحتويات على درجة حرارة حوالي 142 °م وتحت ضغط لمدة 30-40 دقيقة حيث يتم جعل هذه المكونات في صورة يمكن الاستفادة منها ويمكن هضمها بواسطة الدواجن، كما يتم تعقيم هذه المكونات وتجفيفها ثم استخلاص الدهن منها حيث إنها تحتوي على نسبة مرتفعة من الدهن تصل إلى حوالي 15% مما يعرضها للتزنخ، ويتم بعد ذلك طحن المنتج وتعبئته.

وتحتوي على نسبة مرتفعة من البروتين الخام تتراوح بين 50-60% تستخدم في علائق الدجاج البياض ودجاج التسمين بنسب تصل إلى 10.%

2 - مسحوق الريش:

يتم تصنيع مسحوق الريش بمعاملة الريش بالبخار تحت ضغط لمدة تتراوح بين 30-60 دقيقة ثم تجفيفه وطحنه، وتتم هذه المعاملة للريش حتى يصبح في صورة قابلة للهضم بواسطة الدواجن حيث إن الريش غير المعامل يكون صعب الهضم لاحتوائه على بروتين الكرياتين المعقد.

يتأثر التحليل الكيماوي لمسحوق الريش الناتج بطريقة التصنيع والزمن والضغط المستخدم في التصنيع وكذلك نسبة الرطوبة، وبصفة عامة يعتبر مسحوق الريش مرتفعاً في نسبة البروتين الخام حيث يصل إلى حوالي 80% على الأقل ولكنه منخفض في محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية مثل المثيونين (0,42%) والليسين (1,67%) ويحتوي على حوالي 7% دهن و0.33% كالسيوم و0.55% فوسفور ويحتوي على نسبة مرتفعة من الحمض الأميني السيستيني (4%).

ولذلك فإن مسحوق الريش غير مناسب لاستخدامه كمصدر للبروتين الحيواني وذلك لانخفاض معامل الهضم ومحتواه من الأحماض الأمينية الأساسية.

ويمكن تحسين القيمة الغذائية لمسحوق الريش بإضافة بعض الأحماض الأمينية الأساسية الصناعية مثل المثيونين والليسين وكذلك إضافة شرش اللبن الجاف، وتضاف هذه الإضافات أثناء تصنيع العلائق التي تحتوي في تركيبها على مسحوق الريش.

ويستخدم مسحوق الريش في علائق الدجاج البياض بنسبة تصل إلى 7% وفي علائق دجاج التسمين بنسبة تصل إلى 6% وفي علائق الرومي بنسبة تصل إلى 5%.

3 - مخلفات معامل التفريخ:

تحتوي مخلفات معامل التفريخ على قشر البيض للكتاكيت الفاقسة والبيض اللائح (غير المخصب) والبيض الكابس (غير الفاقس) والكتاكيت الشاذة والميتة، وتسبب هذه المخلفات والتي تنتج بكميات

كبيرة مشكلة لمعامل التفريخ في كيفية التخلص منها، ولذلك تم التفكير في حل المشكلة وتحويلها إلى منتج يستخدم في علائق الدواجن.

ويتم ذلك بمعاملة هذه المخلفات بالبخار وتحت ضغط لطبخ وتعقيم هذه المكونات ثم تجفيفها واستخلاص الدهن منها وطحنها وتعبئتها.

وتستخدم مخلفات معامل التفريغ في علائق الدواجن كمصدر للبروتين والكالسيوم حيث تتراوح نسبة البروتين الخام فيها (25-45%) وتتراوح نسبة الكالسيوم بين 17-25% كما تحتوي على 0,3 – 0,6% فوسفور و0,5 - 3% مثيونين، 1,1- 7,5% ليسين.

ويمكن استخدام مخلفات معامل التفريخ في علائق دجاج التسمين بنسبة 2,5 - 5% كما تستخدم في علائق الدجاج البياض بنسبة 8-16%، وذلك كمصدر جيد للبروتين والكالسيوم.

4 - زرق الدواجن:

يتم استخدام زرق الدواجن بعد تجهيزه في صورة مناسبة لاستخدامه في علائق الدواجن ويتم ذلك بمعاملتها المعاملة المناسبة في التجفيف والتعقيم لضمان خلو المنتج في الميكروبات المسببة للأمراض مثل السالمونيلا والكلوستريديوم.

وجد أن التركيب الكيميائي للزرق الناتج بعد تصنيعه يختلف تبعاً لعدة عوامل منها:

- نوع الطيور وعمرها.
- طريقة التربية سواء كانت في بطاريات أو على الأرض.
- نوع العليقة المستخدمة وتركيبها.
- وجود الفرشة (الأتبان) من عدمه.
- طريقة التصنيع المستخدمة.

يوجد اختلاف كبير في نسبة البروتين الخام في الزرق المجفف حيث تتراوح نسبته بين 20-30% كما وجد أن ثلثي الآزوت في صورة حمض يوريك وهو صعب الهضم بالنسبة للدواجن.

كما يحتوي على نسبة مرتفعة من الرماد ويدل ذلك على زيادة نسبة الأملاح المعدنية وخاصة الكالسيوم والفوسفور، كما وجد أنه يحتوي على نسبة مرتفعة من الألياف الخام.

ووجد أن الرزق المجفف فقير في محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية، ويمكن استخدامه في أعلاف الدواجن بنسبة تصل إلى 5% ويفضل استخدامه في علائق الدجاج البياض.

5 – البيض:

يعتبر البيض من الأغذية المرتفعة في القيمة الغذائية حيث يحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية. ويتم استخدام البيض اللائح (غير المخصب) أو المصدوع في تغذية الطيور الصغيرة، وذلك بعد هرسه بالقشرة مع نخالة القمح أو أوراق البرسيم الخضراء. ويتم استخدام البيض الجاف الزائد عن الحاجة في علائق الدواجن حيث يتم إضافته بنسبة 2-3% من العليقة.

رابعاً: اللبن ومخلفات مصانع الألبان

1 - اللبن الكامل:

يعتبر غذاء كامل متزناً سهل الهضم يحتوي على معظم العناصر الغذائية اللازمة للنمو والبروتين الأساسي هو الكازين، ويعتبر اللبن مصدراً جيداً لفيتامين (أ) ولكنه فقير في فيتامين (د.ه) وكذلك محتواه من الرماد منخفض ولذلك يجب إضافة الكالسيوم والفوسفور، محتوى اللبن من الماغنيسيوم والحديد منخفض. ويستخدم اللبن الكامل في تغذية الإنسان والحيوانات الرضيعة.

ويتم استخدام اللبن الجاف الزائد عن حاجة الإنسان في تغذية الدواجن، ويحتوي اللبن الجاف على حوالي 30% بروتين و 35% و 35% دهن ويعتبر مصدراً جيداً للفيتامينات وخاصة فيتامين (ب) ويتم تجفيف اللبن بتبخير حوالي 90% من الماء الموجود.

يضاف اللبن الجاف في علائق الدواجن بنسبة لا تزيد عن 5% حتى لا يسبب تلبكًا بالأمعاء وذلك لارتفاع نسبة الدهن به.

2 - مسحوق اللبن الفرز المجفف:

ينتج من تجفيف المتبقي من اللبن الكامل بعد نزع الدهن منه، ويشترط أن يكون خالياً من التكتل والتعفن والروائح غير المرغوب فيها، ومن خواصه أنه أبيض اللون ولا تزيد نسبة الرطوبة فيه عن 8% ويحتوي على حوالي 32% بروتين خام، ويستخدم في علائق الدواجن كمصدر للبروتين الحيواني.

3 - شرش اللبن:

هو عبارة عن السائل المتخلف من صناعة الجبن وهو غذاء غني بالكربوهيدرات والأملاح المعدنية وفيتامين (ب2) والبروتين الحيواني ولكنه فقير في الطاقة الممثلة والفيتامينات الذائبة في الدهون والكالسيوم والفوسفور.

4 - مسحوق الشرش المجفف:

وهو الناتج من تجفيف السائل المتبقي بعد صناعة الجبن من اللبن - ولونه أبيض ويحتوي على حوالي 10% بروتين خام. ويجب أن يكون خالياً من الشوائب والمواد الضارة، ويمكن استخدام الشرش المجفف في علائق الدواجن حيث يمتاز باحتوائه على عوامل النمو غير المعروفة (UGF) ولذلك فإن له تأثير جيداً على معدل النمو ونسبة التفريغ.

5 - لبن الخض:

هو عبارة عن السائل المتخلف بعد خض القشدة لصناعة الزبدة وتركيبه يقارب تركيب اللبن الفرز، لذلك فإنه يمكن استخدامه في علائق الدواجن مثل استعمال اللبن الفرز.

خامسا: الدهون الحيو انية

يتم استخدام الدهون الحيوانية في علائق الدواجن للوصول إلى أقصى نمو وأحسن كفاءة غذائية وأفضل معدل تحويل غذائي مما يؤدي إلى تخفيض المدة اللازمة للوصول إلى أقصى نمو وأحسن غذائية وأفضل معدل تحويل غذائي مما يؤدي إلى تخفيض المدة اللازمة للوصول إلى وزن التسويق.

من أكثر الأنواع استخدامًا في علائق الدواجن دهن Tallow وهو الناتج من تصنيع مسحوق اللحم البقري، ويضاف إلى علائق الدواجن بنسبة تصل إلى 5%.

واستخدام الدهون في علائق الدواجن يؤدي إلى تحسين نكهة العلف مما يؤدي إلى زيادة معدل استهلاك العلف وخاصة في الجو الحار. وتمد الدهون العلف بالطاقة اللازمة حيث تعتبر الطاقة من أغلى العناصر بالعلف.

الخلاصة:

كميات ضخمة من المتبقيات الزراعية تتولد في مصر، وتتنوع كمياتها علي مدار العام بين متبقيات انتاج نباتي، وحيواني، وتصنيع غدائي، ومجازر، وأسواق جملة، وقطاعي، من الخضر والفاكهة. وفي عرف رجال الاقتصاد ان المتبقيات منتج زراعي ينبغي استثماره وتحقيق الاستفادة الكاملة. المتبقيات بات لها بعد اقتصادي مهم بتدويرها حتي نرفع أيدينا عن الموارد الطبيعية التي يتم استنزافها بالضرورة لاسيما الموارد الطبيعية الناضبة. وهذا لا يتم إلا باتباع نظم متكاملة تحقق الاستفادة منها، وانتاج غذاء وعلف وسماد وطاقة لتوفير الاسمدة العضوية للتربة الزراعية لترفع من خصوبتها وغلتها وتخفض من معدلات التسميد الكيماوي والاحتياجات المائية وخصوصا في الأراضي الرملية وحديثة الاستصلاح، وفي نفس الوقت نقلل من الاستيراد ونتوسع في الانتاج الحيواني.. وانتاج نوعيات غير تقليدية، مثل فطر عيش الغراب، وخمائر التغذية، وخصوصا وان كمية المتبقيات سنويا تقدر نبحو 32 مليون طن.

الفصل السادس
الآلات المستخدمة في إدارة المخلفات الزراعية

6- 1- **آلات تجميع المخلفات النباتية**

6-2- **وسائل النقل للمخلفات الزراعية**

6-3- **تقطيع المخلفات النباتية**

6-4- **مواد العلف الحيوانية**

6-5- **آلات جرش و طحن**

6-6- **مكابس البالات** Balers

6-7- **معدات القولبة**

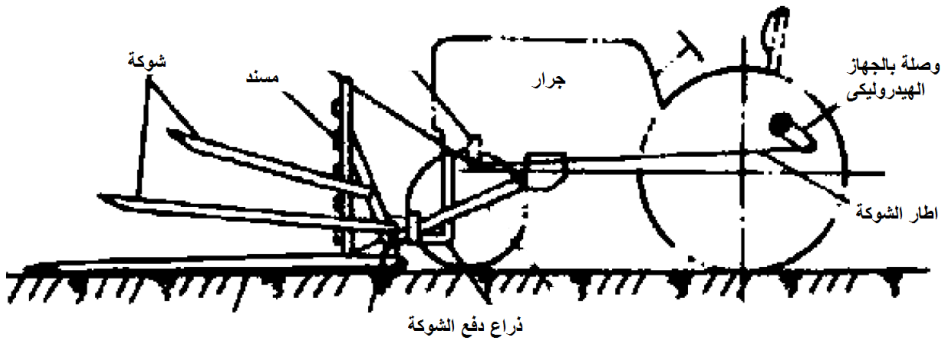
6-8- **طرق تجميع وتنظيف حظائر الحيوانات والدواجن**

الفصل السادس

الآلات المستخدمة في إدارة المخلفات الزراعية

آلات تجميع المخلفات النباتية

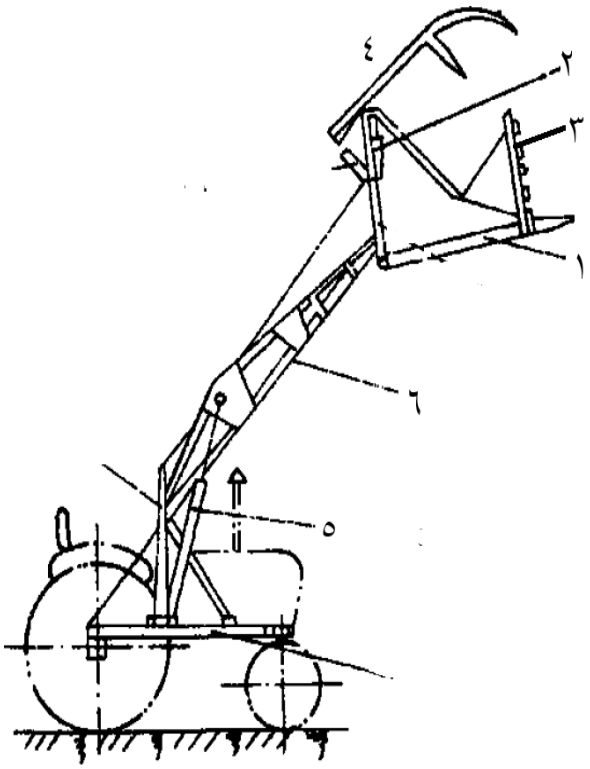
استخدام الأيدي العاملة في تجميع المخلفات (القش) آثر كبير في ارتفاع تكاليف التجميع وزيادة الزمن اللازم للعملية. وللإنجاز هذه العملية استخدام الآلة في عملية التجميع مما أدي إلى تقليل التكاليف في ظل الارتفاع المستمر في أجور الأيدي العاملة وأيضا أدي إلى تقليل الزمن اللازم لعملية تجميع المخلفات من أهم هذه الآلات وهي آلة تستخدم لتجميع المخلفات (القش)



شكل يوضح الة تجميع المخلفات الزراعية

وتشوينها في كومات صغيرة أو كبيرة وتتكون الآلة من شوكة مركبة علي الجرار من الأمام و متصلة بذراع جانبية وكذلك مسند و عوارض جانبية و تميل الشوكة مع سطح الأرض بزاوية 5 – 7 ° وعندما يتحرك الجرار إلي الأمام يبدأ القش أو يتحرك القش نحو المسند حتي امتلاء الشوكة بالقش عندها يقوم الذراع الهيدروليكي برفع الشوكة عن سطح الأرض بمقدار 30سم ثم يتحرك الجرار للشوكة المحملة بالقش الي مكان التشوين للتفريغ حيث يتم خفض الشوكة بميل مع سطح الأرض ثم يتحرك الجرار الي الخلف مما يؤدي الي تفريغ الشوكة من القش.

أما الشوكة الرافعة فإنها تثبت أمام الجرار وتقوم بجمع المخلفات حتي تمتلئ نتيجة لدفع القش للمسند ويتحرك الي الخلف يتحكم في رفع و خفض وإمالتها لتفريغها بواسطة الجهاز الهيدروليكي للجرار وقد تصل ارتفاع الشوكة 4 متر و الشوكة (4) الرافعة المثبتة علي إطار الجرار في المقدمة تسهل الرؤية بالنسبة للسائق أثناء التشغيل .كما هو موضح في الشكل التالي والتي تتكون من إطار (1) و مسند (3) يتحرك الي الخلف عن طريق اسطوانة هيدروليكية (2) عند تجميع القش، تستخدم الشوكة في تجميع المخلفات حتي تمتلئ عندها يبدأ الذراع (6) في رفع الشوكة بعد إغلاق غطاء الشوكة، عند التفريغ يبدأ فتح الغطاء عن طريق أسطوانة هيدروليكية (2) ثم يبدأ الاسطوانة الهيدروليكية في دفع المخلفات عن طريق رفع المسند الي الأمام مما يؤدي الي تفريغ الشوكة من القش.



شكل يوضح الة تجميع وتشوين المخلفات

وسائل النقل للمخلفات الزراعية

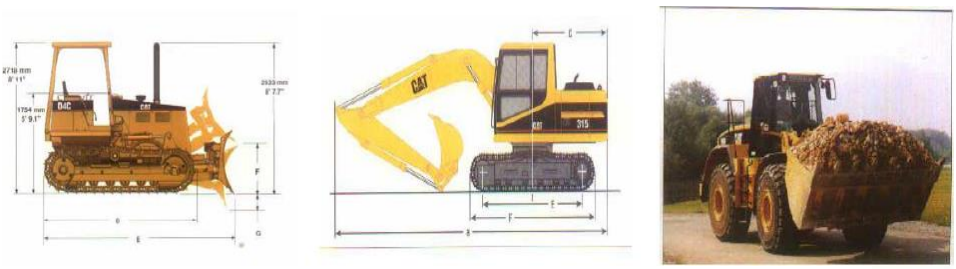
تتعدد وسائل النقل المستخدمة بالمزرعة ومن اهم هذه الوسائل:

1- الحيوان او العربة التي يجرها الحيوان.

2- الالات المستخدمة لاستصلاح الاراضى من نقل وتسوية التربة والتي يمكن الأستعانة بها في عمليات النقل والتحميل وتحريك المتبقيات مثل البلدوزرات واللوادر والحفارات.

3- المقطورة الزراعية وسيتم مناقشتها بالتفصيل لما لها من أهمية.

4- شوكة الرفع وتقوم برفع المحصول او مخلفاته من مكان الى اخر وقد تكون مركبة في حفار او مقدمة الجرار.



شكل يوضح آلات المستخدمة في تدوير المخلفات.

المقطورات: -

تعتبر المقطرة الزراعية وسيلة النقل الرئيسية للمتبقيات بعد تجميعها بالمزرعة فعلاوة على قيامها بوظائف وسائل النقل المختلفة وتقوم أيضا بنقل العمال الزراعيين من والي المزارع ويختلف حجم المقطورة الزراعية حسب حجم العمل بالمزرعة ومساحة المزرعة.

والمقطورة الزراعية عبارة عن إطار متين محمل علي عجلات من الكاوتش ومثبت عليه صندوق من الخشب أو الصاج ويمتد من مقدمة الإطار وصلة الشبك لوصلها بالجرار.

<u>وتختلف المقطورات حسب عوامل متعددة أهمها:</u>

1- عدد العجلات – مقطورات ذات عجلتين أو أربع عجلات.

2- طريقة تثبيت الصندوق بالنسبة للإطار – توجد مقطورات ذات صناديق ثابتة وأخري قلابة.

3- مصدر قدرة شد المقطورة – مقطورات عادية تجر بالجرار، وأخري تقطر بالجرار فقط وتستمد حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرار عن طريق جهاز فرقي بمحور عجلات المقطورة.

ونظرا لان طبيعة المقطورة العمل في المزرعة حيث الطرقات الداخلية ضيقة لذلك يلزم ألا يزيد عرض المقطورة عن 2,25 متر.

ويجب مراعاة أن يكون مقاس إطارات العجلات الكاوتش مناسب لتلافي غوصة في الأراضي اللينة وذلك في حالة القطر الصغير والعرض الضيق، كذلك تجنب الحاجة إلي قوة شد كبيرة في حالة القطر الكبير والذي يجعل أرضية صندوق المقطورة مرتفعة وهذا يجعل التحميل متعبا ومن الأفضل تركيب يايات بين إطار المقطورة ومحاور العجلات في حالة نقل العمال، أما في حالة نقل المحاصيل فيفضل أن يكون التعليق بدون يايات لتفادي ميل المقطورة في الطريق الوعرة.

وصلة الجر للمقطورة ذات العجلتين تكون متصلة بقضيب الجر بمؤخرة الجرار ولضمان استواء المقطورة علي الأرض وهي غير متصلة بالجرار تزود بساند ويتحرك رأسيا فتيل مقلوظ يكون في مقدمة المقطورة .

كذلك يفضل تزويد المقطورة بفرامل لكي توقف العجلات تلقائيا عند فرملة السائق للجرار.

<u>المقطورة ذات العجلتين:-</u>

يوضح الشكل التالي مقطورة ذات عجلتين وفيه وصلة الجر متصلة بقضيب الجر الموجود بمؤخرة الجرار، ويعلق الصندوق علي المحور المركب مع الإطار بواسطة يايات قرب الخلف.

ولسهولة استواء المقطورة بالأرض وهي غير متصلة بالجرار تزود بمساند يتحرك رأسيا بواسطة فتيل مقلوظ يكون في مقدمة المقطورة.

<u>مميزات المقطورة ذات العجلتين:</u>

1- سهولة التوجيه بدون حدوث اجهادات علي وصلات الجر.

2- منخفضة الارتفاع عن سطح الأرض بسبب أمكانية وضع العجلات خارج الصندوق.

3- سهولة صناعة النوع القلاب منها.

4- لا تشغل حيزاً كبيراً.

عيوب المقطورة ذات العجلتين:

1- عدم ثباتها عند التحميل أو عندما تكون محملة وهي غير متصلة بالجرار.

2- صعوبة شبكها أو فصلها من الجرار وهي محملة

3- غير عملية عندما يتولي جرار واحد العمل مع مجموعة من المقطورات تتناوب عمليات الشحن والتفريغ.

شكل يوضح مقطورة ذات عجلتين.

المقطورات ذات الأربع عجلات

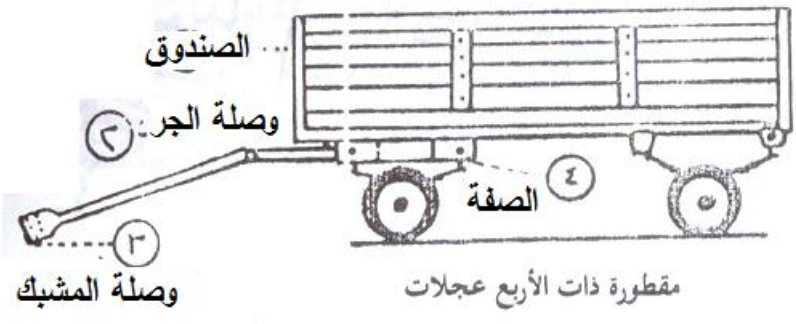
يوضح الشكل التالي مقطورة من هذا النوع معلقة تعليقا مرنا (علي يايات) ويلاحظ أن اتصال المحور الأمامي بالإطار (الشاسيه) عن طريق صينية للتوجيه. أما وصلة الجر فتتصل مفصليا بالصينية

مميزات المقطورة ذات الأربع عجلات :

1- سهولة شبكها بالجرار وفصلها عنه.

2- ثباتها أثناء أو بعد التحميل.

3- حمولتها اكبر من حمولة المقطورة ذات العجلتين.



شكل يوضح مقطورة ذات الأربع عجلات.

عيوب المقطورة ذات الأربع عجلات :

1- صعوبة دفع المقطورة للخلف وهي متصلة بالجرار

2- احتمال تلف وصلة الجر عندما يكثر السائق من الدخول في المنحنيات الحادة.

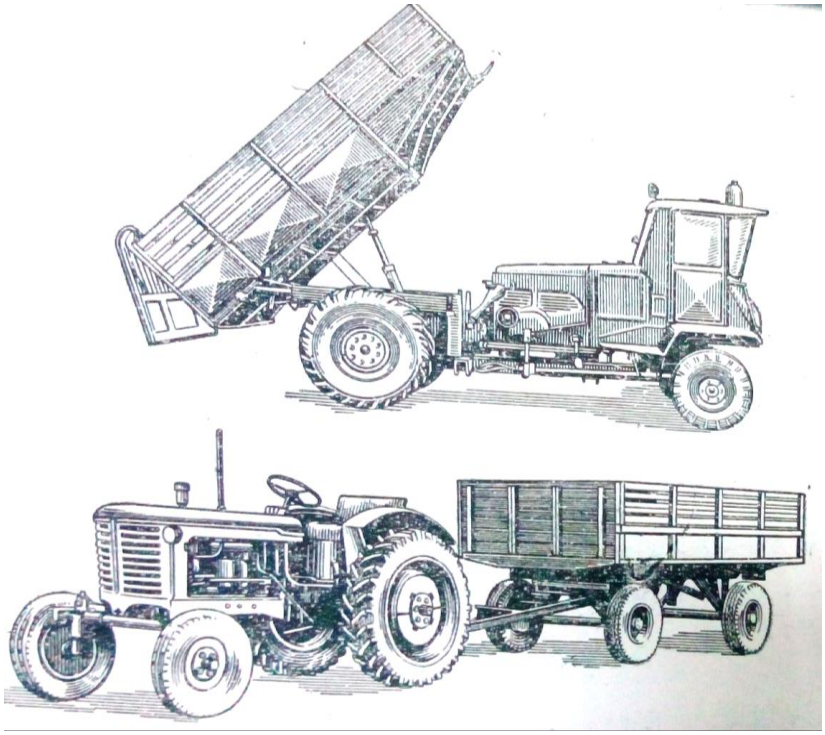
3- نظرا لوجود صينية التوجيه أسفل الصندوق فان ارتفاع المقطورة عن سطح الأرض يكون كبيرا.

المقطورة القلابة:

تستخدم المقطورة الزراعية القلابة في الخدمة الشاقة لعمليات النقل البطئ في الحقول والطرق المختلفة كما أنها تقوم بتفريغ الحمولة عن طريق القلب علي احدي الجانبين أو للخلف، ويفضل استخدام هذا النوع من المقطورات في حالات نقل محاصيل الغلال أو عند نقل الرمل والزلط عند البناء في المزرعة حيث أن القلب للخلف أو علي أحدي الجانبين يسهل من عملية التفريغ علاوة علي عدم الحاجة إلي أعداد من العمال أثناء هذه العملية.

والمقطورة تكون مزودة بصندوق الحمولة الذي تفتح جوانبه الأربعة آليا، كما أنها تزود بمكبس هيدروليكي وصمام تحكم في المشوار للمكبس وخراطيم هيدروليكية لتوصيل الزيت إلي أماكن تأثيره وكما تزود المقطورة القلابة بفرامل هيدروليكية توجه من مكان السائق، وأجهزة كهربائية لأجل الإشارة الضوئية، ولأجل إيقاف المقطورة في وضع معين – تعمل الفرامل بواسطة ناقل هيدروليكي أو ميكانيكي يوجه بمقبض مركب على المقطورة.

وتوجد أنواع أخري من المقطورات ولا تختلف عن هذا النوع إلا في عدد اسطوانات الرفع واتجاه التفريغ فبعض المقطورات باسطوانتين للرفع، ويكون التفريغ من أحد الجوانب اي أن الرفع من الجانب الأخر ويمكن لنفس المقطورة من تغيير اتجاه الرفع.

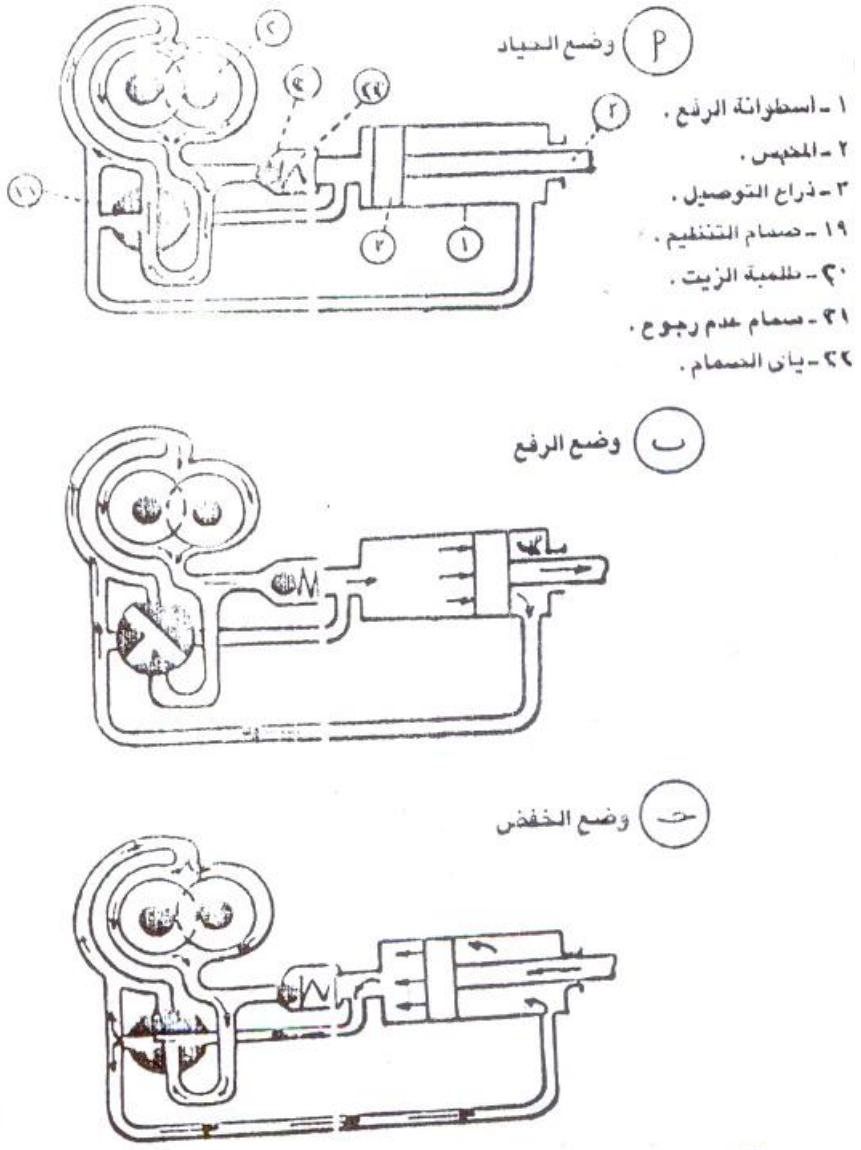


شكل يوضح مقطورة قلابة.

الدائرة الهيدروليكية لتشغيل اسطو انة الرفع:-

يوضح الشكل التالي الدائرة الهيدروليكية في أوضاع التشغيل المختلفة وتتكون من الطلمبة (20) التي تشغل عن طريق عمود يأخذ حركته من صندوق التروس.

ويعمل صمام التنظيم (19) علي فتح أو غلق ممرات الزيت حسب حالة التشغيل المطلوبة ويوجد في الدائرة صمام لا رجعي (21).



شكل يوضح الدائرة الهيدروليكية لتشغيل أسطوانة الرفع.

أولا: وضع الحياد:-

وهو الوضع الذي يكون فيه الصندوق مرتكزا أفقيا علي الإطار ويكون صمام التنظيم (19) في الوضع الموضح بالشكل السابق (أ) وفيه يسمح للزيت الخارج من الطلمبة (20) بالرجوع إلي مدخل

الطلمبة مرة أخري فلا يحدث بناء عليه الضغط، ويستمر الزيت في دورته الموضحة بالأسهم طالما لم يتغير وضع صمام التنظيم.

ثانياً: وضع الرفع :-

بتحريك صمام التنظيم (19) للوضع بشكل (ب) يخرج الزيت من الطلمبة فلا يوجد طريقا أمامه إلا صمام عدم الرجوع (21) فيفتحه ضد ضغط اليأي (22) إلي الحيز (س) – لأسطوانة الرفع (1) دافعا المكبس (2) وذراعه (3) جهة اليمين، فإذا وصل الصندوق إلي أقصي وضع رفع له ويحتاج الأمر بعضا من الوقت لإتمام التفريغ، يوضع المنظم في وضع الحياد فيسمح ذلك برجوع الزيت الخارج من الطلمبة بالرجوع إليها مرة أخري، ويمنع كل من صمام الرجوع وصمام التنظيم من رجوع زيت الرفع المحصور في الحيز (س) إلي الطلمبة، مما يجعل المكبس في مكانه ولا ينخفض الصندوق.

ثالثاً: وضع الخفض :-

يحرك صمام التنظيم (19) للوضع اليمين بالشكل (ج) فيفتح مسار الزيت الرفع بالرجوع إلي الطلمبة مدفوعا برجوع المكبس للخلف تحت تأثير وزن الصندوق في اتجاه الأسهم، ويلاحظ أن الزيت الراجع يشترك مع الزيت الخارج من الطلمبة في صمام التنظيم (19) حيث يخرجان منه ليتفرعا فرعان احدهما يرجع إلي الطلمبة والأخر إلي اسطوانة الرفع ليملأ الحيز (ص) المتسع بتأثير رجوع المكبس.

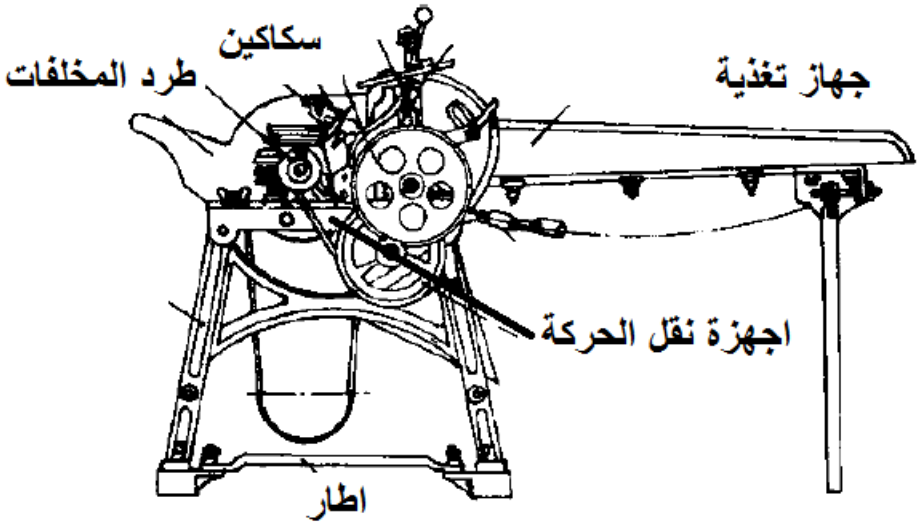
ثانيا: تقطيع المخلفات النباتية

الحصول علي نتائج جيدة من تدوير المخلفات الزراعية النباتية وغيرها أنه يقوم بعملية تجميع المخلفات الزراعية وإعدادها لإنتاج المنتج الثانوي لها أن تتم عملية تقطيع المخلفات الزراعية إلي أطوال مناسبة كمرحلة أولي والتي تتطابق مع المرحلة التالية وقد تبن أن عملية التقطيع لها فوائد كثيرة **أهمها:-**

1- عدم إهدار المخلفات الحقلية.
2- متطلبات التخزين لا يحتاج إلى مساحات كبيرة.
3- سهولة نقل نتائج التقطيع إلي أماكن عملية التصنيع.
4- تقليل تكاليف نقل المخلفات مما يزيد من القيمة الاقتصادية.
5- سهولة وتقليل تكاليف إتمام العمليات الكيميائية المراد إجراءها.
6- ارتفاع قيمتها الغذائية من مصدر طاقة أو بروتين.

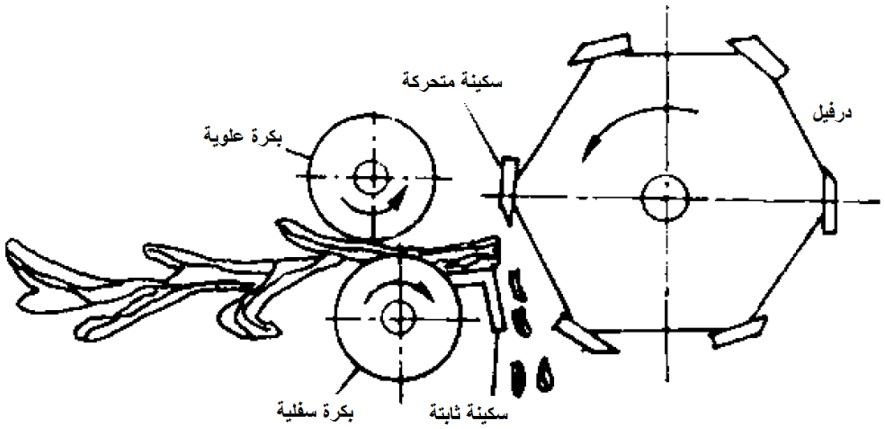
آلة التقطيع تستخدم أساسا في تقطيع سيقان وأوراق المحاصيل الحقلية كالقمح، الذرة، والأرز وغيرها من المحاصيل النباتية ويمكن تقسيم القطع حسب الأطوال صغيرة، متوسطة أو كبيرة والأطوال الصغيرة يناسب القش الجاف لعمل سيلاج للمزارع الصغيرة. كما يمكن تقسيم آلات التقطيع أما أسطوانية أو قرصية كالحدافة كما هو مبين بالشكل وأيضاً تتوقف علي حجم المزرعة كبيرة أومتوسطة. هذه المزارع تستخدم آلة تقطيع القرصية ذات حدافة. أما المزارع الصغيرة تستخدم آلة التقطيع أسطوانية الشكل. وعادة آلات التقطيع ذات الحدافة مركب علي اطار و آلة تقطيع اسطوانية الشكل تركب على إطار ذو عجلات لسهولة تحريكها ونقلها.

والآلة ذات الاسطوانة تتركب من جهاز تغذية وسكاكين التقطيع وأجهزة نقل الحركة وقابض وإطار للآلة



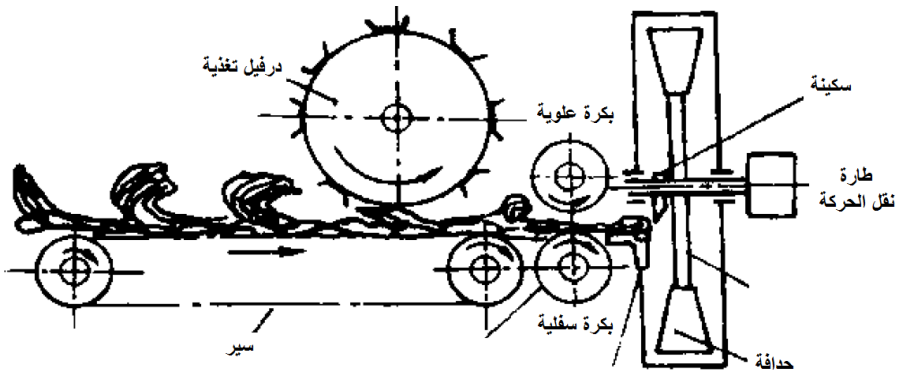
شكل يوضح آلة تقطيع اسطوانية الشكل.

والشكل التالي يبين طريقة قطع المخلفات بين السكينة الثابتة والسكينة المتحركة ودرفيل التغذية.



شكل يوضح الية القطع في الات تقطيع المخلفات الزراعية

أما آلة تقطيع المخلفات النباتية القرصية (الحدافة) تثبت سكاكين القطع على الحدافة وأمامها على الإطار مثبت سكينة ثابتة ودرفيل للتغذية، وحصيرة متحركة تحمل المخلفات وبكرات تغذية كما هو مبين بالشكل التالي جهاز القطع والطرد كوحدة واحدة.



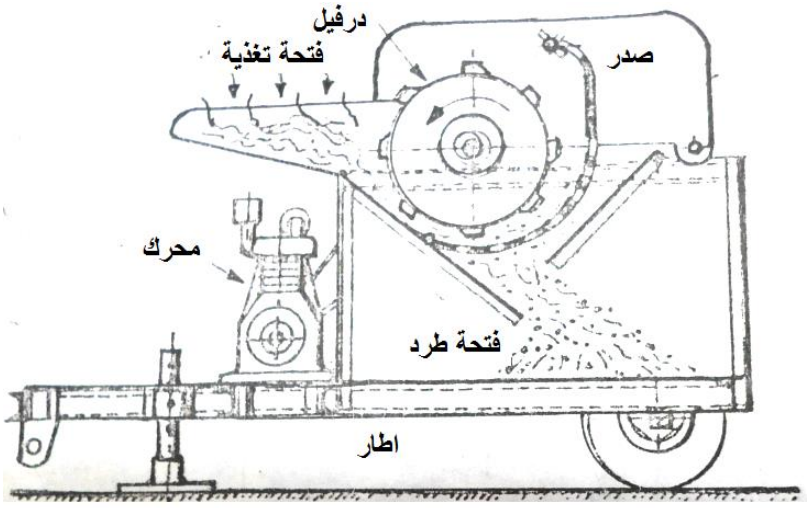
شكل يوضح الة تقطيع مخلفات ذات الحدافة

وهناك كثير من الأقسام العلمية بالجامعات المصرية والمعاهد البحثية قد تم اجراء دراسات بحثية لاختيار أنسب الآلات المحلية والمستوردة الصنع لتقطيع المخلفات النباتية وكما قام بعضها بتطوير الآلات المستوردة لتناسب الظروف المصرية، فقد تم تجربة الآلة المستوردة وتم تصميم درفيل تغذية ومروحة لطرد المخلفات لتلافي عملية الزوران بالآلة المستوردة عند تقطيع قش الأرز وكذلك عدم تجانس الأطوال الناتجة من التقطيع ونتيجة للتعديل تم تلافي الزوران نتيجة لالتفاف قش الأرز علي درفيل التقطيع الرئيسي وكذلك تجانس الأطوال الناتجة من التقطيع.

اهم الآلات التي تستخدم وابسطها هي ماكينة الدراس والتذرية البسيطة التركيب المتوفرة في الريف المصري .

وتستخدم آلالة لتقطيع سيقان القمح، الشعير ، الفول، الفاصوليا ،العدس ، والبرسيم ، والسمسم. والجزء الخاص بالتقطيع للآلة يتكون من صدر ثابت ودرفيل مركب عليه سكاكين تقوم بالتقطيع نتيجة السرعة العالية للدرفيل والسكاكين يتولد التيار هواء يقوم بطرد نواتج التقطيع.

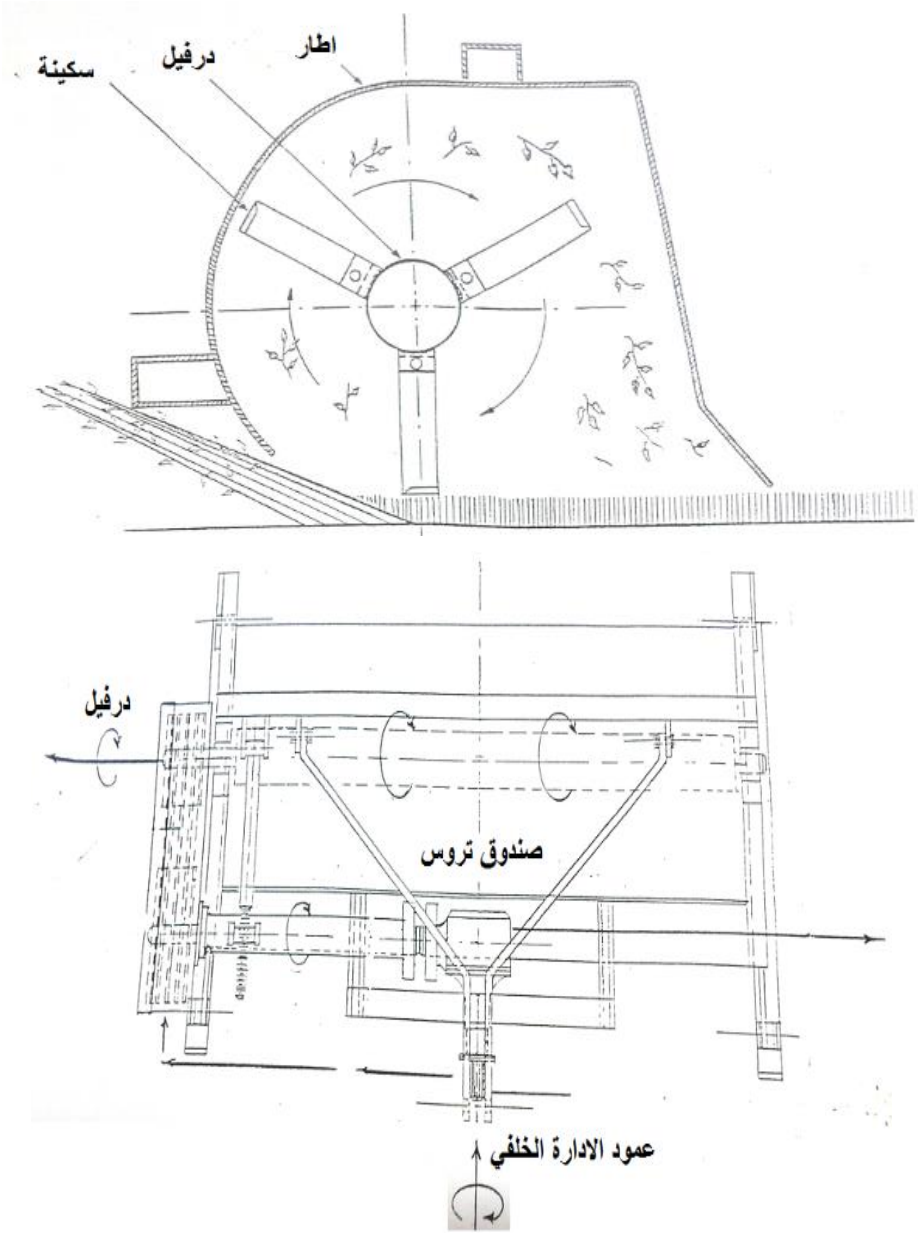
وجد أن عملية التقطيع تتوقف علي سرعة درفيل الدراس فتتراوح ما بين 12 – 27 م/ث وكذلك الخلوص بين الدرفيل والصدر والخلوص من 8-16 مم ونسبة الرطوبة. وتستمد هذه الآلة قدرتها عن طريق عمود الإدارة الخلفي للجرار أو محرك صغير.



شكل يوضح ماكينة دراس بلدي

وقد تم دراسة تطوير بعد آلات تقطيع المخلفات الزراعية بالحقل لتناسب الظروف المصرية الخاصة وقد تم إدخال بعض التغيرات على بعض الآلات محلياً. لزيادة أهمية التصنيع المحلي وتوفير العملات الصعبة الهائلة التي تستخدم في استيراد مثل هذه الآلات وأيضا تقليل العبء علي الفلاح المصري وتقليل التكاليف للعمليات الزراعية المختلفة، وأيضا زيادة الخبرات الفنية المدربة في هذا المجال الهام.

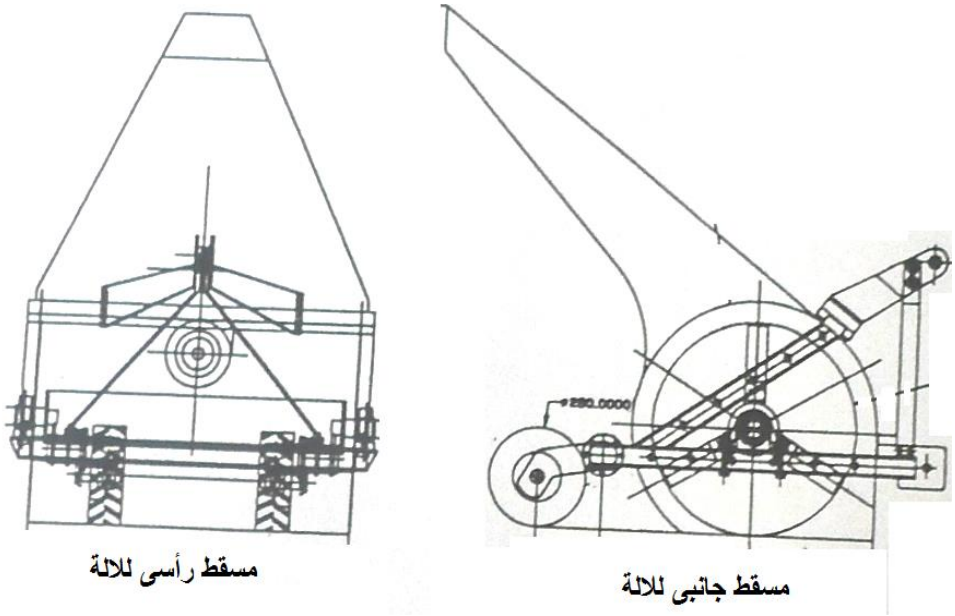
ماكينة تقطيع حطب القطن والذرة من الماكينات التي تساعد الفلاح في مصر للتغلب علي نقص العمالة الزراعية ولتقطيع وتمزيق حطب المحاصيل ولتنظيف الأرض وتجهيزها للمحاصيل التالية وذلك في وقت قصير وكفاءة عالية مع التوفير في التكاليف وسد النقص في اليد العاملة وزيادة الأجور وتجهيز الأرض في الوقت المحدد للعمل.



شكل يوضح الة تقطيع مخلفات زراعية على الارض.

ماكينة تقطيع حطب القطن والذرة (Shredder) كما هو موضح في الشكل السابق من النوع المقطور خلف الجرار بواسطة ثلاث نقط للشبك (نقطة علوية ونقطتان سفليتان) وترتكز الماكينة علي زحافتين لضبط الارتفاع وللماكينة درفيل لعملية قطع متزن ويرتكز علي كرسي تحميل من النوع المستدير بواسطة أربع سيور على شكل حرف (V) تنقل الحركة للدرفيل من العمود الخلفي للجرار وذلك عن طريق صندوق تروس ينقل الحركة من الجرار إلي مجموعة السيور ويعتبر الهدف الرئيسي من البحث هو إيجاد واقع للتصنيع المحلي في مصر وذلك كخطوة في اتجاه التقدم العملي في مجال الميكنة وإيجاد مجال استثماري يزيد من الدخل بالنسبة للفرد. الماكينة المصنعة لتقطيع الحطب اختبرت مع محاصيل الفول والذرة والقطن ويتأثر أداء الآلة بأكثر من عامل منها السرعة الأمامية، الخلوص من السلاح وسطح التربة وكذلك السرعات الدورانية للدرفيل.

وقد تم بعض الدراسات، بكلية الزراعة – جامعة عين شمس لتطوير وتصنيع ماكينة تقطيع أو تمزيق حطب القطن والذرة ونقله من الحقل بمقطورة خلف الآلة كما بالشكل التالي.



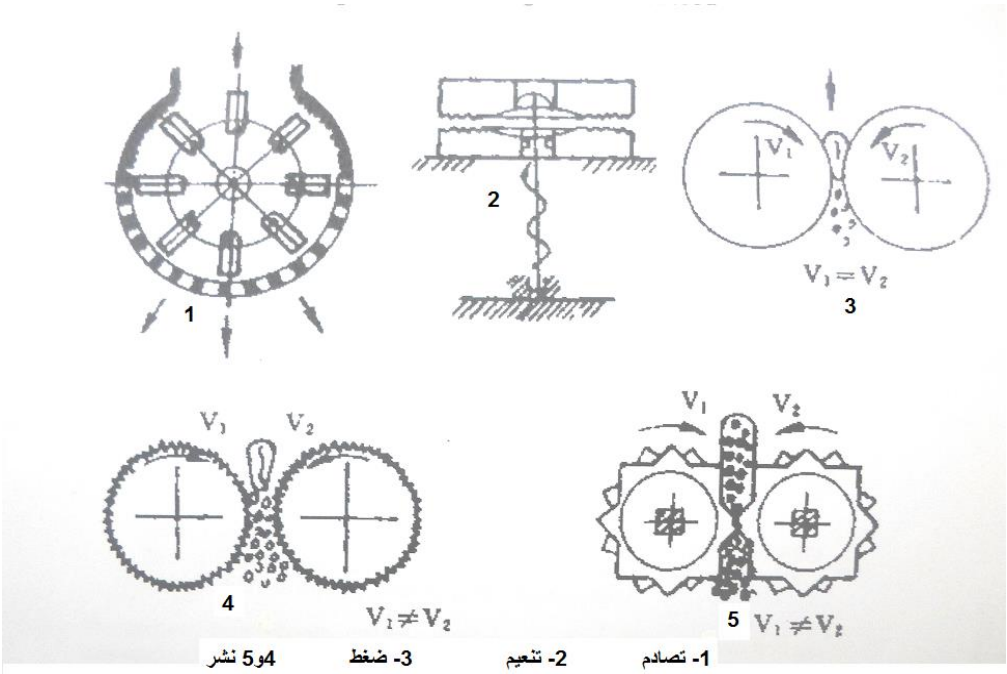
شكل يوضح الة تقطيع مزودة بالية طرد المخلفات لمقطورة

آلات جرش و طحن

Grinding and milling machines

أن الاهتمام بالمتبقيات النباتية في الوقت الحالي يرجع إلي قيمتها في تصنيع الأعلاف الغير تقليدية وكذلك بعض المنتجات الصناعية كالطوب وألواح الخشب والسماد العضوي وغيرها، وبعض هذه الصناعات تحتاج أن يكون المتبقي في صورة جزيئات صغيرة.

وللوصول إلي جزيئات صغيرة من المتبقي يجب تجفيفه أولا حتي يصل إلي نسبة الرطوبة المناسبة حتي يتم جرشه أو طحنه ويقصد بعملية الجرش هو تكسير حجم المتبقي إلي أحجام صغيرة أما الطحن فيقصد به التنعيم والشكل التالي يوضح أساس عمل آلات الجرش والطحن هي آلالات تستخدم التصادم أو الطحن أو الجرش، الضغط، النشر.

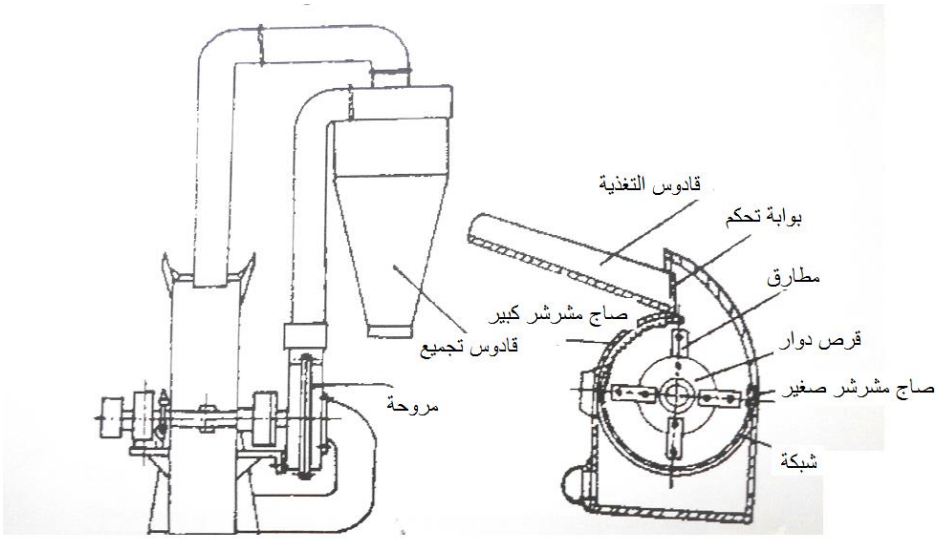


شكل يوضح أساس عمل آلات الجرش والطحن.

وأفضل الآلات التي تناسب المتبقيات النباتية هي الآلات التي تعمل بالتصادم وهذه الآلات تستخدم مع القرص الدوار السكاكين تعرف بالمطارق.

وآلات الطحن تعمل علي طحن المتبقيات عن طريق قوة التصادم بين المتبقي والسكاكين ذات السرعات العالية.

وتنقسم هذه الآلات عن طريق تغذية المتبقيات، فهناك تغذية مماسية أو تغذية مركزية والشكل التالي يبين آلة الجرش أو الطحن ذات التغذية المماسية ومكوناتها قادوس تغذية ، وغرفة طحن ، ثم تجميع المتبقي بعد الطحن أو الجرش وجزء التغذية يتكون من قادوس التغذية وبوابة للتحكم في كمية التغذية، أي غرفة الطحن و الجرش يتكون من قرص دوار ومطارق وصدر وشبكة ذات ثقوب، أما الجزء الخاص بالتجميع يتكون من مروحة وسير ناقل وأنبوبة وقادوس التجميع.

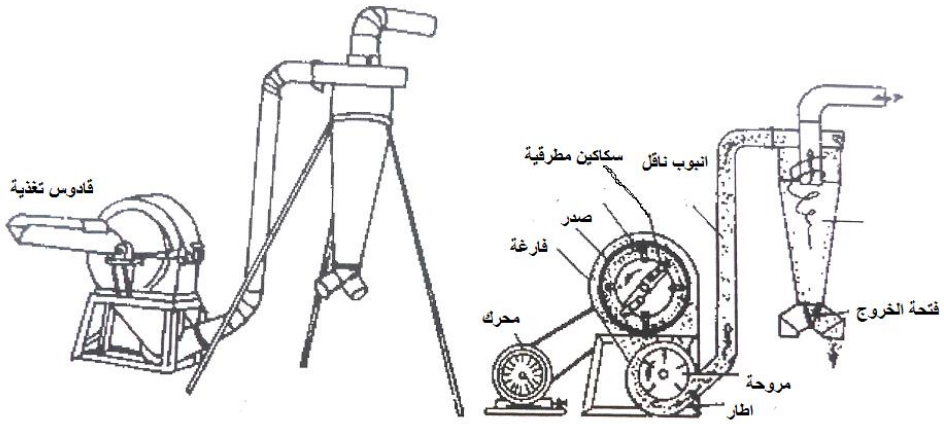


شكل يوضح آلة الجرش أو الطحن ذات التغذية المماسية.

عند تغذية المماسية للمتبقي من خلال قادوس التغذية فالمواد تتصادم ثم تسحب إلي غرفة الطحن نتيجة السرعة العالية التي تدور بها المطارق. والمتبقيات في غرفة الطحن تتعرض لصدمات المطارق التي تعمل علي تفتيتها وطحنها، ونتيجة لتكرار الصدمات للمتبقي واحتكاك بالصدر والشبكة ذات الثقوب يتم تفتيت وتنعيم المتبقي ويمر من خلال ثقوب الشبكة ثم تجمع المواد في قادوس التجميع.

أما الآلة ذات التغذية المركزية تختلف عن الآلة ذات التغذية المماسية يتم التغذية مركزيا فإن المتبقي يتم تقطيعه بواسطة سكاكين تقطيع ثم يدخل المتبقي غرفة الطحن قطع صغيرة ويتم طحنه بغرفة الطحن وعملية التقطيع تعمل علي تخفيف الحمل علي مجموعة الطحن مما يزيد من كفاءتها. وهذه الآلة تناسب المتبقيات الحقلية التي بها نسبة رطوبة عالية.

وتختلف الآلة المركزية التغذية عن التغذية المماسية بأن وسائل التنعيم مثبته بالقرص الدوار.



شكل يوضح آلة الجرش أو الطحن المركزية التغذية.

<u>العوامل المؤثرة علي عملية الطحن والجرش :-</u>

1- عملية التنعيم أو الطحن عند تساوي القدرة المستهلكة تتوقف علي نوع المادة الخام المراد تنعيمها أو طحنها فإنتاجية الآلة مع المتبقيات للمحاصيل الحبوب أكبر من إنتاجيتها مع متبقيات المحاصيل الاخري.

2- المحتوي الرطوبي بالمتبقيات كلما زاد المحتوي الرطوبي كلما قلت إنتاجية الآلة وعموما يجب ألا يزيد المحتوي الرطوبي عن 15%.

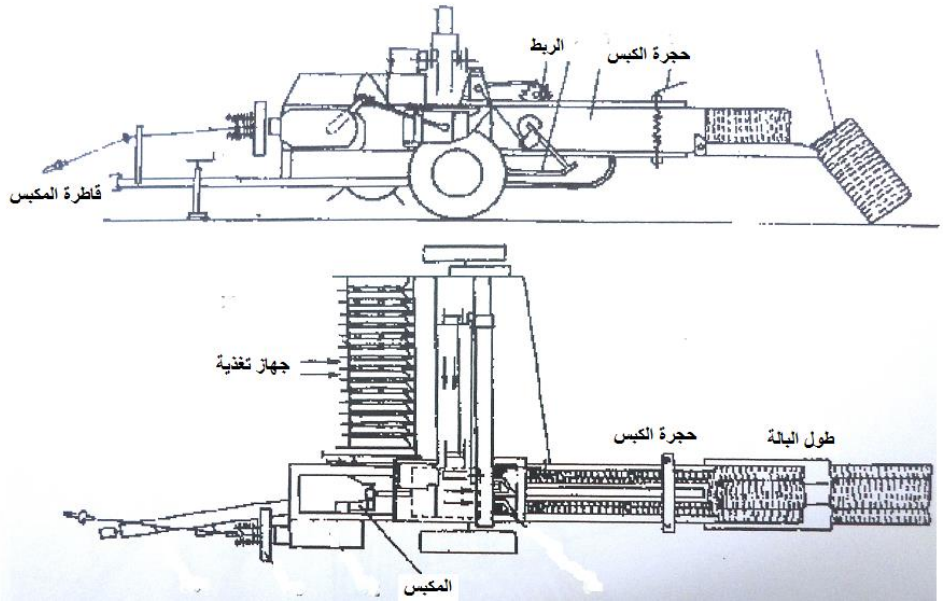
3- السرعة الدورانية لعمود الإدارة أن تكون السرعة الدورانية مثلي حيث تعطي الإنتاجية المناسبة أما إذا قلت السرعة عن السرعة المثلي للآلة فان إنتاجيتها تقل، أما أذا زادت عن السرعة المثلي فانه يزداد معها تأكل الأجزاء المتحركة، كما يزيد الاهتزازات مما يؤدي إلي زيادة القدرة المستهلكة.

معدل التغذية بزيادة معدل التغذية للمتبقيات فانه يؤدي إلي قلة سريانه من غرف الطحن أو التنعيم مما يؤدي إلي زوران الآلة. أما إذا كان معدل التغذية منخفض فان إنتاجية الآلة تقل وبالتالي لا يستفاد من أمكانية الآلة وبالتالي تقل كفاءتها.

مكابس البالات Balers

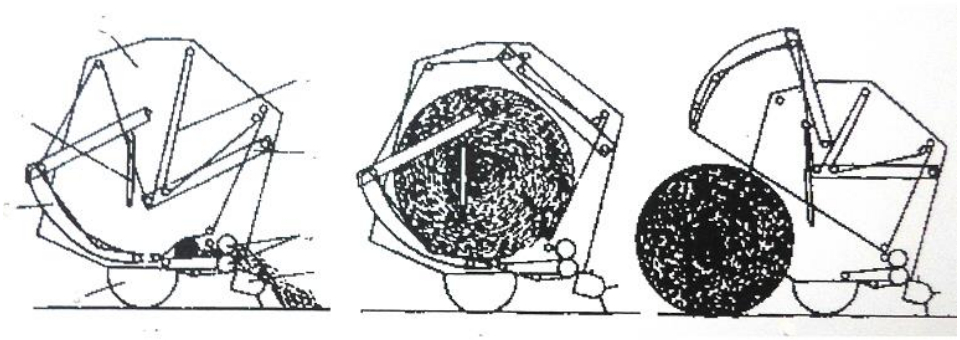
المكابس هي آلات تستخدم لكبس العلف أو المتبقيات النباتية في صورة بالات مربوطة بسلك أو بحبال ليسهل نقلها وتخزينها. وهذه البالات قد تكون مستطيلة أو دائرية الشكل. والبالة يمكن تغيير طولها ووزنها وهذا يعتمد علي حجم وكثافة البالة. وكثافة البالة تكون عالية 200 – 350 كجم/م^3 أو متوسطة 100 – 200 كجم/م^3 أو قليلة كثافتها أقل من 100 كجم/م^3.

يتكون المكبس المستطيل من جهاز لقط العلف أو المتبقيات النباتية من الأرض والموضوع في شكل كومات ثم ينقل إلي جهز تغذية إلي غرفة الكبس ويوجد جهاز لضبط كثافة البالة، ويوجد جهاز ربط البالة بعد كبسها بالحبال أو السلك ويتم كبس المتبقيات بمكبس الذي يستمد حركته من ذراع توصيل المتصل بعمود مرفق الذي يدور عن طريق حدافة تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار.



شكل يوضح مكبس لبالات القش مستطيلة الشكل مزود بجهاز لاقط

والبالات الناتجة يمكن تحميلها بالأيدي العاملة أو بآلة علي مقطورة لنقلها وتخزينها والشكل التالي يبين البالات الناتجة من مكبس دائري الشكل.



مراحل تكوين البالة الدائرية

معدات القولبة

استخدام المخلفات الزراعية كوقود بديل للوقود الحفري اهتم بها كثير من دول العالم لزيادة أسعار الوقود الحفري وكذلك لتناقص المد من (البترول والفحم والغاز الطبيعي) وتزايد استهلاكه في الدول الصناعية، كالصين التي تتسابق لنشر صناعتها في عدد من دول العالم.

كذلك اتجهت دول كثيرة في أوربا مثل السويد لإنتاج وقود من أخشاب ومخلفات الغابات وبكميات كبيرة باستخدام معدات عملاقة وعلي أشكال وقوالب صغيرة في أغراض صممت بحيث تكون شبيهة في طريق الاستعمال للأغراض التي تستخدم الوقود الحفري ولكن بتكاليف أقل وتلوث بيئي أقل ولقد حذوت دول كثيرة في أوربا حذو السويد.

أما في شرق أسيا حيث تنتج كميات كبيرة من محصول الأرز فان مخلفات الأرز من القش والسرسة تم تطوير معدات لقولبة هذه المخلفات واستخدامها في إنتاج وقود عضوي. وهذه المعدات صغيرة الحجم يزن 5-8 كب.

وفي إفريقيا هناك عديد من الدول الإفريقية تمتلك معدات لقولبة المخلفات الزراعية لاستخدامها كوقود.

أما في جمهورية مصر العربية فقد أجريت دراسات علي قولبة المخلفات الزراعية وقد اهتمت بعض الهيئات المصرية وكذلك هيئة الطاقة الجديدة و والمتجددة المميزة بعمل قولبة المخلفات الزراعية بتحويلها إلي قوالب عالية الكثافة منتظمة الشكل سهلة النقل والتخزين مع القضاء علي ما تحمله من آفات وناقلات الأمراض وتحسين خواصها كوقود وتعظيم الفائدة منها والحفاظ علي البيئة.

ومن فوائد المخلفات النباتية :

1- القضاء علي الآفات والحشرات الكامنة بالمخلفات

2- تقليل الحجم المطلوب للنقل والتخزين

3- تحسين خواص المخلفات النباتية كوقود صلب وزيادة كفاءة استخلاص الطاقة منها

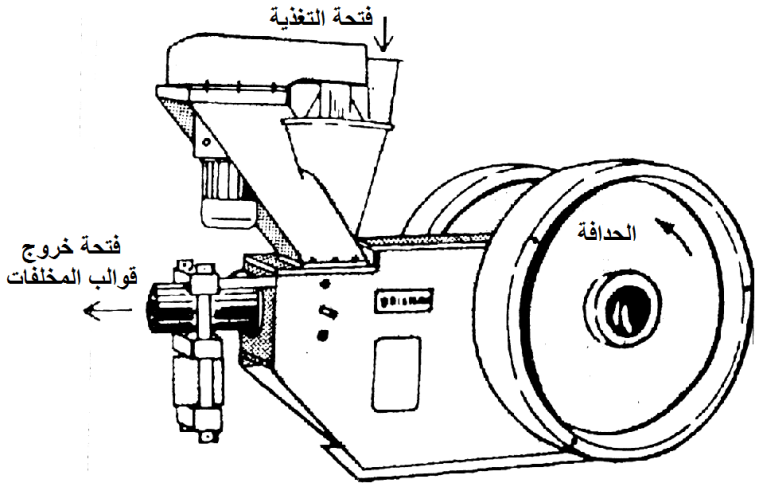
4- تقليل فرص انتشار الحرائق

5- الحفاظ علي البيئة وخفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون

6- خلق فرص عمل جيدة لشباب القرية

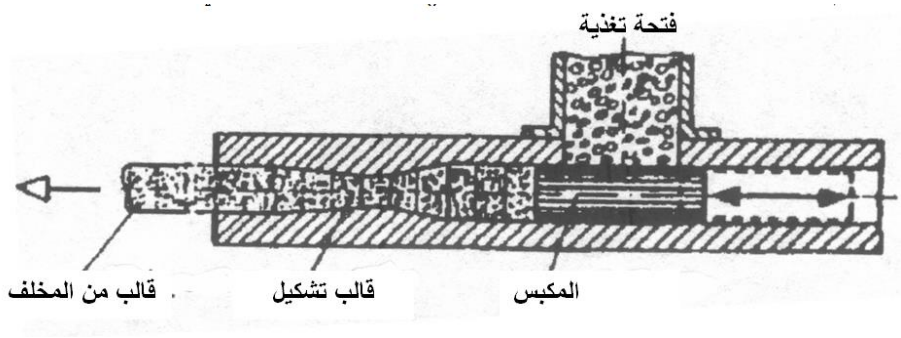
ويوجد عديد من التصميمات الهندسية لمعدات القولبة وأكثرها انتشارا

1- القولبة بمكبس ميكانيكي: نتيجة للحركة الترددية بمكبس متصل مع ذراع توصيل مع عمود مرفق مثبت لا مركزيا علي حدافة، ونتيجة لدوران الحدافة يتحرك المكبس حركة ترددية ومصدر القدرة قد يكون محرك احتراق داخلي أو محرك كهربائي ويتم الكبس خلال قالب وهذه الأجزاء مركبة علي إطار يتحمل القوي الكبيرة الناتجة من كبس المواد وحجم القوالب النباتية قطرها 60 مم وتتطلب قدرة 25 ك.وات والإنتاجية تصل إلي 700كب/ساعة.



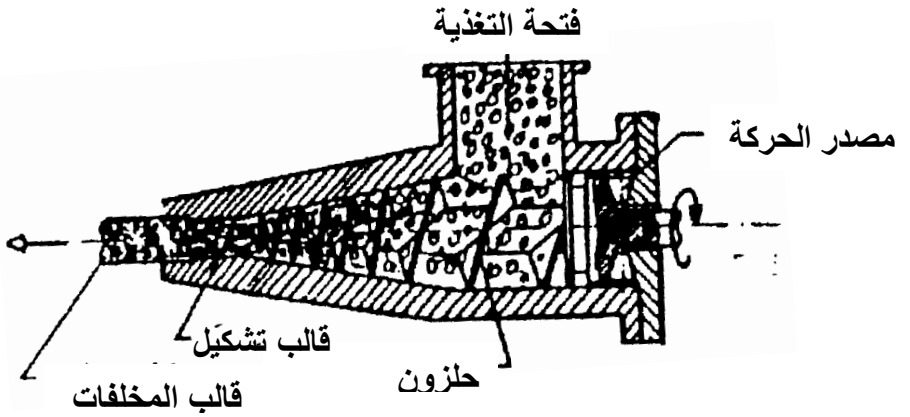
شكل يوضح المكبس الميكانيكي

<u>قولبة بمكبس هيدروليكي:</u> تستخدم للكبس عن طريق الضغط الهيدروليكي للمكبس والأبعاد القياسية لقالب المخلفات الناتج يزن 5 كب وأبعاده 450×160×80مم والقدرة المطلوبة تتراوح 37 ك.وات وإنتاجية 1800 كب/ساعة ويتميز هذا النظام بقلة التآكل والاحتكاك لاجزاءه عن النظام السابق وكذلك الإنتاجية منتظمة والضغط أقل (4-24) يبين المكبس الهيدروليكي.

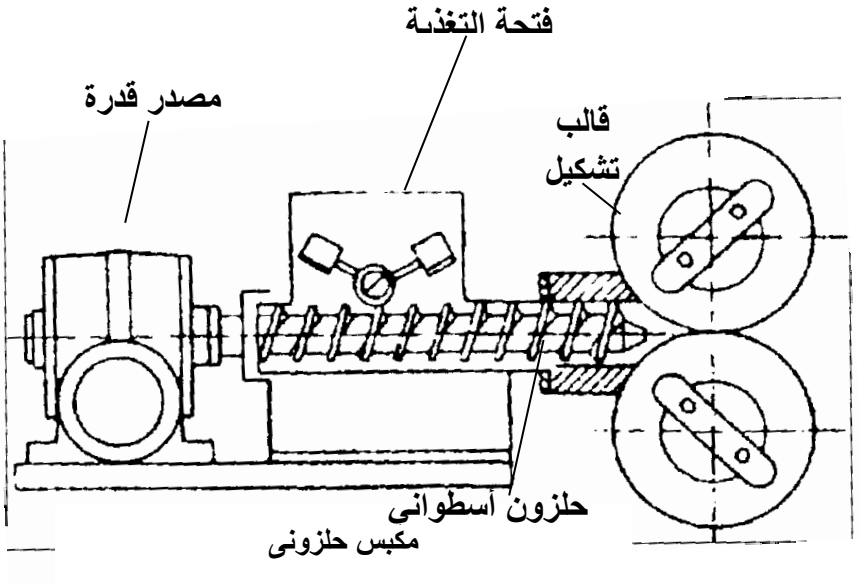


شكل يوضح قولبة بمكبس هيدروليكي

<u>القولبة بمكبس حلزوني:</u> تدفع المخلفات إلي قالب المكبس عن طريق حلزون و قد يكون الحلزون مخروطي أو أسطواني ويتميز هذا النظام بانتظام الإنتاجية وشكل القوالب منتظمة والحمل منتظم وليس هناك تغير في الحمل والمكبس خفيف الوزن.

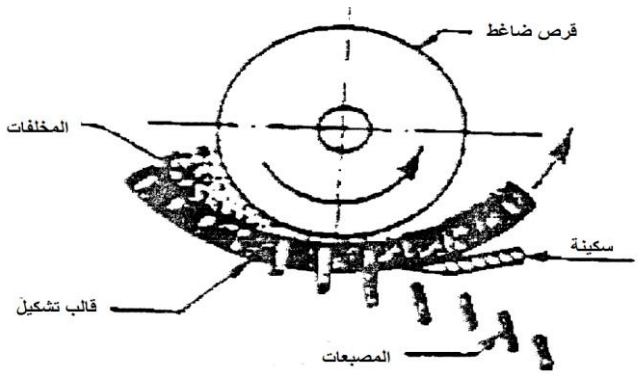


شكل يوضح قولبة بمكبس حلزوني مخروطي.



شكل يوضح قولبة بمكبس حلزوني

<u>قولبة في صورة مصبعات (أقراص صغيرة):</u> عبارة عن بريمة لدفع المخلفات إلى قرص تشكل ذات ثقوب تتوقف علي نسبة الرطوبة المخلفات وطول المصبعات أو الأقراص الصغيرة ما بين 1,2 إلي 3 سم ويمكن تدوير المخلفات النباتية وتحويلها مصبعات كسماد عضوي أو علف حيواني .



شكل يوضح عمل المصبعات

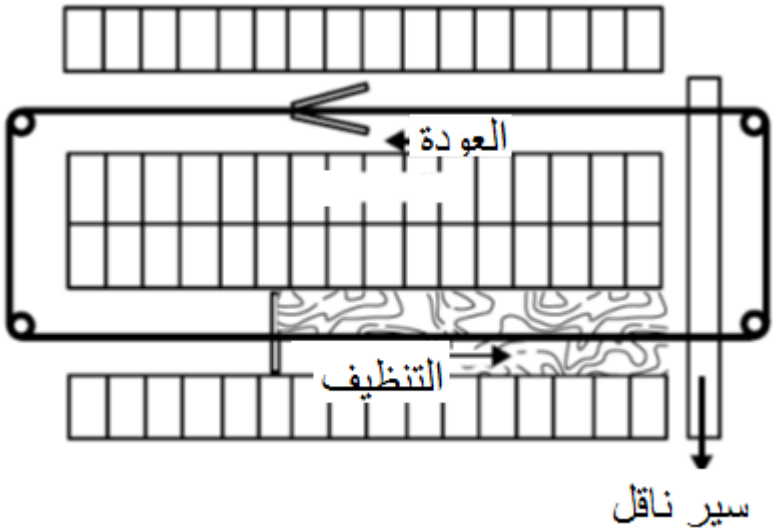
وفيما يلي مقارنة بين المكبس الميكانيكي والحلزوني بالجدول التالي:-

	المكبس الميكانيكي	المكبس الحلزوني
نسبة الرطوبة المثلي للمخلفات	10 – 15 %	8 – 9%
التآكل في الأجزاء المستهلكة أثناء الحركة	قليلة	عالية في المكبس الحلزوني
الناتج من المخلفات المقولبة	أثناء المشوار المكبس	مستمرة
القدرة لإنتاج طن	50كيلو وات.ساعة/طن	60كيلو وات.ساعة/طن
كثافة الناتج من القولبة	1 – 1,2 حجم/سم^3	1 – 1,4 حجم/سم^3
الصيانة	عالية	منخفضة
خواص الاحتراق للقوالب	مرضية	جيدة جدا
تجانس القوالب	غير متجانس	متجانس

طرق تجميع وتنظيف حظائر الحيو انات والدواجن: -

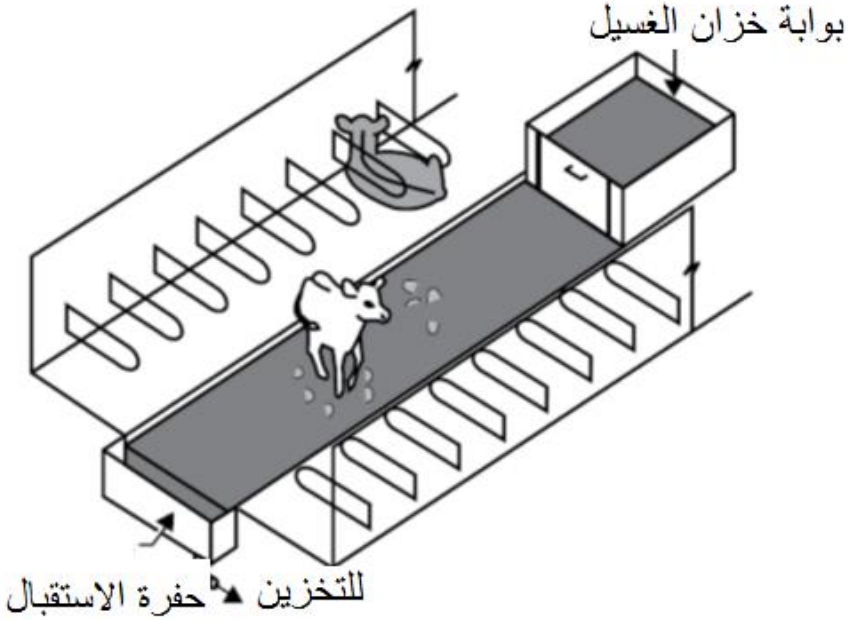
مجري روث الحيوانات يحتاج إلى تنظيف وتجميع مرة كل يوم على الأقل ومن الأفضل مرتين يومياً لتنظيف الحظيرة من الروث بواسطة زحافة تركب على الجهاز الهيدروليكي للجرار لكنس الروث من المبني حتى نهايته (من الباب إلى الباب المقابل) وتصنع الزحافة من إطار من الحديد وتركب عليه ألواح من الحديد لكنس الفضلات. وتزود الزحافة بإطار من المطاط لزيادة كفاءة الكنس ومنع تآكل ألواح الحديد وتخفيض الضوضاء الناتجة. ويستبدل إطار المطاط عند تآكله بإطار جديد.

يفضل ميكنة عملية التنظيف كاملة وتقليل الإزعاج للحيوانات بتركيب وإضافة زحافة تجر بجنازير محركتها عن طريق محركات كهربائية. وتوجد أنواعه كثيرة من هذه الزحافات ومنها فيما يلي: -
إحدى هذه الآلات عبارة عن زحافة ضخمة تتكون من لوحين من الحديد علي شكل حرف (V) ومزودين بإطار من المطاط. تسحب هذه الزحافة علي طول مجري الروث من أول الحظيرة حتي نهايتها بواسطة سلسلة قوية ممتدة من أول الحظيرة حتي نهايتها وتسحب هذه السلسلة بلفها علي طارة تدار بواسطة محرك كهربي وتجمع الزحافة الروث والبول أمامها وتسقطه في نهاية المبني من فتحة في أرضية المبني إلي خزان أرضي أو مقطورة أو آلة نثر سماد بلدي توجد تحت هذه الفتحة. والسوائل المتجمعة في هذا الخزان تفرغ بواسطة طلمبات إلي آلات نثر السماد العضوي السائل. وبعض المزارعين يضخ السماد العضوي السائل مباشرة لتسميد أرض المزرعة عندما تكون قريبة من حظائر الحيوانات ويستخدم في ذلك مضخة وأنابيب لنقل السماد السائل ورشاشات مناسبة لرش هذا السماد. وتستخدم طريقة لكنس هذه بنجاح في معظم الحظائر وعند وصول الزحافة إلي آخر المبني يعكس وضعها لكنس مجري الروث في الاتجاه المعاكس .



شكل يوضح تجميع المخلفات بواسطة زحافة.

ومن الطرق الاخري المستخدمة في تجميع وتنظيف حظائر الحيوانات خاصة ذات المرابطة هو عمل أرضية مثقبة أسفل الحيوانات بحيث توضع علي الأرضية ألواح من الخشب تترك بينها مسافات فراغ حيث يسقط الروث والبول مباشرة إلي خزان أرضي. وينقل البول والروث بعمل ميول في أرضية الخزان الأرضي إلي خزان رئيسي في الأرض خارج الحظيرة. وعادة ما يستخدم الماء تحت ضغط مضخة في تنظيف وغسل أرضية الحظيرة ولزيادة كمية الماء في الروث لتسهيل حركته إلي الخزان الأرضي الرئيسي. ويسحب البول والروث بواسطة مضخات خاصة من الخزان الرئيسي خارج المبني إلي خزان رئيسي آخر فوق الأرض أو في آلات نثر السماد العضوي مباشرة.



شكل يوضح تجميع المخلفات بواسطة المياه.

أما تجميع فضلات الدجاج من العنابر بحيث يوجد تحت الأقفاص خزان أو قناة لتجميع الزرق. حيث يتساقط من الأقفاص إلي هذه القناة. ولذلك ترتب الأقفاص في ادوار بالطريقة التي تسمح بسقوط الزرق من الأقفاص العلوية دون أن تلوث الأقفاص الأسفل منها. والزرق المتجمع في القناة عادة ما يكنس إلي خارج المبني بصفة دورية بواسطة جنازير مزودة بزحافات تدار بواسطة محرك كهربي.

ويوضح الشكل التالي مكان لتجميع المخلفات الصلبة وشبه الصلبة بأرضية خرسانية وجدران جانبية

شكل يوضح مكان لتجميع المخلفات الصلبة وشبه الصلبة بأرضية خرسانية

الفصل السابع
مجالات استخدام المخلفات النباتية

7- 1- **إنتاج الغذاء من قش الأرز**

7-2- **إنتاج العلف من المخلفات العضوية**

7-3- **استخدامات أخري (مثل صناعات الأخشاب والورق والطوب ...الخ)**

الفصل السابع
مجالات استخدام المخلفات النباتية

إنتاج الغذاء من قش اللأرز:

إنتاج عيش الغراب: ويستخدم في ذلك قش الأرز أو التبن أو حطب القطن أو مصاصة القصب أو نشارة الخشب، وذلك بعد إضافة 5% ردة + 5% كربونات الكالسيوم، أو جبس زراعي، وتعبأ في أكياس من البلاستيك المجدول، ثم تعقم بالبخار على درجة 80 °م لمدة 3 – 4 ساعات، ويتم إضافة فطر عيش الغراب .

زراعة الخضروات على بالات قش الأرز: تستخدم هذه الطريقة في الأراضي التي تعاني من مشاكل في التربة، مثل الارتفاع الشديد في لملوحة، أو الإصابة بأمراض التربة، سواء في الصوب، أو في الحقل المكشوف.

إنتاج العلف من المخلفات العضوية

تعتبر مخلفات أوراق وسيقان نباتات ورد النيل والمتواجد بكثرة في مناطق مختلفة في مجرى النهر خاصة عند الكباري والسدود المقامة علي نهر النيل أو الترع والمصارف تسبب مشكلة خطيرة تعوق عمليات ري الأراضي الزراعية أو الملاحة النهرية وأحيانا تسبب غلق المجرى المائي لنهر النيل في مناطق عديدة بالإضافة إلي ما قد يسببه هذا التكاثر من تلوث لمياه النيل وخطورة ذلك علي التلوث البيئي في مناطق عديدة .

أما مخلفات الحاصلات الزراعية ومنتجاتها التي تتميز بالقيمة الغذائية العالية والتي يمكن خلطها مع مخلفات نباتات ورد النيل واستخدامها في إنتاج أعلاف متكاملة ذات قيمة غذائية كاملة ويقوم هذا المشروع بالاستفادة من مخلفات محصول الموز والقصب في تغذية الحيوان.

أولاً: مدى الحاجة إلي إقامة المشروع:

التخلص من نباتات ورد النيل بالمجارى المائية له أهمية حيوية في عمليات الري والمحافظة علي مياه النيل من التلوث بالإضافة إلي ما يسببه من فقدان نسبة كبيرة من المياه وإعاقة للملاحة النهرية وسد الترع والمصارف ولذلك يتضح أهمية الاستفادة من مخلفات هذا النبات في تصنيع الأعلاف إضافة إلي ذلك يمكن استخدام مخلفات بعض المنتجات الزراعية من الخضراوات والفاكهة في دعم القيمة الغذائية لهذه الأعلاف ومن أمثلة هذه الحاصلات أشجار الموز التي زادت بصورة واضحة في الفترة الأخيرة حيث بلغت المساحة المنزرعة علي مستوى الجمهورية 40000 فدان وينتج من فدان الموز حوالي من 800 إلي 1000 شجرة وتقدر كمية المخلفات من الشجرة الواحدة حوالي 30كيلو جرام فتكون كمية المخلفات الناتجة من الفدان الواحد حوالي 27 طن في صورة مخلفات طازجة والمادة الجافة تمثل 20% من محتوى هذه المخلفات فيكون محتوى المخلفات الجافة الناتجة من الفدان الواحد حوالي 5,4 طن لا يتم الاستفادة منها إطلاقا في الوقت الحالي وهي كمية كبيرة تصل إجمالها إلي 216,000 ألف طن مادة جافة من مخلفات الموز .

كذلك الحال بالنسبة لمصاص القصب فكان يستخدم كوقود للأفران البلدية في المدن إلا انه بعد تشديد قوانين حماية البيئة تم تحويل هذه المخابز والأفران إلي استخدام السولار أو الغاز الطبيعي لذلك يجب التخلص من هذه المنتجات بطريقة نافعة باستخدام هذه المخلفات أيضا في إنتاج العلف الحيواني .

ونظراً لأن هذه المخلفات من المواد العضوية سريعة التحلل والتي يعيش عليها العديد من الكائنات مثل الخمائر والفطريات والحشرات وغيرها مما يشكل إضرارا بالغا بالبيئة السكانية والسكان كما تشكل اضرارا بالنواحي الصحية للسكان بالإضافة إلي ما تكلفه عملية النقل عندما يراد التخلص منها في أماكن غير آهلة بالسكان مما يؤدى إلي زيادة التكاليف ومن هنا يتضح أهمية إقامة مثل هذا المشروع .

ثانياً : الخامات:

1) نبات ورد النيل (متوفر طوال العام).
2) مخلفات مزارع الموز (متوفر طوال العام) من المزارع وأسواق الخضار والفاكهة.
3) مصاص القصب ومخلفاته الخضراء من أوراق وسيقان جافة (متوفر طوال العام بشركات تصنيع السكر ومحال عصير القصب والفاكهة).
4) المولاس.

ثالثاً : المنتجات

ينتج هذا المشروع عليقة من العلف تستخدم لتغذية الأبقار والماعز لها قيمة غذائية عالية تتضح من مكونات المواد الغذائية التي تحتويها هذه المخلفات فتحتوى مخلفات الموز علي 80,5% ماء أما المادة الجافة فتحتوى علي 10.5% بروتين و 28,8% ألياف 2,1 %مستخلص الاثير و44,9 مستخلص خالي الأزوت و 13,7% رماد خام.

أما نبات ورد النيل فيحتوى علي 92,2% ماء أما المادة العضوية فتحتوى علي 15,9 % بروتين و 1,45% دهون و16,9% ألياف و 48,4% مستخلص خالي من الأزوت أما مصاص القصب فيحتوى علي 0,4% دهون 51% ألياف و44,5% مواد خالية من الاوزت و1,3% بروتين.

أوراق وسيقان القصب الخضراء تحتوى علي 1,1% دهون28,5% ألياف 50,3% مواد خالية من الأزوت 5,3% بروتين أما أوراق القصب الجافة فتحتوى علي 1,3 دهون و 35,1% ألياف و 50,5 % مواد خالية من الأزوت و6,2% بروتين.

وتركيب العليقة من هذه المكونات سالفة الذكرونسبها تمثل في الجدول التالي:

نسب مكونات تركيب العليقة للطن الواحد من العلف.

الخامة	الوزن كجم
مخلفات مزارع الموز	300
مصاص القصب وأوراق القصب الخضراء وأوراق القصب الجافة	400
نبات ورد النيل	150
مولاس	130
حجر جيري	10
ملح	10

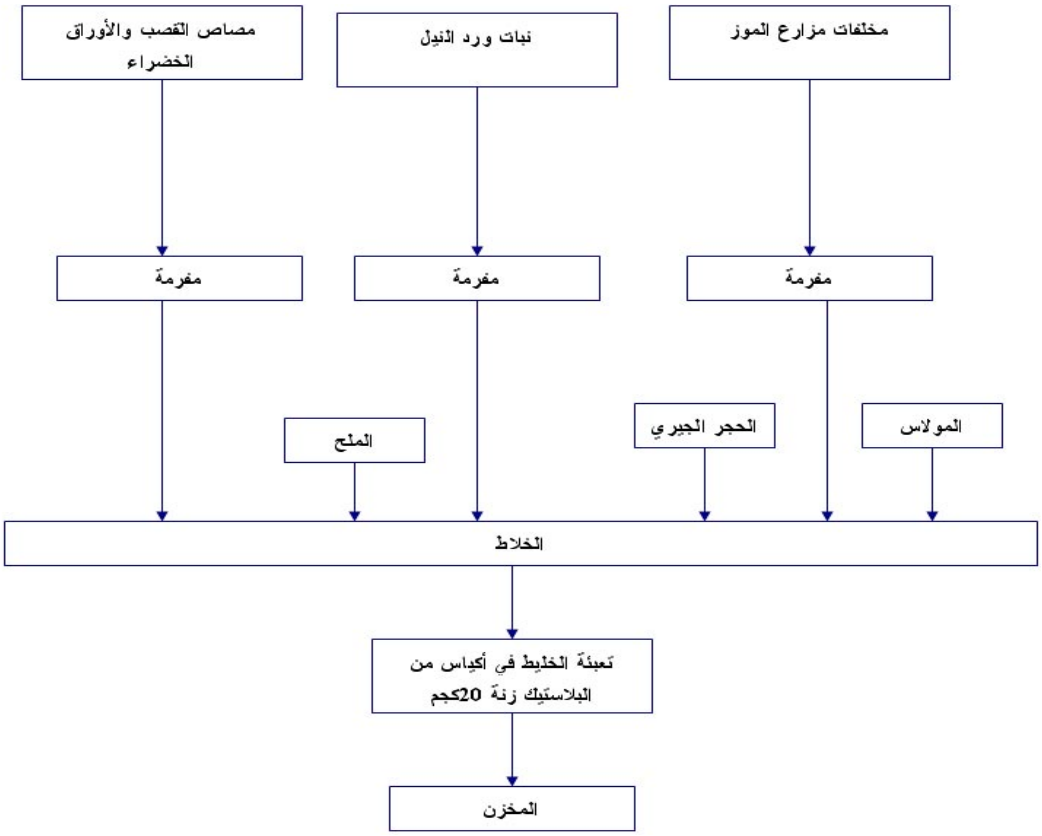
رابعاً : العناصر الفنية للمشروع:

(1) مراحل التصنيع:

- فرم مخلفات مزارع الموز وكذلك مصاص القصب وسيقان وأوراق القصب الخضراء بالإضافة إلي ورد النيل.
- وضع المفروم من كل مكون علي حدة علي طبالي خشبية وتركه لمدة يومين في الهواء الطلق للتجفيف.
- خلط المكونات مع بعضها البعض بالنسب المشار إليها في الجدول السابق مع إضافة المولاس والحجر الجيري والملح بالنسب المشار إليها.

تعبئة الخليط في أكياس من البلاستيك المنسوج سعة 20 كجم وتخزينها في المخزن.

التخطيطي لمراحل إنتاج العلف :



شكل يوضح الرسم التخطيطي لمراحل إنتاج العلف.

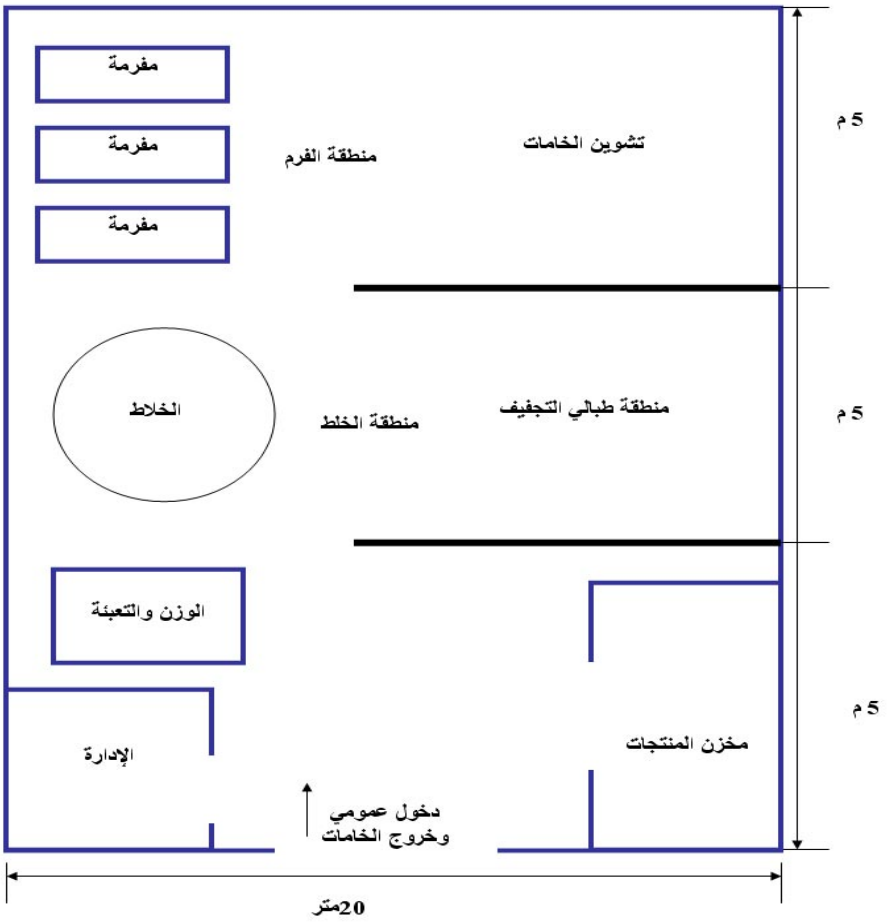
الآلات والمعدات والتجهيزات:

- المفرمة.
- ميزان طبلية.
- الخلاط.
- طبالي خشب لتجفيف منتجات العلف قبل الخلط.
- عربة يدوية لنقل المنتجات المعبأة في أكياس.

المفرمة		
الوظيفة	المواصفات	
تتكون من عمود يحمل 5 سكاكين دائرية على شكل قرص قطره 20سم ويدور بواسطة سيور على شكل V عن طريق موتور كهربي	قدرة المحرك الكهربي	3ك .وات
	السرعة	1450لفة /دقيقة
	أبعاد	80×90×70سم
	معدل الإنتاج	1طن /ساعة
	جهة الصنع	مستورد

الخلاط		
الوظيفة	المواصفات	
وهو شكل اسطواني في جزءه العلوي والسفلي علي شكل مخروطي وفي منتصفه عمود به حلزون يقوم بسحب العلف من أسفل مع المواد الخام وتقليبه وطرده من أعلي حيث يحيط بالحلزون اسطوانة مفرغة تسمي ملسورة الخلط ويدور العمود بمحرك كهربي وتخفض سرعة المحرك بواسطة الطارات والسيور إلي حوالي 300لفة /دقيقة بعد تمام الخلط يقوم محرك كهربي مثبت بأسفل الخلاط بسحب العلف بعد تمام خلطه بواسطة بريمة ويخرج العلف من باب التنظيف	سرعة المحرك	1450لفة /دقيقة
	سرعة العمود الحلزوني (التقليب)	300لفة / دقيقة
	قدرة المحرك الكهربي	3ك .وات
	معدل الإنتاج	1طن /ساعة
	قدرة محرك البريمة	2ك .وات
	جهة الصنع	محلي

الرسم التخطيطي لموقع المشروع.



شكل يوضح الرسم التخطيطي لموقع المشروع.

عناصر الجودة:

1)يجب مراعاة النظافة العامة والصحة المهنية للعاملين.

2) الاهتمام بنظافة المكان من الحشرات والقوارض بالتطهير المستمر في توقيتات محددة.

3) كتابة اسم وتاريخ المنتج والجهة المنتجة وكذلك المكونات الأساسية ونسب المواد المضافة إليها.

إنتاج سيلاج كعلف من مخلفات النخيل:

تتميز الأعلاف الحيوانية الغير تقليدية بالقيمة الغذائية المرتفعة كما إنها خالية من مسببات الأمراض طوال العام ويمكن إنتاجها من مخلفات النخيل باستخدام تكنولوجيا بسيطة لرفع القيمة الغذائية مما يؤدى إلى المساهمة في سد فجوة عدم توافر الأعلاف التي تحتاجها تربيه الثروة الحيوانية حيث يصل هذا العجز إلى حوالي ٤,٥ مليون طن سنويا. بالإضافة إلى أن استخدام مخلفات النخيل سيعمل على الحد من التلوث البيئي الناجم عن تراكم المخلفات الزراعية في القرى المصرية. والعلف المصنع من مخلفات النخيل الخضراء يصنع بأسلوب بسيط يعرف بالسيلجة وهى عمليه حفظ خامات العلف الخضراء في اقرب صوره من حالتها الطبيعية وذلك عن طريق التخمر اللاهوائى والمنتج يسمى السيلاج الذي يمكن استخدامه طوال العام أو خلال فصول السنة التي يقل فيها توافر الأعلاف الخضراء والسيلاج علف ذو قيمة غذائية عالية تصل إلى أكثر من ٨٥ % من القيمة الغذائية للمادة الصلبة كما انه ذو معامل هضم عالي هذا بالإضافة إلى تميزه بالنكهة والطعم المستساغ ولذا تقبل عليه الحيوانات بدرجة عالية كما انه ذو تأثير ملين مما يؤدى إلى زيادة أداء الحيوان وإنتاجيته.

أولاً: مدى الحاجة إلى إقامة المشروع

تعانى الثروة الحيوانية ومنتجاتها الآن نقص واضح في جمهورية مصر العربية ويرجع هذا إلى عوامل بيئية ووراثية أدت إلى ضعف إنتاجية الحيوان بشكل عام كما أن توفير المواد الغذائية يعتبر من العوامل الهامة التي تلعب دورا رئيسيا في مستوى وحجم إنتاجية الثروة الحيوانية وبالتالي على اقتصاديات مشروعات تربيه اللحوم الحمراء لذلك فأن الاهتمام بزيادة إنتاج العلف الحيواني وتوفيره بقيمه غذائية عاليه سيؤدى حتما إلى زيادة الإنتاج مع تحسين في جوده اللحوم الناتجة. لذلك نجد أن الاستخدام الأمثل لمخلفات أشجار النخيل وبعض المحاصيل الزراعية ومنتجاتها في تكوين العلف الحيواني (السيلاج) سيساهم في حل جزءا كبيرا من المشاكل التي تواجه تربيه الحيوانات كما إن هذه المخلفات تحتوى على مقدارا هائلا من المواد العضوية التي تساعد على رفع القيمة الغذائية للعلف المنتج.

ومن هنا نجد أن المشروع المقترح له أهميته الاقتصادية والبيئية التي تشجع على الاستثمار في هذا المجال خاصة في المناطق الريفية التي تشتهر بزراعة النخيل.

ثانياً: الخامات:

تتوافر الخامات اللازمة لهذا المشروع في المجتمعات الريفية من العناصر الخضراء لمخلفات النخيل حيث ينتج من النخلة الواحدة حوالي ١٠٠ كجم/سنة ويمتاز السعف الأخضر المجمع بارتفاع محتواه من العناصر الغذائية والمواد العضوية وسنجد أن الطن من سعف النخيل والجريد ينتج من ١٠ نخلات ولذلك عند إقامة مشروع لإنتاج ٨٠٠ طن من السيلاج سنويا فسوف يحتاج هذا المشروع إلى عدد من أشجار النخيل ٨٠٠٠ نخلة مع ملاحظة أن موسم جمع الجريد والسعف يكون : يتراوح ما بين ٧٥٠٠ في شهور سبتمبر وأكتوبر - يناير وفبراير من كل عام . والجدول التالي يبين نسب العناصر الغذائية في مكونات جريد وسعف النخيل.

ثالثاً: المنتجات:

يمكن للمشروع إنتاج منتجات متعددة منها على سبيل المثال

أ - إنتاج السيلاج كعلف للماشية. ب- الأسمدة العضوية.

وسوف يتجه المشروع في مراحله الأولى إلى إنتاج السيلاج من مخلفات النخيل كعلف للماشية.

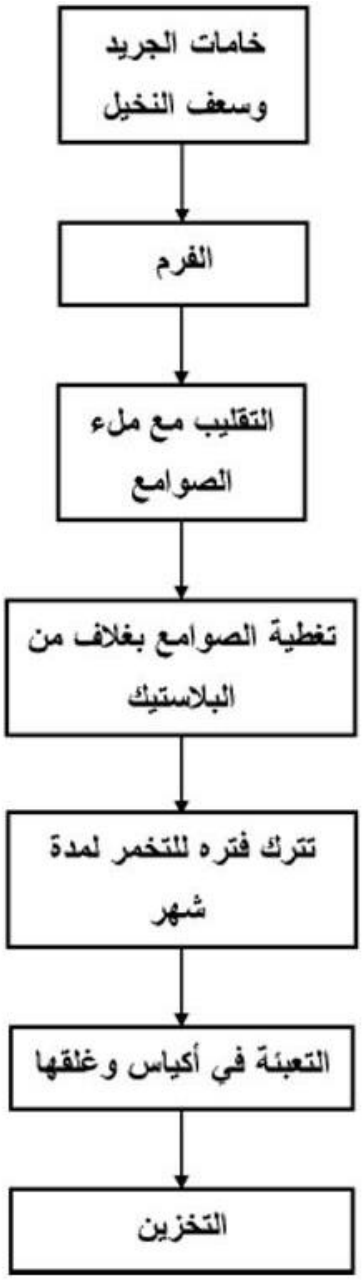
رابعاً: العناصر الفنية للمشروع:

1) مراحل التصنيع

تعتمد مراحل التصنيع لمنتجات هذا المشروع على التخمر اللاهوائى لمخلفات النخيل من السعف والجريد المفروم في صوامع مصنوعة من ثلاث حوائط ومغطاة بأغطية بلاستيكيه سمك ٢٠٠ ميكرون.

وتتلخص مراحل التصنيع فيما يلي:

- يتم فرم المخلفات باستخدام آلة الفرم.
- يوضع السعف والجريد المفرى في الصوامع المصنعة من الطوب على أرضيه مدكوكة من الحجارة.
- تغطى الأكوام بطبقه البلاستيك وتترك فترة شهرين.



شكل يوضح الرسم التخطيطي لخطوات تصنيع العلف الحيواني من مخلفات النخيل.

٢) المساحة والموقع:

ارض مساحة ١٥٠٠ متر مربع غير مزروعة ينشأ عليها عدد ١٠ صوامع بنظام ٢٠ متر بارتفاع ٣ متر من الحجر الأبيض على أرضية × الثلاث حوائط بأبعاد ٥ مدكوكة بالحجر الأبيض أو الاسمنتى بميل ١سم/ متر.

٣) المستلزمات الخدمية المطلوبة:

يحتاج المشروع إلى مصدر كهربائي (٢٢٠ فولت) بقدرة ٣ ك وات. يحتاج المشروع إلى توافر عناصر للتهوية الجيدة خاصة في الأماكن المغلقة بالمشروع.

الآلات والمعدات والتجهيزات:

يتميز المشروع باعتماده على المعدات الزراعية العادية والتي تستخدم في تناول الخامات والمنتجات والجداول التالية توضح المواصفات الفنية المطلوبة للمعدات:

جرار زراعي		
الوظيفة	المواصفات	
يستخدم في جر المقطورة لنقل الخامات والمنتجات	قدرة المحرك	٨٠ حصان
	جهة الصنع	مستورد
	المستهلكات	قطع غيار

مقطورة جرار زراعي		
الوظيفة	المواصفات	
تحميل ونقل الخامات والمنتجات	الأبعاد	٢×٤×٣ متر
	الحمولة	٢٠ طن
	جهة الصنع	محلى

مفرمة		
الوظيفة	المواصفات	
لفرم جريد وسعف النخيل تدار بواسطة الجرار الزراعي أو بمحرك ديزل	الأبعاد	٣ × ٣× ٢ متر
	معدل الإنتاج	٢٠ طن / يوم
	جهة الصنع	محلى
	المستهلكات	سكاكين الفرم

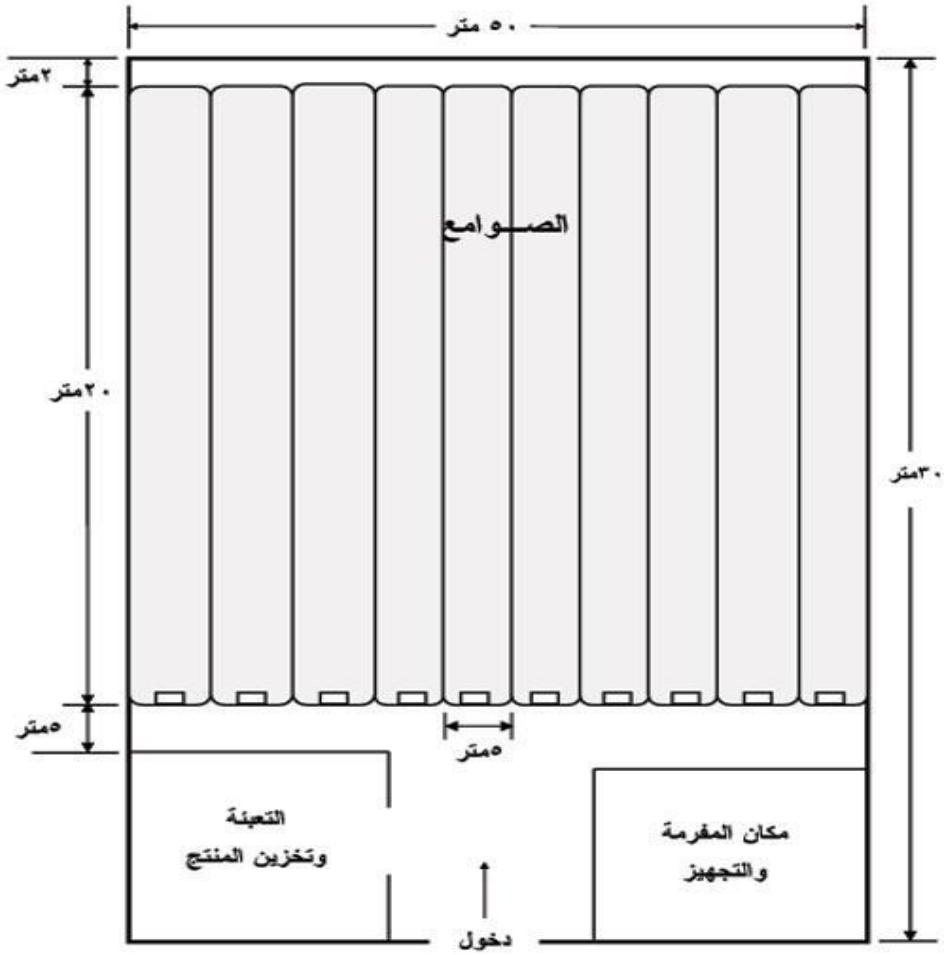
تكلفة المعدات المستخدمة

المعدات والآلات	جهة التصنيع	الكمية
جرار زراعي	مستورد	١
مقطورة جرار زراعي	محلى	١
مفرمة لجريد النخيل	محلى	١

(٥) احتياجات المشروع من الخامات شهرياً

الخامات ومواصفاتها	الجهة الموردة	الوحدة	الكميه
جريد النخيل	مزارع النخيل	طن	١٥٠
بلاستيك للتغطية	محلى	مقطوعية	–
أكياس تعبئة سعة ٢٠ كجم	محلى	وحده	٨٠٠٠

(٦) الرسم التخطيطي لموقع المشروع



(٧) العمـــالة

المسمى الوظيفي	متطلبات الوظيفة ووصف العمل	العدد
مدير المشروع	بكالوريوس زراعة	١
سائق جرار	سائق	١
عمال لتشغيل المفرمة	تجهيز وتشغيل المفرمة	٢
عمالة عادية	التعبئة و للتحميل	٣

عدد الورديات: وردية واحدة عدد ساعات الوردية: 8 ساعات

(٨) منتجـات المشروع (خلال دورة رأس المال شهرين)

المنتجات	الوحدة	الكمية
أكياس من العلف الحيواني (السيلاج) سعة ٢٠ كجم	عدد	٦٥٠٠

التعبئة والتغليف: يتم التعبئة في أكياس من البلاستيك المنسوج بسعة ٢٠ كجم للعبوة مع كتابة البيانات الخاصة بالإنتاج والشروط الصحية للاستخدام والتخزين.

9) عناصر الجودة:

1-نظافة مكان الإنتاج من الحشرات.

2-كتابة اسم المنتج وعلامته التجارية إن وجدت واسم الجهة المنتجة وعنوانها والسجل التجاري وورقة الترخيص واسم المكونات الطبيعية للمنتج والم و اد المضافة وتاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية.

١١) التسويق: يتم التسويق للمنتجات عن طريق:

١. منطقة المشروع نفسه وتجار الجملة.

٢. تجار تربيه المواشي والثروة الحيوانية.

٣. الجمعيات التعاونية الزراعية.

١٢) الاشتراطات الصحية والبيئية:

الشروط العامة:

- توفير مصادر التهوية الطبيعية اللازمة.
- توفير وسائل إطفاء الحريق اللازمة.

الشروط الخاصة:

- اختيار مناسب لموقع المشروع.
- استخدام القفازات والكمامات.

ملاحظة:

- المشروع مصنف ضمن مشروعات المحافظة على البيئة.
- يتم تقييم الأثر البيئي للمشروع طبقا لنموذج التصنيف البيئي ومتطلبات قانون البيئة.

استخدامات أخري (مثل صناعات الأخشاب والورق والطوب ...الخ)

تصنيع الخشب المضغوط من حطب القطن

أولاً: مقدمة:

تعتبر العمليات الصناعية من الأساليب المتقدمة تكنولوجيا للاستفادة من مخلفات الحاصلات الزراعية أو إعادة تدويرها وهي تلعب دور كبيراً في الارتقاء بالدخل القومي بالإضافة إلي تأثيرها الايجابي في المحافظة علي البيئة من التلوث خصوصاً في الدول النامية لما يتبع فيها من أساليب غير سليمة للتخلص من هذه المخلفات.

ونظراً لاتساع الرقعة الزراعية المستغلة في زراعة القطن فقد ظهرت أهمية الاستفادة من كميات الحطب المتولدة عنها بطريقة اقتصادية تزيد من العائد الذي يدره الفدان للمزارعين ويتعرض هذا المشروع إلي استخدام حطب القطن في صناعة ألواح الخشب المضغوط حيث تتميز هذه النوعية من الألواح بالمقارنة بمثيلاتها المصنعة من المواد الخام الأخرى بخفة وزنها نتيجة صغر الوزن النوعي للحطب.

ولذلك نقدم الدراسة الفنية والاقتصادية لإحدى المشروعات التي يمكن أن تعمل في هذا المجال ولها العديد من المميزات التي تتلخص فيما يلي:

1. يعتبر هذا المشروع من المشروعات ذات العمالة الكثيفة نسبيا حيث يوفر ما يقرب من 16 فرصة عمل يدوية لا تتطلب كفاءة عالية لغالبيتها حيث يمكن اكتساب خبرات التشغيل للأفراد خلال مرحلة التجارب الأولية للمشروع مما يقلل من نفقات التدريب الفني مما يؤدى إلي المشاركة في حل مشكلة البطالة خصوصا للأفراد الغير مؤهلين أو الحاصلين علي شهادات فنية متوسطة أو مؤهلات غير فنية.
2. يوفر المشروع منتجا يساعد علي توفير جزء من العملة الصعبة التي يتم بها استيراد المنتجات البديلة.
3. يمتاز المنتج بخفة وزنة بالمقارنة بمثيله المصنع من خامات أولية أخرى مما يعطى مجالا أفضل في عملية التسويق.
4. لا يتولد عن هدا المشروع أي مخلفات صناعية يمكن أن يكون لها أثرا علي البيئة حيث أن المخلفات الناتجة من عملية القطع أو التهذيب لألواح الخشب المضغوط للوصول إلي الأبعاد المطلوب إنتاجها يمكن إعادة فرمها وتصنيعها.

ثانياً: مدى الحاجة إلي إقامة المشروع:

يهدف المشروع إلي محاولة الاستفادة من المخلفات الزراعية الناتجة من زراعة القطن من حطب بحيث يصبح له قيمة اقتصادية عن طريق تجميعه خلال موسم الجني وتخزينه ليصبح متاحا للتشغيل طوال العام لإنتاج ألواح من الخشب المضغوط يمكن تشغيلها لإنتاج المنتجات الخشبية .

ثالثاً : الخامات:

تعتمد هذه الصناعة علي عدد من المواد الخام المتوفرة في السوق المحلي والمنتجة محليا مما يعطي لها صفة الصناعة المحلية الكاملة والتي لا تعتمد علي أي عنصر مستورد .

ويمكن تحديد هذه الخامات في النقاط التالية :

أولاً :حطب القطن:

يمكن الحصول عليه من الحقول خلال موسم جني القطن وتخزينه بعد فرمه إلي مسحوق حيث تتوقف جودة الألواح المنتجة علي درجة الطحن .

ثانياً : المادة الرابطة (الغراء الحراري):

وتتكون من مادة رابطة حرارية من اليوريافورمالدهيد 62% والتي يتم تجهيزها عند الاستعمال بإضافة مادة مالئة (دقيق) ونسبة من مادة الامونياكلورايد والتي تساعد علي تصلد مادة الغراء عند تعرضها لحرارة التشغيل داخل المكبس الحراري.

رابعا : المنتجات:

يهدف المشروع إلي إنتاج ألواح خشب طبيعي مضغوط بتخانات نمطية 16مم، 18مم، 22مم وبمقاسات قياسية1220×2440مم بالإضافة إلي المقاسات الأخرى التي يتطلبها السوق أو بناءًا علي طلب العميل مع ملاحظة أن المشروع يمكن أن ينتج أي مقاسات بحد أقصي 1250مم ×2500مم. ويجدر الملاحظة إلي أن الألواح مقاس1220 مم × 2440مم × 16مم يتطلب الواحد منها حوالي 20كجم خشب حطب مطحون بالإضافة إلي كمية من المواد الرابطة يتراوح وزنها مابين 7كجم إلي 8كجم .

خامساً : العناصر الفنية للمشروع:

(1) مراحل التصنيع:

يمكن تقسيم المراحل الفنية للإنتاج إلي النقاط التالية :

أولاً : تجميع حطب القطن: وهي مرحلة موسمية يتم القيام بها خلال موسم جني القطن .

ثانيا : مرحلة التخزين:

في هذه المرحلة يتم تخزين الحطب في مخازن تتوافر بها احتياطات الأمن الصناعي المناسبة لمواجهة أخطار الحريق والإشعال الذاتي حيث يجب التأكيد علي وجود رشاشات مياه موزعة علي كافة أرجاء المخزن لترطيب المواد المخزنة .

ثالثا : مرحلة الطحن:

وفيها يتم فرم الحطب بدرجة الطحن المطلوبة حيث تتزايد جودة المنتج النهائي بزيادة درجة الطحن لتجهيزه لعملية الخلط مع مادة الغراء الحراري المستخدمة .

رابعا : عملية الكبس:

تعتبر عملية الكبس هي العملية الأساسية لإنتاج ألواح الخشب المضغوط وتتم العملية من خلال مجموعة من الخطوات المتتالية التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

1)تجهيز المكبس للتشغيل وذلك بتشغيل دائرة التسخين لرفع درجة حرارة قرص المكبس المحتوية علي إسطمبات الكبس لدرجة حرارة 150درجة مئوية حيث يستغرق ذلك مدة زمنية في حدود ساعتين إلي ثلاث ساعات ويتوقف ذلك علي درجة حرارة الوسط المحيط.

2) يتم خلال مدة الانتظار لوصول المكبس إلي درجة حرارة التشغيل (150درجة مئوية) تجهيز الغراء من عناصره ذلك بخلط المركبات الثلاثة التالية حسب النسب الوزنية المبينة:

المادة المضافة	الكمية
يوريافورمالدهايد	100كيلو جرام
دقيق	30كيلو جرام
ماء	40كيلو جرام

ويضاف إلي الكمية ملح أمونيا كلورايد كمادة مصلدة عند درجة حرارة الجو في حدود 1 % من وزن اليوريافورمالدهيد حيث يتم التقليب باستخدام خلاط كهربي بسرعة 250 لفة/دقيقة لضمان التجانس الكامل لمدة 15 دقيقة تقريبا. ويلاحظ أن التحديد الدقيق لكمية المصلد التي يجب إضافتها يتوقف علي نوعية اليوريا المستخدمة حيث يفضل اتباع تعليمات الشركات المنتجة له بعد التحقيق من النتائج بالتجربة العملية.

3) يتم عمل خليط من المادة الخام المطحونة مع الغراء السابق تجهيزه وذلك بإضافة 25 – 30% وزنا غراء تدريجيا مع استمرار عملية التقليب في الخلاط الميكانيكي لضمان التوزيع المنتظم للغراء في المادة الخام.

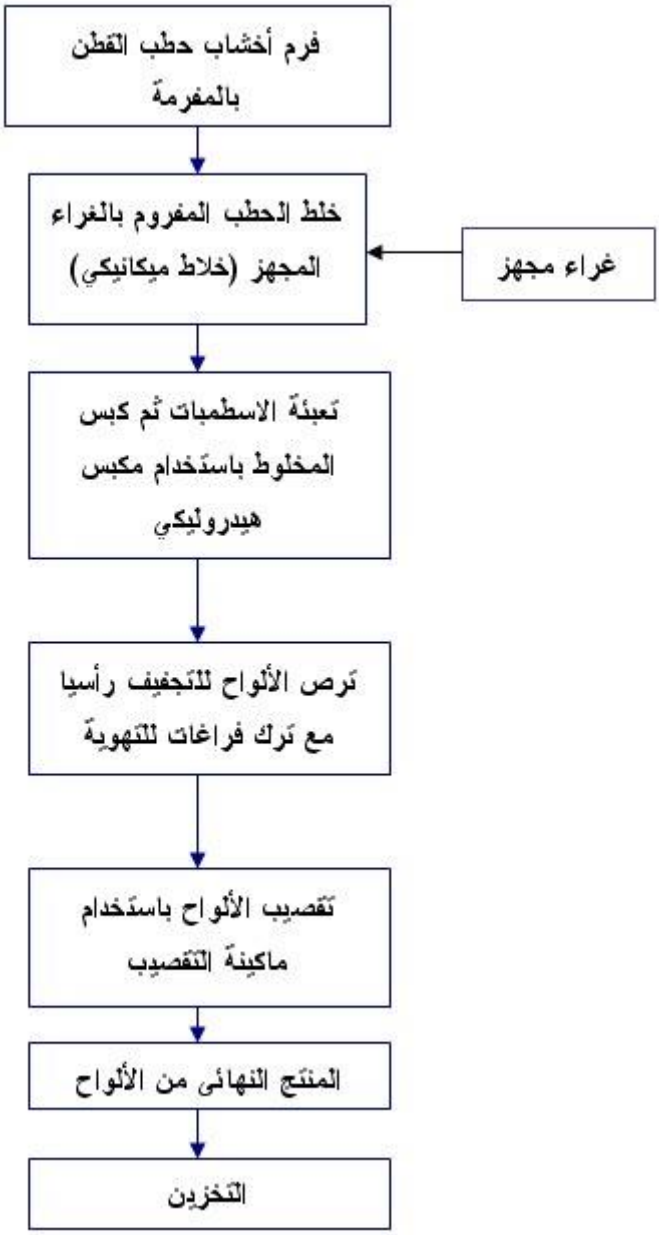
4) يتم تعبئة الاسطمبة الموجودة بالمكبس بالكمية المناسبة من المخلوط ويتم تشغيل النظام الهيدروليكي للكبس حتى الوصول إلي ضغط 150جو.

5) يترك اللوح في المكبس لمدة 7 دقائق إلي 12 دقيقة حتى إتمام عملية الكبس حيث يتوقف زمن الكبس علي كفاءة نظام التسخين للمكبس ودرجة حرارة الوسط.

6) يرفع اللوح من المكبس ويتم رص الألواح رأسيا علي قاعدة أفقية تامة الاستواء مع وضع سدايب خشبية متساوية السمك بينها (1250×30×15مم) لضمان انتظام التبريد لسطحي اللوح لتلافي الانبعاج الممكن حدوثه في حالة عدم انتظام معدل فقد الحرارة من سطحي اللوح.

7) يترك اللوح لمدة 24 ساعة قبل استكمال عملية التشغيل (أي قبل إجراء عملية التشطيب) يتم تهذيب (تقصيب) أحرف الألواح المشغلة علي ماكينة تقصيب الكونتر للوصول بالألواح إلي المقاسات المطلوبة بدقة +1مم وترص الألواح رأسيا.

والشكل التالي يوضح رسماً تخطيطياً لمراحل تصنيع الخشب المضغوط من حطب القطن:



شكل يوضح مراحل تصنيع الخشب المضغوط من حطب القطن

(2) المساحة والموقع:

المساحة اللازمة للمشروع 40×50 متر طبقا للتخطيط المرفق.

(3) المستلزمات الخدمية المطلوبة:

1. مصدر كهربي 380 فولت بقدرة اجمالية 60 كيلو .وات.
2. مصدر مياه قطر 1 بوصة.
3. سائل تهوية مناسبة لعنابر التشغيل.

(4) الآلات والمعدات والتجهيزات:

يعتمد إنتاج ألواح الخشب المضغوط علي مجموعة من المعدات يمكن إيجازها فيما يلي:

المكبس الهيدروليكي		
الوظيفة	المواصفات	
لضغط الألواح علي الساخن	عدد المراحل	مرحلة واحدة
	عدد الاسطوانات	6
	قطر الكباس	120مم
	مشوار الكبس	500مم
	قدرة موتور الكبس	15 كيلو وات
	حمل المكبس	100طن
	ضغط التشغيل	140 بار
	موتور دائرة التسخين	3 كيلو وات
	معدل تصريف طلمبة دفع الزيت الساخن (الترسيه)	20 لتر / دقيقة
	معدل تصريف طلمبة النظام الهيدروليكي	64لتر /دقيقة

خلاط ميكانيكي		
الوظيفة	المواصفات	
خلط المكونات (يراعي إن تكون حله الخلط قابلة للدوران حول المحور الأفقي خلال عملية التفريغ)	قدرة الموتور	10 كيلو .وات
	قطر الحلة	600مم
	ارتفاع الحلة	1500مم
	السعة الكلية	400لتر
	سرعة دوران عمود القلاب	250 لفة / دقيقة
	جهة الصنع	محلي

مفرمة المخلفات		
الوظيفة	المواصفات	
فرم المخلفات من نشارة وكسر الخشب (يراعي أن تكون الحله قابلة للدوران حول المحور الأفقي خلال عملية التفريغ)	قدرة الموتور	15 كيلو .وات
	قطر الحلة	2000مم
	ارتفاع الحلة	1500مم
	السعة الكلية	4متر مكعب
	سرعة دوران عمود القلاب	250 لفة / دقيقة
	المستهلكات	سكاكين الفرم

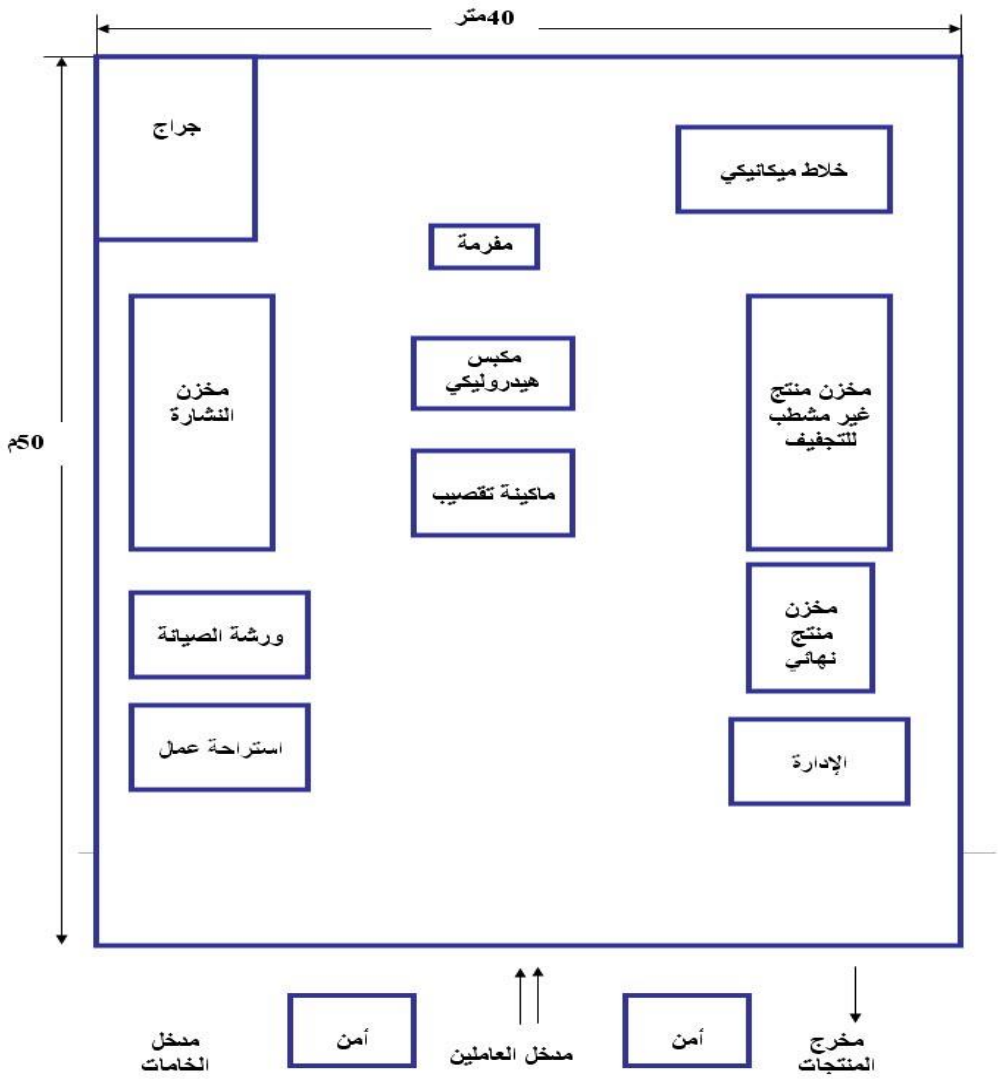
مقطورة جرار زراعي		
الوظيفة	المواصفات	
تحميل ونقل الخامات والمنتجات	الأبعاد	2×4×3م
	الحمولة	20طن

بجانب معدات مساعدة لورشة الصيانة.

ماكينة تقصيب ألواح كونتر:

قدرة 6 ك.وات لتقصيب حرفين متوازيين وقابلية لضبط الأبعاد ومزودة بسلاح قطع صنية.

شكل يوضح الرسم التخطيطي لموقع المشروع:



صناعة الورق ولب الورق من قش الارز

خطوات صناعة الورق ولب الورق من قش الارز:

أولا:الفرم: يتم فيها تقطيع قش الأرز وتنظيفة من الاتربة والشوائب تم يتم معاملته ميكانيكيا وكيميائيا لاستخلاص اللب.

ثانيا: منطقة التبييض: يتم فى هذة المرحلة تبييض الالياف باستخدام بعض الكيماويات حيث تتم العملية فى عنبر مستقل لخطورة كيماويات التبييض و يتم فى نهاية المرحلة تجميع اللب المبيض و ارساله الى عنبر الماكينة حيث تتم عملية الانتاج.

ثالثا: عنبر الماكينة: يتم فى عنبر الماكينة تحويل العجينة المبيضة الى افرخ ورقية تمثل بعد تجفيفها لب الورق ويوجد طريقتين لتجفيف الافرخ الناتجة:

اولاً: باستخدام وحدة تجفيف بالتسخين (المجفف) الذى تعتمد فكرتة على ملامسة فرخ الورق لسطح ساخن (تسخين مباسر بالغاز او باستخدام البخار).

ثانياً: التجفيف باستخدام الشمس حيث يتم فرد الافرخ الناتجة على مناشر خاصة لااستفادة من طاقة الشمس المجانية بدلا من اهدار الطاقة لانتاج البخار (فكرة من احد الخبراء الالمان فى مجال صناعة الورق اثناء زيارتة لمصر كما انها منتشرة فى دول شرق اسيا).

ينتج البخار باستخدام غلايات متخصصة وتكون عملية المتابعة من جهات الامن الصناعى صارمة فى هذا الشان لخطورتها كما انه قد يصعب استصدار تراخيص انشاء غلاية خارج المناطق الصناعية.

رابعا: وحدة معالجة المياه: ان مشروع انتاج لب الورق من المشروعات المستهلكة لكميات مياه كبيرة جدا و ليس من المنطقى اهدارها اضافة الى المياه الناتجة عن عملية الانتاج (المياه السوداء) ذات تاثير بيئى ضار جدا لذلك فيجب معالجتها و اعادة استخدامها.

الفصل الثامن
التدريبات العملية

الدرس العملي الأول
(مجالات استخدام المخلفات النباتية)
أولا: الاستخدامات التصنيعية

1) تصنيع الخشب المضغوط من حطب القطن

تعتبر العمليات الصناعية من الأساليب المتقدمة تكنولوجيا للاستفادة من مخلفات الحاصلات الزراعية أو إعادة تدويرها وهي تلعب دور كبيراً في الارتقاء بالدخل القومي بالإضافة إلي تأثيرها الايجابي في المحافظة علي البيئة من التلوث خصوصاً في الدول النامية لما يتبع فيها من أساليب غير سليمة للتخلص من هذه المخلفات.

ونظراً لاتساع الرقعة الزراعية المستغلة في زراعة القطن فقد ظهرت أهمية الاستفادة من كميات الحطب المتولدة عنها بطريقة اقتصادية تزيد من العائد الذي يدره الفدان للمزارعين ويتعرض هذا المشروع إلي استخدام حطب القطن في صناعة ألواح الخشب المضغوط حيث تتميز هذه النوعية من الألواح بالمقارنة بمثيلاتها المصنعة من المواد الخام الأخرى بخفة وزنها نتيجة صغر الوزن النوعي للحطب.

ولذلك نقدم الدراسة الفنية والاقتصادية لإحدى المشروعات التي يمكن أن تعمل في هذا المجال ولها العديد من المميزات التي تتلخص فيما يلي :

1) مدى الحاجة إلي إقامة المشروع:

2) الخامات:

3) المنتجات:

4) العناصر الفنية للمشروع:

(1) مراحل التصنيع:

(2) رسماً تخطيطياً لمراحل تصنيع الخشب المضغوط من حطب القطن

(3) المساحة والموقع :

(4) المستلزمات الخدمية المطلوبة :

(5) الآلات والمعدات والتجهيزات :

(6) الرسم التخطيطي للمشروع:

2) صناعة الورق :

يتكون الورق أساسا من شريحة رقيقة من ألياف السليولوز تحتوى على عدد من المواد المضافة كي تصبح ذات نوعية صالحة للاستخدام المطلوب. والمصطلحان المستخدمان هما الورق Paper والكرتون Paperboard، حيث يكون وزن رقيقة الورق "بالجرامات" حوالي 150جم/م3 والأثقل من ذلك يعتبر كرتونا. وفي عملية استخلاص الألياف Pulping يتم تكسير المادة الخام الحاملة للسليولوز إلى ألياف منفصلة. ويعتبر الخشب المادة الخام الرئيسية، وفى بعض الأحيان يستخدم القش، مصاصة القصب، القطن ومواد أخرى حاملة للسليولوز.

وفي عملية استخلاص الألياف كيميائيا Chemical Pulping، يتم استخدام مواد كيميائية لإذابة اللجنين وذلك لتحرير الألياف. بعد ذلك يتم استرجاع المواد الكيماوية والطاقة الحرارية من رشيح السائل الأسود. أما فى عمليات إنتاج الألياف ميكانيكيا Mechanical Pulping فيتم استخدام قوى ميكانيكية لفصل الألياف عن بعضها، ويظل معظم اللجنين مع الألياف وبعض المواد العضوية.

وتعتبر عملية استخلاص الألياف كيماويا هي المصدر الرئيسي للتأثيرات البيئية الضارة الناتجة من صناعة اللب والورق، بالإضافة إلى تحضير المواد الخام. وتختلف خواص الألياف باختلاف أساليب إنتاجها، حتى تناسب منتجات معينة. ويتم إنتاج معظم الألياف بغرض تصنيعها فيما بعد إلى ورق أو كرتون ،ويتم تصنيع البعض الأخر إلى كرتون أو منتجات أخرى من السليولوز المذاب. وتسبق عمليات إنتاج الورق، من ألياف مصدرها ورق مسترجع، عمليات إزالة الشوائب وإزالة الأحبار حسب مواصفات المنتج النهائى.

ويتم تصنيع الورق بوضع المعلق المائي لألياف السليولوز فوق منخل متحرك (من السلك أو البلاستيك)، بحيث يسمح بمرور المياه البيضاء، بينما يتراكم نسيج الألياف فوق السلك. ويشمل إنتاج هذه الصناعة مجموعة من المنتجات تتنوع بين الجرائد والمجلات، كرتون التغليف، ورق الطباعة والكتابة غير المصقول، ورق التبطين، ورق الطباعة والكتابة المصقول، الورق الرقيق Tissue Paper ، ورق التغليف، والأوراق ذات الاستعمالات الخاصة. ويتطلب كل نوع من هذه الأنواع مواصفات خاصة للمنتج. ولذلك نجد أن مصانع اللب والورق لها مجال واسع للتنوع ،تبعا لمواصفات المنتج النهائي، المادة الخام للألياف وكذلك أساليب التصنيع المستخدمة. وعموما قد تكون مصانع اللب والورق متكاملة أو غير متكاملة. وتشمل المصانع المتكاملة كل من عمليات إنتاج اللب والورق ،بينما تشمل المصانع غير المتكاملة عمليات إنتاج إما اللب أو المنتجات الورقية فقط.

صناعة الورق ولب الورق من قش الارز

خطوات صناعة الورق ولب الورق من قش الارز:

المواد الخام للألياف:

تجهيز المواد الخام:

التأثيرات البيئية والصحية للملوثات:

الحد من التلوث والإنتاج الأنظف:

3) إنتاج الخميره الجافة النشطة:

يهدف هذا المشروع إلي إنتاج الخميرة الجافة النشطة (الباكنج بودر) والتي تستخدم بكثرة في المنازل في تصنيع الحلويات وبعض الأنواع من الخبز الخاص . وكانت هذه الخميرة تستورد من الخارج حتى وقت قريب نظراً لضرورة اتخاذ بعض الاحتياطات الضرورية عند تعبئتها خاصة إحلال ثاني أكسيد الكربون محل الهواء في حيز التعبئة مما يستلزم ماكينة تعبئة خاصة للمنتج . وهذه الماكينة تقوم بالتعبئة آليا دون تدخل الأيدي البشرية وهي ذات تكنولوجيا عالية إلا انه مع زيادة التقدم التكنولوجي زادت هذه الماكينات في الانتشار مما ادي إلي رخص ثمنها وبالتالي من الممكن شراءها واستخدامها في كثير من المشروعات الصغيرة ومنهم المشروع موضوع الدراسة.

أولا :- مدى الحاجة إلي إقامة المشروع

ثانيا :- الخامات

ثالثا :- المنتجات

رابعا :- العناصر الفنية للمشروع :

(1) مراحل التصنيع

تسلسل عمليات إنتاج الخميرة الجافة (النشطة)

(2) المساحة والموقع

(3) المستلزمات الخدمية المطلوبة

(4) الآلات والمعدات والتجهيزات

(5) احتياج المشروع من الخامات

(6) الرسم التخطيطي لموقع المشروع

(7) العمالة

(8) منتجات المشروع (شهريا)

(9) التعبئة والتغليف

(10) عناصر الجودة

(11) التسويق

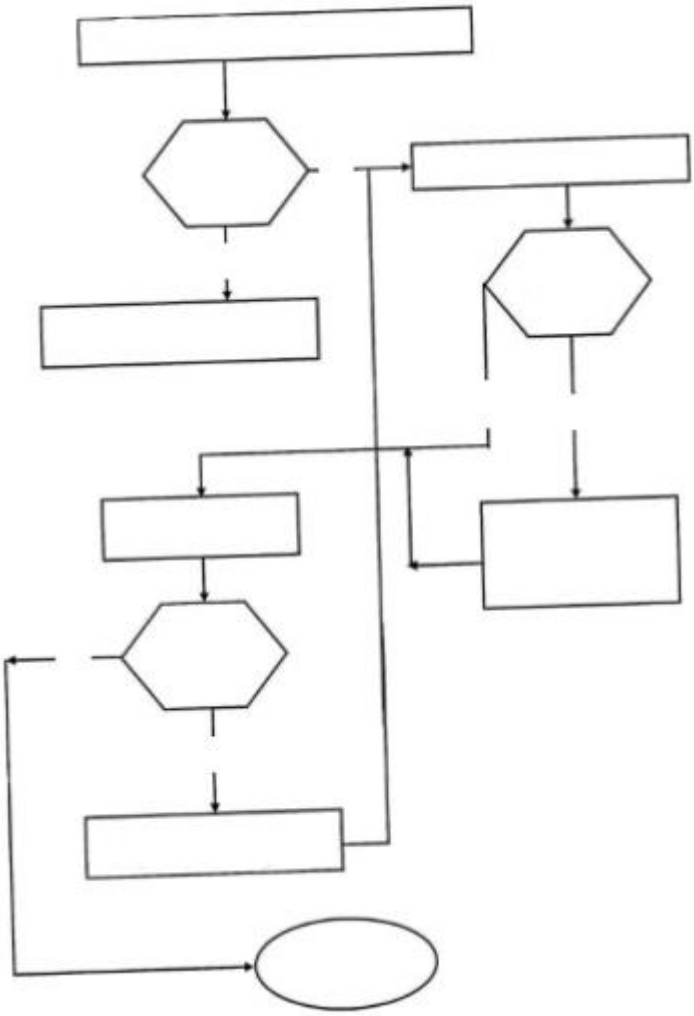
الدرس العملي الثاني
(مجالات استخدام المخلفات النباتية)

ثانيا: الكمبوست

- **تصميم المخلوط الأولي لإنتاج السماد العضوي المكمور**

Compost Mixture design Process

أكمل : التصميم الأولي لإنتاج السماد العضوي المكمور:



خطوات تحضير المخلوط الأبتدائي لعمل الكمبوست:

مثال (1):

عينة من بقايا نباتات وزنها الأبتدائي 10 جرام وضعت في وعاء وزنه 4 جرام بالفرن لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 70° م ± 5° م ثم أعيد وزنها حيث وجد أنه يساوي 6.3 جرام أحسب المحتوي الرطوبي لبقايا النباتات.

مثال (2):

يراد خلط 10 كجم من مادة ذات رطوبة 77% مع أوراق جافة ذات محتوي رطوبي 35% ليصل المخلوط الأولي لمحتوي رطوبي 60% .فكم كمية الأوراق المفروض إضافتها لخفض رطوبة المخلوط الي 60 %.

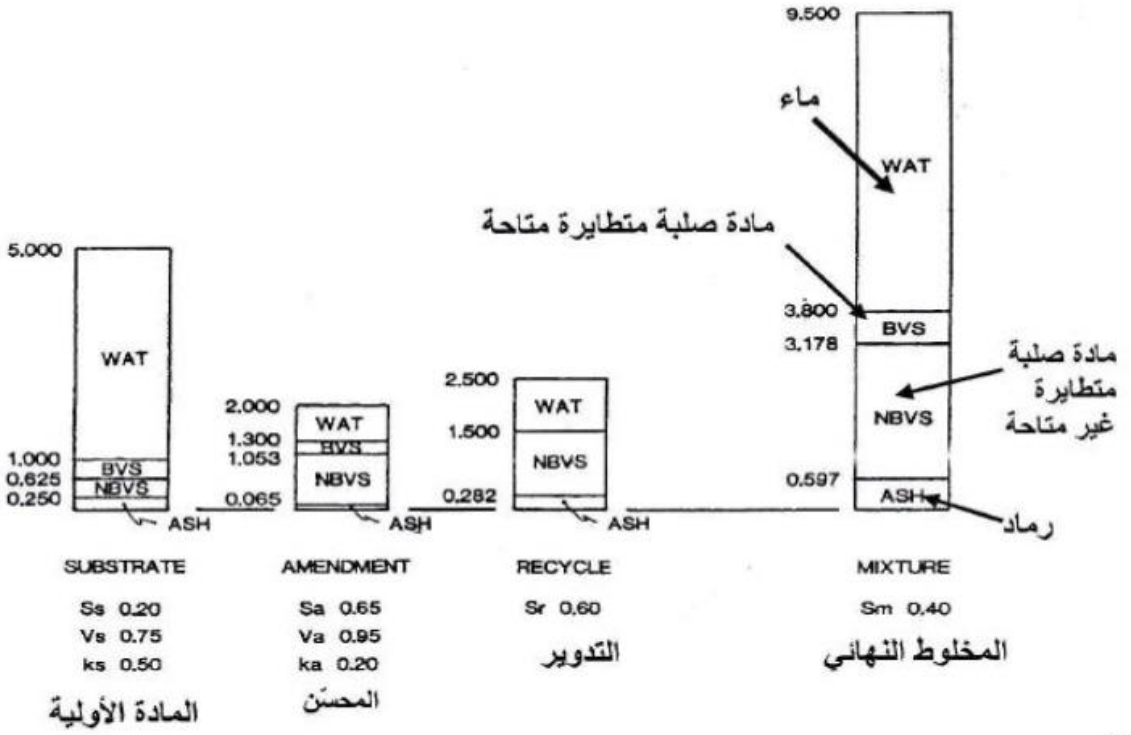
مثال (3):

كما بالمثال السابق قصاصة نجيلية كميتها 10 كجم ،نسبة النتيروجين 2.4% ونسبة الكربون 45% والمحتوي الرطوبي 77% ، والأوراق نسبة النتيروجين بها 0.75% والكربون 50% والمحتوي الرطوبي 35%، فكم تكون كمية الأوراق اللأزمة للحصول علي نسبة الكربون إلي النيتروجين كنسبة 30-1.

مثال (4):

100 طن متري من الحمأة (عند 80% محتوي رطوبي) يراد إدخالها في إنتاج كمبوست، هذه الحمأة تم خلطها مع نشارة خشب (عند 35% محتوي رطوبي) لتحسين قوامها وتخفيف محتواها الرطوبي كذلك تم أيضا إضافه محسن أخر من الكمبوست الناضج المعاد استخدامه بنسب كما هو موضح بالشكل التالي:

حدد كمية الهواء المطلوب لتلبية احتياجات التحلل؟



مثال (5)

أجريت تجربة معملية لإنتاج السماد العضوي المكمور على مادة أولية تتكون من ($C_{31}H_{50}O_{23}N$) كما أوضحت الدراسة أن 1000 كجم من المادة الأولية الصلبة تم خفضها إلي 200 كجم وزن جاف بعد إتمام عملية الإنتاج، فإذا كانت مكونات المنتج النهائي كانت ($C_{11}H_{14}O_4N$) حدد كمية الأوكسجين (O_2) المطلوب لإتمام عملية التحلل الهواء اللأزم للمادة الولية؟

مثال (6)

ماده عضوية رطبة ($C_{10}H_{19}O_3N$) نسبة المواد الصلبة 25% نحتاج في تحويلها إلي كمبوست مع تجفيفها لتصل إلي محتوي صلب 56% نسبة المادة الصلبة المتطايرة فيها 75% والنهائية المتوقعة 45% ، درجة الحرارة المحيطة 25°م ورطوبة نسبية 75%، والضغط الإبتدائي الكلي 760ملم زئبق،والهواء الخارج عند درجة حرارة 55°م.

حدد وزن وحجم الهواء المطلوب وكذلك EAR نسبة زياده الهواء لإزالة الرطوبة المطلوبة؟

مثال (7):

100 طن متري من الحمأة (عند 80% محتوي رطوبي) يراد إدخالها في إنتاج كمبوست، هذه الحمأة تم خلطها مع نشارة خشب (عند 35% محتوي رطوبي) لتحسين قوامها وتخفيف محتواها الرطوبي كذلك تم أيضا إضافه محسن أخر من الكمبوست الناضج المعاد استخدامه فإذا علمت ان مواصفات الحمأة ونشارة الخشب موضح بالجدول التالي:

أحسب كمية الطاقة المنبعثه والمطلوب التخلص منها؟

	نشارة الخشب	الحمأة
مادة صلبة متطايرة BVS	0.247g BVS /g ds	0.375g BVS /gds
كمية ألأكسجين المطلوبة	1.185 g O .g BVS	1.99 g O . /g BVS

مثال (8):

قدر متطلبات التهوية لإزالة الحرارة الناتجة المنبعثة في المثال السابق (الحمأة مع نشارة الخشب)، وذلك بعد افتراض أن درجة الحرارة 25°م والهواء الخارجي عند 75% رطوبة نسبية (محتوي رطوبي 0.0113 جرام ماء / جرام هواء جاف) ودرجة حرارة الغاز الخارج من الجهاز55°م هواء مشبع (بمحتوي رطوبي 0.1147 جرام ماء / جرام هواء جاف).

الدرس العملي الثالث
(مجالات استخدام المخلفات النباتية)

ثالثا: الأعلاف الغير تقليدية

المادة العضوية تلعب دوراً هاماً في حل مشاكل الأراضي الزراعية حيث تكون جزءاً هاماً من معقد الامتصاص الذي يحتفظ بالعناصر الغذائية في متناول النبات حتي يمكن الاستفادة منها، كما تعتبر المادة العضوية مصدراً هاماً للطاقة اللازمة لمعظم الكائنات الحية بالتربة الزراعية، وبتحلل المادة العضوية (عن طريق كائنات التربة) تفرز مكوناتها من العناصر الغذائية حيث يستفيد منها النبات، كما تفرز الأحماض القلوية التي تساعد علي زيادة الاستفادة من بعض العناصر الغذائية غير الميسرة للنبات بالتربة كالفسفور والحديد والزنك وغيرها).

ولقد وجد أن إضافة المادة العضوية للأراضي الرملية تؤدي الي زيادة تماسك الأرض، وإضعاف خاصية سرعة ترشح مياه الري، وزيادة قدرتها علي الاحتفاظ بالماء، وفي الوقت نفسه ترفع من خصوبة الأرض الزراعية ومن قدرتها علي إمداد المحاصيل المنزرعة باحتياجاتها من العناصر الغذائية.

كما تساهم المادة العضوية بدور هام في التغلب علي مشاكل التربة الجيرية، حيث تؤدي إضافتها الي تحسين الخواص الطبيعية للتربة الجيرية.

هذا وتعتبر الأراضي المصرية علي اختلاف أنواعها (كمعظم الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة) فقيرة في المادة العضوية، حيث تروح نسبتها ما بين 0,2 – 2%.

و لأن المادة العضوية مصدرها الأساسي الأرض فهي تنتج من مادة الأرض و العناصر الغذائية بها، لذا يجب إرجاع المادة العضوية ثانية للأرض، وذلك عن طريق إعادة المخلفات النباتية الناتجة من نشاط الإنسان والحيوان عن طريق إضافة الأسمدة العضوية. وتستخدم أيضًا في أنتاج الأعلاف الغير تقليدية.

1) إنتاج العلف من المخلفات العضوية

تعتبر مخلفات أوراق وسيقان نباتات ورد النيل والمتواجد بكثرة في مناطق مختلفة في مجرى النهر خاصة عند الكباري والسدود المقامة علي نهر النيل أو الترع والمصارف تسبب مشكلة خطيرة تعوق عمليات ري الأراضي الزراعية أو الملاحة النهرية وأحيانا تسبب غلق المجرى المائي لنهر النيل في مناطق عديدة بالإضافة إلي ما قد يسببه هذا التكاثر من تلوث لمياه النيل وخطورة ذلك علي التلوث البيئي في مناطق عديدة.

أما مخلفات الحاصلات الزراعية ومنتجاتها التي تتميز بالقيمة الغذائية العالية والتي يمكن خلطها مع مخلفات نباتات ورد النيل واستخدامها في إنتاج أعلاف متكاملة ذات قيمة غذائية كاملة ويقوم هذا المشروع بالاستفادة من مخلفات محصول الموز والقصب في تغذية الحيوان.

أولاً: مدى الحاجة إلي إقامة المشروع:

ثانياً : الخامات:

ثالثاً : المنتجات

رابعاً : العناصر الفنية للمشروع:

(1) مراحل التصنيع:

(2) الرسم التخطيطي لمراحل إنتاج العلف:

(3) الآلات والمعدات والتجهيزات:

(4) الرسم التخطيطي لموقع المشروع :

(5) عناصر الجودة:

2) إنتاج سيلاج كعلف من مخلفات النخيل:

تتميز الأعلاف الحيوانية الغير تقليدية بالقيمة الغذائية المرتفعة كما إنها خالية من مسببات الأمراض طوال العام ويمكن إنتاجها من مخلفات النخيل باستخدام تكنولوجيا بسيطة لرفع القيمة الغذائية مما يؤدى إلى المساهمة في سد فجوة عدم توافر الأعلاف التي تحتاجها تربيه الثروة الحيوانية حيث يصل هذا العجز إلى حوالي ٤,٥ مليون طن سنويا. بالإضافة إلى أن استخدام مخلفات النخيل سيعمل على الحد من التلوث البيئي الناجم عن تراكم المخلفات الزراعية في القرى المصرية. والعلف المصنع من مخلفات النخيل الخضراء يصنع بأسلوب بسيط يعرف بالسيلجة وهى عمليه حفظ خامات العلف الخضراء في اقرب صوره من حالتها الطبيعية وذلك عن طريق التخمر اللاهوائى والمنتج يسمى السيلاج الذي يمكن استخدامه طوال العام أو خلال فصول السنة التي يقل فيها توافر الأعلاف الخضراء والسيلاج علف ذو قيمة غذائية عالية تصل إلى أكثر من ٨٥ % من القيمة الغذائية للمادة الصلبة كما انه ذو معامل هضم عالي هذا بالإضافة إلى تميزه بالنكهة والطعم المستساغ ولذا تقبل عليه الحيوانات بدرجة عالية كما انه ذو تأثير ملين مما يؤدى إلى زيادة أداء الحيوان وإنتاجيته.

أولاً: مدى الحاجة إلى إقامة المشروع

ثانياً: الخامات:

ثالثاً: المنتجات:

رابعاً: العناصر الفنية للمشروع:

1) مراحل التصنيع

2) الرسم التخطيطي لمراحل إنتاج العلف:

3) المساحة والموقع:

4) المستلزمات الخدمية المطلوبة:

5) الآلات والمعدات والتجهيزات:

6) الرسم التخطيطي للمشروع:

7) عناصر الجودة:

8) التسويق:

9) الاشتراطات الصحية والبيئية:

3) إنتاج علف مخلفات القطن والذرة والخضراوات والفاكهة:-

لعب الاهتمام بتدوير مخلفات الحاصلات الزراعية دوراً ايجابيا في التخلص من هذه المخلفات وبالتالي تقليل نسبة التلوث البيئي خصوصا في المناطق الزراعية أو بالقرب من مصانع حفظ وتعليب المواد الغذائية حيث تتبع أساليب غير سليمة للتخلص من هذه المخلفات .

ونظراً لزيادة النمو السكاني أصبحت مصانع حفظ وتجميد الخضراوات والفاكهة وسط كتلة سكانية هائلة حيث تتحول الأراضي الزراعية المحيطة بها إلي منشآت ومباني وأصبحت الارض الزراعية الباقية محاطة بتجمع سكاني رهيب مما أدي إلي صعوبة التخلص من المخلفات الزراعية .

وحيث أن جميع هذه المخلفات تقريبا من المواد العضوية سريعة التحلل والتي تعيش عليها العديد من الكائنات الحية مثل الخمائر والفطريات والحشرات وغيرها مما يشكل إضرارا بالغا بالبيئة داخل المصانع وعند التخلص من هذه المخلفات خارج المصانع فإنها أيضا تشكل ضرراً أكثر بالبيئة وبالتالي علي الصحة العامة للسكان .

أولاً: مدى الحاجة إلي إقامة المشروع:

ثانياً : الخامات:

ثالثاً : المنتجات

رابعاً : العناصر الفنية للمشروع:

(1) مراحل التصنيع:

(2) الرسم التخطيطي لمراحل إنتاج العلف:

(3) المساحة والموقع :

(4) المستلزمات الخدمية المطلوبة :

(5) الآلات والمعدات والتجهيزات:

(6) الرسم التخطيطي لموقع المشروع :

(7) العمالة:

(8) منتجات المشروع (شهريا):

(9) عناصر الجودة:

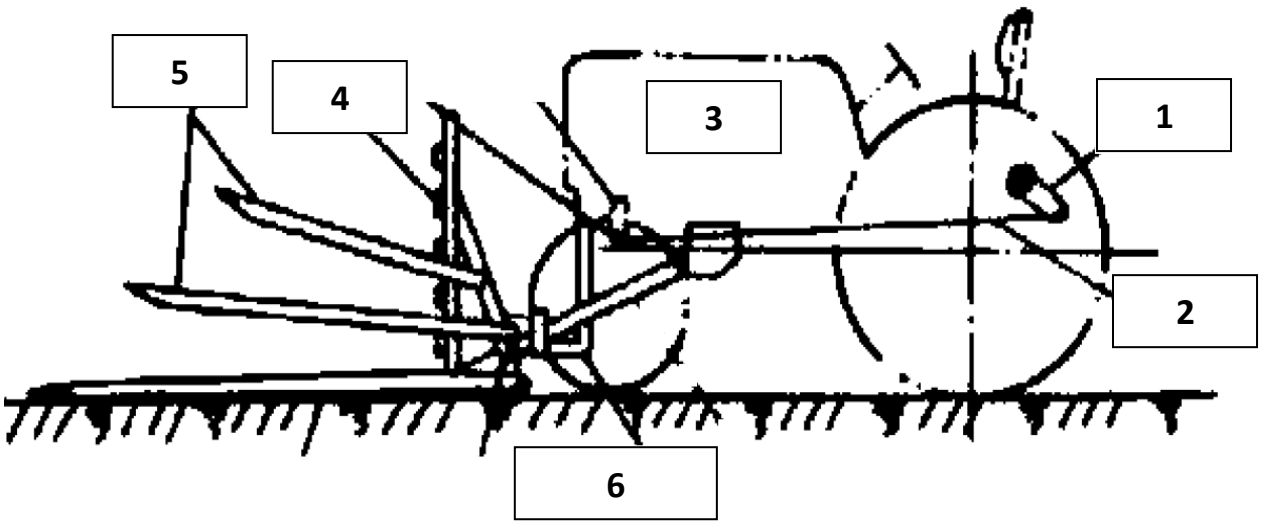
(10) التسويق:

الدرس العملي الرابع

الأت المستخدمه في تداول المخلفات النباتية الزراعية

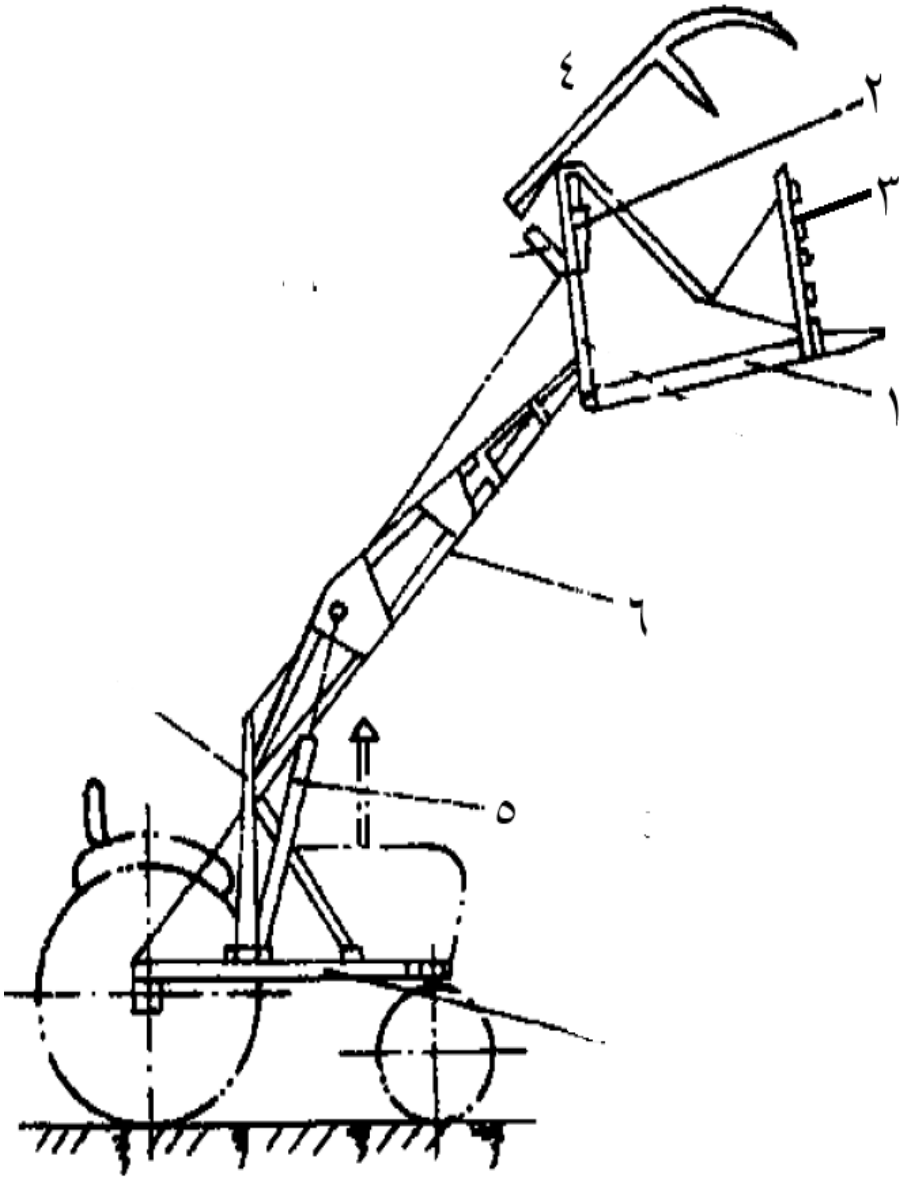
1) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



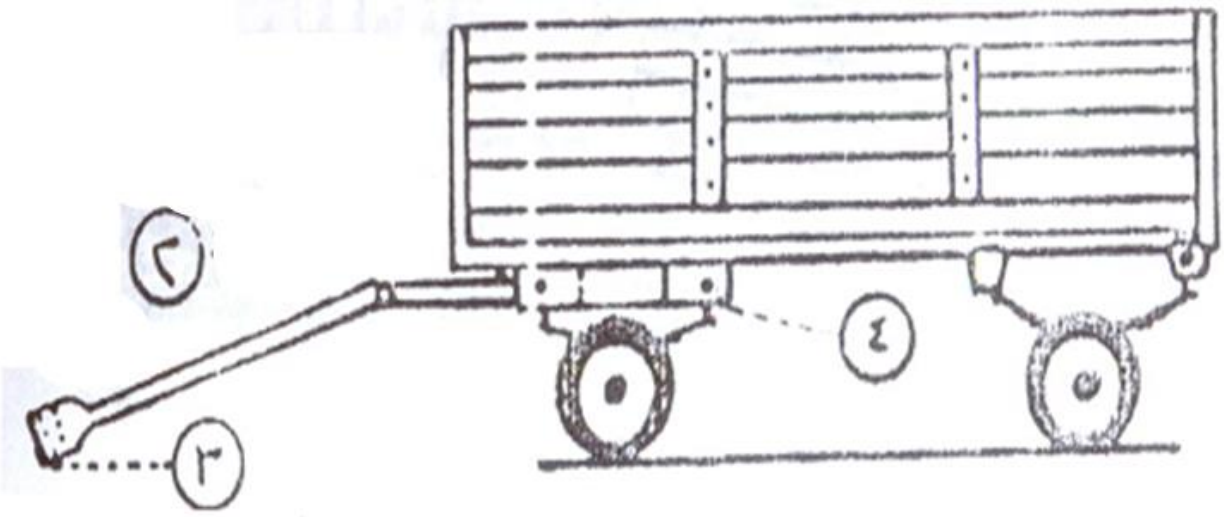
2) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



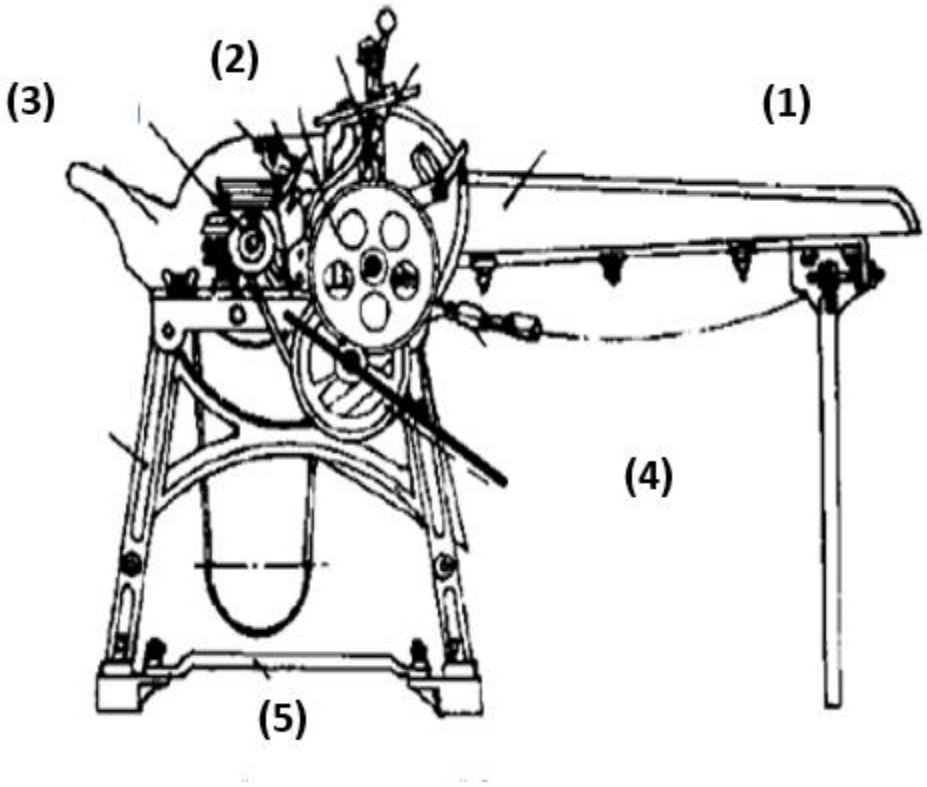
3) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



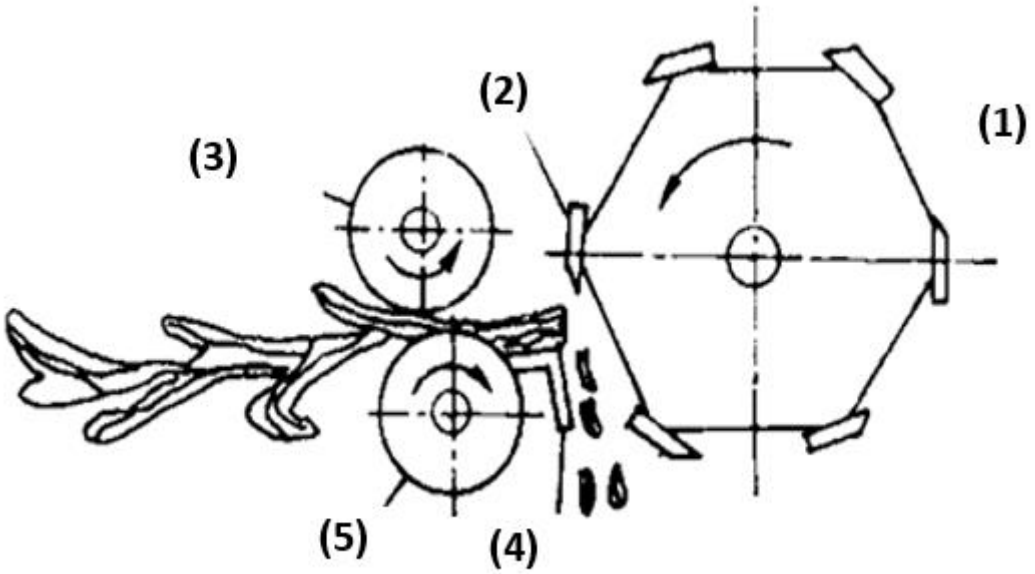
4) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



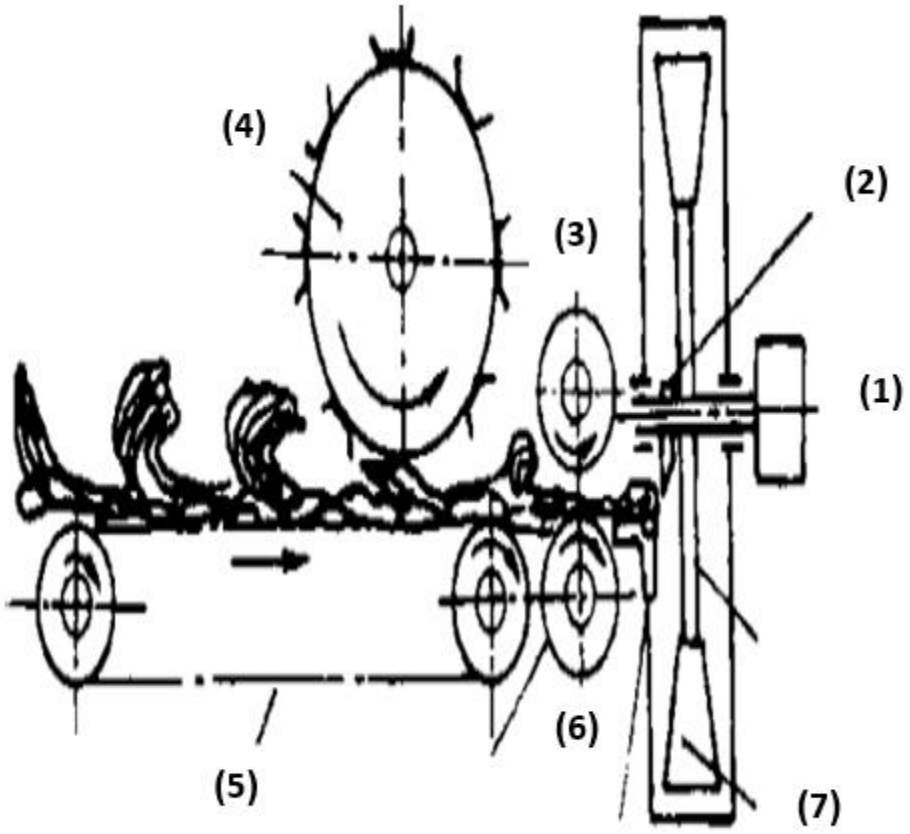
5) الشكل المقابل يوضح: .....

اذكر المكونات:



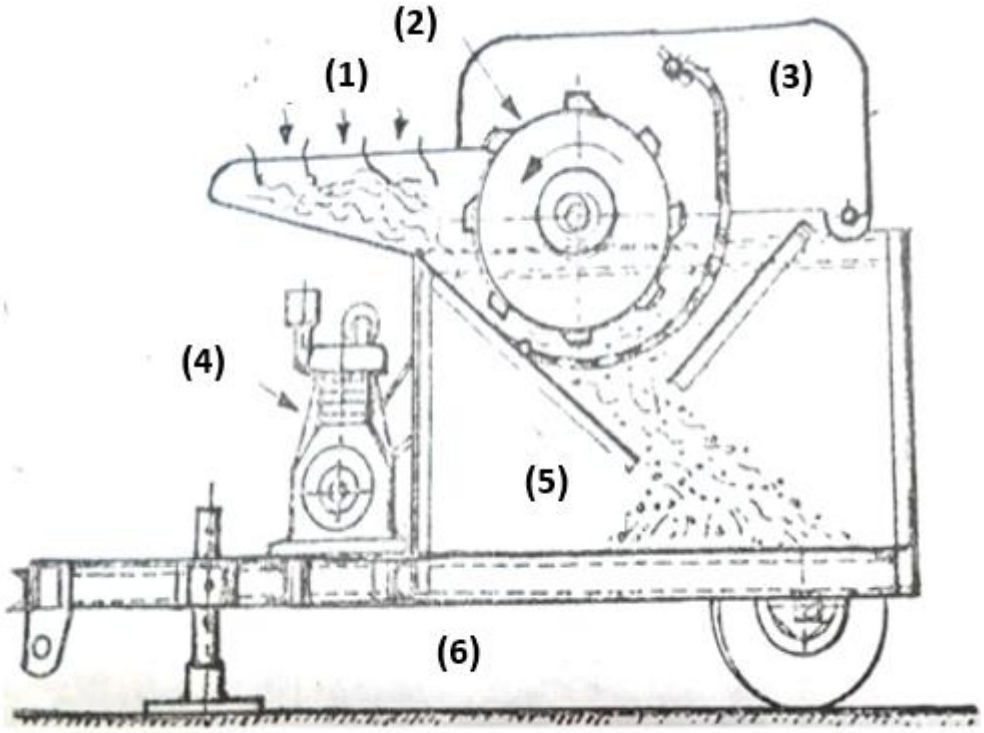
6) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



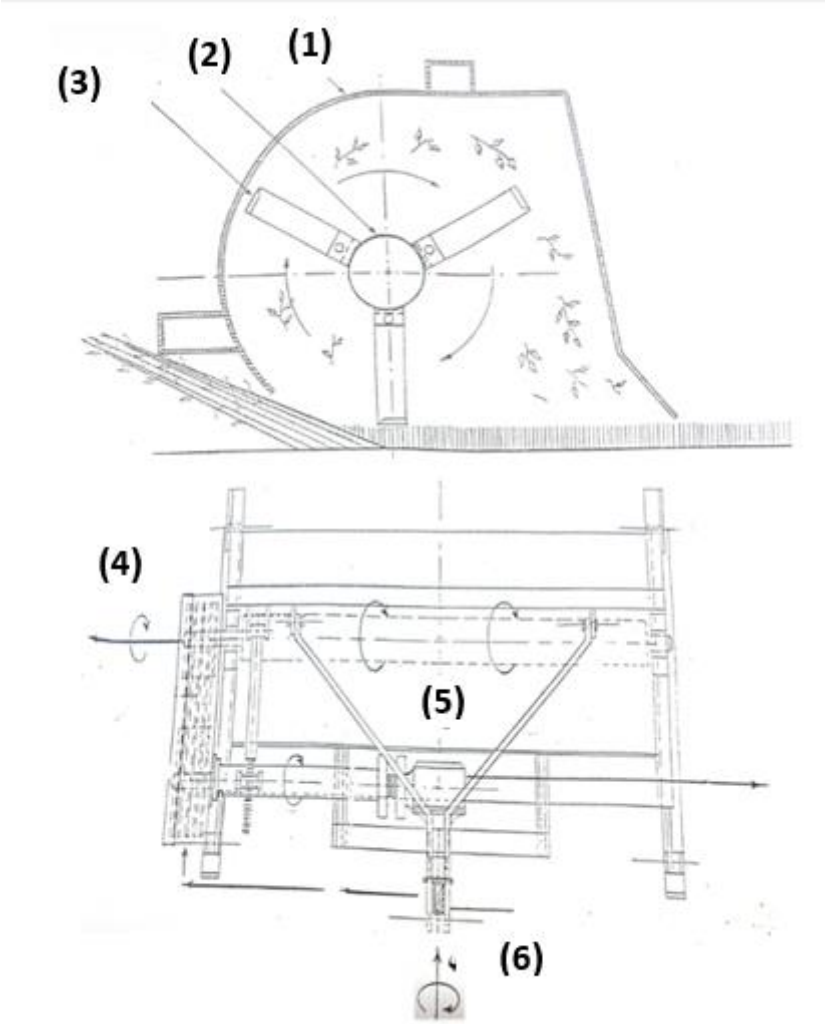
7) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



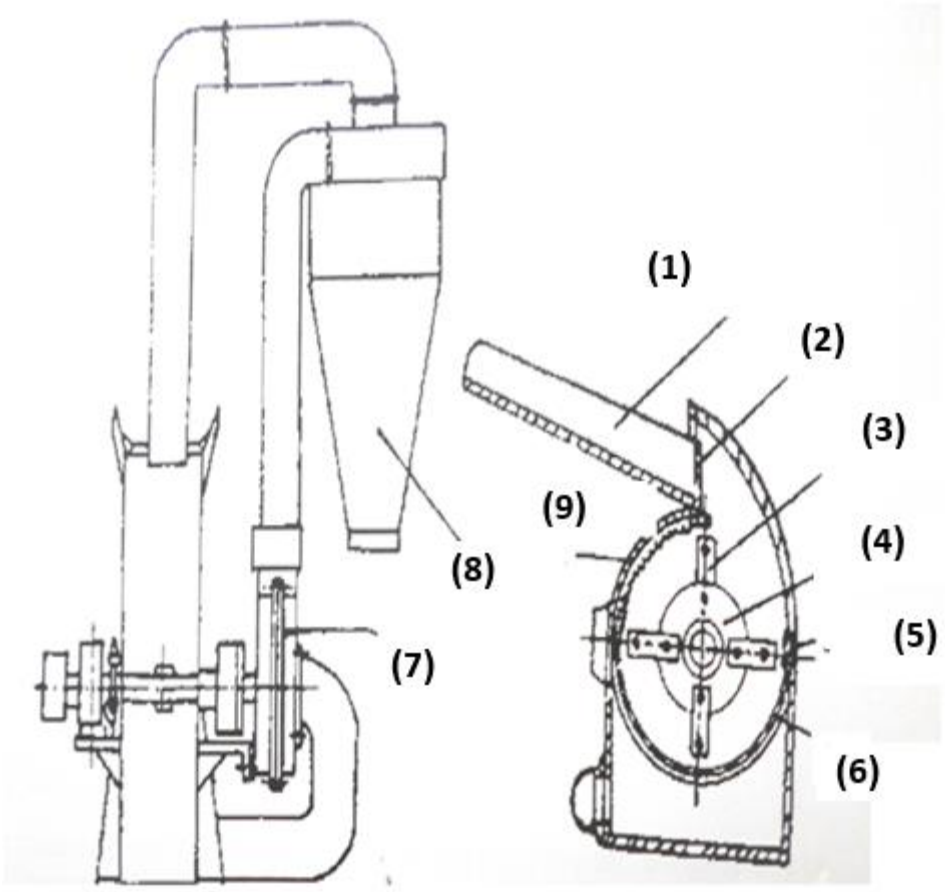
8) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



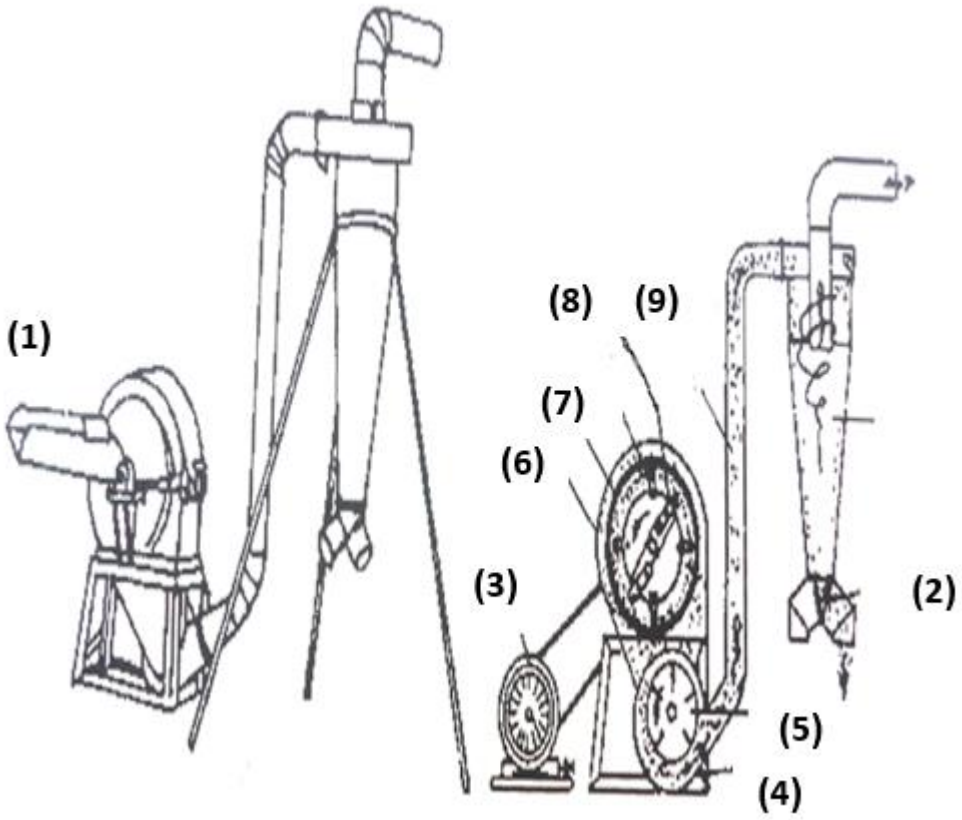
9) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



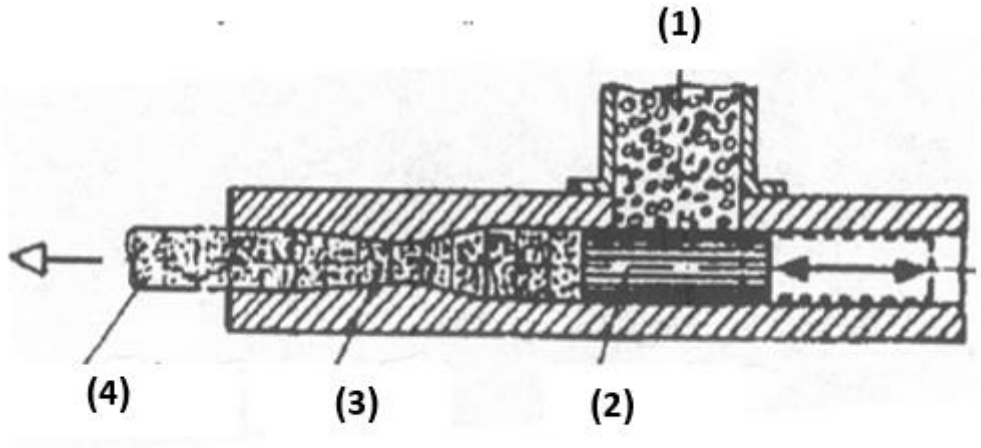
10) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



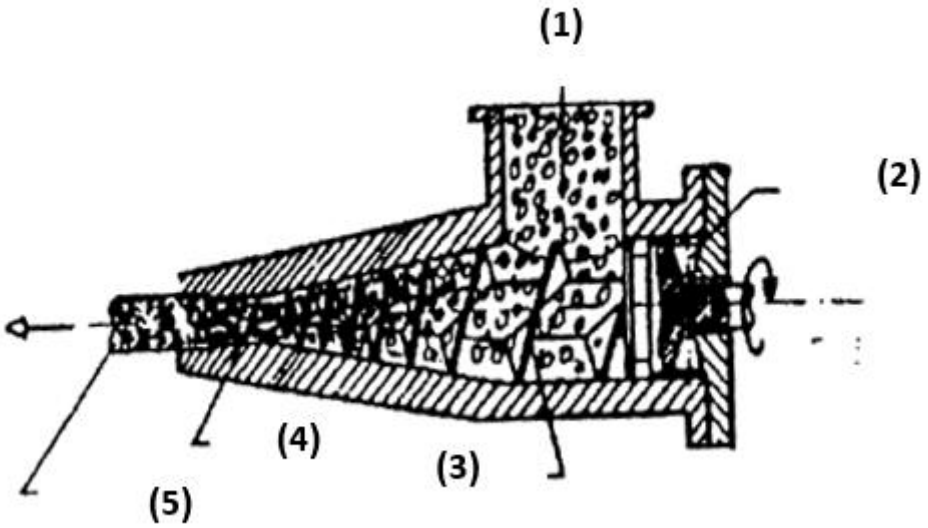
11) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

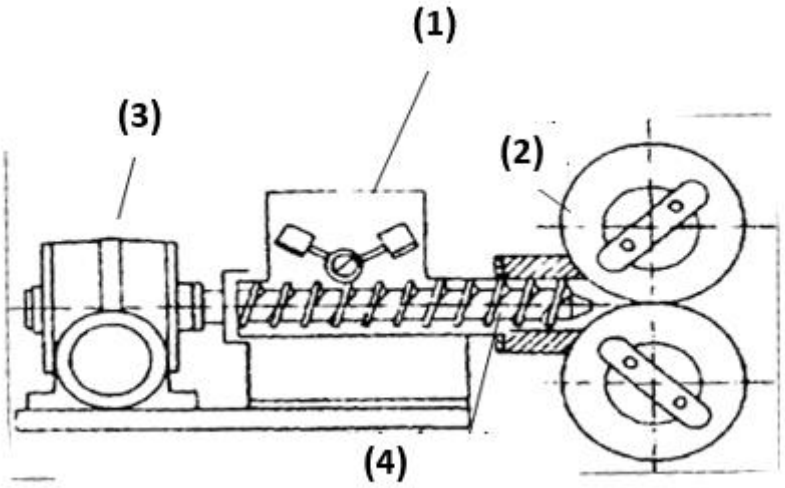
اذكر مكونات الأله:



12) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

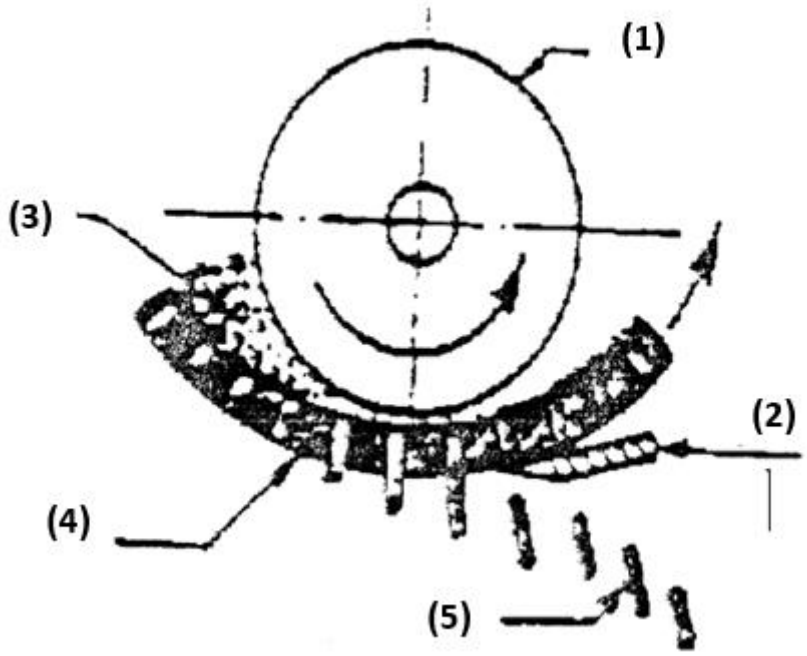
اذكر مكونات الأله:





13) الشكل المقابل يوضح ألة: .....

اذكر مكونات الأله:



14) في ألة تقطيع حطب القطن والذره أحسب قطر كلا من سيقان حطب القطن والذرة اذا كانت طاقة القطع للقطن 5 كيلو جول /كجم وللذرة 4 كيلو جول /كجم والسرعة الدورانية للألة 1500 لفة / د وكان قطر درفيل القطع 40 سم وكانت متوسط القدرة للقطن والذرة 10 حصان.

15) أحسب الطاقة اللأزمة لتقطيع سيقان من البرسيم باستخدام ألة تقطيع المخلفات ذات الحدافة اذا علمت ان سرعة الدرفيل 20 م/ ث والخلوص بين الدرفيل والصدر تم ضبطه علي 10 مم وكان قطر حزم البرسيم يتراوح بين 50-70 مم وكانت القدره علي عمود الأداره الخلفي 30 حصان.

قائمة المراجـع

وزارة الدولة لشئون البيئة- دليل المخلفات الزراعية (2010)

أ.د./ مبارك محمد مصطفى وأخرون - قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة - جامعة عين شمس - كتاب معدات وآلات تدوير المتبقيات الزراعية

محاضرات في ميكنة المخلفات الزراعية إعداد أعضاء هيئة التدريس بقسم الهندسة الزراعية جامعة بنها.

د/ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد . (1997). أسس تدوير المتبقيات. الهيئة المصرية العامة للكتاب . مشروع الألف كتاب الثانى . القاهرة.

د/ أحمد مدحت اسلام. (1990). "التلوث مشكلة العصر"، عالم المعرفة، العدد 152، المجلس الوطني للثقافة والعلوم والآداب، الكويت،. الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة.

إدارة تكنولوجيا المعلومات - الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى، تقرير تدوير المخلفات الزراعية موسم (2011) حتى يوم 2011/12/31.

البرنامج الإرشادي لتدوير المخلفات الزراعية (قش الأرز) (بروتوكول تعاون بين الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي وجهاز شئون البيئة).

المجلس القومى للمرأة - وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسات بمساعدة الصندوق الإجتماعى للتنمية. "إنتاج العلف من المخلفات العضوية".

المجلس القومى للمرأة - وحدة المشروعات الصغيرة / تم عمل هذه الدراسات بمساعدة الصندوق الإجتماعى للتنمية. "تصنيع الخشب المضغوط من حطب القطن".

د/ محمد السيد أرناؤوط. (1999). الإنسان وتلوث البيئة. الدار المصرية اللبنانية . ضمن مشروع مكتبة الأسرة . القاهرة.

د/ محمد السيد أرناؤوط. (1997). التلوث البيئى و أثره على صحة الإنسان. أوراق شرقية . القاهرة.

د. محمد جاد السباعى . (1998). تحويل القمامة المنزلية إلى سماد عضوى وتدوير المفروزات " دراسة حالة لمدينة أسيوط " ندوة المتبقيات الصلبة ما لها وما عليها – كلية الهندسة – جامعة أسيوط – ديسمبر 1998.

وحدة المعلومات – الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى، التعامل الأمثل مع المخلفات الزراعية (بيئة وطاقة).

وزارة الدولة لشئون البيئة - جهاز شئون البيئة - وحدة المخلفات الزراعية- برنامج الدعم القطاعي للبيئة.

يوسف فريد (2011) "واقع الأوضاع البيئية في مصر، لامركزية اتخاذ القرارمن خلال التخطيط بالمشاركة لتحسين الأوضاع البيئية (بعد 25 يناير)" ماعت للسلام والتنمية وحقوق الأنسان، مؤسسة هانس زايدل، مكتب مصر، عدد الصفحات 32.

Abd El-Mottaleb (2008). "Effect of some operating parameters on the performance of compost turning machines", Misr J. Agric. Eng. 23(1) pp: 40-54.

Abdel-Galil A.; M. M. Mubarak; M. A. El-Nono and M. F. Mohamed (2008). "Biogas utilization for powering water irrigation pump", Misr J. Agric. Eng. 25(4) pp: 1438-1453.

Agricultural Waste Management (2009), "Agricultural Waste Management System, Component Design" Field Handbook Chapter 10, United States, Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Part 651.

Arif, E. M. (1999), "Development and performance of shedder machine for comporting", Ph.D. thesis, Fac. Agric. Ain Shams Univ.

Baiomy, M. A. (1990), "Study on the performance of row crop shredder machine", M.Sc. thesis, Fac. Agric. Ain Shams Univ.

Baiomy, M. A. (1997), "Design shredder machine to cut and collect crop residuies", Ph.D. thesis, Fac. Agric. Ain Shams Univ.

Baiomy, M. A. (2007), "Performance evaluation of a locally designed and fabricated windrow compost turner", Agric. Sci. J., Mansoura Univ., 32(11) july pp: 8991-9005.

Bettina Kretschmer, Project Leader, Allan Buckwell, Claire Smith, Emma Watkins, Ben Allen, STOA - Science and Technology Options Assessment, 2013, Recycling agricultural, forestry & food wastes and residues for sustainable bioenergy and biomaterials, Summary. 30p.

Brenda and Robert Vale : Green Architecture " Drsign for A Sustainable Future , Thames and Hudson Ltd, London (1991).

Biot, Y., Blaikie, P., Stocking, M. (1989). Risques d'érosion au tiers monde. Le point de vue de l'utilisateur. Soil Technology 2: 301-311.

Boers, Th. M. 1994. Rainwater harvesting in arid and semi-arid zones. PhD Diss. University of Wagenningen, the Netherlands, 133p.

Derpsch R., 2001. Conservation tillage, no-tillage and related technologies. In. Proceedings of I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid 1-5, October. Garcia-Torres et al. (edts). Vol 1:161-170.

Dregne, H.E. (1984). Desertification of arid lands. Harwood Acad. Publ., NY., 242p.

Dregne, H.E., Kassas, M., Rozanov, B. (1991). A new assessment of the World status of desertification. Desertification control bulletin 20:6-18.

FAO (1984), "Better farming series", Rome.

FAO (1998). Production yearbook. FAO Rome.

FAO (2002), "Animal production based on crop residues", Rome.

Gupta, R.K., Abrol, I.P. (1990). Salt-affected soils: their reclamation and management for crop production. Advances in soil science. 11:223-287.

Hillel, D., Rosenzweig, C. (2002). Desertification in relation to climate variability and climate. Advances in Agronomy. 77:1-37.

http://startuway.com/index.php/silage-feed-remnants-of-palm/123-silage-feed-remnants-of-palm

Gonchalov, L.V. (1989). Use of land-water resources in Africa. Problems of desert development 3:11-14.

Ken Yeang (1995). Designing with Nature The Ecological Basis for Architectural Design, McGraw – Hill – U.S.A.

Mrabet R., (2001a). No-tillage Farming: Renewing Harmony Between Soils and Crops in Semiarid Morocco. Third International Conference on Land Degradation (ICLD3) and Meeting of the IUSS Subcommission C – Soil and Water Conservation. Rio de Janeiro, Brazil, September 17-21, 2001.

Mrabet, R. (2001b). No-Tillage System: Research Findings, Needed Developments and Future Challenges for Moroccan Dryland Agriculture. In proceedings of International Congress on Conservation Agriculture. Garcia-Torres et al. (eds). Madrid, Spain. Octobre 1-5, 2001. Pp:737-741.

Mrabet, R., Saber, N., El-Brahli, A., Lahlou, S., Bessam, F. (2001). Total, Particulate Organic Matter and Structural Stability of a Calcixeroll soil under different wheat rotations and tillage systems in a semiarid area of Morocco. Soil & Tillage Research, 57:225-235.

Mrabet, R. (2002). Conservation agriculture: for boosting semiarid soil's productivity and reversing production decline in Morocco. International workshop on conservation agriculture for sustainable wheat production in rotation with cotton in limited water resource areas. Tashkent, Uzbekistan, October, 13-18, 2002.

Skoupy, J. (1991). Transnational green belt project in North Africa. Desertification control bulletin 20:34-38.

Szabolcs, I. (1986). Agronomic and ecological impact of irrigation on soil and water quality. Advances in soil science 4 :189-218.

Swearingen, W.D. (1992). Drought hazard in Morocco. Geogr. Rev. 115: 401-412.

The Local Government Management Board – " Sustainable Settlements " United Kingdom, (1995).

Zeggaf, T.A., Mrabet, R. Karrou, M. (1998). Coupling Geographic Information System and Rainfall-Runoff Modeling for Potential Runoff Estimates in semi-arid Area South of Morocco. Rapport Projet ICARDA On-Farm Water Husbandry in WANA. Aridoculture Center, Settat, Maroc. 30p.

UNCCD, (1992). United nations convention to combat desertification. In those countries expressing serious drought and/or desertification, particularly in Africa. Secretariat of the UNCCD, Bonn, Germany, 76p.

Williams, M.A.J., Balling, R.C. Jr. (1995). Interaction of desertification and climate: An Overview. Desertification Control Bulletin, 26:8-16.

مراجع الاشكال والرسومات توجد لدى المعدين في حال طلبها.