الباب السابع

آلات حصاد المحاصيل والخضر والفاكهه

obeikandl.com

obeikandl.com

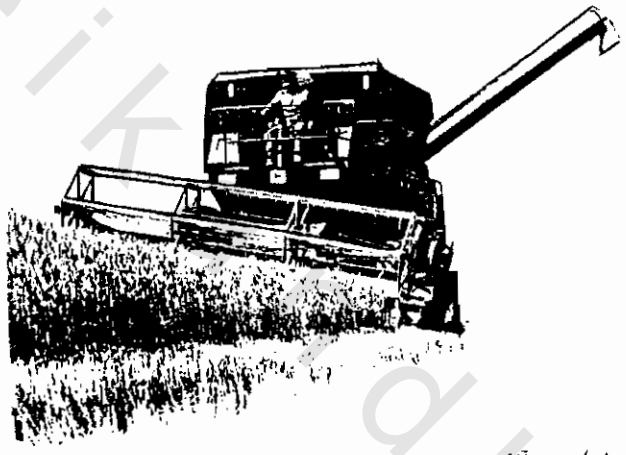
الباب السابع

آلات الحصاد

Harvesters

٧-١ أنواع آلات الحصاد

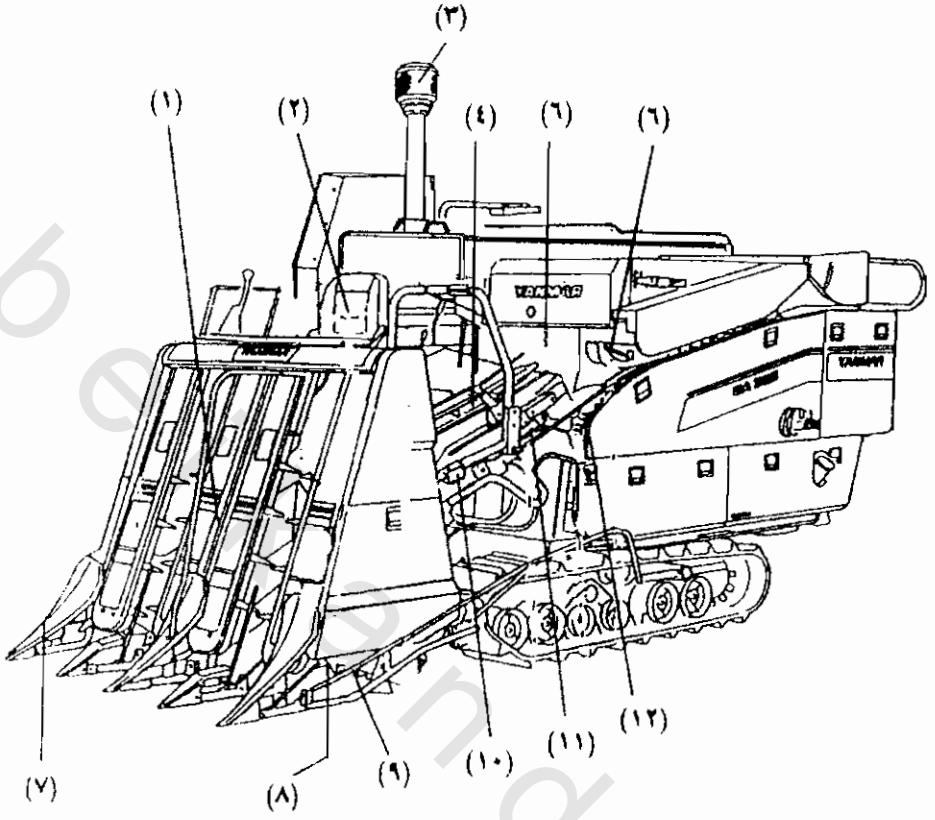
تتعدد آلات الحصاد وتجهيز المحصول ويمكن تقسيم هذه الآلات على حسب أنواع المحاصيل التى تقوم بحصادها إلى الآتى :



شكل (٧-١) آلة ضم ودراس وتذرية " الكومباين " اثناء العمل فى الحقل .

١- آلات حصاد محاصيل الحبوب : Grain and seed harvesters

وتقوم هذه الآلات بحصاد محاصيل مثل القمح والشعير والأرز ويوجد من هذه الآلات نوعين رئيسين وهما آلات نشأت وتطورت فى الدول الغربية شكل (٧-١) وآلات أخرى نشأت وتطورت فى اليابان شكل (٧-٢) والآلات اليابانية متخصصة فى حصاد الأرز وتستخدم بنجاح فى مصر فى المساحات الصغيرة



(١) جنزير الرفع
(٢) مقعد السائق
(٣) الهواية
(٤) جنزير مساعد مدخل الدرفيل.
(٥) تنك الحبوب
(٦) مدخل درفيل الدراس.
(٧) ماسك السيقان
(٨) سكينة القطع
(٩) فاصل جانبى
(١٠) لمبة اشارة
(١١) جنزير الحامل العلوى
(١٢) جنزير التغذية

شكل (٧-٢) آلة ضم ودراس وتذرية يابانية " كومبين يابانى " لحصاد الأرز .

٢- ألات حصاد محاصيل الاعلاف وتجميعها :

Forage chopping and handling implements

وتشمل هذه الآلات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشات الترددية والمحشات الدورانية وآلات التصفيف وآلات التبيل وكل نوع من هذه الالات يوجد منه انواع عديدة تختلف فى طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفى طريقة أداءها لوظيفتها وفى سعتها الأنتاجية وتقوم هذه الآلات بتقطيع وتجميع محاصيل الاعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات التقطيع فى تقطيع محاصيل أخرى أو ازالة بقايا بعض المحاصيل مثل القطن (حطب القطن) .

٣- آلات جمع وتفريط الذره : Corn picking and shelling harvesters

وهى آلات متخصصه فى حصاد الذره ويوجد منها أنواع عديده وتقوم هذه الآلات بقطف كيزان الذره الذى تكون عادتا بها نسبة عالية من الرطوبة مما يصعب تفريطها ، وبالتالى يلزم تجفيفها طبيعياً أو صناعيا ثم تستخدم آلات خاصة لتقشير وتفريط الكيزان .

٤- آلات جنى القطن : Cotton harvesters

ويوجد من هذه الآلات نوعين رئيسيين وهما آله تجريد المحصول (آله النزع) وآله القطف باللقط وتختلف طريقة الجنى فى كلا النوعين حيث فى النوع الأول تقوم الآله بتجريد نباتات القطن من اللوز ومحتوياته اما النوع الثانى فتقوم الاله بقطف الزهر من اللوز المتفتح كما يحدث فى طريقة الجمع باليد وهذه الالات ماذال هناك صعوبات فى استخدامها فى الحقول المصرية

٥- آلات حصاد قصب السكر : Sugar- cone harvesters

وتقوم هذه الآله بكسر عيدان القصب فوق سطح الأرض ثم ترفع المحصول إلى جهاز قطع العيدان إلى قطع صغيرة فى حدود نصف المتر ثم تنقل آليا بجهاز ناقل إلى المقطورة المرافقة . كما تذود الآله من الأمام بجهاز قطع قمه النباتات وتفتيتها ونثرها فى الحقل وغالباً ما تكون هذه الآله من النوع ذاتى الحركة .

٦- آلات حصاد المحاصيل الجذرية : Root crop harvesters

وتقوم هذه الالات باستخلاص المحصول من باطن التربة وتوجد أنواع وطرز عديدة من هذه الآلات ويمكن تقسيمها إلى :.

- آلات حصاد بنجر السكر .

- آلات حصاد الفول السودانى .
- آلات حصاد البطاطس والبطاطا .
- آلات حصاد البصل .

وتوجد أنواع مختلفة لكل قسم من هذه الآلات

٧- آلات حصاد الفاكهه والخضروات : Fruit and vegetable harvesters

وتعتبر ميكنة حصاد الفاكهه والخضروات من العمليات التى لم تتقدم كثيراً فبعضها يتم بميكنة كاملة الا ان البعض الاخر مازال يتم حصاده يدويا وتتمثل المساعده التى تقدمها الآله فى عمليه الحصاد فى نقل العامل وتحديد وضعه بالنسبة للشجرة وتوجد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلف باختلاف طريقة الجمع ونوع المحصول الذى تقوم بحصاده .

أولاً : آلات حصاد محاصيل الحبوب

Grain and seed harvesters

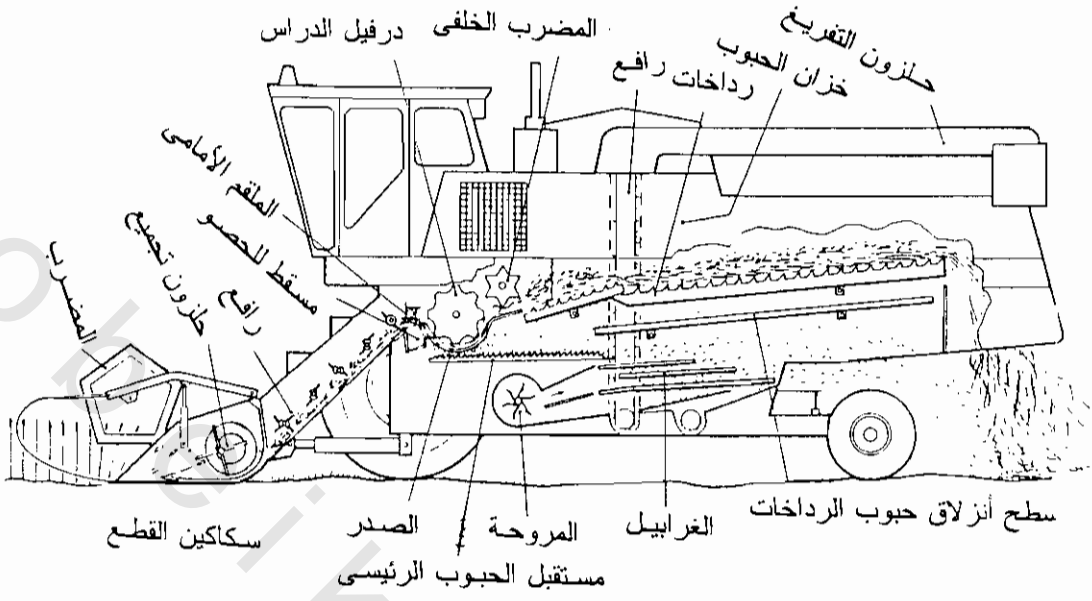
٧-٢ وظائف آلات حصاد محاصيل الحبوب :

The operations performed in harvesters

تتعدد أنواع هذه الآلات ومنها ما يقوم بتقطيع المحصول فقط ومنها ما يقوم بالتقطيع والتربيط ومنها ما يقوم بالتقطيع (بالضم) والدراس والتذرية وهى الالات المعروفة بالكومبين شكل (٧-٣) وتعتبر آلات الضم والدراس من أكثر الآلات تطوراً وتستخدم فى مناطق عديدة بنجاح . والغرض النهائى من استخدام هذه الآلات هو الحصول على محصول البذور خالياً من بقايا النباتات وبأقل قدر من الفقد فيها وكذلك أقل قدر من التلف وتؤدى آلات الضم والدراس العمليات الآتية

١- قطع المحصول القائم ونقله إلى وحدة الدراس :

يبدأ قطع المحصول القائم بدفع السيقان بواسطة مضرب الضم نحو سلاح القطع ثم يتم توجيه المواد المقطوعة إلى بريمة التوجيه وتقوم بريمه التوجيه بنقل المواد إلى رافع التغذية وهو عبارة عن ناقل ذات الواح أو خوص متصلة ببعضها عن طريق جنزير يدور على طارتين . ويحرك رافع التغذية المواد فى الاتجاه العلوى إلى جهاز الدراس .



شكل (٧-٣) مكونات آلة الضم والدراس والتذرية " الكومباين "

٢-الدراس :

وهى عملية فصل البذور عن رؤوس أو سيقان النبات وتتكون وحده الدراس من اسطوانة الدراس والصدر وإذا كان الصدر من النوع الشبكى فإن نسبة عالية من البذور المدروسة مع كمية كبيرة من القش الصغير وأغلفة الحبوب يتم فصلها عن السيقان والقش الطويل من خلال الفتحات بين قضبان الصدر لتسقط مباشرة على مدرج الحبوب أو على سير متحرك لنقل الحبوب لوحده التنظيف وهى مجموعة من الغرابيل .

٣-فصل البذور عن التبن :

بعد مرور المحصول على وحده الدراس تكون الحبوب مفصولة ولكن مع التبن وفى وحده الدراس يتم فصل جزء من الحبوب عن التبن كما سبق القول وذلك من خلال الصدر أسفل أسطوانة الدراس بينما امتداد الصدر يوجه المواد الخارجة إلى الرداخات والتى تعطى منطقة فصل إضافية وامتداد الصدر هى مجموعة من القضبان المتوازية ويوجد مضرب اسطوانى بعد وحدة الدراس مباشرة لدفع المواد الخارجة من اسطوانة الدراس إلى الخلف كما يوجه القش الطويل والسنابل الغير مدروسة إلى الرداخات وقد

تتكون هذه الرداخات من وحدة واحدة متأرجحة أو من عدة وحدات ويعلق واحد أو اثنين من الحواجز فوق الرداخات للحد من انسياب القش وتوجيه المواد إلى أسفل على أول بداية وحدة الرداخات ، كما تمنع الحواجز البذور من أن تقذف إلى الخارج بفعل المضرب . وتحرك الرداخات القش لفصل باقى البذور والسنابل الغير مدروسة وذلك أثناء تحرك القش فى اتجاه مؤخرة الآلة إلى الخارج والمواد الساقطة (البذور والقش القصير والمواد الغريبة الصغيرة) من خلال فتحات الرداخات تتجمع على سطح انزلاقى أو سير متحرك موجود أسفلها مباشرة ثم توجه إلى الغرابيل .

٤- تنظيف الحبوب من بقايا القش والسنابل والمواد الغريبة :

تتقابل الحبوب المتساقطة من أسفل الصدر والرداخات معاً ويكون مع هذه الحبوب بعض القش والمواد الآخرى ويوجه هذا الخليط إلى مقدمة غربال القش ويدفع تيار من الهواء إلى أعلى فتحات الغربال للمساعدة فى فصل الحبوب المدروسة والرؤوس الغير مدروسة ، كما يدفع القش الخفيف إلى الخارج من مؤخرة الآلة . ومعظم الرؤوس الغير مدروسة تظل محملة على غربال القش لتسقط من خلال فتحات أكبر على امتداد الغربال ثم تنقل إلى وحدة الدراس مرة أخرى وتسقط البذور المدروسة وبعض المواد الغريبة خلال فتحات غربال القش على غربال التنظيف والذى له فتحات اصغر من غربال القش . وتمر الحبوب خلال غربال التنظيف ثم توجه إلى خزان الحبوب بواسطة بريمة الحبوب.

وتوجد آلات ضم ودراس لمحاصيل الحبوب لها نظم مختلفة قليلاً أو كثيراً عن النظم الموضحة السابقة . ومن هذه الالات المختلفة فى طريقة عملها الآلات اليابانية .

٧-٣ : أنواع الفقد فى آلات الضم والدراس : Types and sources of combine losses

١- فقد التبن :

يعتبر هذا الفقد من الأمور التى تحد من أستخدام هذه الالات فى الريف المصرى وخصوصاً عند استخدام هذه الالات فى حصاد القمح والشعير حيث أن التبن يكون له قيمة كبيرة لدى الفلاح المصرى حيث يستخدم فى تغذية الحيوان والتبن يفقد أما نتيجة لارتفاع القطع أو نتيجة لبعثرة أجزاء منه وعدم أمكانية جمعها بعد مرور الالة فى الحقل .

٢- فقد الحبوب :

تقسم فواقد الحبوب على حسب مصادر الفقد فى الآلة إلى مايلى :

أ- فواقد الضم :

ويشمل فقد الضم كل من السنابل والحبوب التى تفقد أثناء عملية القطع والنقل إلـى وحدة الدراس . وفى عملية الضم والدراس من الأكوام الطولية يشـمل فقد الضم علـى فقد عملية التكويم وفقد الآلة أثناء عملية الالتقاط ونقل المحصول لوحدة الدراس ويعبر عـن فقد الضم كنسبة من المجموع الكلى لوزن الحبوب (الحبوب المحصـودة بالاضافـة إلـى الحبـوب المفقودة) .

ب- فواقد الدراس :

ويتكون فقد اسطوانة الدراس من الحبوب التى لم يتم دراستها والتـى تخـرج مـن مؤخرة الآلة إما مع القش الطويل أو فى المواد المجمعة من غربال التنظيف .

جـ- فواقد الرداخات :

يكون فقد الرداخات عبارة عن الحبوب التى تم دراستها والمحمولة على الرداخات فى القش الطويل وهى تخرج من مؤخرة الآلة .

د- فواقد الغرابيل :

وهى عبارة عن الحبوب التى تخرج على مؤخرة الغرابيل ويعبر عن فواقد اسطوانة الدراس والرداخات والغرابيل كنسبة من معدل تلقيم الحبوب أو الحبوب الداخلة إلى الآلة .

وفى كثر من الأحيان يجب تقدير نسبة الحبوب المكسورة وخصوصاً عند استخدام هذه الحبوب كتقاوى .

أجزاء آلة الضم والدراس

تتكون هذه الآلة من عدة اجهزة وهى جهاز الحصد وجهاز الدراس وجهاز الفصل وجهاز التنظيف .

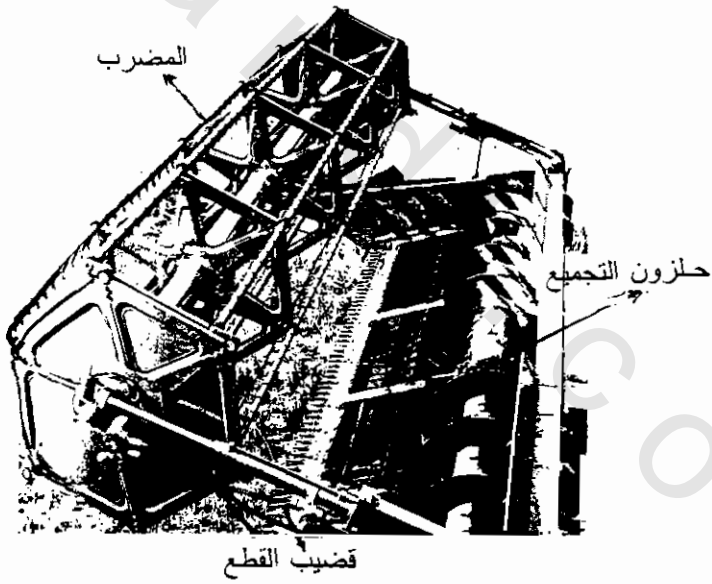
٧-٤ جهاز الحصد : Cutting and conveying

ويشمل هذا الجهاز مضرب الضم والمحصدة وحصيرة النقل .

أ- مضرب الضم :

يوجد نوعين من المضارب وهى المضارب الثابتة أو المضـارب المـزودة بجهـاز

التقاط النباتات وتحتوى المضارب الثابتة على ٤-٦ مضارب خشبية أو معدنية مثبتة على أطار مستدير أو مسدس . أما جهاز الالتقاط فيكون له أسنان زمبركية متصلة بخوص حديدية تظل فى أوضاع متوازية . وتستعمل أجهزة الضم ذات المضارب الثابتة نظراً لبساطتها وقلة تكلفتها عن أجهزة الالتقاط ، وخاصة للمحاصيل القائمة ، وتظهر فاعلية أجهزة الالتقاط فى رفع المحاصيل الراقدة أمام المحصدة مثل بعض اصناف القمح والأرز. ويتم ضبط موضع مضرب الضم بالنسبة لقضيب القطع فى كل من الاتجاه الرأسى والافقى ويتم ذلك هيدروليكياً من كابينة القيادة . وأرتفاع مضرب الضم عادة يجب ضبطه بحيث تكون حافة قمة المضرب أقل قليلاً من ارتفاعات رؤوس النباتات الغير مقطوعة فى الحقل ومحور المضرب يكون عادة متقدماً عن قضيب القطع بمقدار ١٥ إلى ٣٠ سم . ونسبة السرعة المحيطية للمضرب إلى السرعة الأمامية (دليل سرعة المضرب) يجب أن تكون بين ١,٢٥ إلى ١,٥ وتكون النسب العالية أكثر فاعلية لإمالة المحصول للخلف على حصيرة جهاز الحصد ولكنها تؤدى إلى زيادة فقد الحبوب وخصوصاً عندما يكون المحصول أكثر جفافاً .



شكل (٧-٤) جهاز الحصد فى الكومباين

ب- المحصدة أو قضيب القطع :

تشبه المحصدة أو قضيب القطع تلك المستخدم لحصاد الاعلاف ، إلا أن سرعة السكاكين فيها أبطأ (بين ٤٠٠ ، ٥٥٠ دورة فى الدقيقة) فهذه السرعة مناسبة لمعظم آلات الضم والدراس عند العمل على سرعة أقل من ٥ كيلو متر / ساعة وتتصل المحصدة بالآلة عن طريق محاور مفصلية جانبية قابلة للضبط من مقعد السائق للحصول على ارتفاعات للقطع تتراوح من حوالى ٥ سنتميترات إلى ١٠٠ سنتميتر ومن المرغوب فيه فى مصر تخفيض ارتفاع القطع كلما أمكن وخصوصاً فى القمح وذلك للحصول على أكبر كمية تبن من المحصول مع أن زيادة كمية التبن المتداولة داخل الآلة قد تزيد من فقد الحبوب ولكن يمكن تقليل هذا الفقد بتخفيض السرعة الأمامية للآلة .

جـ - حصيرة النقل :

تتحرك المواد المقطوعة بواسطة بريمة ناقلة مستعرضة إلى منتصفها لتوجه هذه المواد إلى حصيرة النقل لتصل إلى أسطوانة الدراس . وفى بعض آلات ضم ودراس الارز حيزاً اكبر على حصيرة النقل لتداول القش الطويل .

٧-٥ جهاز الدراس : Threshing mechanisms

ابتكر العديد من الأنواع والأشكال المختلفة لوسائل الدراس ، ولكن القليل منها قد وصل إلى مرحلة الاستخدام الحقلى وأهم هذه الأنواع مايلى :

١- اسطوانة الدراس ذات الجرايد المتعامدة على اتجاه دخول المحصول .

٢- اسطوانة الدراس ذات الجرايد المتوازية مع اتجاه دخول المحصول .

٣- اسطوانة الدراس ذات الأسنان الحديدية .

٤- اسطوانة الدراس ذات الجرايد والأسنان .

٥- اسطوانة الدراس ذات الأسنان الحديدية المغطاة بالمطاط .

٦- وحده الدارس ذات السير المزدوج

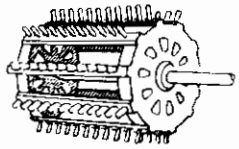
٧- وحده الدارس ذات المشابك المستعمله لقوة الطرد المركزى .

والأنواع الأربعة الأولى هى الشائع استخدامها فى آلات الضم والدارس وخصوصاً الانواع ذات الجرايد المتعامدة على خط سير المحصول ويوجد لمعظم اسطوانات الدارس ذات الجرايد ما يسمى بالصدر ، وهو عبارة عن شبكة عليها قضبان مستديرة موازية لمحور الاسطوانة ، وتحيط بالاسطوانة من أسفل وتمتد بطولها ، ويمكن

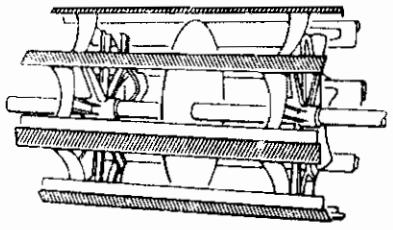
ضبـط مسافـة الخـلوص بين قضبان الصـدر والأسـطوانة . وقد بيـن التصـوير السـريع أن الدراس الفعلى لمحاصيل الغلال يتم من فعل اصطدام جرايد اسطوانة الدراس بالسنابل على سرعات عالية .

شكل (٧-٥) درافيل الدراس فـى الكومبيـن

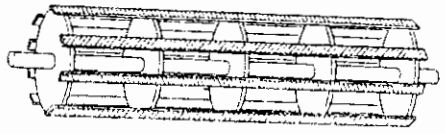
وبالرغم من عدم الشك فى مساهمة الاحتكاك فـى عمليـة الـدراس ، فـإن الوظيفـة الأولية للصدر هى سند المواد ووجلبهـا إلـى مسـار جرايـد اسـطوانة الـدراس لتكـرار فعـل الاصطـدام والاحتكـاك وقـد يكـون بـالصدر أسـنان أو أصـابع مشـابهه لتلـك الموجـودة علـى اسطوانة الدراس لزيادة فاعلية الدراس . ويضبط الصدر جانبياً لأعطـاء خلـوص متسـاوى على جانبى أصابع الأسطوانة .



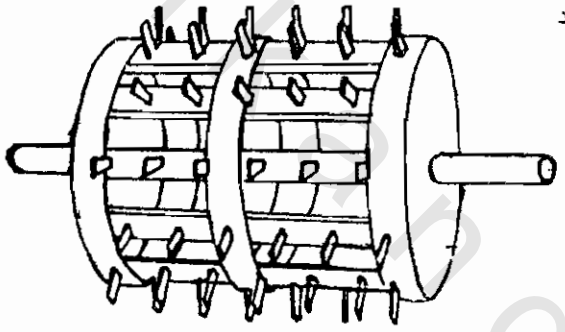
درفيل الدراس ذات الأسنان



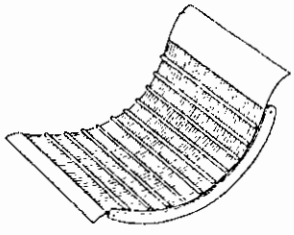
درفيل الـدراس ذات الجرايد



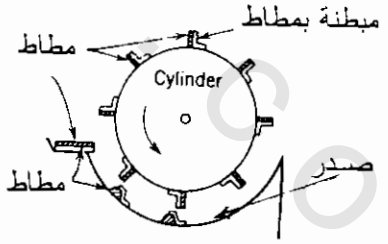
درفيل الدراس ذات الجرايد



درفيل الدراس ذات الأسنان



صدر الدرفيل



درفيـل الـدراس مـزود بقطـع مطاطية لعدم تكسير الحبوب

شكل (٧-٦) أنواع مختلفة من درافيل الدراس

وتكون الأسطوانات ذات الأصابع أكثر فاعلية لتحريك المواد بين الأصابع مقارناً بالاسطوانات ذات الجرايد ، كما أنه لايسهل انسدادها وتتطلب قدرة أقل لتشغيلها ، ولكن اسطوانات الدراس ذات الجرايد لها مجالاً واسعاً من الظروف المحصولية وهى سهلة الضبط والصيانة ، كما أنها بسيطة نسبياً ومتينة ومع وجود الصدر ذو الفتحات يكون لها سعة كبيرة لفصل الحبوب .

تقييم أداء جهاز الدراس :

يتم تقييم جهاز الدراس من خلال مايلى :

١- نسبة البذور المفصولة من النبات .

٢- نسبة البذور التالفة بسبب عملية الدراس .

٣- نسبة البذور التى مرت من خلال فتحات الصدر .

٤- طول القش (التبن) ونعومته .

٥- القدرة اللازمة لعملية الدراس .

٦- انتاجية الآلة فى وحدة الزمن .

٧- عدد أنواع النباتات التى يمكن للآلة دراس محصولها .

بعض العوامل المؤثرة على أداء اسطوانة الدراس :

١- نسبة الرطوبة فى الحبوب والقش .

٢- معدل التلقيم أو معدل التغذية .

٣- نسبة وزن القش إلى وزن الحبوب فى النبات .

٤- نسبة ونوعية الحشائش فى المحصول عند الحصاد .

٥- السرعة المحيطية لاسطوانة الدراس .

٦- مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .

٧- عدد صفوف اسنان الصدر المستعملة مع اسطوانة الدراس ذات الأسنان .

٨- نوع اسطوانة الدراس .

٩- ابعاد فتحات الصدر أسفل الأسطوانة .

وتختلف القابلية للدراس حسب حالة ونوع المحصول . فبعض محاصيل البذور الصغيرة مثل البرسيم تكون صعبة الدراس ، بينما الشعير والقمح محاصيل سهلة الدراس . وتتحسن القابلية للدراس بتقليل المحتوى الرطوبى للمحصول . وتعتبر سرعة اسطوانة

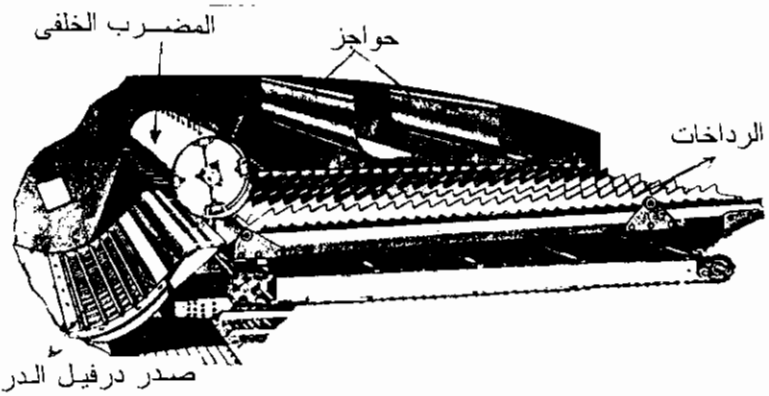
obeikandi.com

الدراس هى أهم عناصر التشغيل فيما يتعلق بفقد اسطوانة الدراس ، وأيضاً فيما يتعلق بتلف البذور . فزيادة السرعة تقلل من فقد الاسطوانة ولكن قد تزيـد مـن تلـف البـذور . وسـرعة تلف البذور تتغير وتختلف بيـن المحـاصيل المختلفـة . فبـذور النباتـات ذات الفلقتيـن ، مثـل الفول البلدى تتلف عند سرعات محيطية منخفضة بينما يتحمل البرسيم سرعات أعلى وتقليل مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر يؤدى إلى نقص فواقد الاسطوانة ويزيـد مـن تلف البذور ، ولكن تأثير الخلوص عامة صغـير نسبياً بالمقارنـة بتـأثير سـرعة الاسـطوانة ويزداد تلف البذور بنقص محتواها الرطوبى أو زيادته فوق مدى أمثل يختلف باختلاف نوع وصنف المحصول . ويزداد نعومـة التبـن بنقـص نسـبة الرطوبـة وزيـادة سـرعة اسـطوانة الدراس . ولايوجد تأثير كبير لتقليل مسافة الخلوص بين الاسطوانة والصـدر علـى نعومـة التبن . وعادة مـايكون الخلـوص الأمـامى أكبر مـن الخلـوص الخلفـى ، وهنـاك قيـم مثلـى للخوص وسرعة اسطوانة الدراس لكل نوع من المحاصيل .

٦-٧ : أجهزة الفصل : Separating mechanisms

نسبة الحبوب التى يتم فصلها ومرورها خـلال فتحـات الصـدر تـتراوح بيـن ٦٠٪ إلى ٩٠٪ عادة ويؤدى زيادة سرعة الاسطوانة أو نقص مسافة الخلوص إلى دفع بذور أكثر للمرو خلال فتحات الصدر وبذلك تقل كمية البذور التى يتم التعامل معها بواسطة الرداخات وهذه الرداخات أما أن تكون عدة أقسام أو قسم واحد .

والرداخات المتعددة الاقسام هى الأكثر شيوعاً . وتتكون من اقسام بجانب بعضهـا عددها من ٣ إلى ٦ وبعرض من ٢٠ إلى ٣٠ سـم . وتركـب جميعهـا علـى عمـود مرفـق يتحرك من الأمام إلى خلف الآلة حركة ترددية فى اتجاه المحور الطولى للآلة ، وفى نفس الوقت حركة إلى أعلى وإلى أسفل وبالتالى تتحرك المواد الموجودة عليها إلـى أعلـى وإلـى مؤخـرة الآلـة علـى مراحـل فـى كـل دورة مـن دورات الأعمـدة المرفقيـة ، وتوجـد أصـابع مشرشرة على اقسام الرداخـات لتحـافظ علـى حركـة القـش فـى اتجـاه مؤخـرة الآلـة بصفـة مستمرة والحبوب التى تمر من خلال فتحات الرداخات تسقط على سطح انزلاقى ومنه إلـى مقدمة الغربال ، وقد يكون لكل قسم من الرداخات سطح انزلاقى خاص به لتوجيه الحبـوب ونقلها لمقدمة الغرابيل .



شكل (٧-٧) رداخات كومباين الحبوب

ومعظم الاعمدة المرفقية المركبة على الرداخات يكون قطرها دورانها حوالى ١٠٢ مليمتر وتدور بسرعة من ١٨٥ إلى ٢٢٥ دورة فى الدقيقة ويحدد سرعة دوران المرفق من العلاقة :

$$Rw^2 = 2g$$

حيث :

R نصف قطر عمود المرفق

W سرعة الدوران بالتقدير الدائرى فى الثانية .

g عجلة الجاذبية

٧-٧ العوامل المؤثرة على أداء الرداخات :

Factors affecting straw - Walker performance

يتأثر أداء الرداخات بعديد من العوامل مثل :

١- نسبة وزن الحبوب إلى وزن النبات الكلى .

٢- سرعة الاعمدة المرفقية للرداخات وقطر دوران المرفق .

٣- مواصفات المحصول بعد خروجه من أجهزة الدراس .

٤- السرعة الأمامية للآلة .

٥- كثافة المحصول فى الحقل .

٦- أبعاد الرداخات (طول وعرض الرداخات) .

ويؤثر البند الرابع والخامس على معدل التلقيم حيث كلما زاد معدل التلقيم يزيد فقد الحبوب . والسرعة الزائدة لعمود المرفق تزيد من فقد الرداخات وذلك لقلة وقت بقاء المحصول فوق الرداخات وهناك قيم مثلى لسرعة عمود مرفق الرداخات ومقياس أداء الرداخات هو نسبة البذور أو أجزاء السنابل المفصولة من القش بعد خروجه من مؤخرة الآلة أى بعد مروره على الرداخات ويؤخذ فى الأعتبار أيضاً نسبة المواد غير الحبوب التى تمر من خلال فتحات الرداخات مع الحبوب حيث أنها تمثل عبئاً على الغرابيل ويتأثر العاملين بالبنود الستة السابقة بالاضافة إلى حالة المحصول (نسبة الرطوبة والحشائش) وكذلك حالة سطح التربة اثناء الحصاد حيث عدم أستواء سطح التربة يؤدى إلى زيادة نسبة الطين فى الحبوب وخصوصاً عند تخفيض ارتفاع سكينة القطع وعموماً يمثل فقد الرداخات الجزء الاعظم من الفقد الكلى أثناء الحصاد .

٧-٨ أجهزة التنظيف (الغرابيل)

معظم أجهزة التنظيف فى آلات الضم والدراس تتكون من غربالين ويسمى الغربال العلوى بغربال المواد العصافية حيث يفصل المواد العصافية والقش القصير عن الحبوب والأجزاء الاخرى الاصغر من الحبوب أما الغربال السفلى فيقوم بفصل الحبوب

شكل (٧-٨) ضبط سرعة المروحة فى الكومباين

obeikandl.com

من قطع القش الصغير وأى مواد غريبة أخرى مثل بعض حبيبات الطين الصغيرة وغرابيل التنظيف عادة يمكن ضبطها أو تغيرهـا طبقاً لنـوع المحصـول وتوجـد غرابيـل ذات ثقـوب مستديرة وغرابيل أخرى ذات ثقوب مسـتطيلة وتسـتعمل عـادة المـراوح الطـاردة المركزيـة لتعطـى هـواء يغطـى معظـم عـرض الغرابيـل ليسـاعد فـى طـرد المـواد العصـافيـة الخفيفـة والاتربة من الحبوب . ويتم التحكم عادة فى حجم الهواء الخارج بتغير سرعة المروحة عن طريق سير يمكن تغير سرعته . وتمثل الغرابيل العريضة مشكلة فى الحصول على توزيـع منتظم للهواء عليها . ولهذا السبب تزود بعض آلات الضـم والـدراس الكبـيرة بمـراوح ذات تصرف مستعرض ليغطى عرض الغرابيل .

وهناك ثلاثة أنواع من الفصل فى الغربال ، وهى عن طريـق ديناميكيـة الهـواء ، وعن طريق ميكانيكية الاهتزاز والغربلة والطريقـة الثالثـة هـى جمـع بيـن ديناميكـة الهـواء وميكانيكية الغرابيل والفصل بديناميكية الهـواء يعتمـد علـى وجـود اختلافـات بيـن سـرعات تعليق المكونات المراد فصلها وسرعة التعليق هى سرعة تيـار الهـواء الـلازم لثبـات قطعـة من مادة ضد فعل تاثير الجاذبيـة وعـادة يكـون سـريان الهـواء خـلال غربـال الفصـل علـى زاوية أقل من ٤٥م° مع المستوى الأفقى ، وبذلك يمكن فصل المواد الأخف بفعل ديناميكيـة الهواء . ويمكن إزاحة الجسيمات ذات سرعات التعليق المتوسطة مثل القش بفعل مجمع بين ديناميكية الهواء وميكانيكية الغربال حيث يكون القش محملاً جزئيـاً علـى الغربـال ويسـحب جزئياً بميكانيكية اهتزاز الغربال ويزداد الفصل الميكانيكى بزيادة معـدل التلقيـم ويقـل تـاثير ديناميكية الهواء ولذلك يزداد فقد الغرابيـل عنـد زيـادة معـدلات التلقيـم . وهنـاك عديـد مـن العوامل التى تؤثر على أداء الغرابيل من هذه العوامل مايلى :

١- سرعة هواء المروحة ومدى انتظام توزيعه على الغربال .

٢- مقاسات وشكل فتحات الغرابيل .

٣- اتجاه هواء المروحة .

٤- ميل امتداد الغرابيل .

٥- طول وعرض الغرابيل .

٦- سرعةالحركة الاهتزازية للغربال .

٧- مسافةالاهتزاز للغربال أو مشوار الاهتزاز الافقى والرأسى .

٨- نوع وحالة المحصول .

٩- معدل تلقيم الحبوب والشوائب على الغربال .

١٠- مواصفات الشوائب المخلتطة بالحبوب .

١١- نسبة الشوائب المختلطة مع الحبوب .

١٢- ميل الآلة أثناء العمل .

كل هذه النقاط يجب ملاحظتها حتى يمكن الحصول على أداء جيد للغرابيـل ويقيم أداء الغرابيل بتقدير كمية الحبوب المفقودة ونظافة الحبوب الناتجة من الآلة .

٧-٩ القدرة اللازمة لآلة الضم والدراس : Power requirement

تتأثر القدرة المطلوبة لآلة الضم والدراس بعديد من العوامل منها :

١- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به .

٢- حالة سطح التربة .

٣- مقاس العجل .

٤- كثافة المحصول فى الارض ونسبة الحشائش .

٥- السرعة الامامية للآلة .

٦- قطر اسطوانة الدراس ونوعها .

٧- شكل فتحات الصدر ومساحتها .

٨- سرعة اسطوانة الدراس .

٩- الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .

١٠- نسبة الحبوب إلى القش الداخل للآلة .

ويمكن تقسيم القدرة المطلوبة إلى ثلاث أجزاء وهى مطلبات القدرة لجهاز الحصد ومتطلبات القدرة لاسطوانة الدراس ومتطلبات القدرة لوحدة الفصل والتنظيف وتحتاج اسطوانة الدراس عادة جزءاً كبيراً من القدرة الكلية المطلوبة لآلة الضم والدراس . وتكون متطلبات القدرة اللازمة لوحدات الفصل والتنظيف صغيرة ومستقلة نسبياً عن معدل التلقيم . بينما تتغير متطلبات القدرة لجهاز الحصد تبعاً لنوع المحصول والظروف الحقلية للمحصول والسرعة الامامية ومعدل التلقيم .

وهناك قدرة مطلوبة لتحرك الآلة للأمام وهذه القدرة تتأثر بمقاس العجل ونسبة الرطوبة بالتربة ومدى استواء سطح التربة وميول سطح التربة والسرعة الامامية . وقد

obeikandl.com

يكون مطلوباً قدرة كبيرة لفترة قصيرة لاسطوانة الدراس والتى قد تتراوح من ٢ إلى ٣ مرات من متوسط القدرة المطلوبة وذلك عند زيادة معدل التغذية . ويجب أن يكون للمحرك احتياطى كبير لتغطية مثل هذه الاحتياجات بدون أن يتوقف أو يتسبب فى تخفيضات غير مرغوبة فيها لسرعة بعض الأجزاء. وتتراوح معدلات القدرة القصوى للمحركات الموجودة على آلات الضم والدراس الذاتية الحركة من ٧٠ إلى ١٠٠ كيلوات لكل متر من عرض اسطوانة الدراس وفى احد التجارب على آلة لها قضيب قطع ٣,٧ متراً كانت القدرة المطلوبة الكلية تتراوح بين ٢٨ و ٤١ كيلو وات وبأخذ القيمة الكبيرة يمكن القول أن القدرة المطلوبة لكل متر من عرض قضيب القطع حوالى ١١ كيلو وات .

ثانياً: آلات حصاد محاصيل الأعلاف
Forage chopping and handling implements

تشمل هذه الالات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشات الترددية المزدوجة السكينة والمفردة السكينة والمحشات الدورانية وآلات التصفيف وآلات التبيل . وكل نوع من هذه الالات يوجد منه أنواع عديدة تختلف فى طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفى طريقة أداءها لوظيفتها وفى سعتها الانتاجية . وتقوم هذه الآلات بتقطيع وتجميع محاصيل الأعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات التقطيع (المحشات) فى تقطيع محاصيل أخرى أو ازالة بقايا بعض المحاصيل مثل القطن . ويمكن تقسيم أنواع الآت تقطيع محاصيل الاعلاف إلى :

- المحشات الترددية .
- المحشات الدورانية .
- المحشات أو القواطع التصادمية .

٧-١٠ المحشات الترددية : Reciprocating mowers

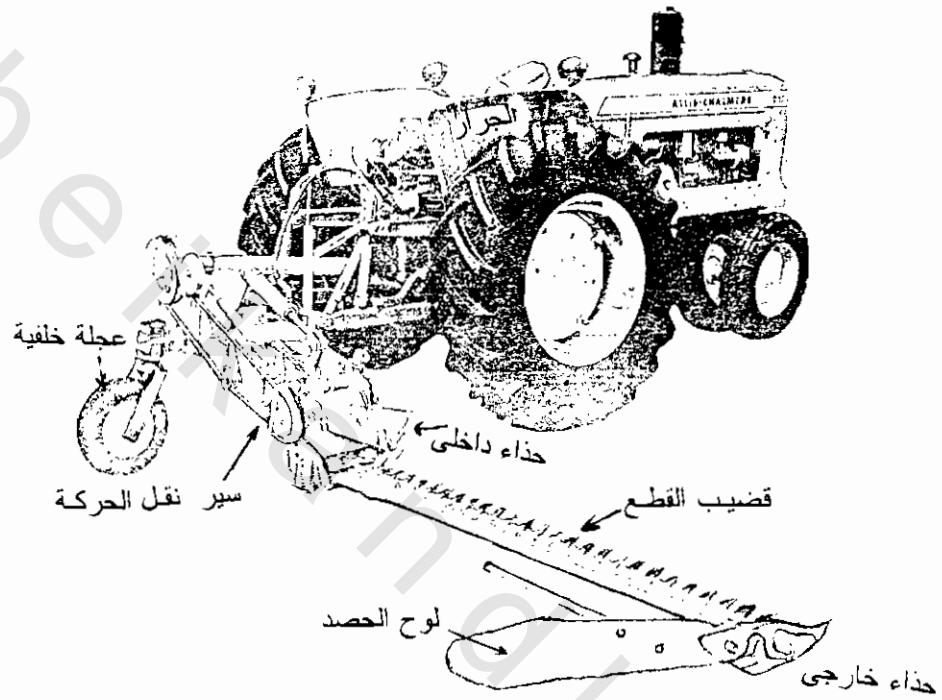
ينتشر وجود سلاح المحشات الترددية فى آلات تقطيع الأعلاف فى مصر وكذلك فى آلات الحصاد بصفة عامة وتتركب كما هو مبين بشكل (٧-٩) مما يلى :

١- الحذاء الداخلى والحذاء الخارجى .

والذى عن طريقهما يتم ضبط ارتفاع قضيب القطع عن الأرض وبالتالى يتم ضبط أرتفاع القطع للمحصول .

٢- لوح الحصد :

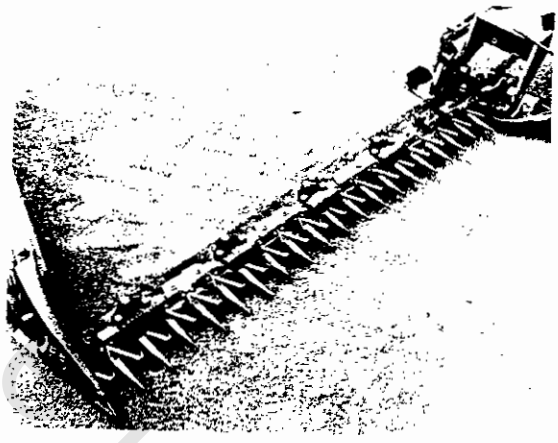
ويوجد فى مؤخرة الحذاء الخارجى وذلك لعمل حـد فـاصل بيـن المحصـول القـائم والمحصول الذى تم تقطيعه والمجاور مباشرة للمحصول القائم حيث يقوم بتجميع جـزء مـن المحصول الذى تم تقطيعه .



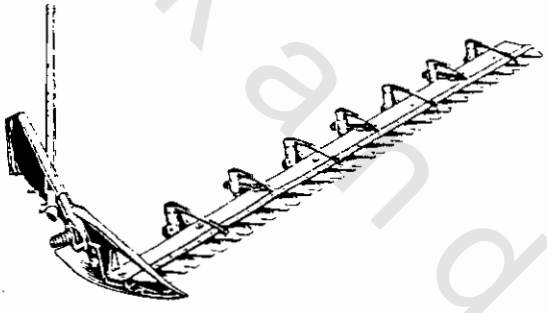
شكل (٧-٩) محشة نصف معلقة بالجرار

٣- قضيب القطع :

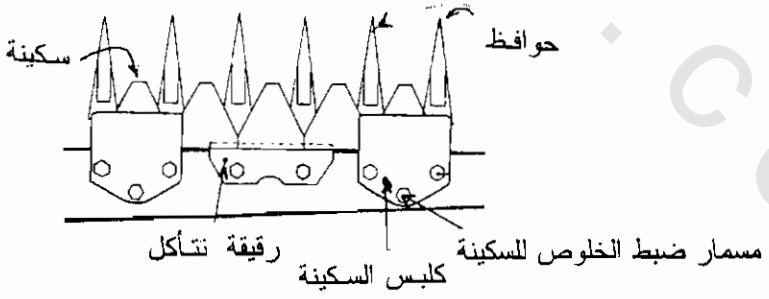
ويتكون من قضيب المشط وقضيب متحرك عليـه سـكاكين القطـع وحوافـظ عليهـا رقائق ثابتة فى حالة المحشات المفردة السكينة أو قضيبيـن متحركيـن عليهمـا سـكاكين فـى حالة الحشات المزدوجة السكينة ولابد من وجود كلبسات لضم عنصرى القطع فى كـل مـن نوعين المحشات . وقد تكون حواف سكينة القطـع المتحركـة أمـا ملسـاء أو مشرشـرة علـى سطحها السفلى ، ويتم سن كلا النوعيـن علـى فـترات علـى الحـواف المائلـة لهـا ، وتصلـح السكاكين المشرشـرة لقطـع السـيقان الغليظـة الخشـبيه للمحـاصيل لأنهـا تقلـل مـن الانـزلاق الأمامى للسيقان أثناء القطع ولكنها لاتصلح لقطـع السـيقان الغضـة أو الرخـوة (البرسـيم -



شكل (٧-١٠) محشة ترددية مفردة السكينة .



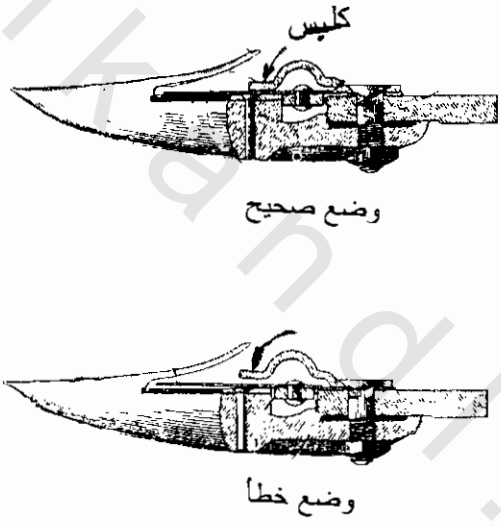
شكل (٧-١١) محشة ترددية مزدوجة السكينة . Fig. 11.3 Double



شكل (٧-١٢) أجزاء قضيب القطع للمحشة المفردة السكينة

الأرز) وذلك بسبب انزلاق هذه السيقان تحت السلاح ولذلك تستخدم فى المحاصيل ذات السيقان الرخوة مثل البرسيم والأرز السكاكين ذات الحافة الملساء .

ويجب أن يتم تضييق الخلوص بين السكاكين المتحركة أو السكينة والرقيفة الثابتة وذلك بتاثير الكلبسات التى تضغط على السكاكين حتى تسمح بمسافة صغيرة بقدر كاف لمنع حدوث الانحناء للسيقان أثناء القطع وإذا سمح لهذا الخلوص بأن يزداد ليصل إلى سمك الساق الذى يقطع فسوف ينتج عن هذا تشكلاً فى الساق يؤدى إلى امتلاء المسافة بين السكاكين مما يزيد من القدرة المطلوبة ، وقد ينتج أيضاً عدم قطع لبعض السيقان أو زيادة كبيرة فى أرتفاع القطع وخصوصاً فى المحاصيل ذات السيقان الرخوة الغضة مثل البرسيم



شكل (٧-١٣) وضع ضاغط السكينة " كلبس " للمحشة المفردة السكينة

٤- أنظمة نقل الحركة للسكاكين :

يتم نقل الحركة إلى السكاكين أما بواسطة ذراع التوصيل المتصل بنهاية السكاكين عن طريق مفصل كروى أو النقل عن طريق وحدة إدارة متمركزة تماماً على الحذاء الداخلى وتأخذ هذه الوحدة حركتها عن طريق سيور متصلة بطارة أخرى تدار بواسطة

عمود الأدارة الخلفى للجرار وهذا النظام له عدة مزايا ولذلك انتشر استخدامه فى المحشات المعلقة بالجرار حيث لايوجد أى مشاكل عند استخدامه مقارناً بالنظم الأخرى ولايتأثر بالزاوية الرأسية لجهاز القطع إلا أنه أغلى ثمناً .

ولايجب زيادة السرعة الأمامية أثناء الحش وذلك لتقليل انحراف الساق أو ميل الساق أمام السكاكين حيث أن معظم السيقان يحدث لها ميل جانبى وميل خلفى أمام السكينة وهذا الميل أو الأنحراف يزيد ارتفاع القطع أو قد لايحدث القطع عند الزيادة الكبيرة فى هذا الميل بسبب الزيادة الكبيرة فى السرعة الأمامية للآلة وهناك عوامل أخرى تؤثر على انحراف الساق منها مايلى :

١- طول مشوار السكينة .
٢- المسافة بين السكاكين .
٣- المسافة بين الحوافظ .
٤- سرعة الحركة الترددية للسكاكين .
٥- عرض السكاكين من الأمام والخلف .
٦- عرض الحوافظ من الأمام والخلف .
٧- زوايا ميول السكاكين والحوافظ .
٨- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به ونسبة وجود الحشائش .
٩- سمك الساق وصلابته .
١٠- ارتفاع قضيب القطع فوق سطح الارض .
١١- حدة حواف السكاكين .
١٢- دقة الخلوص بين السكاكين .
١٣- نوع حافة السكينة مشرشرة أم ناعمة .
١٤- نسبة الرطوبة بالتربة ونوعية التربة .

القدرة اللازمة للمحشات الترددية :

تتأثر هذه القدرة بعوامل عديدة ومن التجارب وجد أن متوسط القدرة على عمود الادارة الخلفى كانت ٠,٩١ كيلو وات لكل متر من عرض التشغيل (سلاح القطع) ولكن القيمة العليا فى كل مشوار كانت ٢,٤ كيلو وات / متر وتمثل القيمة المتحصل عليها فى المعمل لقوة القطع حوالى ١٠٪ فقط لزيادة القوة المفقودة بالاحتكاك والقوة المفقودة فى

انحناء الساق قبل القطع وزيادة مقطع الساق نتيجة لميل الساق أمام السكينة فى الحقل ووجود بعض البقايا والمواد الصلبة التى قد تعترض السكاكين فى الحقل وغير ذلك من الأسباب .

٧-١١ المحشات الدورانية : Rotary mowers

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة أهمها :

١- المحشات القرصية .

٢- المحشات الاسطوانية الراسية .

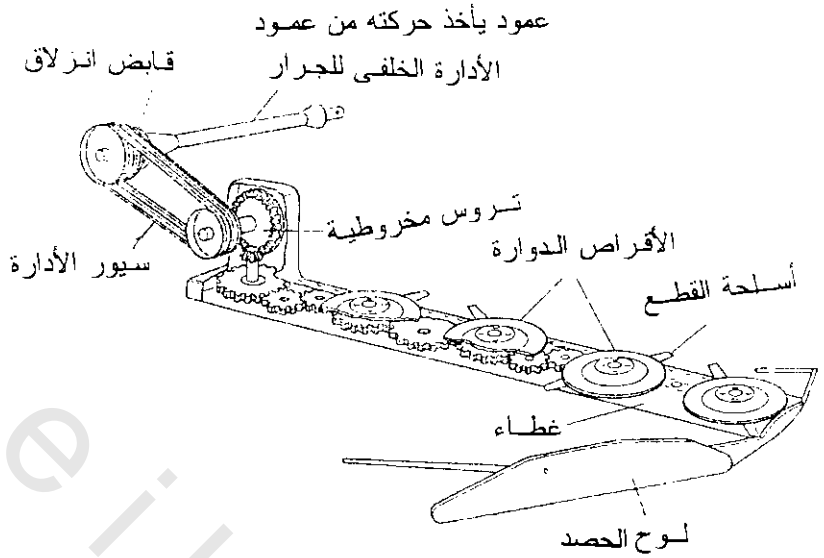
٣- المحشات الاسطوانية الأفقية .

١- المحشات القرصية
Disk mowers

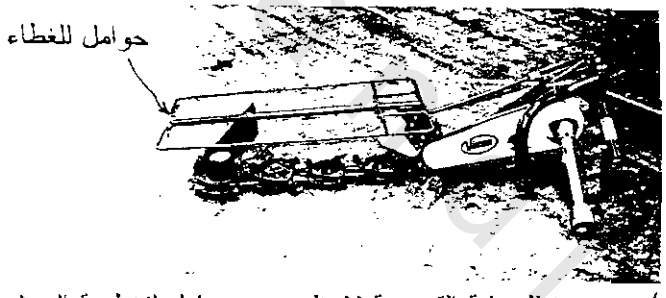
تتكون هذه المحشات من عدة اقراص مزودة بسكاكين على حوافها وهذه السكاكين تكون حرة الحركة وبدوران الاقراص تدور هذه السكاكين معها وتقطع سيقان النباتات التى تقابلها وعادة مايكون القطع بهذه المحشات به بعض التشتت أو عدم انتظام المقطع مقارناً بالمحشات الترددية ويتم توصيل الحركة للاقراص عن طريق مجموعة من التروس التى تأخذ حركتها عن طريق مجموعة سيور من عمود الادارة الخلفى ولاتصلح هذه المحشات للمحاصيل التى تحتوى على حبوب حيث يفقد جزء كبير من هذه الحبوب بالنثر أثناء القطع ولكن تتميز هذه المحشات بأمكانية العمل على سرعات أمامية كبيرة وفى المحاصيل الكثيفة مثل علف الفيل حيث أن المحشات الترددية قد تعجز عن العمل فيها .

٢- المحشات الاسطوانية الرأسية
Drum mowers

تقوم هذه المحشات بتقطيع محاصيل الأعلاف وعادة مايكون ترتيب المحصول فى الحقل أكثر انتظاماً من المحشات القرصية وتتكون هذه المحشات من عدد من الاسطوانات ٢ أو ٣ وتزود هذه المحشات باقراص من أسفل وهذه الأقراص بها سكاكين تدور بسرعة كبيرة لقطع سيقان النباتات وتخذ هذه السكاكين حركتها عن طريق مجموعة من التروس والوصلات من عمود الادارة الخلفى عن طريق سيور وتتميز بسرعتها الأمامة العالية .



شكل (٧-١٤) مكونات المحشة الدورانية القرصية

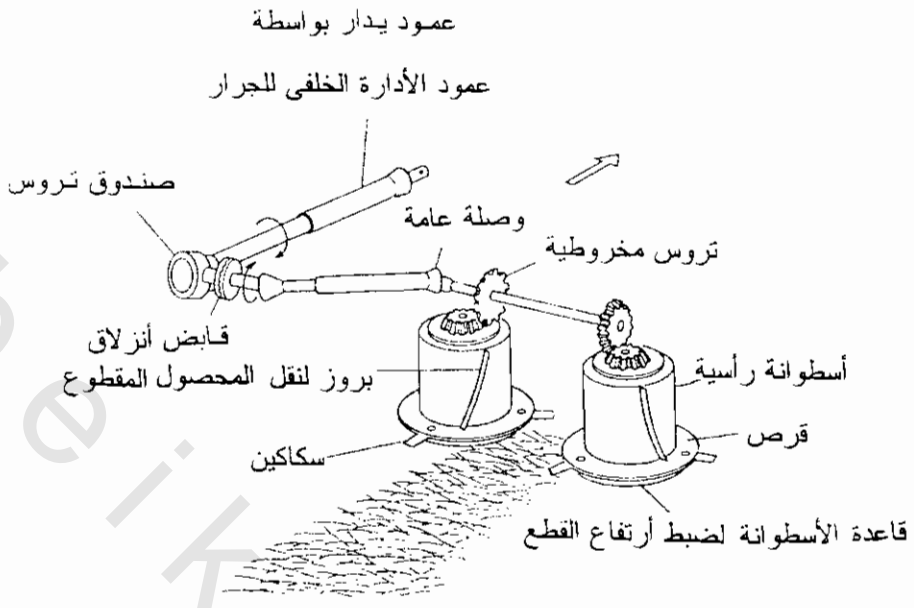


شكل (٧-١٥) صورة للمحشة القرصية لاحظ وجود حوامل لتغطيـة المحشـة أثنـاء العمل لحماية السائق

٣- المحشات الاسطوانية الافقية

Reel mowers

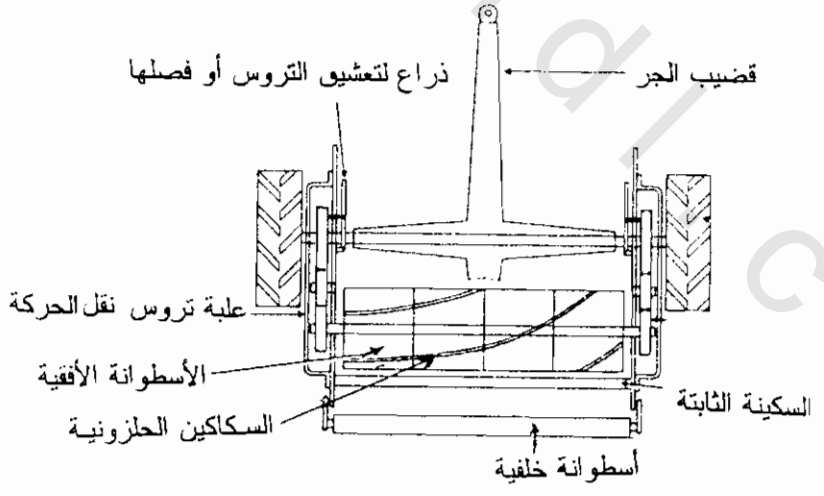
تتكون هذه المحشات من أسطوانة أو أكثر مـزودة بمجموعـة سـكاكين مركبـة علـى محيط الاسطوانة بطريقة حلزونية ويكون هناك سكينة اخرى فى أسفل الاسطوانة ثابتة ويتم القطع عندما تضغط سكينة الاسطوانة ساق النبات على السكينة الثابتـة فتقطـع السـاق وهـذه المحشات تكون سرعة الاسطوانة فيها أقل من المحشات الدورانية الاخـرى ويتـم بهـا قطـع النباتات القصيرة فقط .



شكل (٧-١٦) مكونات المحشة الأسطوانية الرأسية Drum mower

شكل (٧-١٧) المحشة الأسطوانية الأفقية

تركيب أحد وحدات المحشـة



شكل (٧-١٨) محشـة أسـطوانية أفقيـة ذات مجموعـة أسـطوانات

٧-١٢ المحشات أو القواطع التصادمية Impact cutters

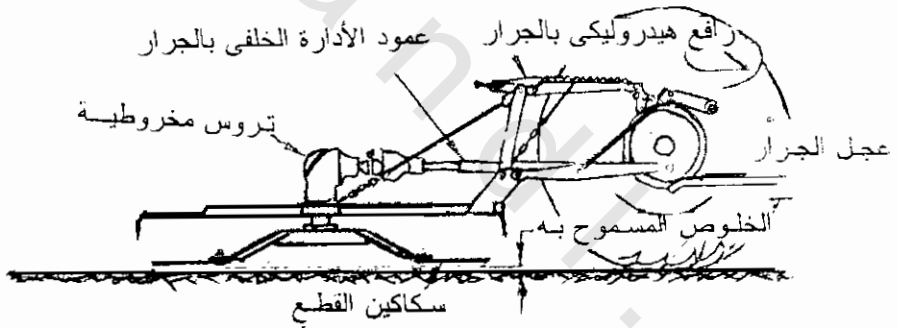
يوجد من هذه الآلات نوعين:

١ - القواطع ذات المضارب الافقية الحركة .

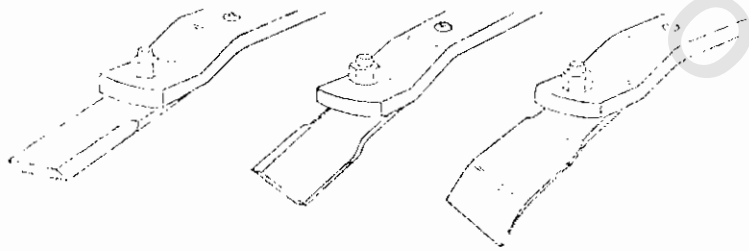
٢- القواطع ذات المضارب الراسية الحركة .

١- القواطع ذات المضارب الأفقية الحركة
Horizontal rotating cutters

وهى قواطع لها وحدة دوارة واحدة بعرض من واحد متر إلى ٢ متر عادة وتكون مزودة بسكينين أو أربعة سكاكين على نهاية أذرع قطرية . وعموماً تتراوح السرعة المحيطية للسكاكين من ٥١ إلى ٧٦ متر / ثانية وتشكل أذرع التثبيت أو السكاكين بطريقة ينتج عنه نوع من القوى الرأسية لرفع المواد الراقدة ورفع المواد المقطوعة لزيادة تقطيعها . وتركب السكاكين عادة بأذرع التثبيت بواسطة محاور مفصلية رأسية تمكنها من التأرجح للخلف عند اصطدامها بأى عارض ، وتستخدم هذه القواطع فى إزالة بقايا بعض المحاصيل مثل حطب القطن .



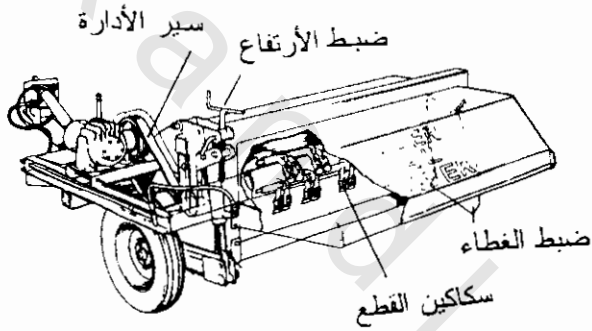
شكل (٧-١٩) المحشة ذات القواطع الأفقية الحركة التصادمية



شكل (٧-٢٠) أنواع مختلفة من سكاكين القطع .

٢- القواطع ذات المضارب الراسية الحركة : Vertical rotating cutters

تتكون هذه الآلات من مجموعة من السكاكين حرة الحركة وعرض السكينة يتراوح بين ٥ و ١٥ سم وتتركب على المحور الدوار فى ٣ أو ٤ صفوف ومتبادلة حيث تتداخل مسافة القطع لكل سكينة قليلاً وسرعة السكاكين المحيطية تتراوح بين ٤٦ إلى ٥٦ متر / ث وتزيد تكاليف الصيانة لهذا النوع من السكاكين عن القواطع الدورانية الأفقية الحركة كما تزيد القدرة اللازمة لها عن أنواع المحشات الاخرى كما أن هذا النوع من القواطع أو المحشات قد تزيد من فقد المحصول بسبب صغر أجزاء المحصول المقطوعة وبالتالى يصعب جمعه بدون نسبة فقد عالية ولذلك يجب نقل المحصول مباشرة إلى مفطورة قبل نزوله إلى الارض ولاتستعمل هذه الآلات فى المحاصيل التى تحتوى على حبوب أو التى قد تحتوى على بعض الامراض ويخشى من انتشار هذه الامراض بنشر أجزاء صغيرة من سيقان النباتات المصابة على الارض .



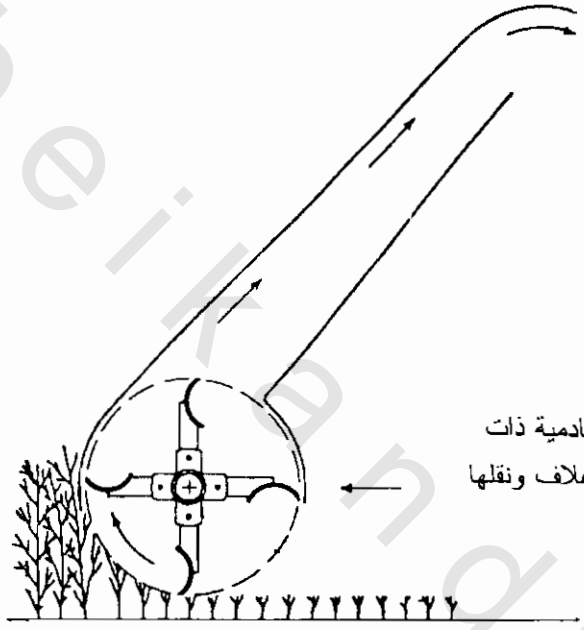
شكل (٧-٢١) القواطع التصادمية ذات الحركة الرأسية

ثالثاً : ألات التبيل

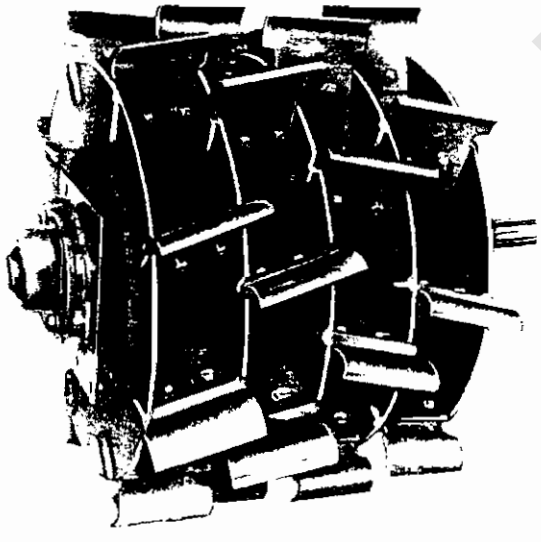
٧- ١٣ : الآت التبيل : Balers

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة منها مايقوم بعمل بالات دورانية المقطع وبأحجام كبيرة أو بأحجام صغيرة ومنها مايقوم بعمل بالات مستطيلة المقطع . ويوجد منها أنواع مقطورة وأنواع ذاتية الحركة ويجب أن يكون لهذه الآلات عدد ساعات تشغيل سنوية

أعلى بالقدر الذى يبرر تكلفتها الأولية العالية ومن المطلوب أن توجد وسائل لتغيير السرعة الأمامية مستقلة عن سرعة تشغيل آلة التبييل لتوفير المرونة اللازمة للأكوام الخفيفة والثقيلة وأكثر الأنواع مناسبة للظروف المصرية النوع المعروف بآلات التبييل العاديـة والتى تنتج بالات عليها ٣ أسلاك وبأطوال من ١١٤ إلى ١٢٢ سم ومقطع حوالى ٣٦ × ٤٦ سم أو ٤١ × ٤٦ سم وعادة ماتكون أوزان هذه البالات تتراوح بين ٥٧ و ٦٨ كيلو جرام انظر شكل (٧-٢٤) .



شكل (٧-٢٢) قواطع تصادمية ذات حركة رأسية لتقطيع وفرم الأعلاف ونقلها إلى المقطورة .



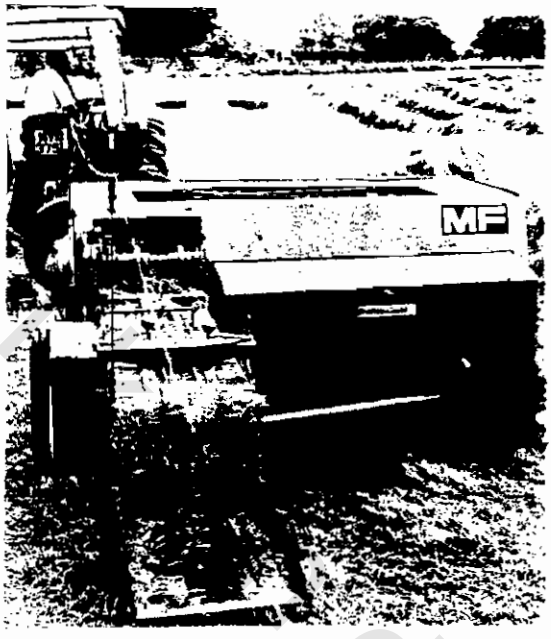
شكل (٧-٢٣) اسطوانة القطع ذات العدد الكبير من أسلحة القطع لتقطيع السيقان إلى قطع صغيرة .

مكونات آلات التبييل : Components of balers

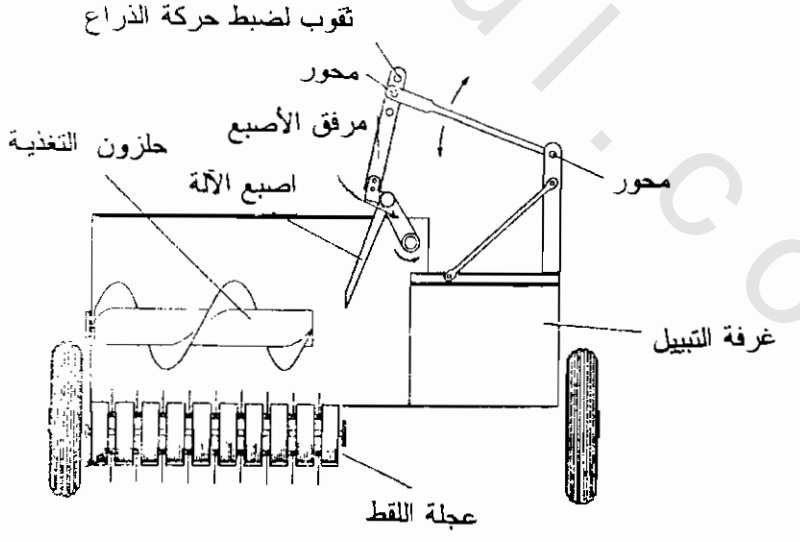
١- اجهزة الالتقاط والنقل والتلقيم لغرفة التبييل .

٢- اجهزة كبس الدريس أو التبن

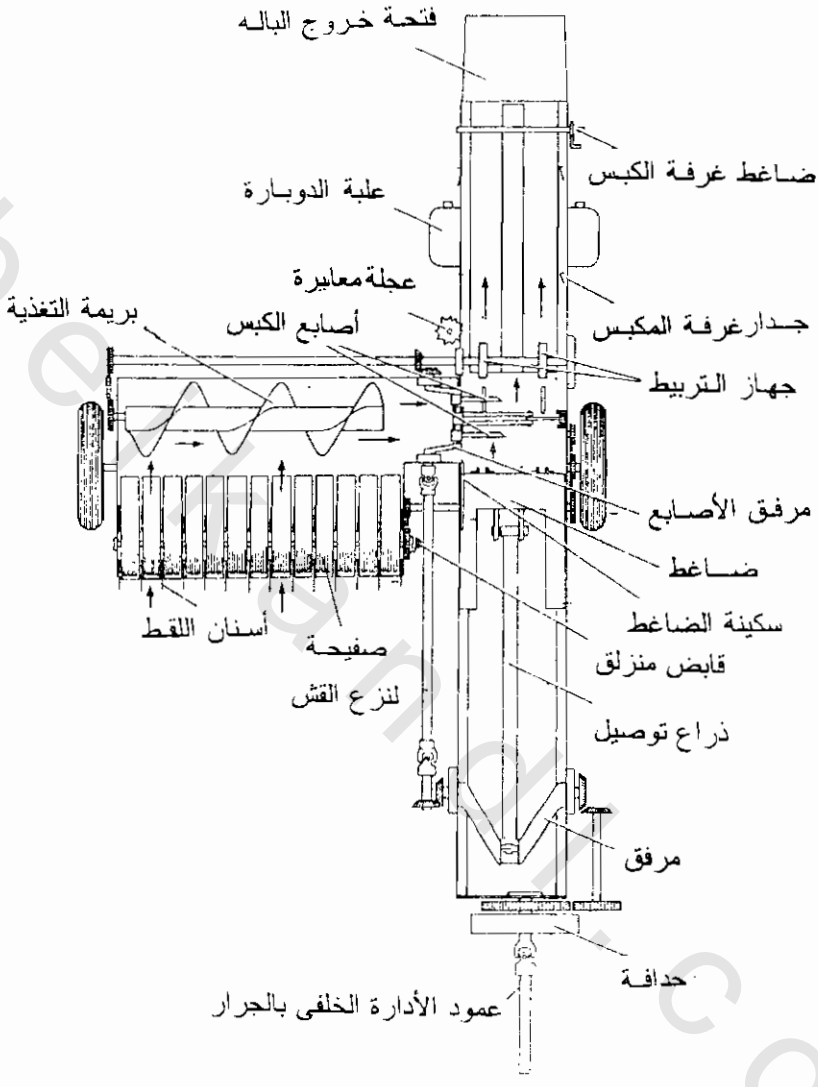
٣- اجهزة فصل البالات والتربيط .



شكل (٧-٢٤) آلة تبييل تعمل فى الحقل لتكعيب القش .



شكل (٧-٢٥) وضع وطريقة عمل ذراع المكبس



شكل (٧-٢٦) مكونـات مكبـس القش الملحـق بـالجرار

٧- ١٤ أجهزة الالتقاط والنقل والتلقيم لغرفة التبييل :

Windrow pickup, conveying and feeding devices

تقوم هذه الأجهزة بالتقاط الدريس أو التبن من الصفوف الطولية ورفعه ونقله إلى مدخل غرفة التبييل لوضعه فى الغرفة أثناء تحريك المكبس فى مشوار الرجوع . ويوجد فى معظم آلات التبييل الحقلى وحدات التقاط اسطوانية مزودة بأسنان زمبركية مثبتة على قضبان تتحكم فى حركتها . وتوجد عجلة لضبط ارتفاع الاسطوانة عن الارض .وتستمد اسطوانة القط حركتها من محرك الآلة أو من عمود الإدارة الخلفى للجرر، ويمكن استعمال عجلات الارض للآلة . ويجب أن تكون السرعة المحيطية بوحدة الالتقاط أكبر من أقصى سرعة أمامية للآلة .

وهناك طرق عديدة لتحريك التبن أو الدريس من جهاز الالتقاط إلى غرفة التبييل منها مايلى :

أ- استخدام بريمة مستعرضة وأصابع للتعبئة لرفع التبن أو الدريس اثناء تحرك المكبس فى مشوار الرجوع .

ب- استخدام شوكة جرافة تتحرك افقياً على ذراع مفصلى على الإطار الرئيسى لإلة التبييل عند موضع أمامى من فتحة تلقيم غرفة التبييل . وتتحرك شوكة الدريس فى مسار دائرى فى جهاز اللقط إلى غرفة التبييل .

جـ- أستخدام أصابع تبرز لأسفل من عربة حاملة لها وتتحرك للأمام والخلف فوق طاولة التلقيم على قضبان افقية . وهذه الأصابع مفصلية بحيث أنها ترتفع وتنسحب فوق الدريس فى مشوار الرجوع . بينما تبقى تقريباً راسياً فى مشوار التلقيم .

د- استخدام أصابع تتحرك أمامياً وخلفياً مع الناقل المستعرض فى انماط حركية مختلفة وفى بعض الانماط تندفع هذه الاصابع لأعلى فى مشوار العودة لتفسح للتبن الذى يأتى من جهاز اللقط بالدخول ثم تسقط لاسفل للبدء فى تحريك التبن إلى غرفة التبييل .

٧-١٥ كبس الدريس أو التبن : Compressing Hay or straw

تتأثر القوى اللازمة لكبس التبن أو الدريس بعديد من العوامل مثل نوع النبات ومحتواه الرطوبى وكثافة البالة المطلوبة ومعامل الاحتكاك بين أجزاء النبات وبعضها وبينها وبين أجزاء المكبس وطول قطع التبن وغير ذلك ويتم كبس كل شحنة تبن تدخل إلى غرفة التبييل أثناء تحرك المكبس فى مشوار الكبس . وفى مشوار الرجوع للمكبس يتم

حجز الدريس المكبوس بواسطة زوائد حديدية ثابتة وسقاطات تحميل زمبركية تظهر لتدخل إلى غرفة التبييل . وعادة تكون سرعات الكباس بين ٦٥ و ٨٠ دورة فى الدقيقة ويمكن التحكم فى كثافة البالة بضغط الجانبين معاً أو الأربعة جوانب لغرفة التبييل عند فتحة تصرف البالات . وهذا التقارب فى جوانب غرفة التبييل والذى يمكن ضبطه يتسبب فى ضغط الدريس جانبياً أثناء تحركه خلال الغرفة وهناك طرق اخرى للتحكم فى كثافة البالات

١٦-٧ أجهزة فصل البالات والتربيط : Bale separation and tying systems

يوجد فى مقدم حافة المكبس من جانب فتحة التلقيم سكينة تعمل بالاشتراك مع سكينة اخرى مثبتة بجانب غرفة التبييل للفصل بين شحنات الدريس أو التبن المتتالية بالتقطيع إلى شرائح وهذا يسهل تفكيك البالة لتغذية الحيوانات عليها كما أنه يعطى فصلاً بين البالات فى غرفة التبييل . وعندما تصل البالة إلى الطول المطلوب تمر إبرة أجهزة التربيط الأوتوماتيكى خلال مجارى فى واجهة المكبس اثناء احتجازه للتبن بربط البالة وتوجد طرق عديدة للتحكم فى طول البالة أوتوماتيكياً . وأكثر هذه الطرق شيوعاً تتم عن طريق عجلة مسننة تدور باتصالها مع البالة فى غرفة التبييل . وعندما تتحرك المواد الموجودة فى غرفة التبييل خلال الطول المحدد سابقاً لطول البالة يقوم جهاز بتوصيل الحركة لوحدة التربيط . وتتم الدورة الكاملة مشتملة على مشوار حركة الأبر فى حوالى نصف ثانية وقد يتم ربط البالات باسلاك أو بدوبار تيل أو خيوط بلاستيك وتتميز الاسلاك بالمتانة إلا أنها تضر الحيوانات عند وجود بقايا من هذه الاسلاك فى التبن ومتوسط كمية الدوبارة المطلوبة ١,٥ كيلو جرام / طن ومتوسط كمية الاسلاك المطلوبة ٤ كيلو جرام / طن ويجب أن تكون مادة التربيط (الدوبارة التيل أو الخيط البلاستيك أو السلك) تتحمل قوة فى حدود ٧٠٠ - ١٤٠٠ نيوتن ويتم استخدام مواد تتحمل قوى فوق ١٠٠٠ نيوتن عادة

١٧-٧ أداء إلة التبييل : Performance of balers

يتوقف أداء هذه الآلات على عديد من العوامل منها :

١- مقاس وانتظام صفوف التبن المجمع .

٢- حالة سطح التربة .

٣- نوعية التبن وطوله ورطوبته .

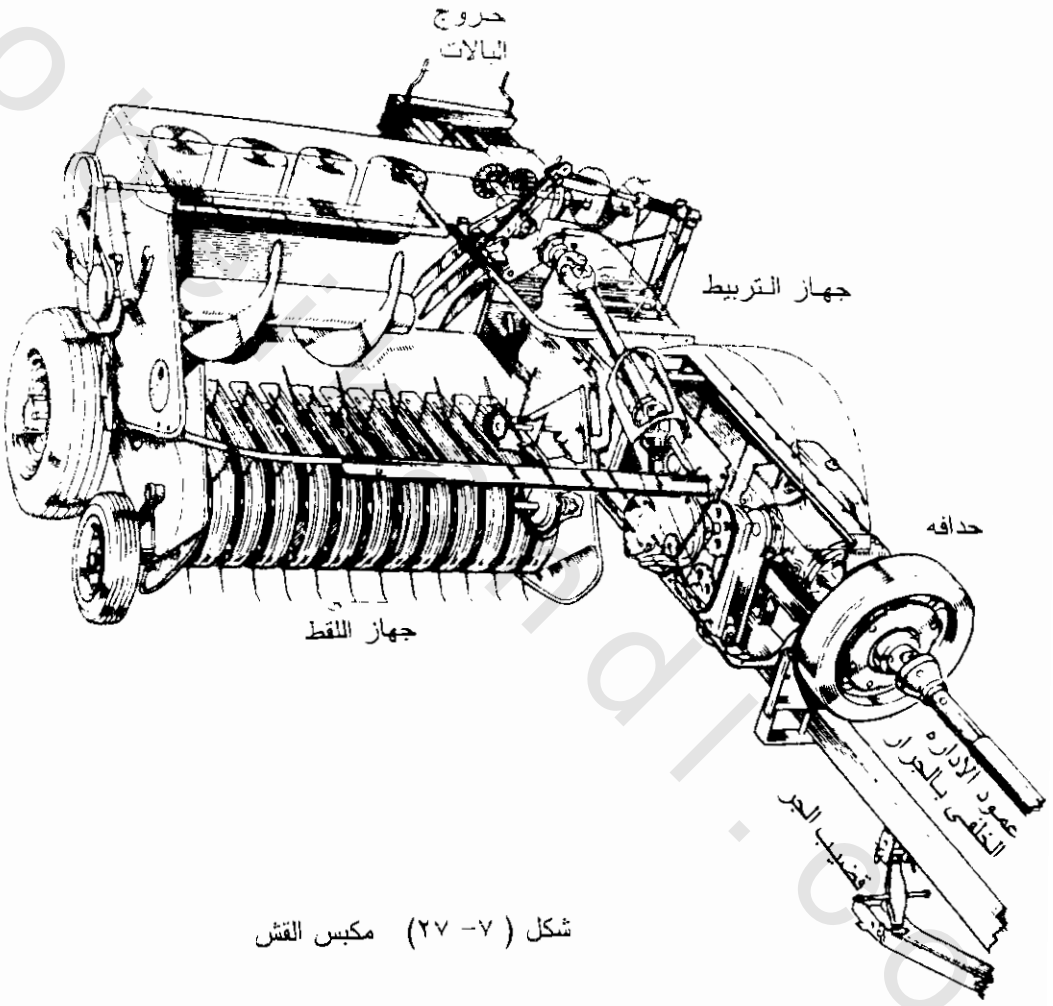
٤- كثافة البالات ومقاساتها .

٥- عدد مشاوير المكبس فى الدقيقة .

٦- حدود وسعة نظام الالتقاط والتغذية .

٧- مهارة العامل .

٨- القدرة المتاحة للآلة.



شكل (٧- ٢٧) مكبس القش

وقد قدرت القدرة المناسبة لعمل بالات البرسيم فكانت ١,٩ كيلو وات ساعة / طن من البالات عند معدل تغذية ٢,٣ طن / ساعة وهناك قيم اقل من ذلك عند معدل التغذية المنخفض حيث كانت ١,٢ كيلو وات . ساعة / طن .

رابعاً : آلات حصاد وتفريط الذرة
Corn picking and shelling harvesters

يوجد من هذه الالات أنواع كثيرة وتشتمل هذه الآلات علـى وحـدات ضم لتوجيـه السيقان إلى الآلة ووحدات نزع الكيزان لإزالة الكيزان من السيقان وجنازير سحب للمساعدة على توجيه وتغذية السيقان إلى الاسطوانات ونقل السيقان والكيزان المنزوعـة إلـى الخلـف

وقد تحتوى بعض الآلات على وحدة تقشير لإزالـة أغلفـة الكيزان أو وحـدة تفريط بدلاً من وحدة التقشير وقد يوجه الذرة المفرط إلى مقطورة أو إلى خزان علـى الالـة ويمكن تقسيم آلات حصاد وتفريط الذرة إلى :

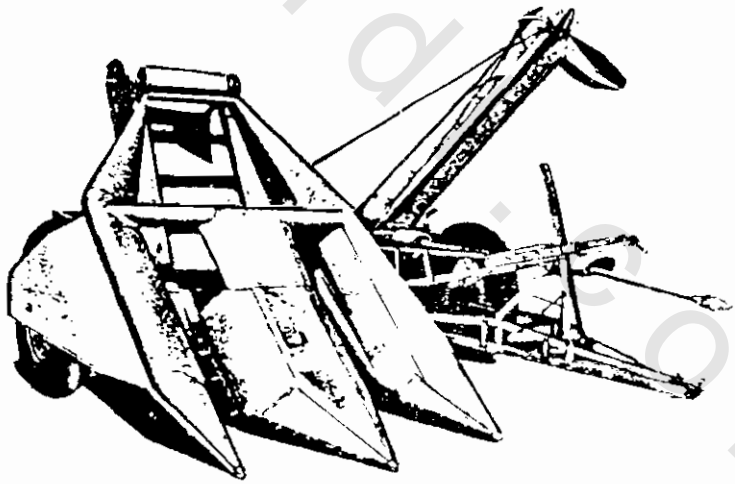
أ- آلات نزع الكيزان .

ب- آلات الجمع والتقشير .

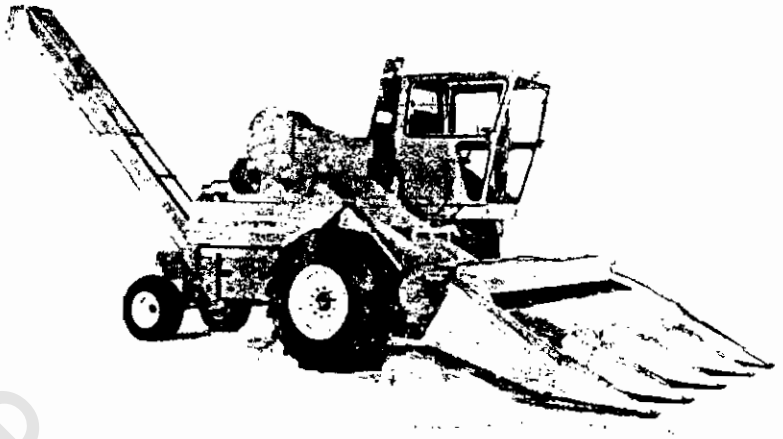
جـ- آلات الجمع والتفريط .

د- آلات الدراس والتذرية المزودة برؤوس لحصد الذرة .

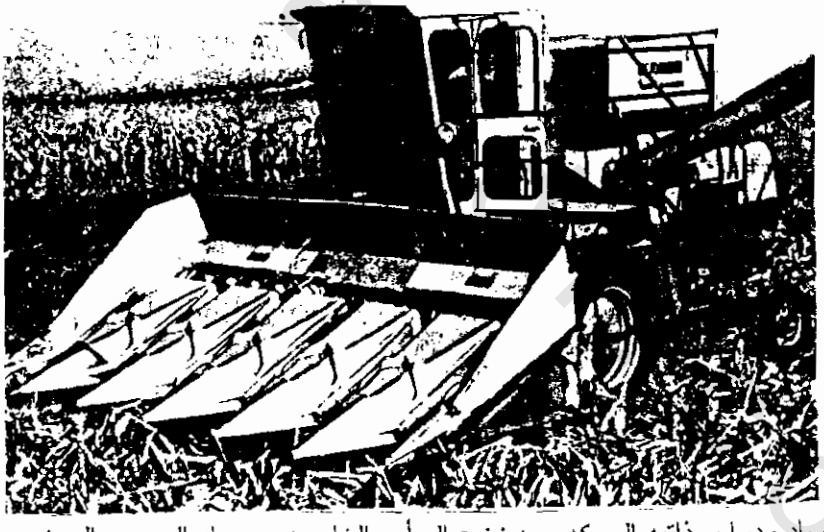
وتوجد وحدات لحصـاد الذرة تعمل علـى صفوف عديدة من ٢ إلـى ٦ وعلـى مسافات مختلفة بين صفوف النباتات .



شكل (٧ -٢٨) آله حصاد الذره - مقطوره بالجرار مع وحده تقشير .

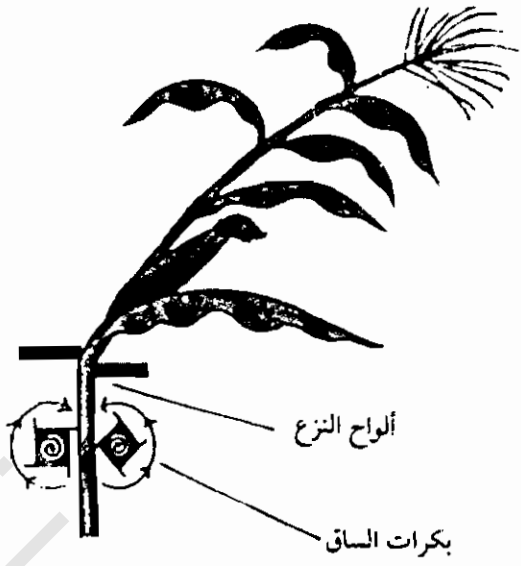


آله حصاد ذره مع وحده لنزع الكوز وتقشيره ذات أربعه صفوف ملحقه بجرار .



آله حصاد ودراس ذاتيه الحركه بعد نزع الرأس الخاصه بحصاد الحبوب الصغيره وتركيب رأس لحصاد الذره ذى سته صفوف .

شكل (٧-٢٩) آلات حصاد الذرة



شكل (٧-٣٠) قطف الكيزان من سيقان الذرة

٧- ١٨ وحدات آلات حصاد الذرة : Components of corn harvesters

١- وحدة الضم : Gathering units

يجب أن تكون وحدة الضم قادرة على رفع السيقان الراقدة وتوجيهها إلى وحدة نزع الكيزان وبأقل فقد فى عدد الكيزان اثناء الأداء . ويتطلب ذلك أن تكون وحدة الضم قريبة من سطح الأرض وأن تتعامل مع السيقان برفق ب انفصال الكيزان . وتتأثر درجة التعامل برفق مع السيقان الراقدة بدرجة رقاد المحصول ودرجة ميل مقدمة وحدة الضم والسرعة الأمامية للآلة .

٢- وحدات نزع الكيزان : Snapping units

قد تكون اسطوانات نزع الكيزان مموجة طولياً أو مموجة حلزونياً وكلاهما مستدق الطرف وعلى مقدمتها تضليع حلزونى لتسهيل دخول السيقان كما يتم فى كلا النوعين سحب السيقان لأسفل بين الاسطوانتين وتنزع الكيزان عندما تتلامس مع المسافات الضيقة للأسطوانات وتتراوح أقطار الأسطونات عادة من ٧,٥ إلى ١٠ سم وطولها من

١٠٠ إلى ١٢٧ سم وسرعتها المحيطية تكون عادة حوالى ١٨٠ متر / دقيقـة . ويتـأثر أداء هذه الأسطوانات بعديد من العوامل مثل :

١- سرعة الاسطوانة الدورانية .

٢- خشونة سطح الاسطوانة ونوعها .

٣- مسافة الخلوص بين الاسطوانات من الأمام والخلف .

٤- المسافة بين الواح النزع .

٥- السرعة الأمامية للآلة .

٦- نسبة الرطوبة فى الكيزان .

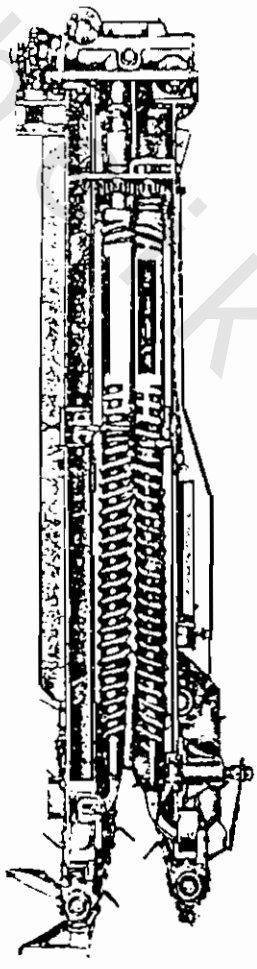
٧- مدى انتظام الزراعة .

وغالباً مايحدث تفريط زائد لقاعدة الكوز إذا ماكانت سرعة الاسطوانات كبيرة أو كانت خشونة سطحها كبيرة وخاصة إذا كـان محصـول الـذرة جافـاً . وإذا لـم تكن سـطوح الاسطوانات خشنة بالقدر الكافى فسوف يزداد التفريط بانزلاق السيقان عنـد ملامسـة قـاعدة الكوز للاسطوانات بسبب طول زمن التلامس . كما أن الخشونة الغير كافية تحت ظـروف الجفاف قد ينتج عنها تجمع لأوراق النبات وبعض المخلفات على أسطوانات الآلة . وأتسـاع المسافة بين الاسطوانات يزيد من تفريـط الحبـوب مـن الكيزان بفعل الاسـطوانات وبسبب انزلاق السيقان مما يؤدى إلى سحب الكيزان إلى مسافة أكـبر نحـو الاسـطوانات ويمكـن أن تضبط المسافة بين الاسطوانات لتكون ضيقة عندما تكون السيقان صلبة وقويـة بخـلاف مـا إذا كانت السيقان جافة وقابلـة للقصـف أو راقدة . ونظـراً لتغير ظـروف المحصـول التـى تواجهها الآلة فيكون من المطلوب ضبط خلوص الاسطوانات من كابينة القيادة أثناء الحصاد وتعمل الواح النزع فوق الاسـطوانات علـى منـع الكيزان مـن التلامـس مـع الاسـطوانات . وتقلل الألواح المضبوطة من تفريط قاعدة الكيزان والتى أحياناً تمثل فقداً كبيراً فـى حالـة الاسطوانات ذات التضليع الحلزونى وتتميز الاسطوانات المموجة بزيادة انتاجهـا أى تسمح بزيادة السرعة الأمامية للآلة .

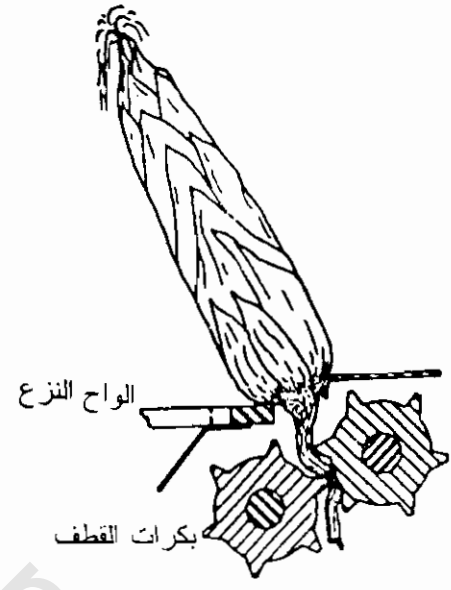
٣- وحدات التقشير لكيزان الذرة : Husking units

هذه الوحدات عبـارة عـن زوج مـن الاسـطوانات مضبوطـة بجـانب بعضهـا ولهـا أسطح خشنة وعند دوران هذه الاسطوانات بجـانب بعضهـا تمسـك بأغلفـة الكـوز وتسـحبها

لأسفل بين الاسطوانات وعادة مايكون لكل صف من صفوف النباتات زوجين أو ثلاث ازواج من هذه الاسطوانات ويتم تلقيم الكيزان عن طريق سير ناقل وعادة تكون اقطار اسطوانات التقشير من ٦,٥ إلى ٧,٥ كم وبطول من ٧٦,٠ إلى ١٢٧,٠ سنتيمتر وتعمل

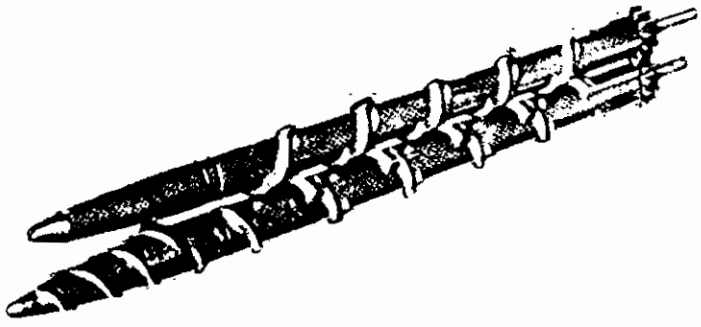


إسطوانات السحب والتقشير



الواح النزع وأسطوانات القطف المضلعه

شكل (٧-٣١) طريقه قطف الكيزان من سيقان الذره

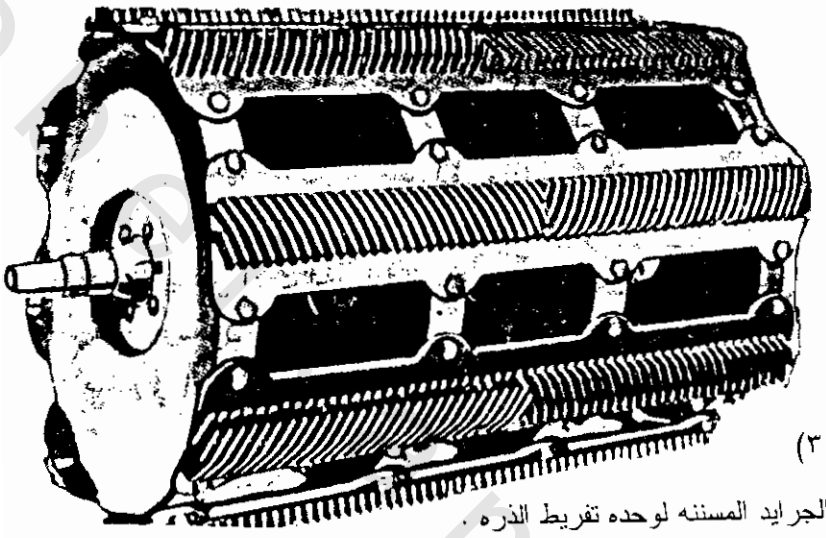


شكل (٧-٣٢) زوج من اسطوانات القطف العاديه لآله حصد الذره

شكل (٧-٣٣) قطاع فى زوج من أسطوانات التقشير تقوم بسلخ وسحب قشور كيزان الذره .

عند سرعة تصل إلى ٥٠٠ لفة / دقيقة . ومعظم وحدات التقشير عبارة عن اسطوانات من الحديد الزهر أو الصلب تعمل أمام اسطوانات مطاطية ويستعمل صور مختلفة من أشكال أسطحها للحصول على درجة الخشونة المطلوبة . وتوضع عادة غرابيل تحت وحدة التقشير لاسترداد الذرة المفرط من اثر ازالة الأغلفة .

ويجب ضبط معدل التلقيم والضغط بين أسطوانات التقشير وكذلك خشونة أسطحها لدقة أداء هذه الاسطوانات ويمكن زيادة خشونة اسطحها باضافة زوائد مطاطية أو زوائد حديد مثل مسامير قلاوز أو أشياء أخرى لزيادة فاعلية الاسطوانات فى الامساك بقشرة الكوز دون الاضرار بالحبوب .

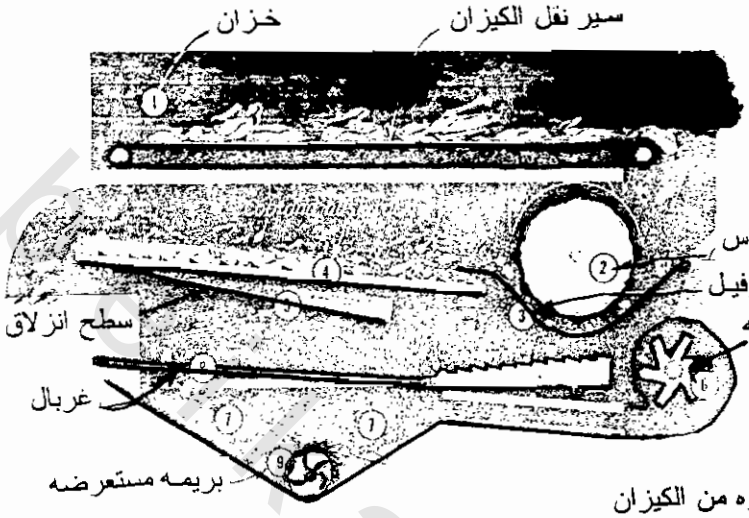


شكل(٧-٣٤)
الدرفيل ذو الجرايد المسننه لوحده تفريط الذره .

٤- وحدات تفريط وتنظيف الذرة : Shelling and cleaning units

يمكن تفريط الذرة من الكيزان بواسطة اسطوانات الدراس ذات الجرايد المسننة أو بواسطة أسطوانات ذات نتواءات وتموجات حلزونية أو ريش متبادلة حول محيطها وفى اسطوانات الدراس ذات الجرايد المسننة والصدر يضبط الخلوص بين الاسطوانات والصدر ليصبح حوالى ٣ سم فى المقدمة وبين و٢ سم فى المؤخرة وتكون سرعة الاسطوانة من ١٢إلى ٢٠متر / ث ويتم ضبط فتحات الغرابيل وتيار الهواء ليناسب حجم حبات الذرة . أما بالنسبة لاسطوانات التفريط ذات النتوءات والتموجات الحلزونية فهى تستخدم عادة مع آلات الجمع والتفريط وتعمل هذه الاسطوانات بداخل هيكل شبكى طوله يتراوح بين ١٠٢ - ١٤٢ سم وبقطر ٢٨ - ٣٨ سم ويصنع الهيكل الشبكى من معدن مثقب أو قضبان دائرية متوازية ولها فتحات كبيرة تسمح بمرور الذرة المفرط بسهولة ولاتسمح بمرور القوالح . وتعمل الاسطوانة على سرعات بين ٧٠٠ إلى ٨٠٠ لفة / دقيقة ولها سرعة محيطية من ٦ إلى ١٠ متر / ثانية وتلقم الكيزان من فتحة فى اتجاه قطرى عند إحدى نهايات الهيكل

الشبكى لتمر محيطياً وطولياً على طول اسطوانة التفريط وتتم عملية التفريط أساساً بالاحتكاك بين الكيزان وبينها وبين الهيكل الشبكى وبينها وبين الاسطوانة الدوارة .



شكل (٧-٣٥)
آله نزع الأغلفه
وتفريط حبوب الذره من الكيزان

٧- ١٩ بعض العوامل المؤثرة على فقد المحصول :

١- ميعاد الحصاد .

٢- المحتوى الرطوبى للمحصول اثناء الحصاد (ويجب ألا يقل عن ٢٦ ٪ فى الحبوب).

٣- صنف المحصول .

٤- نسبة ودرجة ميل السيقان .

٥- نوع الوحدات المختلفة فى الآلة .

٦- مدى الأهتمام بضبط الآلة طبقاً لظروف المحصول .

٧- السرعة الأمامية للآلة .

٨- السرعة الدورانية للوحدات المختلفة للآلة .

٩- الخلوص بين أجزاء الوحدات المختلفة .

١٠- الاحتكاك بين أجزاء الوحدات والكيزان .

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن استخدام وحدات مستقلة تقوم بالعمليات المختلفة فى المساحات الصغيرة بدلاً من استخدام الالات المجمعة التى تكون عادة غالية الثمن وتحتاج لمساحة كبيرة للعمل فيها . وبعض هذه الوحدات متوفر فى السوق المحلى .

خامساً : آلات حصاد القطن

Cotton Harvesters

يوجد نوعين من آلات حصاد القطن وهى آلة اللقط الميكانيكية وآلة النزع الميكانيكية وآلة اللقط الميكانيكية تقوم بجمع القطن من اللوز المتفتح فقط وتترك اللوز الغير متفتح على النبات . بينما آلة النزع تجمع جميع اللوزات سواء كانت مفتوحة أو مازالت خضراء وتتميز آلة نزع القطن عن آلة اللقط بما يلى :

١- زيادة معدل أداءها فى الحقل نتيجة لزيادة سرعتها الأمامية .

٢- تعمل بصورة أفضل عند الزراعة على صفوف ضيقة بين النباتات .

٣ - أنخفاض نسبة الفاقد فى الحقل .

٤- يمكن للمحالج التخلص من بقايا النباتات بسهولة وخصوصا الحديثة منها .

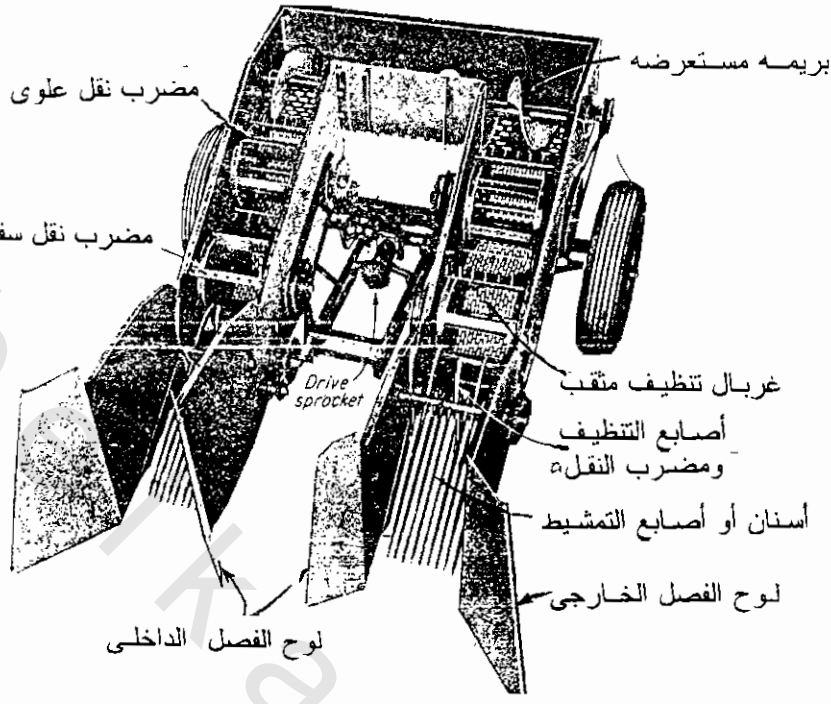
٥- أصناف القطن المحسنة تكون أكثر ملائمة لآلة النزع .

٦- انخفاض سعر الآلة الابتدائى .

٧- انخفاض تكاليف الصيانة .

٧-٢٠ آلات نزع القطن : Cotton stripper

يوجد نوعين من هذه الالات وهما النوع ذى الاصابع والنوع ذى الفرشات وقبل استخدام هذه الآلآت لابد من أن يتم سقوط أوراق النباتات طبيعياً أو صناعياً برش النباتات ببعض المحاليل المخصصة لذلك . وفى هذه الآلات يتم دفع النباتات خلال مساحة صغيرة جداً لاتسمح بمرور اللوزات . وتجمع اللوزات المنزوعة من النبات وتبقى النباتات فى الحقل كما هى . ويتم نزع اللوزات بوضع النباتات تحت تأثير قوة تتحرك إلى أعلى وإلى الأمام . و لذلك لابد أن تكون النباتات قوية ومثبتة جيداً ومتماسكة على سطح التربة. ويتم نزع القطن فى الآلات ذات الفرشات بواسطة زوجين من الاسطوانات بطول حوالى متر وقطر حوالى ١٥ سم وزاوية حوالى ٣٠ درجة فوق المستوى الافقى ومثبت على سطحيهما فرش طولية متبادلة مع مضارب من المطاط شكل (٧-٣٦) . وتدور هذه الاسطوانات بسرعة ٦٠٠ لفة / دقيقة مع تحرك أسطحهما المتقابلة إلى أعلى بجانب النباتات . وعندما تنزع اللوزات تدفع بعيداً عن النباتات بواسطة سطح الاسطوانات وتصل إلى الناقلات المجاورة ويمكن ضبط المسافات بين الاسطوانات يدوياً لمقابلة الظروف المختلفة .



شكل (٧-٣٦) آله جمع القطن بالنزع " بالتمشيط "

أما آلات النزع ذات الأصابع فهـى تتكون من مجموعـة كبيرة من الأصـابع قد تكون بعرض مستمر حتى يمكن استخدامها لأى مسافات بين النباتات . وهذه الآلات تعمل بصورة جيدة فى النباتات الصغيرة القليلة التفريع عندما تكون التربة ممسكة جيداً بالنباتات وتم التخلص من أوراق النباتات جيداً . وهذه الآلات تتميز بالبساطة ورخص ثمنها وقلة احتياجاتها للصيانة .

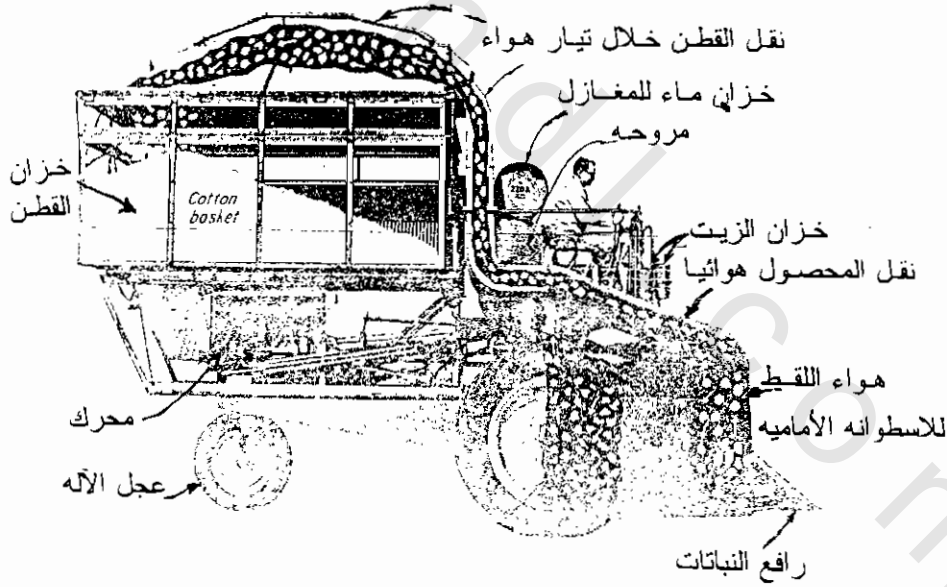
ونازعات القطن من كلا النوعين غالباً مايكون لها نظم لفصل القطن عن اللوزات الثقيلة الخضراء غير المتفتحة . حيث ينقل القطن الناضج بتيار الهواء إلى سلة التخزين المركبة على الحاصدة . أما اللوزات الخضراء فإنها تسقط إلى أسفل فى صندوق حيث يتم تفريغها منه على فترات فى الحقل .

٧- ٢١ : آلات لقط القطن : Cotton picker

هذه الآلات تقوم بلقط القطن من على اللوز المتفتح وتترك اللوز الذى لم يتفتح بعد ويتم ذلك عن طريق مجموعة من المغازل الدوارة الذى تخترق نباتات القطن ويلتف حولها

القطن الزهر من اللوز المتفتح ، ثم ينسحب إلى الحيز الذى يتم فيه رفع القطن منها . والحركة الخلفية للمغزل فى حيز الجنى تكون متساوية تماماً مع الحركة الامامية للآلة . وبالتالى يكون المغزل فى حيز الجنى لايتحرك إلى الأمام أو إلى الخلف ، أى سرعته صفر بالنسبة لنباتات القطن شكل (٧-٣٧) وتوضع المغازل على مسافات تقريباً ٣,٨ سم لتسمح بمرور اللوز غير المتفتح وتتفاوت سرعتها بين ١٨٥٠ لفة / دقيقة و ٣٢٥٠ لفة / دقيقة وقد تكون هذه المغازل مخروطية مدببة أو مستقيمة ذات نصف قطر صغير وقد تكون على اسطوانات أو على جنزير دوار . وقد يكون المغزل مستديراً أو مربعاً وقد يكون سطحه أملس أو خشن وفى أى الاحوال يجب أن يكون المغزل رطباً عند التصاقه بشعيرات القطن وذلك لأن شعيرات القطن تلتصق بصورة افضل على سطح الصلب المبلل ويجب أن تظل هذه المغازل نظيفة . ويتم ذلك أثناء ترطيب الماء لها وقد يكون الترطيب باستخدام محاليل منظفة .

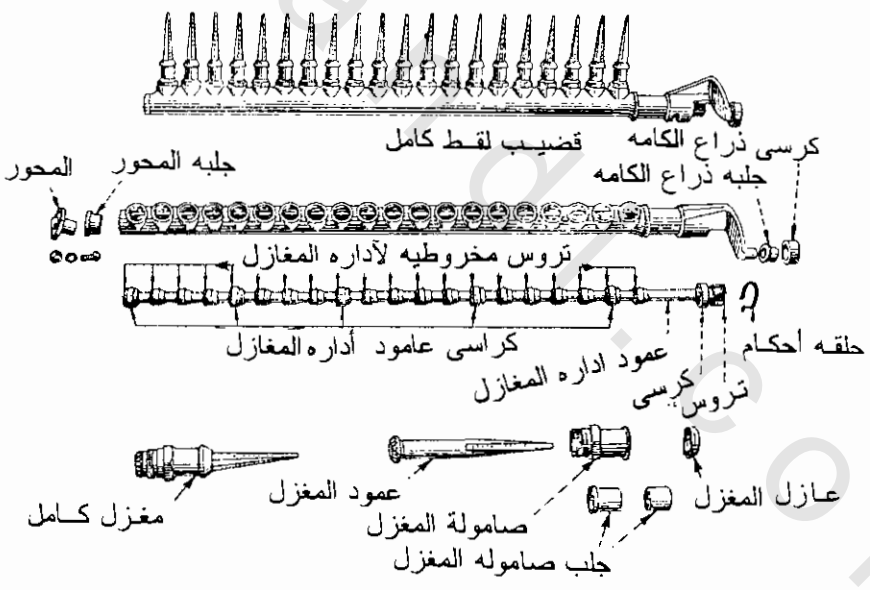
وفى ألات اللقط الحديثة ذات الاسطوانات تحتوى الاسطوانة الأمامية على ١٥ عمود مغزل ، وتحتوى الاسطوانة الخلفية على حوالى ١٢ عمود ، ويحمل كل عمود ٢٠



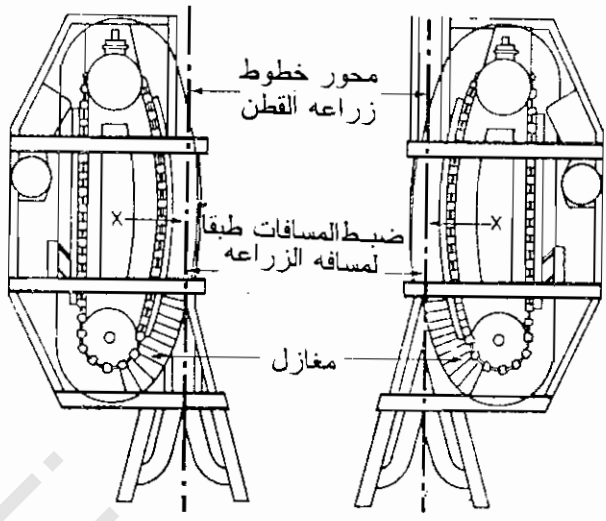
شكل (٧-٣٧) آله جمع القطن باللقط "بالمغازل "

مغزلاً . وهذا الوضع يعطى عدداً كلياً من المغازل حوالى ٥٤٠ مغزلاً لكل صف من القطن وكل مغزل يتطلب كرسى محور مغلف مركب بدقة عالية ، ويدار من خلال نظام تروس متعامدة بواسطة عمود داخل عمود دوران المغزل وتحتاج الاقطان القصيرة أو المتوسطة النمو إلى عدد أقل من المغازل على كل عمود وفى بعض الآلات يكون ١٤ مغزل .

أما آلات اللقط الحديثة ذات الجنزير فإنها تحتوى على عديد من التجويفات الرأسية وكل منها يحتوى على ١٦ مغزل. والواحدات المرتفعة تحتوى على عدد أكبر من المغازل لكل عمود . وكل مغزل يدور بواسطة بكرة ملامسة لقضيب تدوير ثابت ويحدث ذلك فقط عندما يكون المغزل على الجانب الذى يتم فيه الجنى أما الجانب الآخر فلا يدور حتى يمكن قطف أو نزع القطن منه ويتم سحب القطن بواسطة اقراص سحب دوارة أو بواسطة تحريك المغازل محورياً بين شرائح ملاصقة للمغزل ويتم نقل القطن بعد ذلك عن طريق تيار هواء وقد يمر على اصابع تنظيف خلال عملية النقل .



شكل (٧-٣٨) قضيب لقط مع المغازل وعمود أداره المغازل



شكل (٧-٣٩) مسقط أفقى لآله جمع القطن باللقط " بالمغازل "

٧- ٢٢ العوامل التى تحد من استخدام آلات جنى القطن فى مصر :

Factors Affecting Mechanical Harvesting for Egyptian cotton

بالرغم من أهمية استخدام هذه الآلات إلا أن هناك معوقـات كثيرة لاستخدام هذه الآلات فى مصر وأهم هذه المعوقات مايلى :

١- القطن المصرى له خصائص تعيق استخدام آلات الجنى حيث تتميز نباتات القطن المصرى بأن لها فترة إثمار طويلة وعدم وجود اللوز فى مستوى أفقى متقارب كما أنه قد ينتشر ويتفرع بدرجة كبيرة وخصوصاً فى الأراضى الخصبة .

٢- عدم زراعة القطن بآلات الزراعة وبالتالى قد تكون المسافات بين الصفوف غير منتظمة والنباتات على الصف الواحد تكون على أبعاد غير منتظمة وبالتالى عدم انتظام أحجام النباتات وعدم انتظام تفريعها .

٣- انتشار الحشائش فى بعض الحقول قد يعيق استخدام آلات الجنى حيث أن الجنى بالآلات الميكانيكية مع وجود حشائش كثيفة ينتج قطن ذات جودة منخفضة .

٤- ارتفاع ثمن آلات جنى القطن وأرتفاع تكاليف الصيانة بدرجة قد تجعل الحصاد اليدوى أقل تكلفة من الحصاد الميكانيكى .

٥- صغر الحيازة التى يمتلكها معظم المزارعين مما يزيد من تكلفة استخدام هذه الآلات فى تلك المساحات القزمية .

٦- توافر العمالة اليدوية للجنى فى كثير من المناطق الريفية فـى مصـر حيث يمكـن جنـى القطن بالشباب الصغير السن أو بالأطفال الغير مدربة تدريب عالى .

٧- القطن المحصود يدويا له درجة جودة أعلى من القطن المحصود آلياً .

٨- هناك نسبة فقد عالية نسبياً عند استخدام آلات الحصاد وذلك لزيادة فواقد ماقبل الحصاد وزيادة الفواقد اثناء الحصاد ومواصفات الأصناف المصرية مسئولية نسبياً عن ذلك

سادساً : آلات حصاد المحاصيل الذى ينمو الجزء الاقتصادى منها فى داخل التربة
Root crop Harvesters

كثير من المحاصيل والخضر ينمو الجزء الاقتصادى فيها داخل التربة مثـل بنجـر السكر والبطاطا والبطاطس والفول السودانى وغير ذلك من المحاصيل .

٧- ٢٣ العمليات الاساسية التى تؤديها آلات حصاد المحاصيل الجذرية أو الدرنية :

١- ازالة النمو الخضرى أو قطع الاجزاء العليا من النبات .

٢- ازاحة المجموع الخضرى لمنع تداخله فى عمليات الحصاد الاخرى .

٣- تفكيك التربة حول المجموع الجذرى .

٤- رفع المحصول وتخليصه من كتل التربة والمواد الغريبة الاخرى .

٥- وضع المحصول فى خزانات بالآلة أو نقله إلى مقطورات .

وقد يتم دمج عملية أو أكـثر مـن هـذه العمليـات معـاً أو تـأخير عمليـة عـن عمليـة آخرى فقد يتم رفع المحصول من التربة ثم إزالة المجموع الخضرى منه بعد ذلك .

١- إزالة أو قطع المجموع الخضرى : Topping

تجرى هـذه العمليـة عندمـا يكـون المحصـول فـى الارض أو فـى الآلـة بعـد نـزع المحصول من التربة . وعملية قطع القمم فى الموقع تحدث باستخدام الحـاصدة أو كعمليـة منفصلة قبل استخدام الآلة . وفى الحالة الأخيرة توضع القمم فى صفوف طولية وتجمع بعد ذلك وأرتفاع القطع المناسب يختلف باختلاف نوع النبات وطريقة استغلاله بعد ذلـك وهنـاك ارتفاعـات قطـع مثلـى لكل نـوع مـن النباتـات الجذريـة . وبعـض المحـاصيل مثـل الفـول السودانى لايتم التخلص من المجموع الخضرى إلا بعد تقطيع النباتات وتجفيفها .

شكل (٧-٤٠) آله نصف معلقه بالجرار لحصـاد البطـاطس تقوم برفـع المحصـول من تحت سـطح التربـه وأسقاطه فـوق سـطح التربـة ليقـوم العمـال بجمعه .

وفى بعض ألات حصاد البطاطس يتم نزع المجموع الخضرى بواسـطة زوج مـن الاسطوانات بعد تقليع البطاطس بالمجموع الخضرى لها . أما فى حصاد البصل فيتم تقليعـه أولاً ثم تقطيع المجموع الخضرى داخـل الآلـة بوسـائل عديدة تختلـف بـاختلاف نـوع الآلـة ووسائل قطع المجموع الخضرى تختلف كفاءتها والقـدرة اللازمـة لهـا علـى حسـب عوامـل عديدة منها :

١- سرعات السكاكين الترددية أو الدورانية .

٢- الخلوص بين السكاكين .

٣- حدة السكاكين .

٤- زاوية الشطف للسكاكين .

٥- زاوية ميل السكينة .

٦- نوع النبات .

٧- رطوبة الساق .

٨- سمك الساق .

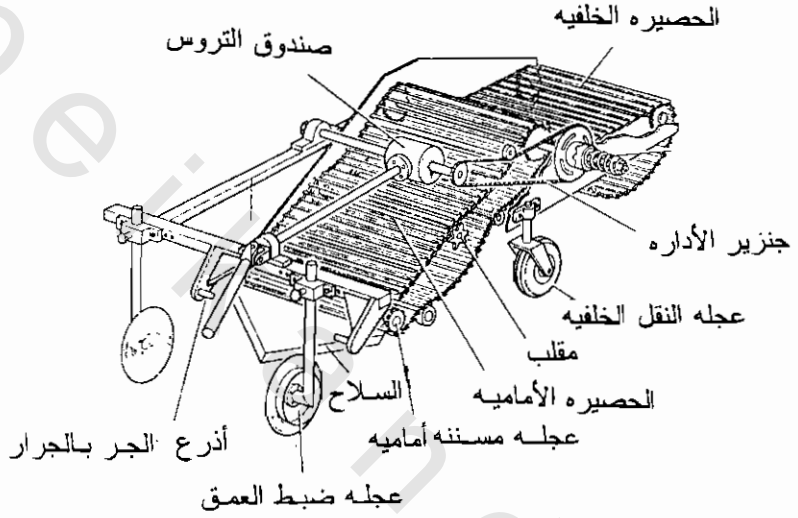
٩- مدى انتظام الزراعة .

١٠- مدى انتشار الحشائش وقت الحصاد .

٢- الحفر وفصل التربة عن المحصول :

Digging and Elevating the crop from the ground

عادة ماتستخدم اسلحة عريضة لفصل طبقة التربة والمحصول وننقلها إلى حصيرة هزازة لفصل التربة عن المحصول واختيار نوع السلاح من حيث الشكل والزوايا والخامات يعتمد على نوع التربة وحالتها ويجب أن يتعمق السلاح إلى العمق الكافى لفصل كل المحصول بدون ترك شئ أسفله أو بدون قطع جزء من الدرنات وينقل السلاح كتلة



شكل (٧-٤١) مكونات الآله النصف معلقه بالجرار لحصاد البطاطس

التربة والمحصول إلى ناقل على شكل سلاسل موصلة بأعمدة وهذاالناقل يعمل على غربلة المحصول للتخلص من التربة المفككة أوكتل التربة الصغيرة . والمسافة بين القضبان أو الأعمدة يجب أن تكون أقل من أصغر قطر للمحصول حتى لاتسقط الثمار الصغيرة بين القضبان وتتحدد كفاءة هذه الأجهزة بعدة عوامل منها :

١- نوع التربة ورطوبتها .

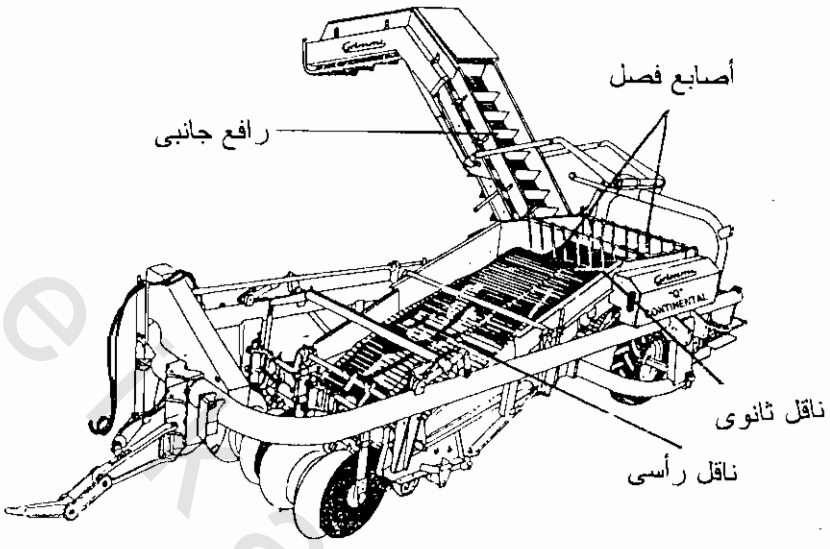
٢- سرعة السلاسل .

٣- درجة الاهتزاز للقضبان أو مسافة الاهتزاز وسرعته .

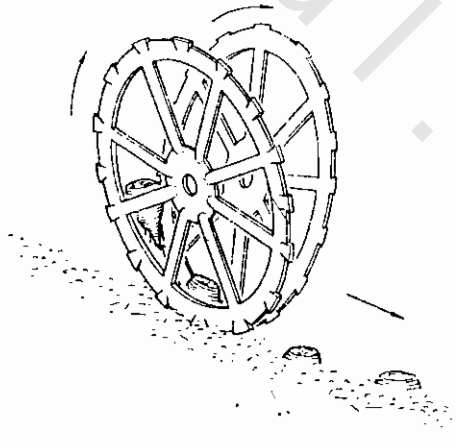
٤- سرعة الآلة الأمامية .

وقد تختلف بعض الآلات فى طريقة الفصل بين التربة والمحصول عن الطريقة السابقة ففى البنجر يتم عملية الفصل بين التربة والبنجر بتمرير كتلة التربة والمحصول

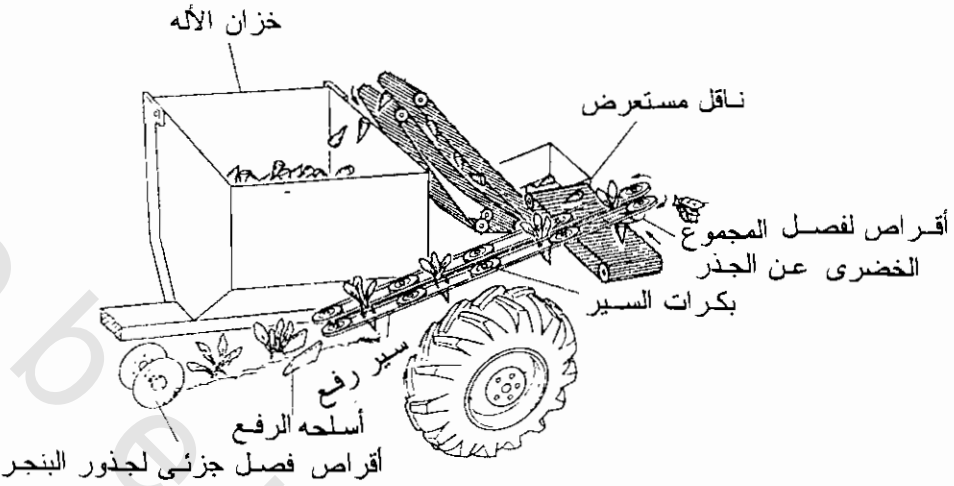
على عجلات دفع دوارة ومركبة على مسافات متقاربة لمنع سقوط البنجر خلالها وهناك نظم أخرى عديدة لعملية الفصل بين التربة والمحصول .



شكل (٧-٤٢) آله حصاد البطاطس ورفعها إلى مقطوره أسطوانه



شكل (٧-٤٣) عجلات رفع البنجر من التربه بعد تقطيع المجموع الخضرى.



شكل (٧-٤٤) رسم تخطيطى لآله حصاد البنجر بالمجموع الخضرى ثم تقطيعه وفصله فى الآله

٣- فصل المحصول عن كتل التربة والحجارة وتعبئة المحصول :

Separating crops from stones and clods

فى بعض المحاصيل مثل البطاطس قد يكون مع درنات البطاطس بعض الحجارة أو كتل التربة المساوية لها فى الحجم ويتم فصل هذه المواد الغريبة بعدة طرق من أكثرها أنتشاراً استخدام جهاز عبارة عن سير ناقل بدرجة ميل معينة ويعتمد فى الفصل على الفرق فى مقاومة الدوران للدرنات والحجارة وعندما يتم نقل مخلوط البطاطس والاحجار وكتل التربة إلى الجانب الأعلى من الناقل فإن البطاطس المستديرة الشكل تدحرج عبر السير بينما تبقى كتل التربة والصخور المفلطحة على الجانب الأعلى .

وقد تتداخل درنات البطاطس مع بعض كتل التربة والحجارة حيث بعض الحجارة قد تكون ناعمة ومستديرة وكذلك بعض حبات البطاطس قد تكون غير مستديرة وعموماً فى هذا الجهاز يجب :

- ضبط ميل السير .
- ضبط سرعة السير .
- ضبط معدل التلقيم .
- الاستعانة بالعمالة اليدوية لزيادة كفاءة الجهاز عند اللزوم .

وهناك أفكار أخرى عديدة لعملية الفصل تعتمد على الاختلاف فى الكثافة النوعية لكل من البطاطس والمواد الاخرى المراد فصلها وكذلك اختلاف الخصائص الايروديناميكية ونعومة السطح ومن أهم هذه الافكار :

١- استخدام تيار من الهواء ذو سرعة عالية .

٢- استخدام زوج من الفرش الدوارة والقريبة جدا من بعضها والتى يكون لها شعر وخشونة وصلابة وطول محدد حيث يسقط الحجارة من بين شعر هذه الفرش .

٣-استخدام خليط من الطين والماء يكون له كثافة يمكن للبطاطس الطفو فيها بينما تسقط الحجارة الى اسفل .

٧-٢٤-انواع الات حصاد المحاصيل الذى ينمو الجزء الاقتصادى فيها تحت سطح التربة

يمكن تقسيم هذة الالات الى عدة اقسام طبقاً لنوع المحصول الذى تقوم بحصاده وفى كل قسم توجد آلات عديدة قد تقوم بقطع المجموع الخضرى وأزالة المحصول وتنظيفه فى عملية واحدة أثناء مرورها فى الحقل أو تقوم بأحدى العمليات فقط وعموماً تقسم هذه الآلات إلى :-

١- آلات حصاد البنجر

٢- ألات حصاد البطاطس

٣- ألات حصاد البطاطا

٤- آلات حصاد الفول السودانى

٥- ألات حصاد البصل

وفى كل هذه الآلات يجب العمل على تقليل التالف من المحصول وكذلك الفاقد فى التربة وذلك :

١- بالعمل على السرعة الامامية المناسبة .

٢- ضبط ارتفاع سلاح القطع .

٣- ضبط المسافات بين قضبان الاهتزاز .

٤- ضبط مسافة الاهتزاز وعدد مرات الاهتزاز فى الدقيقة .

٥- العناية بصيانة الآلة .

٦- يمكن وضع بعض الوسادات الواقية على قضبان الاهتزاز .

٧- تفادى سقوط المحصول من أرتفاعات عالية .

٨- يجب عدم زيادة ارتفاع التحميل فى المقطورات أو الشاحنات .

٩- يجب أن تتم عملية الحصاد والتخزين عند نسبة الرطوبة المناسبة للمحصول .

سابعاً : آلات حصاد أشجار الفاكهة
Fruit Harvesters

تحتاج أشجار الفاكهة إلى عمالة كثيرة لأجراء عملية الحصاد وقد تطورت طرق الحصاد الألى للأشجار فى دول كثيرة . وأصبح هناك كثير من الآلات التى تقوم بهذه العملية ولكن ميكنة حصاد أشجار الفاكهة عموماً تقابلها كثير من الصعوبات .

شكل(٧- ٤٥) عامل يقوم بالحصاد اليدوى لأشجار الفاكهه .

٧- ٢٥ أهم الصعوبات التى تحد من ميكنة حصاد أشجار الفاكهة فى مصر :

١- عدم انتظام مسافات زراعة الأشجار خصوصاً فى البساتين القديمة .

٢- عدم تربية الأشجار بطريقة تسهل الحصاد الآلى .

٣- عدم ملائمة أصناف الأشجار للحصاد الآلى .

٤- عدم نضج الثمار فى وقت واحد .

٥- صغر المساحات المزروعة بنوع وصنف واحد من الأشجار

٦- حساسية ثمار الفاكهة للخدش والتلف .

٧- أرتفاع ثمن آلات حصاد أشجار الفاكهة .

٨- توافر العمالة فى كثير من المناطق الريفية .

٩- زيادة نسبة الثمار التالفة عند الحصاد الآلى نتيجة لعدم ملائمة ظروف الزراعة للحصاد الآلى .

١٠- عدم توافر المصانع التى يمكن أن تستقبل الثمار الناتجة من الحصاد الآلى والتى تكون مصابة ببعض الاضرار الميكانيكية .

٧- ٢٦ أنواع آلات حصاد أشجار الفاكهة : Types of fruit harvesters

الحصاد اليدوى عادة يتطلب أيدى عاملة كثيرة فى فترة قصيرة من الوقت وبالتالى قد يؤدى ذلك إلى زيادة تكاليف الحصاد وزيادة المشاكل الاجتماعية الناجمة عن انتقال وهجرة العمالة وخصوصاً فى الأراضى الجديدة ولذلك هناك حاجة لميكنة حصاد أشجار الفاكهة ومن أهم طرق الحصاد المستخدم حالياً ما يلى :

١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار .

٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك ووحدات للجمع

٣- الهزازات الميكانيكية بواسطة السيور

٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو الأعمدة

٥- آلات توجية العمال

١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار : Mechanical tree shakers

يتم عملية الفصل للثمار بهذا الطريقة عن طريق أكساب الثمرة عجلة وبالتالى أكسابها قوه مساوية لكتلتها مضروبة فى العجلة التى أكتسبتها ويتم فصل الثمره عندما تزيد

هذه القوه عن القوه الممسوكه بها الثمرة فى الشجرة وقد يتم توصيل الهزازات بالجزع الرئيسى للشجرة أو بالفروع الجانبية لها ويتأثر أداء هذه الهزازات بالأتى :-

١- سرعة الهزاز أى عدد المشاوير فى الدقيقة .

٢- مسافة المشوار .

٣- أتجاه الهزاز (افقى أو رأسى أو مائل).

٤- مكان تثبيت الهزاز على الشجرة .

٥- نوع الشجرة .

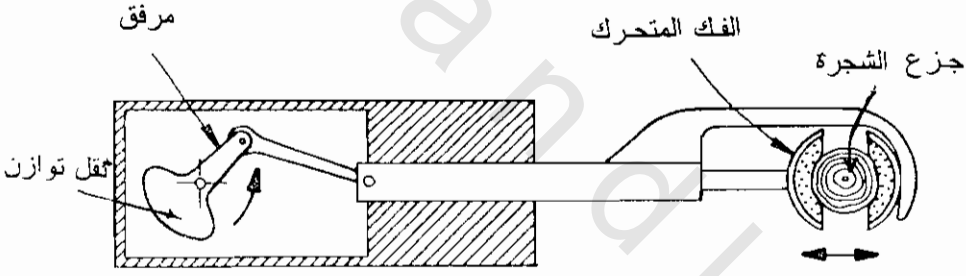
٦- هل سبق معاملتها كيماوياً أم لا لتسهيل سقوط الثمار .

٧- درجة نضج الثمار .

٨-القوة الممسوكة بها الثمار فى الشجرة .

٩- كثافة التفريع والأوراق .

١٠- فترة الهز .

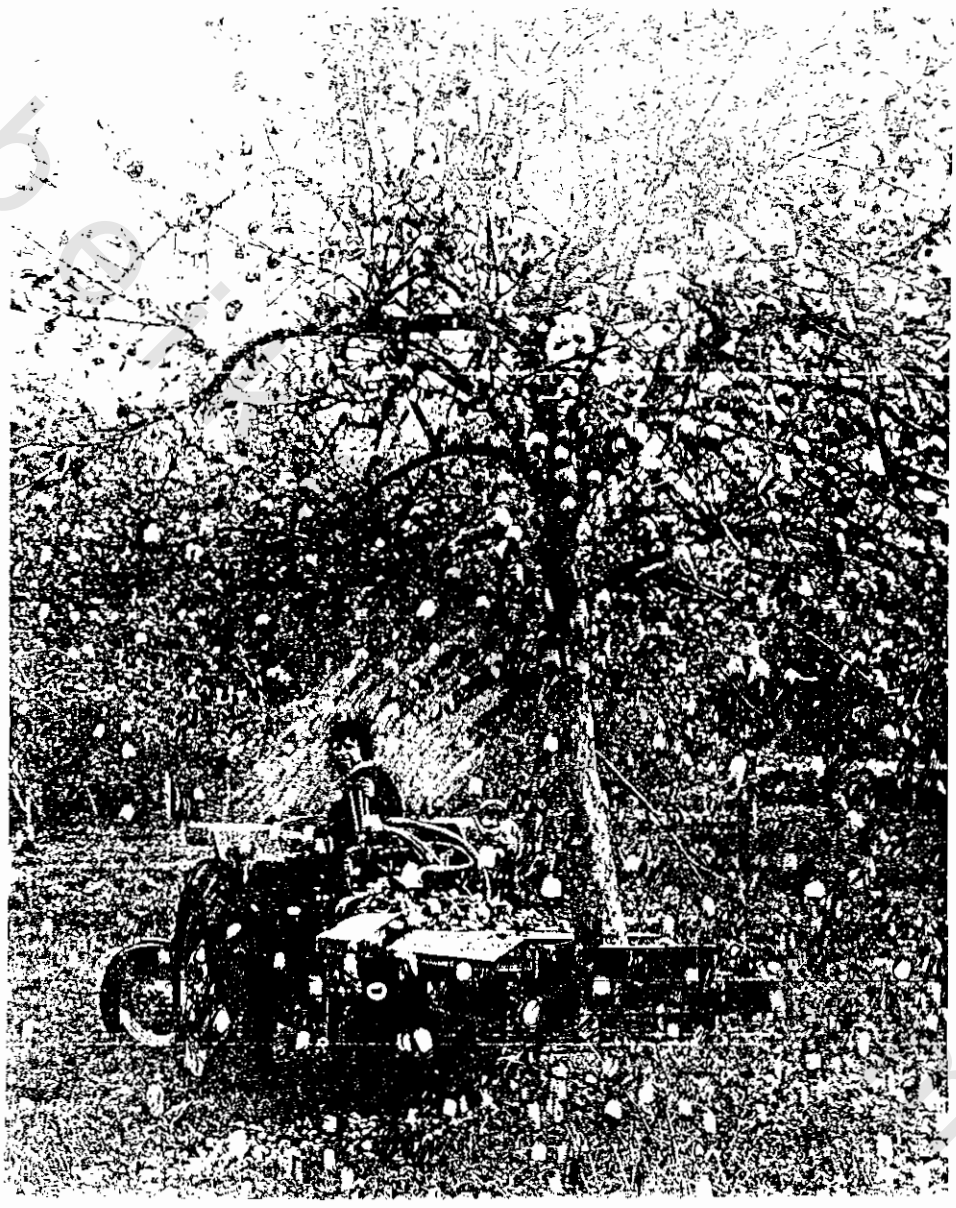


شكل(٧- ٤٦) طريقه أخذ الحركه الأهتزازيه للهزاز من الحركـه الدورانيه . لاحظ ثقل التوازن فى المرفق

وتتراوح سرعة التردد مابين ٨٠٠ إلى ٢٥٠٠ دورة فى الدقيقة لهزازات الجزوع و ٤٠٠ إلى ١٢٠٠ دورة فى الدقيقة لهزازات الأفرع وطول المشوار يتراوح من ١ إلى ٥ سم ويربط ذراع الهزاز بفرع الشجرة ويتم تحريكه بواسطة عمود مرفق يركب على الجرار ويتم فتح وقفل ماسكات الأشجار هيدروليكياً ويجب أن تصمم بعناية كافية لتفادى أى تجريح فى الجزع وبالتالى تفادى الإصابة بالأمراض وحدوث تلف دائم للشجرة . والتبطين يجب أن يكون مرناً ويسمح لنقل حركة الهزاز . ويجب تقليل الأحمال الموازية للجزع لأقل

obeikandl.com

قدر ممكن وتوزيع الأحمال على مساحة كافية حتى لاتزيد عن القوى القصـوى التـى يمكـن أن يتحملها لحاء الشجرة . ويجب أن توصل الهزازات عمودياً على الأفرع أو الجزوع كلما أمكن ذلك .



شكل(٧- ٤٧) هزاز ميكانيكى مزود بماسك للأشجار اثناء حصاد اشجار التفاح .

٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك ووحدات للجمع :

Shake- catch harvesting

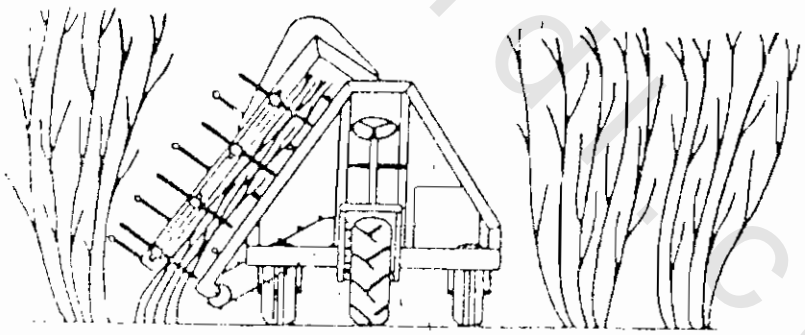
الهزازات الميكانيكية المزودة بوحدات للجمع تكون تقريباً متشابهة مع الهزازات الميكانيكية العادية ولكنها تزود بوحدات للجمع على أشكال مختلفة ممكن تكون وحدات الجمع على شكل شمسية مقلوبة تحت الشجر وممكن تكون وحدتين للجمع واحدة على كل جانب من جوانب الشجرة وأسطح التجميع الرئيسية عادة ماتصنع من قطع من القماش المشدود والتصميم الجيد لها يقلل من ارتداد الثمارعليها . ومن الضرورى تبطين جميع الأسطح الصلبة لتفادى حدوث تلف فىالفواكة سهلة الخدش .

وأسطح وحدات التجميع تمتد تحت الشجرة وتغطى معظم أو كل المساحة تحت الشجرة وهذا السطح عادة مايكون مائل فى اتجاه سير ناقل للتحميل فى صناديق التعبئة .

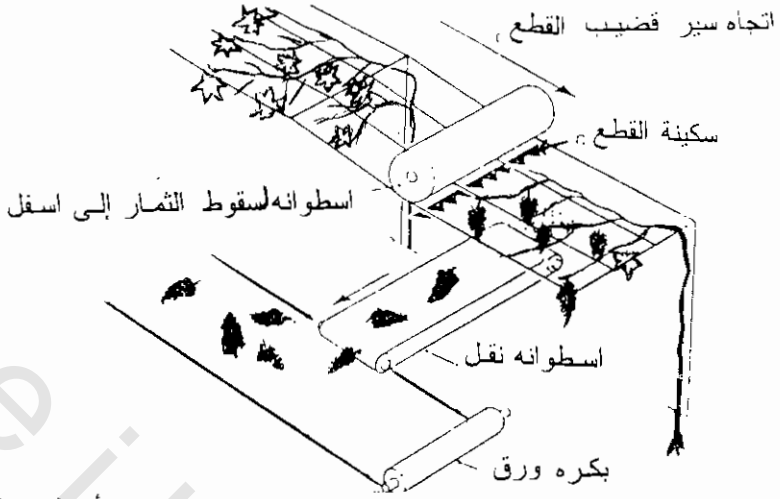
٣- الهزازات الميكانيكية بواسطة السيور :

Mechanical shakers with belts

تستخدم هذه الآلات لحصاد العنب حيث تتحرك سيور على طول صفوف الأشجار وتتأرجح هذه السيور عرضياً على الجزوع مسببة هز مستمر للفرع وقد تتحرك بدلاً من



شكل (٧-٤٨) آله لحصاد شجيرات الفاكهه بالهز .حيث تقوم الألـه بثنى الشجيرات بزاويه لاتزيد عن ٤٥ درجه مع الأتجاه الرأسى ثم تتعرض الأفرع لهزات بواسطه قضبان فتسقط الثمار الناضجه وتتجمع على ناقل لنقلها إلى خزان بالألـه .



شكل (٧-٤٩) طريقه لحصاد أشجار العنب بواسطه قضيب قطع وأسطوانه لسقوط الثمار إلى اسفل حيث يتم نقل العناقيد بعد ذلك على بكرات إلى خزان الآله وهذه الطريقه تتطلب تربيه معينه للأشجار

السيور قضبان مسبية هز للفرع ويمكن هذا النظام من تفادى الاتصال المباشر مع جذع الشجرة وبذلك يقل تلف الأفرع ويقل تساقط أوراقها ، وبالتالى نتفادى أحد المشاكل الكبيرة فى أنواع الهزازات الأخرى ويوجد الواح للتجميع متداخلة مع بعضها مكونة فرشة تحت الأشجار ومحملة على يايات وتدخل إلى الصف من كلا الجانبين وتوجه الثمار إلى سير ناقل للتحميل والتعبئه فى صناديق النقل .

٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو القضبان :

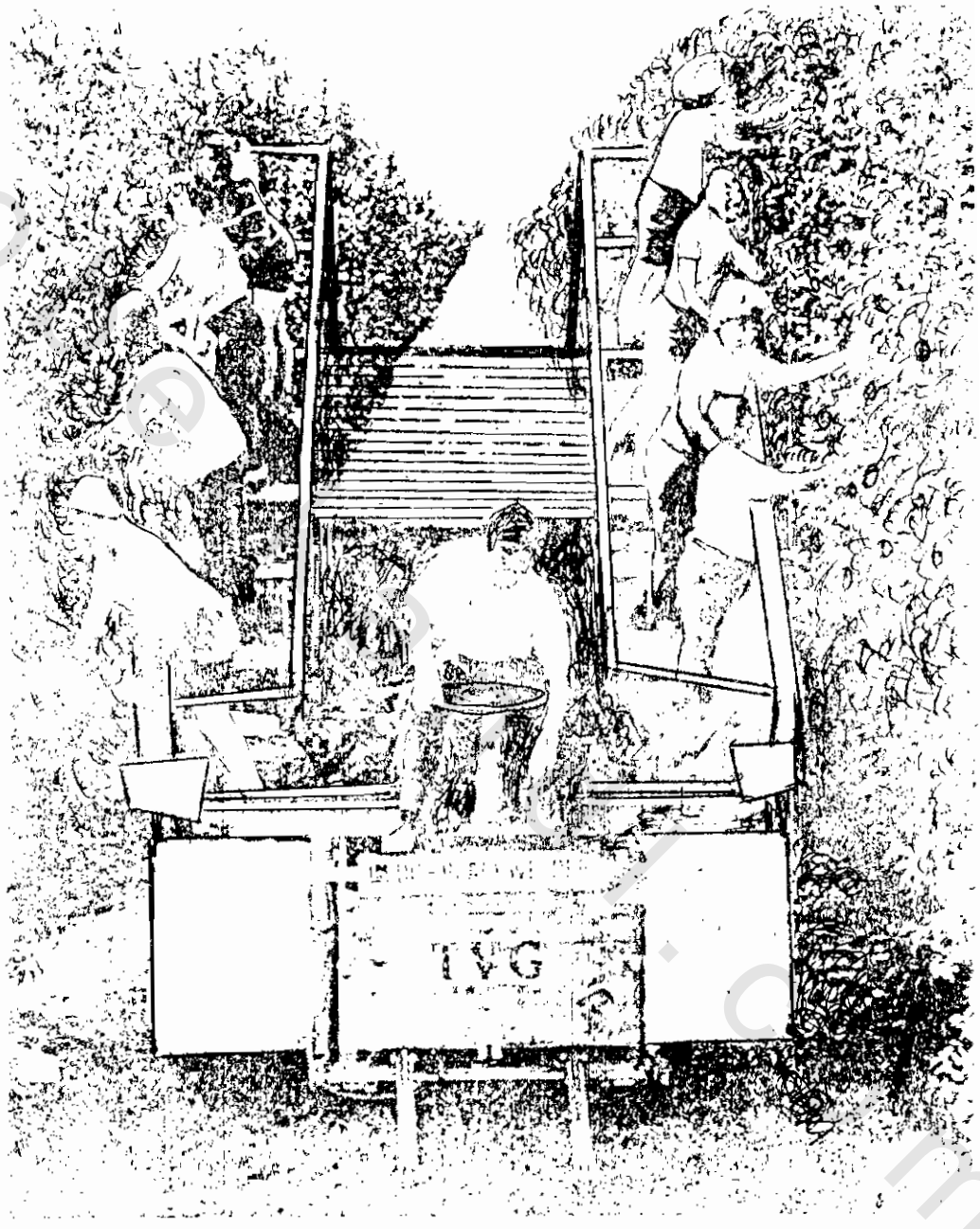
Mechanical shakers with panels or bars

فى هذا النوع من الآلات لايتم عمل أتصال بين الفرع أو الجزوع والآلة التى تقوم بالهز بل يتم الهز باستخدام اصابع تتحرك حركة أفقية أو رأسية أو لوحين من الخشب يتم ضغط سيقان الشجر بينهم ويقومان بهز الشجرة فى توافق بمعدل حوالى ٢٥٠ دورة فى الدقيقة وتستخدم هذه الآلات فى حصاد الأشجار التى يسهل سقوط الثمار الناضجة منها وتتميز بسرعة الأداء عن الآلات التى يلزم عمل وصلات لربط الأفرع بها ولكن هذه الآلات تسقط كمية كبيرة من أوراق الأشجار أثناء عملية الحصاد .

شكل (٥٠٠٧) منظر أمامى لهزاز ميكانيكى بواسطه قضبان لحصاد التفاح - لاحظ أن هناك مجموعتان من القضبان "الأذرع" وذلك لأمكانيه العمل على صفين .

شكل (٧-٥١) آله لتوصيل العامل إلى الأشجار المرتفعه أثناء عمليه الحصاد .

شكل (٧-٥٢) آله لرفع العامل أثناء حصاد نخيل البلح وتقليمه .



شكل (٧-٥٣) آلـه توفر منصات لوقوف العمال على صفين لجمع ثمار أشجار الفاكهه العاليه .

٥- آلات توجيه العمال للحصاد : Man positioners for harvesting

هناك كثير من الأشجار تكون مرتفعة لدرجة أن العامل يحتاج إلى سلم حتى يستطيع جمع الثمار منها وقد يحتاج إلى وسائل أخرى خاصة مثل الوسائل المستخدمة عند حصاد النخيل حيث يستخدم العمال حزام خاص (مطلع) للوصول إلى الثمار وهذه الوسائل تقلل من الوقت الغير منتج للعامل . وفى حالة استخدام وسائل ميكانيكية حديثة لتوصيل العامل إلى أقرب مكان للثمار فسوف يزيد ذلك من انتاجية العامل ولكن هذه الآلات لم تلقى نجاحاً كبيراً لزيادة تكاليف استخدامها ولاحتياجاتها إلى عمليات أعداد وتمهيد لسطح التربة فى الحقل وللزيادة الصغيرة نسبياً فى الانتاجية للعامل . ولكن أمكن استخدام هذه الآلات بنجاح لحصاد الكمثرى حيث كانت الكمثرى مزروعة على مسافات ضيقة ١,٨ متر وتتحرك آلة ذات منصات جمع بين صفين حيث يقوم العمال بجمع الفواكة التى على جوانب الصفين . وتوضع الثمار بعد جمعها على وسائل نقل موجودة قرب العمال وينقل الثمار بعد ذلك إلى صناديق محمولة على الآلة ، وفى بعض الآلات وصلت الزيادة فى انتاجية العامل اثناء حصاد الكمثرى من ٥٠ إلى ٨٠٪ بالمقارنة مع استخدام السلم والجمع باليد .

ثامناً : آلات حصاد الخضروات
Vegetables Harvesters

تتنوع محاصيل الخضر فى مواصفات محصولها فبعضها يكون له ثمار غضة وسهلة الخدش مثل الطماطم وبعضها يكون له ثمار كبيرة الحجم مثل الكانتلوب والبطيخ وبعضها يكون له قرون مثل الفاصوليا الخضراء وبعضها يؤكل أوراقه وتكون هى الجزء الاقتصادى فيه مثل الخس وكذلك شكل النبات يختلف من محصول إلى آخر فقد يكون النبات مفترش مثل الخيار والبطيخ وبعضها قد يكون قائم مثل الفلفل والباذنجان وهناك أشكال آخرى وتعتبر عملية ميكنة حصاد محاصيل الخضر من العمليات الصعبة فى مصر

٧- ٢٧ الأسباب التى تحد من ميكنة حصاد الخضر فى مصر

١- عدم تربية محاصيل الخضار فى مصر لتناسب الحصاد الآلى .

٢- صغر المساحات المزروعة بالخضار .

٣- عدم توافر المصانع التى تستقبل الأنتاج الضخم من الخضر المحصودة آلياً والتى قد يكون بها بعض الاصابات الميكانيكية .

٤- عدم استخدام الات الزراعة لزراعة محاصيل الخضر وبالتالى عدم انتظام المسافات بين الصفوف وبين النباتات على الصف الواحد .

٥- حساسية ثمار الخضر للتلف والاصابة الميكانيكية .

٦- ارتفاع ثمن آلات حصاد الخضر وارتفاع تكاليف الصيانة لها .

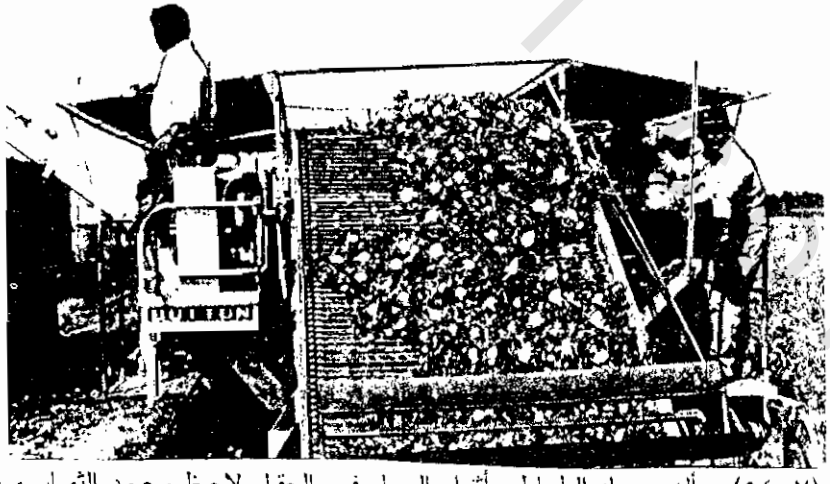
٧- قد تتوافر العمالة فى كثير من المناطق لحصاد الخضر وخصوصاً فى المساحات الصغيرة .

٨- معظم السكان تقوم بشراء الخضر الطازجة وتتم عمليات الطهى فى المنزل ولذلك تفضلها غير معلبة أى تفضل الخضر بدون أى أضرار ميكانيكية وهى غالباً الخضر المحصوده يدوياً .

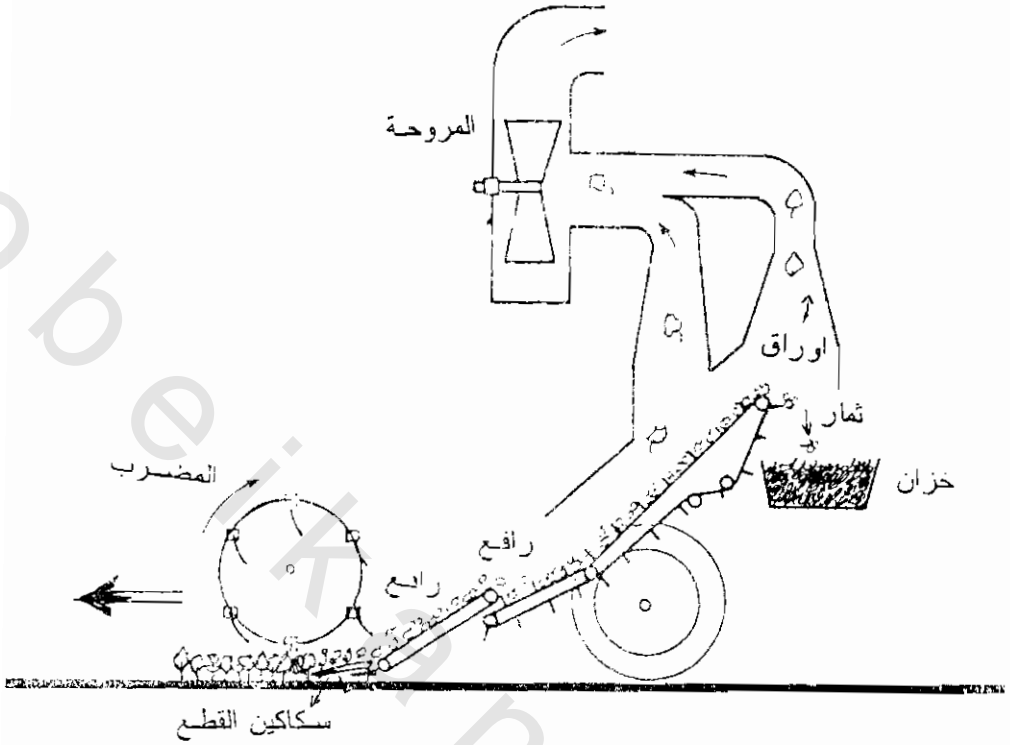
٧- ٢٨ أنواع آلات حصاد الخضر : Types of vegetables harvesters

نتيجة لتنوع محاصيل الخضر فإن آلات الحصاد تتنوع هى الأخرى ويكاد يكون لكل محصول نوع من آلات الحصاد مثل آلات حصاد الطماطم وآلات حصاد الفاصوليا الخضراء وآلات حصاد الخس إلى غير ذلك . وعموماً يمكن تقسيم هذه الآلات من حيث طريقة عملها إلى مايلى :

- آلات تنزع النبات بكامله من التربة وتدخله إلى الآلة .
- آلات حصاد بدون نزع النبات من التربة .
- آلات لجمع وتحميل الثمار المحصودة يدوياً .



شكل (٧-٥٤) آله حصاد الطماطم أثناء العمل فى الحقل لاحظ وجود الثمار مع المجموع الخضرى على سيور الناقله .



شكل (٧-٥٥) رسم تخطيطى لآله حصاد الفراولـه - لاحظ ان عمليـه التنظيـف تتـم بمساعده تيار من الهواء .

١- آلات حصاد الخضر بنزع النبات من التربة

Vegetable harvesters with uproot the plants

هناك محاصيل عديدة يتم حصادها بهذه الطريقة مثل الطماطم والخيار والخس والكرنب والسبانخ . والطماطم والخيار تدخل الآلة ويتم فصل الثمار عن باقى أجزاء النمار أما نباتات الخس والكرنب والسبانخ فإن المجموع الخضرى لها هو الجزء الاقتصادى فيها ولذلك تدخل الآلة ويتم تهيئتها للتسويق وذلك بتقطيع الأجزاء الغير نظيفة أو ترطيبها بالماء أو غير ذلك .

وتتم عملية قطع النباتات بعدة طرق أما بواسطة أنواع مختلفة من السكاكين أو بواسطة أسطوانات أو بكرات من المطاط العالى المرونة حيث أن دوران هذه البكرات أو

شكل (٧-٥٦) آله حصاد الطماطم ذاتيه .لاحظ حجم الآله حيث أنها تحتاج مساحات كبيره للعمل بالإضافه إلى نضج الثمار فى وقت واحد تقريبا.

الاسطوانات يمكن أن يمسك بالنبات ويجذبه داخل الآلة وأنواع السكاكين المستخدم لقطع النبات من التربة يمكن تقسيمها إلى :

١- سكاكين تشبه سكاكين المحشات الترددية ولكنها لاتتحرك حركة ترددية حيث يتم القطع نتيجة لتقدم السكاكين للأمام .

٢- سكاكين تدور على شكل منجل وتقطع الساق من تحت سطح التربة وتدور فى اتجاه أفقى .

٣- استخدام سكاكين تشابه سكاكين المحشات الترددية أو الدورانية فى شكلها وحركتها .

وبعد عملية قطع النبات يتم نقله على سير ناقل وقد يكون هناك بعض كتل التربة مع النبات ولذلك يحتوى السير الناقل على الجنازير ذات القضبان المتصلة والمغطاة بالمطاط والتى تستخدم كناقل وفى نفس الوقت تفصل كتل التربة عن النباتات وبعد ذلك بنقل المحصول إلى وحدات الهز وهذه الوحدات لها تصميمات عديدة وبعض وحدات الهز تحتوى على جنازير افقية ناقلة والمسافة بين كلا منها تتراوح بين ١٢,٥ إلى ١٥,٠ سم . وهناك أصابع مثبتة رأسياً على الجنزير تمسك بالعرش ويتحرك الجنزير حركة ترددية .والثمار المفصولة تسقط من خلال فتحات بين الجنازير أو بين الزعانف حيث تتجمع على ناقل للتعبئة و التدول .

وفى بعض أنواع الآلات لايتم فصل الثمار بالهز وخصوصاً إذا كانت الثمار تتحمل بعض الضغوط مثل ثمار الخيار حيث يتم فصل ثمار الخيار عن النبات فى الآلة عن طريق مسك النبات بواسطة بكرات من المطاط المرن ويتم نزع الثمرة من النبات حيث أن سمكها أكبر من سمك الساق .

٢- آلات حصاد الخضر بدون نزع النبات من التربة

Vegetahle harvesters without uproot the plants

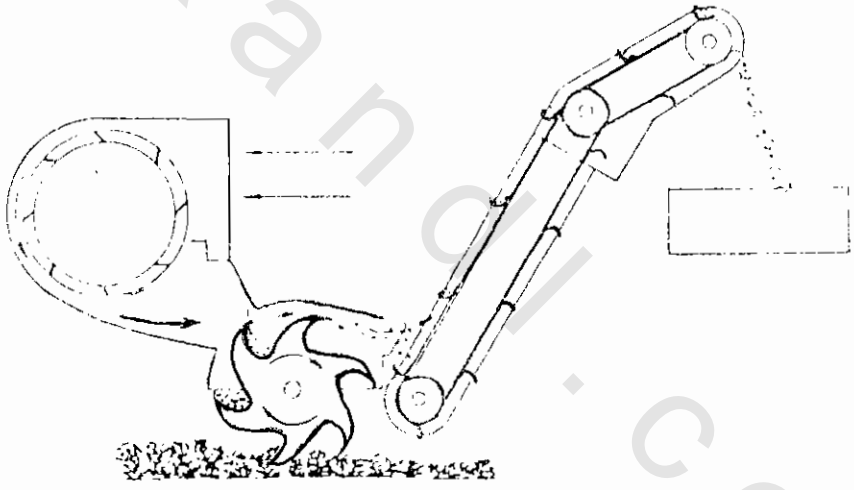
يتم حصاد كثير من محاصيل الخضر بهذه الطريقة مثل الفاصوليا الخضراء والفراولة وهذه الآلات لها نظام نزع أو تمشيط للنبات كله وغالباً مايستخدم أصابع أو شوك رفيعة من الصلب تقوم بالتمشيط خلال النباتات وتزيل القرون أو الثمار ومعظم الأوراق وتلقى بهم على ناقل . وتستخدم الوسائل الميكانيكية أو الأيروديناميكية داخل الآلة لفصل القرون أو الثمار وتجميعها على ناقل تجميع وقد تكون الأصابع أو الأشواك مركبة على بكرات اسطوانية وكل بكرة عليها مجموعة من الأصابع تمر فوق الخط لتمشيط النباتات

الموجودة عليه وتقوم البكرات بثنى النبات على لوح معدنى مقوس حتى تمر بعد ذلك الأصابع لتمشيطهم ، والبكرات والصدر تكون مرتفعة من الأمام عن الخلف وبالتالى فإن قمة النبات يتم تمشيطها أولاً كلما تحركت الآلة إلى الأمام .

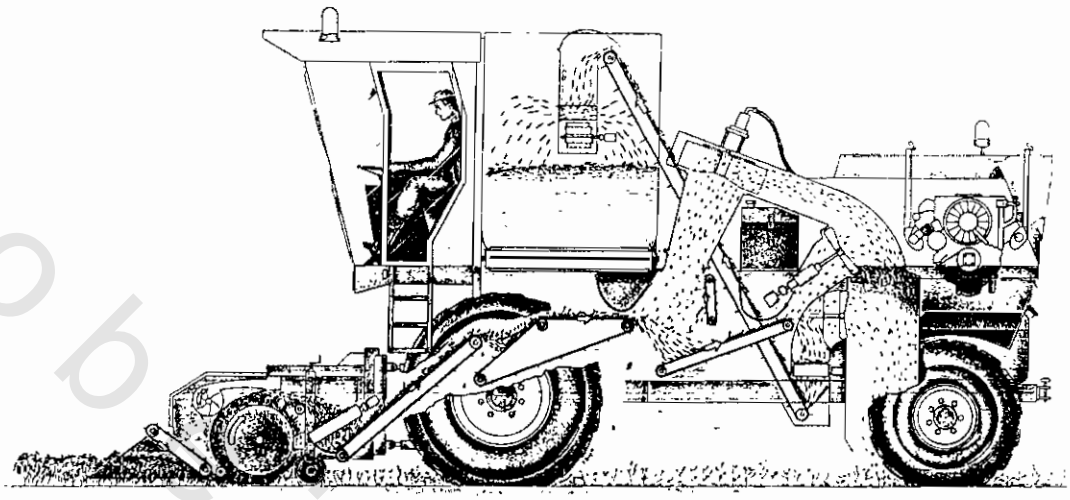
وقد تؤثر الأصابع أو الشوك على الثمار أو القرون التى يتم جمعها والسرعة التى يكتسبها الثمار أو القرون عادة مايدفعها للتحرك على الصدر إلى سير التحميل وقد تفقد بعض القرون أو الثمار أثناء عملية التمشيط بنزولها اسفل الصدر أثناء سير الآلة ويتأثر مقدار الفقد أو مقدار اصابة الثمار أو القرون بالاضرار الميكانيكية بعديد من العوامل منها :

١- سرعة الأصابع .

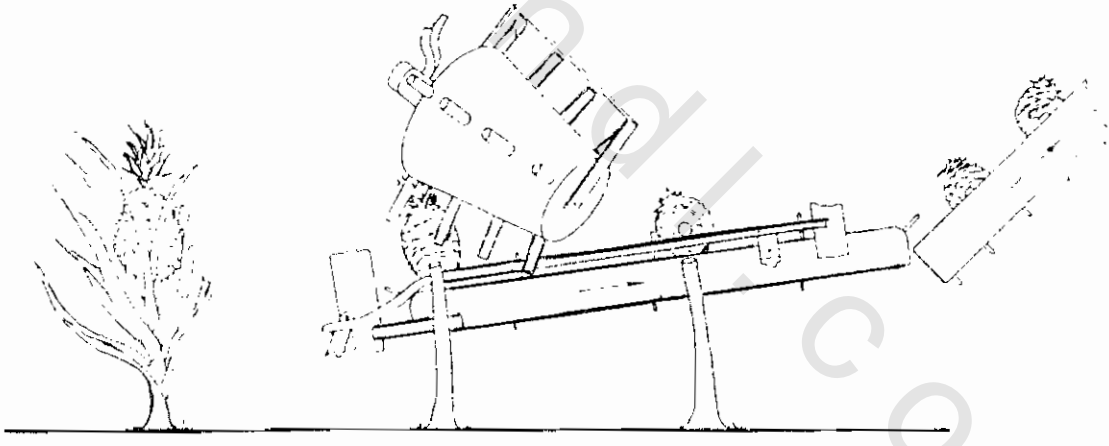
٢- المسافة بين الاصابع



شكل (٧-٥٧) رسم تخطيطى لآله تقوم بحصاد الخضر بدون نزع النباتات من التربه .وتستخدم تيار من الهواء للمساعده فى نقل المحصول .



شكل (٧-٥٨) رسم تخطيطى لآلـه حصـاد خضـر مثل الفول الرومـى . البسلـه . اللوبيا . الحمص.



شكل (٧-٥٩) آله حصاد أناناس عن طريق ثنى الثمره بواسطه أسطوانه دواره ذات أصابع على قضيب كسر ونقلها على سيور إلى خزان الآله .

٣- سرعة الآله الأمامية

٤- الخلوص بين لوح الصدر وقمة الأصابع

٥- أرتفاع الثمار أو القرون فوق سطح الأرض أثناء الحصاد

٦- نسبة النباتات الراقدة

٣- آلات لجمع وتحميل الثمار المحصودة يدوياً :

Machines for picking up and loading hand- picked vegetables

كثيرا من الثمار يتم جمعها يدوياً ولم يتمكن من جمعها آلياً ولذلك تم تصميم معدات لجمع ونقل هذه الثمار حتى يستفاد من مقدره العامل على اختيار الثمار الناضجة ويتم التخلص من العمل اليدوى الشاق فى عملية الجمع والنقل وبالتالى تذيد أنتاجية العامل بدرجة كبيرة وهذه المحاصيل مثل الكانتالوب والشمام والبطيخ . ومن الجدير بالذكر أن توفير مثل هذه الآلات فى مصر لحصاد الخضر والفاكهه يساعد كثير فى حصاد هذه المحصولات بعدد أقل من العمال وخاصه إذا كان من المحتمل أن يتم حصاد الخضر والفاكهه يدوياً خلال فتره قادمه ليست قصيرة

بعض الدراسات التى تتم علىٰ آلات الحصاد وطرق أجراءها

نتيجة التنوع الكبير فى آلات الحصاد فسوف نوضح فيما يلى بعض الدراسات وطرق اجراءها على آلات حصاد محاصيل الحبوب كنموذج لآلات الحصاد وعند تقييم آلات الحصاد الأخرى يمكن وضع نفس نقاط التقيم فى الاعتبار أو وضع نقاط تقييم مماثلة لها فى الاعتبار فمثلاً نسبة الفاقد فى المحصول تقدر عند تقييم أى آله حصاد وكذلك نسبة الشوائب والمواد الغريبة فى المحصول بعد حصاده وأيضاً نسبة المحصول الذى أصيب باضرار ميكانيكية نتيجة للحصاد الألى وهناك نقاط تقييم خاصة بكل نوع من آلات الحصاد يمكن أستنتاجها من طريقة أداء الآله لعملها ومن الخصائص الطبيعية والهندسية والمورفولوجية للمحصول .

تقييم آلات الدراس والتذرية

يوجد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلف فى نوع وعدد درافيل الدراس وفى شكل أسنان الدرفيل وعدد الأسنان به وكذلك فى تركيب الصدر وعدد ومساحه الفتحات به وكذلك فى نوع الغرابيل وطريقة حركتها وكذلك تختلف فى طريقة توصيل الحركة للمروحة

وشكلها وسرعتها ونتيجة لهذه الأختلافات يوجد أنواع تقوم بدراس وتذرية أنواع معينـة من المحاصيل ويوجد أنواع تقوم بدراس وتزرية مجموعة أخرى من المحاصيل وأيضا تختلـف هذه آلآلات فى قدرتها الأنتاجية وفى مصدر القدرة المناسب وحجم القدرة اللازم لتشغيلها .

٧- ٢٩ بعض البنود التى يتم دراستها فى آلات الدراس والتذرية :

Types of problems Encountered at using grain threshers

١- أنتاجية الآله فى وحده الزمن ونسبة الوقت المفقود أثناء تشغيل الآله بسبب الـزوران أو الأعطال الفجائية .

٢- نسبة الحبوب المفقودة فى التبن تحت ظروف تشغيل مختلفـة للآلـه وتحت خصـائص مختلفة للمحصول

٣- نسبة الشوائب فى الحبوب الناتجة من الدراس بالآت متنوعة .

٤- تحديد مواصفات التبن الناتج من آلات مختلفة فى ظروف تشغيل وخصائص محصـول مختلفة .

٥- تحديد نسبة الحبوب المصابة ميكانيكيا نتيجة لعمليـة الـدراس فـى آلات مختلفـة وعوامل تشغيلية مختلفة .

٦- تحديد معدل التغذيه للحصول على أجود أداء وأعلى أنتاجية لآله معينة .

٧- أحتياجات الضبط والصيانة على طول عمر الآله

٨- تحديد العلاقة بين قيم ضبط الخلوص بين الصدر والدرفيل وسـرعه المروحـه وحركـة الغرابيل وخصائص المحصول

٩- تحديد آلات الدراس التى تناسب دراس أنواع عديدة من المحاصيل أى دراسة تكثيف عمل آلات الدراس .

١٠- تحديد القدره اللازمة لتشغيل الآله فى ظروف مختلفة .

١١- تطوير فى بعـض أجزاء الآلـه لتناسب ظروف عمل معينـه أو لتحسين أداءها أو لتقليل ثمن انتاج الآله أو غير ذلك .

١٢- تصميم آله دراس جديدة لدراس محصول معين أو أله تؤدى عملها بطريقة مختلفـة عن آلالات السابقة .

١٣- تحديد حجم الآله والعمالة البشرية اللازمة للعمل فى الحقول الصغيره والمتوسطه والكبير.

١٤- دراسه على الخامات والمعاملات الحرارية والكيماوية المناسبة لمختلف أجزاء الآله

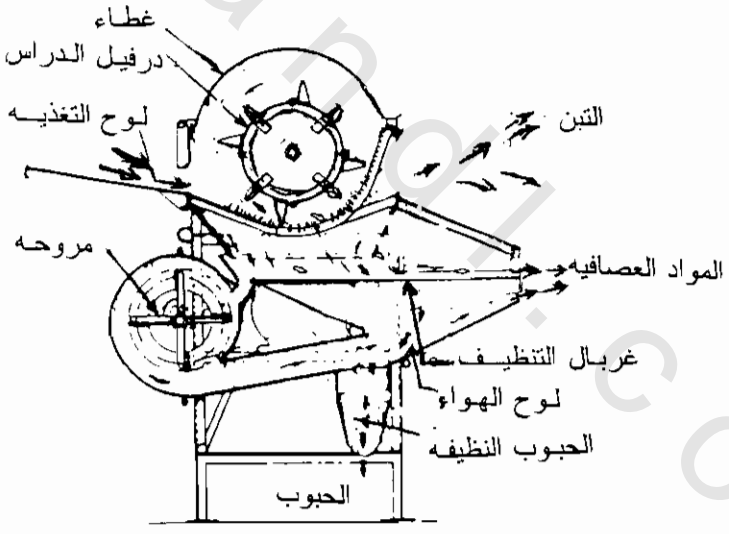
١٥- تقييم أقتصادى لأنواع مختلفة من آلات الدراس والتذرية

١٦- تحديد العمر الأفتراضى لآلات الدراس والتذرية تحت ظروف التشغيل المحلية .

٧-٣٠ بعض القياسات الخاصه بآلات الدراس والتذرية :

Application of measurements techniques for grain threshers

يمكن أن تعمل آلات الدراس والتذرية يدوياً أو بمحركات أحتراق داخلى أو بمحرك كهربى خاص بها أو بمحرك الجرار وتجرى الأختبارات على الآلات لمقارنة معدلات التغذية للآله وجودة فصل الحبوب ودرجة النقاوة ونسبة الحبوب المكسورة وكذلك القدره اللازمة ويجب أن تعمل الآله التى يتم اختبارها مدة لا تقل عن ٥ ساعات حتى يمكن ملاحظة مدى سهولة التشغيل أو وجود زوران يقلل معدل التغذية أو أن هناك أعطال أثناء العمل وكذلك يجب أن نحدد موصفات التبن الخارج من الآله من حيث ابعاده ودرجة نعومته أو درجة تهشم أجزاءه



شكل(٧-٦٠) آلـه دراس وتذريـه

٧-٣١ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بعملية الدراس والتذرية :

Definitions and Expressions of threshing operation

١- نسبة الرطوبة بالحبوب والقش

$$= \frac{\text{وزن العينة رطبة - وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة الرطبة}} \times ١٠٠$$

٢- نسبة الحبوب للقش

$$= \frac{\text{وزن الحبوب الجافة المستخرجة من كمية معينة من النباتات}}{\text{وزن القش الجاف المستخرج من نفس كمية النباتات}} \times ١٠٠$$

٣- حجم الحبوب وأبعادها

حيث يقاس حجم ٥٠ حبه تم فصلها من السنبلة أو الكوز وذلك فى مخبار به سائل لا تمتصه الحبوب وكذلك يقاس أبعادها بواسطة ميكرومتر

٤- نسبة الحبوب المصابه أو المكسورة

وتقدر بنسبة الحبوب المصابه الى الحبوب السليمة وذلك بعدها فى عدة عينات كل منها ١٠٠ حبة .

٧-٣٢ بعض الأجراءت والقياسات التى تتم قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field tests

١- الأطلاع على مواصفات الآله المذكورة من مصنعى هذه الآله وخصوصاً ما يلى :

- أبعاد الآله ووزنها .
- مصدر القدره ونظام توصيلها للآله .
- طريقة تغذية الآله ومعدل هذه التغذية .
- أجزاء وحده الدراس .
- نوع الغرابيل .
- شكل وسرعة المروحة .
- أنظمة نقل المحصول داخل الآله .
- عوامل الأمان بالآله وطريقة نقلها من مكان لآخر .

٢- تحديد موصفات المحصول وخصوصاً ما يلى :

- نوع المحصول وصنفه .
- محتوى الرطوبة .

obeikandl.com

- نسبه الحبوب للقش .
- حجم الحبوب .
- نسبة الأصابة المرضية بالحبوب .

٣- قياس القدره اللازمة لتشغيل الآله وذلك بواسطة مقياس للعزوم أو بواسطة قياس الوقود المستهلك أو درجة حراره العادم أو غير ذلك .

٤- وزن المحصول (القش والحبوب) التى يمكن تغذية الآله بها قبل أن يتم خروج المحصول من الآله .

٥- أجراء عمليات الضبط المبدئية حيث أن لكل آلة عمليات ضبط تختلف باختلاف نوع المحصول وصنفه ورطوبته والمواصفات الأخرى له .

٧-٣٣ الأجراءات والقياسات التى تتم أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field tests

١- الوقت المستهلك لأجراء عملية الدراس .

٢-وزن المحصول المدروس ونسبة الحبوب المدروسة فى الساعه .

٣- وزن المحصول غير المدروس ونسبة الحبوب الغير مدروسة فى الساعه

٤- وزن الحبوب المكسوره أو المخدوشة فى الساعه .

٥- نسبه المكونات السابقة بالنسبه للوزن الكلى من الحبوب والمحصول الذى تم تغذية الآله به فى الساعه .

٦- وزن الحبوب غير المدروسه ووزن الحبوب المكسوره عند كل مرحله (بعد الدراس وبعد التذريه) فى الساعه .

٧- وزن كل المواد عند المخرج الرئيسى للآله فى الساعه .

٨- وزن الحبوب الذى تم تغذية الآله بها .

٩- نسبه الحبوب غير المدروسة .

١٠- كفاءة الدراس .

١١- كفاءة النظافة .

١٢- نسبه الحبوب المكسوره أو المخدوشة .

١٣- نسبه الحبوب للتبن ونسبتها مع المواد الأخرى الغريبة .

١٤- نسبه الفقد فى الحبوب .

١٥- نسبه المحصول المراد أعادة دراسه .

١٦- أنتاجية الآله كجم/ساعه .

١٧- مدى التغير فى أنتاجيه الآله نتيجة لتغير نسبه رطوبة المحصول ولتغير نسبه الحبوب للقش .

١٨- أختبارات المتانه وتجرى هذه الأختبارات لمده لا تقل عن ٢٠ ساعة وبدون عمليات الضبط والأصلاح والصيانه أو أى أعاقه للمحصول بداخل الآله . وأى أسباب تعيق أستمرار التغذيه وأستمرار عمل الآله فى هذه المدة تسجل ويعاد تشغيل الآلة ٢٠ ساعة متواصلة أخرى .

٧-٣٤ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آله الدراس والتذريه

Contents of test report for grain theshers

١- صور فوتوغرافية للآله بصفه عامة وللأجزاء بالتفصيل .

٢- موصفات الآله وتشمل .

- جهه الصنع .
- الطراز .
- رقم الطراز .
- أسم المصنع وعنوانه .
- أبعاد الآله طول وعرض وأرتفاع .
- وزن الآله .

٣- مصدر القدره :

- نوعه (محرك كهربى - محرك أحتراق داخلى ذاتى - محرك الجرار أو غير ذلك) .
- جهه الصنع .
- الطراز ورقمه .
- قدرة مصدر القدرة .
- مدى السرعه المناسب .
- نظام توصيل القدره .

obeikandl.com

٤- نظام التغذية :

- نوع التغذية (يدوية أو ميكانيكية) .
- ميكانيكية التغذية .
- طول وعرض فتحه التغذيه .
- ارتفاع مكان التغذيه عن الأرض .
- معدل التغذية .

٥- أسطوانة الدراس (درافيل الدراس) :

- نوعه وأبعاد الأصابع أو الجرايد .
- قطره وطوله .
- سرعته .
- عدد ونوع الأصابع على الصدر .

٦- الخلوص بين الدرفيل والصدر :

- نوعه وحجم الفتحات .
- طريقه ضبط الخلوص .

٧- الغرابيل :

- نوعها وعددها .
- مساحه الفتحات فيها .
- درجة الميل أو مدى تغير الميل .
- مسافات وسرعه الأهتزاز .

٨- المراوح :

- نوعها وعددها .
- وحجمها أو مّقاسها .
- طريقه تغير حجم الهواء الخارج منها .

٩- الرافع :

- نوعه وطريقه رفعه
- مسافه الارتفاع للحبوب .

١٠- نظام نقل الآله ومقاسات العجل .

obeikandl.com

١١- أجهزة الأمان بالآله .

١٢- سعه الآله المذكوره فى كتالوج الآله (من المصنع) .

١٣- نتائج الأختبار الحقلى وتشمل : .

- نوع المحصول ورطوبته .
- نسبه الحبوب للقش .
- كميه الحبوب وأبعاد الحبه .
- نسبة الأصابه فى الحبوب .
- معدل التغذية للآله .

كميه الحبوب الكلية الداخله للآله .

- كفاءة الدراس .
- كفاءة النظافة .
- نسبه الحبوب المكسوره أو المخدوشه .
- نسبه الحبوب المفقوده مع التبن .
- نسبه الحبوب المفقودة فى الأجزاء المختلفه للآله .
- نسبه الحبوب غير المدروسه .
- انتاجيه الآله كجم /ساعه .
- مدى التغير فى أنتاجيه الآله طبقاً لرطوبة المحصول ونسبة الحبوب للقش .
- القدره اللازمة .
- العمالة اللازمة .

١٤- أحتياجات الضبط والصيانه .

تقييم آلات الضم والدراس (الكومبين)

يوجد أنواع وطرز عديده من آلالات الضم والدراس والتذرية كما سبق الذكر وتعرف هذه الآلات بالكومبين Combine وتختلف هذه الآلات فى طريقه أداءها فيوجد النوع الذى أنشأ وتطور فى البلاد الغربية والنوع الذى أنشأ وتطور فى اليابان شكل (٧-٢) وتختلف هذه الالات فى مصدر القدره التى يشغلها فقد تكون زاتيه الحركة وهو النوع

obeikandl.com

الأكثر ملائمة فى المساحات الصغيرة لانه يكون اكثر قدره على المناوره والدوران وهناك أنواع أخرى مقطوره وتأخذ حركتها من عمود الأداره الخلفى فى الجرار وكذلك يوجد من هذه الآلات أنواع تعمل فى الأرض المستوية وأنواع أخرى تعمل فى الأرض ذات الميول وتختلف الأنواع والطرز المختلفة من هذه الالات فى موصفات المضرب وسكاكين القطع وطريقه نقل المحصول وكذلك فى مواصفات درافيل الدراس والصدر والغرابيل والرداخات وطريقه تفريغ محصول الحبوب منها كما سبق توضيح ذلك فى الجزء من (٧-٢) إلى (٧-٨)

٧-٣٥ بعض البنود التى يتم دراستها على آلات الضم والدراس والتذريه (الكومبين) :

Types of problems encountered at using combine harvesters

١- تحديد فواقد التبن فى ظروف حقلية مختلفة بأنواع عديده من آلات الحصاد .

٢- تحديد فواقد الحبوب فى الأجزاء المختلفة من الآله فى ظروف حقلية مختلفه .

٣- تقييم أنجاز الآله فى الحقل وكفاءتها الحقلية وتأثير نوع المحصول ومواصفاته على هذا الأنجاز..

٤- تحديد أنسب الآلات لحصاد عدة محاصيل رئيسية بأعلى كفاءة حقلية وأقل فقد فى القش والتبن .

٥- تقييم أداء سلاح القطع والمضرب وتطويرهما لتقليل الفقد فى الحبوب والتبن .

٦- تقييم أداء درفيل الدرس والصدر بتقدير نسبه البذور المفصولة ونسبة البذور التالفه ودرجة تقطيع القش مع معدلات تغذية مختلفة .

٧- تطوير درفيل الدراس لتقليل نسبه التالف من بذور محصول معين وتقليل القدره اللازمة لتشغيله .

٨- تطوير درفيل الدراس لأمكانية أستخدام الآله فى حصاد محاصيل مختلفه .

٩- تحديد الضبط فى أجزاء الآله أثناء عملها فى ظروف حقلية مختلفه ورطوبة محصوليه مختلفة .

١٠- تحديد نسبة الشوائب فى الحبوب فى ظروف حقلية مختلفه باستخدام الات مختلفة .

١١- تحديد نسبه الحبوب التى أصيبت باضرار ميكانيكية فى آلات مختلفه عند العمل فى ظروف حقلية مختلفه .

١٢- تحديد أنسب الاوقات لعملية الحصاد من حيث ورطوبة المحصول والظروف

المناخية ورطوبة التربة .

١٣- تحديد تأثير طرق الرى وطرق تقسيم الارض على أداء هذه الآلات .

١٤- تحديد تاثير عملية أعداد الارض وطرق تسويتها ورطوبتها اثناء الحصاد على أداء آلات الحصاد .

١٥- تحديد احتياجات الضبط والصيانة وتكاليف ذلك على طول عمر الآلة وفى ظروف تشغيل مختلفة .

١٦- قياسات على القدرات اللازمة لتشغيل ألالات فى ظروف حقلية مختلفة ومحاصيل متنوعة .

١٧- تحديد أنسب السرعات الأمامية لآلات مختلفة فى ظروف حقلية معينة .

١٨- دراسة تكاليف عملية الحصاد بهذه الآلات ومقارنتها بطرق آخرى فى المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .

١٩- تطوير فى الغرابيل والرداخات لتقليل فقد الحبوب .

٢٠- دراسة أمكانية تركيب وحدة خلف الآلة يتجمع فيها التبن لتجنب سقوطه على الارض لتقليل الفقد .

٢١- تصميم آلة حصاد تعمل بطريقة مختلفة لتناسب ظروف عمل معينة أو لتقليل تكاليف التصنيع .

٢٢- تحديد عرض التشغيل المناسب للعمل فى المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .

٢٣- تحديد العمالة اللازمة عند الحصاد بأنواع مختلفة من الآلات والوقت اللازم لذلك .

٢٤- دراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من آلات الحصاد على تضاغط التربة وخصوصاً عند حصاد الأرز .

٢٥- دراسة على الخامات المناسبة لمختلف أجزاء الآلة والمعاملات الحرارية والكيماوية اللازمة لها .

٢٦- تقييم اقتصادى لأنواع مختلف الآلات مع تحديد نسبة الفاقد فى المحصول لكل آلة .

٢٧- تحديد العمر الافتراضى لأنواع مختلفة من الآلات تحت ظروف التشغيل المحلية .

٧- ٣٦ بعض القياسات الخاصة بالآت الحصاد والدراس والتذرية (الكومبين)

Application of measurements techniques for combines

من أهم المعايير التى تقيم بها آلات الحصاد والدراس مقدار الفقد فى الحبوب أثناء الحصاد ومستلزمات تقدير هذا الفقد يمكن تصميمها وقد تختلف باختلاف القائم بالتجربة أو طبقاً لظروف الحقل والمحصول . ويتم تقدير الفقد عند سرعات مختلفة ومواصفات محصول مختلف وظروف حقلية مختلفة . ويتم أخذ عينات من الحبوب لتقدير نسبة الرطوبة ونسبة المواد الغريبة . وتكون العينات فى حدود ٥٠٠ جرام ويمكن تقسيم الحبوب المفقودة كما يلى :

الحبوب المفقودة

- فقد الدراس الكلى
  - حبوب مدروسة: فقد الغرابيل وهى الحبوب المفقودة على الغرابيل وتكون بسبب سوء حركة أو فتحات الغرابيل أو المراوح
  - فقد درفيل الدراس: وهى عبارة عن الحبوب المتبقية على الرداخات أو على الغربال العلوى وهى عبارة عن أجزاء من السنابل التى لم تدرس
- فقد قضيب القطع: وهو عبارة عن الحبوب المفقودة بسبب قضيب القطع

فقد الرداخات وتكون بسبب سرعة الآلة الأمامية أى ارتفاع معدل التغذية او سوء حركة الرداخات .

أ- فقد قضيب القطع :

ويقدر بوزن الحبوب المتروكة على الأرض بعد مرور قضيب القطع ونسبتها إلى الوزن الكلى للحبوب فى المحصول القائم .

$$\text{فقد قضيب القطع} = \frac{\text{الحبوب المفقودة بعد مرور قضيب القطع - الحبوب المفقودة قبل دخول الآلة الحقل}}{\text{الوزن الكلى للحبوب (فى النبات وعلى الآرض)}}$$

وتجرى هذه العملية بطرق عديدة وعادة توضع قطعة من القماش لاستقبال التبن الخارج من الكومبين حتى يمكن عزله عن الارض وبعد ذلك ترفع قطعة القماش بما عليها وتقدر وزن الحبوب اسفلها . ويجب تقدير وزن الحبوب قبل مرور الآلة فى الحقل لتقدير الفقد بالنثر الطبيعى ويحذف من كمية الحبوب التى وجدت اسفل قطعة القماش .

ب- فقد الدراس والتذرية :

يتم تجميع القش الخارج من الردخات على قطعة من القماش وكذلك يجمع القش الخارج من الغرابيل على قطعة قماش اخرى ويمكن وضع قطع القماش هذه على

مستطيلات من الخشب حتى يمكن حملها بما عليها من تبن ويفرز هذا التبن وتوزن الحبوب الذى يحتوى عليها وبذلك يكون :

- فقد الرداخات وزن الحبوب الخارجة من القش المتجمع من الرداخات .
- فقد الغرابيل وزن الحبوب الخارجة من القش المتجمع من الغرابيل .
- فقد درفيل الدراس وزن الحبوب فى أجزاء السنابل الغير مدروسة المتجمعة من القش الخارج من الرداخات والغرابيل .

وتنسب هذه الحبوب المفقودة إلى الوزن الكلى للحبوب وهو وزن الحبوب المأخوذة من عينات فى الحقل قبل دخول الآلة ويتم دراستها وتذريتها بطريقة خاصة للحصول على المحصول الكلى بها ويضاف إليها الحبوب المفقودة على الارض بالنثر الطبيعى ويمكن استخدام آلة دراس صغيرة للحصول على الحبوب فى هذه العينات وكذلك للحصول على الحبوب فى أجزاء السنابل الغير مدروسة المعبرة عن فقد الدراس .

ويتم أيضاً تقدير نسبة الحبوب المكسورة فى الحبوب التى تم الحصول عليها من خزان الآلة . وتتم هذه الأختبارات لتقدير نسبة الفقد والأنجاز الحقلى والكفاءة الحقلية عند مختلف السرعات ومقارنة الالات ببعضها تحت ظروف حقلية مختلفة فى مواصفات التربة والمحصول وحالة الطقس .

٧- ٣٧ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بآلة الضم والدراس

Definitions and Expressions of harvesting opertion

١- نسبة الحبوب المصابة أو نسبة الشوائب ٪

$$= \frac{\text{وزن الحبوب المصابة أو الشوائب}}{\text{وزن العينة الكلى شاملة الحبوب المصابة والشوائب}}$$

٢- فقد الحبوب فى آلة الضم والدراس يقسم إلى مايلى :

- الفقد قبل تقطيع النبات .
- الفقد الناتج عن سلاح القطع أو مقدمة الآلة .
- فقد الدراس وهو الفقد الناتج من وجود بعض السنابل بدون دراس .
- فقد هزاز القش .
- فقد غرابيل التنظيف .

٣- نسبة الرطوبة وتقدر على أساس وزن العينة الرطبة .

٤- نسبة القش للحبوب

$$= \frac{\text{وزن القش بوحدة المساحة}}{\text{وزن الحبوب بنفس وحدة المساحة}}$$

٧- ٣٨ الأجراءات والقياسات التى تتم قبل التجارب الحقلية :

Measurements before the field tests

١- القيام بعمليات الضبط الذى يحددها المصنع والتى تختلف باختلاف المحصول ورطوبته ونوع التربة ورطوبتها .

٢- الأطلاع على مواصفات الآلة وتشمل :

- أبعاد الآلة (طول وعرض وارتفاع) ووزنها .
- مصدر القدرة ونظام توصيلها .
- نوع وأبعاد المضرب وقضيب القطع أو مقدمة الآلة .
- أبعاد ونوع درفيل الدراس .
- مكونات نظام فصل القش عن الحبوب .
- شكل المروحة وسرعاتها .
- نوع الروافع والحلزونات الناقلة للمحصول والحبوب .
- نوع وحجم خزان الحبوب .
- طرق تحكم السائق فى أجزاء الآلة .
- طريقة نقل الآلة من حقل إلى آخر .
- عوامل الأمان بالآلة .

٣- حالة الحقل والمحصول ويشمل :

- حالة الجو (رطوبة - حرارة - رياح) .
- شكل ومساحة الحقل .
- حالة التربة (نوعيتها ورطوبتها) .
- ميل الأرض أو درجة أنحدارها .
- نوع المحصول وصنفه .
- حالة المحصول (طوله وعدد النباتات فى المتر ، ونسبة الحشائش).

obeikandi.com

٤- حالة ومواصفات الجرار إذا كانت الآلة ملحقة بالجرار .

٧- ٣٩ الأجراءات والقياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية

Measurements during the field tests

١- ضبط الآلة طبقاً لظروف أجراء التجربة من نوع وصنف المحصول وحالة التربة وحالة الجو وعمليات الضبط هذه تكون موجودة فى كتالوجات التشغيل من قبل جهة التصنيع للألة .

٢- أخذ عينات من المحصول قبل دخول الآلة لأجراء عمليات الحصاد وذلك بحصاد عدة أمتار مربعة وتقدير المحصول فيها ونسبة كل مكون (حبوب - قش - سنابل - حشائش) وتؤخذ هذه العينات بقطعها بآلة يدوية .

٣- أخذ عينات من الحبوب المحصودة بالكومبين فى ثلاث أوقات :

- بعد ساعة واحدة من عمل الكومبين فى الصباح .
- فى منتصف الوقت المخصص لعمل الكومبين وقت الظهيرة .
- قبل أنهاء عمل الكومبين بساعة فى المساء وإذا كانت الآلة تعمل فى أحد هذه الاوقات ممكن أخذ عينتين فقط وكل عينة تكون فى حدود نصف كيلو جرام ويتم تقدير نسبه الرطوبة بها ونسبة المواد الغريبة ونسبه الحبوب المكسوره

٤- تقدير الحبوب المفقودة وذلك بتقدير فقد قضيب القطع ودرفيل الدراس والغرابيل والرداخات .

٥- تقدير القش المفقود .

فى كثير من المحاصيل يعتبر القش محصول وله ثمن يحرص الفلاح على الا يضيع جزء منه ويعتبر الفقد فيه من الأمور التى تحد من استخدام الآله ولذلك يجب الحد من هذا الفقد ويقدر هذا الفقد كما يلى

$$\text{نسبة الفقد فى القش} = \frac{\text{وزن التبن أو القش المجموع بعد الحصاد بالآلة}}{\text{وزن قش المحصول الكلى}}$$

ويقدر قش المحصول الكلى بقطع عينة من المحصول ووزن تلك العينة بعد فرز الحبوب منها وعادتاً يكون الفقد فى القش للاسباب الآتيه : -

أ- أرتفاع القطع .

ب- الميول الشديدة لبعض سيقان النباتات .

حـ – عدم حرص السائق فيترك بعض من المحصول بدون حصاد وذلك بين مشاوير عمل الآله .

٦– تقدير معدل الانجاز .

أثناء عمل الآله فى الحقل يتم تقدير الأتى :–

– وزن القش أو التبن الخارج من الآله .

– الوقت اللازم لحصاد قطعه معينة .

– مساحه هذه القطعة .

– وزن الحبوب الناتجه من هذه القطعة .

– يقدر فى عينة من الحبوب الرطوبة ونسبة المواد الغريبة والحبوب المكسورة

– قياس الحبوب المفقودة قبل القطع .

– ارتفاع المحصول وأرتفاع القطع (الكراسى) .

– حالة المحصول من حيث ميوله ورطوبته ومدى وجود الحشائش ونوعيتها .

– حالة الجو وتشمل الحرارة والرطوبة والرياح .

– أى بيانات أخرى تحد من عمل الآله فى الحقل مثل حالة السطح للتربة أو رطوبة التربة أو غير ذلك..

٧– تقدير القدرة اللازمة لتشغيل الآله

وذلك سواء كانت الآله ذاتية أو تعمل بقدرة الجرار وتقدر القدره عادتاً بقياس معدل استهلاك الوقود أو درجة الحراره للعادم أو بأستخدام ديناموميتر وتقدر أثناء مختلف الأحوال من :

– حالة المحصول .

– حالة التربة .

– سرعة الآله .

٨– ويلاحظ أثناء عمل الآله ما يلى :

– أى أعطال أو أعاقة داخل الآله وسبب ذلك .

– الوقت اللازم لإزالة هذه الاعطال أو الاعاقة .

– وقت التفريغ للحبوب .

- مدى مناسبة القدرة التى تشغل الآله وسهولة التحكم فيها .
- أى فقد غير عادى فى الحبوب وسببه .
- مدى مناسبة السرعات فى الآله للعمل هل هى مناسبة أم هناك حاجة لاضافة سرعات أخرى .
- سهولة أداره وتشغيل الآله وتشمل سهوله القيادة والتحكم فى السرعه الأمامية للآله والتحكم فى كل أجزاء الآله الأخرى (قضيب القطع وأرتفاعات المضرب وسرعه درفيل الدراس وسرعه المروحه) .
- مدى رؤية الأجزاء المختلفة من الآله والتحكم فيها .
- مدى راحه العامل وحمايته من الأتربة وغازات العادم ومدى اهتزاز الآله .
- مدى سهولة عمل الصيانة الدورية والأصلاحات والأعطال .وعمليات الضبط المختلفة لكل أجزاء الآله عند بدء العمل فى ظروف معينة وعند الأنتقال من منطقة لأخرى وكذلك بعد الانتهاء من العمل .

٩- أحتياجات العمالة :

وذلك بتقدير العمالة المطلوبة أثناء عمل الآله فى الحقل وكذلك تقدير العمالة المطلوبة لعمليات الصيانة والضبط قبل وبعد عمل الآله .

١٠- تقدير انجاز الآله فى الأراضى ذات الميول .

وذلك بتقدير أنجاز الآله وجودة هذا الانجاز فى الإحوال الأتية :

- ميل الآله إلى اليمين .
- ميل الآله إلى اليسار .
- ميل الآله للخلف .
- ميل الآله للأمام .

٧- ٤٠ بعض البنود التى يتضمنها تقرير عمل آلات الضم والدراس :

Contents of test report for harvesting combine

١- صور فوتوغرافية تتضمن صور عامة للآله أثناء عملها فى الحقل وصور تفصيلية لأجزاء الآله المختلفة .

٢-موصفات الآله وتشمل :-

- جهه الصنع .

- الطراز .
- رقم الطراز .
- عنوان المصنع واسمه .
- ابعاد الآله العامه الطول والعرض والأرتفاع والخلوص الأرضى .
- وزن الآلـه عندمـا يكـون خـزان الوقـود ممتلـئ ولكـن بـدون العامـل ويمكـن تقسيمـه إلـى وزن الآله على العجلة اليسرى وعلى العجلـة اليمنـى وعلـى قضيـب الجر فى الآلات المجروره .
- مصدر القدرة من حيث جهه الصنع والطراز والسرعات والقدره .
- مدى السرعات عند كل ترس .
- مقاسات العجل والمسافة بين مركز هذه العجلات .

- مواصفات المضرب من حيث نوعه وعدد اسنانه وقطره ومدى سـرعته ومدى مسافات ضبطه لأعلى ولأسفل وللأمام والخلف .
- مواصفات قضيب القطع وتشمل المسافة بينه وبيـن الحلزون النـاقل للمحصـول وعرض هذا القضيب الفعال والمسافة بين السكاكين والمسافة بين الحوافظ وطـول مشوار السكينة وعدد الدورات فى الدقيقة ومدى ارتفاع القطع .
- مواصفات الحلزون الناقل والرافع للمحصول من حيث أبعادها وسرعه دورانها
- مواصفات درفيل الدراس من حيث قطره وشكل الاسنان به ومدى سرعته .
- مواصفات الصدر وتشمل مدى تغير الخلـوص الأمـامى والخلفـى وعـدد شـكل الأسنان به ومساحته ومساحة الفتحات به .
- مواصفات جهاز الفصل (الردخات) طولها وعرضها وعدد الهزات فى الدقيقـة وطول وارتفاع مشوارها .
- مواصفات غرابيل التنظيف من حيث مساحه الغرابيل ومساحه وشـكل الفتحـات وعدد الهزات ومسافه الهز لأعلى ولأسفل والامام والخلف .
- خزان الحبوب من حيث سعته وأرتفاعه عن المنطقة التى ترفع الحبوب منها .
- أى اضافات أخرى بالآله .

٣- حالة الجو أثناء أجراء التجربة وتشمل نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة وسرعة الرياح .

٤- حالة الحقل وتشمل نوع التربة وشكل سطح التربة ورطوبة التربة .

٥- حاله المحصول من حيث نوعه وصنفه ونسبة ودرجة ميولة علـى سطح التربـة ونـوع الحشائش به وقطر الساق وطوله ورطوبته وكمية المحصـول وكذلـك نسـبة القش للحبوب

٦- أجراء عمليات الضبط المختلفة وتشمل :-

- ضبط وضع المضرب .
- ضبط وضع قضيب القطع .
- ضبط الخلوص بين الصدر والدرفيل .
- ضبط سرعة الدرفيل .
- أختيار الغرابيل المناسبة .
- ضبط سرعة الغرابيل .
- ضبط سرعة المروحة .

٧- السرعة الأمامية فى الحقل أو سرعات العمل المناسبة .

٨- ارتفاع القطع (ارتفاع الكراسى) ..

٩- الانجاز فى الساعة وذلك بتقدير كمية الحبوب فى الساعة كجم / سـاعة .وكذلـك كميـة القش فى الساعة كجم / ساعة أو تقديـر الانجـاز بالنسـبة للمسـاحة أى كجم حبـوب / فـدان وكذلك كجم قش / للفدان .

١٠- تقدير نسبة الحبوب للقش بعد الحصاد .

١١- نسبة المواد الغريبة فى الحبوب .

١٢- نسبة الحبوب المكسورة .

١٣- نسبة الرطوبة فى الحبوب على أساس الوزن الرطب .

١٤- الفقد ومصادره المختلفة ويشمل :

- الفقد قبل الحصاد .
- الفقد الناتج عن قضيب القطع .
- الفقد الناتج عن الرداخات .
- الفقد الناتج عن درفيل الدراس .
- الفقد الناتج عن الغرابيل .

obeikandi.com

– الفقد الناتج عن المراوح .

وكذلك يقدر الفقد الكلى للحبوب لوحدة المساحة .

١٥- الوقود المستهلك .

١٦- أى ملاحظات عن :

– سهولة المناورة بالآلة ومدى راحة العامل وسهولة أجراء عمليات الضبط والصيانة أثناء الاختبارات والانجاز فى مختلف ميول سطح التربة أو مختلف نظم الرى التى تقسم سطح التربة تقسيمات مختلفة أو عندما تكون التربة بها نسبة رطوبة عالية .

٧-٤١ أمثله عن أداء ألات الحصاد والقدره اللازمه لها :-

مثال (١) عند اختبار آله حصاد ودراس (كومبين) كان عرض قضيب القطع بها ٤ متر وطول مشوار الأختبار ١٥ متر وزمن المشوار ٢٥ ثانيه وكتله المواد الكليه على الرداخات ٩,٤ كيلو جرام والبذور الحره على الرداخات ٨٠ جرام والبذور الغير مدروسه على الرداخات ٦٥ جرام وكتله المواد الكليه على الغرابيل ٤,٥ كيلو جرام والبذور الحره على الغرابيل ٢٩٢ جرام والبذور الغير مدروسه على الغرابيل ٨٥ جرام والحبوب الكليه التى جمعت عند الخزان ٢٢,٢ كيلو جرام .ومتوسط فقد جهاز الحصد (قضيب القطع والمضرب) كان ١١,٥ جرام / متر مربع والمطلوب حساب مايلى :-

١- نسبه الفقد لدرفيل الدراس.

٢- نسبه الفقد للرداخات .

٣- نسبه الفقد للغرابيل .

٤- نسبه فقد جهاز الحصد .

٥- نسبه الفقد الكلى للحبوب والكميه المفقوده للفدان .

٦- السعة الحقلية الفعلية بفرض كفاءة حقلية ٧٠٪ .

٧- قدره المحرك المطلوب لتشغيل الآله إذا كانت القدره اللازمه لتشغيل الكومبين تتراوح بين ٣,٦ -١١,٠ كيلووات لكل متر من عرض الآله ؟

الحل

الحبوب المفقوده بسبب المضرب وقضيب القطع = ٤ × ١٥ × ١١,٥ = ٦٩٠ جرام

الوزن الكلى للحبوب = ٢٢,٢ + ٠,٠٨ + ٠,٠٦٥ + ٠,٢٩٢ + ٠,٠٨٥ + ٠,٦٩٠

= ٢٣,٤١٢ كجم

نسبه فقد درفيل الدراس = وزن الحبوب الغير مدروسه على الرداخات والغرابيل / الوزن الكلى للحبوب × ١٠٠

نسبه فقد درفيل الدراس = (٠,٠٦٥ + ٠,٠٨٥) / ٢٣,٤١٢ × ١٠٠ = ٠,٦٤ ٪

نسبه فقد الرداخات = وزن الحبوب على الرداخات / الوزن الكلى للحبوب × ١٠٠

= ٠,٨٠ / ٢٣,٤١٢ × ١٠٠ = ٠,٣٤ ٪

نسبه فقد الغرابيل = وزن الحبوب على الغرابيل / الوزن الكلى للحبوب × ١٠٠

= ٠,٢٩٢ / ٢٣,٤١٢ × ١٠٠ = ١,٢٥ ٪.

نسبه فقد قضيب القطع = الحبوب المفقوده بسبب المضرب وقضيب القطع / الوزن الكلى للحبوب × ١٠٠

نسبه فقد قضيب القطع = ٠,٦٩٠ / ٢٣,٤١٢ × ١٠٠ = ٢,٩٥ ٪

نسبه الفقد الكلى للحبوب = اجمالى الحبوب المفقوده / الوزن الكلى للحبوب المحصوده والمفقوده

اجمالى الفقد = ٠,٠٨ + ٠,٠٦٥ + ٠,٢٩٢ + ٠,٠٨٥ +٠,٦٩٠ = ١,٢١٢ كجم

نسبه الفقد الكلى للحبوب = ١,٢١٢ / ٢٣,٤١٢ × ١٠٠ =٥,١٨ ٪

كميه الحبوب المفقوده للفدان = ٤٢٠٠ × ١,٢١٢ / ٤ × ١٥ = ٨٤,٨٤ كجم

السعه الحقليه الفعليه = عرض الآله × سرعتها × الكفاءه الحقليه

= ٤ × ١٥/٢٥ × ٧٠/١٠٠ × ٦٠ × ٦٠/٤٢٠٠ =١,٤٤ فدان / ساعه

obeikandl.com

القدره المطلوبه للتشغيل الآله = ١١,٠ × ٤ = ٤٤ كيلووات

قدره المحرك المطلوبه = ٤٤ × ١٠٠ / ٦٠ = ٧٣,٣٣ كيلووات

= ٧٣,٣٣ × ١,٣٦ = ٩٩,٧٣ حصان

مثال (٢) أحسب القدره اللازمه لشد آله ضم ودراس وتذريه وتشغيلها إذا كانت الآله لها عرض ٣ متر والقدره المطلوبه للتشغيل ٦,٥ كيلـووات لكل متر عرض وسرعه الآله الأماميه ٣,٦ كيلو متر / ساعه ومعامل مقاومه التدحرج ٠,١٥ ووزن الآله ٥ طن وكفاءه أجهزه نقل القدره ٩١ ٪ ونسبه الانزلاق للعجل ١٢ ٪ . ماهو نسبة القدرة اللازمة لتشغيل أجزاء الآلة المختلفة إلى أجمالى القدرة المطلوبة للمحرك . وماهو أنجاز الآله فى اليوم ؟

الحل

القدره اللازمه لتشغيل الآله = ٣ × ٦,٥ = ١٩,٥ كيلووات

= ١٩,٥ × ١,٣٦ = ٢٦,٥٢ حصان

القدره المفقوده فى مقاومه التدحرج = قوه مقاومه التدحرج × سرعه الآله الأماميه

= (٠,١٥ × ٥٠٠٠ × ٣,٦ × ١٠٠٠) / (٧٥ × ٦٠ × ٦٠) = ١٠,٠ حصان

القدره المفقوده فى الأنزلاق = القوى المقاومه للجر × السرعه المفقوده فى الأنزلاق

= قوة مقاومة التدرحرج × السرعة المفقودة فى الأنزلاق

= (٠,١٥ × ٥٠٠٠ × ٣,٦ × ١٢ × ١٠٠٠) / (٦٠ × ٦٠ × ٧٥ × (١٠٠ - ١٢)) = ١,٣٦ حصان

القدره المفقوده فى اجهزه نقل الحركه = اجمالى القدره اللازمه × (١٠٠ - ٩١) / ١٠٠

= (٢٦,٥٢ + ١٠,٠ + ١,٣٦) × ٠,٠٩ = ٣,٤١ حصان

اجمالى القدره المطلوبه = ٢٦,٥٢ + ١٠,٠ + ١,٣٦ + ٣,٤١ = ٤١,٣ حصان

وباضافه ٢٠ ٪ احتياطى لقدره المحرك

∴ تكون القدره المطلوبه = ٤١,٣ × ١٢٠ / ١٠٠ = ٥٠ حصان

النسبة المئوية للقدرة اللازمة لتشغيل الالة = $\frac{٢٦,٥٢}{٥٠} \times ١٠٠ = ٥٣\%$

بفرض كفاءه عمل ٧٠ ٪ ويوم العمل ٨ ساعات

الأنجاز الفعلى للآله = $\frac{٣ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} \times ٠,٧ \times ٨ = ١٤,٤$ فدان / يوم

مثال (٣) آله حصاد القطن باللقط تعمل على صفين والمسافه بين الصفوف ٦٠ سم وطول مسافه الأختبار كانت ٢٠ متر وزمن السير فى هذه المسافه ١٥ ثانيه وفواقد ماقبل الحصاد كان ٢٥٦ جرام فى المساحه المختبره وكميه الفواقد من الآله على الأرض كانت ٣١٦ جرام قطن وكميه القطن المتروك على النباتات بعد مرور الآله كانت ١١٧ جرام قطن . كميه القطن المحصود ٧,٦ كيلو جرام وكميه المخلفات فى عينه من القطن المحصود بالآله كانت ١٥,٩ جرام فى عينه وزنها ٢٨٠ جرام .والمطلوب حساب :

١- نسبه المخلفات فى عينه القطن المحصوده بالآله .

٢- كميه محصول القطن الكلى للفدان .

٣- نسبه فواقد ما قبل الحصاد .

٤- نسبه فواقد الحصاد بالآله .

٥- معدل أنجاز الآله فى اليوم بفرض ٨ ساعات عمل وكفاءه حقليه ٧٠ ٪.

الحل

١- نسبه المخلفات فى القطن المحصود بالآله = $\frac{١٥,٩}{٢٨٠} \times ١٠٠ = ٥,٧$ ٪

٢- المحصول الكلى = ٠,٢٥٦ + ٠,٣١٦ + ٠,١١٧ + ٧,٦٠٠ = ٨,٢٨٩

عرض عمل الآله = ٣٠ + ٦٠ + ٣٠ = ١٢٠ سم

المساحه المختبره = ١,٢ × ٢٠ = ٢٤ متر

كميه محصول القطن فى الفدان = $\frac{٨,٢٨٩ \times ٤٢٠٠}{٢٤}$ = ١٤٥٠,٦ كيلو جرام

٣- نسبه فواقد ماقبل الحصاد = $\frac{٠,٢٥٦}{٨,٢٨٩} \times ١٠٠ = ٣,٠٩$ ٪

٤- نسبه فواقد الحصاد بالآله = $\frac{٠,٣١٦ + ٠,١١٧}{٨,٢٨٩} \times ١٠٠ = ٥,٢٢ \%$

٥- معدل الأنجاز = $١,٢ \times \frac{٢٠ \times ٦٠ \times ٦٠}{١٥ \times ٤٢٠٠} \times ٠,٧ \times ٨ = ٧,٦٨$ فدان / يوم

obeikandl.com