

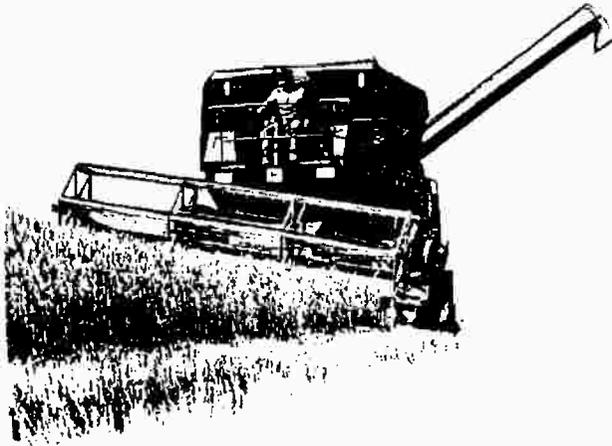
الباب السابع

آلات حصاد المحاصيل والخضر والفاكهه

الباب السابع
آلات الحصاد
Harvesters

١-٧ أنواع آلات الحصاد

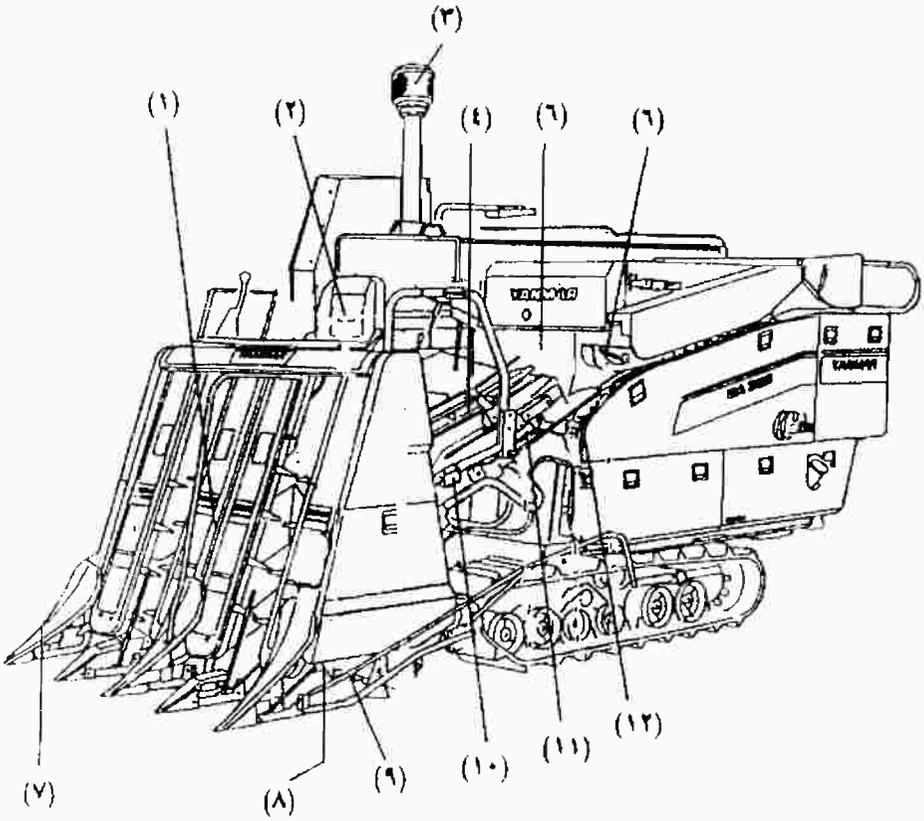
تتعدد آلات الحصاد وتجهيز المحصول ويمكن تقسيم هذه الآلات على حسب أنواع المحاصيل التي تقوم بحصادها إلى الآتى :



شكل (١-٧) آلة ضم ودراس وتذرية " الكوميابين " 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 رئيسيين وهما آلات نشأت وتطورت فى الدول الغربية شكل (١-٧) وآلات أخرى نشأت وتطورت فى اليابان شكل (٢-٧) والآلات اليابانية متخصصة فى حصاد الأرز وتستخدم بنجاح فى مصر فى المساحات الصغيرة



- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| (٧) ماسك السيقان | (١) جنزير الرفع |
| (٨) سكينه القطع | (٢) مقعد السائق |
| (٩) فاصل جانبي | (٣) الهواية |
| (١٠) لعبة اشارة | (٤) جنزير مساعد مدخل الدرفيل. |
| (١١) جنزير الحامل العلوى | (٥) تلك الحبوب |
| (١٢) جنزير التغذية | (٦) مدخل درفيل المدراس. |

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

٢- آلات 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 الآلات يوجد منه أنواع عديدة تختلف فى طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفى طريقة أداءها لوظيفتها وفى سعتها الإنتاجية 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 متخصصة فى حصاد الذره ويوجد منها أنواع عديده وتقوم هذه الآلات بقطف كيزان الذره الذى تكون عاداتاً بها نسبة عالية من الرطوبة مما يصعب تقريطها ، وبالتالي يلزم تجفيفها طبيعياً أو صناعياً ثم تستخدم آلات خاصة لتقسير وتقريط 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 الآله بقطف الزهر من اللوز المتفتح كما يحدث فى طريقة الجمع باليد وهذه الآلات ما زال 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 آلياً بجهاز ناقل إلى المفطورة 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 الآلات باستخلاص المحصول من باطن التربة وتوجد أنواع وطرز عديدة من هذه الآلات ويمكن تقسيمها إلى :
- آلات حصاد بنجر السكر .

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

وتوجد أنواع مختلفة لكل قسم من هذه الآلات

٧- آلات حصاد الفاكهة والخضروات : Fruit and vegetable harvesters

وتعتبر ميكنة حصاد الفاكهة والخضروات من العمليات التي لم تتقدم كثيراً فبعضها يتم بميكنة كاملة إلا أن البعض الآخر مازال يتم حصاده يدوياً وتمثل المساعدة التي تقدمها الآلة في عملية الحصاد في نقل العامل وتحديد وضعه بالنسبة للشجرة وتوجد أنواع عديدة من هذه الآلات تختلف باختلاف طريقة الجمع ونوع المحصول الذي 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 وهي الآلات المعروفة بالكومبين شكل (٧-٣) وتعتبر آلات الضم والدراس من أكثر الآلات تطوراً وتستخدم في مناطق عديدة بنجاح . والغرض النهائي من استخدام هذه الآلات هو الحصول على محصول البذور خالياً من بقايا النباتات وبأقل قدر من الفقد فيها وكذلك أقل قدر من التلف وتؤدي 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 بريمة التوجيه بنقل المواد إلى رافع التغذية وهو عبارة عن ناقل ذات الواح أو حوص متصلة ببعضها عن طريق جنزير يدور على طارتين . ويحرك رافع التغذية المواد في الاتجاه العلوى إلى جهاز الدراس .

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 مؤخره 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 :

تقابل الحبوب المتساقطة من أسفل الصدر والرداخات معاً ويكون مع هذه الحبوب بعض القش والمواد الأخرى 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 مؤخره 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 والذي 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 الآلات 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 استخدام هذه الآلات فى الريف المصرى وخصوصاً عند استخدام هذه الآلات 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 إمكانية جمعها بعد مرور الآلة فى الحقل .

٢- فقد الحبوب :

تقسم فواقد الحبوب على حسب مصادر الفقد في الآلة إلى مايلي :

أ- فواقد الضم :

ويشمل فقد الضم كل من السنابل والحبوب التي تفقد أثناء عملية القطع والنقل إلى وحدة الدراس . وفي عملية الضم والدراس من الأكوام الطولية يشمل فقد الضم على فقد عملية التكويم وفقد الآلة أثناء عملية الالتقاط ونقل المحصول لوحدة الدراس ويعبر عن فقد الضم كنسبة من المجموع الكلي لوزن الحبوب (الحبوب المحصودة بالإضافة إلى الحبوب المفقودة) .

ب- فواقد الدراس :

ويتكون فقد اسطوانة الدراس من الحبوب التي لم يتم دراستها والتي تخرج من مؤخرة الآلة إما مع القش الطويل أو في المواد المجمعة من غريبال التنظيف .

ج- فواقد الرداخات :

يكون فقد الرداخات عبارة عن الحبوب التي تم دراستها والمحمولة على الرداخات في القش الطويل وهي تخرج من مؤخرة الآلة .

د- فواقد الغرابيل :

وهي عبارة عن الحبوب التي تخرج على مؤخرة الغرابيل ويعبر عن فواقد اسطوانة الدراس والرداخات والغرابيل كنسبة من معدل تلقيح الحبوب أو الحبوب الداخلة إلى الآلة .

وفي كثير من الأحيان يجب تقدير نسبة الحبوب المكسورة وخصوصاً عند استخدام هذه الحبوب كتناوى .

أجزاء آلة الضم والدراس

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

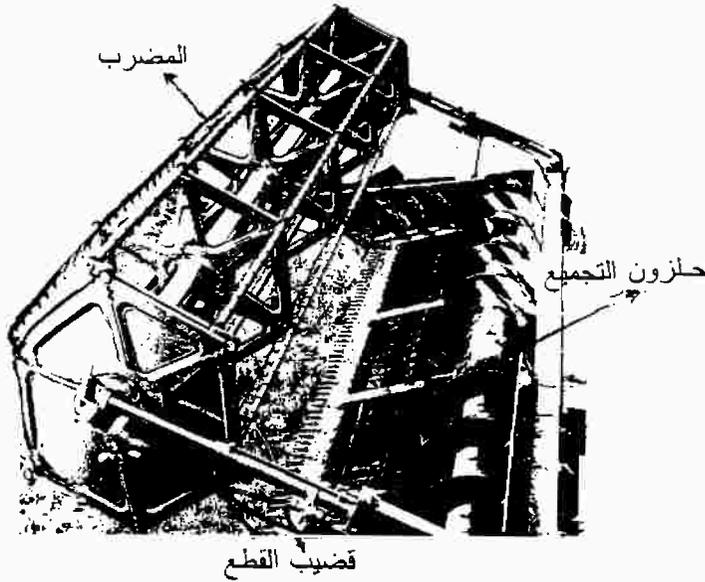
٧-٤ جهاز الحصد : Cutting and conveying

ويشمل هذا الجهاز مضرب الضم والمحصدة وحصيرة النقل .

أ- مضرب الضم :

يوجد نوعين من المضارب وهي المضارب الثابتة أو المضارب المزودة بجهاز

التقاط النباتات وتحتوى المضارب الثابتة على ٤-٦ مضارب خشبية أو معدنية مثبتة على إطار مستدير أو مسدس . أما جهاز الالتقاط فيكون له أسنان زمبركية متصلة بخص 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 المحصد مثل بعض اصناف القمح والأرز . ويتم ضبط موضع مضرب الضم بالنسبة لقضيب القطع فى كل من الاتجاه الرأسى والافقى ويتم ذلك هيدروليكيًا 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 المحيطة 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 نؤدى 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 في 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 حوالي ٥ سنتيمترات إلى ١٠٠ سنتيمتر ومن المرغوب فيه في مصر تخفيض ارتفاع القطع كلما أمكن وخصوصاً في القمح وذلك للحصول على أكبر كمية تين من المحصول مع أن زيادة كمية التين المتداولة داخل الآلة قد تزيد من فقد الحبوب ولكن يمكن تقليل هذا الفقد بتخفيض السرعة الأمامية للآلة .

ج - حصيرة النقل :

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

٥-٧ جهاز الدراس : Threshing mechanisms

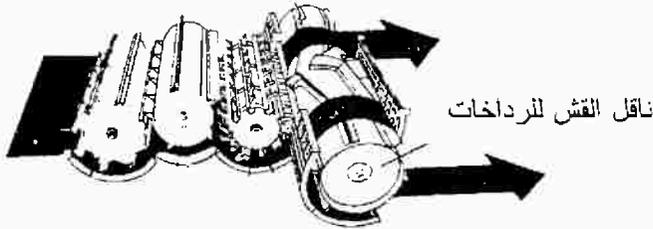
ابتكر العديد من الأنواع والأشكال المختلفة لوسائل الدراس ، ولكن القليل منها قد

وصل إلى مرحلة الاستخدام الحقلى وأهم هذه الأنواع مايلي :

- 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 الدراس ذات السير المزدوج
- ٧- وحده الدراس ذات المشابك المستعمله لقوة الطرد المركزي .

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

ضبط مسافة الخلوص بين قضبان الصدر والأسطوانة . وقد بين التصوير السريع أن الدرّاس الفعلى لمحاصيل الغلال يتم من فعل اصطدام جرايد اسطوانة الدرّاس بالسنابل على سرعات عالية .



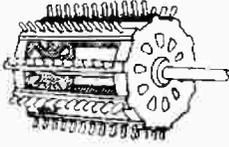
الدرّفيل الرئيسى

درّفيل الفصل الثانى للحبوب

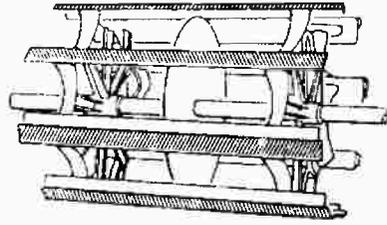


شكل (٧-٥) درافيل الدرّاس فى الكومبين

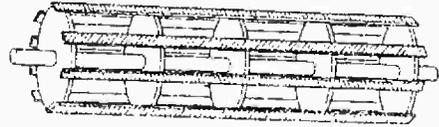
وبالرغم من عدم الشك فى مساهمة الاحتكاك فى عملية الدرّاس ، فإن الوظيفة الأولية للصدر هى سند المواد ووجلبها إلى مسار جرايد اسطوانة الدرّاس لتكرار فعل الاصطدام والاحتكاك وقد يكون بالصدر أسنان أو أصابع مشابه لتلك الموجودة على اسطوانة الدرّاس لزيادة فاعلية الدرّاس . ويضبط الصدر جانبياً لأعطاء خلوص متساوى على جانبي أصابع الأسطوانة .



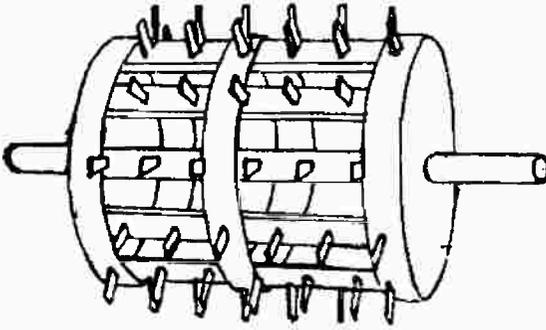
درفيل الدرّاس ذات الأسنان



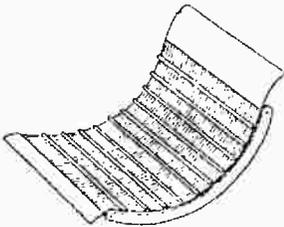
درفيل الدرّاس ذات الجرايد



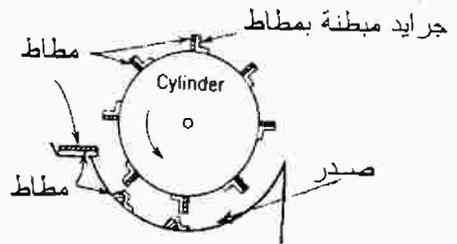
درفيل الدرّاس ذات الجرايد



درفيل الدرّاس ذات الأسنان



صدر الدرفيل



درفيل الدرّاس مزود بقطع مطاطية لعدم تكسير الحبوب

شكل (٦-٧) أنواع مختلفة من درافيل الدرّاس

وتكون الأسطوانات ذات الأصابع أكثر فاعلية لتحريك المواد بين الأصابع مقارنة بالاسطوانات ذات الجرايد ، كما أنه لايسهل انسدادها وتتطلب قدرة أقل لتشغيلها ، ولكن اسطوانات الدراس ذات الجرايد لها مجالاً واسعاً من الظروف المحصولية وهي 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 مايلي :

- ١- نسبة البذور المفصولة من النبات .
- ٢- نسبة البذور التالفة بسبب عملية الدراس .
- ٣- نسبة البذور التي مرت من خلال فتحات الصدر .
- ٤- طول القش (التبن) ونعمته .
- ٥- القدرة اللازمة لعملية الدراس .
- ٦- إنتاجية الآلة في وحدة الزمن .
- ٧- عدد أنواع النباتات التي يمكن للآلة دراس محصولها .

بعض العوامل المؤثرة على أداء اسطوانة الدراس :

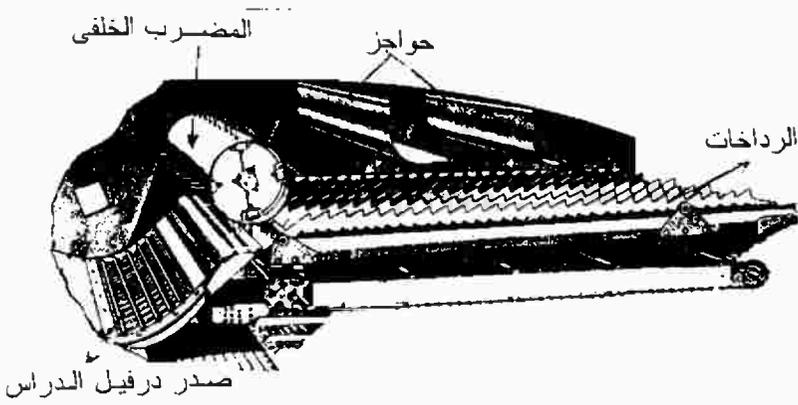
- ١- نسبة الرطوبة في الحبوب والقش .
- ٢- معدل التقييم أو معدل التغذية .
- ٣- نسبة وزن القش إلى وزن الحبوب في النبات .
- ٤- نسبة ونوعية الحشائش في المحصول عند الحصاد .
- ٥- السرعة المحيطية لاسطوانة الدراس .
- ٦- مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر .
- ٧- عدد صفوف اسنان الصدر المستعملة مع اسطوانة الدراس 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 . وتحسن القابلية للدراس بتقليل المحتوى الرطوبي للمحصول . وتعتبر سرعة اسطوانة

الدراس هي أهم عناصر التشغيل فيما يتعلق بفقد اسطوانة الدراس ، وأيضاً فيما يتعلق بتلف البذور . فزيادة السرعة تقلل من فقد الاسطوانة ولكن قد تزيد من تلف البذور . وسرعة تلف البذور تتغير وتختلف بين المحاصيل المختلفة . فبذور النباتات ذات الفلقتين ، مثل الفول البلدى تتلف عند سرعات محيطية منخفضة بينما يتحمل البرسيم سرعات أعلى وتقليل مسافة الخلوص بين اسطوانة الدراس والصدر يؤدي إلى نقص فواقد الاسطوانة ويزيد من تلف البذور ، ولكن تأثير الخلوص عامة صغير نسبياً بالمقارنة بتأثير سرعة الاسطوانة ويزداد تلف البذور بنقص محتواها الرطوبي أو زيادته فوق مدى أمثل يختلف باختلاف نوع وصنف المحصول . ويزداد نعومة التبن بنقص نسبة الرطوبة وزيادة سرعة اسطوانة الدراس . ولايوجد تأثير كبير لتقليل مسافة الخلوص بين الاسطوانة والصدر على نعومة التبن . وعادة مايكون الخلوص الأمامى أكبر من الخلوص الخلفى ، وهناك قيم مثلى للخص وسرعة اسطوانة الدراس لكل نوع من المحاصيل .

٦-٧ : أجهزة الفصل : Separating mechanisms

نسبة الحبوب التى يتم فصلها ومرورها خلال فتحات الصدر تتراوح بين ٦٠٪ إلى ٩٠٪ عادة ويؤدى زيادة سرعة الاسطوانة أو نقص مسافة الخلوص إلى دفع بذور أكثر للمرور 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 هي الأكثر شيوعاً . وتتكون من اقسام بجانب بعضها عددها من ٣ إلى ٦ ويعرض من ٢٠ إلى ٣٠ سم . وتركب جميعها على عمود مرفق يتحرك من الأمام إلى خلف الآلة حركة ترددية فى اتجاه المحور الطولى للآلة ، وفى نفس الوقت حركة إلى أعلى وإلى أسفل وبالتالي تتحرك المواد الموجودة عليها إلى أعلى وإلى مؤخرة الآلة على مراحل فى كل دورة من دورات الأعمدة المرفقية ، وتوجد أصابع مشرشرة على اقسام الرداخات لتحافظ على حركة القش فى اتجاه مؤخرة الآلة بصفة مستمرة والحبوب التى تمر من خلال فتحات الرداخات تسقط على سطح انزلاقى ومنه إلى مقدمة الغربال ، وقد يكون لكل قسم من الرداخات سطح انزلاقى خاص به لتوجيه الحبوب ونقلها لمقدمة الغربال .



شكل (٧-٧) رداخات كومباين الحبوب

ومعظم الأعمدة المرفقية المركبة على الرداخات يكون قطرها دورانها حوالي ١٠٢ ملمتر وتدور بسرعة من ١٨٥ إلى ٢٢٥ دورة في الدقيقة ويحدد سرعة دوران المرفق من العلاقة :

$$Rw^2 = 2g$$

حيث :

R نصف قطر عمود المرفق

W سرعة الدوران بالتقدير الدائري في الثانية .

g عجلة الجاذبية

٧-٧ العوامل المؤثرة على أداء الرداخات :

Factors affecting straw - Walker performance

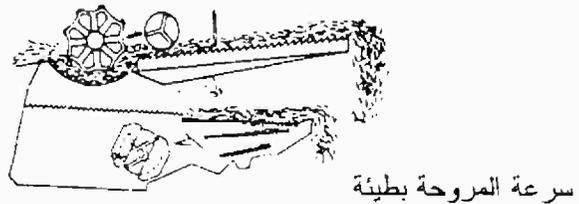
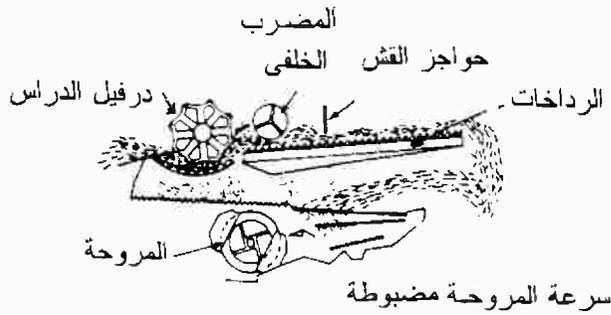
يتأثر أداء الرداخات بعدد من العوامل مثل :

- ١- نسبة وزن الحبوب إلى وزن النبات الكلى .
- ٢- سرعة الأعمدة المرفقية للرداخات وقطر دوران المرفق .
- ٣- مواصفات المحصول بعد خروجه من أجهزة الدرّاس .
- ٤- السرعة الأمامية للآلة .
- ٥- كثافة المحصول في الحقل .
- ٦- أبعاد الرداخات (طول وعرض الرداخات) .

ويؤثر البند الرابع والخامس على معدل التلقيح حيث كلما زاد معدل التلقيح يزيد فقد الحبوب . والسرعة الزائدة لعمود المرفق تزيد من فقد الرداخات وذلك لقلّة 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 مؤخره الآلة أى بعد مروره على الرداخات ويؤخذ فى الاعتبار أيضاً نسبة المواد غير الحبوب التي تمر من خلال فتحات الرداخات مع الحبوب حيث أنها تمثل عبئاً على الغرابيل ويتأثر العاملين بالبنود الستة السابقة بالإضافة إلى حالة المحصول (نسبة الرطوبة والحشائش) وكذلك حالة سطح التربة أثناء الحصاد حيث عدم استواء سطح التربة يؤدي إلى زيادة نسبة الطين في الحبوب وخصوصاً عند تخفيض ارتفاع سكينه 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 الغريبال العلوى بغريبال المواد العصافية حيث يفصل المواد العصافية والقش القصير عن الحبوب والأجزاء الأخرى الأصغر من الحبوب أما الغريبال السفلى فيقوم بفصل الحبوب



شكل (٧-٨) ضبط سرعة المروحة فى الكومباين

من قطع القش الصغير وأى مواد غريبة أخرى مثل بعض حبيبات الطين الصغيرة وغرابيل التنظيف عادة يمكن ضبطها أو تغييرها طبقاً لنوع المحصول وتوجد غرابيل ذات ثقب مستديرة وغرابيل أخرى ذات ثقب مستطيلة وتستعمل عادة المراوح الطاردة المركزية لتعطي هواء يغطي معظم عرض الغرابيل ليساعد فى طرد المواد العسافية الخفيفة والأتربة من الحبوب . ويتم التحكم عادة فى حجم الهواء الخارج بتغيير سرعة المروحة عن طريق سير يمكن تغيير سرعته . وتمثل الغرابيل العريضة مشكلة فى الحصول على توزيع منتظم للهواء عليها . ولهذا السبب تزود بعض آلات الضم والدراس الكبيرة بمراوح ذات تصرف مستعرض ليغطي عرض الغرابيل .

وهناك ثلاثة أنواع من الفصل فى الغربال ، وهى عن طريق ديناميكية الهواء ، وعن طريق ميكانيكية الاهتزاز والغريلة والطريقة الثالثة هى جمع بين ديناميكية الهواء وميكانيكية الغرابيل والفصل بديناميكية الهواء يعتمد على وجود اختلافات بين سرعات تعليق المكونات المراد فصلها وسرعة التعليق هى سرعة تيار الهواء اللازم لثبات قطعة من مادة ضد فعل تأثير الجاذبية وعادة يكون سريان الهواء خلال غربال الفصل على زاوية أقل من 45° مع المستوى الأفقى ، وبذلك يمكن فصل المواد الأخف بفعل ديناميكية الهواء . ويمكن إزاحة الجسيمات ذات سرعات التعليق المتوسطة مثل القش بفعل مجمع بين ديناميكية الهواء وميكانيكية الغربال حيث يكون القش محملاً جزئياً على الغربال ويسحب جزئياً بميكانيكية اهتزاز الغربال ويزداد الفصل الميكانيكى بزيادة معدل التلقيم ويقل تأثير ديناميكية الهواء ولذلك يزداد فقد الغرابيل عند زيادة معدلات التلقيم . وهناك عديد من 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- سرعة الحركة الاهتزازية للغربال .
- ٧- مسافة الاهتزاز للغربال أو مشوار الاهتزاز الافقى والرأسى .
- ٨- نوع وحالة المحصول .

- ٩- معدل تلقيم الحبوب والشوائب على الغريال .
- ١٠- مواصفات الشوائب المختلطة بالحبوب .
- ١١- نسبة الشوائب المختلطة مع الحبوب .
- ١٢- ميل الآلة أثناء العمل .

كل هذه النقاط يجب ملاحظتها حتى يمكن الحصول على أداء جيد للغرايبيل و يقيم

أداء الغرايبيل بتقدير كمية الحبوب المفقودة ونظافة الحبوب الناتجة من الآلة .

٧-٩ القدرة اللازمة لآلة الضم والدراس : **Power requirement**

تتأثر القدرة المطلوبة لآلة الضم والدراس بعدد من العوامل منها :

- ١- نوع المحصول ونسبة الرطوبة به .
- ٢- حالة سطح التربة .
- ٣- مقياس العجل .
- ٤- كثافة المحصول في 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 وهي متطلبات 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 لوحدة 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 لتحريك الآلة للأمام وهذه القدرة تتأثر بمقياس العجل ونسبة

الرطوبة بالتربة ومدى استواء سطح التربة وميول سطح التربة والسرعة الامامية . وقد

يكون مطلوباً قدرة كبيرة لفترة قصيرة لاسطوانة الدراس والتي قد تتراوح من ٢ إلى ٣ مرات من متوسط القدرة المطلوبة وذلك عند زيادة معدل التغذية . ويجب أن يكون للمحرك احتياطي كبير لتغطية مثل هذه الاحتياجات بدون أن يتوقف أو يتسبب في 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 وفي 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 حوالي ١١ كيلو وات .

ثانياً: آلات حصاد محاصيل الأعلاف

Forage chopping and handling implements

تشمل هذه الآلات مجموعة كبيرة من الآلات منها المحشات الترددية المزودة السكنية والمفردة السكنية والمحشات الدورانية وآلات التصفيف وآلات التنبيل . وكل نوع من هذه الآلات يوجد منه أنواع عديدة تختلف في طريقة توصيل الحركة للأجزاء الفعالة وفي طريقة أداءها لوظيفتها وفي سعتها الانتاجية . وتقوم هذه الآلات بتقطيع وتجميع محاصيل الأعلاف مثل البرسيم والذرة السكرية وقد تستخدم بعض آلات التقطيع (المحشات) في 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

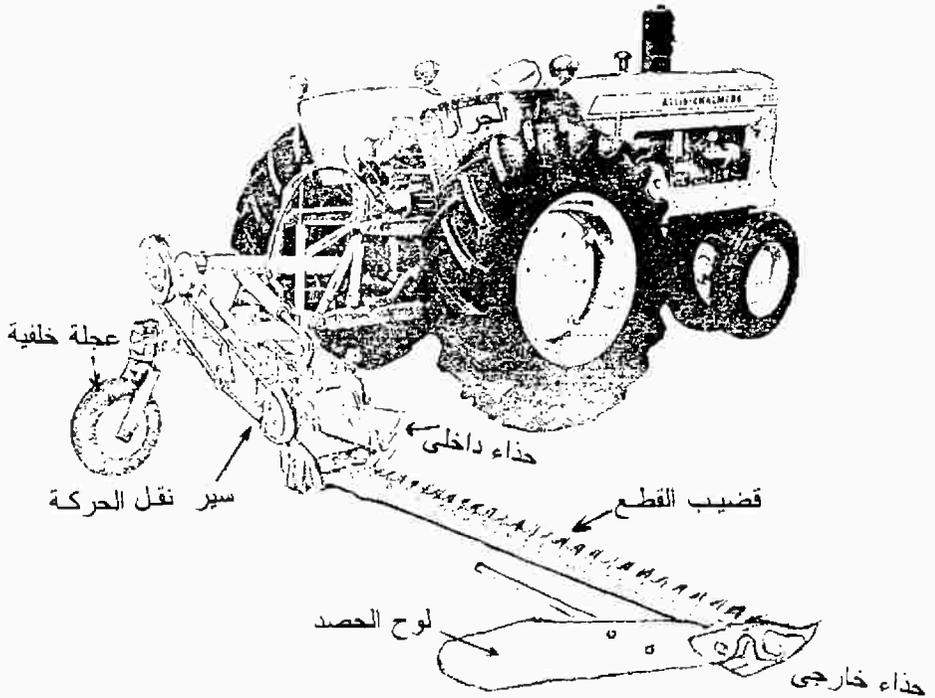
ينتشر وجود سلاح المحشات الترددية في آلات تقطيع الأعلاف في مصر وكذلك في آلات الحصاد بصفة عامة وتتركب كما هو مبين بشكل (٧-٩) مما يلي :

١- الحذاء الداخلى والحذاء الخارجى .

والذى عن طريقهما يتم ضبط ارتفاع قضيب القطع عن الأرض وبالتالي يتم ضبط ارتفاع القطع للمحصول .

٢- لوح الحصد :

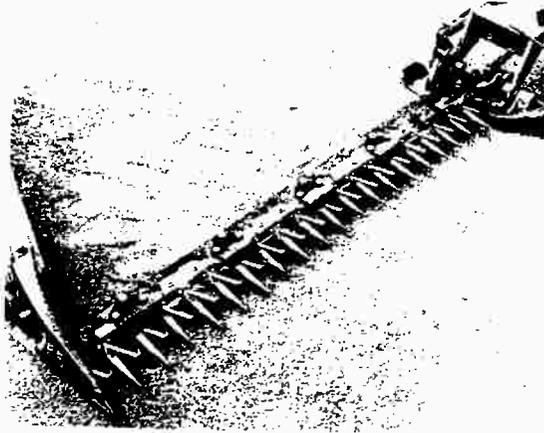
ويوجد في مؤخرة الحذاء الخارجي وذلك لعمل حد فاصل بين المحصول القائم والمحصول الذي تم تقطيعه والمجاور مباشرة للمحصول القائم حيث يقوم بتجميع جزء من المحصول الذي تم تقطيعه .



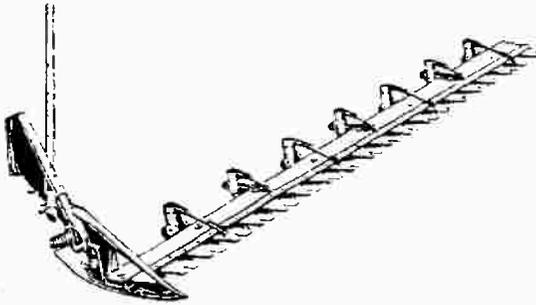
شكل (٧-٩) محشة نصف معلقة بالجرار

٢- قضيب القطع :

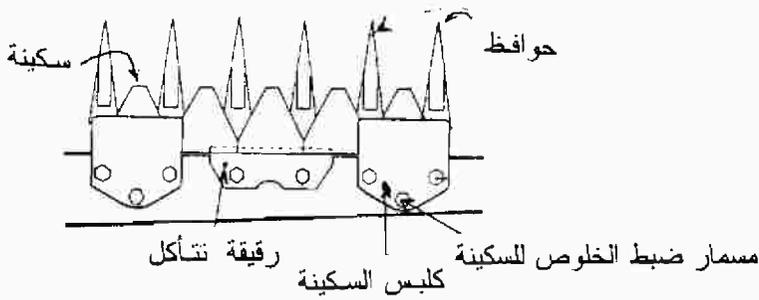
ويتكون من قضيب المشط وقضيب متحرك عليه سكاكين القطع وحواظ عليها رقائق ثابتة في حالة المحشات المفردة السكينة أو قضيبين متحركين عليهما سكاكين في حالة الحشات المزدوجة السكينة ولابد من وجود كلبسات لضم عنصرى القطع في كل من نوعين المحشات . وقد تكون حواف سكينة القطع المتحركة أما ملساء أو مشرشرة على سطحها السفلى ، ويتم سن كلا النوعين على فترات على الحواف المائلة لها ، وتصلح السكاكين المشرشرة لقطع السيقان الغليظة الخشبية للمحاصيل لأنها تقلل من الانزلاق الأمامي للسيقان أثناء القطع ولكنها لا تصلح لقطع السيقان الغضة أو الرخوة (البرسيم -



شكل (٧-١٠) محشّة ترددية مفردة السكينة .

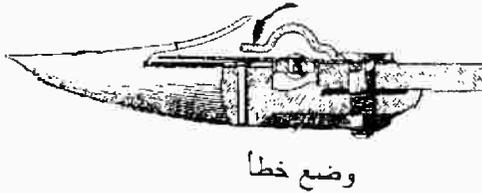
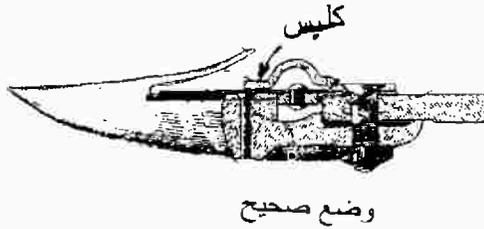


شكل (٧-١١) محشّة ترددية مزدوجة السكينة . Fig. 11.3 Double



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

الأرز) وذلك بسبب انزلاق هذه السيقات تحت السلاح ولذلك تستخدم فى المحاصيل ذات السيقات الرخوة مثل البرسيم والأرز السكاكين ذات الحافة الملساء .
 ويجب أن يتم تضيق الخلوص بين السكاكين المتحركة أو السكينة والريقة الثابتة وذلك بتأثير الكلبسات التى تضغط على السكاكين حتى تسمح بمسافة صغيرة بقدر كاف لمنع حدوث الانحناء للسيقات أثناء القطع وإذا سمح لهذا الخلوص بأن يزداد ليصل إلى سمك الساق الذى يقطع فسوف ينتج عن هذا تشكلاً فى الساق يؤدي إلى امتلاء المسافة بين السكاكين مما يزيد من القدرة المطلوبة ، وقد ينتج أيضاً عدم قطع لبعض السيقات أو زيادة كبيرة فى ارتفاع القطع وخصوصاً فى المحاصيل ذات السيقات الرخوة الغضة مثل البرسيم



شكل (٧-١٣) وضع ضاغط السكينة " كليس " للمحثة 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 متركزة 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 المعقدة بالجرار حيث لا يوجد أى مشاكل عند استخدامه مقارنة بالانظم الأخرى ولايتأثر بالزاوية الرأسية لجهاز القطع إلا أنه أعلى ثمناً .

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

- ١- طول مشوار السكينة .
 - ٢- المسافة بين السكاكين .
 - ٣- المسافة بين الحواظ .
 - ٤- سرعة الحركة الترددية للسكاكين .
 - ٥- عرض السكاكين من الأمام والخلف .
 - ٦- عرض الحواظ من الأمام والخلف .
 - ٧- زوايا ميول السكاكين والحواظ .
 - 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 المحشّات الدورانية : Rotary mowers

يوجد من هذه الآلات أنواع عديدة أهمها :

- ١- المحشّات القرصية .
- ٢- المحشّات الاسطوانية الرأسية .
- ٣- المحشّات الاسطوانية الأفقية .

١- المحشّات القرصية

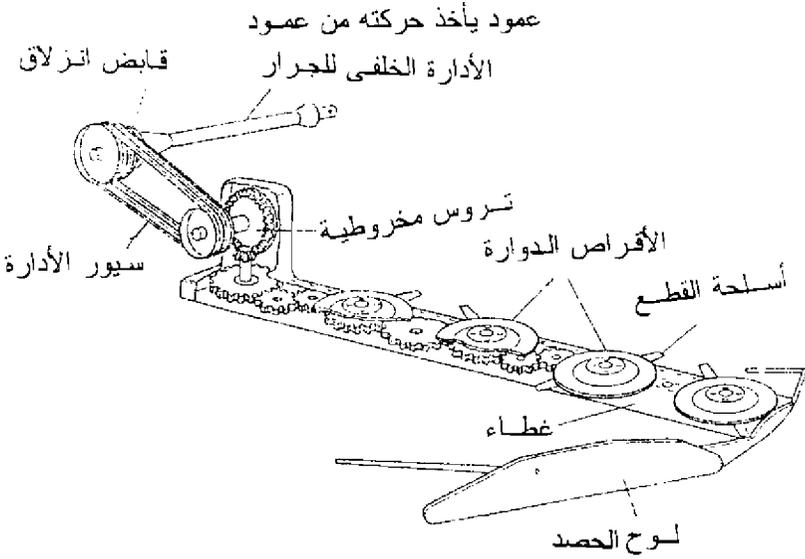
Disk mowers

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

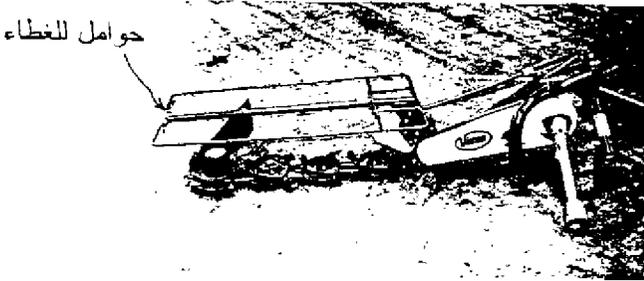
٢- المحشّات الاسطوانية الرأسية

Drum mowers

تقوم هذه المحشّات بتقطيع محاصيل الأعلاف وعادة مايكون ترتيب المحصول فى الحقل أكثر انتظاماً من المحشّات القرصية وتتكون هذه المحشّات من عدد من الاسطوانات ٢ أو ٣ وتزود هذه المحشّات بأقراص 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 الأمامية العالية .



شكل (٧-١٤) مكونات المحشاة الدورانية القرصية

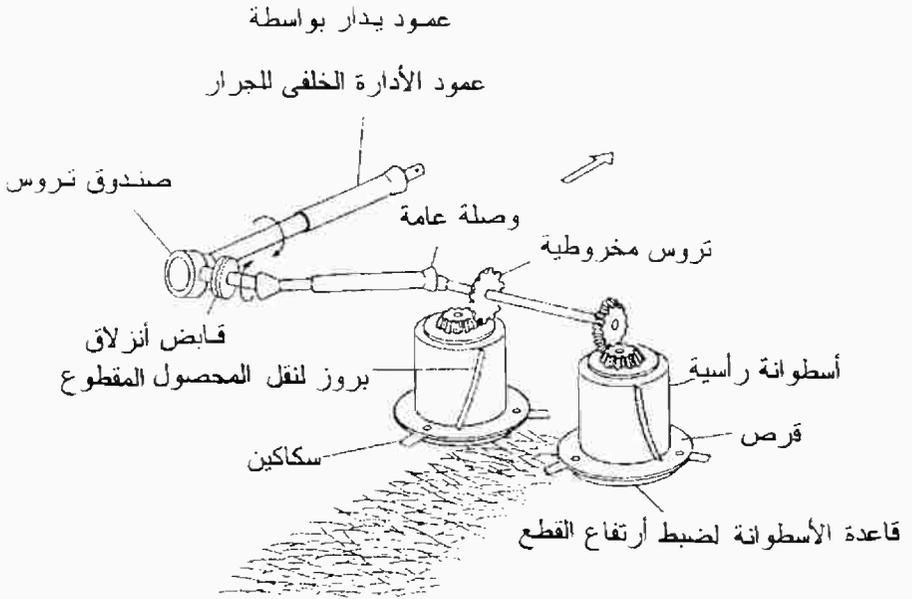


شكل (٧-١٥) صورة للمحشاة القرصية لاحظ وجود حوامل لتغطية المحشاة أثناء العمل لحماية السائق

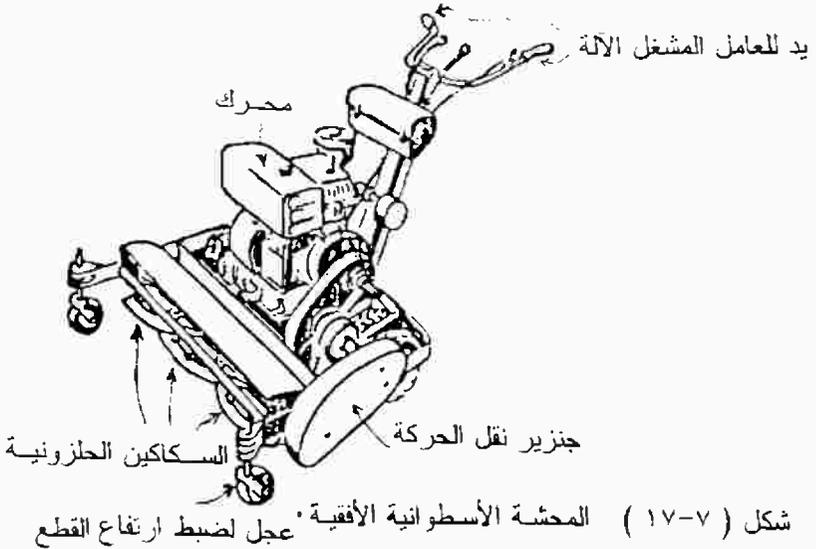
٣- المحشآت الاسطوانية الأفقية

Reel mowers

تتكون هذه المحشآت من أسطوانة أو أكثر مزودة بمجموعة سكاكين مركبة على محيط الاسطوانة بطريقة حلزونية ويكون هناك سكينه اخرى فى أسفل الاسطوانة ثابتة ويتم القطع عندما تضغط سكينه الاسطوانة ساق النبات على السكينه الثابتة فتقطع الساق وهذه المحشآت تكون سرعة الاسطوانة فيها أقل من المحشآت الدورانية الاخرى ويتم بها قطع النباتات القصيرة فقط .



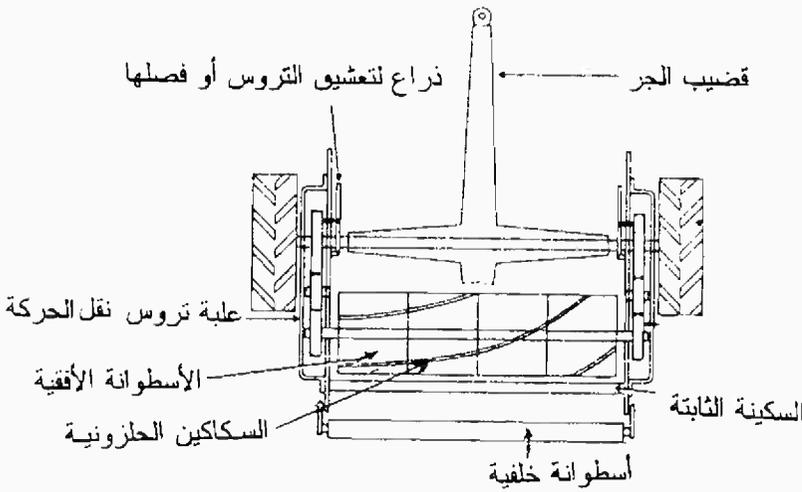
شكل (٧-١٦) مكونات المحشاة الأسطوانية الرأسية Drum mower





المحشّة أثناء العمل في الحقل بجرار صغير

تركيب أحد وحدات المحشّة



شكل (٧-١٨) محشّة أسطوانية أفقية ذات مجموعة أسطوانات

٧-١٢ المحشّات أو القواطع التصادمية Impact cutters

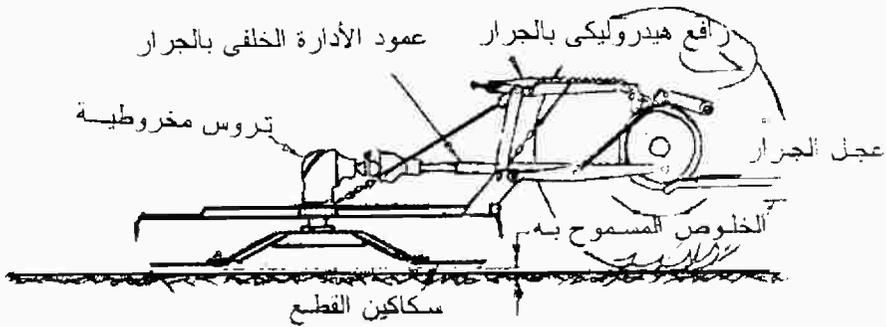
يوجد من هذه الآلات نوعين:

- ١- القواطع ذات المضارب الأفقية الحركة .
- ٢- القواطع ذات المضارب الرأسية الحركة .

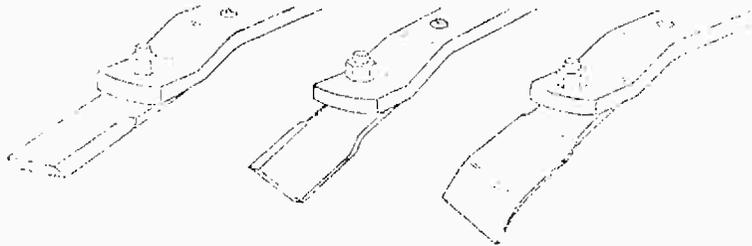
١- القواطع ذات المضارب الأفقية الحركة

Horizontal rotating cutters

وهي قواطع لها وحدة دوارة واحدة بعرض من واحد متر إلى ٢ متر عادة وتكون مزودة بساكنين أو أربعة ساكين على نهاية أذرع قطرية . وعموماً تتراوح السرعة المحيطة للساكين من ٥١ إلى ٧٦ متر / ثانية وتشكل أذرع التثبيت أو الساكين بطريقة ينتج عنه نوع من القوى الرأسية لرفع المواد الراقدة ورفع المواد المقطوعة لزيادة تقطيعها . وتركب الساكين عادة بأذرع التثبيت بواسطة محاور مفصلية رأسية تمكنها من التآرجح للخلف عند اصطدامها بأي عارض ، وتستخدم هذه القواطع في إزالة بقايا بعض المحاصيل مثل حطب القطن .



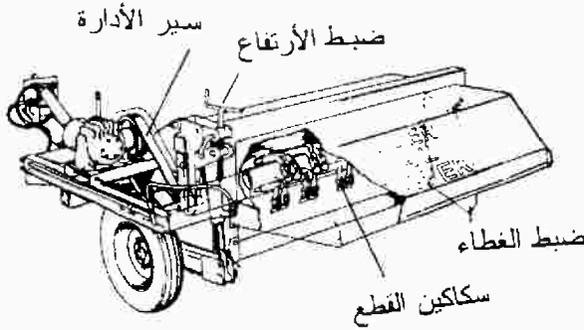
شكل (٧-١٩) المحشّة ذات القواطع الأفقية الحركة التصادمية



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

٢- القواطع ذات المضارب الرأسية الحركة : Vertical rotating cutters

تتكون هذه الآلات من مجموعة من السكاكين حرة الحركة و عرض السكينة يتراوح بين ٥ و ١٥ سم وتتركب على المحور الدوار في 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 المحشآت الأخرى كما أن هذا النوع من القواطع أو المحشآت قد تزيد من فقد المحصول بسبب صغر أجزاء المحصول المقطوعة وبالتالي يصعب جمعه بدون نسبة فقد عالية ولذلك يجب نقل المحصول مباشرة إلى مفضورة قبل نزوله إلى الأرض ولا تستعمل هذه الآلات في المحاصيل التي تحتوى على حبوب أو التي قد تحتوى على بعض الأمراض ويخشى من انتشار هذه الأمراض بنشر أجزاء صغيرة من سيقان النباتات المصابة على الأرض .



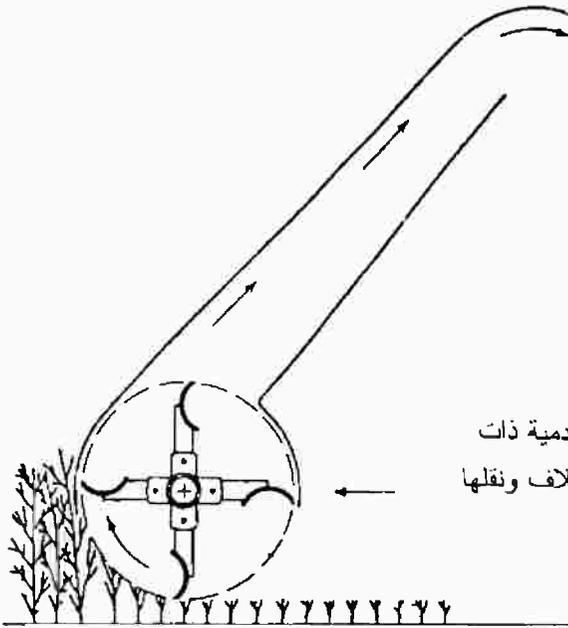
شكل (٧-٢٤) القواطع التصادمية ذات الحركة الرأسية

ثالثاً : آلات التبيل

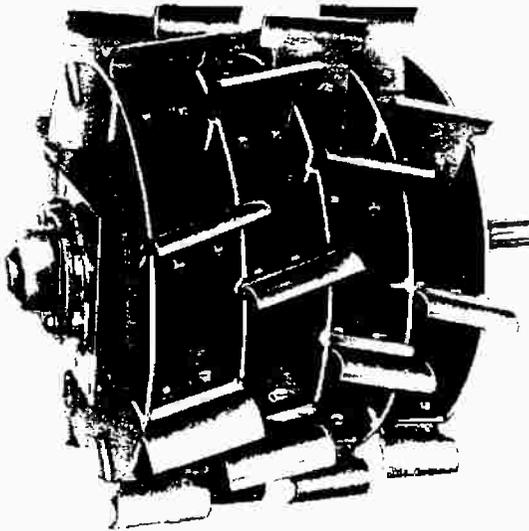
٧-١٣ : الآت التبيل : Balers

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 مقظورة 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 العادية والتي تنتج باللات عليها ٣ أسلاك وبأطوال من ١١٤ إلى ١٢٢ سم ومقطع حوالى ٣٦ × ٤٦ سم أو ٤١ × ٤٦ سم وعادة ماتكون أوزان هذه البلات تتراوح بين ٥٧ و ٦٨ كيلو جرام انظر شكل (٧-٢٤) .



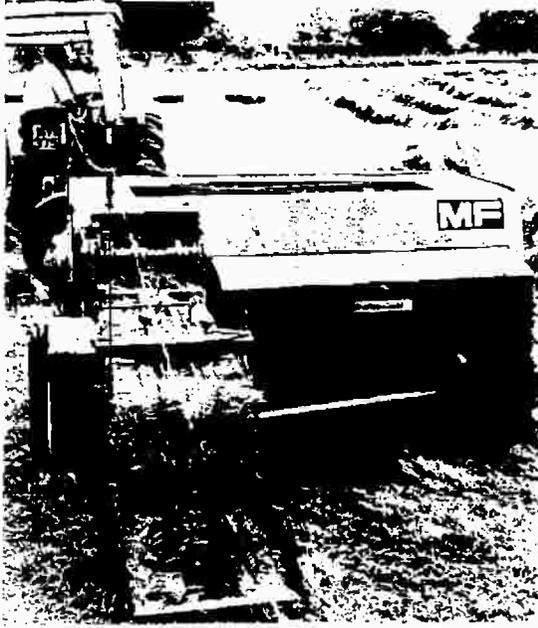
شكل (٧-٢٢) قواطع تصادمية ذات حركة رأسية لتقطيع وفرم الأعلاف ونقلها إلى المقطورة .



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

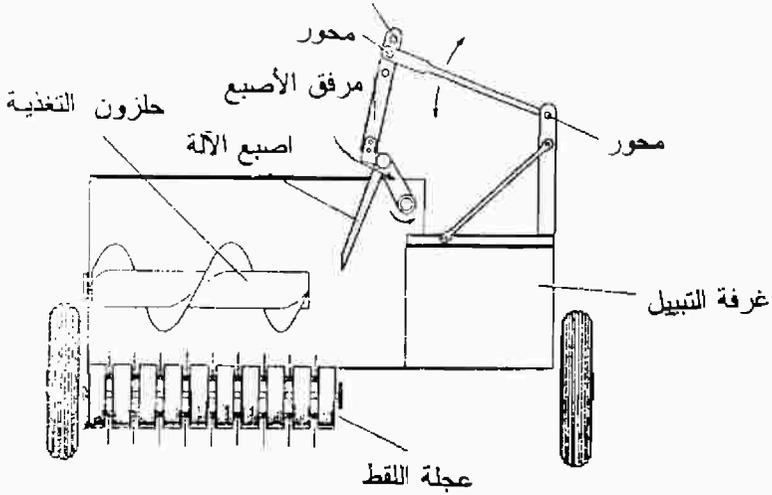
مكونات آلات التبييل : Components of balers

- ١- اجهزة الالتقاط والنقل والتلقيح لغرفة التبييل .
- ٢- اجهزة كبس الدريس أو التبن
- ٣- اجهزة فصل البالات والتربيط .

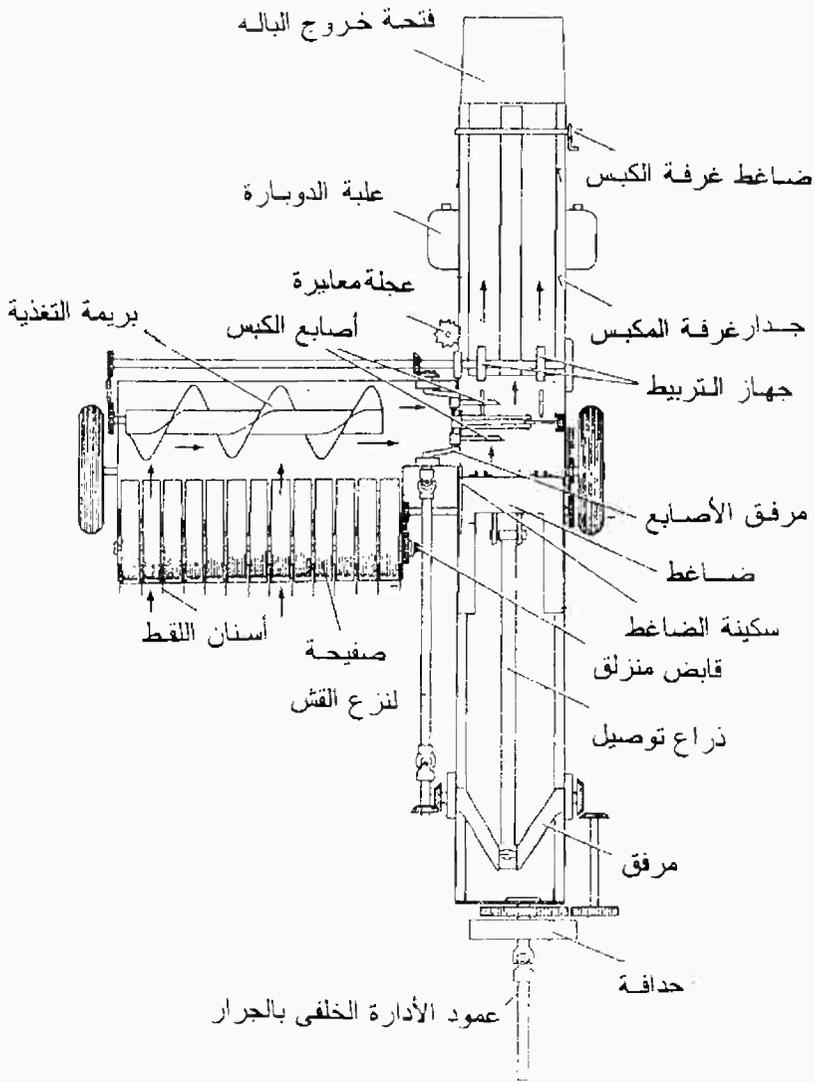


شكل (٧-٢٤) آلة تبييل تعمل في الحقل لتكعب القش .

تقوب لضبط حركة الذراع



شكل (٧-٢٥) وضع وطريقة عمل ذراع المكبس



شكل (٧-٢٦) مكونات مكبس القش الملحق بالجرار

٧- ١٤ أجهزة الالتقاط والنقل والتلقيح لغرفة التبييل :

Windrow pickup, conveying and feeding devices

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

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

منها مايلي :

أ- استخدام بريمة مستعرضة وأصابع للتعبئة لرفع التبن أو الدريس أثناء تحريك المكبس في مشوار الرجوع .

ب- استخدام شوكة جرافة تتحرك أفقياً على ذراع مفصلي على الإطار الرئيسي لإلة التبييل عند موضع أمامي من فتحة تلقيح غرفة التبييل . وتتحرك شوكة الدريس في مسار دائري في جهاز اللقط إلى غرفة التبييل .

ج- استخدام أصابع تبرز لأسفل من عربة حاملة لها وتتحرك للأمام والخلف فوق طاولة التلقيح على قضبان أفقية . وهذه الأصابع مفصلية بحيث أنها ترتفع وتسحب فوق الدريس في مشوار الرجوع . بينما تبقى تقريباً راسياً في مشوار التلقيح .

د- استخدام أصابع تتحرك أمامياً وخلفياً مع الناقل المستعرض في انماط حركية مختلفة وفي بعض الانماط تندفع هذه الاصابع لأعلى في مشوار العودة لتسح للتبن الذي يأتي من جهاز اللقط بالدخول ثم تسقط لأسفل للبدء في تحريك التبن إلى غرفة التبييل .

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

تتأثر القوى اللازمة لكبس التبن أو الدريس بعدد من العوامل مثل نوع النبات ومحتواه الرطوبي 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 تحريك المكبس في مشوار الكبس . وفي 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 في الدقيقة ويمكن التحكم في كثافة البالة بضغط الجانبين معاً أو الأربعة جوانب لغرفة التبييل عند فتحة تصرف البالات . وهذا التفارب في جوانب غرفة التبييل والذي يمكن ضبطه يتسبب في ضغط الدريس جانبياً أثناء تحركه خلال الغرفة وهناك طرق أخرى للتحكم في كثافة البالات

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

يوجد في مقدم حافة المكبس من جانب فتحة التلقيم سكينه تعمل بالاشترار مع سكينه أخرى 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 في غرفة التبييل . وعندما تصل البالة إلى الطول المطلوب تمر إبرة أجهزة التربيط الأوتوماتيكي خلال مجارى في واجهة المكبس أثناء احتجازه للتبن بربط البالة وتوجد طرق عديدة للتحكم في طول البالة أوتوماتيكياً . وأكثر هذه الطرق شيوعاً تتم عن طريق عجلة مسننة تدور باتصالها مع البالة في غرفة التبييل . وعندما تتحرك المواد الموجودة في غرفة التبييل خلال الطول المحدد سابقاً لطول البالة يقوم جهاز بتوصيل الحركة لوحدة التربيط . ويتم الدورة الكاملة مشتملة على مشوار حركة الأبر في حوالى نصف ثانية وقد يتم ربط البالات بأسلاك أو بدوبار تيل أو خيوط بلاستيك وتتميز الاسلاك بالممانه 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 في حدود ٧٠٠ - ١٤٠٠ نيوتن ويتم استخدام مواد تتحمل قوى فوق ١٠٠٠ نيوتن عادة

٧-١٧ أداء إلة التبييل : Performance of balers

يتوقف أداء هذه الآلات على عديد من العوامل منها :

١- مفاص وانتظام صفوف التبن المجمع .

٢- حالة سطح التربة .

٣- نوعية التبن وطوله ورطوبته .

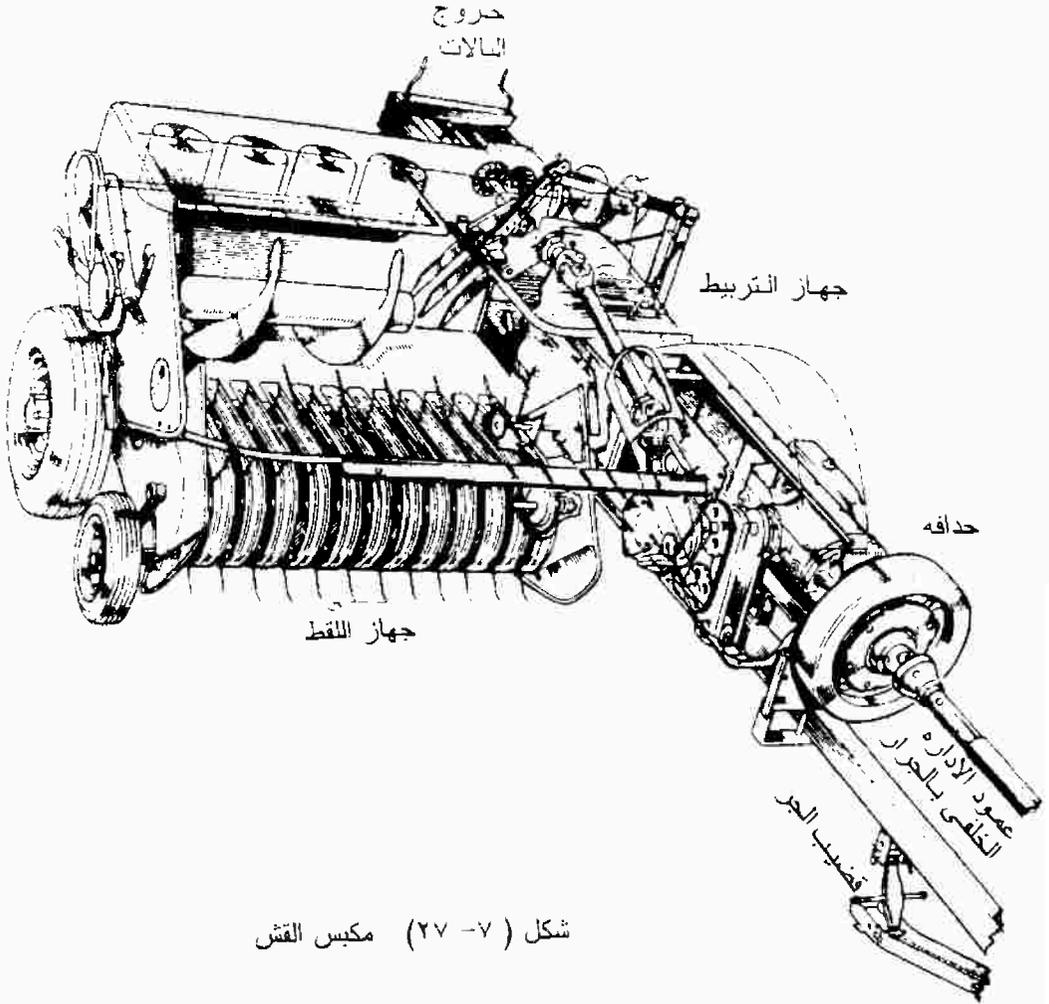
٤- كثافة البالات ومفاصاتها .

٥- عدد مشاوير المكبس في الدقيقة .

٦- حدود وسعة نظام الالتقاط والتغذية .

٧- مهارة العامل .

٨- القدرة المتاحة للآلة .



شكل (٧ - ٢٧) مكبس القش

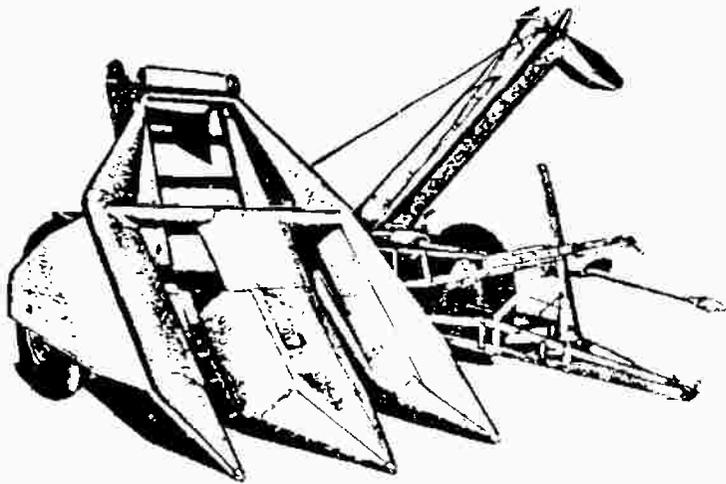
وقد قدرت القدرة المناسبة لعمل بالات البرسيم فكانت ١,٩ كيلو وات ساعة / طن من البالات عند معدل تغذية ٢,٣ طن / ساعة وهناك قيم اقل من ذلك عند معدل التغذية المنخفض حيث كانت ١,٢ كيلو وات . ساعة / طن .

رابعاً : آلات حصاد وتفريط الذرة

Corn picking and shelling harvesters

يوجد من هذه الآلات أنواع كثيرة وتشتمل هذه الآلات على وحدات ضم لتوجيه السيقان إلى الآلة ووحدات نزع الكيزان لإزالة الكيزان من السيقان وجنازير سحب للمساعدة على توجيه وتغذية السيقان إلى الاسطوانات ونقل السيقان والكيزان المنزوعة إلى الخلف وقد تحتوى بعض الآلات على وحدة تقشير لإزالة أغلفة الكيزان أو وحدة تفريط بدلاً من وحدة التقشير وقد يوجه الذرة المفرط إلى مقطورة أو إلى خزان على الآلة ويمكن تقسيم آلات حصاد وتفريط الذرة إلى :

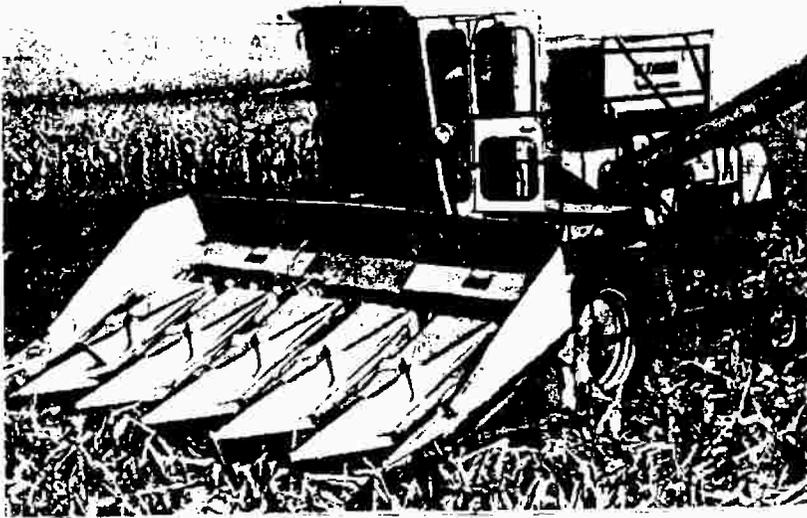
- أ- آلات نزع الكيزان .
 - ب- آلات الجمع والتقشير .
 - ج- آلات الجمع والتفريط .
 - د- آلات الدراس والتذرية المزودة برؤوس لحصد الذرة .
- وتوجد وحدات لحصاد الذرة تعمل على صفوف عديدة من ٢ إلى ٦ وعلى مسافات مختلفة بين صفوف النباتات .



شكل (٧- ٢٨) آلة حصاد الذرة - مقطوره بالجرار مع وحده تقشير .

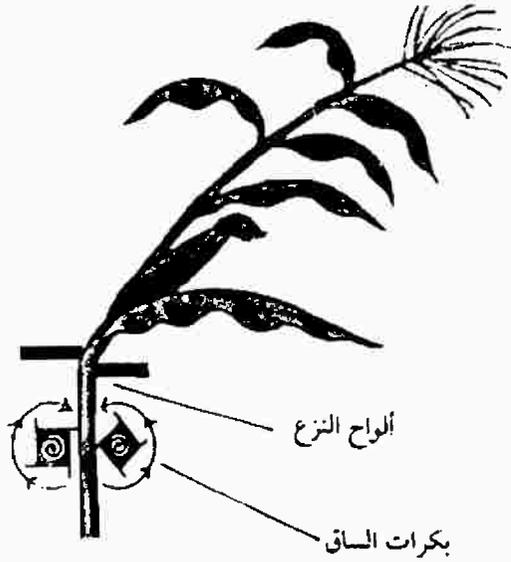


آله حصاد ذره مع وحده لنزع الكوز وتشييره ذات أربعة صفوف ملحقه بجرار .



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

شكل (٧-٢٩) آلات حصاد الذرة



شكل (٧-٣٠) قطف الكيزان من سيقان الذرة

١٨ -٧ 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 في 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 حلزوني لتسهيل دخول السيقان كما يتم في كلا النوعين سحب السيقان لأسفل بين الاسطوانتين وتنزع الكيزان عندما تتلامس مع المسافات الضيقة للأسطوانات وتتراوح أقطار الأسطوانات عادة من ٧,٥ إلى ١٠ سم وطولها من

١٠٠ إلى ١٢٧ سم وسرعتها المحيطية تكون عادة حوالى ١٨٠ متر / دقيقة . ويتأثر أداء

هذه الأسطوانات بعدد من العوامل مثل :

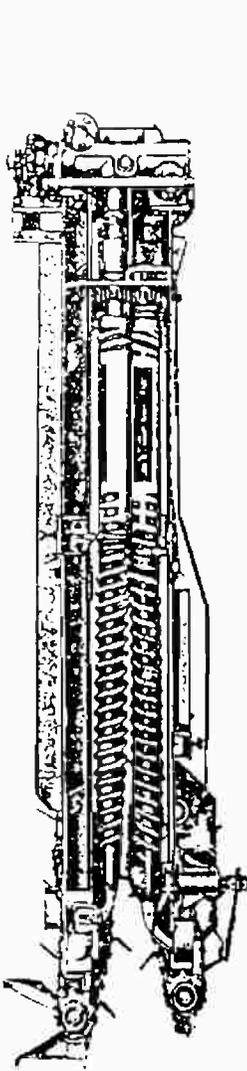
- ١- سرعة الاسطوانة الدورانية .
- ٢- خشونة سطح الاسطوانة ونوعها .
- ٣- مسافة الخلوص بين الاسطوانات من الأمام والخلف .
- ٤- المسافة بين الواح النزاع .
- ٥- السرعة الأمامية للآلة .
- ٦- نسبة الرطوبة فى الكيزان .
- ٧- مدى انتظام الزراعة .

وغالبا ما يحدث تفريط زائد لقاعدة الكوز إذا ما كانت سرعة الاسطوانات كبيرة أو كانت خشونة سطحها كبيرة وخاصة إذا كان محصول الذرة جافاً . وإذا لم تكن سطوح الاسطوانات خشنة بالقدر الكافى فسوف يزداد التفريط بانزلاق السيقان عند ملامسة قاعدة الكوز للاسطوانات بسبب طول زمن التلامس . كما أن الخشونة الغير كافية تحت ظروف الجفاف قد ينتج عنها تجمع لأوراق النبات وبعض المخلفات على أسطوانات الآلة . وأتساع المسافة بين الاسطوانات يزيد من تفريط الحبوب من الكيزان بفعل الاسطوانات وبسبب انزلاق السيقان مما يؤدي إلى سحب الكيزان إلى مسافة أكبر نحو الاسطوانات ويمكن أن تضبط المسافة بين الاسطوانات لتكون ضيقة عندما تكون السيقان صلبة وقوية بخلاف ما إذا كانت السيقان جافة وقابلة للقصف أو راقدة . ونظراً لتغير ظروف المحصول التى تواجهها الآلة فيكون من المطلوب ضبط خلوص الاسطوانات من كابينة القيادة أثناء الحصاد وتعمل الواح النزاع فوق الاسطوانات على منع الكيزان من التلامس مع الاسطوانات . وتقلل الأنواع المضبوطة من تفريط قاعدة الكيزان والتى أحياناً تمثل فقداً كبيراً فى حالة الاسطوانات ذات التضليع الحلزوني وتتميز الاسطوانات المموجة بزيادة إنتاجها أى تسمح بزيادة السرعة الأمامية للآلة .

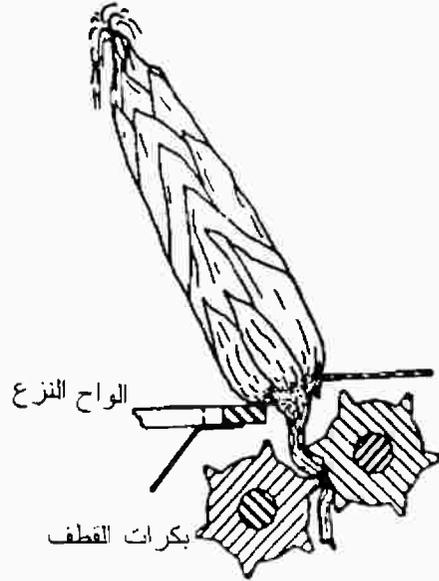
٣- وحدات التقشير لكيزان الذرة : Husking units

هذه الوحدات عبارة عن زوج من الاسطوانات مضبوطة بجانب بعضها ولها أسطح خشنة وعند دوران هذه الاسطوانات بجانب بعضها تمسك بأغلفة الكوز وتسحبها

لأسفل بين الاسطوانات وعادة ما يكون نكل صف من صفوف النباتات زوجين أو ثلاث ازواج من هذه الاسطوانات ويتم تلقيح 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



اسطوانات السحب والتقسير

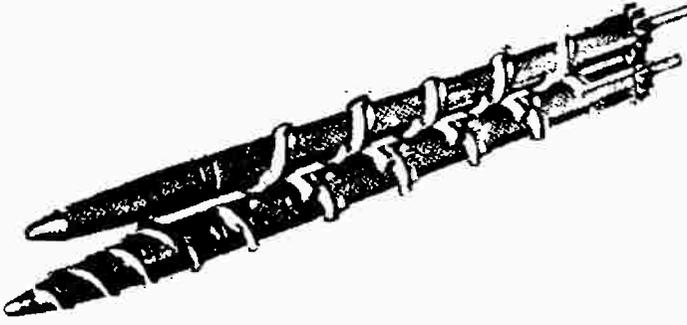


الواح النزع واسطوانات القطف المضلعه

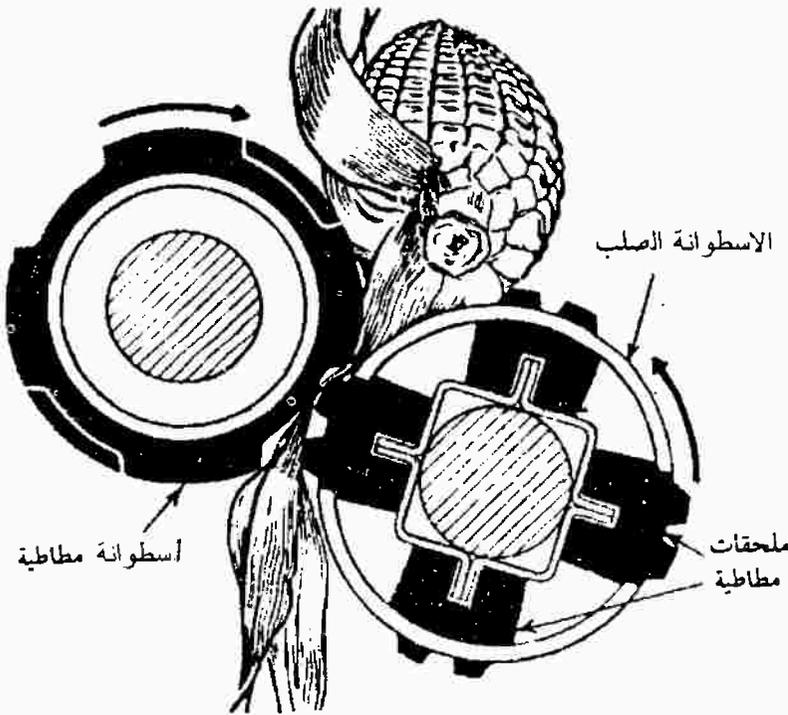


اسطوانات القطف التقليديه

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



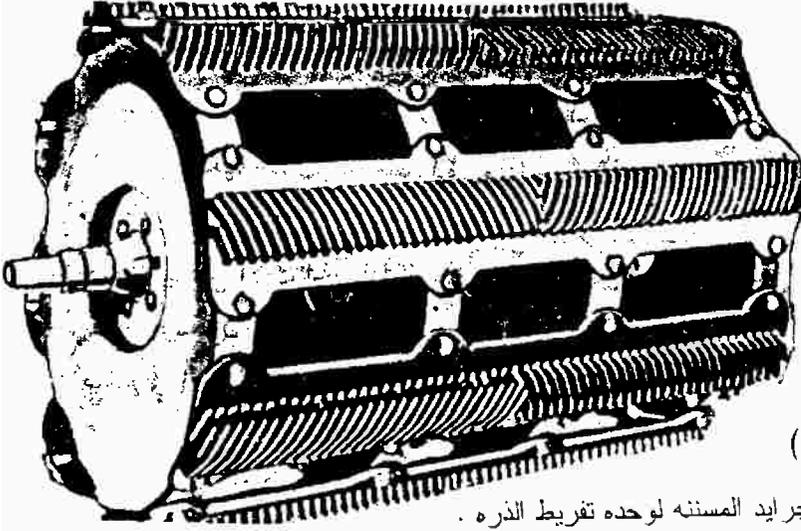
شكل (٧-٣٢) زوج من اسطوانات القطف العاديه لآله حصد الذره



شكل (٧-٣٣) قطاع فى زوج من اسطوانات 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 غراييل تحت وحدة التقشير لاسترداد الذرة المفرط من لثر 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 قلاويز أو أشياء أخرى لزيادة فاعلية الاسطوانات فى الامساك بقشرة الكوز دون الاضرار بالحبوب .



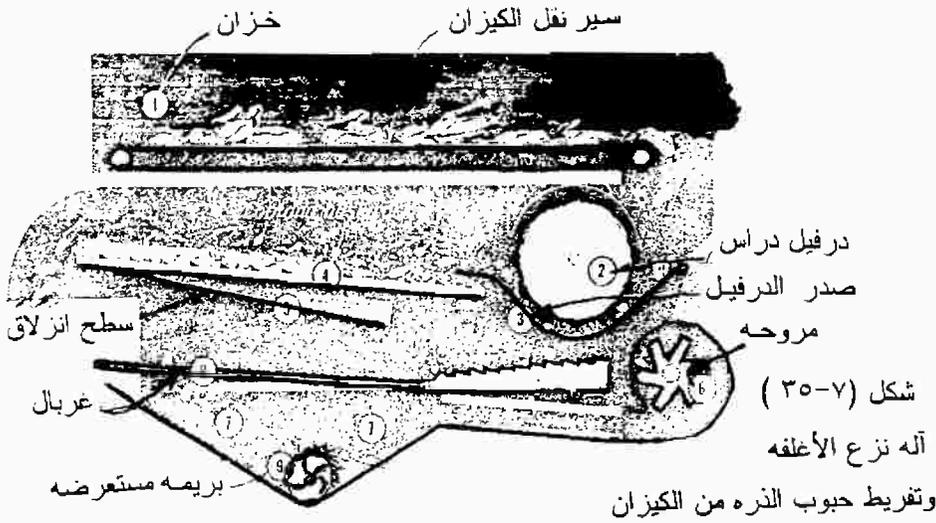
شكل (٧-٣٤)

الندفيل ذو الجرايد المسننة 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 نتوءات 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 ٢ سم فى المؤخرة وتكون سرعة الاسطوانة من ١٢ إلى ٢٠ متر / ث ويتم ضبط فتحات الغرايبيل 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 طوليه يتراوح بين ١.٢ - ١.٤٢ سم وبقطر ٢٨ - ٣٨ سم ويصنع الهيكل الشبكى من معدن مثقب أو قضبان دائرية متوازية ولها فتحات كبيرة تسمح بمرور الذرة المفرط بسهولة ولا تسمح بمرور القوالج . 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

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



٧- ١٩ بعض العوامل المؤثرة على فقد المحصول :

- ١- ميعاد الحصاد .
- ٢- المحتوى الرطوبي للمحصول اثناء الحصاد (ويجب الا يقل عن ٢٦ ٪ في الحبوب) .
- ٣- صنف المحصول .
- ٤- نسبة ودرجة ميل السيقان .
- ٥- نوع الوحدات المختلفة في 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 في المساحات الصغيرة بدلاً من استخدام الآلات المجهزة التي تكون عادة غالية الثمن وتحتاج لمساحة كبيرة للعمل فيها . وبعض هذه الوحدات متوفر في السوق المحلي .

خامساً : آلات حصاد القطن

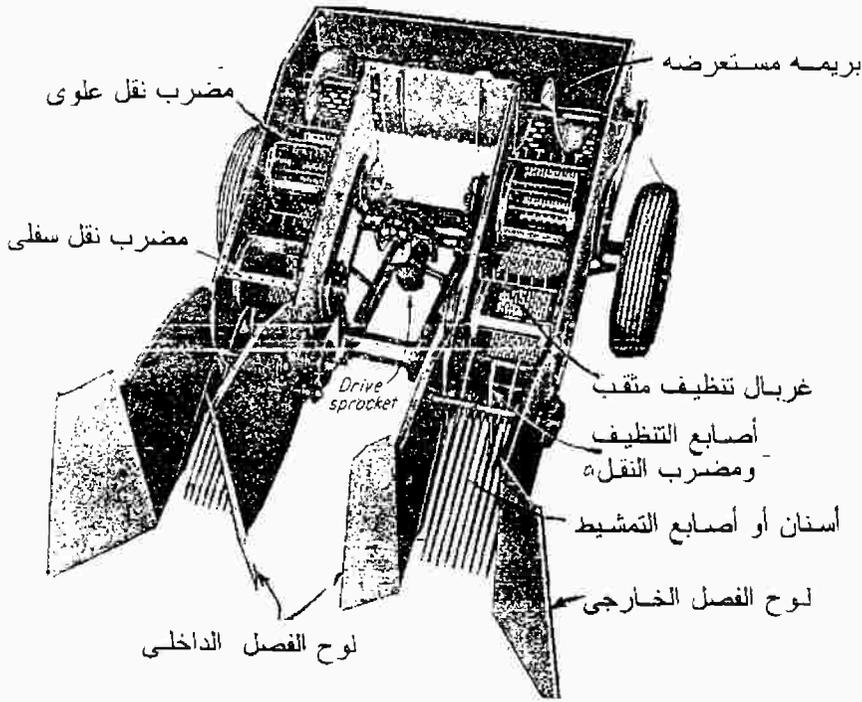
Cotton Harvesters

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 - انخفاض نسبة الفاقد فى الحقل .
- ٤- يمكن للمحالج التخلص من بقايا النباتات بسهولة وخصوصا الحديدية 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 الآلات وهما النوع ذى الاصابع والنوع ذى الفرشات وقيل استخدام هذه الآلات لا بد 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 لا بد أن تكون النباتات قوية ومثبتة جيداً وتماسكة 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 الاقوى 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) آلة جمع القطن بالزرع " بالتمشيط "

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

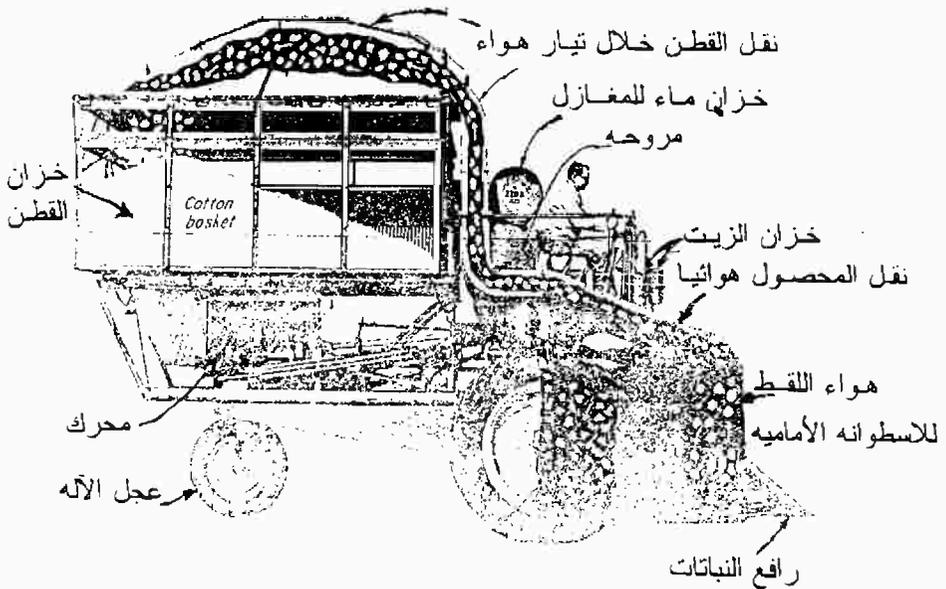
ونازعات القطن من كلا النوعين غالباً مايكون لها نظم لفصل القطن عن اللوزات الثقيلة الخضراء غير المفتحة . حيث ينقل القطن الناضج بتيار الهواء إلى سلة التخزين المركبة على الحاصدة . أما اللوزات الخضراء فإنها تسقط إلى أسفل فى صندوق حيث يتم تفرغها منه على فترات فى الحقل .

٧-٢١ : آلات لقط القطن : Cotton picker

هذه الآلات تقوم بقط 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 الذي يتم فيه رفع القطن منها . والحركة الخلفية للمغزل في حيز الجنى تكون متساوية تماماً مع الحركة الامامية للآلة . وبالتالي يكون المغزل في 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 وفي 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 .

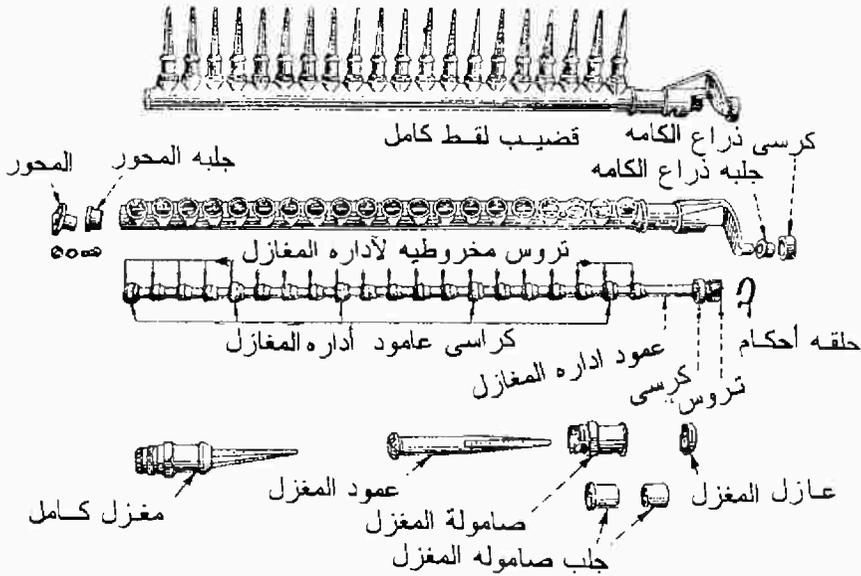
وفي آلات اللقط الحديثة ذات الاسطوانات تحتوى الاسطوانة الامامية على ١٥ عمود مغزل ، وتحتوى الاسطوانة الخلفية على حوالى ١٢ عمود ، ويحمل كل عمود ٢٠



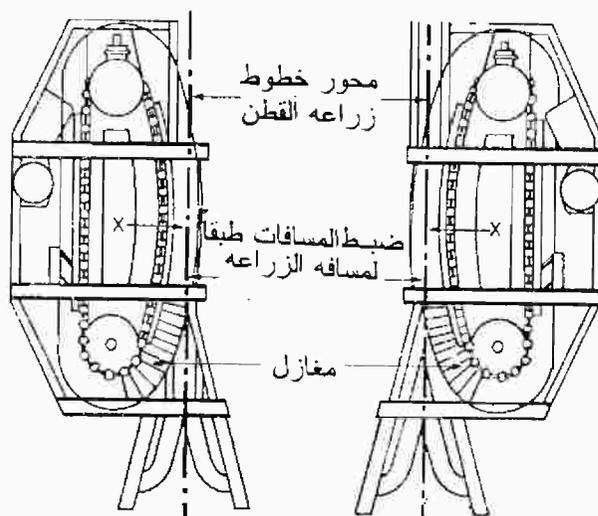
شكل (٧-٣٧) آلة جمع القطن باللقط "بالمغازل"

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 التجهيزات الرأسية وكل منها يحتوى على ١٦ مغزلاً . والوحدات 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 أقراص 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 التي تحد من استخدام آلات جنى القطن في مصر :

Factors Affecting Mechanical Harvesting for Egyptian cotton

بالرغم من أهمية استخدام هذه الآلات إلا أن هناك معوقات كثيرة لاستخدام هذه

الآلات في مصر وأهم هذه المعوقات مايلي :

- ١- انقطن المصري له خصائص تعيق استخدام آلات الجنى حيث تتميز نباتات القطن المصري بأن لها فترة إثمار طويلة وعدم وجود اللوز في مستوى أفقى متقارب كما أنه قد ينتشر ويتفرع بدرجة كبيرة وخصوصاً في الأراضي الخصبة .
- ٢- عدم زراعة القطن بآلات الزراعة وبالتالي قد تكون المسافات بين الصفوف غير منتظمة والنباتات على الصف الواحد تكون على أبعاد غير منتظمة وبالتالي عدم انتظام أحجام النباتات وعدم انتظام تفرعها .
- ٣- انتشار الحشائش في بعض الحقول قد يعيق استخدام آلات الجنى حيث أن الجنى بآلات الميكانيكية مع وجود حشائش كثيفة ينتج قطن ذات جودة منخفضة .
- ٤- ارتفاع ثمن آلات جنى القطن وارتفاع تكاليف الصيانة بدرجة قد تجعل الحصاد اليدوى أقل تكلفة من الحصاد الميكانيكى .

- ٥- صغر الحيازة التي يمتلكها معظم المزارعين مما يزيد من تكلفة استخدام هذه الآلات في تلك المساحات القرمية .
- ٦- توافر العمالة اليدوية للجنى في كثير من المناطق الريفية فى مصر حيث يمكن جنى القطن بالشباب الصغير السن أو بالأطفال الغير مدربة تدريب علىي .
- ٧- القطن المحصود يدويا له درجة جودة أعلى من القطن المحصود آليا .
- ٨- هناك نسبة فقد عالية نسبياً عند استخدام آلات الحصاد وذلك لزيادة فواقد ما قبل 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 مثل بنجر السكر والبطاطا والبطاطس والفول السوداني 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 أكثر من هذه العمليات معاً أو تأخير عملية عن عملية أخرى فقد يتم رفع المحصول من التربة ثم إزالة المجموع الخضرى منه بعد ذلك .

١- إزالة أو قطع المجموع الخضرى : **Topping**

تجرى هذه العملية عندما يكون المحصول فى الارض أو فى الآلة بعد نزع المحصول من التربة . وعملية قطع القمم فى الموقع تحدث باستخدام الحاصدة أو كعملية 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 ذلك وهناك ارتفاعات قطع مثلى لكل نوع من النباتات الجذرية . وبعض المحاصيل مثل الفول السودانى لا يتم التخلص من المجموع الخضرى إلا بعد تقطيع النباتات وتجفيفها .



شكل (٧-٤٠) آلة نصف معلقه بالجرار لحصاد البطاطس تقوم برفع المحصول من تحت سطح التربة وأسقاطه فوق سطح التربة ليقوم العمال بجمعه .

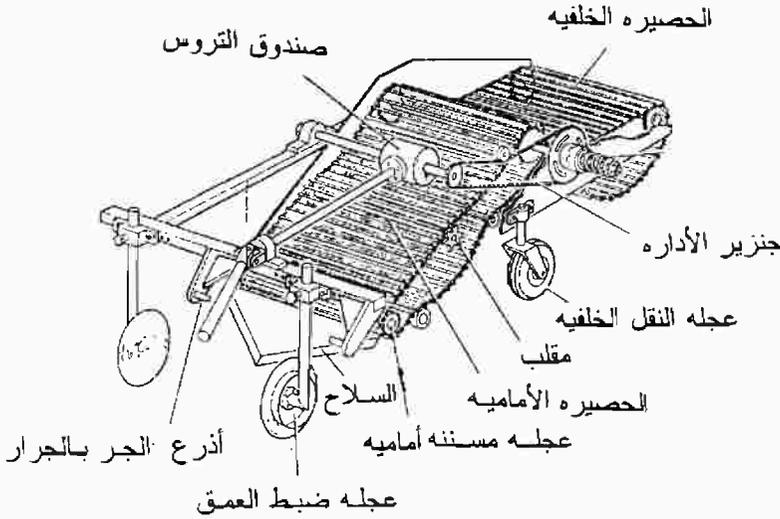
وفي بعض آلات حصاد البطاطس يتم نزع المجموع الخضري بواسطة زوج من الاسطوانات بعد تقطيع البطاطس بالمجموع الخضري لها . أما في حصاد البصل فيتم تقطيعه أولاً ثم تقطيع المجموع الخضري داخل الآلة بوسائل عديدة تختلف باختلاف نوع الآلة ووسائل قطع المجموع الخضري تختلف كفاءتها والقدرة اللازمة لها على حسب عوامل عديدة 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 ونقلها إلى حصيرة هزازة لفصل التربة عن المحصول واختبار نوع السلاح من حيث الشكل والزوايا والخامات يعتمد على نوع التربة وحالتها ويجب أن يتعمق السلاح إلى العمق الكافي لفصل كل المحصول بدون ترك شيء أسفله أو بدون قطع جزء من الدرنات وينقل السلاح كتلة



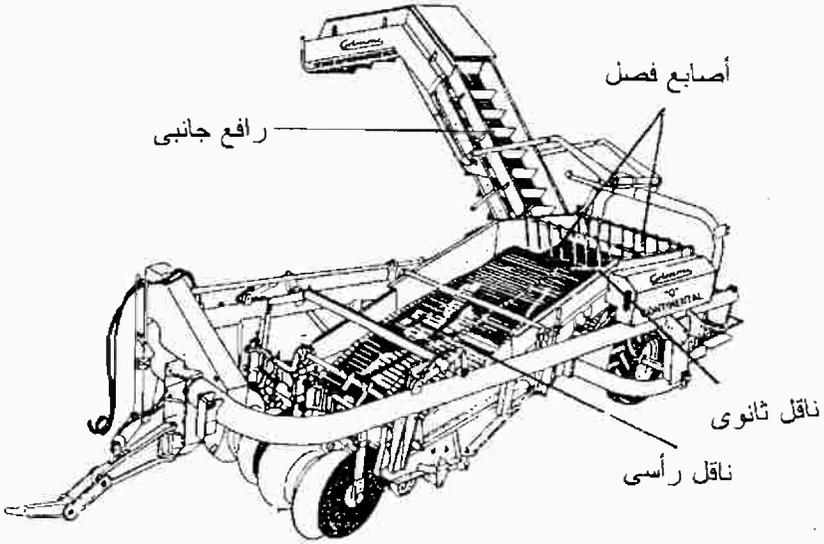
شكل (٧-٤١) مكونات الآلة النصف معلقه بالجرار لحصاد البطاطس

التربة والمحصول إلى ناقل على شكل سلاسل موصلة بأعمدة وهذا الناقل يعمل على غربلة المحصول للتخلص من التربة المفككة أو كتل التربة الصغيرة . والمسافة بين القضبان أو الأعمدة يجب أن تكون أقل من أصغر قطر للمحصول حتى لا تسقط الثمار الصغيرة بين القضبان وتحدد كفاءة هذه الأجهزة بعدة عوامل منها :

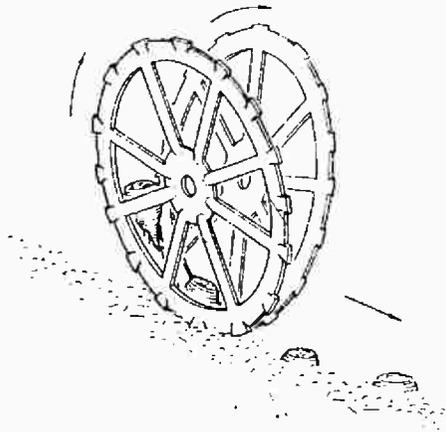
- ١- نوع التربة ورطوبتها .
- ٢- سرعة السلاسل .
- ٣- درجة الاهتزاز للقضبان أو مسافة الاهتزاز وسرعته .
- ٤- سرعة الآلة الأمامية .

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

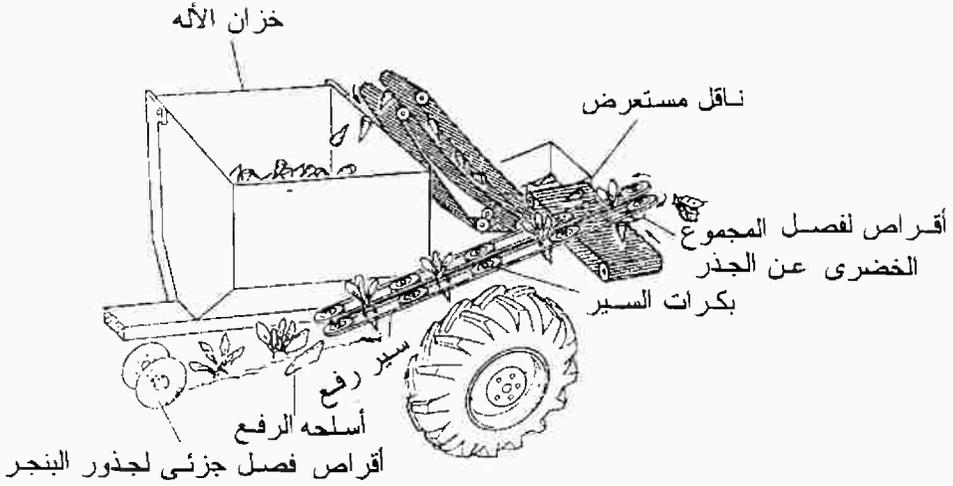
على عجلات دفع دوارة ومركبة على مسافات متقاربة لمنع سقوط البنجر خلالها وهناك نظم أخرى عديدة لعملية الفصل بين التربة والمحصول .



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



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



شكل (٧-٤٤) رسم تخطيطى لآلة حصاد البنجر بالمجموع الخضري ثم تقطيعه وفصله فى الآلة

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 تخرج 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 الأخرى المراد فصلها وكذلك اختلاف الخصائص الأيروديناميكية ونعومة السطح ومن أهم هذه الأفكار :

- ١- استخدام تيار من الهواء ذو سرعة عالية .
- ٢- استخدام زوج من الفرش الدوارة والقريبة جدا من بعضها والتي 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 هذه الآلات 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- آلات حصاد البطاطس
- ٣- آلات حصاد البطاطا
- ٤- آلات حصاد الفول السودانى
- ٥- آلات 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 ارتفاعات عالية .
- ٨- يجب عدم زيادة ارتفاع التحميل في 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 الفاكهة .

٧- ٢٥ أهم الصعوبات التي تحد من ميكنة حصاد أشجار الفاكهة في مصر :

- ١- عدم انتظام مسافات زراعة الأشجار خصوصاً في 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- ارتفاع 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 التي يمكن أن تستقبل الثمار الناتجة من الحصاد الآلى والتي تكون مصابة ببعض الاضرار الميكانيكية .

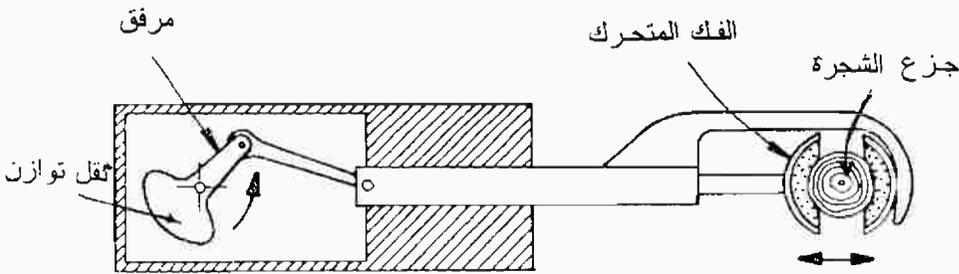
٧- ٢٦ أنواع آلات حصاد أشجار الفاكهة : **Types of fruit harvesters**

- الحصاد اليدوى عادة يتطلب أيدى عاملة كثيرة فى فترة قصيرة من الوقت وبالتالي قد يؤدي 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 توجيه العمال

١- الهزازات الميكانيكية المزودة بماسك للأشجار : **Mechanical tree shakers**

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

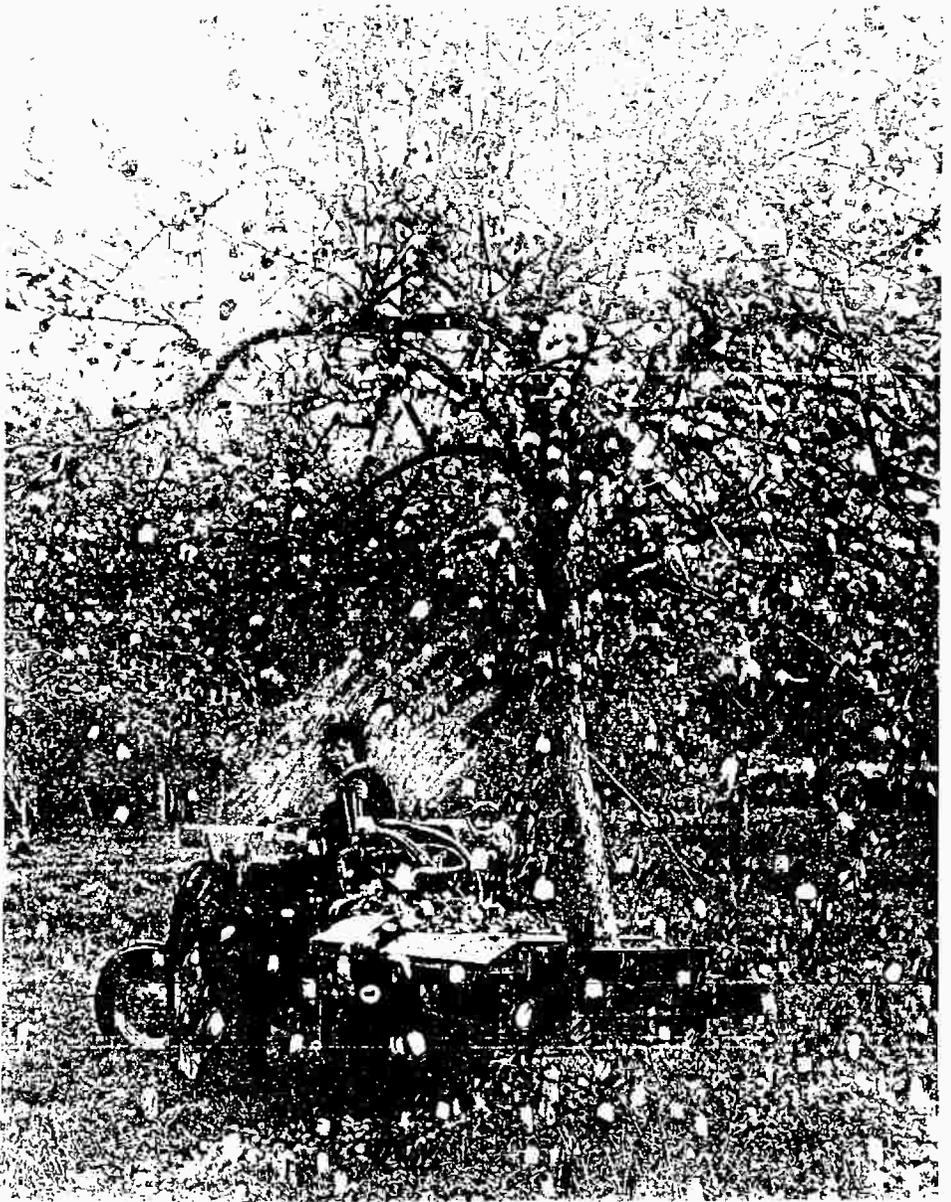
- هذه القوه عن القوه الممسوكه بها الثمرة فى الشجرة وقد يتم توصيل الهزازات بالجزع الرئيسى للشجرة أو بالفروع الجانبية لها ويتأثر أداء هذه الهزازات بالآتى :-
- ١- سرعة الهزاز أى عدد المشاوير فى الدقيقة .
 - ٢- مسافة المشوار .
 - ٣- اتجاه الهزاز (افقى أو رأسى أو مائل) .
 - ٤- مكان تثبيت الهزاز على الشجرة .
 - ٥- نوع الشجرة .
 - ٦- هل سبق معاملتها كيميائياً أم لا لتسهيل سقوط الثمار .
 - ٧- درجة نضج الثمار .
 - ٨- القوه الممسوكه بها الثمار فى الشجرة .
 - ٩- كثافة التفريع والأوراق .
 - ١٠- فترة الهز .



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

وتتراوح سرعة التردد ما بين 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 الجزوع وبالتالي تفادى الإصابة بالأمراض وحدوث تلف دائم للشجرة . والتبطين يجب أن يكون مرناً ويسمح لنقل حركة الهزاز . ويجب تقليل الأحمال الموازية للجزع لأقل

قدر ممكن وتوزيع الأحمال على مساحة كافية حتى لا تزيد عن القوى القصوى التي يمكن أن يتحملها لحاء الشجرة . ويجب أن توصل الهزازات عمودياً على الأفرع أو الجزوع كلما أمكن ذلك .



شكل (٧-٤٧) هزاز ميكانيكي مزود بماسك للأشجار أثناء حصاد اشجار التفاح .

٢- الهزازات الميكانيكية المزودة بوحدة للجمع :

Shake- catch harvesting

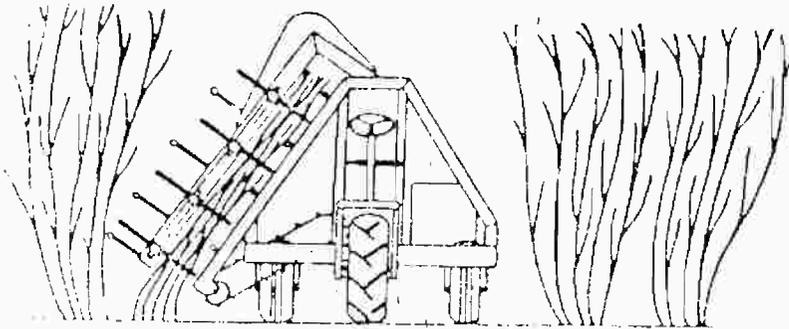
الهزازات الميكانيكية المزودة بوحدة للجمع تكون تقريباً متشابهة مع الهزازات الميكانيكية العادية ولكنها تزود بوحدة للجمع على أشكال مختلفة ممكن تكون وحدات الجمع على شكل شمسية مقلوبة تحت الشجر وممكن تكون وحدتين للجمع واحدة على كل جانب من جوانب الشجرة وأسطح التجميع الرئيسية عادة ماتصنع من قطع من القماش المشدود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

وأسطح وحدات التجميع تمتد تحت الشجرة وتغطي معظم أو كل المساحة تحت الشجرة وهذا السطح عادة ما يكون مائل في اتجاه سير ناقل للتحميل في 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

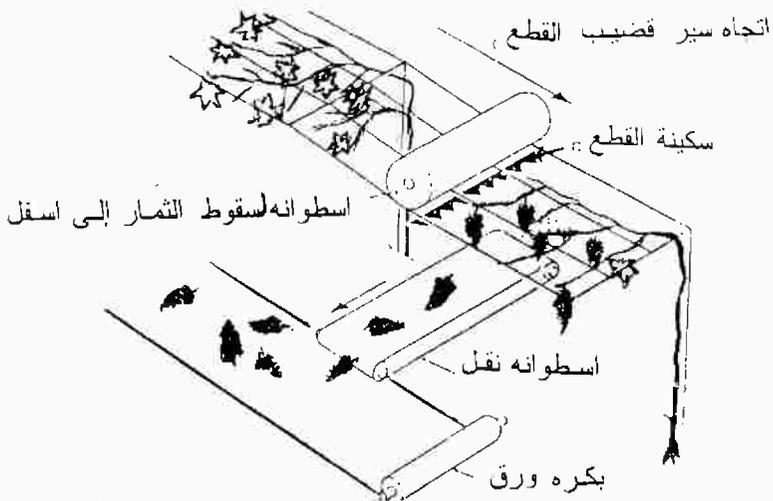


شكل (٧-٤٨) آلة لحصاد شجيرات الفاكهة بالهز . حيث تقوم الآلة بثني الشجيرات

بزوايه لاتزيد عن ٤٥ درجة مع اللألتجاه الرأسى ثم تتعرض الأفرع

لهزات بواسطة قضبان فتسقط الثمار الناضجة وتتجمع على ناقل

لنقلها إلى خزان بالآله .



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

السيور قضبان مسببة هز للفرع ويمكن هذا النظام من تفادي الاتصال المباشر مع جذع الشجرة وبذلك يقل تلف الأفرع ويقل تساقط أوراقها ، وبالتالي نتفادي أحد امشاكل الكبيرة في أنواع الهزازات الأخرى ويوجد الواح للتجميع متداخلة مع بعضها مكونة فرشاة تحت الأشجار ومحملة على يابات وتدخل إلى الصف من كلا الجانبين وتوجه الثمار إلى سير ناقل للتحميل والتعبئه في صناديق النقل .

٤- الهزازات الميكانيكية بواسطة اللوحات أو القضبان :

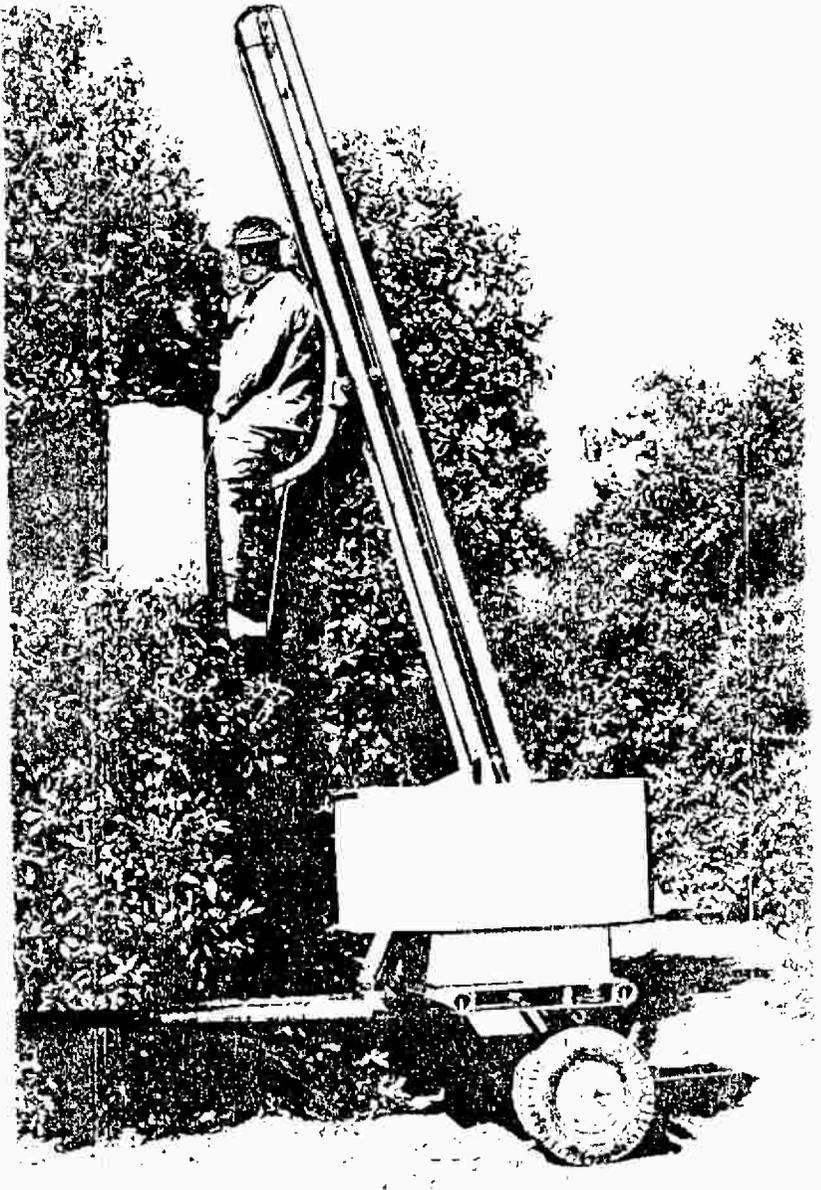
Mechanical shakers with panels or bars

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

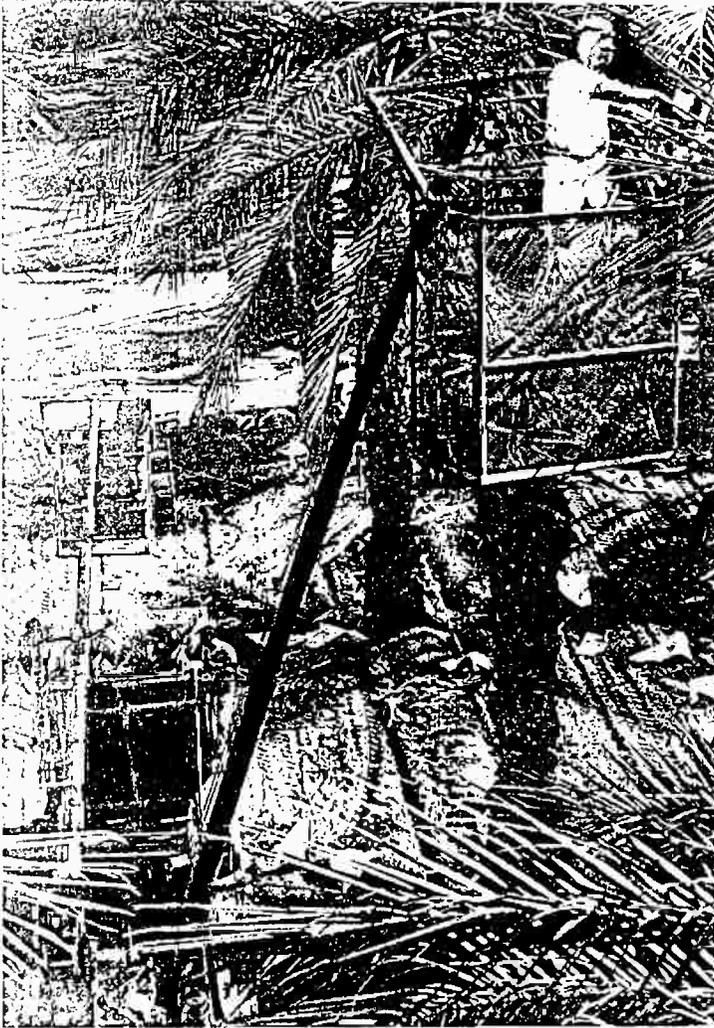


شكل (٥٠٠٧) منظر أهامي نزار ميكانيكي بواسطة قضبان لاصداد التفاح - لاحظ
أن هناك مجموعتان من القضبان "الأروع" وذلك لأماكنه الممل على

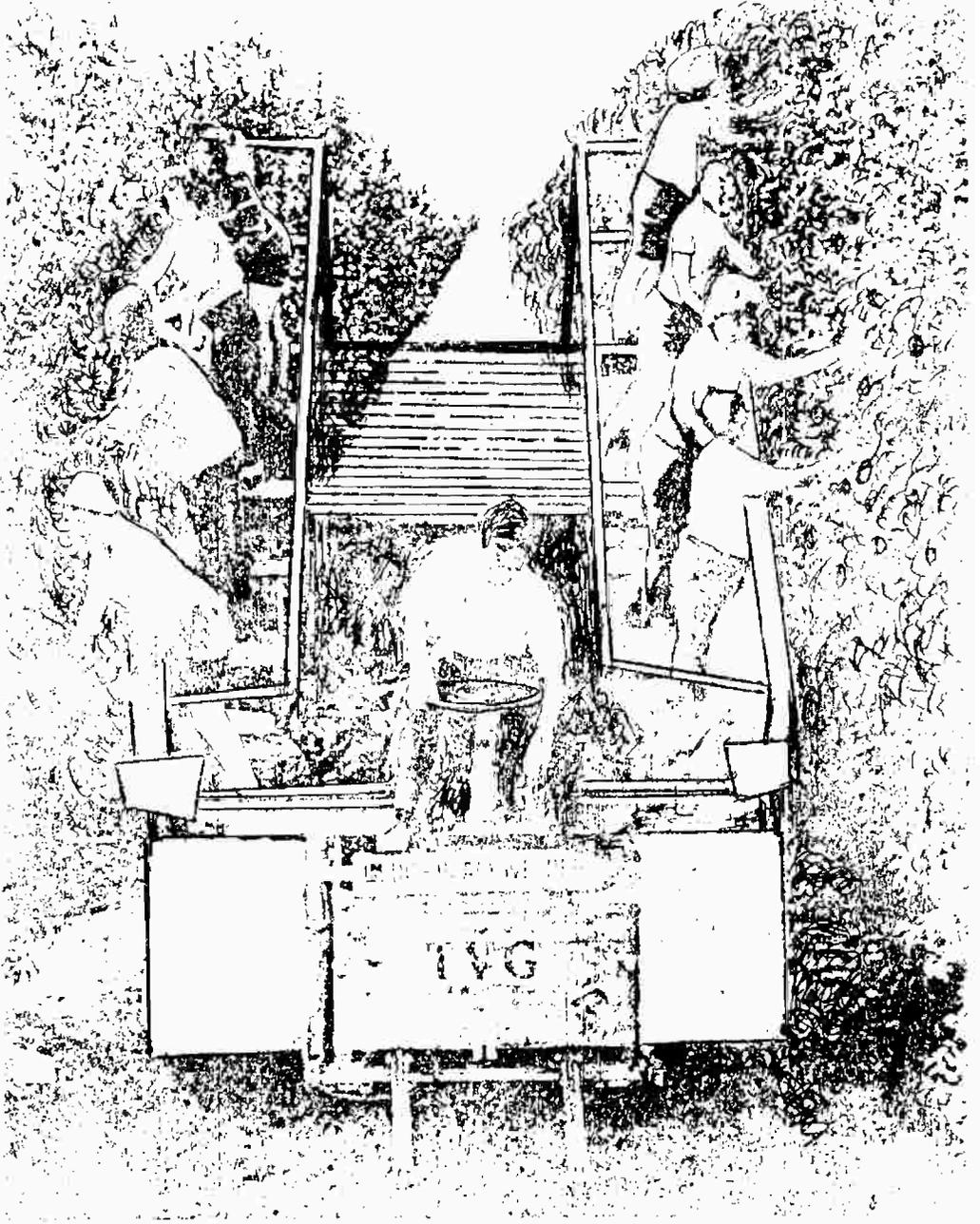
صفين .



شكل (٧-٥١) آلة لتوصيل العامل إلى الأشجار المرتفعة أثناء عملية الحصاد .



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



شكل (٧-٥٣) آلة توفر منصات لوقوف العمال على صفيين لجمع ثمار أشجار
انفاكهة 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 إنتاجية العامل ولكن هذه الآلات لم تنقى نجاحاً كبيراً لزيادة تكاليف استخدامها ولاحتياجاتها إلى عمليات أعداد وتمهيد لسطح التربة فى الحقل وللزيادة الصغيرة نسبياً فى الإنتاجية 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 صفيين حيث يقوم العمال بجمع الفواكة التى على جوانب الصفيين . 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 إنتاجية العامل أثناء 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 أخرى وتعتبر عملية 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 الآلات الزراعية لزراعة محاصيل الخضر وبالتالي عدم انتظام المسافات بين الصفوف وبين النباتات على الصف الواحد .
- ٥- حساسية ثمار الخضر للتلف والإصابة الميكانيكية .
- ٦- ارتفاع ثمن آلات حصاد الخضر وارتفاع تكاليف الصيانة لها .
- ٧- قد تتوافر العمالة في كثير من المناطق لحصاد الخضر وخصوصاً في المساحات الصغيرة .
- ٨- معظم السكان تقوم بشراء الخضر الطازجة وتتم عمليات الطهي في المنزل ولذلك تفضلها غير معلبة أي تفضل الخضر بدون أي أضرار ميكانيكية وهي غالباً الخضر المحصودة يدوياً .

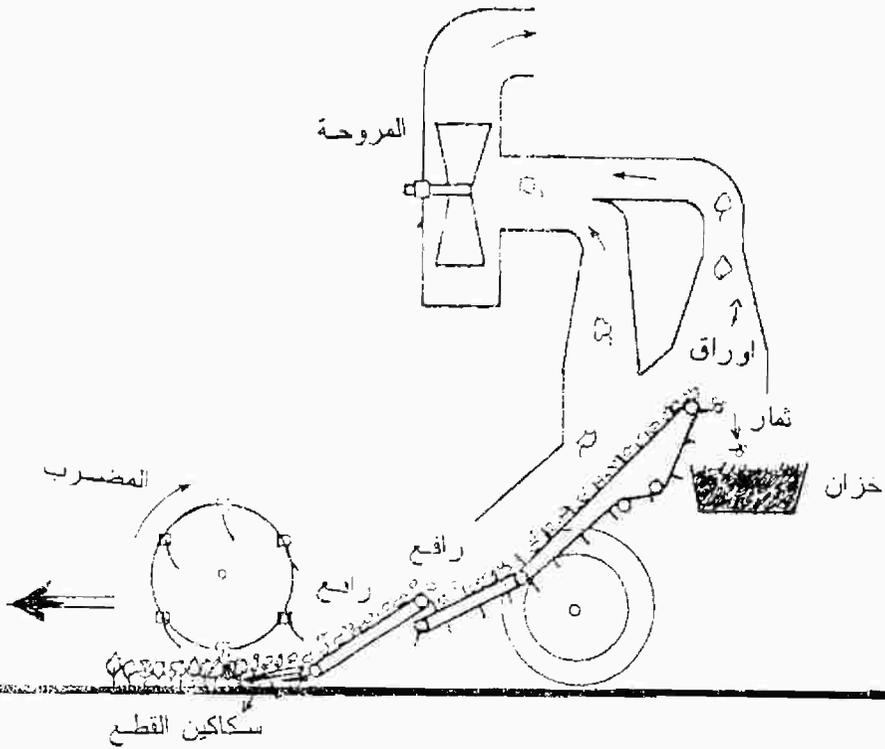
٧- ٢٨ أنواع آلات حصاد الخضر : Types of vegetables harvesters

نتيجة لتنوع محاصيل الخضر فإن آلات الحصاد تتنوع هي 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 مايلي :

- 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) أنه حصاد الطماطم أثناء العمل في الحقل لاحظ وجود الثمار مع المجموع الخضري على سيور الناقله .



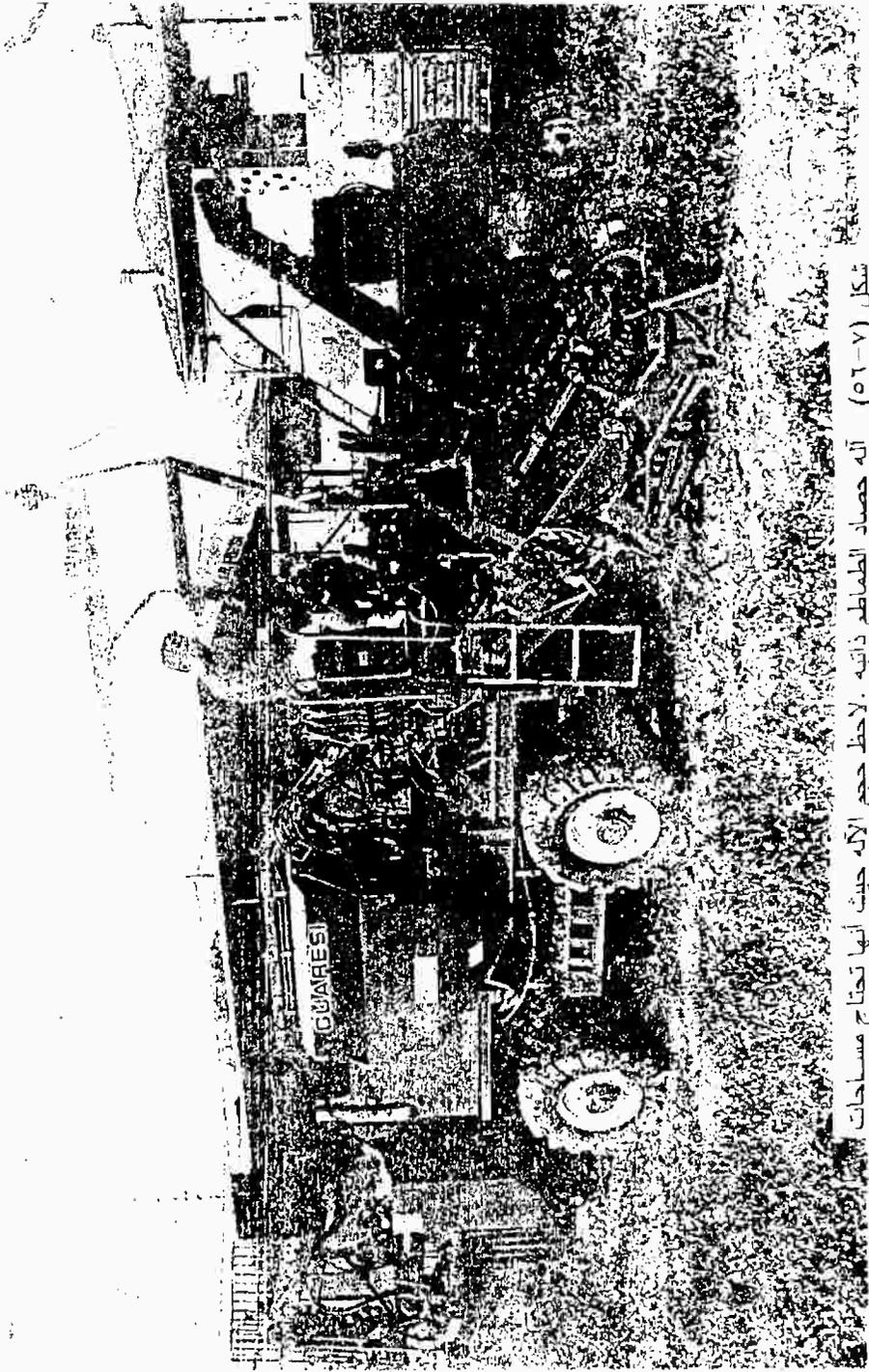
شكل (٧-٥٥) رسم تخطيطي لآلة حصاد الفراولة - لاحظ ان عملية التنظيف تتم بمساعدة تيار من الهواء .

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 والكرفس والسبانخ . والطماطم والخيار تدخل الآلة ويتم فصل الثمار عن باقى أجزاء الثمار أما نباتات الخس والكرفس والسبانخ فإن المجموع الخضري لها هو الجزء الاقتصادي 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 السرونة حيث أن دوران هذه البكرات أو



شكل (٥٦-٧) آلة حصاد الطماطم ذاتية. لاحظ حجم الآلة حيث أنها تحتاج مساحات كبيرة للعمل بالإضافه إلى نصبح الثمار في وقت واحد تقريبا.

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

- ١- سكاكين تشبه سكاكين المحشات الترددية ولكنها لا تتحرك حركة ترددية حيث يتم القطع نتيجة لتقدم السكاكين للأمام .
- ٢- سكاكين تدور على شكل منجل وتقطع الساق من تحت سطح التربة وتدور في اتجاه أفقى .

٣- استخدام سكاكين تشابه سكاكين المحشات الترددية أو الدورانية في 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 والتي تستخدم كناقل وفي 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 أفقية ناقلة والمسافة بين كلا منها تتراوح بين ١٢,٥ إلى ١٥,٠ سم . وهناك أصابع مثبتة رأسياً على الجنازير تمسك بالعرش ويتحرك الجنازير حركة ترددية .
والثمار المفصولة تسقط من خلال فتحات بين الجنازير أو بين الزعانف حيث تتجمع على ناقل للتنجئة والتدول .

وفي بعض أنواع الآلات لا يتم 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

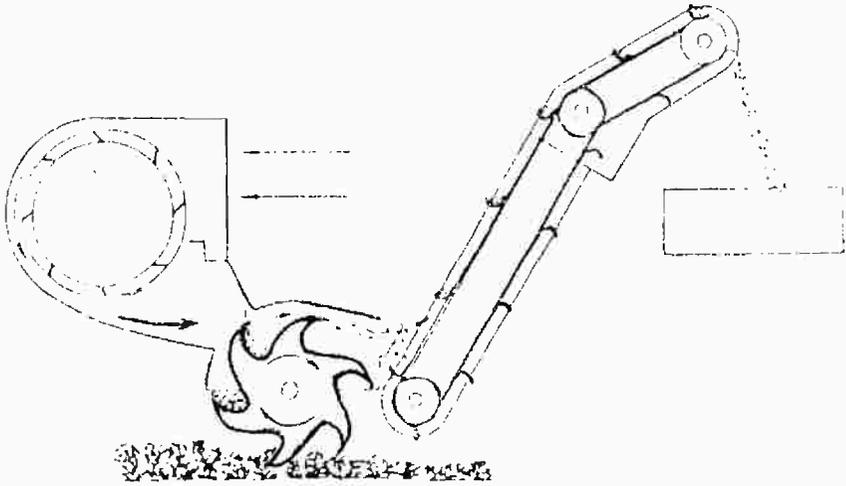
Vegetable harvesters without uproot the plants

يتم حصاد كثير من محاصيل الخضر بهذه الطريقة مثل الفاصوليا الخضراء والفراولة وهذه الآلات لها نظام نزع أو تمشيط للنبات كله وغالباً ما يستخدم أصابع أو شوكة 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

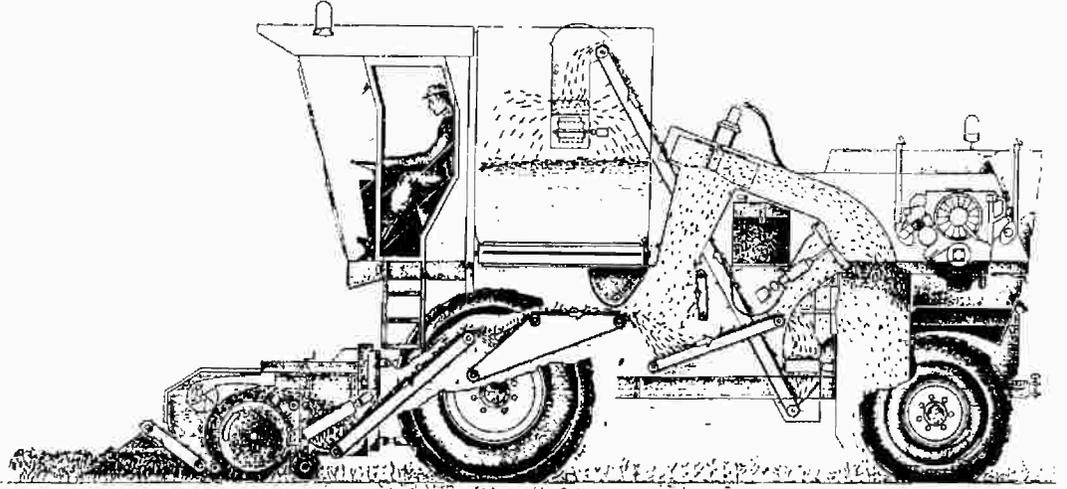
الموجودة عليه وتقوم البكرات بثني النبات على لوح معدني مقوس حتى تمر بعد ذلك الأصابع لتمشيطهم ، والبكرات والصدر تكون مرتفعة من الأمام عن الخلف وبالتالي فإن قمة النبات يتم تمشيطها أولاً كلما تحركت الآلة إلى الأمام .

وقد تؤثر الأصابع أو الشوك على الثمار أو القرون التي يتم جمعها والسرعة التي يكتسبها الثمار أو القرون عادة ما يدفعها للتحرك على الصدر إلى سير التحميل وقد تفقد بعض القرون أو الثمار أثناء عملية التمشيط بنزولها أسفل الصدر أثناء سير الآلة ويتأثر مقدار الفقد أو مقدار اصابة الثمار أو القرون بالاضرار الميكانيكية بعدد من العوامل منها :

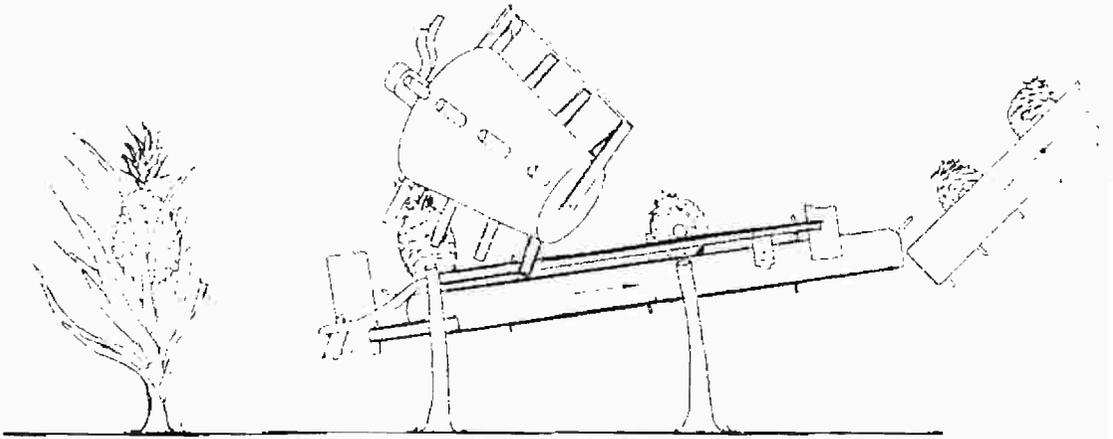
- ١- سرعة الأصابع .
- ٢- المسافة بين الاصابع



شكل (٧-٥٧) رسم تخطيطي لآلة تقوم بحصاد الخضرا بدون نزع النباتات من التربة . وتستخدم تيار من الهواء للمساعدة في نقل المحصول .



شكل (٥٨-٧) رسم تخطيطي لآلة حصاد خضر مثل الفول الرومي . البسنة . اللوبيا . الحمص .



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

٣- سرعة الآله الأمامية

٤- الخلوص بين لوح الصدر وقمة الأصابع

٥- ارتفاع 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

كثيراً 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 وبالتالي تزيد إنتاجية 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 وخاصة إذا كان من المحتمل أن يتم حصاد الخضر والفاكهه يدوياً خلال فترة قادمه ليست قصيرة

بعض الدراسات التى تتم على آلات الحصاد وطرق إجراءها

نتيجة التنوع الكبير فى آلات الحصاد فسوف نوضح فيما يلى بعض الدراسات وطرق إجراءها على آلات حصاد محاصيل الحبوب كنموذج لآلات الحصاد وعند تقييم آلات الحصاد الأخرى يمكن وضع نفس نقاط التقييم فى الاعتبار أو وضع نقاط تقييم مماثلة لها فى الاعتبار فمثلاً نسبة الفاقد فى المحصول تقدر عند تقييم أى آلة 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 الدر فيل 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 الاختلافات يوجد أنواع تقوم بدراس وتذرية أنواع معينة من المحاصيل ويوجد أنواع تقوم بدراس وتذرية مجموعة أخرى من المحاصيل وأيضا تختلف هذه الآلات في قدرتها الإنتاجية وفي مصدر القدرة المناسب وحجم القدرة اللازم لتشغيلها .
٧- ٢٩ بعض البنود التي يتم دراستها في آلات الدراس والتذرية :

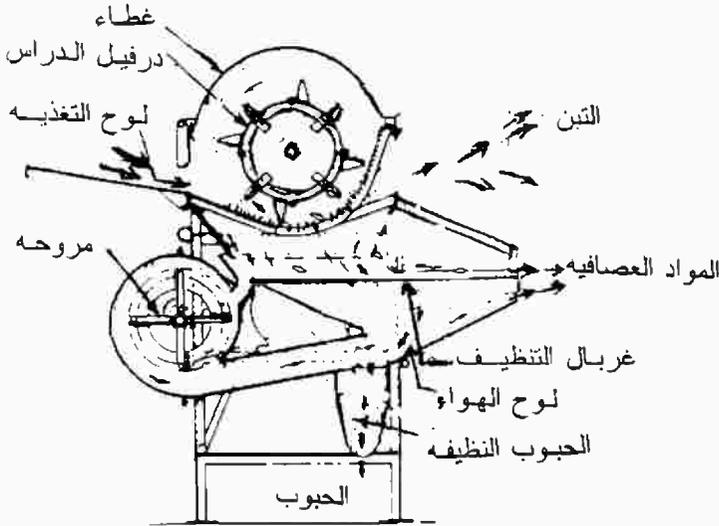
Types of problems Encountered at using grain threshers

- ١- أنتاجية الآله في وحده الزمن ونسبة الوقت المفقود أثناء تشغيل الآله بسبب الزوران أو الأعطال الفجائية .
- ٢- نسبة الحبوب المفقودة في التبن تحت ظروف تشغيل مختلفة للآله وتحت خصائص مختلفة للمحصول
- ٣- نسبة الشوائب في الحبوب الناتجة من الدراس بالآت متنوعة .
- ٤- تحديد مواصفات التبن الناتج من آلات مختلفة في ظروف تشغيل وخصائص محصول مختلفة .
- ٥- تحديد نسبة الحبوب المصابة ميكانيكيا نتيجة لعملية الدراس في آلات مختلفة وعوامل تشغيلية مختلفة .
- ٦- تحديد معدل التغذية للحصول على أجود أداء وأعلى أنتاجية لآله معينة .
- ٧- احتياجات الضبط والصيانة على طول عمر الآله
- ٨- تحديد العلاقة بين قيم ضبط الخلوص بين الصدر والدرفيل وسرعه المروحه وحركة الغرابيل وخصائص المحصول
- ٩- تحديد آلات الدراس التي تناسب دراس أنواع عديدة من المحاصيل أى دراسة تكثيف عمل آلات الدراس .
- ١٠- تحديد القدره اللازمه لتشغيل الآله في ظروف مختلفة .
- ١١- تطوير في بعض أجزاء الآله لتناسب ظروف عمل معينه أو لتحسين أداءها أو لتقليل ثمن انتاج الآله أو غير ذلك .
- ١٢- تصميم آله دراس جديدة لدراس محصول معين أو آله تؤدى عملها بطريقة مختلفة عن الآلات السليقة .
- ١٣- تحديد حجم الآله والعمالة البشرية اللازمه للعمل في الحقول الصغيره والمتوسطه والكبير .

- ١٤- دراسه على الخامات والمعاملات الحرارية والكيمائية المناسبة لمختلف أجزاء الآله
 ١٥- تقييم أقتصادي لأنواع مختلفة من آلات الدراس والتذرية
 ١٦- تحديد العمر الافتراضي لآلات الدراس والتذرية تحت ظروف التشغيل المحلية .
 ٧-٣٠ بعض القياسات الخاصة بآلات الدراس والتذرية :

Application of measurements techniques for grain threshers

يمكن أن تعمل آلات الدراس والتذرية يدوياً أو بمحركات أحترق داخلى أو بمحرك كهربى خاص بها أو بمحرك الجرار وتجربى الأختبارات على الآلات لمقارنة معدلات التغذية للآله وجودة فصل الحبوب ودرجة النقاوة ونسبة الحبوب المكسورة وكذلك قدره 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 مواصفات التبن الخارج من الآله من حيث ابعاده ودرجة نعومته أو درجة تهشم أجزاءه



شكل (٧-٦٠) آلة دراس وتذرية

٣١-٧ بعض التعاريف والمصطلحات الخاصة بعملية الدراس والتذرية :

Definitions and Expressions of threshing operation

١- نسبة الرطوبة بالحبوب والقش

وزن العينة رطبة - وزن العينة جافة

$$= \frac{\text{وزن العينة الرطبة}}{100 \times \text{وزن العينة الجافة}}$$

٢- نسبة الحبوب للقش

وزن الحبوب الجافة المستخرجة من كمية معينة من النباتات

$$= \frac{100 \times \text{وزن الحبوب الجافة المستخرجة من كمية معينة من النباتات}}{\text{وزن القش الجاف المستخرج من نفس كمية النباتات}}$$

٣- حجم الحبوب وأبعادها

حيث يقاس حجم ٥٠ حبه تم فصلها من السنبل أو الكوز وذلك في 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 في عدة عينات كل

منها ١٠٠ حبة .

٣٢-٧ بعض الأجراءات والقياسات التي تتم قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field tests

١- الأطلاع على مواصفات الآله المذكورة من مصنعي هذه الآله وخصوصاً ما يلي :

- 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 مواصفات المحصول وخصوصاً ما يلي :

- نوع المحصول وصنفه .

- محتوى الرطوبة .

- نسبة الحبوب للقش .
- حجم الحبوب .
- نسبة الإصابة 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 وصفه ورطوبته والموصفات الأخرى له .
- ٧-٣ 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- نسبة المحصول المراد إعادة دراسته .

١٦- إنتاجية الآلة كجم/ساعة .

١٧- مدى التغير في إنتاجية الآلة نتيجة لتغير نسبة رطوبة المحصول وتغير نسبة الحبوب للقص .

١٨- اختبارات المتانة وتجري هذه الاختبارات لمدة لا تقل عن ٢٠ ساعة وبدون عمليات الضبط والأصلاح والصيانة أو أى أعاقه للمحصول بداخل الآلة . وأى أسباب تعيق استمرار التغذية واستمرار عمل الآلة فى هذه المدة تسجل ويعاد تشغيل الآلة ٢٠ ساعة متواصلة أخرى .

٧-٣٤ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلة الدراس والتذرية

Contents of test report for grain threshers

١- صور فوتوغرافية للآلة بصفه عامة وللأجزاء بالتفصيل .

٢- مواصفات الآلة وتشمل .

- جهه الصنع .

- الطراز .

- رقم الطراز .

- أسم المصنع وعنوانه .

- أبعاد الآلة طول وعرض وأرتفاع .

- وزن الآلة .

٣- مصدر القدره :

- نوعه (محرك كهربى - محرك أحترق داخلى ذاتى - محرك الجرار أو غير

ذلك) .

- جهه الصنع .

- الطراز ورقمه .

- قدرة مصدر القدره .

- مدى السرعه المناسب .

- نظام توصيل القدره .

٤- نظام التغذية :

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

٥- أسطوانة الدرّاس (درافيل الدرّاس) :

- نوعه وأبعاد الأصابع أو الجرايد .
- قطره وطوله .
- سرعته .

- عدد ونوع الأصابع على الصدر .

٦- الخلوص بين الدرّفيل والصدر :

- نوعه وحجم الفتحات .
- طريقه ضبط الخلوص .

٧- الغرابيل :

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

٨- المراوح :

- نوعها وعددها .
- حجمها أو مّاسها .
- طريقه تغير حجم الهواء الخارج منها .

٩- الرافع :

- نوعه وطريقه رفعه
- مسافه الارتفاع للحبوب .

- ١٠- نظام نقل الآله ومقاسات العجل .

- ١١- أجهزة الأمان بالآلة .
- ١٢- سعة الآلة المذكوره فى كنالوج الآله (من المصنع) .
- ١٣- نتائج الأختبار الحقلى وتشمل :
 - نوع المحصول ورطوبته .
 - نسبة الحبوب للقش .
 - كميه الحبوب وأبعاد الحبه .
 - نسبة الأصابه فى الحبوب .
 - معدل التغذية للآله .
 - كميه الحبوب الكلية الداخله للآله .
 - كفاءة الدراس .
 - كفاءة النظافة .
 - نسبة الحبوب المكسوره أو المخدوشه .
 - نسبة الحبوب المفقوده مع التبن .
 - نسبة الحبوب المفقوده فى الأجزاء المختلفه للآله .
 - نسبة الحبوب غير المدروسه .
 - إنتاجيه الآله كجم /ساعه .
 - مدى التغير فى أنتاجيه الآله طبقاً لرتوبه المحصول ونسبه الحبوب للقش .
 - القدره اللازمه .
 - العماله اللازمه .
- ١٤- أحتياجات الضبط والصيانه .

تقييم آلات الضم والدراس (الكومبين)

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

الأكثر ملائمة في 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 الآلات فى مواصفات 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 الدراس والصدر بتقدير نسبة البذور المفصولة ونسبة البذور التالفه ودرجة تقطيع القش مع معدلات تغذية مختلفة .
- ٧- تطوير درفيل الدراس لتقليل نسبة التالف من بذور محصول معين وتقليل قدره اللارمة لتشغيله .
- ٨- تطوير درفيل الدراس لمكثية استخدام 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 نسبة 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 الري وطرق تقسيم الارض على أداء هذه الآلات .

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

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

١٦- قياسات على القدرات اللازمة لتشغيل الآلات في ظروف حقلية مختلفة ومحاصيل متنوعة .

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

١٨- دراسة تكاليف عملية الحصاد بهذه الآلات ومقارنتها بطرق أخرى في المساحات الصغيرة والمتوسطة والكبيرة .

١٩- تطوير في 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 في 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 .

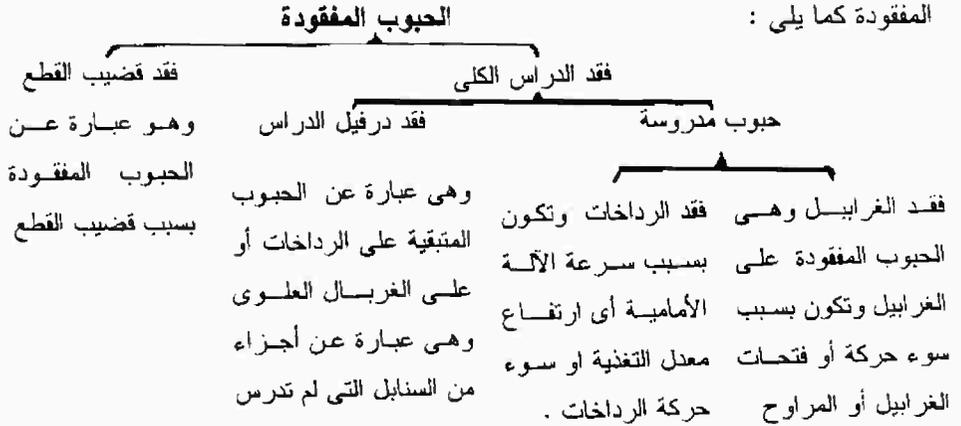
٢٥- دراسة على الخامات المناسبة لمختلف أجزاء الآلة والمعاملات الحرارية والكيميائية اللازمة لها .

٢٦- تقييم اقتصادي لأنواع مختلف الآلات مع تحديد نسبة الفاقد في المحصول لكل آلة .

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

Application of measurements techniques for combines

من أهم المعايير التي تقيم بها آلات الحصاد والدراس مقدار الفقد في 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 في حدود ٥٠٠ جرام ويمكن تقسيم الحبوب المفقودة كما يلي :



أ- فقد قضيب القطع :

ويقدر بوزن الحبوب المتروكة على الأرض بعد مرور قضيب القطع ونسبتها إلى الوزن الكلي للحبوب في المحصول القائم .
 الحبوب المفقودة بعد مرور قضيب القطع - الحبوب المفقودة قبل دخول الآلة الحقل
 = فقد قضيب القطع

الوزن الكلي للحبوب (في النبات وعلى الأرض)

وتجرى هذه العملية بطرق عديدة وعادة توضع قطعة من القماش لاستقبال التبن الخارج من الكومبين حتى يمكن عزله عن الأرض وبعد ذلك ترفع قطعة القماش بما عليها وتقدر وزن الحبوب أسفلها . ويجب تقدير وزن الحبوب قبل مرور الآلة في الحقل لتقدير الفقد بالنثر الطبيعي ويحذف من كمية الحبوب التي وجدت أسفل قطعة القماش .

ب- فقد الدراس والتذرية :

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

مستطيلات من الخشب حتى يمكن حملها بما عليها من تبن ويفرز هذا التبن وتوزن الحبوب الذي 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 بالنتش 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 الآلات 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 operation

١- نسبة الحبوب المصابة أو نسبة الشوائب %

وزن الحبوب المصابة أو الشوائب

=

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

وزن القش بوحدة المساحة

=

وزن الحبوب بنفس وحدة المساحة

٧- ٣٨ الإجراءات والقياسات التي تتم قبل التجارب الحقلية :

Measurements before the field tests

- ١- القيام بعمليات الضبط الذي يحددها المصنع والتي 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 في 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 في المتر ، ونسبة الحشائش) .

٤- حالة ومواصفات الجرار إذا كانت الآلة ملحقة بالجرار .

٧- ٣٩ الإجراءات والقياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية

Measurements during the field tests

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

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 في ثلاث أوقات :

- بعد ساعة واحدة من عمل الكومبين في الصباح .

- في منتصف الوقت المخصص لعمل الكومبين وقت الظهيرة .

- قبل إنهاء عمل الكومبين بساعة في المساء وإذا كانت الآلة تعمل في أحد هذه الاوقات ممكن أخذ عينتين فقط وكل عينة تكون في حدود نصف كيلو جرام ويتم تقدير نسبه الرطوبة بها ونسبة المواد الغريبة ونسبه الحبوب المكسوره

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

٥- تقدير القش المفقود .

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

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

ويقدر قش المحصول الكلي بقطع عينة من المحصول ووزن تلك العينة بعد فرز

الحبوب منها وعادةً يكون الفقد في القش للأسباب الآتية :

أ- ارتفاع القطع .

ب- الميول الشديدة لبعض سيقان النباتات .

ح - 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 القطعه .

- وزن الحبوب الناتجه من هذه القطعه .

- 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 الحرارة للعدم أو بأستخدام ديناموميتر وتقدر أثناء مختلف

الأحوال من :

- حالة المحصول .

- حالة التربة .

- سرعة الآله .

٨- ويلاحظ أثناء عمل الآله ما يلى :

- أى أعطال أو أعاقه داخل الآله وسبب ذلك .

- الوقت اللازم لإزالة هذه الاعطال أو الاعاقه .

- وقت التفريغ للحبوب .

- مدى مناسبة القدرة التي 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 المروحة) .
 - 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- احتياجات 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 الأحوال الآتية :
- 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 الآله عندما يكون خزان الوقود ممتلئى ولكن بدون العامل ويمكن تقسيمه إلى وزن الآله على العجلة اليسرى وعلى العجلة اليمنى وعلى قضيب الجر فى الآلات المجروره .
 - مصدر القدرة من حيث جهه الصنع والطراز والسرعات والقدرة .
 - مدى السرعات عند كل ترس .
 - مقاسات العجل والمسافة بين مركز هذه العجلات .
 - مواصفات المضرب من حيث نوعه وعدد اسنانه وقطره ومدى سرعته ومدى مسافات ضبطه لأعلى ولأسفل وللأمام والخلف .
 - مواصفات قضيب القطع وتشمل المسافة بينه وبين الحلزون الناقل للمحصول وعرض هذا القضيب الفعال والمسافة بين السكاكين والمسافة بين الحوافظ وطول 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 الخلوص الأمامى والخلفى وعدد شكل الأسنان به ومساحته ومساحة الفتحات به .
 - مواصفات جهاز الفصل (الردخات) طولها وعرضها وعدد الهزات فى الدقيقة وطول وارتفاع مشوارها .
 - مواصفات غرابيل التنظيف من حيث مساحه الغرابيل ومساحه وشكل الفتحات وعدد الهزات ومسافه الهز لأعلى ولأسفل والامام والخلف .
 - خزان الحبوب من حيث سعته وأرتفاعه عن المنطقه التى ترفع الحبوب منها .
 - أى اضافات أخرى بالآله .
- ٣- حالة الجو أثناء إجراء التجربة وتشمل نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة وسرعة الرياح .

- ٤- حالة الحقل وتشمل نوع التربة وشكل سطح التربة ورطوبة التربة .
- ٥- حالة المحصول من حيث نوعه وصفه ونسبة ودرجة ميله على سطح التربة ونوع الحشائش به وقطر الساق وطوله ورطوبته وكمية المحصول وكذلك نسبة القش للحبوب
- ٦- أجراء عمليات الضبط المختلفة وتشمل :-
- ضبط وضع المضرب .
 - ضبط وضع قضيب القطع .
 - ضبط الخلوص بين الصدر والدرفيل .
 - ضبط سرعة الدر فيل .
 - اختيار الغرابيل المناسبة .
 - ضبط سرعة الغرابيل .
 - ضبط سرعة المروحة .
- ٧- السرعة الأمامية في الحقل أو سرعات العمل المناسبة .
- ٨- ارتفاع القطع (ارتفاع الكراسى) ..
- ٩- الانجاز في الساعة وذلك بتقدير كمية الحبوب في الساعة / ساعة . وكذلك كمية القش في الساعة / ساعة أو تقدير الانجاز بالنسبة للمساحة أى كجم حبوب / فدان وكذلك كجم قش / للفدان .
- ١٠- تقدير نسبة الحبوب للقش بعد الحصاد .
- ١١- نسبة المواد الغريبة في الحبوب .
- ١٢- نسبة الحبوب المكسورة .
- ١٣- نسبة الرطوبة في 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 .

- 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 إجراء عمليات الضبط والصيانة أثناء الاختبارات والانجاز فى مختلف ميول سطح التربة أو مختلف نظم الري التى تقسم سطح التربة تقسيمات مختلفة أو عندما تكون التربة بها نسبة رطوبة عالية .

٧-٤١ أمثله عن أداء آلات 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- نسبة الفقد لدرقيل الدراس .

٢- نسبة الفقد للرداخات .

٣- نسبة الفقد للغرابيل .

٤- نسبة فقد جهاز الحصد .

٥- نسبة 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 = $11,5 \times 15 \times 4 = 690$ جرام

$$\text{الوزن الكلي للحبوب} = 22,2 + 0,8 + 0,65 + 0,292 + 0,085 + 0,690 = 23,412 \text{ كجم}$$

$$\text{نسبة فقد درفيل الدراس} = \frac{\text{وزن الحبوب الغير مدروسة على الرذاذات والغرابيل}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times 100 =$$

$$\text{نسبة فقد درفيل الدراس} = \frac{0,085 + 0,65}{23,412} \times 100 = 2,64\%$$

$$\text{نسبة فقد الرذاذات} = \frac{\text{وزن الحبوب على الرذاذات}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times 100 =$$

$$= \frac{0,80}{23,412} \times 100 = 3,4\%$$

$$\text{نسبة فقد الغرابيل} = \frac{\text{وزن الحبوب على الغرابيل}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times 100 =$$

$$= \frac{0,292}{23,412} \times 100 = 1,25\%$$

$$\text{نسبة فقد قضيب القطع} = \frac{\text{الحبوب المفقوده بسبب المضرب وقضيب القطع}}{\text{الوزن الكلي للحبوب}} \times 100 =$$

$$\text{نسبة فقد قضيب القطع} = \frac{0,690}{23,412} \times 100 = 2,95\%$$

$$\text{نسبة الفقد الكلي للحبوب} = \frac{\text{اجمالي الحبوب المفقوده}}{\text{الوزن الكلي للحبوب المحصوده والمفقوده}} =$$

$$\text{اجمالي الفقد} = 0,8 + 0,65 + 0,292 + 0,085 + 0,690 = 1,212 \text{ كجم}$$

$$\text{نسبة الفقد الكلي للحبوب} = \frac{1,212}{23,412} \times 100 = 5,18\%$$

$$\text{كميه الحبوب المفقوده للقدان} = \frac{1,212 \times 4200}{10 \times 4} = 84,84 \text{ كجم}$$

$$\text{السعه الحقلية الفعلية} = \text{عرض الآله} \times \text{سرعتها} \times \text{الكفاءه الحقلية}$$

$$= 4 \times \frac{10}{25} \times \frac{70}{100} \times \frac{60}{4200} = 1,44 \text{ فدان / ساعه}$$

القدرة المطلوبة للتشغيل الآله = $11,0 \times 4 = 44$ كيلووات

قدره المحرك المطلوبه = $\frac{100}{60} \times 44 = 73,33$ كيلووات

= $73,33 \times 1,36 = 99,73$ حصان

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

الحل

القدرة اللازمه لتشغيل الآله = $3 \times 6,5 = 19,5$ كيلووات

= $19,5 \times 1,36 = 26,52$ حصان

القدرة المفقوده فى مقاومه التدرج = قوه مقاومه التدرج \times سرعه الآله الأماميه

$1000 \times 3,6 \times 0,15 = 540$

= $\frac{540}{70 \times 60 \times 60} = 10,0$ حصان

القدرة المفقوده فى الأنزلاق = القوى المقاومه للجر \times السرعه المفقوده فى الأنزلاق

= قوه مقاومه التدرج \times السرعه المفقوده فى الأنزلاق

$1000 \times 12 \times 3,6 \times 0,15 = 6480$

= $\frac{6480}{(12-100) \times 70 \times 60 \times 60} = 1,36$ حصان

$91 - 100$

القدرة المفقوده فى اجهزه نقل الحركة = اجمالى القدرة اللازمه

100

= $(26,52 + 10,0 + 1,36) \times 0,9 = 3,41$ حصان

اجمالى القدرة المطلوبه = $26,52 + 10,0 + 1,36 + 3,41 = 41,3$ حصان

وباضافه ٢٠ % احتياطي لقدره المحرك

120

∴ تكون القدرة المطلوبه = $41,3 \times \frac{120}{100} = 50$ حصان

$$\text{النسبة المئوية للقدرة اللازمة لتشغيل الآلة} = \frac{26,52}{50} \times 100 = 53\%$$

بفرض كفاءه عمل ٧٠٪ ويوم العمل ٨ ساعات

$$\text{الأنجاز الفعلي للآله} = \frac{1000 \times 3,6 \times 3}{4200} = 8 \times 0,7 \times 14,4 = \text{فدان} / \text{يوم}$$

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

- ١- نسبة المخلفات في عينه القطن المحصوده بالآله .
- ٢- كميته محصول القطن الكلي للفدان .
- ٣- نسبة فواقد ما قبل الحصاد .
- ٤- نسبة فواقد الحصاد بالآله .
- ٥- معدل أنجاز الآله في اليوم بفرض ٨ ساعات عمل وكفاءه حقلية ٧٠٪.

الحل

$$١- \text{نسبه المخلفات في القطن المحصود بالآله} = \frac{15,9}{280} \times 100 = 5,7\%$$

$$٢- \text{المحصول الكلي} = 7,600 + 0,117 + 0,316 + 0,256 = 8,289$$

$$\text{عرض عمل الآله} = 30 + 60 + 30 = 120 \text{ سم}$$

$$\text{المساحه المختبره} = 20 \times 1,2 = 24 \text{ متر}$$

$$8,289 \times 4200$$

$$\text{كميه محصول القطن في الفدان} = \frac{8,289 \times 4200}{24} = 1450,6 \text{ كيلو جرام}$$

$$٣- \text{نسبه فواقد ما قبل الحصاد} = \frac{0,256}{8,289} \times 100 = 3,09\%$$

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

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