آلات الحصاد

آلات حصاد الأعلاف

الجدارة:

التعرف على آلات حصاد الأعلاف بأنواعها المختلفة وتركيبها ونظرية تشغيلها.

الأهداف :

عندما تكتمل هذه الوحدة يكون المتدرب قادرا على:

١. معرفة أنواع آلات حصاد الأعلاف المختلفة.
٢. معرفة تركيب كل نوع من الأنواع التي سوف يتم تناولها في هذه الوحدة.
٣. معرفة طريقة تشغيل الآلة.

مستوى الأداء المطلوب:

أن لا تقل نسبة إتقان هذه الجدارة عن ٩٠٪

الوقت المتوقع للتدريب:

ساعتان

الوسائل المساعدة:

١. الاستعانة بالنماذج التعليمية للآلات.
٢. جهاز عرض الشرائح الشفافة Over head projector

متطلبات الجدارة:

لا توجد متطلبات مسبقة لهذه الجدارة وتدرس لأول مرة.

آلات حصاد الأعلاف

تعتبر محاصيل العلف من المحاصيل الهامة اللازمة لزيادة الثروة الحيوانية، وتحتاج محاصيل العلف لعناية خاصة في عمليات الحصاد والتجهيز والتحميل والتخزين للحفاظ على لون العلف ومواصفاته وكذلك الحفاظ على الفيتامينات والعناصر الغذائية. ويشتمل خط الميكنة الكامل لإنتاج العلف بدءاً من الحصاد على عمليات الحصاد والتجهيز (التهيئة) والتصفيف (التجميع في صفوف) والتبييل (عمل البالات)، النقل والتخزين، كما توجد آلات لحصاد وتقطيع العلف وأخرى لتصنيع العلف على هيئة مكعبات صغيرة.

آلات حصاد العلف Hay harvesting

المحشة أو المحصدة The mower

تعتبر المحشة من أكثر آلات الحصاد شيوعا حيث تستخدم في حصاد بعض المحاصيل مثل محاصيل الأعلاف والذرة السكرية وحشيشة السودان وعلف الفيل، كما تستخدم مع الحصادات الجامعة للحبوب **Grain combines** وتعتمد نظرية الحش أساسا على قوى القص وقوى التصادم.

قوة القص Shearing Force:

تتم عند التأثير على الساق بقوتين متعاكستين ومتقابلتين وبينهما خلوص صغير أو قد لا يكون هناك خلوص.

قوة التصادم Impact Force

تتم بتأثير ضرب السلاح للساق فيتم قطعه.

أنواع المحشات:

أولا - المحشة الترددية Receprocating mower

تعتمد المحشة الترددية (شكل ١) على قوى القص لحصاد المحاصيل، ولكن قد تختلف أنواع المحشات اختلافا بسيطاً تبعاً للاحتياجات المختلفة للمحاصيل ، ويصمم حجم المحشة تبعا لطول قضيب الأسلحة Cutter bar وهو يتراوح بين ١,٨ أو٢,١ أو٢,٤ أو٢,٧ متر وأغلب الأطوال الشائعة هي ٢,١ و ٢,٤ متر.

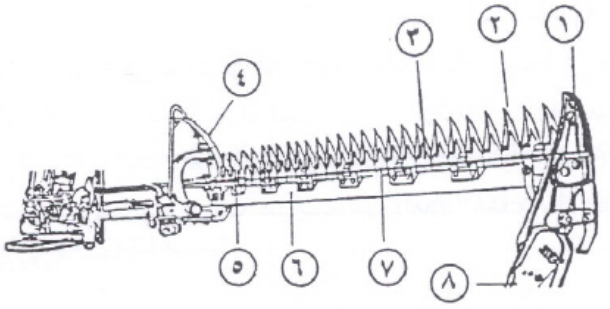
شكل (١- أ) المحشة الترددية

أجزاء المحشة الترددية شكل (١- ب):

قضيب الأسلحة Cuter bar:

ويتكون قضيب الأسلحة من العناصر الرئيسية التالية:

١. الحذاء الخارجي outer shoe
٢. الحوافظ والأسلحة الثابتة Grads and ledger plates
٣. مجموعة السكاكين Knife assembly
٤. الحذاء الداخلي Inner shoe
٥. مماسك السكاكين(الكلبسات) Knife clipe
٦. القضيب The bar
٧. ألواح التآكل Wear plates
٨. لوح وعصا تجميع العلف Grass board and stick



شكل (١- ب) يوضح رسم توضيحي للمحشة الترددية

١. مجموعة السكاكين Knife assembly

تتكون مجموعة السكاكين من سكاكين ثابتة وسكاكين متحركة، وفي بعض الأنواع قد تكون كلا المجموعتين متحركتين، وعادة في السكاكين الثابتة تثبت السكينة مع الحافظة، وتعتبر عملية ضبط السكينة مع الحافظة والتشغيل والصيانة من العوامل الهامة لزيادة كفاءة القطع للمحشة. ويتم تثبيت السكاكين بقضيب السكاكين عن طريق مسامير برشام وذلك لإمكانية استبدالها بسهولة. ويختلف شكل السكينة تبعا لخصائص المحصول وحالته، وأنواع الحواف المستعملة هي:

- ملساء (حادة) Smooth:

وهي تستخدم مع المحاصيل صغيرة الساق عالية الرطوبة.

- مسننة القمة Top-Serrated:

وتستخدم مع المحاصيل غليظة الساق نسبيا، وتعمل السنون على مسك الساق ليتم قطعها جيداً وكذلك تعمل على تقليل عصر النبات.

- مسننة القاع Bottom- Serrated

مثل مسننة القمة ولكنها تمتاز بإمكانية شحذ أو سن السلاح.

- مقساة أو صلبة Armored hard-Surfaced:

وهي تعامل حراريا بحيث يقسى سطحها لتقاوم التآكل، وهي تلائم جميع الحالات الخاصة بالأسلحة الملساء أو المسننة.

الحوافظ Grads:

عادة ما ترص الحوافظ على مسافة ٧٥ مم بين مراكزها ، وفي الغالب يكون مشوار السكينة بين ٦٠ إلى ٩٠ مم. وللحوافظ ثلاث وظائف رئيسة:

١) حماية السكين من العوائق الصلبة.

٢) حمل السكين الثابتة وبالتالي تحسن من عملية القص.

٣) توجيه النبات إلى السلاح لتتم عملية القطع.

والأنواع الرئيسية للحوافظ هي:

❖ **حوافظ الصخور Rock Guards:**

وهي حوافظ تصنع من الصلب وتصمم بحيث تتحمل الصدمات الناتجة من الأراضي الخشنة أو الصخرية.

❖ **الحوافظ العادية Regular Guards:**

مثل حوافظ الصخور ولكنها تصنع من الحديد المطاوع أو العادي.

❖ **الحوافظ عديمة الشفاة Lipless guards:**

مصممة أساسا لمعالجة مشكلة اختراق المحصول وخاصة في المحاصيل الكثيفة ، وتكون الحافظة قصيرة نسبياً. ويحتاج هذا النوع إلى كلبسات خاصة لعدم وجود شفاه أو أصابع فوق السكاكين. ولا يوصى باستخدام هذا النوع لحالات الحصاد العادي وذلك لأن السرعة تقل في هذا النوع بحوالي ٣ كم/ الساعة أقل من الحوافظ العادية.

❖ **الحوافظ المزدوجة Two-Tined guards:**

تصنع وتثبت في أزواج وهذا يعمل على زيادة القوة ويقلل التكلفة للمجموعة بالمقارنة بالحوافظ العادية.

ويعتبر الضبط الملائم للسكينة هام جدا في هذا النوع من الحوافظ، كما أن السكاكين، تتآكل أسرع في هذا النوع.

٣. القضيب The bar:

هو الإطار الذي تركب عليه أجزاء قضيب الحش.

٤. الحذاء الداخلي والخارجي:

تعمل على توجيه الآليات التي تثبت قضيب الحش كما تحافظ على ارتفاع القطع.

٥. مماسك السكاكين (الكلبسات) Knife clipe:

تعمل على تماسك السكاكين المتحركة مع السكاكين الثابتة لضمان القطع الجيد، وتركب على مسافات بين كل ثلاث إلى أربع حوافظ.

٦. ألواح التآكل Wear plates:

يوجه حركة السكاكين، ويجعل نهاية السكاكين المتحركة في وضع ملائم بالنسبة للسكاكين الثابتة لتعمل على القص الجيد للمحصول، كما أنه قابل للتبديل عند تآكله نتيجة لكثرة الاستعمال.

٧. لوح وعصا تجميع العلف Grass board and stick:

يعمل اللوح على فصل المحصول المحصود أو المحشوش عن المحصول الذي لم يتم حشه ويتيح ممراً نظيفاً للحذاء الداخلي في الجرة التالية. كما تعمل العصا على تنييم ولم العلف بعد حشه حتى لا يتجاوز مستوى اللوح.

وفي الطرازات القديمة للمحشات كان يتم تحويل الحركة الدورانية لعمود الإدارة الخلفي للجرار PTO إلى حركة ترددية عن طريق حذافة وعمود مرفق Pitman وهذه الطريقة تسبب اهتزازت كبيرة. وأمكن التغلب على هذه الاهتزازات في الطرازات الحديثة باستخدام رأس التوازن وهو عبارة عن حذافتين تدوران في اتجاهين متعاكسين مع بعضهما وذلك لتقليل الاهتزازات.

الأجزاء الرئيسية للمحشة: Primary mower components

قد تختلف أشكال المحشات أو قوتها وطريقة نقل القدرة، ولكن الأجزاء الرئيسية لها تكون متشابهة. وتتكون المحشة من الأجزاء التالية:

١) الإطار الرئيس Main Frame
٢) قضيب الدفع Drag bar
٣) قضيب السحب Pull bar
٤) ياي التعويم (التعليق) Float Spring
٥) قضيب الحش Cutter bar

٦) عمود الإدارة POT

٧) سير الإدارة أو بتمان Drive belt or pitman

١) الإطار الرئيس: Main Frame

يعمل على تثبيت وسيلة إدارة وآليات قضيب الحش، وشكل الإطار وأبعاده يعتمد على طريقة الشبك بالجرار.

٢) قضيب الدفع: Drag bar

يعمل على تثبيت الإطار الرئيسي مع رأس قضيب الأسلحة وهو قابل للضبط للحصول على المسافة الملائمة بين الطارة القائدة ووسيلة إدارة قضيب الحش.

٣) قضيب السحب: Pull bar

يعمل على تثبيت وضع قضيب الأسلحة للتشغيل المناسب، وعادة ما يلحق بقضيب السحب وسيلة حماية تعمل على فصله عند وجود عوائق للسماح لقضيب الحش بالدوران للخلف للتخلص من العوائق بدون تلف المحشة. وعادة تكون أغلب المحشات مزودة بوسيلة حماية من التلف عند اصطدام قضيب الحش بأي عائق، بعض المحشات نصف المعلقة يكون لها ياي للسماح بالدوران، أما المحشات الجانبية قد يكون لها خاصية آلية لإيقاف الجرار عند اصطدام قضيب الحش بأي عائق.

٤) ياي التعويم (التعليق): Float Spring

يساعد على تثبيت الارتفاع المناسب للمحشة مع السماح لها ب الارتفاع والانخفاض تبعا لشكل سطح الأرض.

٥) عمود الإدارة: POT

يغذي المحشة بالقدرة من عمود الإدارة الخلفي للجرار.

طرق تثبيت المحشة بالجرار Mower attachment

يتم تثبيت المحشة مع الجرار بإحدى الطرق التالية:

- ❖ مقطورة Trailed
- ❖ نصف معلقة Semi-mounted
- ❖ معلقة خلفيا Rear-mounted
- ❖ معلقة جانبيا Side-mounted

١) المحشة المقطورة:

يكون لها عجلتان وتتصل بعمود الإدارة الخلفي للجرار PTO ، وتمتاز بسهولة التركيب بالجرار.

٢) المحشة نصف المعلقة:

تعلق بجهاز التعليق الهيدروليكي ذي الثلاث نقاط شبك للجرار، وتدار بواسطة الـPTO ويكون لها إما عجلة أو عجلتان حرتا الحركة.

والتعليق بجهاز الشبك يتيح للمحشة التحرك تبعا لشكل سطح التربة. ويمكن فصل الآلة وتركيبها مع الجرار بسهولة.

٣) المحشة المعلقة خلفيا:

تعلق عن طريق ثلاث نقاط الشبك، ووزن المحشة بالكامل يكون محملا على الجرار، وتتأثر المحشة مباشرة بحركة وتوجيه الجرار.

٤) المحشة المعلقة جانبيا:

تتيح استعمال آلات مقطورة أو معلقة خلفيا مع الجرار أثناء تعليقها جانبيا، وهي غالبا ما تستخدم لإتاحة الفرصة لاستخدام مجهزات العلف Hay conditioners وهي تتأثر مباشرة بتوجيه الجرار كما تكون رؤية قضيب الأسلحة بالنسبة للسائق أيسر من المعلقة خلفيا ولكن تركيبها وفصلها مع الجرار يكون أصعب من الأنواع الأخرى. كما قد تحتاج لوسيلة إدارة خاصة لنقل القدرة من الـ PTO إلى المحشة.

ملحوظة:

قد توجد حصادة ذاتية الحركة مركب عليها محرك ديزل صغير ذي قدرة تتراوح بين ١٠- ١٥ كيلو وات.

التشغيل والضبط Operation and adjustments

أجهزة رفع الحش:

تزود المحشة بأجهزة لرفع جهاز الحش عند الحركة بدون حصد أو عند عمل الدورانات أو لتفادي العوائق مثل الأشجار وغيرها. ويمكن تشغيل هذه الأجهزة إما برفع السلاح وتثبيته في وضع رأسي أو بواسطة روافع يستخدمها السائق.

أجهزة الضبط:

١) ضبط الإمالة:

وهي ترفع أو تخفض مقدمة الحوافظ والأسلحة لتلافي بقايا الحشائش والمحاصيل السابقة أو لتفادي سيقان النباتات المتفرعة والمتشابكة.

٢) ضبط التقدم:

عند تشغيل المحصدة ينحرف المشط للخلف نتيجة لمقاومة المحصول له أثناء الحش، ولذا يركب المشط بحيث يكون منحرفا للأمام بميل حوالي ١ : ٥ حتى يعوض الانحراف للخلف. ويمكن حساب مقدار التقدم من العلاقة التالية:

مقدار التقدم= زاوية الانحراف X طول المشط

٣) ضبط التقابل:

يجب أن تتقابل أسلحة الرقائق الثابتة والمتحركة عند نهايتي أشواط القص الداخلية والخارجية، فإن لم تتقابل فيضبط ذلك إما عن طريق تغيير بعد المشط عن الإطار أو بتغيير طول ذراع التوصيل حسب نوع الآلة.

٤) ضبط ارتفاع القطع:

يضبط الارتفاع بواسطة تغيير عمق الأحذية الداخلية والخارجية.

العوامل التي تؤثر على كفاءة القطع:

١. حدية السكين Blade sharpens:

كلما كانت حافتا السكينة الثابتة والمتحركة حادة كلما ساعد ذلك على القطع الجيد.

٢. درجة الرطوبة في النبات:

كلما كانت درجة الرطوبة في سيقان النبات منخفضة كلما أدى ذلك إلى زيادة كفاءة عملية القطع.

٣. السرعة الأمامية للآلة:

تخفيض السرعة الأمامية للآلة يؤدي إلى زيادة كفاءة عملية القطع ولكن السرعة البطيئة تؤدي إلى تخفيض إنتاجية الآلة.

٤. السرعة الترددية للسكينة

زيادة السرعة الترددية للسكينة تؤدي إلي زيادة كفاءة عملية القطع.

ثانيا - المحشات الدورانية Rotary cutters:

تعتمد المحشات الدورانية أساسا على قوة التصادم، ويكون للمحشة الدورانية مجموعة من السكاكين تدور في مستوى رأسي ومواز لاتجاه الحركة.

يوجد نوعان من المحشات الدورانية:

أ . المحشات الأسطوانية Drum mowers:

تتم إدارة هذا النوع من القمة بواسطة عمود الإدارة ومجموعة تروس وسير على شكل حرف V.

ب . المحشات القرصية Disc mowers:

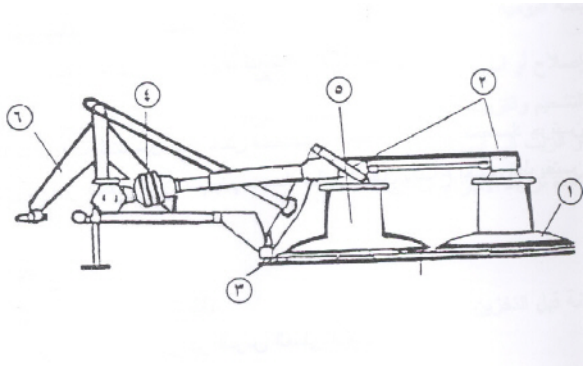
آلية القطع في هذا النوع بواسطة تروس مهمازية موجودة داخل إطار دقيق أسفل أقراص السكاكين.

ج . المحشات الرأسية

تركيب المحشة الأسطوانية:

تتكون المحشة الأسطوانية الدورانية كما هو مبين بالشكل (٢- أ ،ب) من الأجزاء الرئيسية التالية:

١. السكاكين
٢. صندوق تروس رئيسي Main gear box
٣. صناديق تروس ثانوية Secondary gear boxes
٤. كلتش (دبرياج) انزلاقي Slip clutch
٥. الدوار Roter
ويشتمل على الأسطوانة Drum
والقرص Disc
٦. نقاط الشبك الثلاثة بالجرار



شكل (٢- أ) رسم توضيحي للمحشة الدورانية الأسطوانية

شكل (٢- ب) المحشة الدورانية الأسطوانية

ويكون حامل السكاكين (القرص) في هذا النوع أكبر في القطر من النوع القرصي. والآلة ذات عرض قطع ١,٧ متر يكون لها في العادة اسطوانتين أو أربع أقراص. ويكون دوران الأسطوانات عادة متعاكساً عند وجود أكثر من أسطوانة. وقد يميل حامل الأسلحة لأسفل مما يتيح خلوصاً مقداره ١٠٠ مم أو أكثر عند اصطدام السلاح بعائق نتيجة تأرجح السلاح للخلف ولأعلى.

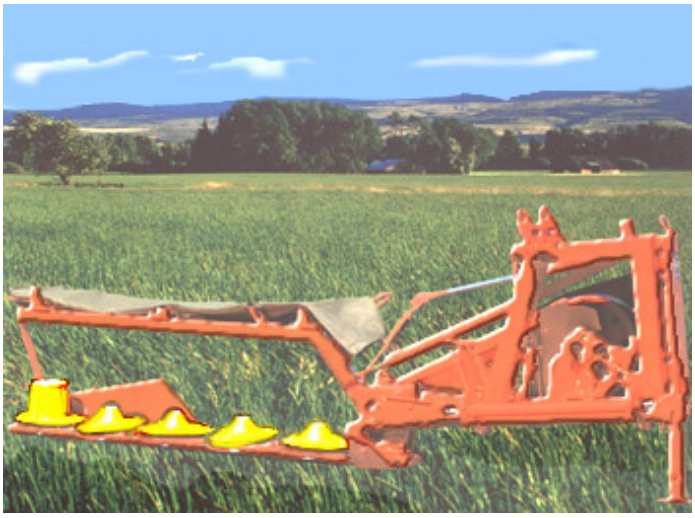
ويكون على اسطوانة المحشة في الغالب ثلاث سكاكين وقد يكون في بعض الأنواع سكينتان. ويحدد عمق القطع غالبا عن طريق حوامل حلزونية (ملولبة) مثبتة أسفل الأسطوانات. وتكون المحشة ذات عرض أكبر من ٢ متر ثقيلة في الغالب ولذلك غالبا ما تعلق الأسطوانات في الإطار عن طريق ياءات بحيث تحمل أغلب الحمل مما يتيح لمحددات العمق من التحرك على سطح التربة بسهولة.

تركيب المحشة القرصية:

تتكون المحشة الدورانية القرصية (شكل ٣) من الأجزاء الرئيسية التالية:

١. عمود الإدارة PTO :

٢. سير الإدارة Drive belt
٣. الأقراص Discs
٤. قضيب الدفع Drag bar
٥. ياي التعليق Float spring
٦. حامل للتغطية Frame For covering



شكل (٣) المحشة الدورانية القرصية

والميزة الرئيسية للمحشات الدورانية هي إمكانية تشغيلها على سرعات أمامية عالية للجرار، وقد تصل إلى ١٤ كم / ساعة ، كما أن آلية القطع تكون غير معروضة للدوران، ولكنها تحتاج لقدرة أعلى من المحشات الترددية (حوالي ١٥ كيلو وات لكل متر من عرض التشغيل) وكذلك سعرها أغلى.

المحشات الرأسية:

قد تسمى أيضا بالمحشات ذات المضارب(شكل ٤). ويعتمد هذا النوع أساسا على قوى التصادم، ونتج عن استخدامه لأول مرة فواقد كثيرة بسبب صغر القطع الناتجة والتي يصعب جمعها أو التقاطها. وأمكن تقليل الفواقد باستعمال سرعات محيطية أقل (٤٣م/ث) وبتصميم الغطاء بحيث يعطي انحناء أماميا للنبات ليحدث القطع من عند القاعدة ولإعطاء مسافة فوق المحور الدوار لتقليل فرص إعادة القطع.

وتحدث التصادمات المتتالية للسكاكين على السيقان عملية تفديغ وتأثيرا تكييفياً مما يزيد من معدل التجفيف. ويزود العرض الكامل للمحصدة بعجلة قياس موجودة مباشرة خلف المحور الدوار لتعطي تحكما دقيقاً في ارتفاع القطع وتمنع إزالة الطبقة السطحية من الأماكن المرتفعة. وعرض القطع يتراوح عادة بين ١,٨ إلى ٣ متر.

وغالباً ما تسمى المحشات ذات المضارب بالمحشات ذات المضارب المتأرجحة Flail mower وهذه الكلمة تطلق على المحشات المزودة بأعمدة أفقية مركب عليها أسلحة قطع متأرجحة. وتدور الأعمدة بسرعات عالية في اتجاه عجل الجرار، وينثر المحصول المقطوع أماميا ولأعلى ليصطدم بحاجز معدني هو غطاء المحشة والذي يصمم من الخلف بحيث يقلل من سرعة المحصول ليسقط بخفة في صفوف غير كثيفة خلف الدوار.

وتتكون المحشة الدورانية Flail mower من الأجزاء الرئيسية التالية كما هو موضح بالشكل:

شكل (٤) المحشة الرأسية

١. سير على شكل حرف V V-belt drive
٢. جهاز رفع هيدروليكي Hydraulic lift
٣. ألواح قابلة للضبط Adjustment canopy
٤. سكاكين متأرجحة Hay flails
ذراع ضبط الارتفاع Height adjustment