



كلية الكوت الجامعة
مركز البحوث والدراسات والنشر



ISBN: 978-9922-685-30-4

الآلات والمعدات الزراعية

انواعها - استخدامها - صيانتها

تأليف

أ. د. عبد الحسين غانم صخي

استشاري وخبير في كلية الكوت الجامعة

٢٠٢٣ م

منشورات

مركز البحوث والدراسات والنشر
كلية الكوت الجامعة



٦٣١ / ٣

ص ٤٩ صخي، عبد الحسين.

الآلات والمعدات الزراعية / عبد الحسين صخي -

ط١- بغداد: مطبعة الرفاه ، ٢٠٢٣

١٩٦ ص؛ ٢٤ سم.

١-الالات الزراعية - أ- العنوان.

م.و.

٢٠٢٣/ ١٠٥١

المكتبة الوطنية/الفهرسة اثناء النشر

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق ببغداد

١٠٥١ لسنة ٢٠٢٣ م

ملاحظة

مركز البحوث والدراسات والنشر في كلية الكوت الجامعة
غير مسؤول عن الافكار والرؤى التي يتضمنها الكتاب
والمسؤول عن ذلك الكاتب او الباحث فقط.

مقدمة

في بداية توجه الانسان الى الانتاج الزراعي اعتمد بشكل رئيسي على قواه العضلية لاكمال العمليات الزراعية كافة وبعد عدة قرون من الزمن استطاع الانسان ان يستخدم بعض الحيوانات لخدمته ويستثمر قواها في الانتاج الزراعي. لقد دخل الانسان مراحل جديدة في حياته الزراعية على اثر اكتشاف بعض المعادن وعلى رأسها عنصر الحديد الذي ساعد كثيراً على تقليل الجهد المبذول في الانتاج الزراعي من خلال استحداث بعض الادوات الزراعية البسيطة ان انتقال الانسان من مرحلة الانتاج البدائية الى الانتاج الميكانيكي كانت في بادئ الامر تسير بصورة بطيئة جداً. الا ان انتاج المحراث الحديدي وتصنيع المحركات ذات الاحتراق الداخلي والساحبات الزراعية والاجهزة والمعدات الزراعية الحديثة ساعد كثيراً في تعجيل تطوير الانتاج الزراعي. ان حجم التغير الذي حصل خلال القرنين الماضيين في مجال الانتاج الزراعي يؤثر وبشكل ايجابي على امكانية التطور التي قد تحصل في المستقبل في هذا المجال. وفي الحقيقة ان التغير الذي حصل خلال المائة سنة الماضية تجاوز التغير الذي حصل خلال العصور التاريخية السابقة.

إن استخدام القوى البديلة عوضاً عن الانسان في الانتاج يعد من الامور الهامة خلال جميع مراحل التاريخ. ولعل فكرة استغلال حيوانات كقوى بديلة عن الانسان كانت اقدمها جميعاً. حيث ان الانسان استغل الحيوانات لانجاز كثير من الاعمال الحقلية والخدمية في مراحل ما قبل التاريخ وحتى يومنا هذا

وبعد اختراع المحركات العاملة بالبخار في بداية القرن التاسع عشر جرت محاولات عديدة لاستخدام هذه القوى للإنتاج الزراعي

وقد أثمرت هذه المحاولات كثيراً بتصنيع الساحبات الزراعية التي تعمل بواسطة البخار وتم استغلالها للانتاج الزراعي. اذ امتازت بكونها ثقيلة الوزن مما يحدد امكانية استخدامها في العديد من الفعاليات الحقلية

في عام ١٨٨٠ تم تصنيع اول ساحة تعمل بوساطة المحركات ذات الاحتراق الداخلي التي تعمل بالوقود السائل. هذه الساحات لا تختلف كثيرا عن الساحات التي تعمل بوساطة البخار من حيث الوزن

ومن خلال التطورات التي اجريت للساحات التي تعمل بخاصية محركات الاحتراق الداخلي ومحاولة زيادة القدرة الحصانية على حساب الوزن، ظهرت الساحات والجرارات ذات الوزن الخفيف والقدرة العالية

في المرحلة الاولى لانتاج الساحات كانت الاغلبية العظمى منها تعمل بواسطة استخدام وقود النفط الابيض لوفرتة ورخص اسعاره وذلك خلال الثلث الاول من القرن العشرين بعدها تم انتاج الساحات التي تعمل بوساطة البنزين ووقود الديزل.

إن زيادة الكفاءة الانتاجية وتقليل استهلاك الوقود يُعتبر من اهم العوامل الاساسية لصلاحية استخدام الساحات للانتاج الزراعي. ومنذ عام ١٩٢٠ والتقدم في مجال تحسين الكفاءة الانتاجية أخذ في الازدياد والاستمرار حيث ان ظهور جهاز تقل الحركة الخلفي ساعد كثيرا على امكانية ادخال الساحات في مجالات انتاجية عديدة.

وكان لظهور العجلات المطاطية في منتصف الثلاثينات التأثير الكبير على الانزلاق الحاصل للعجلات في اثناء سيرها على سطح الارض. وفي طبيعة الحال ان هذا العامل لوحده ساعد كثيرا على زيادة سرعة الساحات اثناء عملها في الحقول الزراعية

ان جهاز الهيدروليك اصبح هو الاخر الصفة المميزة للساحة التي تم تصنيعها خلال الستينات من هذا القرن، وله فوائد عديدة واستعمالات كثيرة. فهو فضلا عن سهولة استعماله يمتاز ايضا بالقدرة العالية والقابلية على الاستخدام في مجالات عديدة قد يصعب على الكثير من الاجهزة القيام بها .

تتلخص الاهداف العامة لاستخدام المكائن في الانتاج الزراعي بهدفين اساسيين :

١. زيادة انتاجية وكفاءة اداء العمل
٢. تحسين ظروف العمل وجعلها اكثر بساطة وممتعة

ولغرض تحقيق الهدف الاول فقد عملت الشركات المنتجة للساحبات والمعدات الزراعية على انتاج ساحبات ذات قدرات حسانية عالية مما يساعد على زيادة قابلية الساحة لتشغيل معدات زراعية ذات عرض شغال يتلائم والقدرة الحسانية التصميمية لتلك الساحبات

هذه الاجزاء ساعدت كثيرا في زيادة اعداد الاراضي الزراعية وانجاز العمليات الزراعية المختلفة في اوقات قصيرة جدا إذا ما قورنت بسرعة الساحبات الصغيرة، لأنّ عملية تقليل العمل بالنسبة للمزراعين تؤدي بالتأكد الى تقليص النفقات المصروفة على تشغيل الايادي الزراعية العاملة في الحقول. ولكون العمليات الزراعية وكذلك حالة المحاصيل الحقلية تتأثر وبشكل كبير بالتقلبات الجوية فان عوامل سرعة اكمال متطلبات الزراعة وخدمة المحصول والحصاد تعتبر من اهم العوامل المؤثرة على الانتاج خاصة في المناطق التي تتعرض الى تقلبات جوية

اما فيما يتعلق الامر بالهدف الثاني فان الساحبات الزراعية الحديثة تمتاز بمواصفات عديدة لتسهيل عملية تشغيلها وقيادتها، على سبيل المثال فان اجهزة التكيف التي تم تجهيز الساحبات بها اصبحت هي الاخرى من العوامل المميزة للساحبات المنتجة في الوقت الحاضر. فضلا عن ذلك فان الاجهزة التكميلية التي تم اضافتها الى الساحبات ساعدت كثيرا على تحسين ظروف العمل وجعلته اكثر بساطة وممتعة

الساحبات الزراعية متعددة الانواع الأحجام وتستعمل لمختلف انواع الأغراض فهي اما ان تكون بعجلات مدولية او تسير على السرفة وتزود الساحبات الزراعية وهي ذات العجلات المدولية بعجلتين امامية وعجلتين خلفية. وفي الغالب تكون العجلات من . النوع ذات الضغط المنخفض وكما وان العجلات الخلفية تكون ذات قطر اكبر من العجلات الامامية حيث ان صفر العجلات الامامية يسهل من استخدامها لاغراض الاستدارة وتغير

المسار. وهي ايضا تكون حرة بحيث يمكن تغيير المسافة الفاصلة بينها بحيث تلائم العمليات الزراعية المطلوبة

أما العجلات الخلفية فهي كبيرة الحجم وتؤدي عملها من خلال نقل الحركة ودورانها على الارض مما يساعد على جر المعدات والآلات المسحوبة والمقطورة خلفها. ان كبر الاطارات الخلفية يساعد على زيادة قدرة الساحة على الجر وتأمين تماسك الساحة على الارض بسبب كبر المساحة السطحية الملامسة للارض ووجود الاخاديد على السطح الخارجي للاطار. هناك اثقال اضافية توضع على بدن الساحة في المقدمة وكذلك على العجلات الامامية لزيادة قدرة السحب والاستقرار اثناء العمل في الحقل . وقد يلجأ بعض المزارعين إلى وضع الماء في انابيب العجلات الخلفية لزيادة الوزن وتقليل ضغط العجلات

أما الساحبات المسرفة فهي الاخرى ذات حجوم واشكال مختلفة وتستعمل في مختلف العمليات الزراعية.

ان وجود السرفة له فوائد عديدة اهمها توزيع ثقل الساحة على المساحة السطحية للسرفة وبذلك يقل مقدار الوزن المسلط على وحدة المساحة بالمقارنة مع الساحبات المطاطية. ولذلك فان الساحبات المسرفة تستعمل في الاراضي الفدغة الرطبة لأن . وزنها موزع على مساحة السرفة مما يؤدي الى عدم غرزها في التربة وبذلك تتمكن الساحة اداء عملها في هذا النوع من الترب بشكل افضل من الساحبات المطاطية. كما وان الساحبات المسرفة لا تكبس التربة كما هو الحال في الساحبات المطاطية حيث ان الساحبات المطاطية ثقلها مرتكز على المساحة السطحية الملامسة للتربة من العجلة وهي مساحة صغيرة جدا مما يؤدي الى كبس التربة اكثر مما تؤديه الساحبات المسرفة

ان الساحبات المسرفة تستعمل ايضا في المناطق الجبلية والمتعرجة وذلك لكون المساحة السطحية للسرفة الملامس للارض كبيرة نسبيا مما يؤدي الى التماسك مع الأرض وهذا ينجم عنه تقليل الانزلاق ويزيد من قوة الشد

في العمليات الحقلية يتطلب استعمال الآت الزراعية لتأدية تلك العمليات. وعادة ما تستعمل الساحبات الزراعية كمصدر رئيس من مصادر نقل الحركة او توليدها. وفي الغالب تكون الآلات والمعدات والاجهزة الزراعية اما مسحوبة أو مقطورة او محمولة وعادة تجهز الساحبات بأجهزة اضافية اساسية واخرى تكميلية. ومن الاجهزة الاساسية التي تجهز بها الساحبات هي الاجهزة الهيدروليكية التي تكون هي الاساس في شبك وربط الآلات والمعدات الزراعية على الساحبات ومن خلال استعمال النقاط الثلاث للربط .

ولغرض زيادة الايضاح واعطاء اهمية اكبر للاجهزة الهيدروليكية فسيتم شرحها وبشكل مفصل في الفصل السابع

الفصل الأول

معدات تحضير التربة الأولية

primary Tillage Equipment

الفصل الاول

معدات تحضير التربة الأولية primary Tillage Equipment

ان عملية تحضير التربة للزراعة تعني اعداد الارض القابلة للزراعة لتكون صالحة لانبات البذور والمحافظة عليها مفككة وخالية من الادغال طيلة فترة نمو المحصول. والاهداف الرئيسية لعمليات اعداد الارض للزراع تتلخص بالنقاط الثلاث الآتية: -

١. لاعداد مرقد جيد للبذور يساعد على الأنبات
٢. لمكافحة الأدغال والحشرات
٣. لتحسين الخواص الفيزيائية للتربة

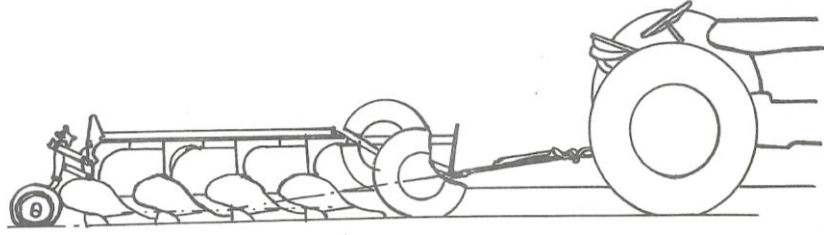
المعدات التي تستخدم لقلب وتفتيت التربة على عمق (١٥-٩٠ سم) تسمى بمعدات تحضير وتفتيت التربة الأولية وتشمل هذه المعدات المحاريث بكافة انواعها .

المحاريث المطرحية القلابة : Mold board plow

هذه الانواع من المحاريث تستخدم لتفتيت العديد من الترب وقلبها على نفسها مما ينتج عنه دفن الاعشاب وبقايا المحاصيل تحت سطح التربة.

فوائد الحراثة

١. السيطرة على الادغال والحشرات
٢. زياده التهوية
٣. تعريض التربه للجو مثل الهواء - الشمس - المطر - الانجماد
٤. زياده الصرف
٥. دفن بقايا البينات



شكل رقم (١) المحراث المطرحي القلاب

إنّ المحارث قد استخدمت بالزراعة منذ ٩٠٠ سنة قبل الميلاد وقد مرت المحارث القلابية في سلسلة من التغيرات والتحويلات حيث استطاع الأمريكي دافن بورت F.S Daven Port في سنة ١٨٦٤ من تسجيل براءة اختراع لتصنيع محراث مطرحي من سلاحين يسحب بواسطة الخيول. عادة هذه المحاريث تتطلب اعداد كثيرة من الخيول فعلى سبيل المثال الذي يتكون من ٣-٤ سكك يحتاج من ١٠-١٢ حصان لجره ان المحاريث القلابية التي تستعمل في يومنا هذا والتي تربط بواسطة النقاط الثلاث تم تحويلها في الاربعينيات من هذا القرن بواسطة شركة فركسن Ferguson الزراعية اما الاتجاه في الوقت الحاضر فهو نحو استعمال المحاريث التي تمتاز بالربط والتركيب السريعين على الساحبات والمسماة (Quick Coupler Units).

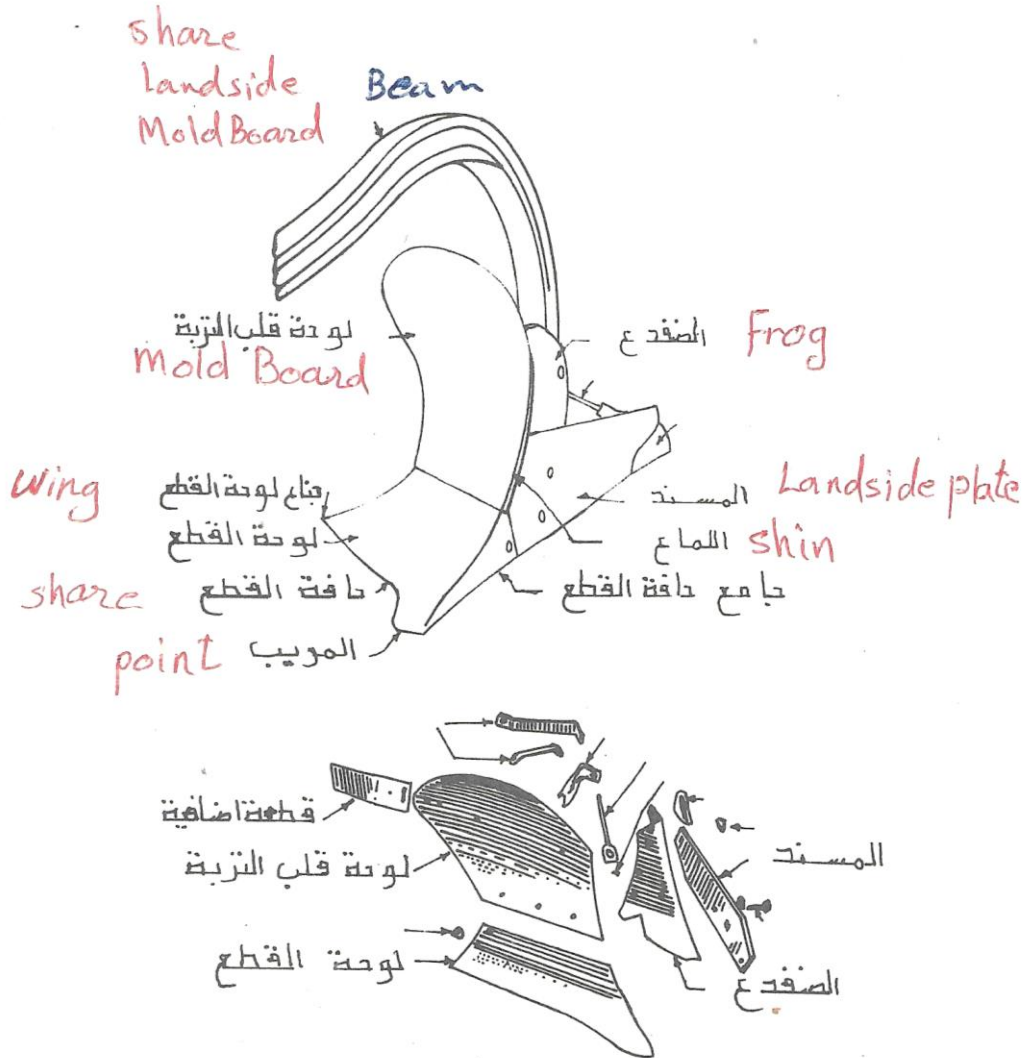


شكل رقم (٢) الساحبات الحديثة

اجزاء المحراث المطرحي القلاب :

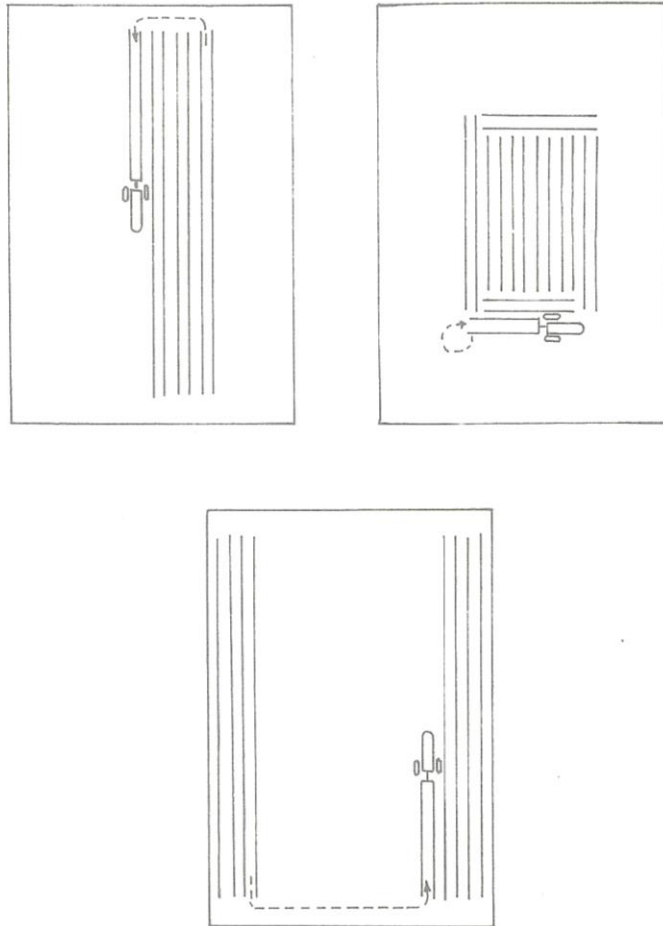
إنَّ الجزء الرئيسي في المحراث المطرحي القلاب الذي يكسر التربة هو سلاح المحراث. والسلاح يتكون من عدة اجزاء تتصف بالمتانة والقوة لكي تؤدي دورها في رفع التربة ونقلها وتقليبها. والسلاح يتكون من ثلاث اجزاء هي حافة القطع والجزء المواجه للتربة

ولوحة القلب او الدوار. ان هذه الاجزاء الثلاثة تربط مع بعضها على لوحة غير منتظمة الشكل تدعى الضفدع وبذلك يتكامل السلاح والمحاريث القلابة قد تتكون من سلاح واحد او عدة اسلحة قد تصل الى ١٥ سلاحاً .



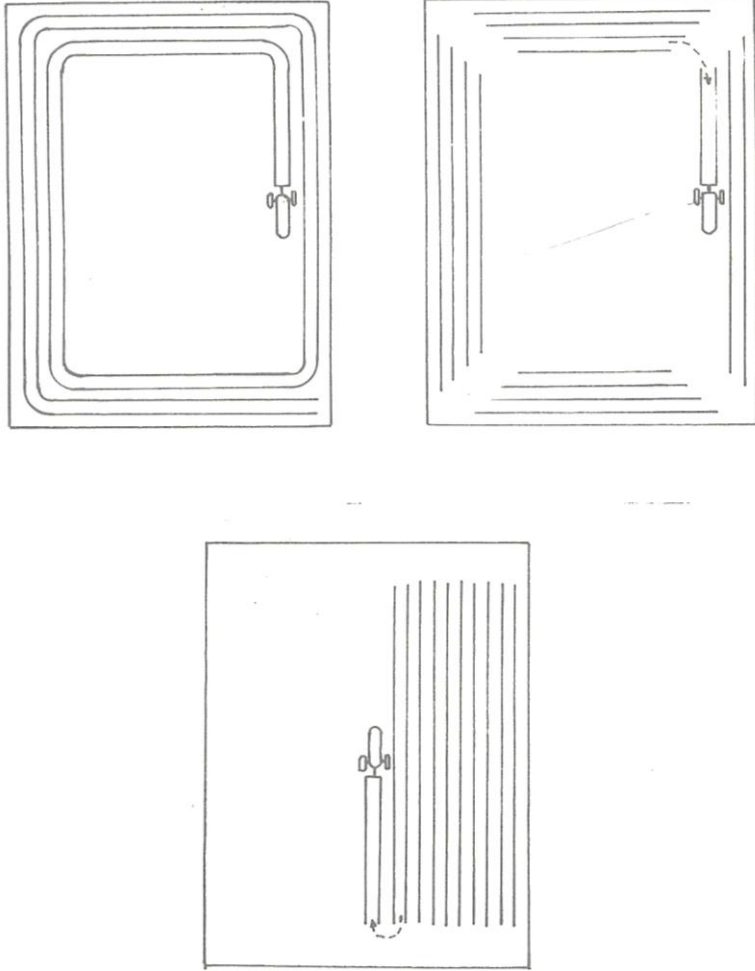
شكل (٣) يوضح الأجزاء المكونة لسكة المحراث

عند استعمال المحراث في الحقل فأن سلاح المحراث يقطع اخدوداً بالارض يسمى المرز حيث التربة المقلوبة من المرز تسمى شريحة المرز. في حالة الحراثة من وسط الحقل فان المحراث سوف يترك شريحة من التربة على سطح الارض وفي خط العودة يضاف الى هذه الشريحة شريحة اضافية متداخلة على الشريحة الاولى. هذا الخط الاول يكون مرتفع عن بقية الخطوط ويسمى مرز العودة وكما موضح ذلك في الشكل (٤)



شكل رقم (٤) الحراثة الى الخارج وعلى جهة واحدة

وفي حالة الحراثة مبتدأً من اطراف الحقل فأن عملية الحراثة بهذه الطريقة سوف تؤدي الى ترك اخدود كبير في وسط الحقل يسمى المرز الميت

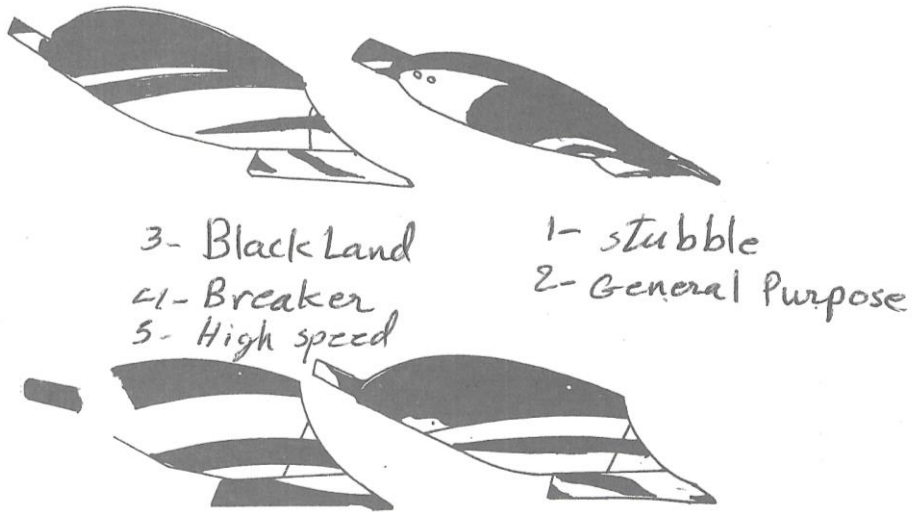


شكل رقم (٥) الحراثة الى الداخل والخارج

لوحة قلب التربة :

لوحة قلب التربة هي ذلك الجزء من المحراث الذي يقع خلف لوحة القطع وهذا الجزء يستقبل التربة المقطوعة بوساطة لوحة القطع التي تسمى بشريحة المرز ويقلبها رأساً على عقب ولو اخذنا بنظر الاعتبار اهمية قلب التربة في عملية الحراثة يتضح لنا اهمية هذا الجزء في المحراث. وفي الحقيقة لوحة قلب التربة هي اهم جزء في المحراث حيث تعمل على كسر الشريحة المرز وتنعيمها ومن ثم قلبها وبذلك تتكامل عملية الحراثة وقد توضع لوحة اضافية تربط في نهاية لوحة قلب التربة بشكل تدريجي مما ينتج عنه حراثة متجانسة ومتكاملة .

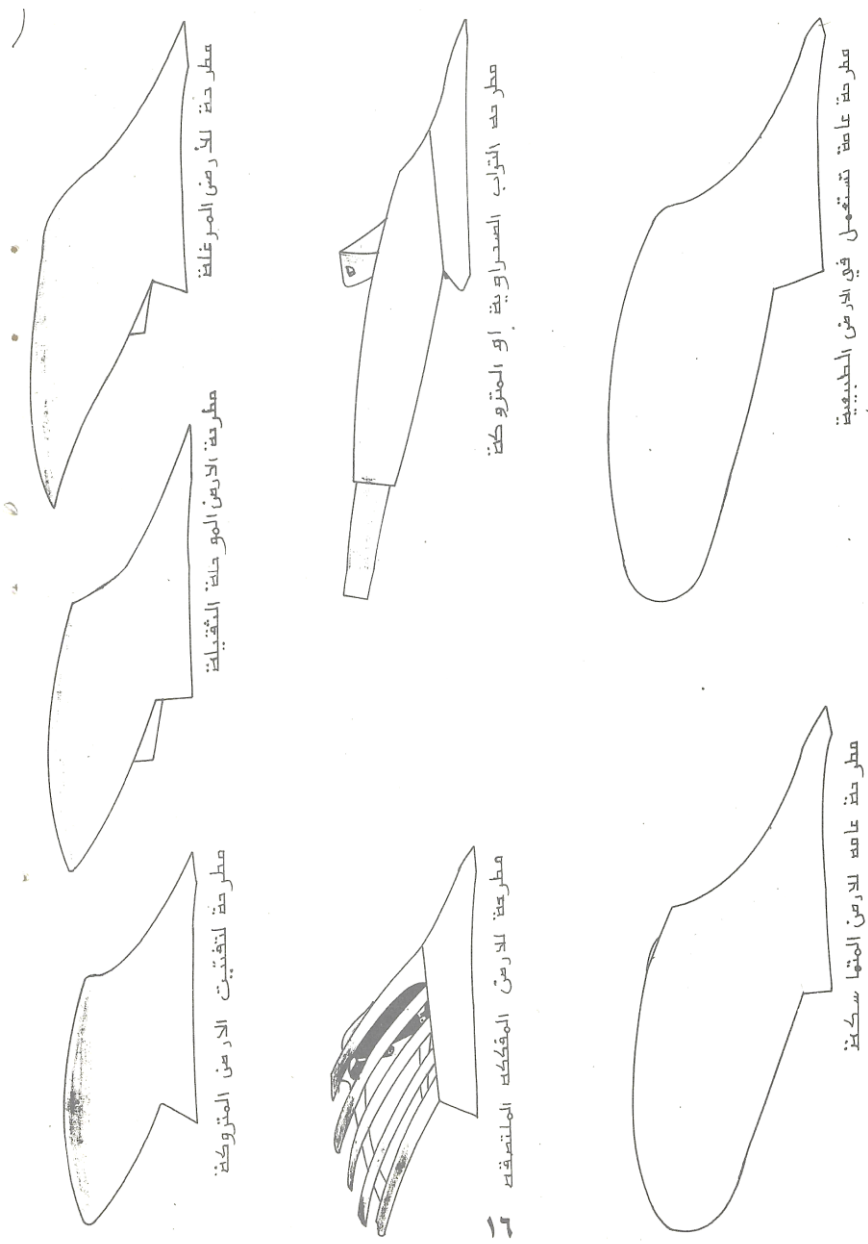
وبسبب اختلاف التربة الزراعية فإنها تحتاج الى محارث مختلفة لكي تعطي الحراثة . نفس النتائج من حيث تجانس الخطوط ونعومة التربة. ولهذا السبب فإن المحارث المطرحية القلاب تقسم الى عد اقسام تسمى ١- محراث الارض المحصودة ٢- محراث الاغراض العامة ٣- محراث الارض السوداء ٤- المحراث الكسار ٥- محراث السرعة العالية.



شكل رقم (٦) يمثل اقسام المحارث المطرحية القلابية

عند تقسيمنا المحاريث الى انواع يجب ان نتذكر ان المحاريث القلابية يمكن ان تصنع بمئات الانواع والاشكال ولهذا فان الشركات المنتجة تحاول تصنيع محراث واحد يلئم انواع الترب كافة ولحد هذه اللحظة لم يتم انتاج هذا النوع من المحاريث

١. ان المحراث الاول يستعمل عادة في الأرض التي حصدت حديثاً. وشكل هذا المحراث يكون عريضاً وذو لوحة قلب مائلة كثيراً لكي تؤدي الى قلب شريحة التربة بشكل تام وسريع. وينتج عن ذلك دفن بقايا المحصول مما يؤدي الى تكوين عملية حراثة جيدة .
٢. اما بالنسبة لمحراث الاغراض العامة فهو محراث يستعمل في الاراضي المحصودة وكذلك الاراضي الرطبة. وهذا المحراث يمتاز بانحناء لوحة القلب بدرجة اقل من المحراث السابق ولهذا سمي بالمحراث الأغراض العامة .
٣. المحراث الكسار يمكن ان يستعمل في الأراضي الرطبة وكذلك في الاراضي المتروكة والتي لم تحرث لسنوات عديدة . وهو رفيع وطويل.
٤. اما محراث السرعة العالية فهو محراث ذو لوحة قلب قليلة الانحناء في جهتها العلوية وهذا التصميم في لوحة القلب يؤدي الى قلب التربة في مكان قريب من محل قلعهها.
٥. اما محراث الارض السوداء فهو محراث خاص للأراضي التي لا تتشقق مما يترك سطحاً لماعاً واملس وناعم.



شكل (٧) يبين أنواع مختلفة من المطارح المحراث (مطرحي قلاب)

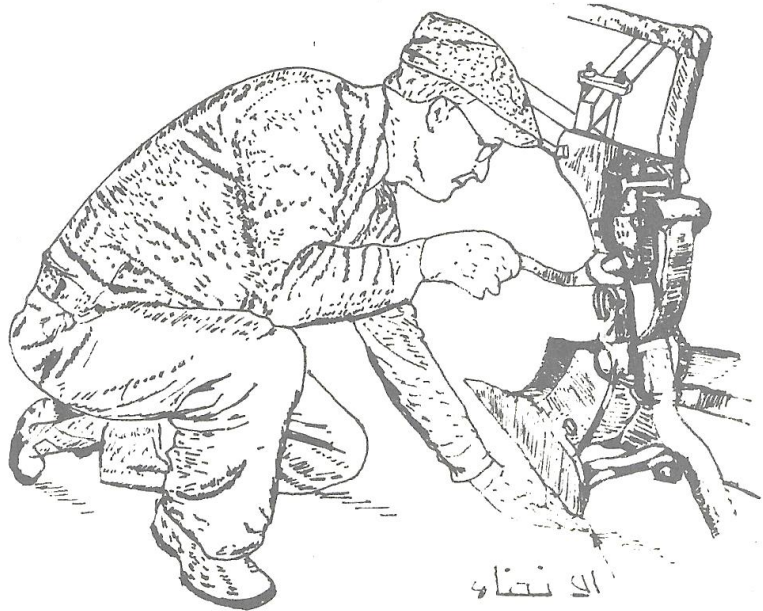
لوحة القطع:

إنَّ الجزء الذي يقطع التربة في المحراث هو لوحة القطع وهذا الجزء من المحراث يتكون من ثلاثة اجزاء هي المدبب والجناح وحافة القطع والمسند: والانواع المستعملة في لوحة القطع في المحاريث الحديثة تكون حافة القطع فيها منفصلة عن المدبب لكي يتم استبدال الجزء المستهلك دون الحاجة الى اصلاحه وتوفيراً للمال والوقت.

قاعدة لوحة القطع السفلى عادة تعمل بثلاثة اشكال اعتماداً على عمق الانحناء في اسفل القاعدة فقد يكون الانحناء طبيعي والانحناء العميق والانحناء العميق جداً. وعادة يكون الانحناء بحدود (٤,٨ - ٧,٩ - ٩,٥ ملم)

العوامل التي تساعد على اختراق المحراث للتربة

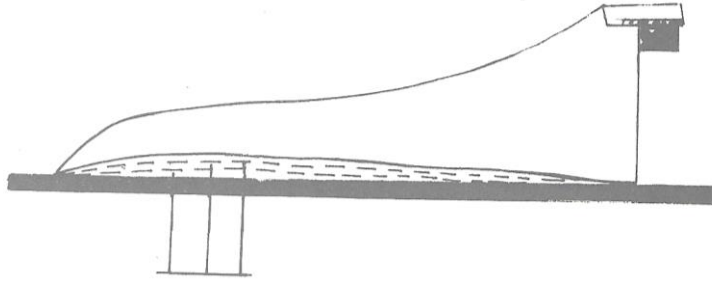
- ١- انحناء العمودي
- ٢- زاوية الربط
- ٢- ثقل المحراث



شكل رقم (٨) يمثل انحناء المدبب نحو الاسفل

(انحناء عمودي)

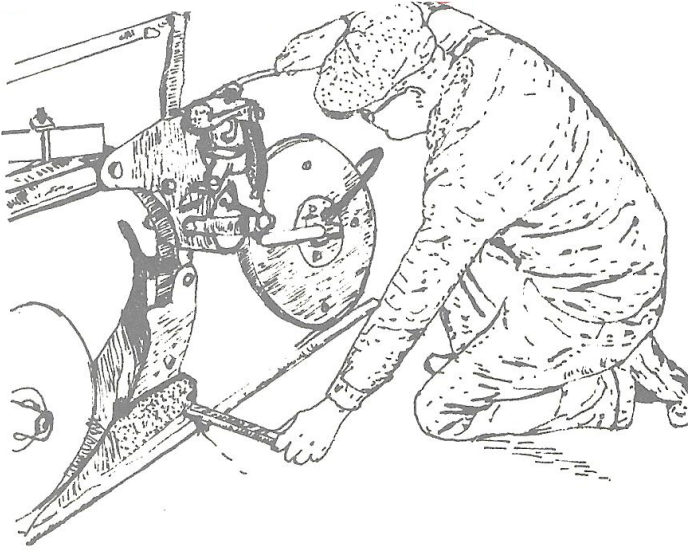
هناك نوعان من الانحناء في لوحات القطع بالمحاريث الانحناء العمودي وهو الذي يكون في المدبب بمقدمة المحراث، ويكون هذا الانحناء على درجتين بحدود (٤,٨ - ٩,٥) (ملم) هذا المقدار من الانحناء يساعد المحراث على اختراق التربة بسهولة وسرعة عند نقطة البداية، اما الانحناء الافقي فهو مقدار انحناء مدبب المحراث الى الخارج بالمقارنة مع خط القطع في مرز الحارثة وفائدة هذا الانحناء للمساعدة في قطع المقدار الكافي من حافة الارض.



شكل رقم (٩) يوضح مقدار الانحناء في المدبب

الجزء المواجه للتربة (المسند) :

هذا الجزء من المحراث عبارة عن صفيحة معدنية لها فائدتين رئيسيتين اثناء عملية الحراثة، فهي تساعد على انزلاق المحراث بسهولة ويكون هذا الانزلاق ناتج من ثقل المحراث والتربة على لوحة القطع مما ينتج عنه ضغط كبير بالاتجاه معاكس لحافة الحراثة وهذا الفعل يؤدي الى انتاج حافة قطع ملساء تساعد بدورها على انزلاق المحراث اما الفائدة الثانية فهي استقرار المحراث في خط واحد نتيجة للموازنة الحاصلة بين ثقل المحراث والتربة من جهة اليمين وحافة القطع من جهة اليسار. كما وان كعب المسند يساعد تحديد عمق الحراثة ومنع تغلغل المحراث بشكل مستمر داخل التربة.



شكل رقم (١٠) يمثل انحناء المدبب الى الخارج (انحناء افقي)

حجم المحراث القلاب:

المقصود بحجم المحراث القلاب هو العرض الشغال للسلاح الواحد. وعادة يقاس عرض المحراث من نقطة نهاية الجناح الى الخط العمودي الملامس الى الجزء المواجه للتربة، وفي الغالب تكون أحجام المحاريث التي تجرها الساحبات بحدود (٢٥,٤ - ٣٠,٥ - ٣٥,٦ - ٤٠,٦ - ٤٥,٧)

انواع محاريث الساحبات:

غالباً تكون المحاريث التي تربط على الساحبات على ثلاثة انواع هي المسحوبة والمحاريث شبه المقطورة والمحاريث المحمولة.

المحاريث المسحوبة:

هي وحدات متكاملة مجهزة بعجلتين او ثلاثة عندما تربط على الساحبة تكون بوضع موازي لخط السحب في مؤخرة الساحبة وهذه المحاريث تصنع بحجوم مختلفة تتراوح بين (٣٠,٥ - ٤٥,٧ سم) إلا أنّ الحجم الشائع بالاستعمال هو (٣٥,٦ سم).

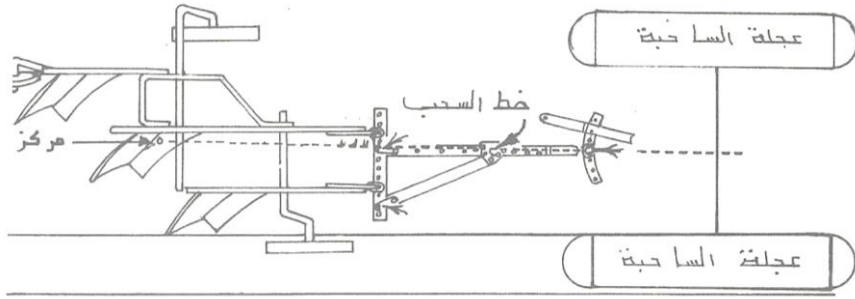
اما المحاريث المقطورة ذات السلاطين او اكثر تزود عادة بأسطوانة هيدروليكية تربط مع المنظومة الهيدروليكية في الساحة عند الحراثة لتسهيل عملية الحراثة. وفي بعض الاحيان تجهز هذه المحاريث بعجلة خلفية تساعد على استقرار المحراث في اثناء عملية الحراثة. هذه العجلة الخلفية تتحمل ثلث وزن المحراث في اثناء عملية الحراثة.



شكل رقم (١١) المحراث المطر حي المسحوب

المحاريث شبه المقطورة :

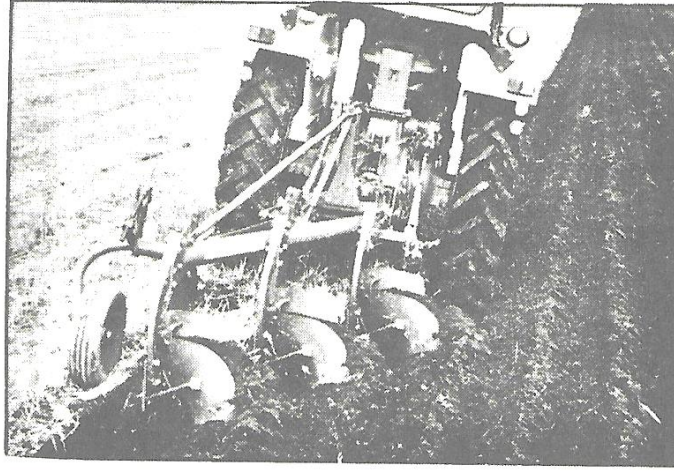
هذه المحاريث يكون الجزء الامامي منها متصلاً ومستنداً على مؤخرة المحراث اما الجزء الخلفي فيكون مستند على الجهة الخلفية وتتم عملية رفع المحراث او حفظه اما بوساطة عتلات ميكانيكية او بوساطة الجهاز الهيدروليكي، وفي حالة تشغيل المحراث للحراثة تتم عملية خفض المحراث ورفعة بوساطة جهاز الساحبة ذو نقاط الاتصال الثلاث.



شكل رقم (١٢) يمثل توازي خطوط ربط سكك المحراث

المحاريث المحمولة:

هذه المحاريث تسمى المحاريث المباشرة الربط والحمل على الساحبة وبشكل عام هذه المحاريث يتوقف استعمالها على قدرة الساحبة وتحملها ويجب ان يكون واضحاً ان ثقل محراث بالكامل يكون محمولاً على الساحبة في اثناء الانتقال ان عمق الحراثة يمكن التحكم به بوساطة عجلة تحديد العمق او بوساطة الجهاز الهيدروليكي. ان عدد الاسلحة لهذه المحاريث تتراوح بين (١-٥) سلاحاً ويتوقف ذلك على حجم الساحبة وقدرتها. ان الساحبات الصغيرة ذات قوة السحب من (١٠٨) حصان يمكن ان يربط عليها محراث ذو سلاح واحد حجم (٣٠,٦) سم، اما الساحبات المتوسطة الحجم فيمكن ان يربط عليها محراث ذو خمسة اسلحة.



شكل رقم (١٣) المحراث المطرحي المحمول اثناء العمل

هذه المحاريث تربط على الساحبة بواسطة نقاط الارتباط الثلاث وترفع بواسطة الجهاز الهيدروليكي للساحبة وهي غير مجهزة بعجلات خلفية. وتمتاز هذه المحاريث بسهولة ربطها على الساحبة وكذلك بسهولة فصلها من الساحبة.

المحراث القلاب ذو الاتجاهين: Reversible Plow

هذا المحراث يسمى بهذا الاسم لانه مزود بمجموعتين من الاسلحة مركبة فوق بعضها وهي تعمل باتجاه اليمين وباتجاه اليسار حيث يقوم السائق بقلب المحراث بواسطة عتلة ميكانيكية عند بلوغه نهاية خط الحراثة، وفي الغالب يستعمل هذا المحراث في الاراضي المروية لغرض انتاج حقول محروثة بشكل متجانس دون ترك اخدود او كتف في نصف الحقل وكذلك تقليل الوقت اللازم للحراثة

١. يستعمل في الارض الكنتورية
٢. يستعمل في الاراضي الجبلية التي يجب ان تقلب التربة إلى الأعلى
٣. يستعمل في الأراضي المروية
٤. يسهم لتقليل الوقت المفقود



شكل رقم (١٤) المحراث القلاب ذو الاتجاهين

تصميم المحاريث القلابية:

ان تصميم المحراث الذي يعمل بشكل جيد وكفوء وفي الترب كافة لم يتم انتاجه لحد الان هناك جهود كبيرة قد بذلت لتحسين نوعية المحاريث المنتجة وقد فاقت كمية العمل المبذول في تطوير المحاريث على الجهود المستثمرة كافة لتطوير الاجهزة الزراعية الاخرى ان نوعية العمل الذي تنتجه المحاريث يؤثر بشكل كبير على مرقد البذر والانبات والمحصول. وعلى هذا الاساس فأن الفلاحين يجب ان يحرصوا على اكمال عملية الحراثة بشكل دقيق وجيد ومتجانس.

هناك عدة نقاط يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار في تصميم المحاريث وهي:

١. يجب ان يكون سطح الحراثة متماسك
٢. التربة تكون مفككه بالكامل من الاعلى الى الاسفل.
٣. كل خط حراثة يكون مستقيماً من البداية الى النهاية وعلى نفس المستوى.

٤. الكتف الواقع في خط الوسط يكون مرتفعاً قليلاً عن بقية الخطوط.
٥. جميع الخطوط تكون متكاملة وبدون انقطاع او تجزئة.
٦. جميع بقايا النباتات تدفن تحت التربة خلف خط الحراثة.
٧. خطوط الحراثة يجب ان تكون متجانسة مع بعضها.
٨. عمق خطوط الحراثة يجب ان تكون متماثلة.
٩. حافة القطع للحراثة يجب ان تكون ملساء ونظيفة.
١٠. عدم ترك اجزاء غير محروثة من الخطوط.

هذه النقاط التي تؤخذ بنظر الاعتبار في الحراثة الجيدة وعادة تكون الحراثة مقبولة عندما تكون جميع اجزاء التربة مفككة ومتجانسة.

ولغرض الحصول على حراثة جيدة يجب ان تكون جميع اجزاء المحراث تعمل بشكل جيد. فلوحة القطع يجب ان تقطع التربة قطعاً نظيفاً اما الجزء الملاصق للتربة من المحراث فيعمل هو الآخر على جعل المحراث يسير بأستقامة وبشكل ثابت وفي نفس الوقت فأن لوحة قلب التربة تعمل على قلب التربة وتفكيكها. ولهذا فأن الحراثة بشكل عام تعتمد اساساً على عمل لوحة قلب التربة في المحراث فكلما كان انحناء وطول لوحة قلب التربة كبيراً ادى ذلك الى تفتيت التربة وقلبها بشكل جيد.

القوى المؤثرة على المحراث Forces That Act on the plow

هناك عدة قوى تؤثر على المحراث عند سيره في التربة وهذه القوى كما يلي:

أولاً: القوى المؤثرة بشكل عمودي على المحراث The vertical forces

١. القوى الناتجة من ثقل المحراث
٢. القوى الناتجة بسبب ثقل ودفع التربة المقلوبة نتيجة الحراثة.
٣. القوى العاملة على دفع المحراث الى الاعلى بسبب قوة شد الساحبة
٤. القوى الدافعة الى الاعلى بسبب استهلاك المحراث وعدم القدرة على اختراق التربة

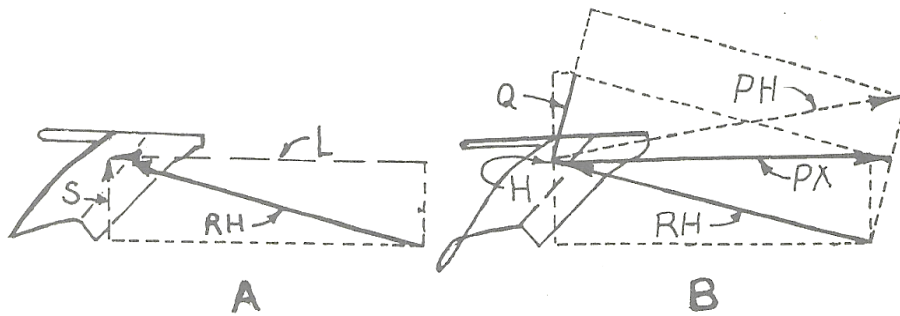
ثانياً : القوى المؤثرة بشكل افقى Horizontal cross- furrow

١. القوى الناتجة من احتكاك المحراث بالتربة
٢. القوى المؤثرة بسبب نقل التربة من جهة الى جهة.
٣. تأثير القوى الناتجة بسبب قطع التربة بلوح القطع.
٤. القوى المؤثرة بسبب قوة الشد او السحب.
٥. القوى الناتج من العجلة الخلفية في نهاية المحراث

ثالثاً: القوى المؤثرة طولياً باتجاه خط الحراثة Longitudinal forces acting length wise of the furrow

١. مقاومة التربة للقطع من حافة المحراث.
٢. القوى الناتجة من احتكاك المرز بلوحة المحراث المواجهة للمرز.
٣. الاحتكاك الناتج بسبب وزن المحراث وضغطه على قاعد السلاح نتيجة الوضع الذي عليه المحراث
٤. قوى الاحتكاك الناتج من انزلاق التربة على لوحة القلب.

إنّ عملية موازنة هذه القوى الثلاث يعد من العوامل الاساسية لتصميم المحاريث ولهذا فإن لوحة قلب التربة ذات التأثير الكبير على نوعية الحراثة تتأثر نتيجة التغير الحاصل في طول وعرض وعمق الانحناء لهذه اللوحة.



شكل (١٥) يوضح مركز المقاومة

من ملاحظة الشكل رقم (A) الذي يوضح تأثير القوى الناتجة على المحراث والتي تعبر عنها الاسهم ذات الاطوال المختلفة التي تتناسب مع مقدارها ان مقاومة الارض على لوحة القطع معبر عنها بالخط RH عادة يكون موقع وزاوية الخط RH تكون القوتين غير المتساويتين S و L يمكن الاستعاضة عن أي منهما بقوى اخرى ان الخط RH يمثل محصلة قوتين تكون بزاوية ١٣٥ درجة مع خط السير وكذلك القوى S تكون بمقدار ٣٤% من مقدار القوى L في حالة كون التربة متماثلة تماماً. ولهذا الغرض النظري يمكن ان يسحب المحراث بقوة مساوية للقوى RH وبالعكس الاتجاه.

وفي حالة سحب المحراث بشكل مستقيم كما موضح ذلك بالشكل (B) في هذه الحالة يكون المحراث بحاجة الى قوة سائدة من جدار المرز. ان هذه القوة السائدة تؤدي الى زيادة الاحتكاك بين المحراث وسطح التربة وكما موضح ذلك في الشكل فان مقدار قوة الاحتكاك مصير عنها بالقوة Q. ولغرض خلق حالة التوازن يجب ان تكون القوة Q مساوية الى القوة S ولو انشأنا قوة اضافية موازية من RH و Q فان هذه القوة الاضافية ZX تؤدي الى موازنة الحالة. ان مقدار قوة ZX هي اكبر بقليل من مقدار قوة القوة L في الشكل رقم (A) وهي بذلك تتغلب على قوة الاحتكاك الناتجة من جدار المرز. من ان القوة $\times$ تمر من النقطة H وهي نقطة تقاطع القوتين RH و Q.

ان هذا الموضع للنقطة H يعبر عنه بمركز المقاومة للمحراث (Center of Resistance) وفي هذه الحالة وعندما تكون قوة الشد في زاوية القوة H فهي لا بد من ان تمر في النقطة H ان زاوية الشد هذه سوف تؤدي الى زيادة قوة الاحتكاك مع جدار المرز. ان زاوية القوة H هي 80% من قوة S مضافا اليها القوة ، S بكاملها.

مركز المقاومة او مركز الثقل في المحراث:

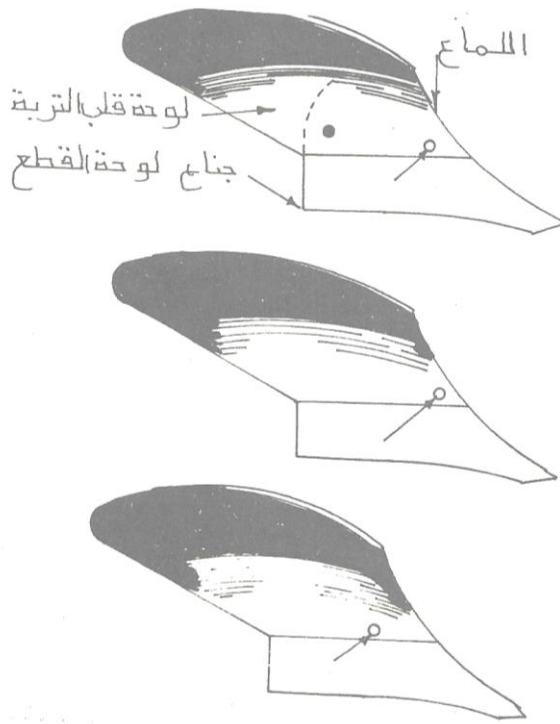
مما تقدم ذكره يتضح بان النقطة التي تلتقي فيها القوة العمودية والقوة الافقية تسمى مركز المقاومة في الغالب ليس من السهل تحديد موضع هذه النقطة على المحراث. ومن خلال الممارسة يمكن تحديد الابعاد التي يمكن ان تقع عليها هذه النقطة. فعلى سبيل المثال تكون هذه النقطة في المحراث الذي حجمه (٣٥,٦) سم كما يلي:

١. مركز تأثير القوى العمودية على بعد (٥,١ – ٦,٤ سم) من قاعدة المحراث.

٢. اما مركز تاثير القوى الافقية فيكون بحدود (٥١ - ٧,٦) سم اليمين من اللماع (Shin).

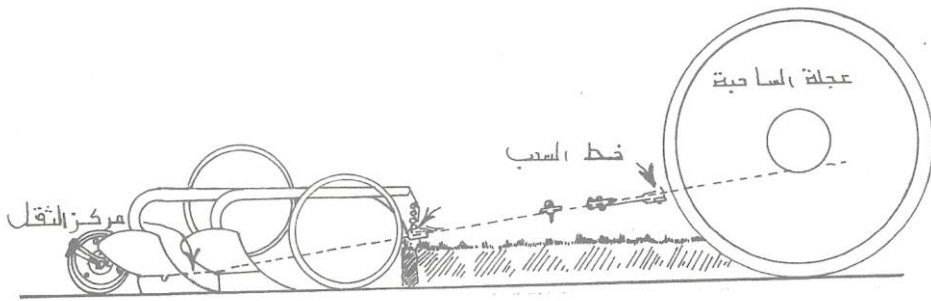
٣. اما القوى المؤثرة طوليا باتجاه قوة الشد فتكون بحدود (٣٠,٥ - ٣٨,١ سم) خلف مدبب لوحة القطع.

وبشكل عام فإن تحديد نقطة مركز المقاومة يكون على خط التلاقي بين لوحة القطع ولوحة قلب التربة وعلى اليمين اللماع كما موضح في الشكل رقم (١٦).



شكل رقم (١٦) تمثل الدوائر المشار اليها بالسهم نقطة الموازنة بالنسبة الى القوة المؤثرة على المحراث وحسب نوع التربة يعمل فيها الأعلى ترب متوسطة وسط تربة خفيفة اسفل ترابه صلدة

وفي حالة استعمال اكثر من سلاح في المحراث فإن موقع مركز المقاومة يحدد من خلال استخراج معدل مقاومات كافة الاسلحة التي يحويها المحراث



شكل رقم (١٧) يمثل خط ربط المحراث على الساحبة

إنَّ نوع سلاح المحراث من حيث الشكل وطبيعة لوحة القطع ودرجة انحناء لوحة قلب التربة كل هذه المتغيرات تؤثر على موقع مركز المقاومة من محراث الى اخر وحسب نوعيته

علاقة عامل الاحتكاك بتصميم المحارِيث :

بعد دراسة جميع العوامل السابقة الذكر والتي تؤثر بشكل او بآخر على تصميم المحارِيث يبقى هناك عاملا رئيسيا يمثل التأثير الاكبر على كفاءة المحراث الا وهو عامل الاحتكاك بين التربة والمساحة السطحية العامة للمحراث والقاعدة العامة لهذا الاحتكاك تتلخص كون مقدار قوة الاحتكاك تكون على اشدها في مدبب لوحة القطع وتؤخذ بالنقصان كلما تقدمنا باتجاه لوحة قلب التربة. ويمكن ملاحظة تأثير الاحتكاك على المحارِيث المستعملة كافة لفترات زمنية طويلة حيث يكون مقدار الاستهلاك بسبب الاحتكاك كبيرا في مقدمة المحراث وقليل في نهايته

فضلا عن ما تقدم ذكره هناك عدة عوامل تؤخذ بنظر الاعتبار عند تصميم المحراث. فعند تصميم المحراث الذي يعمل في السرعة العالية يجب ان نضع بعين الاعتبار مقدار الانحناء في لوحة قلب التربة وكذلك عرضها. فالمحارِيث التي تعمل بالسرعة العالية يجب ان يكون انحنائها تدريجيا وان لا يكون ارتفاعها كبيرا. ان هذا النوع من المحارِيث يعمل بشكل جيد في السرعة العالية السؤال المطروح هل تعمل هذه المحارِيث بنفس الجودة عندما تقل سرعة الساجبة الى السرعة البطيئة ؟

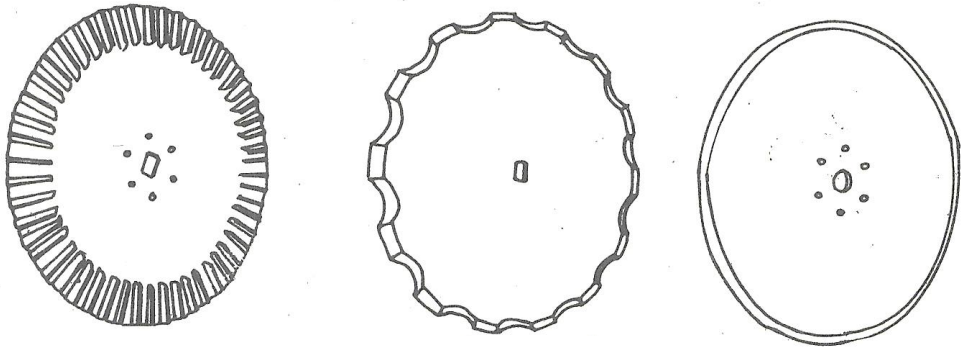
اما العامل الآخر الذي يؤخذ بنظر الاعتبار في التصميم هو نوعية التربة فمن الواضح جدا ان التربة تتأثر بشكل كبير باختلاف نوع المحراث وعلى هذا الاساس لابد من استعمال المحراث الذي يلائم نوع التربة. ولهذا فالواجب يحتم تصميم انواع مختلفة من المحاريث وحسب طبيعة التربة ونوع المحصول ودرجة الرطوبة والغاية من الحراثة.

الاجزاء المساعدة للمحراث: عجلات تحديد العمق، الأقراص، السكاكين

إنّ سلاح المحراث يشكل وحدة واحدة تؤدي عملية الحراثة في اغلب الحالات دون استخدام اجزاء مساعدة. ومع هذا فتوجد هناك العديد من الاجزاء الأخرى المساعد التي تربط مع المحراث لغرض تحسين نوعية العمل ومن هذه الاجزاء المساعد نذكر عجلات تحديد العمق واقرص قطع الترب وادوات جمع الاعشاب وردمها والسكاكين القاطعة

فعجلات تحديد عمق المحراث تربط عادة في مقدمة المحراث او الى جانبه وفائدتها اعطاء عمق متجانس للحراثة خاصة في الترب الرخوة والهشة

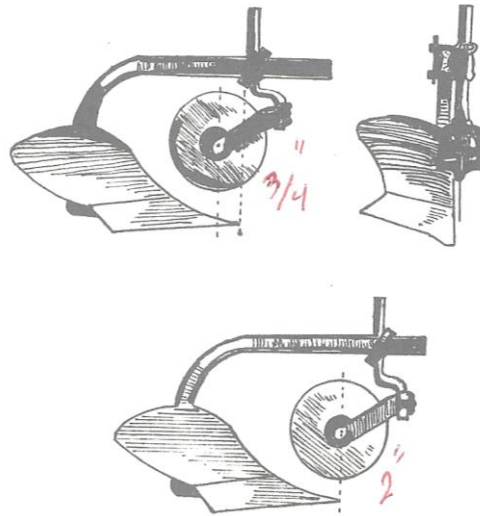
أما الاقراص القاطعة للتربة فهي اقرص ذات اشكال مختلفة فمنها الأملس أو المتعرج أو المحزرر كما في الشكل (١٨)



شكل رقم (١٨) يمثل اشكال حواف القطع

ان الغرض الرئيسي من استعمالها هو لقطع التربة للحصول على اخدود حراثة متجانسة وكذلك قطع بقايا النباتات التي على سطح التربة لكي تتم عملية تقطيعها بالكامل خلف سكة الحراثة ان هذه الاقراص تكون قرصية الشكل

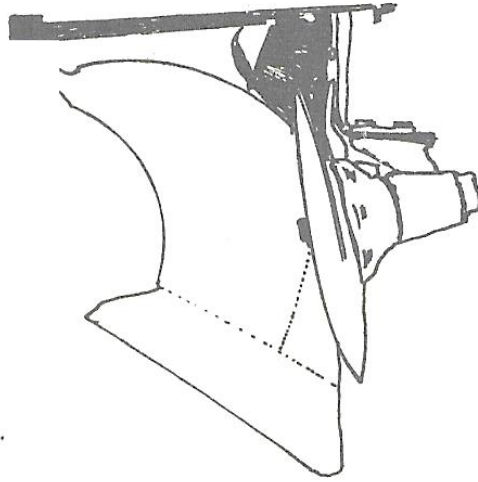
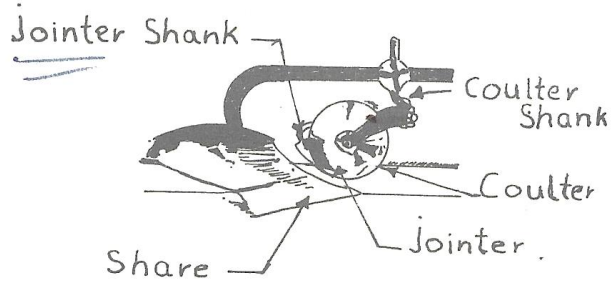
وذاات حواف مختلفة يمكن تغيير وضعها بالنسبة الى سلاح المحراث فيمكن تغيير عمقها او زيادة بعدها من حافة عمل المحراث ان وضع الاقراص القاطعة بالنسبة الى سلاح المحراث يوضحه الشكل رقم (١٩).



شكل رقم (١٩) يوضح الاقراص القاطعة

هذه الاقراص القاطعة الموضحة بالشكل السابق هي اكثر الانواع شيوعا لانها تقطع جدار التربة قطعا حادا فضلا عن قطعها لبقايا النباتات وهي افضل بكثير من الأنواع الأخرى .

وأما أحدث انواع الاقراص القاطعة هي الاقراص القاطعة المقعرة. لأن هذا النوع من الاقراص يعمل على قطع التربة وكذلك ردم بقايا النباتات بكفاءة عالية. الا انه لا ينصح باستعمال في الاراضي الصلدة والتي تكثر فيها الصخور .



- ١- السكاكين القاطعة.
- ٢- الأقراص القاطعة.
- ٣- عجلات تحديد العمق.
- ٤- العمق.
- ٥- رفع الوزن.
- ٦- الانزلاق.

شكل رقم (٢٠) الأقراص القاطعة المقعرة

أما الاجزاء المساعدة الأخرى فهي ادوات جمع الاعشاب وردمها. هذه الاجزاء تربط عادة في مقدمة المحاريث تساعد على ازالة الاعشاب وبقايا النباتات من مقدمة خط الحراثة. وبذلك تساعد المحراث على اكمال عملية الحراثة دون التأثير بالاجزاء القريبة التي تعرقل عملية الحراثة

العوامل المؤثرة على عمل المحراث

إنَّ عمل المحراث يقع تحت تأثير عوامل عدة ومن هذه العوامل هي نوع سلاح المحراث وشكله وبالتحديد لوحة قلب التربة وحدة القطع بالاضافة الى الجدارية في تعيير المحراث وضبط اجزائه وتحديد عمق وعرض خط الحراثة وخواص ونوعية التربة هذه العوامل مضافا اليها السرعة التي يعمل بها المحراث .

- ١- نوع سلاح المحراث شكل لحي القصب.
- ٢- حده حافة القطع (المدبب).
- ٣- الجدارية في تعيير المحراث.
- ٤- عمق وعرض خط الحراث.
- ٥- خواص ونوعية التربة.
- ٦- السرعة اثناء الحراثة.
- ٧- قدرة الساحة وملائمة الحراث.
- ٨- كفاءة المشغل.

ولو اخذنا هذه العوامل مجتمعة بنظر الاعتبار فان مقدار عمل وكفاءة المحراث تتوقف على نوع سلاح المحراث بشكل كبير وعلى الاختيار الامثل لنوع المحراث الملائم لتربة الحقل ومقدرة سائق الساحة على تعيير وضبط اجزاء المحراث بالاضافة الى اختيار الساحة الملائمة لطبيعة العمل

تصليح المحراث المطرحي القلاب :

بعد ان ذكرنا التفاصيل العامة للمحاريث المطرحية ندرج في ادناه الاعطال الشائعة وكيفية معالجتها :

١. تآكل سلاح المحراث من الاسفل : يؤدي الى ضياع التقعر الرئيسي مما ينجم عنه عدم اختراق سلاح المحراث سطح التربة وبالتالي ينتج عنه استهلاك طاقة ميكانيكية في اثناء العمل. ولمعالجة هذه الحالة يجب ان تكون جميع اسلحة المحراث حادة وذات تقعر لتسهيل عملية اختراق سلاح المحراث لسطح التربة

٢. تآكل سلاح المحراث من جهة الجزء المواجه للتربة (المسند) : يؤدي الى ضياع التقعر الافقي مما ينجم عنه زيادة المساحة السطحية الملامسة للتربة لحائط الأخدود. وبذلك يزداد الاحتكاك وتصعب حركة المحراث الى الامام ويقل عرض مقطع التربة واصلاح هذا العطل يتم بأعادة سن سلاح المحراث بحيث تحصل على التقعر الافقي اللازم لعمل المحراث

٣. ارتخاء وتفكيك براغي القصبات وبراغي الاجزاء بدن المحراث : بعد عملية الحراثة ونقل المحراث على الساحة في الحقل يؤدي الى تأثر الاجزاء المختلفة وتتعرض الى التفكك. وهذه الحالة ينجم عنها ذبذبة واهتزاز اسلحة المحراث والمسند والمطرحة وبالتالي تقل كفاءة المحراث وتزداد الطاقة اللازمة لتشغيله. وعليه يجب فحص اجزاء المحراث بشكل دوري ومنتظم للتأكد من تماسك الاجزاء وعدم وجود نقص في البراغي

٤. عدم دوران العجلة الخلفية للمحراث : هذه العجلة تحافظ على استقامة خطوط الحراثة. فعندما تتوقف عن الدوران ينحرف المحراث الى جهة اليسار وعليه يجب تشحيمها باستمرار او ابدالها في حالة العطل او التكرس .

٥. تآكل وسوفان سكاكين القطع : في حالة تآكل هذه السكاكين ينتج عنه عدم انتظام الحراثة وضياع معالم الخطوط وعليه يجب ان تكون السكاكين حادة وقاطعة على الدوام او ابدالها عند الضرورة .

٦. اعوجاج المطرحة او عدم انتظام انحنائها : في حالة وجود مطرحة ذات انحناء غير منتظم يؤدي ذلك الى عدم قلب التربة بشكل جيد مما ينتج عنه حراثة غير مقبولة لذا يجب المحافظة على جميع اسلحة المحراث بحالة سليمة وذات انحناء متجانس وخالية من الاوساخ او العوالق

٧. اعوجاج او انحناء قصبة البدن للمحراث : هذا النوع من العطل يؤدي الى عدم توازن اسلحة المحراث مما ينجم عنه انخفاض كفاءة المحراث واستهلاك كبير للطاقة وعليه يجب ابدال قصبة البدن وجعل المحراث متوازن .

المحاريث القرصية: Disk plows

هذه الانواع من المحاريث قد تم تطويرها منذ سنة ١٨٩٠ وقد مرت هي الاخرى بنفس المراحل التي مرت بها المحاريث المطرحية خلال مراحل تطويرها ومنذ بداية القرن الحالي

ان الفكرة الاساسية لاستعمال المحاريث القرصية هي تقليل عامل الاحتكاك في المحاريث من خلال استعمال اقراص قابلة للدوران اثناء عملية الحراثة بدلا من سلاح المحراث الثابت في المحاريث المطرحية ومع هذا فأن الثقل الاضافي في المحاريث القرصية ادى الى زيادة القوى اللازمة لسحب المحراث مما جعل هذه الزيادة تعادل القوى المتوفرة نتيجة تقليل الاحتكاك. ولهذه الاسباب او غيرها فان المحراث القرصي يستعمل في الحالات التالية التي يصعب استخدام المحراث المطرحي

١. تستعمل المحاريث القرصية في التربة الشمعية وذات القابلية على الالتصاق والتي يصعب قطعها
٢. الترب الجافة والصلدة التي لا يمكن اختراقها بالمحراث المطرحي .
٣. التربة الصخرية والتي تحوي على جذور الاشجار .
٤. التربة التي تحوي على كثير من مخلفات النباتات والاوراق والمواد العضوية .
٥. يستعمل المحراث القرصي للحصول على حراثة عميقة

انواع المحاريث القرصية:

هناك ثلاث انواع من المحاريث القرصية تربط على الساحة فمنها المسحوب وشبه المحمولة والمحمولة

المحاريث المسحوبة :

المحاريث الاعتيادية وذات الطريق واحد *One Way Disk Plows*

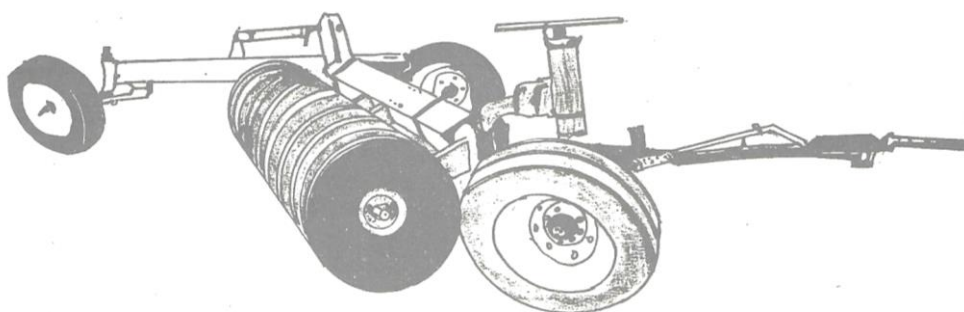
١ - المحاريث الاعتيادية :

هي محاريث قرصية مسحوبة تمثل وحدة عمل متكاملة تربط خلف الساحة ويمكن التحكم بها عموديا وافقيا وحسب نوعية الحراثة المطلوبة في المحاريث القديمة

الصنع لهذه الانواع يكون مجمع المحراث اسفل الحافة العليا للاقراص وعلى جانبها وبذلك سميت الجانبية. اما المحاريث الحديثة الصنع فان مجمع المحراث يكون مرتفعا فوق الحافة العليا للاقراص وبذلك تسمى المحاريث الفوقية

ومن اهم مميزات المحاريث الفوقية هي المسافة الكافية بين الاقراص ومجمع المحراث والتي تساعد على نفاذ الادغال وبقايا النباتات مما ينتج عنه حراثة جيدة

جميع هذه المحاريث مزودة بعجلات ثلاث والعجلة الامامية تساعد في عملية ربط المحراث على الساحة وكذلك تسهل عملية استدارة المحراث عند النقل والتسيير. اما العجلتان الخلفيتان فتساعدان على تحديد استقامة المحراث والسيطرة على خطوط العمل.

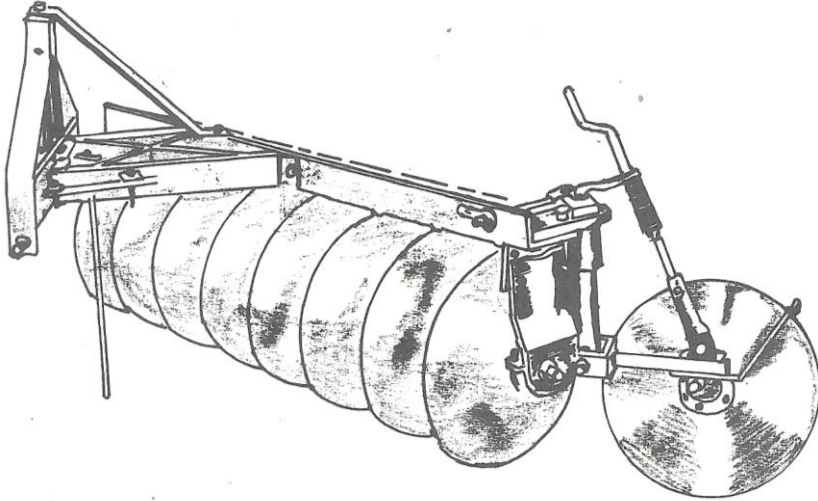


شكل رقم (٢١) المحراث القرصي ذو الخط الواحد

أنَّ العجلة الامامية ذات فائد كبيرة في تحديد استواء المحراث وزيادة وعمق الحراثة ويتم تغير ذلك بواسطة اللولب الذي تثبت به العجلة في بعض الاحيان ويتم استعمال مكابس هيدروليكية لغرض التحكم بعمق المحراث

٢- المحراث القرصي ذو الطريق الواحد: *one way Disk plows*

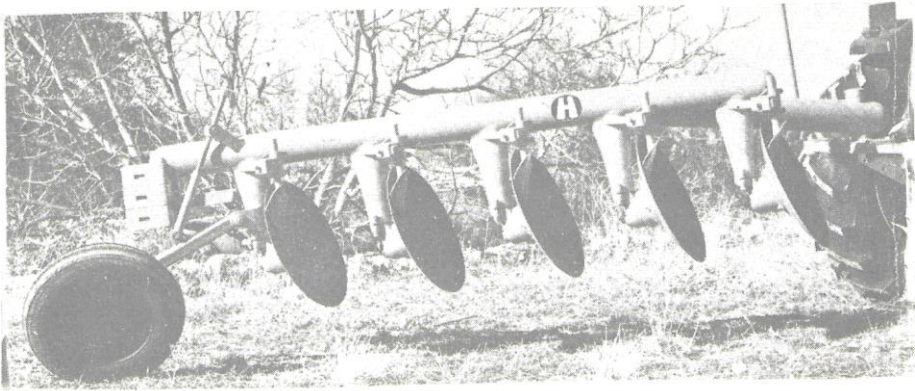
كما هو واضح في الشكل رقم (٢١) هذا النوع من المحاريث يجمع بين عمل الامشاط القرصية والمحراث القرصي الذي تم استخدامه من قبل الفلاحين الامريكيين خلال سنة ١٩٢٧ وما بعدها. وهو يمتاز كونه يعطي حراثة ضحلة وسطحية وسريعة مما ادى الى كثرة استخدامه وشيوعه في العديد من المناطق بعد اضافة قليل من التحويرات عليه وهذا المحراث مزود بعجلات ثلاث تؤدي نفس الاغراض في تحديد عمق الحراثة وضبط الخطوط. اما الاقراص فهي مربوطة جميعا. في عمود دوران واحد كما هي الحالة في تركيب الامشاط القرصية



شكل رقم (٢٢) المحراث القرصي المحمول

المحاريث القرصية شبه المحمولة:

هذه المحاريث تربط بشكل مباشر في مؤخرة الساحبة وهي عادة تحوي على عجلة خلفية واحدة ومن اهم مميزات هذه المحاريث سهولة التحكم بها وقيادتها وهي ذات قابلية عالية للمناورة والحركة في الاماكن الضيقة والزوايا وقرب الاسيجة



شكل رقم (٢٣) المحراث القرصي شبه المحمول.

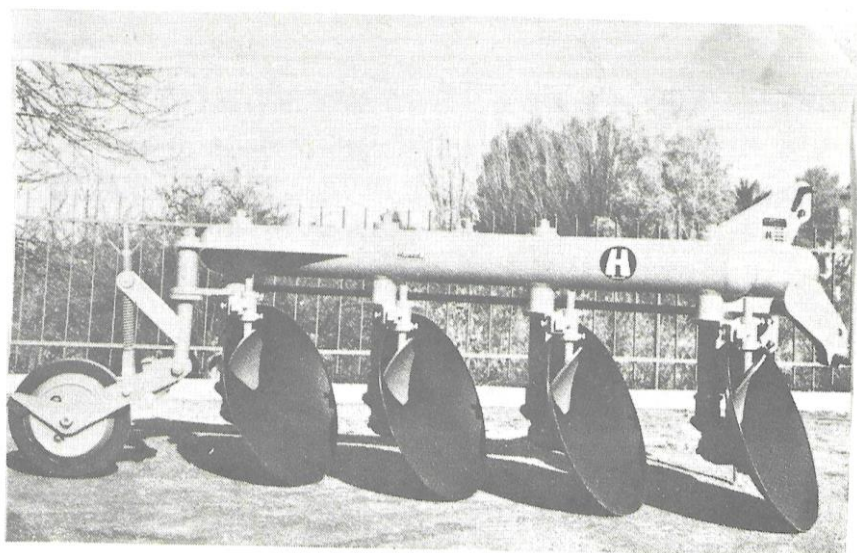
وهي عادة تصنع بثلاثة احجام اعتمادا على عدد الاقراص وتكون عادة مزودة بجهاز رفع هيدروليكي من الامام مما يساعد على دورانها ونقلها بسهولة. اما عمق الحراثة فيمكن التحكم به من خلال ذراع تحديد العمق في مؤخرة المحراث

إنّ الانواع الحديثة لهذه المحاريث هي المحاريث ذات الاتجاهين وقد تكون من ثلاث الى خمسة اقراص

المحاريث القرصية المحمولة:

هذه المحاريث القرصية تحمل على الساحبة وتربط بالنقاط الثلاث في مؤخرة الساحبة ويتم رفع المحراث بواسطة المنظومة الهيدروليكية للساحبة في بداية الامر كان يعتقد بان حمل المحراث على الساحبة قد يؤثر بشكل او بآخر على الساحبة أو نوعية الحراثة بسبب ثقل المحراث وارتكازه بشكل كامل على الساحبة. ومع هذا فقد زودت

هذه المحاريث بعجلة خلفية تسمى عجلة مرز الحراثة حيث تساعد هذه العجلة على رفع جزء من ثقل المحراث وكذلك تحديد عمق الحراثة والسيطرة على استقامة خطوط الحراثة.



شكل رقم (٢٤) المحراث القرصي القلاب ذو أربعة أقراص

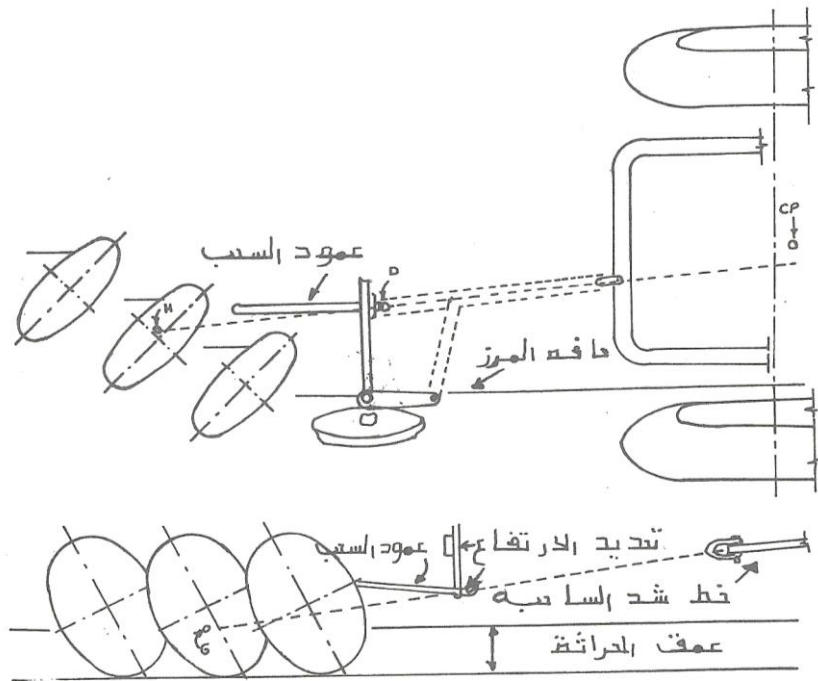
تصميم المحاريث القرصية:

أقراص المحاريث هي أقراص دائرية الشكل ومقعرة ذات حواف حادة (الأنواع، الحديثة ذات أقراص محززة) لكي يسهل اختراقها للتربة وتصنع عادة من فولاذ كاربوني تقاس حجوم هذه المحاريث بتحديد قطر أقراصها وهي عادة تتراوح بين (٥٠-١٠٠ سم) . ان سمك صفيحة القرص تتراوح بين (٥ - ١٠ ملم) للأقراص الصغيرة و (١٠ ملم) للأقراص الكبيرة. اما عمق انحناء القرص فهو ايضا مختلف باختلاف حجم القرص ، ويتراوح بين (٣,٧ - ١٦,٥ سم)

عادة تربط الاقراص بمجمع المحراث وتكون ثابتة في مكانها وحررة الدوران على محورها مما يساعد ذلك على انزلاق التربة وتقليل احتكاك الاقراص بشكل عام يسهم في تغيير زاوية انحرافها افقيا وعموديا.

١- ففي حالة ضبط المحراث وجعل زاوية الميل العمودية اقرب الى الوضع الشاقولي فان ذلك يساعد على اختراق المحراث لسطح التربة بشكل سريع وسهل. اما اذا ابتعد القرص عن الوضع الشاقولي واصبح اكثر انحرافا فان ذلك يؤدي الى تقليل قابلية المحراث على النفاذ في سطح التربة .

٢- فضلا عن ما تقدم ذكره فيمكن زيادة قابلية المحراث لاختراق سطح التربة من خلال زيادة وزن المحراث وبشكل عام ان الفرق الرئيسي بين المحراث المطرحي القلاب والمحراث القرصي يتمثل في أن الاول يتغلغل في سطح التربة نتيجة زيادة وزن المحراث واختلاف مقدار زاوية الميل العمودية كما في الشكل رقم (٢٥) .



شكل (٢٥) يمثل القوى المؤثرة على المحراث القرصي

٣- اما زاوية ميل قرص المحراث الافقية فهي تحدد عرض خط الحراثة وقابلية القرص على الدوران حول محورها. فعندما يكون وضع القرص عموديا على خط السير فان ذلك ينتج عنه اكبر عرض ممكن لخط الحراثة ويكون القرص في هذه الحالة اقل دورانا حول المحور. ان دوران القرص حول محوره يكون نتيجة لاحتكاك التربة لقرص المحراث وتكون سرعة الدوران متأثرة بزاوية الميل الافقية

إنَّ مركز المقاومة في المحاريث القرصية يختلف عن مركز المقاومة في المحاريث المطرحية ويقع مركز المقاومة في المحاريث القرصية في نقطة قريبة من جدار المرز وبالتحديد تكون متغيرة بتغير زاوية الميل الافقية والعمودية لقرص المحراث ومقدار انحناء القرص نفسه

عادة المحاريث القرصية تزود بقاشطات تثبت بشكل ملائم للسطح المقعر لقرص المحراث. هذه القشطات تساعد على (١) تنظيف قرص المحراث من المواد اللاصقة (٢) تزيد في تفتيت التربة وهي (٣) وهي تعد وزنا اضافيا يؤدي الى زيادة قابلية المحراث لاختراق سطح التربة كما تزود ايضا بعجله تحديد العمق في نهاية المحراث تؤدي الى زيادة استقرار المحراث وكذلك في تحديد العمق

تصليح المحراث القرصي القلاب :

١- عدم دوران الاقراص تتكرر هذه الظاهرة كثيراً وهي ناتجة بالاساس عن عدم اجراء الصيانة الدورية بشكلها المنتظم لذا يجب فحص المحراث بعد عملية الحراثة للتأكد سلامة الاقراص ودورانها بشكل منتظم مع تشحيم الاجزاء التي تحتاج الى تشحيم لضمان حمايتها من التآكل والسوفان

٢- تأكل وتلف حواف الاقراص: يحدث التآكل بسبب تشغيل المحراث في الاراضي الرملية او التي تحوي على ضخور وعليه يجب المحافظة على الاقراص سليمة وذات حواف قاطعة لتسهيل اختراقها لسطح التربة.

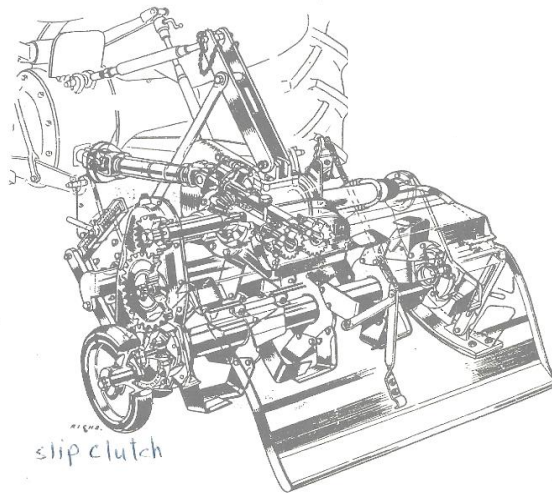
٣- عدم وجود قاشطة امام القرص : في حالة عدم وجود قاشطة امام القرص يتسبب ذلك في تراكم الطين والاوزاخ في قعر القرص مما

- ينجم عنه توقف القرص عن الدوران ان وعدم انتظام انحرافه عليه يجب فحص المقاشط واعادتها الى وضعها الصحيح بين فترة وأخرى.
- ٤- التأكد من براغي والصامولات واعادة ربطها دورياً لضمان بقاء المحراث متماسك وغير متذبذب.
- ٥- أن عجلة الاخدود الخلفية لها دور كبير بالمحافظة على استقامة سير المحراث فأن عدم دورانها او كسر عمودها او عدم ضبطها يجعل المحراث ينحرف بشدة الى جهة اليسار وبذلك يصعب تشغيل المحراث عليه يجب التأكد سلامتها دائماً وصيانتها باستمرار

المحاريث الدورانية: Rotary plow

هذا النوع من المحاريث يختلف كلياً عن المحاريث المطرحية والقرصية وبداية استخدام هذا النوع من المحاريث يرجع الى ما يقارب التسعين عاماً في اوروبا. لقد كان استعمال هذه المحاريث محدوداً بسبب اسعارها العالية وزيادة نفقات تشغيلها لأنها تحتاج الى طاقة تشغيل كبيرة. لقد شاع استعمال هذه الانواع من المحاريث في الالونة الاخيرة خاصة في الحقول ذات المساحات الصغيرة وفي المحاصيل التي تحتاج عناية فائقة لانتاجها. ان انتاجية المحراث الدوراني قليلة بالمقارنة مع المحاريث الاخرى.

الانواع الحديثة للمحاريث الدورانية تحمل على الساحة وتدار بواسطة محور الادارة الخلفي (P.T.O) power take off الموصفات العامة لهذه المحاريث كونها عبارة عن محور دوران مثبت



شكل رقم (٢٦) يمثل المحراث الدوراني

عليه سكاكين قطع على شكل حرف (L) بسبب دورانها وبسرعة عالية تؤدي عملها في قطع وتفتيت التربة ومزجها مع الادغال وبقايا المحاصيل يستعمل هذا المحراث عادة في الاراضي الكثيرة الادغال ومن مميزاته ايضا تنعيم التربة بشكل جيد وبتركها بشكل مستوى تقريباً

يتراوح العرض الشغال لهذا المحراث من (٩٠-١٢٨ سم) وهو يحتاج الى (١٠-١٥ قوة حصانية) لكل ٣٠ سم من العرض الشغال لتشغيله. وفي الغالب تحتاج هذه المحاريث الى سرعة دوران ٣٠٠ دورة في الدقيقة. درجة تنعيم التربة تتوقف على سرعة الساحة بالأرض وارتفاع غطاء الجهاز. السكاكين تكون على نوعيتين (R)(L) مربوطة بصامولتين واحدة قوية والأخرى ضعيفة

المحاريث الحفارة ومحاريث تحت سطح التربة: chisel plow

المحاريث الحفارة هي عبارة عن اسنان حديدية ذات اطوال مختلفة ونهاية معقوفة قليلاً الى الامام تعمل هذه المحاريث على شقق التربة وتهيجها في محلها دون نقلها او قلبها.

تصنع هذه المحاريث من سبائك النيكل مع الحديد المكرين المطاوع وتكون اسنان المحاريث معقوفة الى الامام مما يساعد على اعطاء حركة نابضية فائدتها تقليل حوادث الانكسار بسبب الاحجار او جذوع الاشجار وسيقانها.

هذه المحاريث تكون على صفيين او ثلاثة صفوف لغرض تقليل حالات تجميع القش وبقايا النباتات تحت المحراث وعرقلة عملها. كما تزود ايضا بعدد من النوابط الحلزونية تعمل بشكل تلقائي للمحافظة على اسنان المحراث من الانكسار.



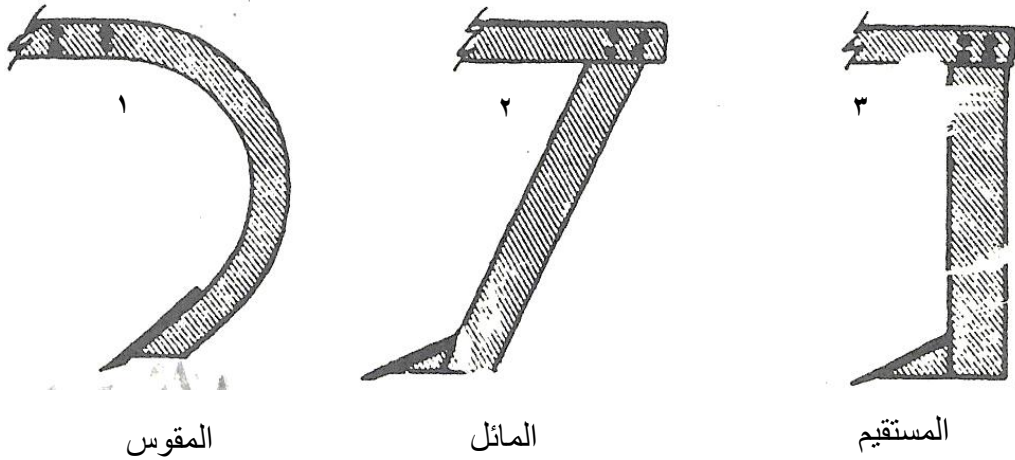
شكل رقم (٢٧) يمثل المحراث الحفار

المسافة الفاصلة بين اسنان المحراث الحفار تتراوح (٣٠ - ٩١) سم اما عمق الحراثة فيكون سطحياً وحسب الرغبة او عميقاً وقد يصل الى عمق (٤٥ سم) او اكثر. اما المحاريث وعرضها الشغال فهي تتراوح بين (١,٥ - ١٤ م). ولغرض تسهيل عملية نقل هذه المحاريث وخاصة العريضة منها فهي لذلك مزودة برافع هيدروليكي تساعد على طيها فوق بعضها في اثناء عملية النقل . بعض هذه المحاريث مزودة بعجلات مطاطية صغيرة الحجم لتحديد عمق الحراثة او للمساعدة في عملية نقل الجهاز.



شكل رقم (٢٨) يوضح محراث حفار يرفع بالهيدروليك

لما كان عمل هذا المحراث يرتكز بالدرجة الاساسية على شق التربة دون قلبها او تنعيمها فهو بذلك يختلف عن جميع انواع المحاريث السابقة الذكر. وفي الغالب يتم استعماله في الاراضي الجافة الصلدة لتفكيك التربة قبل عملية الحراثة بالمحاريث القلابة.



شكل رقم (29) يوضح انواع اللاسلحة المستخدمة في المحاريث تحت سطح التربة

المحاريث الحفارة تستعمل ايضا في الاراضي المدغلة او المحصودة حديثا لغرض زيادة نفاذيتها دون الحاجة الى تغطية بقايا المحصول او الادغال. وفي الغالب يكثر استعمال هذه المحاريث لكسر الطبقات الصماء من التربة الواقعة على عمق بعيدا عن مداول المحاريث الاخرى. اما في الاراضي المالحة فيفضل استعمال هذه المحاريث خاصة في المناطق التي تعتمد على السقي في الزراعة.

ومن خلال تجربتنا الشخصية قد وجدنا بأن هذه المحاريث ذات كفاءة عالية وسريعة في اكمال المتطلبات الزراعية. فعند استعمال هذه المحاريث تبقى الحقول الزراعية على مستواها الاصلي فلا يحدث تغير في سطوحها كما يحدث في عمليات الحراثة بالمحاريث القلابة. ولذلك فإن الحراثة بالمحراث الحفار لا تتطلب اجراء عملية التنعيم او التسوية وعادة تكون الارض بعد الحراثة بهذه المحاريث حاوية على اخاديد ممتدة طوليا باتجاه خط المحراث. وان فائدة هذه الاخاديد تساعد في انسياب مياه السقي بسهولة اضافة الى انها تحتفظ بنسبة عالية من الرطوبة ولفترة اطول في قعرها.

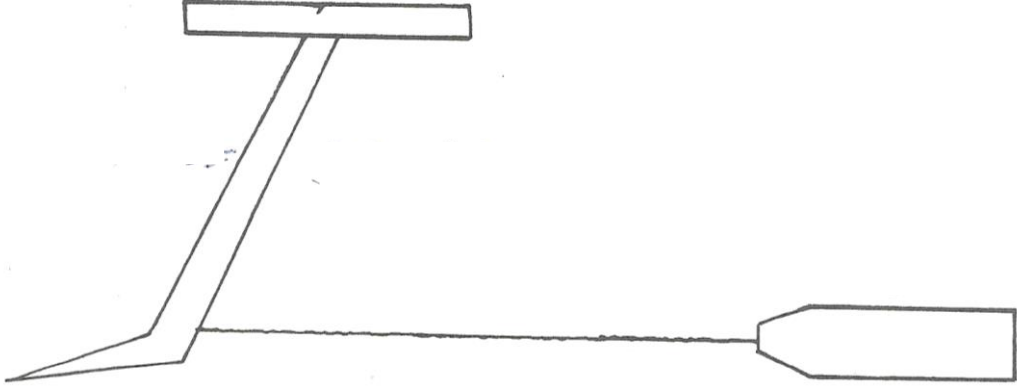
أما محاريث تحت التربة فهي مشابهة من حيث الشكل الى المحاريث الحفارة الا انه اضخم حجما واصلد معدنا وتعمل على عمق يتراوح بين (٥٠ - ٩٠ سم) فهي تحتاج الى ساحة بقوى حصانية تتراوح من (٦٠-٨٥) حصان لغرض جر محراث ذو سن واحد على عمق (٩١ سم). وتزداد القوى الحصانية المطلوبة كلما زاد عمق الحراثة وكذلك اذا كانت التربة صلبة أو جافة ولغرض زيادة عمق الحراثة في هذا النوع من المحاريث يفضل ان يكون المحراث حاوي على اقل عدد ممكن من الاسنان. وفي العديد من الحالات يترك المحراث بسن واحد فقط لغرض زيادة العمق المطلوب للحراثة.

إنَّ اكثر استخدامات هذا النوع من المحاريث هو لكسر الطبقة الصماء تحت سطح التربة لزيادة نفاذية التربة . اما في الاراضي التي تكثر فيها الصخور او الجافة فيستعمل هذا المحراث قبل اجراء عملية الحراثة بالمحاريث القلابة لتسهيل عملها. كما يجري استخدام هذا المحراث لتكسير الطبقات الفلينية او الاسفنجية تحت سطح التربة والتي تتكون نتيجة اندثار الغابات خاصة في المناطق الباردة حيث ان وجود هذا النوع من الترب يؤدي الى انجماد جذور المحاصيل بسبب عزل حرارة الارض ومنعها من الانتقال الى سطح التربة.

أما في الاراضي الغدغه فيمكن عمل مصارف وقتية بواسطة هذا النوع من المحاريث. والطريقة المستعملة لانجاز هذا العمل هو ربط اسطوانة حديدية صلبة على شكل قنينة مشروبات بسلك في نهاية سن المحراث. ونتيجة لسير سن المحراث داخل التربة وهو يجر خلفه الاسطوانة الحديدية يؤدي ذلك الى عمل هذا الانبوب كمصرف مؤقت لصرف مياه البزل. وقد يستمر عمل هذا الانبوب كمصرف مؤقت الى ما يقارب سنتين او اكثر حسب نوعية التربة ودرجة رطوبتها

١. الترب الصلبة القاسية البساتين الأرض المتروكة.
٢. الارض التي تكثر بها الصخور.
٣. كسر الطبقة الصماء .
٤. زياده عملية الصرف .
٥. زياده التهوية .
٦. قطع جذور الاشجار والادغال في الأماكن التي لا يمكن الوصول اليها ببقية المحاريث.
٧. المحافظة على التربة من التعرية.

٨. تقليل النفقات وسرعه انجاز العمليات.



شكل رقم (٣٠) يمثل طريقة عمل مبالز وقتية

تصليح المحاريث الحفارة

١. تآكل الاسلحة او تكسرها يجب ابدال الاسلحة المكسورة وسن الاسلحة الصالحة لضمان جودة العمل.
٢. ارتخاء وتفكك البراغي او الصامونات يجب التأكد من تماسك اجزاء المحاريث بعد كل عملية حراثة حيث تجري اعادة ربط الاجزاء المتفككة ووضعها في مواقعها الصحيحة.
٣. كسر النوايض المساعدة: ان فائدة النوايض هي للمحافظة على اجزاء المحاريث وتأمين سلامة الجهاز والعامل. وفي حالة عدم وجود هذه النوايض بسبب التلف او فقدان يكون الجهاز عرضه الى التلف وللحوادث المؤسفة. عليه يجب التأكد من سلامة النوايض وعملها بشكل منتظم لتأمين العمل الجيد والسلامة العامة.
٤. اعوجاج القصبات ومساند البدن في حالة اعوجاج في القصبات ومساند البدن فيجب فكها واعادتها الى شكلها الصحيح لضمان جودة العمل.

المحاريث الكبيرة:

في بعض الاراضي الزراعية تشكل نوعية التربة المشكلة الرئيسية مما يتطلب اجراء الحراثة على اعماق من (٦٠) سم فأكثر فقد تم تصميم محاريث خاصة كبيرة تستطيع الحراثة وقلب التربة على العمق المشار اليه اعلاه في هولندا تم استعمال هذا النوع من المحاريث في الاراضي المستصلحة حديثا من البحر. وكان الغرض من استعمال المحاريث الكبيرة هو لتعجيل عملية جفاف الارض لكي يتم اكمال العمليات الزراعية الاخرى وتسهيل عملية استخدام الآلات والمعدات الزراعية.

ويفضل عادة استخدام هذا النوع من المحاريث بمدة كل (٦-١٠) سنوات في الحقول العادية. والسبب هنا في استخدام المحاريث الكبيرة هو لكسر الطبقة الصماء المتكونة . نتيجة استخدام المحاريث القلابة ولسنوات عديدة وعلى نفس العمق حيث ثقل المحراث وثقل التربة من فوقه تكون ثقلا كبيرا يؤدي الى تكوين هذه الطبقة الصماء والتي تؤدي الى تقليل نفاذ التربة وتكون عاملا لتردي خواص التربة فيزيائيا وكيميائيا.

قياس الكفاءة الانتاجية للمحاريث

الانتاجية في عمل المحاريث هي عبارة عن وحدة المساحة المحروثة في وحدة الزمن بالمقارنة مع الطاقة التصميمية. اما المساحة المحروثة في وحدة الزمن فيمكن حسابها عند تحديد العرض الشغال للمحراث والسرعة التي تسير بها الساحة اثناء عملية الحراثة. حيث يكون حاصل ضرب العرض الشغال في السرعة يتم معرفة المساحة المحروثة. وعلى سبيل المثال فأن المحراث ذو السكة الواحدة ذات حجم (٣٥ سم) عندما يعمل بسرعة (٤ كم/ الساعة) فأن المساحة المحروثة خلال ساعة واحدة تكون (١٤٠٠ م^٢). الا ان هذا المحراث لا يمكن ان يحقق حراثة هذه المساحة في ساعة واحدة والسبب في ذلك يعود الى مهارة السائق واسلوب تقسيم الحقل وعدد الدورات في نهاية الحقل وطريقة الحراثة المتبعة الخ.

عموما أن انتاجية المحاريث تتأثر بشكل كبير على ما يملكه السائق من مهارة وخبرة. ومهما يكن المحراث ذو صنع جيد وملائم لنوع التربة فأن تأثير السائق وطريقة

عمله وخبرته في ضبط وربط المحراث على الساحة والتحكم بتعير المحراث التعير الصحيح كلها عوامل تؤثر على نوعية الحراثة.

ومن الواجب علينا ان نعرف بأن قواعد ربط المحراث الصحيحة هو عندما يكون مركز قوة الشد في المحراث خلف مركز السحب للجرار. كما موضح ذلك في الشكل رقم (١٢) والكفاءة عادة تحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{الكفاءة} = 100 \times \frac{\text{الانتاجية الفعلية}}{\text{الانتاجية التصميمية}}$$

الفصل الثاني

معدات تحضير التربة الثانوية

Secondary Tillage Equipment

الفصل الثاني

معدات تحضير التربة Secondary Tillage Equipment

المقصود بهذه المعدات هي المعدات التي تعمل في اعماق ضحلة من سطح التربة، وفي الغالب هي المعدات التي تعمل بعد ان تكمل المعدات الاولى عملها العميق في التربة، ومن الممكن جداً ان تقوم معدات تحضير التربة الاولى بنفس العمل الذي تؤديه المعدات الثانوية وعلى سبيل المثال المحراث الحفار والمحراث القرصي ذو الخط الواحد الذي يؤدي عمل المعدات الثانوية كما سبق وان ذكرنا عندما تطرقنا لشرح هذه المحارث.

اما الاهداف العامة لاستخدام المعدات الثانوية فتتلخص في النقاط التالية.

١. لتحسين مرقد البذور بزيادة نعومة الارض.
٢. للمحافظة على نسبة الرطوبة بالارض من خلال ازالة الادغال وتقليل التبخر
٣. تقطيع بقايا المحاصيل بعد عملية الحصاد وخلطها بالتربة مع الادغال النابتة
٤. تكسير الطبقة السطحية المتصلة بعد عملية الحراثة للمساعدة في اكمال عملية زراعة الارض.
٥. ازالة الادغال في الاراضي البور قبل الحراثة
٦. عزق الحقول المزروعة وخدمة المحاصيل في مراحل نموها الاولى.

هناك العديد من الاجهزة تستعمل في تحضير الحقول للزراعة ومن اكثرها شيوعاً واهمها في الاستعمال فهي الامشاط القرصية والعازقات والمنعمات والحادلات. بالإضافة الي الأجهزة التكميلية الاخرى مثل فاتحه السواقي والمرارة ولوح التعديل

الامشاط القرصية : Disk Harrows

الامشاط القرصية من معدات تحضير التربة الواسعة الاستعمال لاكمال العديد من العمليات الزراعية. فقد تم استعمالها وبكثرة قبل عملية

الحراثة كما وجرت العادة على استعمال الامشاط القرصية بعد عملية الحراثة لتفتيت التربة بشكل جيد واعداد مرقد البذور ليكون صالحاً للانبات.

هناك استعمالات اخرى لهذه الامشاط في عزق الحقول المزروعة لغرض القضاء على الادغال. وكذلك يمكن استعمالها في الحراثة السطحية في الترب الخفيفة او تستعمل في تغطية البذور بعد نشرها في الحقول.

انواع الامشاط القرصية:

الامشاط القرصية متوفرة بحجوم مختلفة بحيث تلائم انواع الساحبات كافة وبشكل عام يمكن تقسيمها الى نوعين المسحوبة والمحمولة.

الامشاط القرصية المسحوبة:

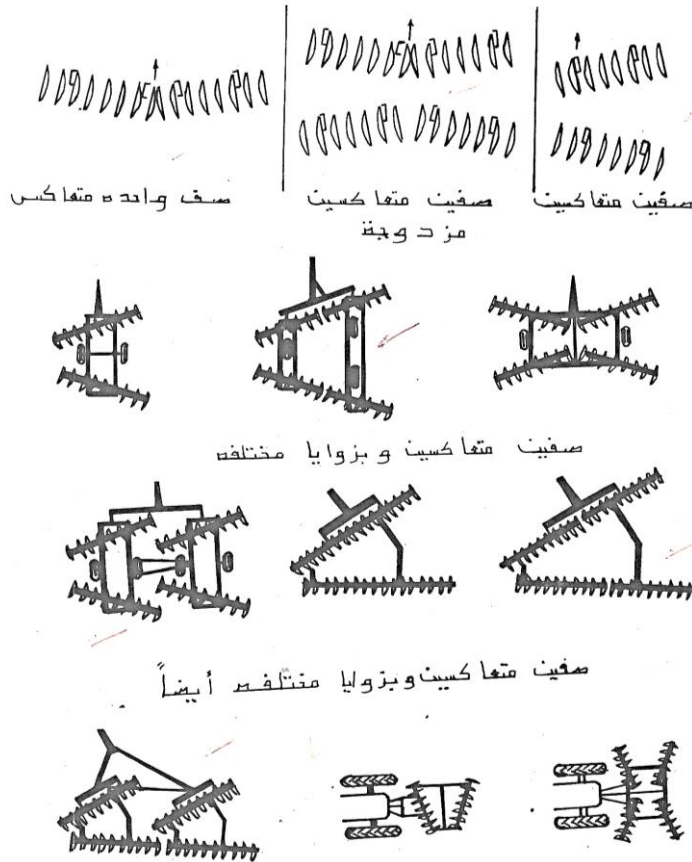
هذه الانواع من الامشاط القرصية تسحب خلف الساحة وتؤدي عملها في تنعيم التربة بالاعتماد على وزنها واتجاه زوايا ميل اقراصها وهي ايضاً تكون على انواع فمنها المفردة والمزدوجة والمتعكسة فأما الامشاط المفردة فهي عبارة عن مجموعتين من الامشاط القرصية تربط بخط واحد وتوضع بحيث تكون نهاياتها متقابلة وبذلك فهي تنثر التربة باتجاه معاكس. والعرض الشغال لهذا النوع من الامشاط يتراوح بين (١,٣ - ٦ م). وعندما تكون هذه الامشاط عريضة يمكن طيها فوق بعضها لتسهيل عملية نقلها والسير بها من مكان لآخر.

اما النوع المزدوج من الامشاط فتحتوي على صفين من الاقراص توضع بشكل مختلف الاتجاه وبشكل متعاقب. مما ينتج عنه تنعيم جيد لسطح التربة. عادة يوضع الصف الامامي من الاقراص بحيث ينثر التربة من الخارج في حين يقوم الصف الثاني بنثر التربة من الداخل. يتراوح العرض الشغال لهذه الاقراص المزدوجة بين (١,٥ - ٧,٦ م) وتكون مزودة بعجلات اضافية لتسهيل عملية النقل وكذلك تحديد عمق التنعيم.

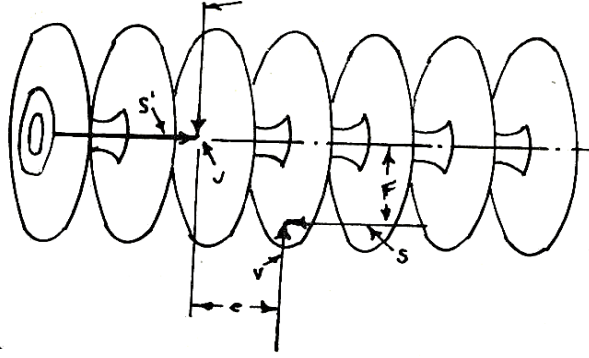
اما الامشاط القرصية المتعكسة فهي سميت بهذا الاسم بسبب اتجاه سيرها بالمقارنة مع سير الساحة. فيمكن بوساطة هذا النوع من الامشاط تحديد واختيار جهة الحراثة اما الى اليمين او الى اليسار للساحة. لقد اصبح هذا النوع شائع الاستعمال حيث يكثر استعماله في البساتين لغرض عزقها وازالة الادغال ومكافحتها ويتراوح العرض الشغال لهذه الامشاط بين (١,٣ - ٩,١ م) وهي مزودة بعجلات مطاطية لتسهيل النقل من مكان الى اخر

الامشاط القرصية المحمولة

هذا النوع من الامشاط يستعمل مع الساحبات ويربط على النقاط الثلاث للساحبة ويرفع بواسطة الجهاز الهيدروليكي. في الغالب تكون زاوية القطع لهذه الامشاط ثابتة وبسبب استعمال جهاز الهيدروليك لرفع هذه الامشاط لذا اصبح من السهل الرجوع بها الى الخلف لعزق الزوايا في نهايات الحقول وقرب الاسيجة والخنادق. يستخدم الجهاز الهيدروليكي لرفع هذه الامشاط وتحديد عمق عملها وبذلك يمكن زيادة عمق تتعيم التربة الى درجة يصبح الحقل جاهزا للزراعة دون الحاجة الى الحراثة خاصة في الترب الخفيفة. يتراوح العرض الشغال لهذه الامشاط بين (١,٥ - ٣,٣ م) وبذلك فهي ملائمة للحقول ذات المساحات الصغيرة والمتوسطة.



شكل (٣١) يمثل أنواع الامشاط القرصية



$$V \times e = S \times F$$

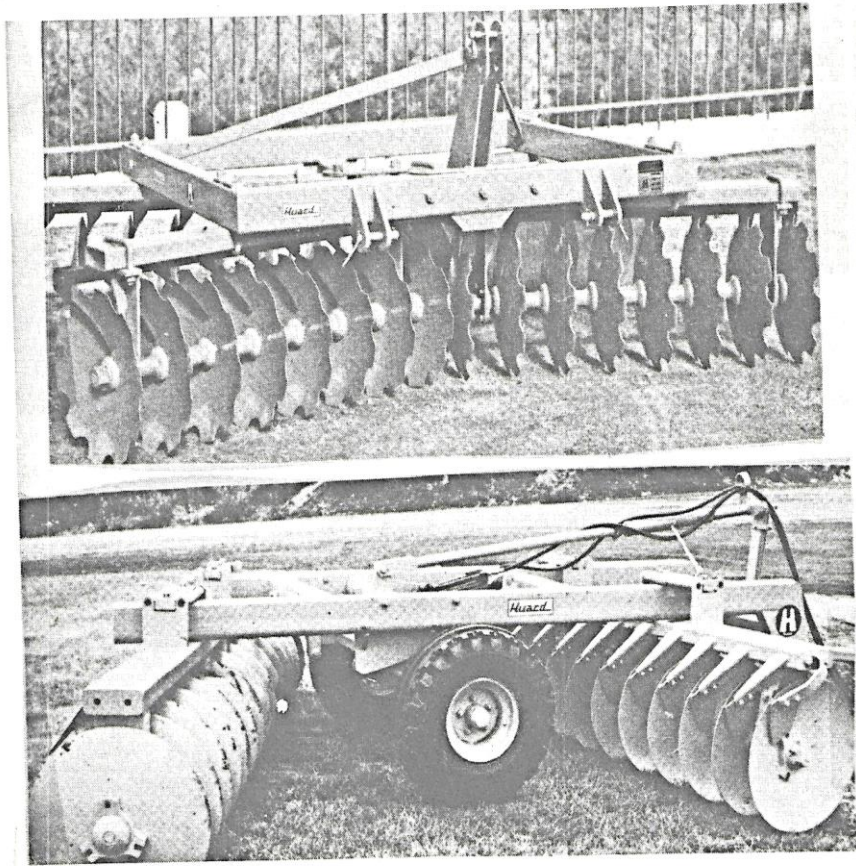
شكل رقم (٣٢) يمثل القوى المؤثرة على الاقراص حيث أن عمق القطع يتحدد بمقدار القوة الى الاعلى مطروحا منها القوة الى الاسفل

بشكل عام الامشاط القرصية تتكون من الاقراص التي تكون دائرية الشكل ومقعرة. وهذه الاقراص اما ملساء الحافة او محززة ويتراوح قطرها بين (٤٠-٧٠ سم) وحسب الحقل ونوع التربة والمحصول والغرض من الاستعمال وفي اغلب الاحيان وعندما تكون الارض كثيرة الادغال يتم استعمال صفيين من الاقراص حيث يكون الصف الاول عبارة عن اقراص متعرجة اما الصف الثاني فيكون ذو اقراص ملساء لزيادة عمق تقطيع بقايا النباتات ومزجها بالتربة

الاقراص عادة توضع على شكل مجاميع حيث يتراوح عدد الاقراص في المجموعة الواحدة من (٣-١٣) قرصا اما المسافة بين الاقراص داخل المجموعة الواحد تتراوح بين (١٥-٣٠ سم) حسب نوع الجهاز والغرض من استعماله تربط هذه المجاميع مع بعضها باطار جامع لغرض اكمال بناء الجهاز. تزود الامشاط القرصية عادة بصناديق حاملة للاثقال فائدتها تساعد في زيادة ثقل الجهاز لكي يؤدي عمله بالشكل الصحيح

الامشاط القرصية الحديثة تمتاز بعملها الجيد في تنعيم التربة ومزج بقايا النبات بالاضافة الى عملية التسوية اما العوامل التي تؤثر على عمق العزيق فهي الاتي:

١. الزاوية التي توضع فيها المجاميع القرصية.
٢. وزن جهاز الامشاط القرصية بالكامل .
٣. الاقراص ودرجة حدتها وقابليتها على القطع.
٤. قطر وحجم الأقراص.
٥. درجة انحناء الأقراص.
٦. زاوية ربط الجهاز على الساحبة وميله بالنسبة لخط السير.
٧. عدد الاقراص في المجموعة.
٨. سرعة السير.



شكل (٣٣) الامشاط القرصية ملساء الحافة والمتعرجة الحافة

جميع العوامل السالفة الذكر والمؤثرة على عمل الامشاط القرصية هي عوامل ذاتية متعلقة بالامشاط وطريقة ربطها فضلا عن ان هذه العوامل الذاتية هناك عوامل أخرى تؤثر هي الاخرى على نوعية عمل الامشاط القرصية ومن هذه العوامل نوعية التربة ودرجة رطوبتها وهل التربة محروثة او غير محروثة، مقدار ونوعية المخلفات الحقلية من محاصيل او ادغال . وكذلك كفاءه السائق

العازقات : Harrow

العازقات المستعملة في الاعمال الزراعية مختلفة الانواع والحجوم يذكر منها مايلي :

العازقات المسمارية: Spike tooth Harrow

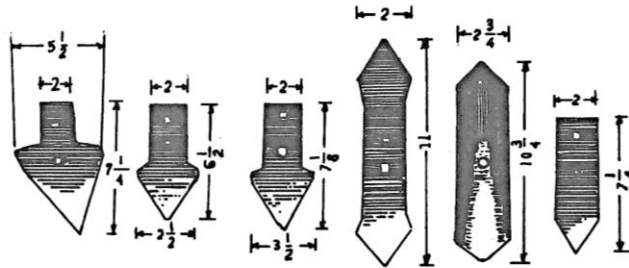
سميت بالعازقات المسمارية لأن سلاح القطع اشبه بالمسمار الكبير وتطلق على هذه العازقات اسماء مختلفة بالاسنان العازقات او الخرماشات في الغالب تستعمل بعد عملية الحرثة مباشرة حيث تعمل المسامير على اختراق التربة وتنعيمها دون التأثير على استواء سطح التربة. ان عمق هذا النوع من العازقات يكون بحدود (٥ سم) اما العرض الشغال فيتراوح بين (١,٨ - ٢,١م) وعدد المسامير يتراوح من ٢٥-٣٥ مسمارا للمجموعة الواحدة كما ويمكن ربط عدة مجاميع في الحالة الواحدة يكثر استعمال هذه العازقات لتعشيب حقول القطن والذرة خاصة في المراحل الاولى من عمر المحصول

العازقات النابضة Spring tooth Harrow

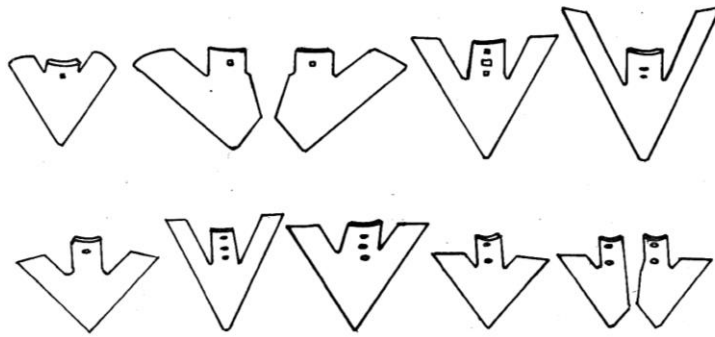
العازقات النابضية عديدة الانواع والاشكال ومتعددة الاغراض فمنها المسحوب ومنها المحمول على الساحة. يتراوح عرضها الشغال بين (٢,٥ - ١١ م) .

في الغالب تستخدم العازقات النابضية في الاراضي التي تكثر فيها الصخور او التي تحوي على جذور الاشجار وبتأثير رد الفعل النابضي تستطيع اسنان هذه الاجهزة من التخلص من تأثير الصخور او اي شئ اخر يعرقل سيرها. وبذلك فأن التأثير النابضي يعد عامل من عوامل السلامة للساحة وللجهاز نفسه. اما الاستعمالات الاخرى لهذا الجهاز فتشمل على

استخدامه في تنعيم التربة قبل عملية البذار مباشرة وكذلك هي عزق الحقول وازالة الادغال والاعشاب. وبسبب تغلغله العميق في الترب يؤدي الى قلع الاعشاب من جذورها وسحبها الى سطح التربة .



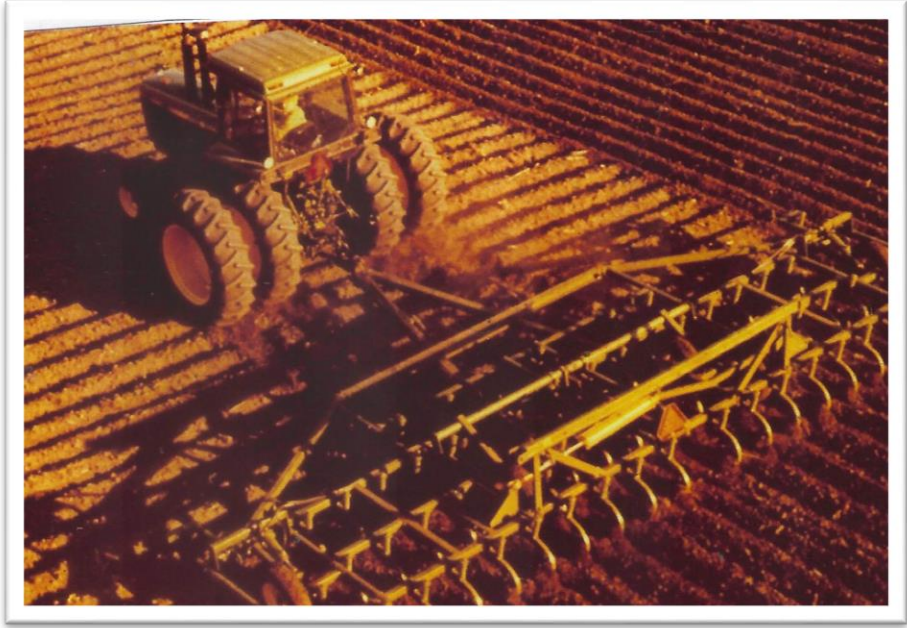
لسان الطير



أرجل الميط



شكل (٣٤) يمثل اشكال أسلحة التعشيب



شكل رقم (٣٥) يمثل العازقة النابضية

أما اسنان العازقات النابضية فهي مصنوعة من الفولاذ الكربوني. تنثنى على شكل اقواس طرفها العلوي يثبت على اطار الجهاز. والطرف الاخر يكون سائب ويخترق التربة ويتعمق بها بفعل وزن الجهاز وزاوية الميل او بفعل الجهاز الهيدروليكي. النهاية السائبة للنابض الواحد تكون ذات اشكال مختلفة. وفي حالة استهلاك هذه النهايات فيمكن ابداله بالاضافة الى امكانية تبديلها حسب نوع العمل المطلوب وفي بعض الحالات يتم ربط الواح تسوية خلف اجهزة العازقات النابضية الغرض منها تعديل سطح التربة بعد عملية العزيق لاختصار الوقت والانفاق

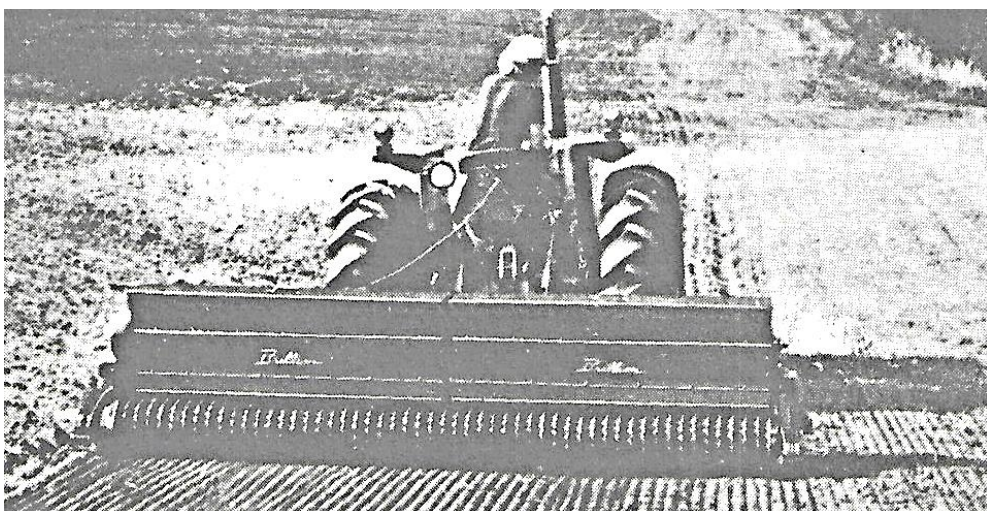
المنعمات والحادلات:

هذه الانواع من المعدات تعتبر اجهزة تكميلية لغرض زيادة تنعيم التربة وتهيئة مرقد جيد للبذور وهي على نوعين فمنها التي تعمل فوق سطح التربة ومنها تعمل تحت سطح التربة

أما المنعمات والحادلات التي تعمل فوق سطح التربة فهي الأخرى على نوعين . فمنها التي تكون على شكل حرف (V) الانكليزي او على شكل حرف (T).

المنعمات على شكل حرف (V) هي عبارة عن مجموعة اقراص مربوطة مع بعضها تعطي شكلاً اسطوانياً وعند جرها على سطح التربة تترك أثراً على شكل اخاديد قليلة العمق مما ينتج عنه حقلاً ذو مساحة سطحية متعرجة. اما احجام هذه الاقراص فهي بحدود (١٣-١٥ سم) من حيث السمك ويكون قطرها بحدود (٢٥-٤٦ سم).

وهذه المنعمات تتوفر بصفين او صف واحد وحسب نوع العمل المطلوب. ويستعمل هذا من المنعمات لتنعيم التربة ومن ثم تركها على شكل تربة مكبوسة ومتعرجة وعلى شكل اخاديد مما يساعد على تسهيل عملية السقي خاصة في الاراضي التي تسقى بالسيح او بالواسطة



شكل رقم (٣٦) الحادلات اثناء العمل

أما المنعمات التي تعمل على شكل حرف (T) فهي منعمات اسطوانية ذات نتوءات على سطحها الخارجي على شكل حرف (T).

وبفعل هذه النتوءات والحركة الدورانية للاسطوانة تؤدي الى تنعيم الترب ونثرها. وعادة يتم استعمال هذه المنعمات قبل الزراعة مباشرة أو لغرض تفكيك السطح للتربة بعد عملية الحراثة وكذلك تستعمل في الترب الرطبة لغرض الاسراع في تهويتها وجفافها قبل الزراعة .

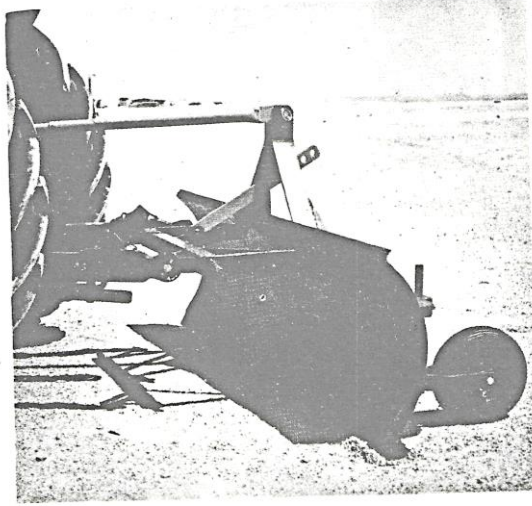
أما الاجهزة التكميلية التي تعمل تحت سطح التربة فهي اجهزة حديثة الابتكار ذات اسلحة واسنان مختلفة الاشكال والحجوم تؤدي اغراضا متنوعة. وقد تم اعطاء اسماء مختلفة لهذه الاجهزة لانها تؤدي عملها في حراثة التربة تحت السطح دون التأثير على وجه الارض وبذلك تترك بقايا النباتات والادغال على السطح ولا تخلط مع التربة. ولهذا النوع من الزراعة الفوائد التالية :

- ١ . زيادة السعة الحقلية للتربة بالاحتفاظ بالماء
- ٢ . تقليل التعرية الناتجة من الهواء والماء
- ٣ . انخفاض كمية الماء المتبخرة من سطح التربة
- ٤ . تقليل العمليات الزراعية كالتنعيم والتسوية ومكافحة الادغال .

إنّ الأساس الذي تعمل به هذه الاجهزة هو تفكيك الارض تحت سطح التربة وقطع جذور النباتات والادغال وسحبها على سطح التربة مما ينتج عنه عملية حراثة داخلية وكذلك عملية تعشيب. وبسبب تفكيك التربة وقتل الادغال وتركها على السطح لذا فان التربة سوف تحتفظ برطوبتها فترة طويلة فضلا عن تقليل التبخر والتعرية حيث يتم زراعتها في وقت لاحق

سكين التسوية (المعدلان) : Land plane

تعد سكين التسوية من المعدات الضرورية في الحقل. فهي تستعمل بالدرجة الرئيسية في تعديل وتسوية اللوح قبل اجراء العمليات الزراعية الاخرى تربط سكين التسوية على الساحبة في نقاط الربط الثلاث حيث تكون محمولة على الساحبة في نقاط الربط الثلاث بواسطة ذراع الرفع. وبذلك تسهل عملية النقل والتشغيل ان اهم النقاط الواجب الانتباه اليها عند العمل في سكين التسوية هي درجة الميل الى الامام او الخلف وكذلك مقدار درجة الميل الافقية



شكل رقم (٣٧) يوضح آلة التسوية

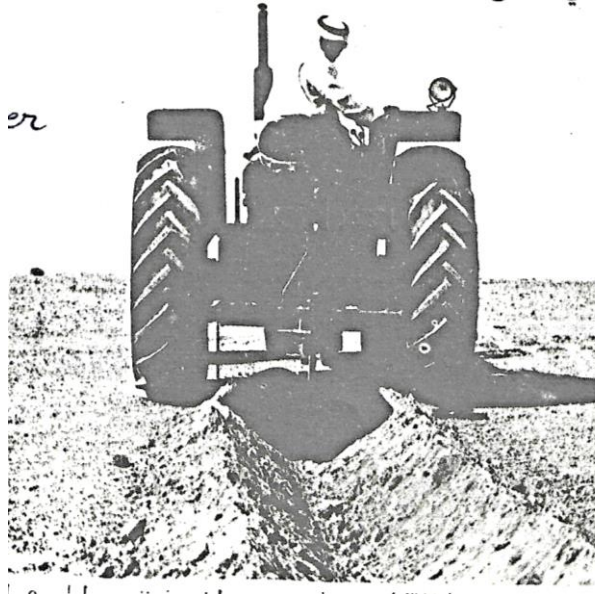
فعندما تكون درجة الميل الى الخلف كبيرة فان ذلك يؤدي الى عدم انجراف التربة في اثناء عمل السكين مما ينجم عنه تسوية سطحية غير جيدة اما اذا كانت درجة الميل الى الامام كبيرة فان كمية التربة المنجرفة تكون كبيرة واكثر من طاقة تحمل السكين او الجرار مما ينجم عنه نقل الطبقة السطحية للتربة بالكامل وهذا غير مرغوب فيه

إنَّ عدم انتظام درجة الميل الافقية كأن تكون الجهة اليسرى اعلى من الجهة اليمنى فان ذلك يؤدي الى انجراف التربة من جهة واحدة فقط مما ينجم عنه تسوية غير جيدة وعليه يجب ضبط استواء وميل سكين التسوية قبل المباشرة بالعمل فيها

فاتحة السواقي : Ditcher

فاتحة السواقي من المعدات التي تستعمل في تخطيط الحقول واكسابها الشكل النهائي للزراعة. ففي الحقول التي تسقى سيجا او بالواسطة تكون فاتحة السواقي من المعدات التي لا يمكن الاستغناء عنها لما لها من دور كبير في تسليك مياه السقي وتوزيع الحقول الى مساحات تتلائم وطبيعة الري

هناك العديد من المحاصيل الحقلية والخضروات التي تتطلب طريقة زراعتها ان تكون على شكل مساطب مثال ذلك الرقي، البطيخ، الخيار الخ. والطريقة الشائعة في عمل المصاطب التي يتراوح عرضها بين (٣-٤م) هي باستخدام فاتحة السواقي لهذا الغرض



شكل رقم (٣٨) يوضح جهاز فتح السواقي

فضلا عن استخدام فاتحة السواقي في زراعة المحاصيل والخضر فان زراعة البساتين هي الاخرى لا يمكن ان نستغني عنها. ان عملية تقسيم الحقل لزراعة الفاكهة على مصاطب او اىصال مياه الري الى اقسام البستان المختلفة كلها تعتمد بالدرجة الاولى على فاتحة السواقي.

ومن النقاط الواجبة الملاحظة عند تشغيل فاتحة السواقي هي عمق الساقية وعرضها وتجانس شكلها. فالكل يعلم بان فاتحة السواقي تربط على الساحة في نقاط الربط تحمل خلف الساحة بواسطة جهاز الهيدروليك. فعندما يكون ذراع التوصيل الوسطي قصير فان ذلك يؤثر على عمق وعرض الساقية حيث تكون في هذه الحالة ساقية ضحلة وغير عريضة وهذا بالطبع يتوقف على نوعية التربة ونسجتها. اما اذا كان ذراع التوصيل الوسطي طويلا فان

ذلك ينتج عنه ساقية عريضة يختلف عمقها باختلاف نوع التربة والقدرة الحصادية للساحبة

اما تجانس الساقية فالمقصود به تجانس اكتافها من حيث السمك والارتفاع. لذا فيجب ان تكون فاتحة السواقي ذات وضع افقي صحيح حيث يمكن التحكم بوضعها الافقي بواسطة الاذرع الجانبية للربط في الساحبة .

أهم النقاط التي يجب الانتباه اليها في صيانة فاتحة السواقي هي ان تكون حافة القطع فيها سليمة وحادة في وضعها الصحيح بين اجنحة قلب التربة بالاضافة الى ذلك يجب اعادة ربط اجزائها بعد كل عملية تشغيل لان فاتحة السواقي المفككة او المتذبذبة تربك العمل. وتنتج سواقي غير متجانسة من حيث العمق والاستواء ولا يمكن المحافظة على استقامة السواقي او حتى ضبط المسافات بينها

فاتحة المروز (المرازة) : Middle breaker

تستعمل فاتحة المروز لزراعة المحاصيل والخضروات التي تتطلب ان تكون زراعتها على مروز بالدرجة الاولى والمرازة لا تختلف من حيث الشكل عن فاتحة السواقي الا انها تكون اصغر حجما منها واكثر عدد عند التشغيل حيث يمكن ان يربط بحدود (٣-١٤) سكة لغرض فتح المروز في الجهاز الواحد.



شكل رقم (٣٩) يمثل فاتحة المروز

ان أسس عمل المرازة مشابه تماما لأسس عمل فاتحة السواقي الا ان اهم الامور التي يجب ملاحظتها هي استقامة الخط. فالمحاصيل والخضر تحتاج الى عناية فائقة بعد الزراعة يجب ملاحظتها هي الزراعة والانبات وغالبا ما تتم عمليات خدمة المحصول بواسطة الآلات والمعدات الزراعية كأجراء عملية التعشيب والعزيق والتسميد والمكافحة وحتى الجني والحصاد. وبعد اجراء عملية فتح المروز والزراعة فانه من الصعب جدا معالجة الاخطاء او التغلب عليها وخاصة استقامة خطوط الزراعة

فعليه يجب ان يكون سائق الساحبة على درجة كبيرة من المهارة لغرض ضبط استقامة الخطوط وغالبا ما يتم اضافة اجزاء مساعدة للمرازة تساعد سائق الساحبة على اكمال مهمته على اكمل وجه. ومن هذه الاجزاء المساعدة المؤشر. المؤشر هو جزء اضافي يربط بين طرفي المرازة ويتكون من عمود قابل للتحرك عموديا وافقيا ويمكن التحكم بطوله حسب الحاجة. وينتهي هذا العمود بقرص معدني يعمل على تأشير خط في التربة عندما يترك على سطحها اثناء سير الساحبة والمرازة ان الخط المؤشر خط العودة حيث يقوم السائق بالاهتداء اليه عند عودته مما يساعد على ضبط مسافات الزراعة في الحقل والمحافظة على استقامة الخطوط وهذا بدوره يسهل اجراء العمليات الحقلية اللاحقة

تصليح وصيانة معدات تحضير التربة الثانوية :

١. تآكل حواف الاجزاء القاطعة : بسبب الاحتكاك مع دقائق التربة او الاصطدام باجزاء صلبة او كتل ترابية كبيرة او تربة صلبة يؤدي ذلك الى تلف وسوفان سكين التعديل او تآكل حافة القطع في المرازة وفتحة السواقي وعليه فأن عدم المحافظة على هذه الاجزاء بدون صيانة وتصليح ينجم عنه عمليات حقلية غير منتظمة ومشوهة ولا تؤدي الغرض المطلوب
٢. ربط الاجزاء المفككة : نتيجة للعمل الحقلي والانتقال بين الحقول تتعرض الاجزاء المختلفة الى التفكك والارتخاء مما ينتج عنه العمل باجهزة غير متماسكة ومتذبذبة الامر الذي يؤدي الى عدم تنفيذ العمليات الحقلية بالشكل المطلوب عليه يجب اعادة الاجزاء المتفككة وتعويض قطع الغيار المفقودة
٣. في نهاية موسم العمل : يجب حفظ هذه المعدات في اماكن ملائمة بعيدة عن ملامسة التربة بعد طلائها بالشحوم اللازمة لمنع الصدأ والتآكل
٤. رفع الاجزاء الاضافية والمساعدة بعد تأشير مواضعها على الجهاز لتسهيل اعادتها الى اماكنها عند التشغيل في الموسم المقبل
٥. الاحتفاظ بالعجلات المطاطية في اماكن ملائمة للمحافظة عليها من التلف مع وضع العلامات عليها للدلالة على عانديتها
٦. اعداد قائمة بالادوات الاحتياطية اللازمة لاعادة بناء الاجهزة قبل بدء الموسم المقبل بفترة ملائمة

الفصل الثالث

معدات الزراعة

Planting Equipment



الفصل الثالث

معدات الزراعة Planting Equipment

إنَّ فن وضع البذور بالتربة لغرض الحصول على انبات جيد دون الحاجة الى اعادة الزراعة هو هدف المزارعين جميعاً. وعملية الزراعة والانبات تؤثر عليها عوامل عديدة

نذكر منها مايلي: -

١. كمية البذار بالدونم الواحد.
٢. حيوية البذور المستعملة.
٣. معاملة البذور بالمواد الكيماوية لغرض حمايتها من الفطريات.
٤. تجانس البذور من حيث الحجم .
٥. عمق زراعة البذور.
٦. نوعية التربة - ثقيلة - خفيفة.
٧. نسبة الرطوبة في التربة .
٨. طريقة وضع البذور في التربة .
٩. تجانس توزيع البذور في الحقل.
١٠. طريقة ونوعية الزراعة.
١١. تجانس تغطية البذور.
١٢. موعد الزراعة.
١٣. درجة حرارة التربة.
١٤. نوعية مرقد التربة.
١٥. كفاءة سائق الساحة ومهارة مشغل جهاز البذار.

انواع معدات الزراعة:

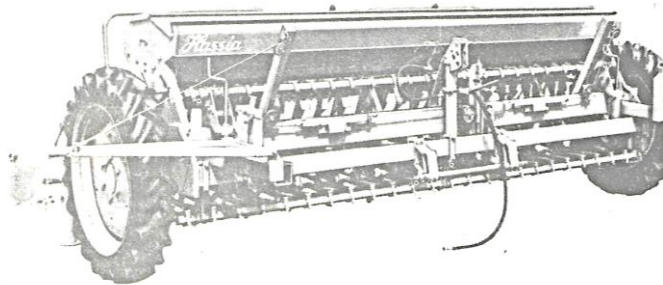
ان طريقة الزراعة القديمة كانت تعتمد بالاساس على نثر البذور على سطح التربة المحروثة ومن ثم تغطيتها بوساطة العازقات او الخرماشات . اما اجهزة الزراعة الحديثة فتعتمد على وضع البذور في التربة ضمن مسافات محدودة وعلى عمق متجانس وكميات بذار منظمة بالاضافة الى تغطيتها او في تسميدها.

ومعدات الزراعة تعرف بأنها الاجهزة التي تشتغل بطريقة الآلية وتعمل على وضع البذور والنباتات واجزاءها في التربة لغرض الانبات وانتاج الغذاء او العلف أو النسيج وعلى هذا الاساس فهي تصنف الى الانواع الآتية:

١. الباذرات seed Drill
٢. اجهزة التسطير Row-Crop
٣. معدات زراعة الدرنات والمحاصيل الجذرية Potato planter
٤. معدات زراعة الشتلات trans planter

١ - الباذرات

هي معدات تستعمل لغرض وضع حبوب المحاصيل والبذور الصغيرة في التربة على شكل سطور المسافة بينها من (١٥-٢٠ سم) وفي عمق متجانس يتلائم وحجم الحبوب او البذور والاسمدة، وهي تتكون من عجلات نقل الحركة والانتقال المؤشر جهاز التلقيح فاتحة السطور أدوات تغطية البذور وتكون الباذرات اما محمولة أو مقطورة. والمقطورة منها تكون مزودة بعجلات تسير على التربة تعمل على نقل الحركة الى الاجزاء الاخرى للباذرة. وفي الغالب يتم حفظ الباذرة ورفعها في اثناء العمل بوساطة مكيس هيدروليكي. وعادة تكون هذه الباذرات كبيرة الحجم.



شكل رقم (٤٠) باذرة الحبوب

اما الباذرات المحمولة فتكون صغيرة بالحجم وتربط وتحمل على الساحة بواسطة النقاط الثلاث الخاصة بربط الاجهزة وطريقة تشغيلها تكون بواسطة محور الادارة الخلفي (P.T.O) والباذرات بشكل عام اما ان تكون لزراعة الحبوب والبنور او تكون مزودة بصندوق اضافي توضع فيه الاسمدة الحبيبية لتتم عملية الزراعة والتسميد في وقت واحد. الانواع الحديثة من الباذرات تزود بصندوق ثالث لغرض وضع البنور الصغيرة كالجنت والبرسيم وبذلك يتم زراعة المخاليط العلفية مرة واحدة.



شكل رقم (٤١) يوضح عملية وضع البنور والاسمدة بالارض

اما حجوم الباذرات فيتم تحديده من خلال معرفة عدد الخطوط التي تزرعها الباذرة والمسافة بين خط وآخر. فلو ذكرنا بأن الباذرة هي حجم (١٢-١٥) فهذا يعني ان الباذرة تزرع (١٢) خطأ، المسافة بين خط وآخر هو (١٥سم). وفي العادة تزود الباذرات بفتحات عديدة يمكن تغييرها حسب المسافة المطلوبة بحيث يمكن اختيار مسافة الزراعة بين الخطوط بالمسافات التالية (١٥-١٨-٢٠سم) كما موضح بالشكل (٤٣)

تحديد موضع المؤشر في اجهزة التسطير

لغرض تحديد مسافات منتظمة بين خطوط الزراعة وكذلك ضمان تجانس الحقل المزروع قد تم تجهيز البازرات وغالبية اجهزة التسطير بمؤشرات جانبية تستعمل لغرض عمل علامة او اشارة في الحقل غالباً تكون على شكل خط في الارض على احدى جانبي معدات الزراعة.

ان هذه العلامة او الاشارة المتروكة في الحقل تساعد سائق معدات الزراعة على تحديد خط العودة في اثناء عملية الزراعة وبذلك يكون الحقل قد زرع بشكل متجانس وعلى مسافات زراعية متساوية بين الخطوط مما ينجم عنه سهولة اجراء كافة العمليات الزراعية اللاحقة بشكل منتظم دون ان يتم تعريض النباتات الى التلف بسبب عدم انتظام خطوط الزراعة وان الانتباه الى هذه الناحية اثناء الزراعة تعتبر غاية في الاهمية ويتوجب على مشغل المعدات الزراعية ان يتعلم كيفية تحديد طول المؤشر لكي يتمكن من الزراعة بشكل منتظم ومتجانس.

يتكون المؤشر من ذراع متكون من جزئين متداخلين بحيث يتحرك الجزء الطرفي منه بداخل الحيز المثبت في جهاز الزراعة وبذلك يسمح لتغير طول المؤشر حسب القياس المطلوب. عادة يثبت في طرف المؤشر الخارجي قرص مقعر او مخلب لعمل اخدود في التربة يكون في مثابة علامة او اشارة دليلاً للسائق في خط العودة حيث يقوم السائق بقيادة الساحة بحيث تجر عجلتها الامامية على هذا الاخدود عند الرجوع بالمسار التالي.

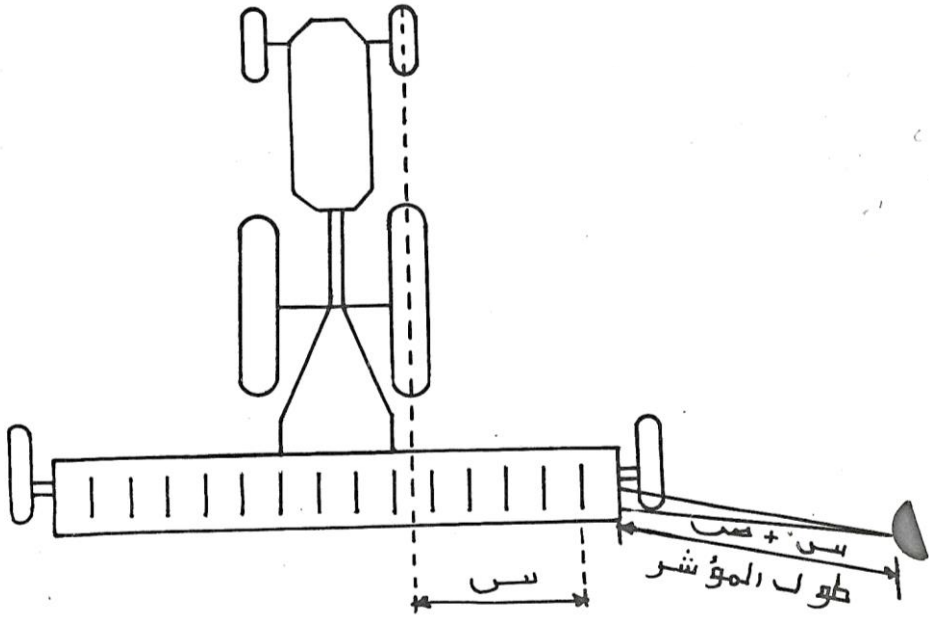
لكل باذرة مؤشرين يربط كل منهما بمحور حر عند احد الجانبين وباتجاه الخارج. ولكي يستطيع السائق من رفع وتنزيل احد المؤشرين فقد تم ربط كل مؤشر بواسطة حبل أو سلسلة تنتهي عند مقعد السائق وبذلك يتمكن من رفع وتنزيل المؤشرين وحسب الحاجة.



شكل رقم (٤٢) يوضح موقع المؤشرين لتحديد خطوط الزراعة

ولكي تتم زراعة الحقل بشكل منتظم وعلى مسافات زراعية متساوية يمكن اجراء النقاط التالية لتحديد طول المؤشر:

١. تربط البانرة على الساحة بحيث يكون عدد خطوط الزراعة متساوي على جانبي الساحة.
٢. تشغيل مجموعة البذار بشكل مستقيم في الحقل لمسافة كافية بحيث تظهر آثار عجلات وخطوط الزراعة في التربة.
٣. قياس المسافة بين منتصف اثر العجلة الامامية في احد الجوانب واخر خط الزراعة لذلك الجانب. ويمكن قياس المسافة بجانب واحد فقط والاعتماد عليه لتحديد الجانب الاخر وذلك بسبب تماثل الجانبين لتكون هذه المسافة = س.
٤. يضاف الى المسافة س مسافة اخرى هي المسافة ص وهي عبارة عن المسافة بين خط زراعة واخر.
٥. وبذلك فأن طول المؤشر يكون باضافة المسافة س الى المسافة ص وهذا يؤدي الى ضمان الدقة وتساوي المسافة بين خطوط الزراعة عدم اضافة المسافة ص يؤدي الى زراعة الخط الاخير مرتين وكما موضح ذلك بالشكل (٤٣).



شكل رقم (٤٣) تنظيم مؤشر البادرة

س = المسافة بين العجلات الامامية

ص = المسافة بين اول خط واخر خط

$$\frac{ص - س}{2} + \text{المسافة بين الخطوط} = \text{طول المؤشر}$$

المسافة س = من منتصف اثر العجلة الامامية الى اخر خط زراعة في نفس الجهة

المسافة ص = المسافة بين خط واخر

$$س + ص = \text{طول المؤشر}$$

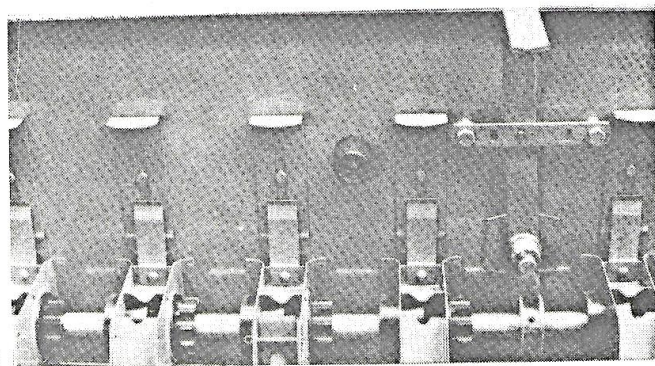
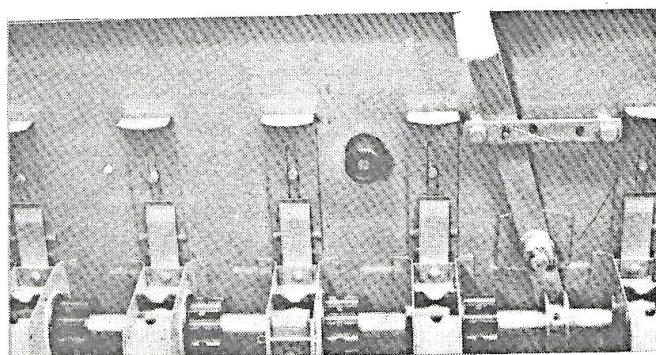
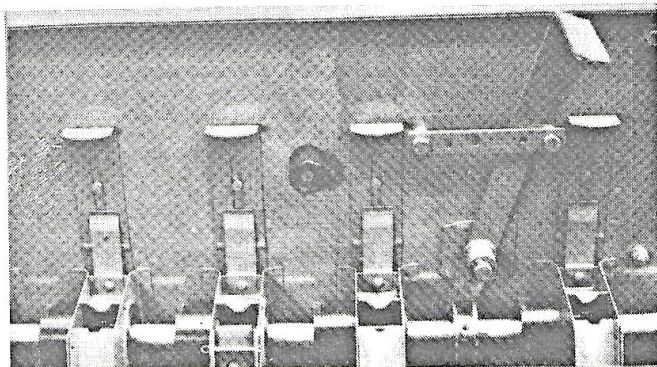
تعير وضبط الباذرة

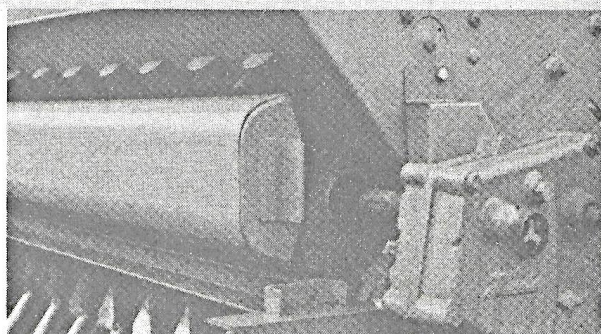
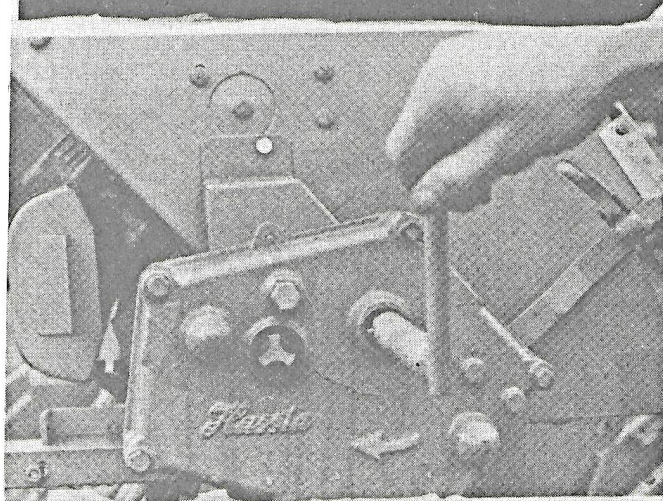
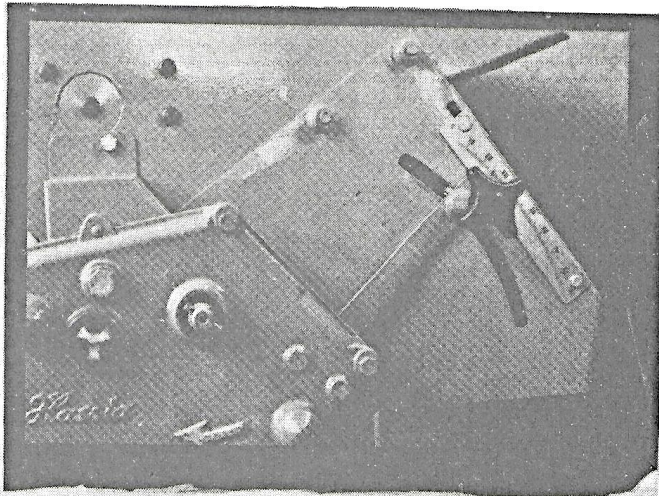
العديد من الباذرات لاتعطي كمية البذور المطلوبة لوحدة المساحة بالشكل الصحيح حتى ولو تم تحديد ذلك على مقياس كمية البذور المثبت على الباذرة. فمنها من تبذر اكثر من الكمية المحددة بالمقياس ومنها من تبذر اقل. وبعض المزارعين يقوم بعملية البذار مباشرة في الحقل ويحدد المساحة وكمية البذور المطلوبة لغرض تغير الباذرة وضبط كمية البذور المطلوبة بالدونم الواحد. وهذه الطريقة غير صحيحة رغم قيام عدد لا بأس به من المزارعين باتباعها. ولهذا فمن الواجب تعير الباذرة في كل موسم لغرض زراعة كمية البذور المطلوبة في الدونم الواحد لكي يتم ضمان انبات جيد في الحقل. اما الطريقة الشائعة في تعير وضبط الباذرة فتتلخص بالخطوات التالية:

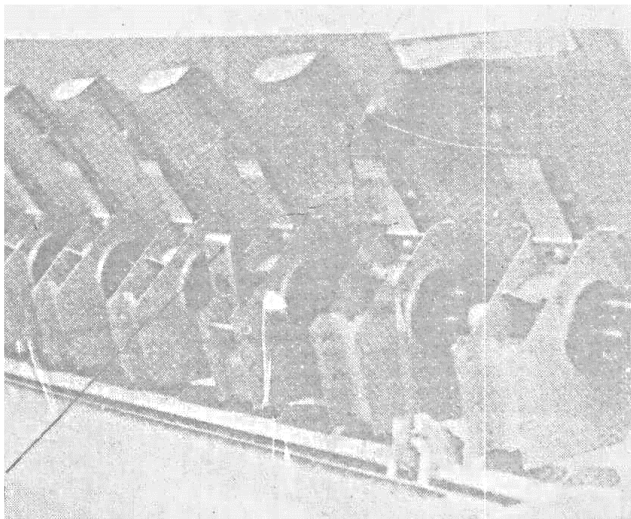
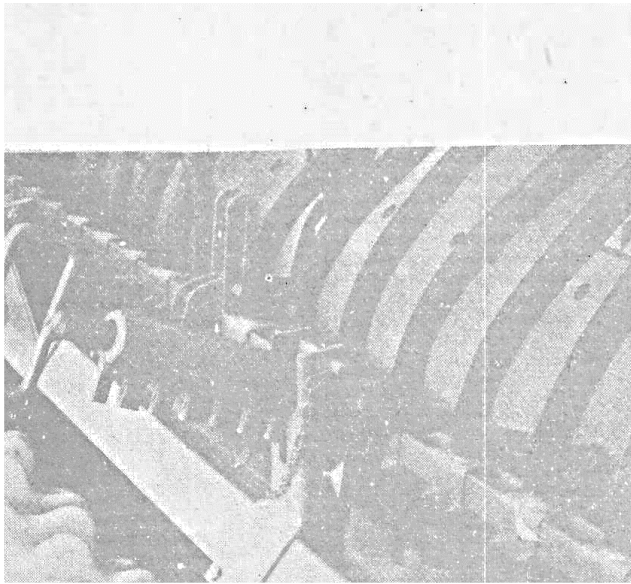
١. حساب العرض الشغال للباذرة ويتم تحديد ذلك بقياس المسافة بين الخطوط وضربها بعدد الخطوط التي تزرعها الباذرة في شوط واحد. وعلى سبيل المثال باذرة حجم (٢٠-٢٠) عرضها الشغال (٤ م) لانها تحوي عشرون خطأ المسافة بين خط وآخر (٢٠ سم).
٢. معرفة المسافة التي تقطعها الساحة لغرض زراعة دونم واحد. ويتم تحديد ذلك بتقسيم مساحة الدونم على العرض ، الشغال. فمثلا الباذرة التي يكون عرضها الشغال (٤ م) يجب ان تسير (٦٢٥ م) لكي تزرع دونم واحد.
٣. تحديد عدد دورات عجلة الباذرة لكي تقطع المسافة المطلوبة. فلو فرضنا ان باذرة عرضها الشغال (٤م) ومحيط عجلتها (٢م) لكي تبذر دونم واحد يجب ان تدور عجلتها (٣١٢,٥) دورة وهو ناتج تقسيم (٦٢٥) م المسافة التي تقطعها الباذرة على (٢ م) وهو محيط عجلة الباذرة.
٤. ملئ صندوق البذور بنوعية البذور المطلوبة للزراعة.
٥. رفع عجلات الباذرة عن الارض وتثبيت الباذرة على رافعات.
٦. وضع اكياس من الورق في نهاية كل خرطوم للبذور
٧. وضع علامة على عجلة الباذرة لتسهيل عملية حساب عدد دورات العجلة.
٨. ضبط جهاز قياس كمية البذور على العدد المطلوب.

٩. دور عجلة الباذرة نصف او ربع عدد الدورات اللازمة لزراعة دونم واحد ويفضل ان تدار العجلة بنفس السرعة التي تسير فيها بالحقل.

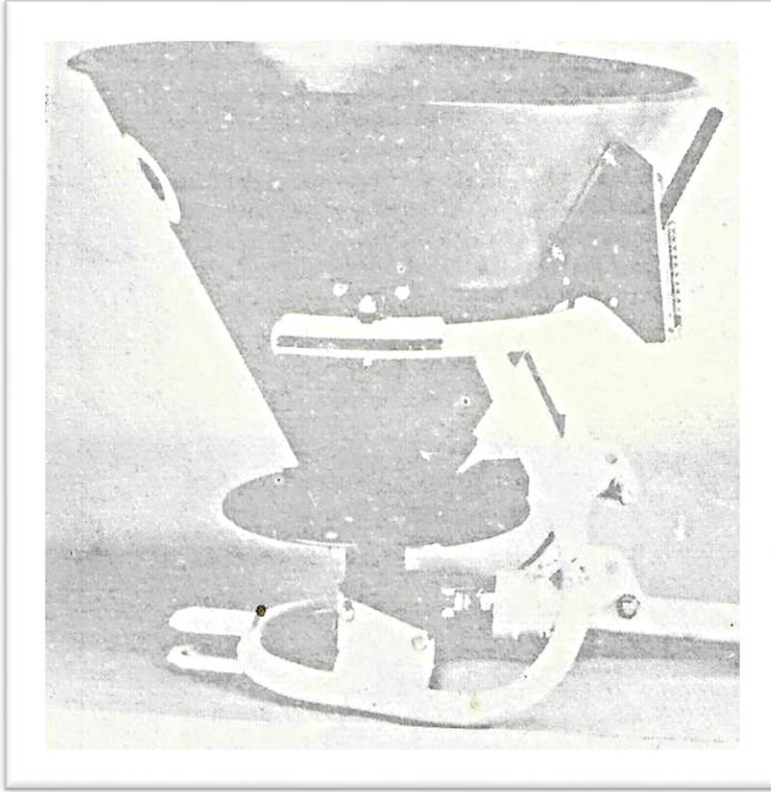
١٠. جمع البذور الساقطة من كل خرطوم وزنها. لكي يتم معرفة تجانس كمية البذور في الخطوط وكذلك تحديد كمية البذور في الدونم الواحد، فاذا كانت كمية البذور كثيرة فيتم تصغير فتحة جهاز التقليل اما اذا كانت كمية البذور قليلة فيتم زيادة فتحة جهاز التقليل واعادة العملية عدة مرات ولحين التوصل الى الكمية المطلوبة لزراعة دونم واحد من البذور في خط واحد للباذرة. وبعد ذلك تثبت فتحة جهاز التقليل على الفتحة الملائمة والتي تم التوصل اليها بطريقة التجربة وحسب الخطوات السابقة ومن ثم تتم عملية الزراعة







هناك انواع عديدة من الباذرات تستعمل لاغراض مختلفة نذكر على سبيل المثال الباذرات الموضحة بالشكل رقم (٤٤) والتي تستعمل في زراعة المحاصيل العلفية نثراً مثل الجت والبرسيم.



شكل رقم (٤٤) ناثرة الاسمدة الكيماوية والبذور

هذه الباذرات تسمى ناثرة الاسمدة الحبيبية او البذور الصغيرة كحبوب الجت والبرسيم وبذور الحشائش والاعلاف. هذه الناثرات عادة تحمل على الساحبة وتدار بواسطة عمود الادارة الخلفي (P.T.O). ان اساس عمل هذه الناثرات هو استخدام قوة الطرد المركزي بسبب دوران اقراص التوزيع عن طريق نقل الحركة بواسطة عمود الادارة الخلفي. واهم مميزات هذه الناثرات هو صغر حجمها وسرعة حركتها وإمكانية توجيه خط عملها اما عيوبها فهي تحتاج الى جهاز اخر يقوم بتغطية البذور او الاسمدة التي تنثرها بالاضافة الى تأثير قوة الرياح واتجاهها على توزيع الاسمدة او البذور المنثورة خاصة الخفيفة منها.

٢- اجهزة التسطير:

هي الاخرى عديدة الانواع والاشكال وتستعمل في الغالب لزراعة القطن والذرة الصفراء والبنجر السكري بالاضافة الى العديد من المحاصيل الاخرى.

آلة زراعة الذرة الصفراء:

من المعدات الشائعة الاستعمال في جميع بلدان العالم التي تكون زراعة هذا المحصول على نطاق واسع. تكون هذه الزراعات على انواع مختلفة اعتماداً على الطريقة التي تتم فيها وضع البذور في التربة. فمنها تزرع على سطور او على عيون في السطور او على شكل عيون في مروز وزراعة الذرة في سطور اما ان تكون حاوية على سطرين ،اربعة ستة أو ثمانية سطور



شكل رقم (٤٥) آلة زراعة الذرة الصفراء

وعدد السطور يعتمد على المساحة المزروعة وحجم الساحة واستواء الحقول. وفي الاونة الاخيرة توجه الانتاج لتصنيع زراعات كبيرة الحجم وذات خطوط عديدة لغرض تقليل كلفة الزراعة ان اهم مميزات الزراعة على سطور

لتسهيل عمليات خدمة المحصول والحصاد الميكانيكي. وعادة تتم زراعة الذرة على سطور في الحقول الواسعة ذات الترب الخفيفة والتي تحتوي على كمية من الرطوبة كافية لانبات البذور واما في الترب، الثقيلة والغير المستوية والتي تسقى بالواسطة فيفضل زراعة الذرة على عيون في سطور وبمعدل ثلاثة بذور في العين الواحدة لغرض زيادة الانبات والباذرات التي توضع البذور في عيون مزودة بصمام اسفل جهاز التلقيح يؤدي الى تجميع البذور ثم وضعها بالتربة على شكل مجاميع يمكن تحديدها حسب الحاجة اما في الحقول الانتاجية التي تحوي نسبة املاح عالية نسبياً وذات ترب ثقيلة وغير مستوية السطح فيفضل زراعة محصول الذرة في عيون على مروز. لغرض تسهيل عملية الانبات وتقليل كمية مياه السقي وضمان توزيع الماء في كافة المروز



شكل (٤٦) زراعة الذرة في مروز

اجزاء الجهاز

الهيكل

صندوق الأسمدة

صندوق البذور

أجزاء تقل الحركة (العجلة تنقل الحركة)

أجهزه فتح الخطوط كبس التربة

أجهزة التغطية

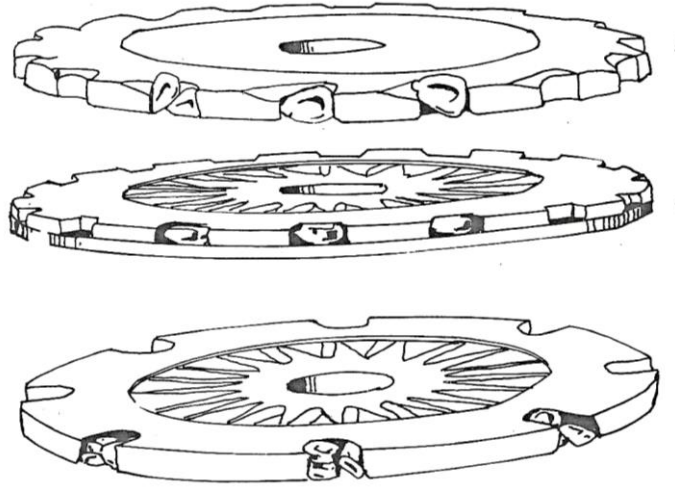
الزراعة اما عيون او سطور تنقل الحركة عن طريق العجلات

اهم الامور التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند استعمال هذه الزراعات هو انتظام سقوط البذور وتوزيعها بالخطوط داخل سطح التربة والعوامل التي تؤثر على توزيع البذور هو حجم البذور نفسها وكميتها في الخزان ونوعية الاقراص المستعملة في اسقاط البذور وسرعتها وحجم الخلايا التي يحويها القرص الواحد.

ان عملية اسقاط البذور في التربة يعتمد على نوعية الاقراص المستعملة في جهاز التلقيح. وفي الغالب تكون هذه الاقراص على ثلاثة انواع كما في الشكل رقم (٤٧).

انتظام توزيع البذور يعتمد على:

- ١ - حجم البذور
- ٢ - كمية البذور بالخزان
- ٣ - نوعية الأقراص
- ٤ - سرعة الأقراص
- ٥ - حجم الخلايا التي يحويها القرص

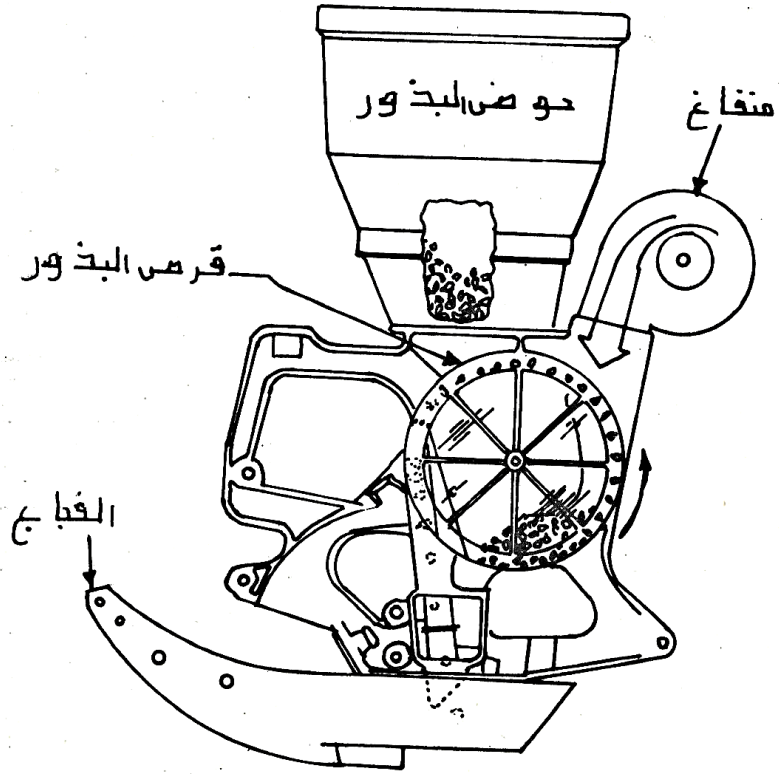


شكل رقم (٤٧) انواع اقراص الزراعة

فنوعية الاقراص والسرعة التي تدار بها هما العاملان الرئيسيان في تحديد كمية البذار في وحدة المساحة.

الطريقة الحديثة المستخدمة في توزيع البذور في هذه الزراعات هي الطريقة المسماة بالسايكلو (CYCLO) وهي تعتمد بالاساس على ضغط الهواء المتكون نتيجة ادارة مروحة بواسطة عمود الادارة الخلفي التي تحدث تخلخل في الضغط داخل صندوق البذور.

وبسبب الضغط المتكون تتوجه البذور فتلتصق في ثقوب اسطوانة نقل البذور. هناك فرشاة مثبتة على السطح الخارجي لهذه الاسطوانة تعمل على اسقاط البذور الفائضة والتي تتعلق بسبب ضغط الهواء. وعندما تصل البذور فوق فتحة الانابيب التي توصل البذور الى التربة ينقطع تيار الهواء المضغوط فينتج عنه سقوط البذور داخل الانابيب التي تكون هي الاخرى ذات تيار هواء عالي يساعد على دفع البذور الى منطقة الزراعة.



شكل رقم (٤٨) الزراعات الهوائية الحديثة

اما الاجهزة والادوات التي تلحق بهذه الانواع من الباذرات فهي عديدة ومتنوعة. فأجهزة التسميد هي اغلب الاجزاء استعمالاً مع هذه الباذرات فضلاً عن اجهزة مكافحة الحشرات ومعدات حقن التربة بمبيدات الادغال.

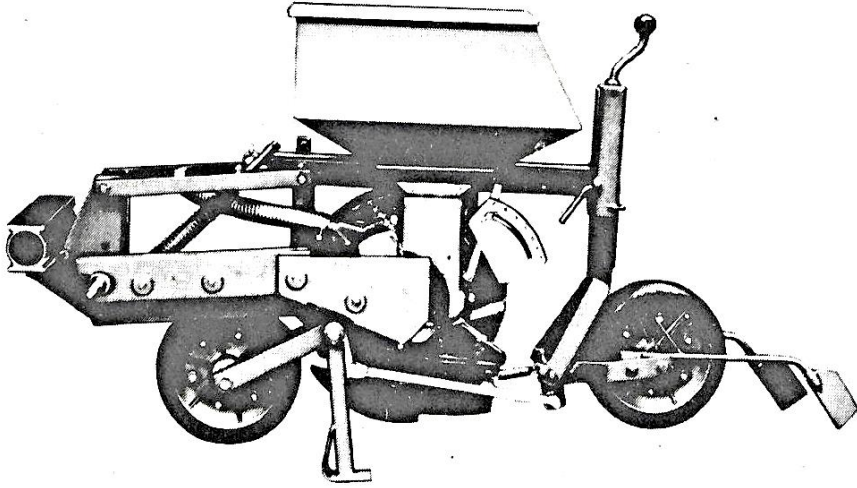
زراعة القطن

لا تختلف كثيراً زراعات الذرة التي سبق الحديث عنها. وفي اغلب الاحيان تستخدم نفس زراعة الذرة لزراعة القطن بعد اجراء بعض التحويلات عليها واهم الاجزاء التي يتم تغييرها في زراعة الذرة لتصبح صالحة لزراعة القطن هي اقراص اسقاط البذور وتوزيعها وكذلك اجزاء شق التربة وتغطية البذور أن بذور القطن تنبت بشكل جيد عندما توضع في قعر خط الزراعة ومن ثم تغطى بكمية مناسبة من التربة تتلائم وحجم البذور ونوعية التربة ودرجة رطوبتها. ان مسافة الزراعة للقطن تختلف هي الاخرى عن مسافة الزراعة للذرة لذلك فأن زراعات الذرة والقطن صممت بحيث تكون قابلة للتغير لكي تلائم نوعية المحصول ورغبة المزارع.

وفي حالة استخدام اجهزة التسميد لهذه الزراعات فيفضل ان يوضع السماد على بعد (٥-٦سم) في جهة واحدة من خط الزراعة او على الجهتين كما ويمكن ان يوضع على بعد (٦-٨سم) تحت مستوى عمق الزراعة.

كما وتجدر الاشارة الى ان بذور القطن هي اصغر حجماً من بذور الذرة وفي الغالب تكون بذور القطن مغطاة بكمية من الزغب تكون عاملاً مساعداً في عرقلة سقوط البذور وتجمعها في الانابيب الناقلة. وفي الوقت الحاضر يتوجه اكثر من منتجي بذور القطن التي تستعمل للزراعة لمعالجتها بالمواد الكيماوية لغرض ازالة بقايا الياف القطن والزغب مما ينتج عنه بذور ملساء تساعد على تسهيل عملية الزراعة وتوزيع البذور في الخطوط. هناك العديد من المحاصيل التي يمكن ان تزرع بهذه الزراعات مثال ذلك الذرة البيضاء والبنجر السكري وزهره الشمس وغيرها. وعادة يتم تعير وضبط هذه الزراعات حسب نوع المحصول والغاية من زراعته ومسافة الزراعة وعمق الزراعة وما شاكل ذلك.

صناديق البذور المستخدمة في هذه الزراعات مختلفة الاشكال والاحجام حسب رغبة الشركة المصنعة وحاجة المزارعين. وهي عادة تصنع من البلاستيك. وفي الاونة الاخيرة اتجهت الشركات المصنعة لإنتاج صناديق البذور المصنوعة من البلاستيك الشفاف. والغاية الرئيسية من ذلك لتسهيل مشاهدة كمية البذور والاسمدة المتبقية في الصندوق اثناء عملية الزراعة.



شكل رقم (٤٩) آلة زراعة البنجر السكري

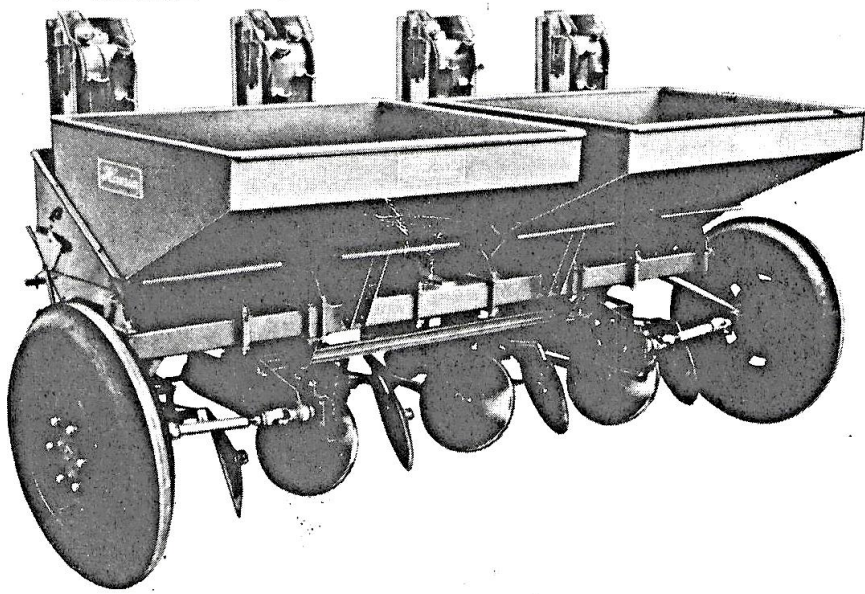
٣- معدات زراعة الدرنات والمحاصيل الجذرية

هذه الزراعات تستعمل عادة لزراعة المحاصيل التي تزرع بواسطة الدرنات كالبطاطا وبوساطة البذور كالبطاطا الحلوة، وفي كلا الحالتين نستعمل نفس الجهاز لزراعة هذين المحصولين.

زراعة البطاطا:

لكون عملية زراعة البطاطا باليد عملية بطيئة ومكلفة فقد تم تصنيع زراعات ميكانيكية تعمل على فتح المروز ووضع البذور على مسافات متجانسة وكذلك تغطيتها بعمق ملائم وتسميدها ايضا وهذه الزراعات تكون على نوعين حسب الطريقة التي تعمل بها في توزيع الدرنات فأما ان تكون طريقة انزال الدرنات بواسطة اقراص دائرية ذات اقماع تعمل على التقاط الدرنات ومن ثم اسقاطها في انبوب خط الزراعة. وعادة تكون الاقراص مختلفة الاحجام والاشكال والتصميم وحسب نوع الشركة المصنعة. اما كمية الدرنات الساقطة فيمكن تحديدها بوساطة زيادة او تقليل سرعة القرص ويفضل ان يكون صندوق الدرنات ممتلئ لغرض ضمان انتظام سقوط الدرنات.

اما النوع الثاني فهو يعمل بطريقة السلاسل الناقلة والتي تحوي على اقماع لغرض نقل الدرنات من الصندوق واسقاطها في خط الزراعة فعندما تسير الزراعة تتم عملية نقل الحركة بواسطة عجلاتها الى السلسلة الناقلة وبفعل دورانها ولوجود اقماع مثبتة على السلسلة تستقر درنة واحدة في كل قمع لان حجم هذه الاقماع لا يستوعب اكثر من درنة واحدة. وعند دوران السلسلة وحال وصول الدرنة النهائية السفلى تسقط من القمع لتستقر في التربة حيث تتم عملية تغطيتها بواسطة المجارف المثبتة على جانبي خط الزراعة.



شكل رقم (٥٠) آلة زراعة البطاطا

وعادة تكون هذه الزراعات تعمل بصفين او اربعة صفوف وان كمية الدرنات في الدونم الواحد تحدد بواسطة سرعة دوران السلسلة والمسافة بين الاقماع حيث يمكن زيادة عدد الاقماع او تقليلها حسب مسافة الزراعة المطلوبة.

ولغرض تقليل كلفة الزراعة فقد تم اضافة اجهزة مكملة لهذه الزراعات ومن اهم هذه الاجهزة المكملة هو جهاز التسميد لأن محصول البطاطا وخاصة في مراحل لنمو الاولى حساس جداً الى الاسمدة وعليه يجب ان توضع الاسمدة

على جانبي خط الزراعة وعلى عمق اكثر من عمق البذور لتجنب تأثير الاسمدة على الدرنات في مرحلة الزراعة.

٤ - معدات زراعة الشتلات:

في حالة زراعة المحاصيل والخضراوات التي تعتمد على الشتلات في انتاجها كمحاصيل اللهانة الطماطة، التبغ، الخس، الرز فقد تم استعمال زراعات تقوم بفتح مروز ووضع الشتلات فيها ومن ثم رشها بكمية من الماء عن طريق خزان الماء الملحق بها وبعد ذلك التراب من حول الشتلات لتغطية جذورها وكذلك تغطية الاسمدة المضافة بجوار خط الزراعة في الزراعة التي تحوي على خط زراعة واحد يمكن زراعة مساحة تقدر بحدود (٣- ١٢) دونم في اليوم الواحد حسب نوعية التربة والحقل. وقد تم استخدام هذه الاجهزة على نطاق واسع في العديد من دول العالم لما لها من مميزات جيدة كتقليل كلفة الانتاج والزراعة المنتظمة التي تسهل عمليات خدمة المحصول والسرعة في اكمال الزراعة قبل فوات الموسم الزراعي.

الصيانة والادامة

- ١- تأكد من سلامة جهاز قياس كمية البذور المزروعة
- ٢- نظم وعير الباذرة قبل الاستعمال لتحديد كمية البذور المطلوبة للزراعة في الدونم الواحد.
- ٣- تأكد من عمق الزراعة وهل ان البذور موضوعة في العمق المطلوب.
- ٤- تأكد من سلامة عمل اجهزة تغطية البذور وعجلات كبس التربة
- ٥- افحص جميع الاجزاء الملحقة ونظم عملها
- ٦- في نهاية وقت الزراعة افحص الباذرة وحدد اعطالها قبل ادخالها للمخزن.
- ٧- اطلي جميع الاجزاء وقطع الغيار المطلوبة لاصلاح الباذرة.
- ٨- نصف جميع الاجزاء التي تلامس التربة اثناء العمل ومن ثم اطليها بالزيت او الشحوم الكثيفة للمحافظة عليها من الصدأ.
- ٩- اغسل صندوق البذور وكذلك صندوق الاسمدة وزيت او شحم الاجزاء المتحركة لغرض منع الصدأ.

- ١٠- اغسل معدات مكافحة الملحقة بالباذرة مع مراعاة عدم رمي مياه الغسل في الانهار او قرب مراعي الحيوانات.
- ١١- ارفع جميع العجلات المطاطية و اشر الى مواضعها و اخزنها في مخازن بعيدا عن اشعة الشمس
- ١٢- افصل جميع السلاسل الملحقة في الباذرة و اشر الى مواضعها مع تزييتها بزيت خفيف و احفظها بالزيت الى الموسم القادم

الفصل الرابع

معدات المكافحة والتسميد

Spraying Equipment

الفصل الرابع

معدات مكافحة والتسميد *Spraying Equipment*

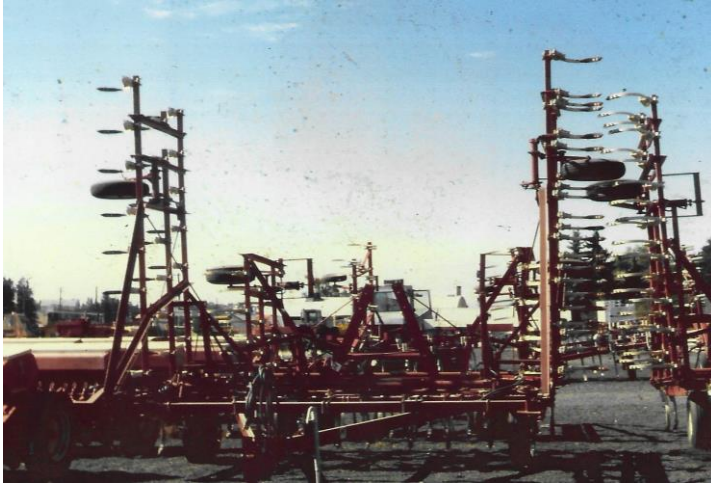
المكافحة الالية

العازقات واجهزة التعشيب

تعد الادغال من العوامل السلبية المؤثرة في زيادة كلفة الانتاج وتقليل المحاصيل. وعليه فلا بد من قيام المزارعين بمكافحة الادغال بطريقة اقتصادية لغرض زيادة الارباح. والطرق المتبعة في مكافحة الادغال اما بوساطة العزيق او الحريق او بوساطة المواد الكيماوية او بتغطية الادغال بالبلاستيك.

تعريف عملية العزيق: Cultivation

هي عملية خلخلة التربة فى منطقة قريبة من المحصول باستعمال الادوات او الالات وبعمق محدود بحيث تؤدي العملية الى قتل الادغال دون التأثير على المحصول. والعزيق قد يتم قبل زراعة المحصول او بعد الزراعة والافضل ان تتم هذه العملية بعد الانبات لغرض القضاء على الادغال في مراحل نموها الاولى وتقليل تأثيرها.



شكل رقم (٥١) عازقة محمولة على الساحبة

اهداف عملية العزيق:

هناك عدة اهداف رئيسية من وراء عملية العزيق هي:

١ - المحافظة على رطوبة التربة

أ - من خلال قتل الادغال

ب- تكسير الطبقة السطحية المتصلبة للتربة وتفكيكها

ج - زيادة السعة الحقلية للتربة بسبب تفكيكها وعدم جريان مياه الامطار على سطحها.

٢- زيادة المادة الغذائية في التربة من جراء قتل الادغال وتفسخها.

٣- زيادة تهوية الترب ودخول الاوكسجين

٤ - تشجيع نمو الاحياء الدقيقة لتساعد في تفسخ الادغال.

ان العازقات بشكل عام تكون متعددة الانواع والحجوم. فمنها العازقات اليدوية التي تستعمل في الحدائق اما العازقات الكبيرة الحجم التي تصل كفايتها الى عزيق (١٢٠-١٥٠) دونم في اليوم الواحد وان تحديد نوع العازقة يتوقف بالدرجة الاساس على المساحة المزروعة نوع المحصول نوعية التربة، موسم وكمية الامطار طريقة واسلوب الزراعة، حجم الساحة ونوعها.

ولقد تطرقنا في الفصل السابق الى معدات تحضير التربة الثانوية وذكرنا العازقات والخرماشات والمنعمات وفي الغالب تتم عملية العزيق والتعشيب في نفس هذه المعدات وعليه سوف لا نتطرق الى شرحها مفصلا بل نكتفي بمراجعة الفصل المذكور.

اما الجانب الاقتصادي لعملية التعشيب فيتوقف على العرض الشغال للعازقة وكذلك على سرعتها في اثناء عملها في الحقل. فكلما كان العرض الشغال كبيرا وسرعة الساحة عالية كلما كانت العملية الاقتصادية سريعة.

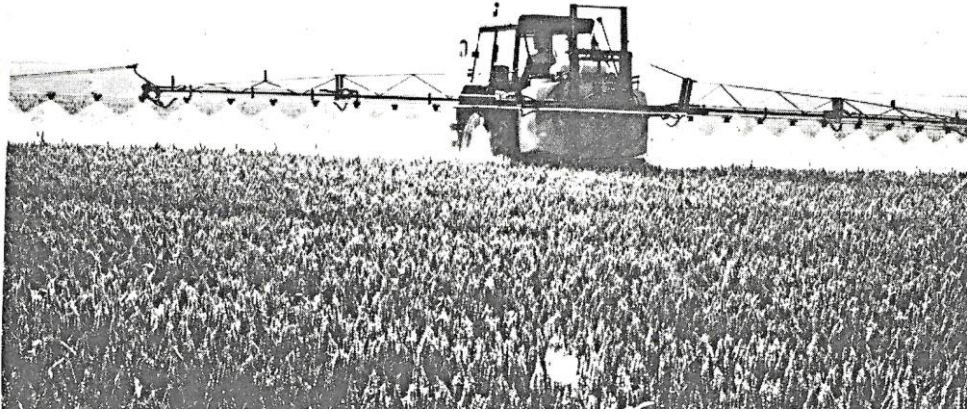
معدات الرش

ان مكافحة الحشرات والآفات الزراعية والامراض النباتية اصبحت ضرورية جدا لما لها من تأثير كبير في حفظ الانتاج وتحسين نوعيته وبسبب ذلك فأن العديد من الفلاحين لا يستغنون عن اضافة معدات الرش والتعفير الى قائمة احتياجاتهم. وهذه المعدات تكون على انواع عدة. فمنها اليدوية الصغيرة الحجم الى الميكانيكية المعقدة التركيب ذات الاسعار العالية. لذا فالواجب معرفة انواع هذه الاجهزة وطريقة استخدامها بالشكل الامثل قبل المبادرة الى شرائها لغرض تقليل كلفة الانتاج العالية وتحقيق الاستفادة القصوى من الجهاز.

ان اهم ما تقوم به اجهزة الرش المستعملة في عمليات مكافحة هي بتحويل المبيدات السائلة الى رذاذ ذو كمية فعالة لتغطية السطوح المراد مكافحتها على ان تكون هذه الكميات كافية ومنسجمة مع الحاجة المطلوبة.

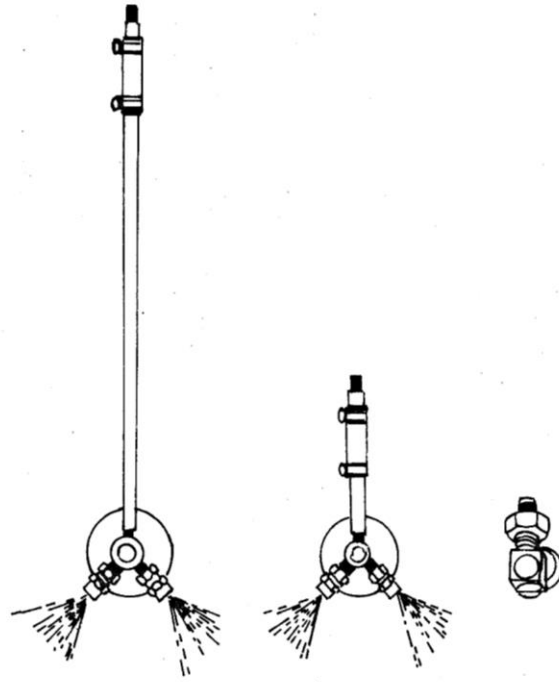
انواع المرشات:

هناك انواع عديدة من المرشات الخاصة بالاعمال الزراعية واكثر هذه المرشات شيوعاً واستعمالاً المرشات الهيدروليكية. وعادة تعمل المرشات الهيدروليكية بفعل تشغيل مضخة كابسة تؤدي الى ضغط السائل المراد رشه داخل الخزان مما ينتج عنه تدفق السائل الى الخارج عن طريق انابيب تنتهي بفتحات دقيقة تعمل على تحويل السائل الى رذاذ. وفي الغالب تكون من منظومة هيدروليكية متكاملة حاوية على الاجزاء التالية المضخة خزان السائل مع الخلاطة لجسم الجهاز الخارجي صمام تنظيم الضغط جهاز مقياس الضغط المصفاة وادوات التنقية صمام توزيع والسيطرة، الانابيب والبخاخات ونظام التوزيع.

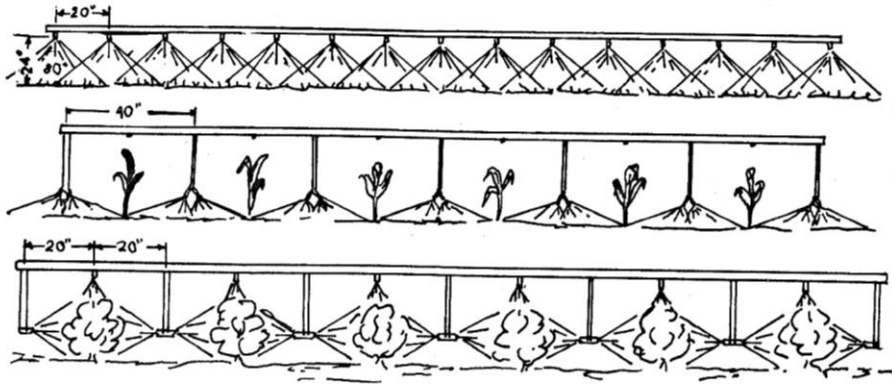


شكل رقم (٥٢) جهاز مكافحة محمول على الساحة

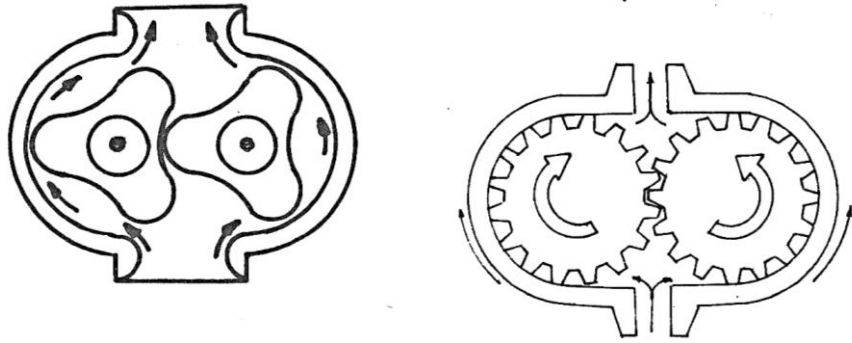
المضخات الأكثر استعمالاً في مرشات مكافحة هي المضخات الاسطوانية Piston Types هذه المضخات تؤدي عملها لجميع انواع المبيدات وعلى اختلاف كمية الضغط المطلوب. ان كمية المبيدات التي ترش بهذه المرشات تتناسب طردياً مع سرعة تشغيل المضخة ولهذا فهي مزودة بصمامات سيطرة تعمل على ارجاع السائل الى الخزان في حالة غلق انبوب التوزيع. وهذه الحالة تساعد على تنظيم الضغط داخل الخزان وتقلل الحمل على المضخة وتحميها من التلف إذ ان مقدار الضغط الذي تعمل فيه هذه المضخات يكون بحدود (٢٧,٦) كغم/سم او اكثر. وبهذا يكون تصريف هذه المضخة يتراوح بين (٧,٦ – ٥٠,٣) لتراً / الدقيقة. وهناك العديد من المضخات المستعملة في المنظومة الهيدروليكية كالمضخات الترسية والزعنفية.



بخانات بأطوال مختلفة



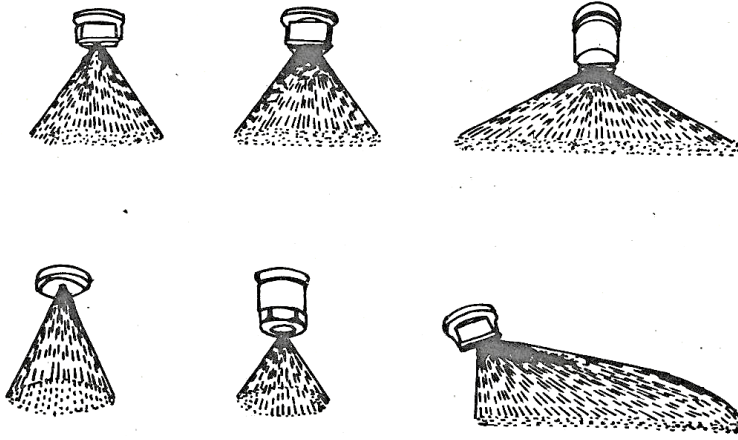
شكل رقم (٥٣) نماذج من البخانات ونظام توزيعها



شكل رقم (٥٤) يمثل بعض أنواع المضخات الهيدروليكية

اما خزانات المبيدات فهي تصنع غالبا من المعادن التي تطلا بمادة مانعة للصدأ. وفي الاونة الاخيرة شاع استعمال الخزانات البلاستيكية. وحجوم هذه الخزانات يتراوح بين (٢٠-٢٠٠٠) لتر. وفي الغالب تجهز هذه الخزانات بصمام سفلي يساعد على التفريغ والغسل عند الانتهاء من عملية المكافحة ولغرض مزج المبيدات بشكل جيد تجهز الخزانات بعتلات اضافية تعمل على تحريك المبيدات وخلطها ومنعها من الركود في قعر الخزان. وقد تتم عملية خلط ومزج المبيدات بوساطة استعمال احد خراطيم رش المبيدات الذي يقوم برش المبيد داخل الخزان تحت سطح السائل مما ينتج عنه تحريك السائل وخلطه بشكل جيد.

بفعل المضخة الهيدروليكية يخرج السائل المضغوط من الخزان متجها داخل انبوب الرش. وهذا الانبوب يكون ذو نوعية ملائمة لهذا النوع من العمل ويتحمل الضغط العالي التي تعمل بها المضخة. اما طريق الرش والتوزيع فتكون على عدة انماط. فقد تكون بفتحة واحدة او عدة فتحات اما ارتفاع الفتحات عن الارض فيكون حسب نوع المحصول ونوع المادة المستعملة بالرش وكذلك سرعة الرياح واتجاهها. تنتهي انابيب رش المبيدات بفتحات صغيرة تسمى البخاخات (NOZZLES) هذه البخاخات تعد اهم الاجزاء في معدات المكافحة لانها تعمل على تحويل السائل المضغوط الى رذاذ تكون فيه حجم القطرات المتناثرة ملائمة لنوعية العمل المطلوب. ولأهمية هذه البخاخات فهي تصنع بانواع مختلفة قابلية تصريفها مقدرا بعدد الالتر بالدقيقة او حسب زاوية ميلها عند ربطها على الجهاز او حسب طريقة توزيعها للسائل اثناء عملية الرش والشكل رقم (٥٥) يوضح ذلك.



شكل رقم (٥٥) يوضح نماذج توزيع المبيدات اثناء عملية الرش

ولغرض انتخاب البخاخات اللازمة لانجاز العمل المطلوب يفضل الرجوع الى توصيات الشركة المصنعة. وفي حالة عدم وجود هذه المعلومات يجب ملاحظة النقاط الآتية:

١. نوعية العمل المطلوب مكافحة ادغال مكافحة حشرات او رش مراعي.
٢. مقدار كمية المبيد المطلوب رشه مقدرة بعدد الالترار للدونم الواحد
٣. المسافة بين خطوط الزراعة وعدد البخاخات المراد استعمالها على كل خط.
٤. المسافة بين البخاخات في جهاز الرش
٥. نوعية البخاخات وطريقة رشها للمبيد
٦. سرعة سير الساحة في الحقل وهي عادة تتراوح بين (٥-٨) كم / ساعة لهذا النوع من العمل.
٧. مقدار الضغط الذي يعمل به جهاز الرش

ومن معرفة المعلومات المتوفرة في النقاط اعلاه يمكننا تحديد واختيار البخاخات اللازمة وشرائها حسب المواصفات المطلوبة.

ان كمية المادة المرشوشة في وحدة المساحة تتأثر بعاملين اولهما سرعة سير جهاز الرش وثانيهما عدد البخاخات وتصريفها في جاهر الرش. فلو قمنا بزيادة سرعة الساحة من ٨ الى ١٦ كم/ ساعة فهذا ينتج عنه انخفاض في كمية المبيد المرشوش على السطح الى النصف. ان هذا الاجراء سوف يؤدي الى تقليل كمية المبيد وبذلك ينتج عنه مكافحة غير جيدة. وكذلك الحال عند تخفيض سرعة الساحة سوف ينتج عنه زيادة في كمية تركيز المادة الفعالة في المبيد قد ينتج عنه اضرار وخيمة العواقب.

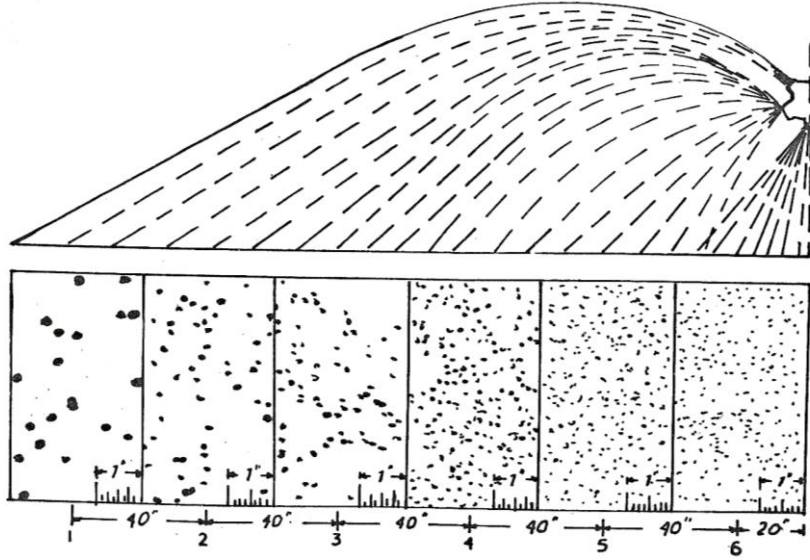
وبهذا نخلص الى القول بأن السرعة الثابتة في اثناء عملية الرش وحسب ارشادات الشركة المصنعة تعد من اهم العوامل المؤثرة على انجاح عملية المكافحة. وكذلك الحال بالنسبة الى عدد البخاخات فكلما زاد عددها كلما زادت كمية المبيد المرشوش وبلاضافة الى ذلك فإن البخاخات تختلف عن بعضها البعض من حيث التصريف والضغط الذي تعمل فيه. وعليه فزيادة الضغط في اثناء عملية التشغيل ينتج عنه زيادة كمية المادة المرشوشة وعليه فالواجب تشغيل جهاز الرش ضمن الضغط المسموح به والذي يتلائم مع الضغط الذي تعمل به البخاخات.

ويفضل عدم زيادة او تقليل ضغط الجهاز عن (٢٥%) من الضغط المسموح به لعمل البخاخات.

ذكرنا سابقا بأن البخاخات تعمل على تحويل السائل الى رذاذ ذو قطرات ملائمة النوعية العمل المطلوب. والافضل ان يكون حجم هذه القطرات لا بالكبير الذي يتساقط متباعدا ولا يؤدي المفعول لعدم تغطية اكبر مساحة سطحية ممكنة ولا بالصغيرة التي تحملها الرياح مسافات بعيدة فتسقط في اماكن غير ملائمة. وبسبب تأثير الرياح عليه ينصح بعدم القيام بعملية الرش عندما تكون سرعة الرياح (١٦) كم / ساعة فأكثر.

العوامل المؤثر على عملية الرش

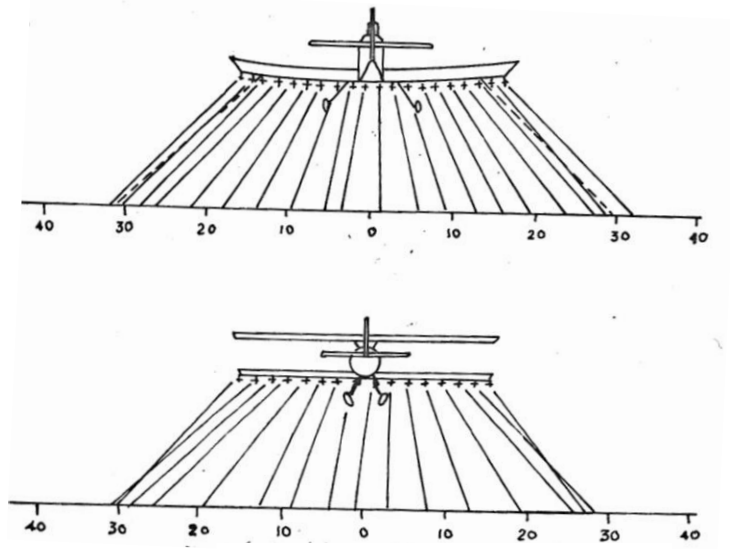
١. سرعة السير .
٢. تصريف البخاخات وعددها.
٣. الضغط اثناء العمل لا يزيد او يقل عن ٢٥%.
٤. سرعة الرياح أقل من ١٦ كم / ساعة.



شكل (٥٦) يمثل علاقة حجم قطرة السائل وموقع سقوطها

فلو كان جهاز الرش سعته (٢٣٠٠) لتر فهو يحتاج الى عشرة بخاخات ذات تصريف (٢٣لتر / دقيقة) تعمل لمدة عشر دقائق لتصريفه الى الاخر. ومن الأمثلة اعلاه يمكننا حساب عدد البخاخات وتصريفها وسرعة الساحة لغرض مكافحة الحقول المصابة بعد ان يتم تحديد كمية وتركيز المبيد المطلوب للمكافحة.

في الاونة الاخيرة اتجهت شركات الانتاج الزراعي لاستعمال الطائرات في عمليات زراعية عديدة. ومن اهم هذه العمليات الزراعية التي يمكن ان تنفذ بواسطة الطائرات عمليات مكافحة والتعفير وكذلك زراعة الحبوب. ان استعمال الطائرات في رش المبيدات قد استعملت في بلدنا منذ فترة بعيدة حيث تقوم دائرة الطيران الزراعي بهذه المهمة لمكافحة بساتين النخيل والحمضيات او مكافحة الحشرات الضارة في مواعيد محددة من السنة لمنع او تحديد تكاثرها.



شكل رقم (٥٧) المكافحة بالطائرات

اجهزة التعفير

أما اجهزة التعفير فهي لا تختلف كثيرا عن اجهزة الرش والتعفير هي عملية نثر مسحوق المبيدات على الاماكن المراد معاملتها. وهذه المساحيق اما ان تكون حشرية اي قاتلة للحشرات او تكون قاتلة لافات اخرى او تكون مواد لمكافحة الامراض او الفطريات او احياء اخرى والمعفرات تعمل بنفس الطرق التي تعمل بها من حيث ضغط ودفع مسحوق المبيدات داخل انابيب التوزيع ونثره على السطوح المطلوب مكافحتها، كما ان المعفرات تخضع لنفس قوانين المرشات من حيث سرعة الساحة وتأثير الرياح وارتفاع فتحة التوزيع واتجاهها ومقدار تصرفها.

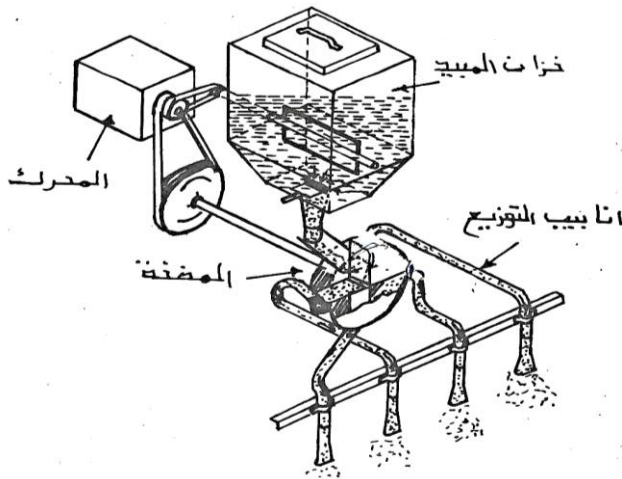
أن طريقة فحص جهاز الرش وتعبير ام تعبير كثيرا عن تعبير البادرات وخطوات العمل كما يلي:

١. اغسل خزان المبيدات جيدا وتأكد من عدم وجود بقايا من مواد المكافحة السابقة
٢. املا الخزان بالماء الاعتيادي
٣. حضر اقداح مدرجة سعة لتر واحد وضع كل واحد منها تحت بخاخة

٤. شغل جهاز الرش بحيث يقرأ جهاز قياس الضغط القراءة المطلوبة للتشغيل.
٥. افتح صمام التوزيع وتأكد من عمل البخاخات جميع
٦. اجمع الماء المتجمع في كل قدح بعد معرفة حجمه والزمن الذي استغرق لجمعه
٧. قارن كميات المياه المتجمعة من كل بخاخ مع الجداول المتوفرة بالجهاز او المعلومات المسجلة على البخاخات.
٨. صحح الاعطال من خلال تبديل البخاخات او اصلاحها او تعديل ضغط الجهاز.
٩. كرر العملية عدة مرات ولاوقات مختلفة وضغط مختلف الى ان تصل الى الكمية الملائمة.
١٠. بعد ذلك تثبت جميع المعلومات وتملاً المرشات بالمبيدات وتستعمل في الحقل بعد اجراء كافة المتطلبات اللازمة للتشغيل.

عادة يكون العرض الشغال مساويا لعدد البخاخات مضروبا بالمسافة بين البخاخات. فلو كانت سرعة الساحة (٥ كم / ساعة) وعرضها الشغال (٤ متر) فأن المساحة التي ترشها في ساعة واحدة هي نتيجة حاصل ضرب السرعة في العرض الشغال. وفي هذا المثال تكون المساحة المرشوشة في ساعة واحدة تساوي:

٥,٠٠٠ م × ٤ م وهذا يعادل بالدونم مايلي:



$$8 \text{ دونم} = \frac{20.000 \text{ م}^2}{2500 \text{ م}^2}$$

شكل (٥٨) مثل جهاز التعفير

اجهزة التسميد

تضاف الاسمدة في الاراضي التي تفتقر الى المواد الغذائية الضرورية لنمو النباتات. وعند زراعة الحقول لسنوات عديدة فأن كمية المواد الغذائية تأخذ بالنقصان مما ينتج عنه انخفاض في غلة المحاصيل المزروعة.

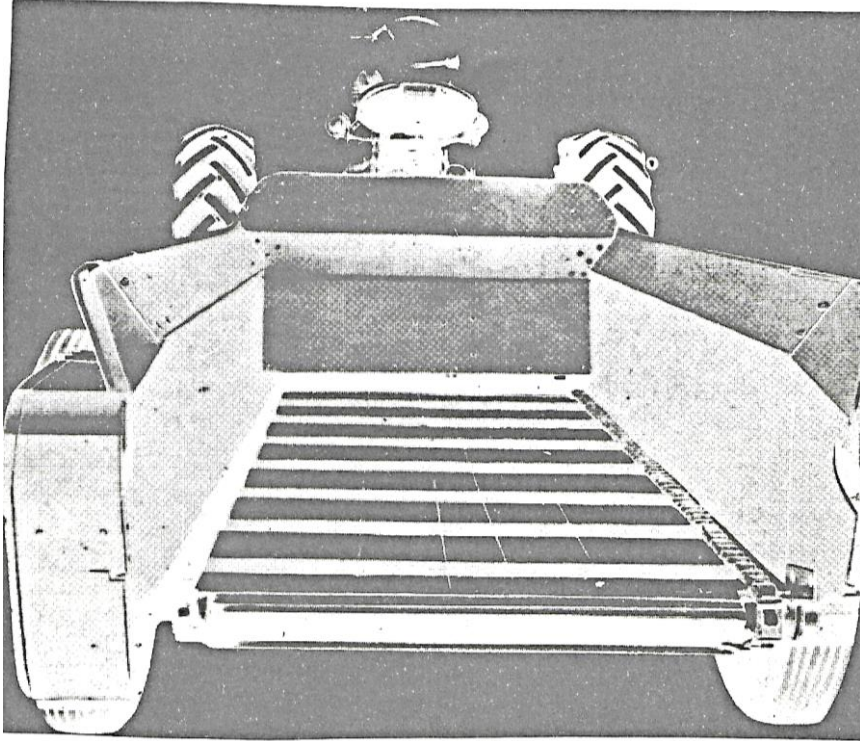
عادة الترب الرملية تكون فقيرة وضعيفة من حيث كمية الاسمدة التي تحتويها خاصة في المناطق التي تكون معدل الامطار فيها عالي نسبيا وعند سقي الارض التي تكون عالية النفاذية تتعرض الاسمدة الموجودة فيها الى الذوبان في مياه السقي والانتقال الى باطن الارض مما يؤدي الى حرمان النباتات منها وعادة تكون الاراضي الطينية والواقعة في مناطق قليلة الامطار اغنى من الاراضي الرملية. وفي كل الاحوال فأن عملية التسميد خاصة لتعويض المواد الغذائية غير المتوفرة تؤدي بالنتيجة الى زيادة الحاصل وتحسين نوعيته.

الاسمدة المضافة الى التربة تكون على انواع مختلفة منها الاسمدة الحيوانية والتي تكون اما جافة او سائلة والاسمدة الكيماوية وهي الاخرى اما ان تكون على شكل سائل او على شكل حبيبي. ولهذا فأن معدات التسميد ذات انواع واشكال مختلفة تعتمد على نوع السماد وموعد اضافته فقد يضاف السماد قبل الزراعة حيث ينثر على السطح ومن ثم يغطى بالمحراث او بالامشاط القرصية او قد يضاف السماد في اثناء عملية الزراعة كما ورد في ذكره عندما تطرقنا الى البادرات والزراعات او قد يضاف السماد في مراحل متقدمة من النمو لزيادة النمو الخضري او تعجيل الاثمار.

ناثرات الاسمدة الحيوانية

ناثرات الاسمدة الحيوانية الجافة هي معدات اشبه بالعربة المكشوفة يوضع فيها السماد وتسحب بواسطة الجرار وتعمل هذه العربة على نشر السماد على سطح الارض بشكل متجانس بعد أن نقطعه الى قطع صغيرة. وتدار عربة نشر السماد الحيواني اما بواسطة نقل الحركة عن طريق عجلاتها او بواسطة عمود الادارة الخلفي. وتجري في العربة ثلاث عمليات متعاقبة اول العمليات هي تقديم السماد من مؤخرة العربة الى مقدمتها ويتم ذلك بواسطة الحصيرة الناقلة المفروشة في قعر العربة. وهذه الحصيرة تدار بواسطة

سلاسل متحركة تسحب الحصىرة باتجاه مقدمة العريبة فينتج عنه نقل السماد الى الامام. والعملية الثابتة هي تفطيت كتل السماد وتحويلها الى قطع صغيرة ويتم ذلك بوساطة مضارب اسطوانية مثبتة على سطحها الخارجي سكاكين تعمل عند دورانها على تكسير كتل السماد وتحويله الى قطع صغيرة والعملية الثالثة هي نثر قطع السماد الصغيرة على الحقل ويتم ذلك بوساطة مضارب اسطوانية مثبتة على سطحها الخارجي اصابع حديدية عند دورانها تضرب قطع السماد الصغيرة فتدفعها متناثرة على سطح الارض.



شكل رقم (٥٩) ناثرة الاسمدة الحيوانية

وفي بعض حقول تربية الابقار او الدواجن تتم عملية جمع فضلات الحيوانات في برك مائية اسفل السطح الذي تربي عليه الحيوانات وعند تجمع كمية كبيرة عن الفضلات تجري عملية ضخها الى احواض مصنوعة من الاسمنت كبيرة الحجم ومكشوفة وعند امتلاء هذه الاحواض تتم عملية تفريغها بوساطة ساحبات او عجلات حوضية. حيث تقوم هذه الساحبات الحوضية برش ما بداخلها من مواد سائلة في الحقول او البساتين او المراعي وبذلك تكون هذه المواد عبارة عن اسمدة سائلة توضع مباشرة في الارض.



شكل رقم (٦٠) اضافة الاسمدة السائلة بين المروز

ناثرات الاسمدة الكيماوية

اما اجهزة توزيع الاسمدة الكيماوية التي تكون على هيئة حبيبات فتكون على نوعين. النوع الاول هي الاجهزة التي توضع السماد الحبيبي داخل التربة وباعماق مختلفة حسب الحاجة ونوع المحصول ورطوبة التربة ونوعيتها. هذه الاجهزة تكون في الغالب اجهزة تكميلية تربط مع البادرات والزارعات حيث تتم عملية الزراعة والتسميد مرة واحدة. اما طريقة وضع

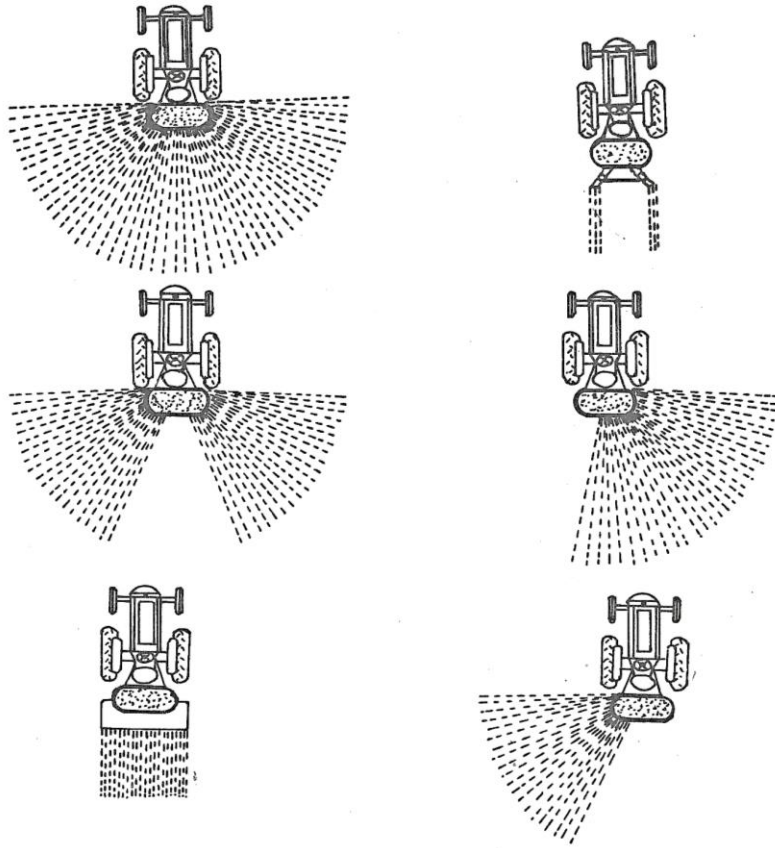
السماذ بالتربة وتوزيعه فيكون على شكل خط مستمر او على شكل عيون المسافة بينها مماثلة لمسافة الزراعة للمحصول المراد زراعته. وقد تطرقنا في الفصل السابق لهذا النوع من الاجهزة عندما تحدثنا عن الباذرات واجهزة الزراعة والتسطير. وتجدر الاشارة هنا الى ان عملية تنظيم وتعير وضبط كمية الاسمدة المطلوبة للدونم الواحد تجري بنفس الاسلوب الذي تجري به تحديد كمية البذور بالدونم الواحد بالنسبة للباذرات راجع الفصل الثاني).

اما النوع الاخر من اجهزة توزيع السماذ الكيماوي المحبب فهي الاجهزة التي تقوم بنثر هذا النوع من الاسمدة على سطح التربة دون تغطيته. وهذه الاجهزة تكون صغيرة الحجم ومحمولة على الساحبة وتدار بواسطة عمود الادارة الخلفي. توضع الاسمدة في الحوض المخصص لها والذي يكون عادة على شكل خزان مخروطي ينتهي من الاسفل باقراص دائرية تدور بسرور مختلفة بواسطة عمود الادارة الخلفي وعند فسح المجال لنزول حبيبات السماذ من الخزان وسقوطها على هذه الاقراص وهي حالة دوران تتناثر الحبيبات بفعل قوة الطرد المركزي وتتساقط على سطح الارض بالاتجاه المطلوب. ان كمية الاسمدة التي تتساقط على الارض تختلف كميتها حسب بعدها من مركز دائرة الطرد المركزي وفي الغالب تكون كمية السماذ كثيرة في المنطقة القريبة من المركز وتقل كلما ابتعدنا الى الخارج. وعليه يتطلب نثر السماذ بخطوط متداخلة لغرض ضمان التوزيع المتجانس.



شكل رقم (٦١) نائرة السماذ الكيماوي

ان كمية السماد المنثور يتوقف على حجم الفتحة التي ينزل منها السماد من الخزان الى سطح الاقراص الدوارة. وعليه يجب اتباع الارشادات المثبتة على الجهاز لغرض اختيار . الفتحة المطلوبة لاسقاط كمية السماد اللازمة . اما المسافة التي تغطيها المسمدة في اثناء سيرها في الحقل فيتوقف على سرعة دوران عمود الادارة الخلفي (RPM) وعلى شكل الفتحة المستعملة في اثناء نثر السماد.



شكل رقم (٦٢) يمثل اشكال توزيع الأسمدة الحبيبية

الصيانة والادامة:

١. بعد كل عملية تسميد او مكافحة يجب تنظيف الجهاز وغسله مع مراعاة عدم رمي بقايا المواد المستعملة او مياه الغسل والتنظيف في السواقي او قرب المراعي والحقول.
٢. ارفع جميع العجلات المطاطية واحفظها في اماكن للتخزين وبعيدة عن اشعة الشمس.
٣. زيت وشحم جميع الأجزاء المتحركة والملازمة للارض لمنع الصدأ والتآكل.
٤. اعادة ربط كافة الاجزاء المتفككة بسبب العمل والتشغيل.
٥. احفظ الاجهزة في اماكن مبلطة او ابعادها عن ملازمة الارض واشعة الشمس.
٦. تحديد قطع الغيار المطلوبة للموسم القادم والعمل على توفيرها.
٧. ضع علامات الدلالة لتسهيل اعادة ربط الأجزاء المرفوعة.
٨. فحص أجزاء نقل الحركة والتشغيل وادامتها مع اضافة الزيت في حالة وجود نقص فيه على ان يكون من نفس نوعية الزيت الموجود بالأساس.

الفصل الخامس

آلات الجني والحصاد

وقلع المحاصيل

Harvesting Equipment



الفصل الخامس

الات الجني والحصاد وقلع المحاصيل

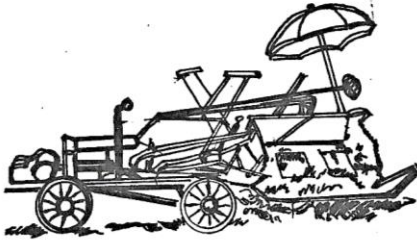
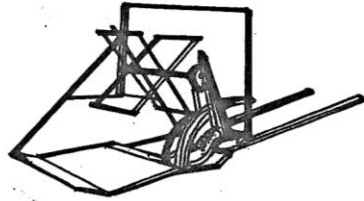
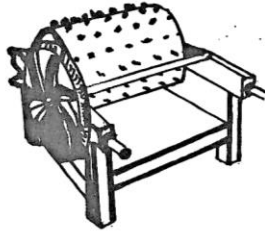
آلات الجني والحصاد Harvesting Equipment

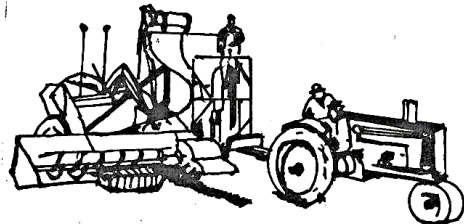
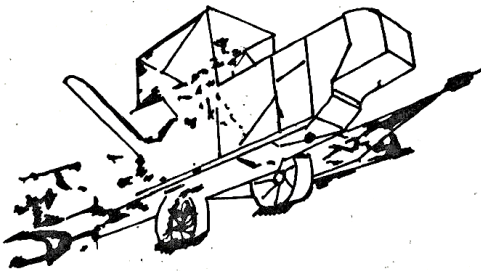
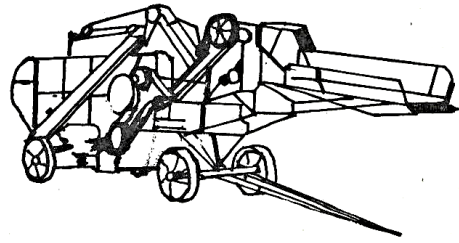
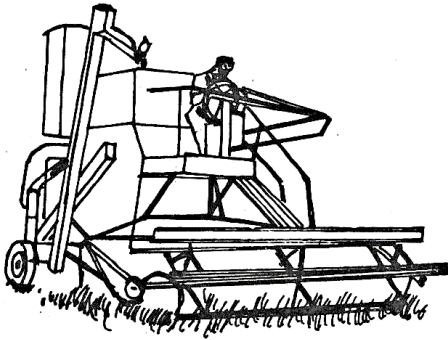
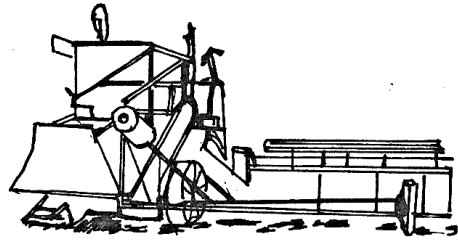
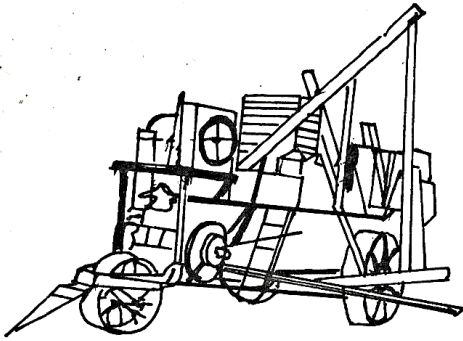
ان انتاج المحاصيل ذات النوعية الجيدة يتحدد بالدرجة الاولى على كفاءة عملية الحصاد. وجودة المحصول ونوعيته تساعدان كثيرا على تسويقه بسهولة وبأسعار افضل وفي الغالب تتطلب عملية الحصاد فصل المحصول عن القشور والاغلفة المحيطة به او فصله عن بقية الادغال والشوائب الاخرى. ومما تقدم فأن عملية الحصاد تتطلب عدة مراحل واجراءات لغرض اكمالها على الشكل الأمثل. واجهزة الحصاد والجني والقلع ذات اشكال وانواع مختلفة باختلاف المحصول وحجمه وطريقة زراعته والغرض من الزراعة والاجهزة المستعملة في الحصاد والجني والقلع هي:

حاصدات الحبوب combine

عمليات حصاد المحاصيل الحبوبية في الماضي تتم بثلاث مراحل. واول هذه العمليات هي قطع المحصول وتجميعه على شكل حزم في الحقل وعادة تستعمل المناجل ذات الاشكال الاحجام المختلفة ولانجاز هذه العملية. وفي العملية الثانية ينقل المحصول من الحقل ليوضع في اماكن نظيفة وجافة تسمى (البيادر) حيث تجري عملية فصل الحبوب عن السنابل. وتتم عملية فصل الحبوب عن السنابل باستعمال الحيوانات التي تمشي على المحصول وبشكل دائري مما ينتج عنه فصل الحبوب والعملية الثالثة والاخيرة هي عملية التذرية التي تتم فيها عزل الحبوب عن التبن والقش وتجري هذه العملية باستعمال الاداة المحلية المسماة بالمذرات حيث يقوم الفلاح برمي الحبوب والقش في الهواء، وبفعل الرياح تتم عزل الحبوب عن القش حيث تسقط الحبوب بالقرب من موضع العمل في حين تتطاير بقايا الحصاد الى مسافات كافية لعزلها عن الحبوب. وفي المراحل المتقدمة من تطور البشرية تم انتاج اجهزة تعمل على انجاز عمليتي فصل البذور وعزلها عن باقي مخلفات الحصاد. حيث بعد قطع الحاصل ينقل الى محلات وجود الاجهزة لكي تتم عليه بقية عمليات الحصاد. اما اجهزة الحصاد الحديثة فهي تقوم بكافة عمليات

الحصاد مرة واحدة وبشكل متعاقب داخل الحقول ولا يتطلب نقل الحاصل اليها
بل تكون هذه الاجهزة سيارة داخل الحقول.





شكل رقم (٦٣) يمثل مراحل تطور عملية الحصاد



شكل رقم (٦٤) يوضح الأجزاء الأساسية للحاصدة

إنَّ الحاصدات المركبة (Grain Combines) تكون على نوعين فأما ان تكون مسحوبة أو ذاتية الحركة والحاصدات المسحوبة تكون صغيرة الحجم وتسحب بواسطة الساحنات التي تعمل على تشغيل اجزاء الحاصدة عن طريق عمود الادارة الخلفي (P.T.O). وبعض انواع هذه الحاصدات لها محركات خاصة بها لغرض تشغيل اجهزة الحصاد . اما العرض الشغال لهذه الحاصدات فيتراوح بين (١,٥-٢,٥ متر).

الحاصدات ذاتية الحركة هي اكثر انواع الحاصدات شيوعا واستعمالا وهي مجهزة بمحرك يعمل على تشغيل اجهزة نقل الحركة التي تعمل على تحريك الحاصدة وتسيرها من مكان الى اخر. وهذه الانواع من الحاصدات تستطيع ان تؤدي عمليات الحصاد للعديد من محاصيل الحبوب كالحنطة والشعير والشيلم والشوفان فضلا عن حصاد البقوليات كالعص والحمص واللوبياء والفاصوليا والبقلاء كما ويمكن ان تحصد الكتان وزهره الشمس. وتتم عمليات حصاد هذه المحاصيل المختلفة بسبب امكانية تغيير بعض الاجزاء او اضافة اجزاء اخرى وتنظيم ماتبقى منها بحيث تلائم المحصول المراد حصاده.

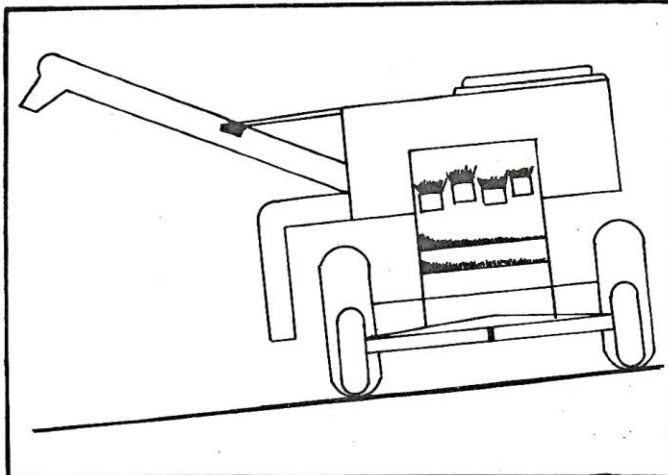
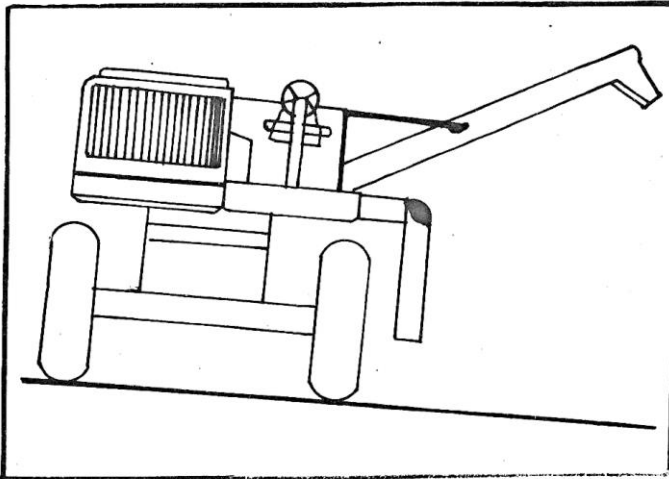
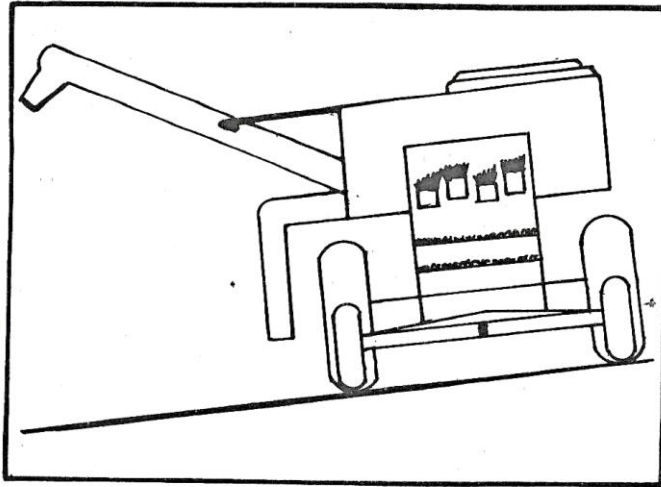
ولهذه الحاصدات ميزات عديدة فهي مجهزة بمحركات ذات قوة حصانية تتراوح بين (٦٠-١٥٠) حصان وهي تسير من قبل رجل واحد يتمكن من السيطرة عليها وقيادتها بسهولة. اما العرض الشغال فهو يتراوح بين (٨-٢ متر). ومقصورة القيادة تقع في موضع ملائم بحيث يتمكن السائق من الاشراف على طلبة القطع بالكامل.

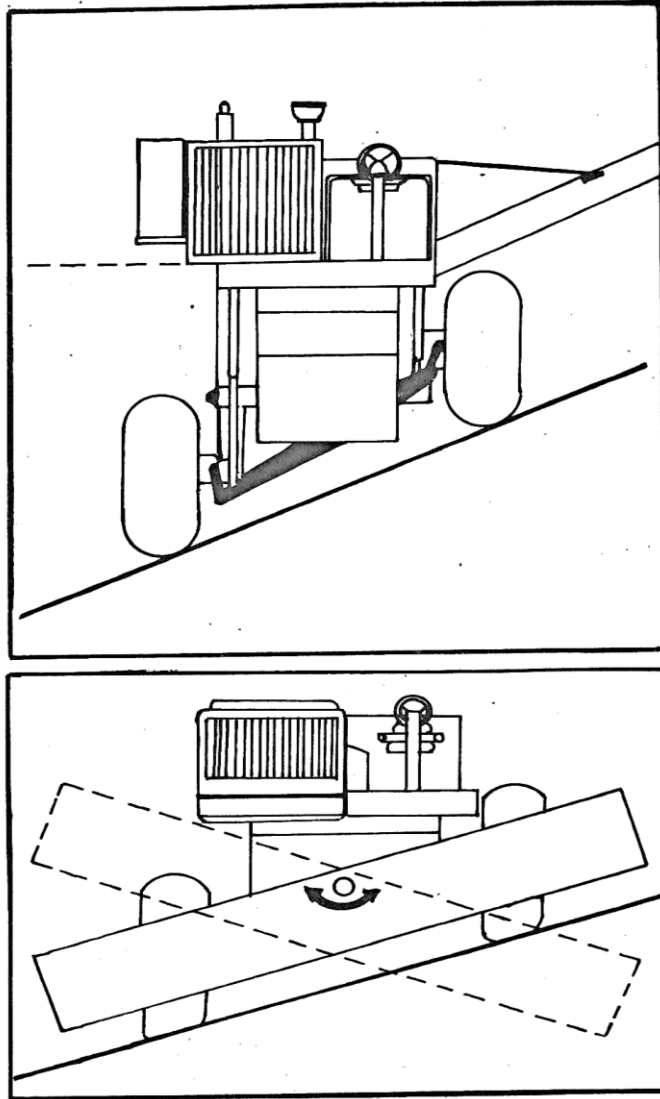
وبفضل التطور التكنولوجي الذي ادى الى تسهيل عملية قيادة هذه الحاصدات بفعل توفر الاجهزة الذاتية الحركة والتي تعمل اما كهربائيا او هيدروليكيًا. والحاصدات الحديثة تكون مقصورة القيادة فيها مكيفة الهواء وذات اجهزة قياس عديدة لتمكين السائق من اداء عملية الحصاد على الوجه الأكمل وبأقل جهد. تكون سرعة هذه الحاصدات في الحقل بين (٢-٦,٥ كم / ساعة) وفي الطرق تتراوح سرعتها بين (٤-٢١ كم / ساعة). النوع المتطور لهذه الحاصدات الحاصدة التي تعمل في الاراضي المتموجة والتي تكثر فيها التلال وتسمى حاصدة مركبة للمنحدرات (Hillsides Combine) وطريقة عمل هذه الحاصدة يتوقف على ارتفاع الزيت في احد طرفي الانبوبة التي تكون على شكل حرف (u) المثبت بجوار العجلتين الامامية. فعند صعود الدهن في

الطرف الواطئ بسبب ميل الارض ينتقل مع مستوى الدهن صمام هيدروليكي يعمل على تشغيل ودفع مكبس هيدروليكي يؤدي الى رفع الحاصدة بمقدار زاوية الميل مما يجعل جميع اجزاء الحاصدة بمستوى واحد وهكذا الحال بالنسبة للجانب الآخر. وهذا الجهاز ذاتي الحركة يعمل على جعل الحاصدة تسير في مستوى افقي في جميع حالات الميل ولحدود ٥٥ درجة. وتجدر الاشارة هنا الى ان جميع اجزاء الحاصدة تكون في مستوى واحد عدا طبله القطع فتكون مائلة مع ميلان الارض لكي تجري عملية قطع المحصول بشكل متجانس.



شكل رقم (٦٥) حاصدة مركبة للمنحدرات





شكل رقم (٦٦) يمثل طريقة عمل الحاصدات المركبة للمنحدرات

والحاصدات ذاتية الحركة جميعها تقوم بالعمليات التالية:

١. قطع المحصول المزروع بواسطة مجموعة القطع
٢. نقل المحصول المقطوع من مجموعة القطع الى مجموعة الدراس
٣. دراسة المحصول وفصل الحبوب عن السنابل او البذور عن القشور
٤. تذرية وعزل الحبوب عن بقايا الحصاد
٥. نقل البذور او الحبوب المحصودة الى الخزان ومن ثم تفريغه من الحاصدة.

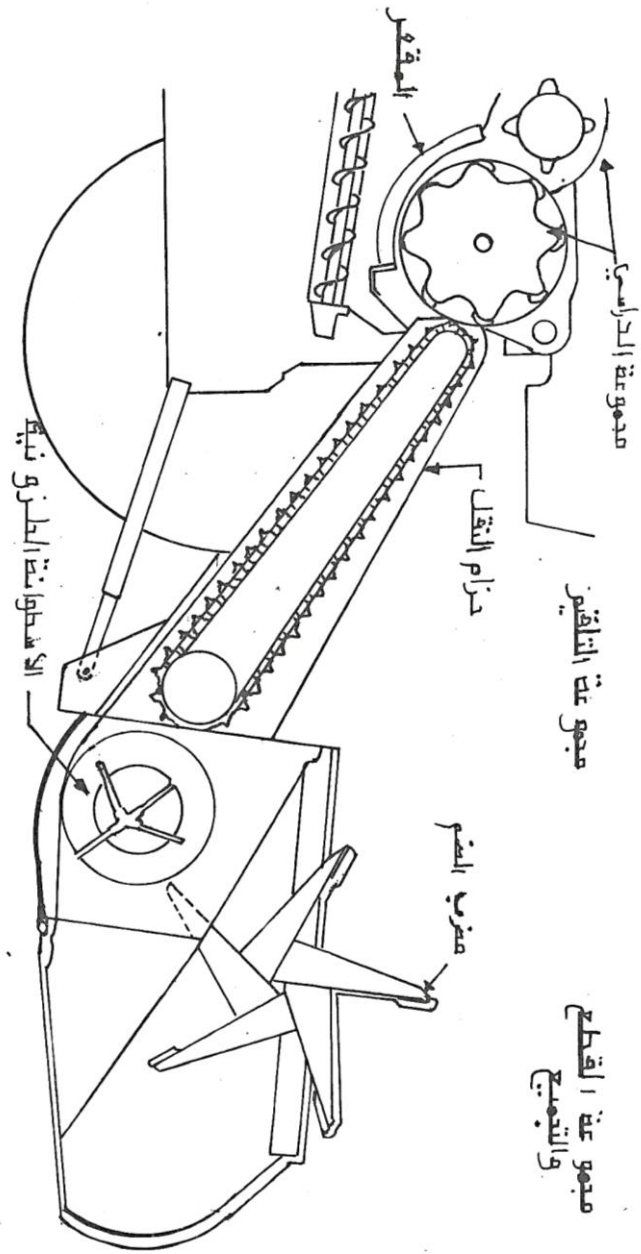
مجموعة القطع :-

إنَّ مجموعة القطع تكون عادة في مقدمة الحاصدة وتسمى عادة (Header) وطول هذه المجموعة يتراوح بين (٢ - ٨ متر) وهو يمثل العرض الشغال للحاصدة. ومجموعة القطع تتكون من اجزاء عديدة منها سكين القطع (Cuttings Knife) البكرة او مضرب الضم (Reel) الاسطوانة الحلزونية (Auger) والاصابع اللاقطة

سكينة القطع تتكون من اجزاء مثلثة الشكل مسننة من ضلعين تربط مع بعضها فتشكل سكين القطع والسكين تعمل بحركة ترددية داخل مجرى حديدي ذو اصابع موزعة بمسافات محددة تعمل على توزيع المحصول بشكل متجانس امام سكين القطع.

كفاءة المحاصرة

١. سرعة سير الحاصدة.
٢. ارتفاع القطع.
٣. العرض الشغال.



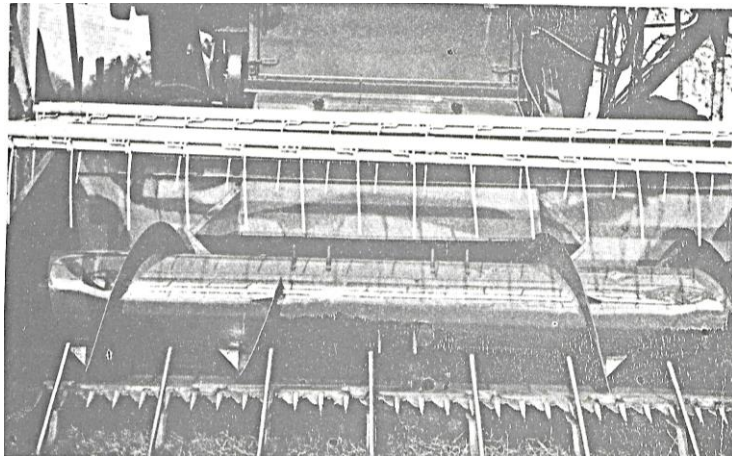
شكل رقم (٦٧) يوضح مجموعتي القطع والتلقين

إما البكرة او مضرب الضم فيكون فوق سكين القطع والاسطوانة الحلزونية ويتراوح قطرها بين (١٠٢ - ١٥٢) سم . وقد يحتوي على اربعة او ست مضارب مصنوعة من الخشب او الصفيح وفائدة مضرب الضم هو لدفع سيقان المحصول الى الخلف واسنادها لكي تقطع وتسقط على قاعدة مجموعة القطع ويمكن تغير وتحريك موقع مضرب الضم الى الاعلى والاسفل والى الامام او الخلف حسب نوع المحصول وطبيعة نموه ويفضل ان تكون سرعة دوران مضرب الضم بين (١,٥ - ١,٢٥) من سرعة سير الحاصدة.

أما الاسطوانة الحلزونية فهي تقوم بتوجيه ودفع المحصول المقطوع من الجوانب الى مركز الحاصدة. وهذه الاسطوانة مزودة بزعانف خارجية مثبتة باتجاهين متعاكسين حيث عند دورانها تدفع الحاصل بحركة دورانية الى مركز الحاصدة.

إنّ اجزاء مجموعة القطع تتحرك اما ميكانيكيا بوساطة المسننات او الاحزمة الناقلة والسلاسل او بوساطة المفاصل الترددية وكذلك تتحرك بوساطة المحركات الكهربائية او الهيدروليكية.

أما مجموعة النقل فهي تقوم بنقل الحاصل من مجموعة القطع الى مجموعة الدراسات. وعادة تستعمل احزمة ناقلة مزودة باصابع تساعد على نقل المحصول وادخاله في أسطوانة الدراسات.



شكل رقم (٦٨) يمثل مجموعة القطع

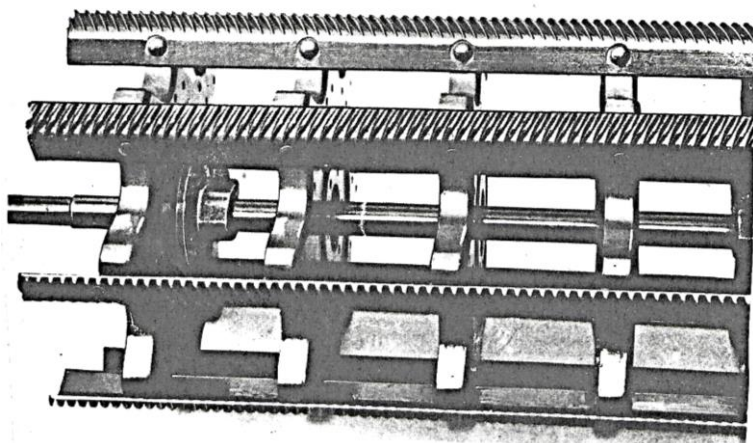
مجموعة الدراسات:

بعد نقل المحصول بواسطة مجموعة نقل الحاصل الى مجموعة الدراسات تقوم هذه المجموعة بفصل الحبوب او البذور عن السنابل والقشور ومن ثم دفعها الى مجموعة العزل والتنظيف. ومجموعة الدراسات تتكون من اسطوانة ذات (٦-٨) قضيب قشط او اسطوانة مسننة تدور داخل حوض مقعر وبفعل ضرب المحصول نتيجة الدوران السريع تنفصل الحبوب عن السنابل والعوامل التي تؤثر على نجاح عملية الفصل هي المسافة البينية الكائنة بين سطح الاسطوانة والقاعدة المقعرة عند مدخل ومخرج المحصول وهذه المسافة تتغير حسب نوع المحصول. والعامل الآخر هو سرعة دوران الاسطوانة والتي تتراوح بين (٢٠٠٠-٧٠٠٠) دورة في الدقيقة وهذه السرعة تختلف باختلاف نوع المحصول. وهناك عوامل عديدة اخرى يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار في عملية الحصاد. ومن هذه العوامل هي درجة رطوبة المحصول ودرجة النضج وسرعة سير الحاصدة ونوعية الادغال وكميتها بالحقل.

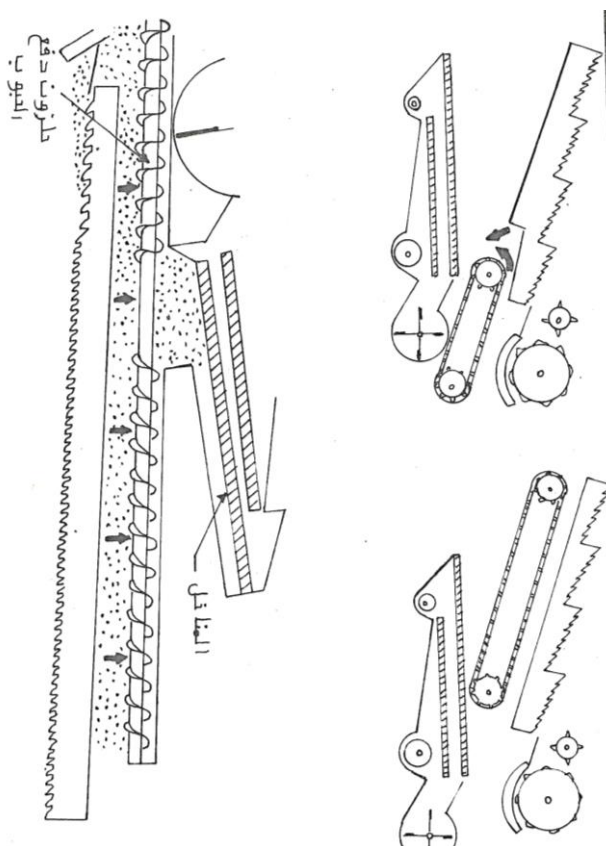
ان اسطوانة الدراسات تختلف بالطول من حاصدة الى اخرى وهي غالبا ما تكون بحدود (٧٦)سم. اما قطرها فيتراوح بين (٤٦-٦١)سم.

مجموعة الفصل والتنظيف

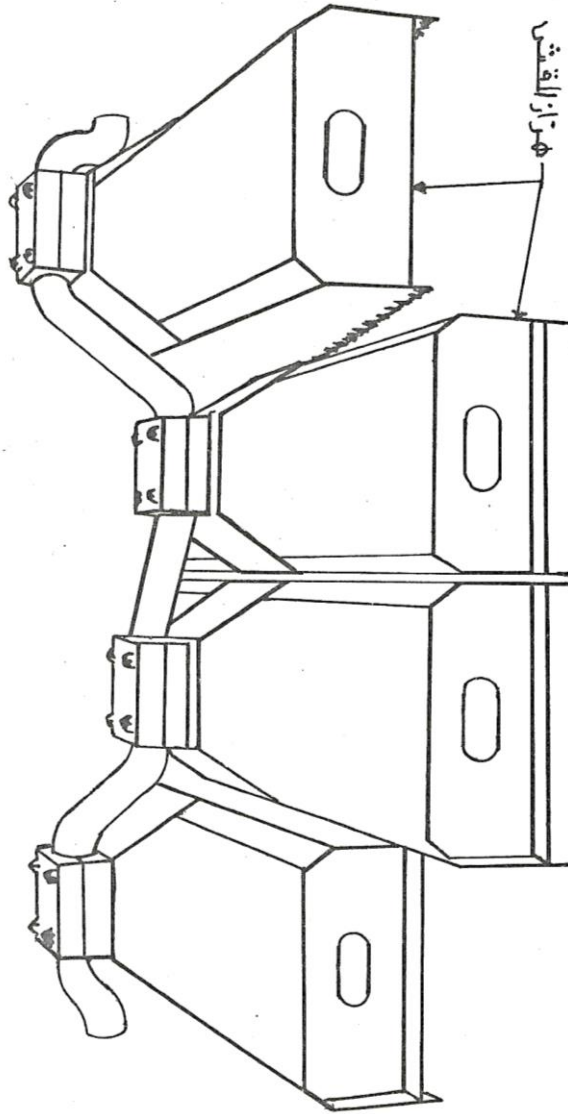
تتم عملية عزل الحبوب او البذور عن باقي مخلفات الحصاد في مرحلتين الاولى تجري حال فصل الحبوب عن القش حيث تسقط البذور في قعر الحوض او القاعدة المقعرة فتدفع في اتجاه اخر نتيجة تيار الهواء المتولد من مروحة التنظيف. والمرحلة الثانية والاخيرة تجري بواسطة فصل الحبوب عن القش بواسطة المناخل الهزازة التي تتحرك حركة اهتزازية تعمل على دفع القش الى مؤخرة الحاصدة في الوقت التي تتساقط البذور أو الحبوب في حوض تجميع البذور من خلال المناخل وبفعل الاسطوانات الحلزونية والاحزمة الناقلة تتم عملية نقل الحبوب من حوض تجميع الحبوب الى الخزان الرئيسي للحاصل.



شكل رقم (٦٩) الأسطوانة التي فيها قضبان مسننة



شكل رقم (٧٠) يوضح مجموعة النقل او التنظيف



شكل رقم (٧١) يوضح هزاز القش

الملحقات الاضافية

يمكن استعمال الحاصدات الذاتية الحركة لحصاد العديد من المحاصيل بما في ذلك الذرة الصفراء والبيضاء وبعض انواع المحاصيل البقولية. ويجب اجراء بعض التغيرات في الحاصد لغرض حصاد المحاصيل الغير الحبوبية. وأهم هذه التغيرات الواجبة هي سرعة اسطوانة الدراس ومسافتها البيئية مع القاعدة المقعرة. وفي حالة استعمال هذه الحاصدات لحصاد الرز فيفضل ابدال عجلاتها الامامية الكبيرة الى انواع عريضة ذات سطح غائر الشقوق او استعمال حاصدات نصف مسرفة او بسرفة كاملة حيث يساعد ذلك على عدم غور العجلات في الحقل ويعطي قوة دفع اكبر من العجلات ملساء خاصة واننا نعرف أن حقول الرز تمتاز برطوبتها وسوء نظام البزل والصرف فيها. وفي الغالب تكون حاصدات الرز ذات قدرة حصانية اعلى من حاصدات المحاصيل الاخرى لانها تحتاج الى قوة دفع كبيرة اثناء عملها.

النقاط الواجب ملاحظتها عند تصميم الحاصدة

هناك عدة نقاط يجب ملاحظتها عند تصميم الحاصدة وهذه النقاط هي:-

١. وضوح الرؤيا لتسهيل مهمة السائق.
٢. سهولة تعبير وضبط تشغيل اجهزة الحصاد.
٣. السيطرة التامة على قيادة الحاصدة وتوفير الراحة التامة للسائق.
٤. القابلية الحصاد كافة انواع الحبوب وتحت ظروف جوية مختلفة.
٥. خفة وزن الحاصدة وزيادة عرضها الشغال.
٦. سرعتها في الحقل تكون بين (١-٩ كم / الساعة) وسرعتها في الشارع (١٢ كم / ساعة).
٧. قدرة المحرك تكون ملائمة لسحب الحاصدة في الحقل والتغلب على العقبات الحقلية فضلا عن تشغيل اجهزة الحصاد الأخرى.
٨. توزيع متجانس لثقل الحاصدة على عجلات الاربع.

٩. امكانية اضافة اجهزة تكميلية لحصاد محاصيل متنوعة وتحسين نوعية الحاصل.

١٠. امكانية تحويلها لغرض حصاد الرز والمحاصيل ذات العناية الخاصة.

تعير وضبط تشغيل الحاصدة :

الحاصدات اعقد المعدات الزراعية واصعبها تشغيلاً وقيادة وتوضيح عملية تعير الحاصدة لا يمكن شرحه بهذه السهولة وفي هذه المجال المحدود. ولكن يجب الرجوع الى دليل التشغيل المزود مع الحاصدات واتباع خطوات التشغيل والتعير والصيانة الخاص بتلك الحاصدة التي في حوزتك.

ان تعير الحاصدة وضبطها لا ينهي جميع مشاكل الحصاد فعلى المشغل الانتباه وبشكل دقيق الى ارتفاع طيلة القطع وعرض القطع وسرعة الحاصدة. فالسرعة العالية وانخفاض طبله القطع وتحميل الحاصدة كل العرض الشغال يؤدي الى اختناق الحاصدة مما ينتج عنه فقد الحبوب وتساقطها مع القش ومخلفات الحصاد. وهناك ثلاثة عوامل تؤثر على انتاجية الحاصدة اولها العرض الشغال وثانيهما سرعة سير الحاصدة في الحقل وثالثهما انتاجية المحصول نفسه. وعلى سبيل المثال فأن الحاصدة التي يكون عرضها الشغال (١,٥ متراً) تحصد بحدود من (٤ - ٥) دونماً في اليوم الواحد.

والانتاجية = العرض الشغال × السرعة × الكفاءة الحقلية

كفاءة عملية الحصاد تتوقف

- ١- سرعة الحاصدة
- ٢- ارتفاع القطع
- ٣- العرض الشغال

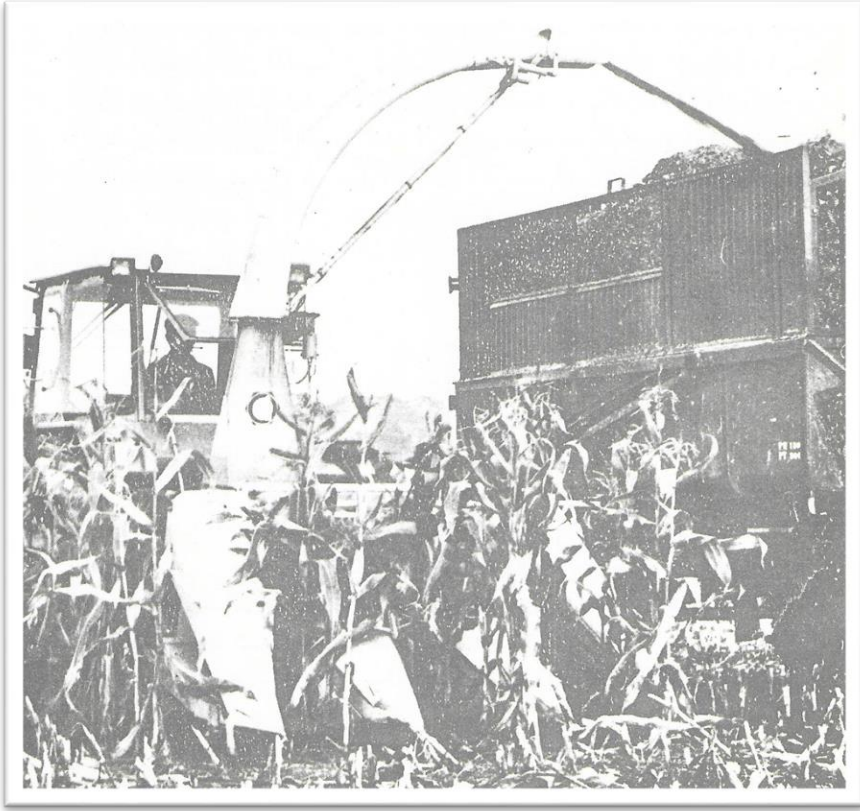
وصايا للمشغل

- ١- قبل تشغيل الحاصدة تأكد من عمل جميع اجهزة الحصاد
- ٢- افحص جميع الاحزمة الناقلة للحركة وتأكد من سلامتها وقوة الشد فيها.

- ٣- تأكد من وجود الاغطية الواقية حول الاجزاء المتحركة لسلامة العاملين.
- ٤- في نهاية موسم الحصاد نظف الحاصد من الخارج والداخل.
- ٥- ارفع جميع الاحزمة الناقلة وضع علامات عليها واخزنها للموسم القادم.
- ٦- شحم وزيت جميع القطع والاجزاء المتحركة لمنع الصدأ والتآكل.
- ٧- غير دهن المحرك ووقوف الحاصدة في مكان جيد بعيدا عن الشمس والمطر.
- ٨- حدد الاجزاء العاطلة واطلب قطع الغيار للموسم القادم
- ٩- تأكد من ان جميع الاجزاء مربوطة في مكانها الصحيح وغير مفككة نتيجة العمل في الموسم الماضي.

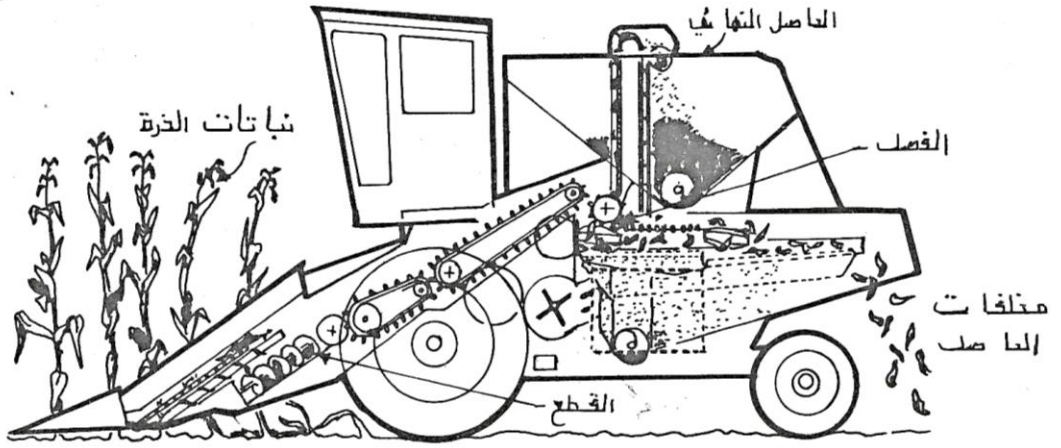
٢- حاصدة الذرة الصفراء:

حاصدات الذرة تكون ذات انواع متعددة تقسم على ضوء عدد خطوط زراعة المحصول ووسيلة التشغيل فمنها المسحوبة بوساطة الساحبة او ذاتية الحركة وقد تحتوي على خط حصاد واحد او عدة خطوط تصل الى الثمانية وهي عادة تقوم بازالة عرانييس الذرة من السيقان ومن ثم تقشيرها وفصل البذور عنها وتصفيتها. تحتاج هذه الحاصدات الى شخص واحد لتشغيلها كما هو الحال في حاصدات الحبوب وحاصدات الحبوب يمكن هي الاخرى ان تستعمل لحصاد الذرة ويتم ذلك باضافة بعض الاجزاء الى الحاصدة. مثل تغيير مجموعة القطع وتنظيم مجموعة الدراس.



شكل رقم (٧٢) حاصد الذرة اثناء العمل

تقوم حاصدة الذرة بعمليات عديدة اثناء عملية الحصاد. ففي اولى العمليات يتم ادخال سيقان نباتات الذرة في ممر الحصاد حيث تجري عملية فصل العرنوس عن السيقان بواسطة اسطوانات حلزونية دوارة ومن ثم تفصل قشور العرنوس حيث يكون جاهزا الى مرحلة اسقاط البذور عن العرنوس مماثلة لعملية الدراس في حاصد البذور وبعد فصل البذور عنها.



شكل رقم (٧٣) يوضح عمل حاصدة الذرة

هناك ثلاث عوامل اساسية تؤثر على كفاءة الحاصدة وهذه العوامل أولها عدد النباتات المضطجعة على الارض وثانيهما موعد الحصاد وثالثها سرعة الحاصدة اثناء عملية الحصاد. فضلا عن العوامل السابقة هناك عوامل عديدة متعلقة بالصفات النباتية لمحصول الذرة ومنها ما يلي:

- ١- ملائمة الصنف المزروع للحصاد الميكانيكي
- ٢- قوة الساق ومقاومته للاضطجاع
- ٣- حالة الساق اثناء عملية الحصاد وموقع العرائس عليه.
- ٤- قوة ومقاومة حامل العرنوس وصعوبة فصله
- ٥- امتلاء العرنوس بالبذور وقوة تماسكها.

اما العوامل الاخرى ذات الصلة الميكانيكية والطبيعية فهي ما يلي:

- ١- طريقة ونوعية نظام الحصاد في الحاصدة.
- ٢- كيفية ضبط وتعير الحاصدة وسلامة عمل كافة اجزاءها
- ٣- سرعة سير الساحبة بالحقل في اثناء الحصاد.
- ٤- الاجهزة المضافة لغرض التقاط النباتات المضطجعة.
- ٥- موعد ووقت اجراء عملية الحصاد
- ٦- انتباه سائق الحاصدة واتباعه قواعد الحصاد الصحيحة.

- ٧- نظافة الحقل من الادغال وخلوه من العوارض
- ٨- طول خط الحصاد.
- ٩- ملائمة مسافة الزراعة بين الخطوط لنوعية الحاصدة
- ١٠- حالة الطقس في اثناء الحصاد

جانية القطن

يعد محصول القطن من المحاصيل الصناعية الرئيسية في العراق. ويدخل هذا المحصول . ضمن المحاصيل الزيتية والمحاصيل النسيجية. ومن اهم العوامل المؤثرة على عدم توسع الزراعة لهذا المحصول هو بسبب ارتفاع تكاليف العمليات الزراعية خاصة عند استعمال طريقة الزراعة اليدوية وبسبب ارتفاع كلفة اليد العاملة وندرتها في احيان كثيرة لذا فأن عملية مكننة زراعة القطن تعتبر ضرورية لغرض الانتاج الاوفر من خلال زيادة المساحة المزروعة.

لا تشكل عملية زراعة القطن بوساطة الالات اي عقبة في طريق زيادة المساحة المزروعة، الا ان عمليات الجني الميكانيكي هي التي تعتبر العامل المحدد لزيادة رقعة الارض المزروعة. ان فكرة الحصاد الميكانيكي كانت تراود العديد من المزارعين اللذين يعتمدون في حياتهم على انتاج محصول القطن الا ان المكائن المستعملة لجني القطن كانت عاجزة عن تحقيق هذه الرغبة بسبب عدم نظافة المحصول المجني فضلا عن فقد جزء منه.



شكل رقم (٧٤) آلة جني القطن

عادة تتم عملية جني القطن بطريقتين. اولا تكون بوساطة جني جورة القطن بأكملها حيث تستعمل امشاط حديدية لاسقاط الجوزات ومن ثم تتم عملية فصل الالياف عن الجوز

ان عملية جني القطن بهذه الطريقة تعتمد على عوامل عديدة منها ما يأتي: -

١- الصفات الوراثية لصنف القطن المزروع. حيث يفضل القطن ذو التفرعات الثرية القصيرة بحدود (٢٠-٢٥ سم) وان لا يزيد ارتفاع النبات عن (٩٢ سم) وتكون الجوزات ذات مقاومة عالية للرياح والعواصف ولا تسقط بسهولة. اما الالياف فتكون قوية الالتصاق بالجورة.

٢- طريقة الزراعة الكثيفة تساعد كثيرا على تسهيل عملية الجني بهذه الطريقة بسبب انتشار فروع النباتات نتيجة الكثافة الزراعية.

٣- زراعة المحصول على مروز يساعد كثيرا على انجاز عملية الجني الميكانيكي بسهولة ويؤدي الى الحصول على محصول نظيف نسبيا نتيجة الى امكانية مكافحة الادغال عن تجمع الاوراق الجافة في نصف المرز وبهذا تكون بعيدة عن مجال الجني.

٤- وضع الامشاط في جهاز الجني يجب ان تكون بزاوية مقدارها (٥-١٠) درجة مع مستوى الارض لكي تسهل عملية جني اكبر كمية ممكنة من الجوز.

٥- كفاءة جهاز الجني بواسطة الامشاط يعتمد بالدرجة الاولى على تناسق المكونات الاساسية لهذا الجهاز. فالاسطوانات المسننة يجب ان تربط بزاوية ميل مع الارض بحدود ٣٠ درجة، اما سرعتها فتكون من ٢٥-٥٠٪ اسرع من سرعة سير الجهاز. بالنسبة الى الاسطوانات المطاطية والمضارب فيجب ان تكون سرعة دورانها بحدود (٤٠٠-٨٠٠) دورة / دقيقة.

٦- نظام نقل وتناول الحاصل داخل الجهاز يتم بثلاث حالات، اما بوساطة الامشاط والاصابع او الاسطوانات الحلزونية او عن طريق التيارات الهوائية العالية.

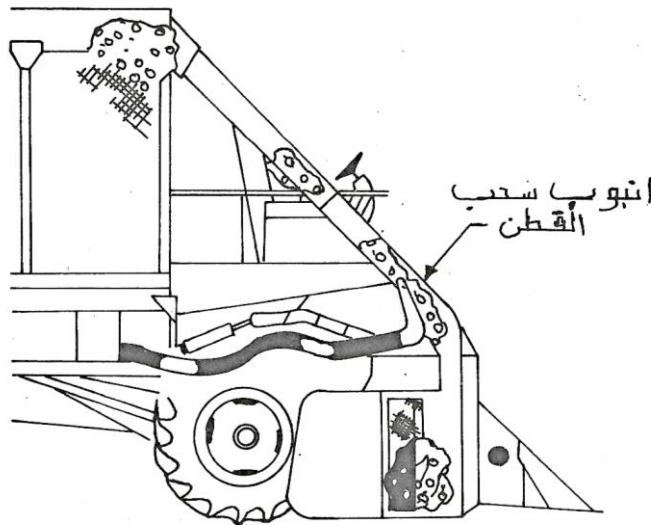
٧- سرعة السير في الحقل يجب ان تتناسب مع كثافة النباتات و غزارة الحاصل في النبات الواحد. فكلما كان الحقل كثيفاً و غزيراً في الانتاج كان من الافضل تقليل سرعة الساحة.

إنّ اجهزة جني القطن ذات الامشاط تكون عادة مسحوبة بوساطة الساحبات، ولهذا فهي تكون ذات حركة مقيدة نسبياً و عديمة المناورة مما يتطلب الزراعة على خطوط او مروز متناسقة.

ثانياً:

أما الطريقة الثانية لجني القطن فهي الطريقة الشائعة في الوقت الحاضر ويتم فيها التقاط الياف القطن من النبات دون الحاجة الى اسقاط الجوزة. ان عملية الجني بهذه الطريقة تسبقها عادة رش حقول القطن بواسطة مادة كيميائية تساعد على جفاف الاوراق واسقاطها. ان نوعية القطن المنتج يعتمد بشكل كبير على النظافة والصنف. وفي اكثر الاحيان تكون الخسارة كبيرة بسبب عدم نظافة القطن المحصود. و عليه فأن استعمال المواد الكيميائية لجفاف الاوراق واسقاطها ساعد كثيراً على تحسين نوعية القطن المجني ميكانيكياً. وعملية رش المواد الكيميائية هذه تسمى تساقط الاوراق (Defoliation).

الآلات المستعملة لجني القطن بهذه الطريقة تعتمد بالاساس على تكوين تيار هوائي عالي ينساب داخل اخاديد حاضنة لنباتات القطن ولشدة تيار الهواء المتولد داخل الاخاديد تنفصل الياف القطن عن الجوزة حيث تعمل الاصابع المغزلية على التقاط الالياف ونقلها الى خزان جمع الحاصل. وبشكل عام تصنف هذه الاجهزة حسب طريقة ربطها على الساحة او على اساس عدد الخطوط التي تحصد في المرة الواحدة او على اساس نوع الاصابع المغزلية. فبعض الجانيات تكون مسحوبة بالساحبات والبعض الآخر تكون ذاتية الحركة ومنها من تكون بخط حصاد واحد او بعدة خطوط، اما نوعية المغازل المستعملة فمنها المغازل المستقيمة او المغازل المدببة. وفي الغالب تفضل اصناف القطن المتوسطة الحجم لغرض الجني بهذه الطريقة لسهولة انسيابها في اخاديد جهاز الجني ان فعالية هذه الاجهزة تكون عالية عندما تكون جوزات القطن السفلى على ارتفاع (١٠ سم) من سطح الارض من المستحسن أن تكون الجوزات مفتوحة بالكامل وذات الياف طويلة حسب نوع الصنف لكي تسهل عملية التفافها على المغازل وفصلها عن سائر الاجزاء الأخرى.



شكل رقم (٧٥) آلة جني القطن الهوائية

هذه الاشكال تكون متعددة الاجزاء ومعقدة التركيب لذا فمن الواجب اجراء عملية ضبط عمل كافة الاجزاء. فسرعة سير الجهاز اثناء عملية الجني وتحديد الارتفاع الملائم وضبط شدة تيار الهواء اللازمة لترطيب المغازل كلها عوامل اساسية لتحسين نوعية الجني. يفضل عادة قراءة دليل التشغيل والصيانة الخاص بهذه الاجهزة لغرض معرفة قواعد العمل والاسس التي تعمل بها الاجزاء كافة قبل استعمال الجهاز بالحقل ان اتباع قواعد التشغيل والادامة بشكلها الصحيح تساعد كثيراً على تحسين نوعية العمل وتقليل الأعطال اثناء موسم الحصاد.

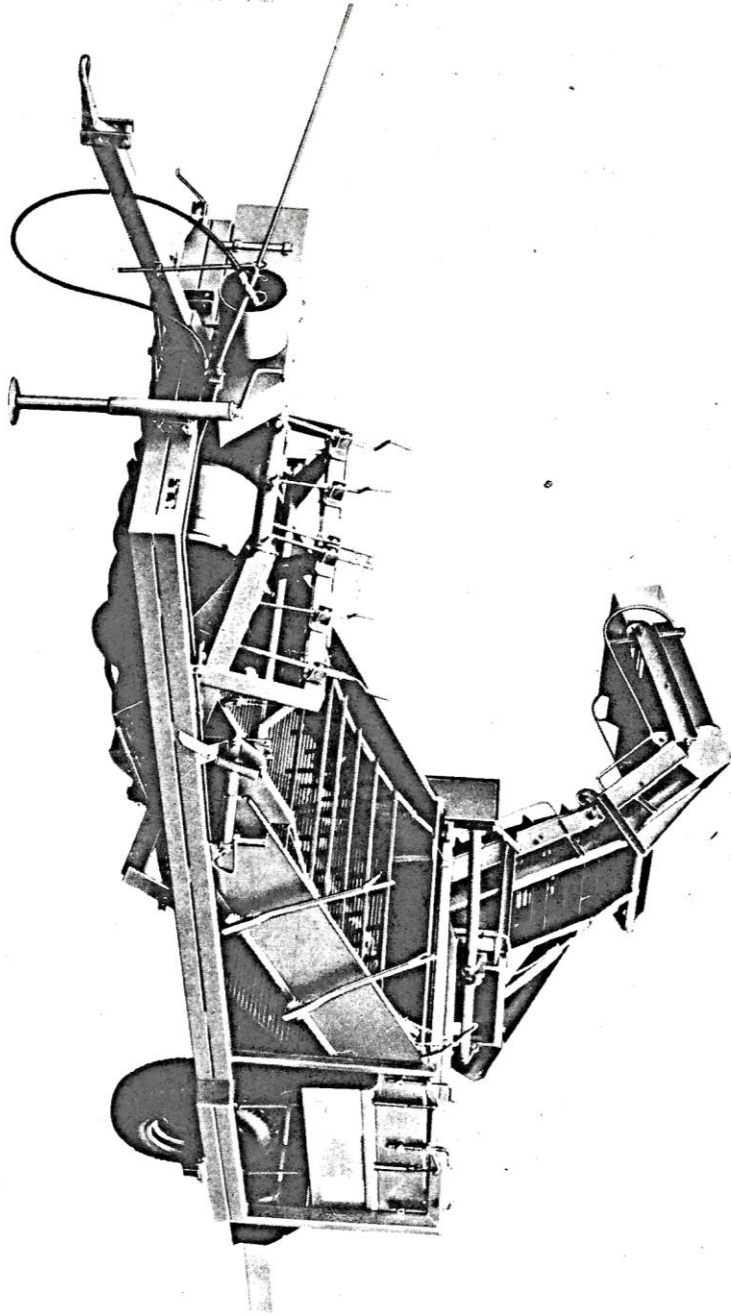
قالعات المحاصيل الدرنية

هناك العديد من المحاصيل الجذرية والدرنية ذات الاهمية الاقتصادية والغذائية للانسان منها البطاطا والبنجر السكري وفستق الحقل والبطاطا الحلوة. ونظرا لان حاصل هذه النباتات يكون تحت سطح التربة فهي بذلك تحتاج لمعدات خاصة لقلعها وفصلها عن التربة لتصبح جاهزة لاستعمال الانسان.

قالعة البطاطا:

عادة تكون قالعات البطاطا اما بخط واحد او بخطين وهي في الغالب تسحب بوساطة الجرارات. حيث عن طريق عمود الادارة الخلفي للساحبة (P.T.O) يتم نقل الحركة الى صندوق التروس في الجهاز والذي بدوره يحرك الهزاز الذي ينظف البطاطا وكذلك يحرك الحزام الناقل للبطاطا.

إن عملية قلع البطاطا تتم بواسطة السلاح القالع الذي يغرس بعمق ملائم تحت سطح الارض. وسلاح القلع يكون باشكال وحجوم مختلفة حسب الشركة المصنعة وهو في الغالب يكون اشبه بسلاح المحراث القلاب. وكنتيجة لسير الساحبة بالحقل ينغرس السلاح بالارض مما يؤدي الى قلع البطاطا ورميها داخل الهزاز. اما الهزاز فهو عبارة عن اسطوانة معمولة من الاسلاك ذات فراغات بينية تسمح لسقوط الاتربة والاحجار الصغيرة مما يؤدي الى تنظيف المحصول. يتجمع المحصول في نهاية الهزاز حيث تتساقط الدرنات اخيرا على الحزام الناقل الذي بدوره ينقل البطاطا الى العربة المربوطة خلف القالعة وبذلك تنتهي اخر مرحلة من مراحل القلع.



شكل رقم (٧٦) قاعة البطاطا

ان القالعات التي تعمل بخطين تعمل بنفس الاسس السابقة عدا كونها ذات سلاحين للقلع. وهي ايضا تعمل بوساطة عمود الادارة الخلفي ويتم التحكم بعمق الجهاز بواسطة الاجهزة الهيدروليكية. بعض القالعات تقوم برمي الحاصل على جانب خط الحصاد والبعض الاخر تجمععه في خزان الحاصل او في العربة التي تربط خلف الجهاز. وعادة تتم عملية رش المواد الكيميائية على محصول البطاطا في المراحل المتأخرة من نمو النبات حيث تساعد هذه المواد الكيميائية على اسقاط الاوراق وتسهيل عملية الحصاد والقلع.

قالعة البنجر السكري

تختلف قالعات البنجر عن قالعات البطاطا كون الاولى تجري عمليات القلع على مرحلتين المرحلة الاولى تجري فيها عملية قطع الأوراق والمرحلة الثانية يتم فيها قلع البنجر وسبب الاختلاف يعود ايضا الى طبيعة نمو كلا المحصولين. فالبنجر هو نبات جذري ينتج جذر واحد فيه حيث محصول البطاطا ينتج النبات الواحدة منه عدة درنات متفرقة.

وقالعات البنجر اما ان تكون ذاتية الحركة او مسحوبة بوساطة الجرارات والانواع المسحوبة تعتمد على قوة عمود الادارة الخلفي لغرض تشغيل اجزاءها المختلفة. وقد تعمل قالعات البنجر بخط واحد او اكثر قد تصل الى ست خطوط ان سرعة سير القالعة في الحقل تتراوح بين (٤-٨ كم / ساعة) وقد تصل المساحة المحصودة بحدود (٤٠-٨٠) دونما باليوم الواحد. وحسب العرض الشغال للجهاز.



شكل رقم (٧٧) قالعة البنجر

ذكرنا سابقا ان قلع البنجر يتم على مرحلتين المرحلة الاولى هي مرحلة ازالة الاوراق. وهذه العملية تتم عادة قبل عملية القلع حيث تقوم اجهزة خاصة تعمل على قلع الاوراق لمحصول البنجر في منطقة التاج وجمعها خارج الحقل. بعد ذلك تجري عملية القلع.

بعض القالعات تقوم بعملية قطع الاوراق وقلع البنجر في نفس الوقت. تجري عملية قطع الاوراق بواسطة اسطوانات دوارة ذات سطوح خشنة او ذات مسامير او نتوءات. ونتيجة لدوران هذه الاسطوانات وبسرعة عالية في منطقة قريبة من سطح التربة منطقة نمو الاوراق تتم عملية قطع الاوراق ورميها على منطقة التاج التي هي وبتماس مع سطح التربة. وبعد ذلك تجري عملية قلع البنجر بواسطة عتلة مفتوحة على شكل حرف (V) حيث تتم تعشيق البنجر وسحبه من الارض. وعند قلع البنجر يرمى على احزمة ناقلة حيث ينقل ويجمع في خزان الحاصل.

الفصل السادس

آلات حصاد المحاصيل العلفية

Forage Equipment



الفصل السادس

آلات حصاد المحاصيل العلفية Forage Equipment

آلات حصاد المحاصيل العلفية كثيرة ومتنوعة فمنها ما تستعمل لعمل الاعلاف الجافة (Dry Hay Making) ومنها ما تستعمل لعمل الاعلاف الخضراء (Forage Making) هناك ثلاث اجهزة تستعمل لعمل العلف الجاف هي المحش الآلي (Mower) وقلاب القش (Raker) وكابسة الدريس (Baler) اجهزة حصاد العلف الاخضر فهي القطاعة (Chopper) وعربة جمع توزيع العلف الاخضر (Forage Wagon)

قلاب القش:

هذه الالة تربط على الساحبة وتدار بوساطة عمود الادارة الخلفي. وهو جهاز يعمل على جمع العلف المقطوع والمتروك في الحقل وجعله في خطوط متجانسة لتسهيل عملية جمعه وكبسه

ان عملية جمع العلف ووضعه في خطوط يؤدي الى جفاف الطبقة السطحية منه وتعفن الجزء السفلي. وبهذا تبرز اهمية هذا الجهاز الذي يستعمل لمرات عديدة لغرض تقليب خطوط العلف لكي يتم تعريض كافة اجزاءها الى الجفاف وبشكل متجانس.



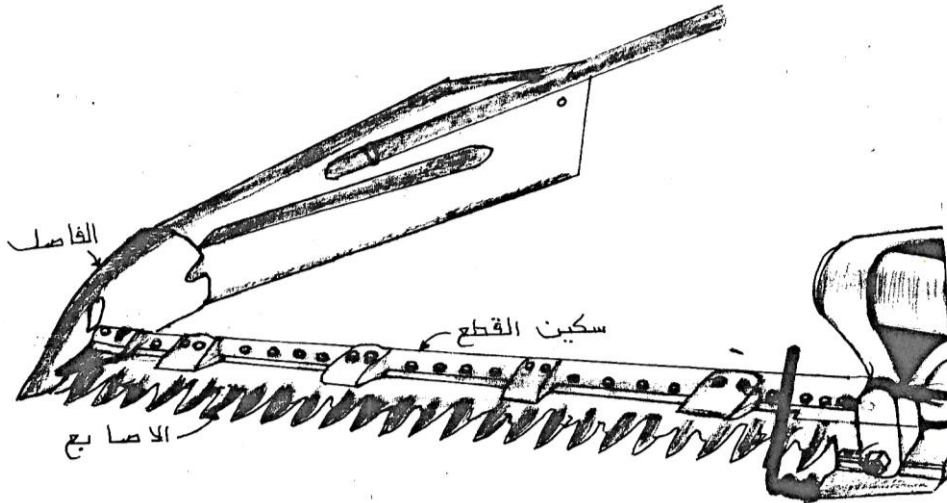
شكل رقم (٧٨) يوضح آلة تقليب القش

ان آلة تقليب القش يتكون اما من اقراص دائرية ذات اصابع سلكية تعمل على تقليب القش نتيجة دورانها السريع او ان يكون على شكل قضبان ذات اصابع تدور بشكل متعاقب تؤدي الى تقليب العلف او جمعه على شكل خطوط.

وبعد اكمال عملية تقليب المحصول وجفافه الى الدرجة المطلوبة تجري عملية كبسه على شكل بالات ذات احجام واوزان مختلفة يمكن ضبطها حسب الرغبة. ويتم ذلك باستعمال جهاز عمل البالات

المحش الآلي:

هذه الآلة مصممة لقطع المحاصيل العلفية ذات ارتفاعات المتوسطة والتي تزرع لغرض انتاج العلف المجفف، وهي من الاجهزة القديمة الاستعمال فمنها من يسحب بواسطة الخيول ومنها ما يسحب بواسطة الجرارات، وبسبب تقدم صناعة الجرارات والاجهزة فقد تطورت هذه المحشات واصبحت على اشكال وانواع مختلفة، ومع اختلاف انواعها فهي جميعا تدار بواسطة عمود الادارة الخلفي ويتم التحكم بها بواسطة الاجهزة الهيدروليكية.



شكل رقم (٧٩) المحش الآلي

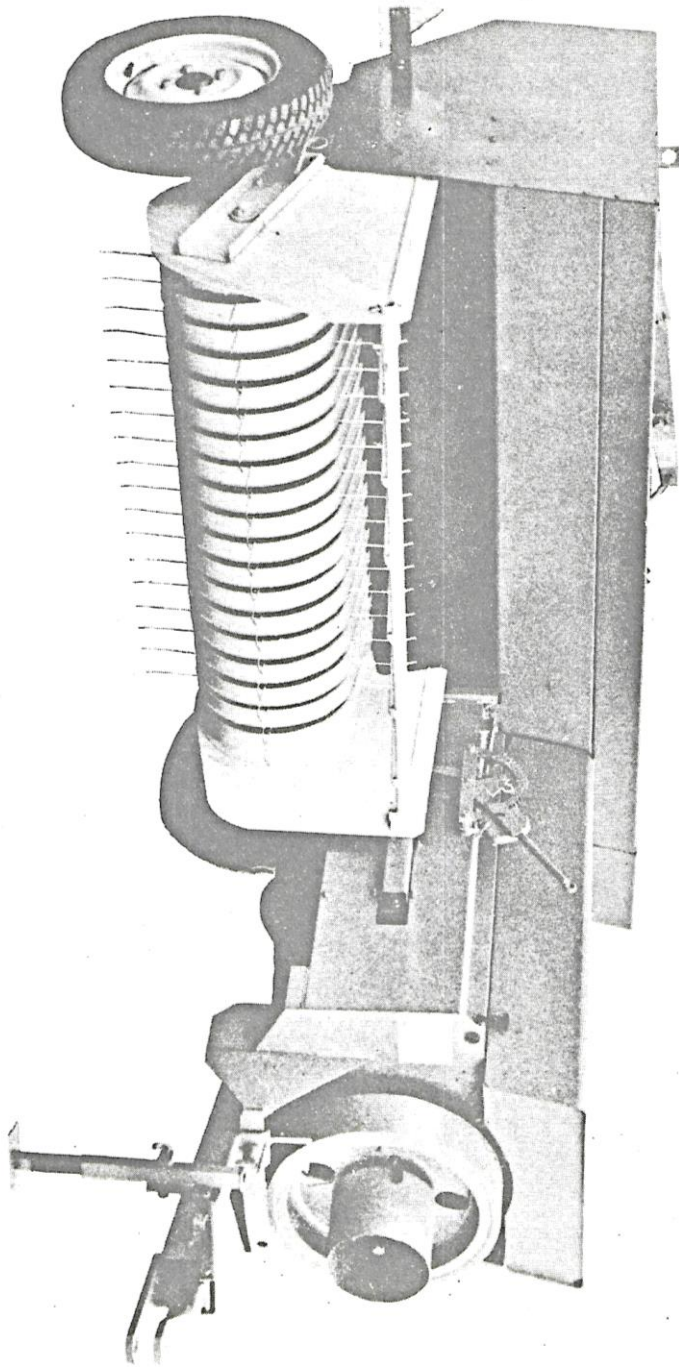
تربط المحشات في الغالب خلف الساحة ويتم تشغيلها بواسطة عمود الادارة الخلفي الذي بدوره ينقل الحركة الى صندوق التروس والتي هي الاخرى تنقل الحركة الى سكينه القطع عند تشغيل المحش يجب ان تكون سكينه القطع بوضع افقي وذات حركة ترددية مرنة لكي تجري عملية قطع الحاصل بشكل سهل وسريع هذا النوع يستعمل لقطع المخاليط كالجت والبرسيم والشعير والحشائش الاخرى لغرض انتاج الاعلاف الجافة. وتجري عملية قطع المحصول بعد ان يصل الى مرحلة نمو ملائمة لانتاج هذا النوع حيث يترك المحصول المحشوش في الحقل لكي يصل الى درجة من الجفاف تسمح بها اجراء بقية العمليات الاخرى ولغرض تجفيف المحصول بشكل جيد ومتجانس يتطلب استعمال جهاز قلاب القش (Raker).

كابسة الدريس

هذا الجهاز يعد من الاجهزة التكميلية المهمة للحقل. فهو يستعمل لكبس مخلفات الحصاد للمحاصيل الحبوبية كالحنطة - الشعير - الشيلم - الشوفان - الرز وكذلك كبس مخلفات بعض المحاصيل البقولية لازالتها من الحقل وتهيئة الارض لزراعة محاصيل اخرى.

فضلا عن ماذكر اعلاه فإن الجهاز يعتبر من الاجهزة الاساسية في حقول تربية الحيوانات لاستخدامه في عمل البالات من المحاصيل العلفية الخضراء بعد حصادها وتجفيفها في الحقل او داخل السقائف.

في الغالب تكون كابسة البالات على نوعين فأما ان تكون ذاتية الحركة أو تكون مسحوبة بواسطة الساحبات الزراعية حيث يستخدم جهاز نقل الحركة الخلفي (P.T.O) لادارة اجزاء الكابسة.



شكل رقم (٨٠) كابسة الدريس

يتكون جهاز كبس البالات من عدة آلات تعمل مع بعضها بشكل موقوت لانتاج البالات المتجانسة من حيث الحجم والشكل. تبدأ عملية كبس البالات بنقل وادخال القش او التبن او مخلفات الحاصل الى حوض الكبس. ان عملية النقل هذه تتم من خلال تعليق مخلفات الحاصل بالاسلاك المثبتة على الاطار الخارجي للاسطوانة المحورية الناقلة المتواجدة في مقدمة الجهاز. عادة تدار هذه الاسطوانة اما عن طريق محور الادارة او عن طريق عجلات الاحتكاك بالارض التي بدورها تنقل الحركة الى الاسطوانة.

إما في حوض الكبس فيتم كبس القش بشكل متجانس وعلى شكل طبقات متعاقبة ومنتظمة. اما العملية الاخيرة والمهمة في عمل البالات فهي ربط البالات بواسطة خيوط الربط للمحافظة عليها متماسكة ليسهل نقلها وتخزينها وتوزيعها عند الحاجة.

الادامة والصيانة

إنَّ سرعة الحركة الى الامام بهذا الجهاز هي من مسؤولية الشخص المشغل له. والكابسة هي اكثر الاجهزة الزراعية حساسة تجاه السرعة الامامية التي تسير بها في اثناء العمل. ان السرعة الثابتة والمنتظمة تؤدي الى انتاج بالات متجانسة ومتماسكة.

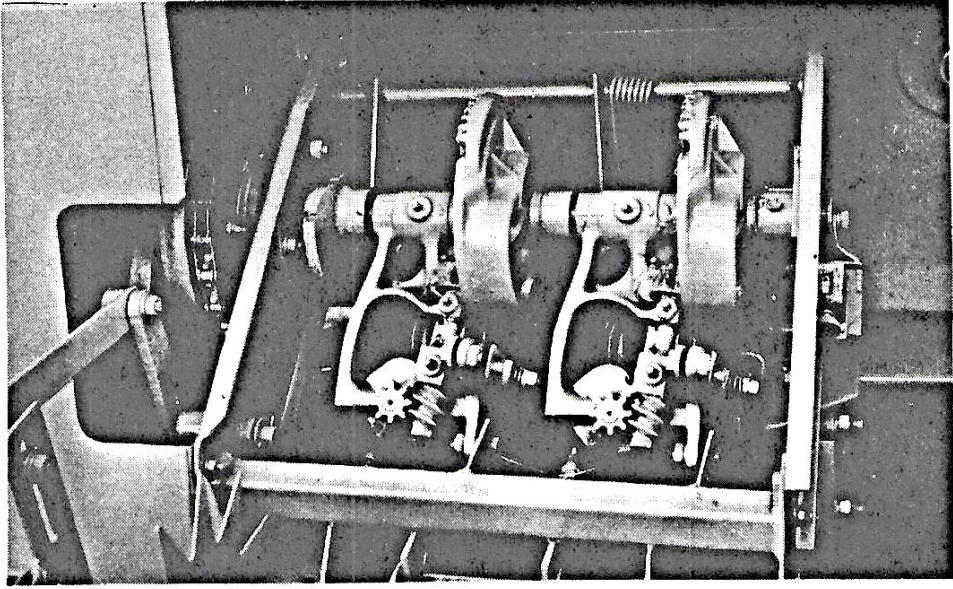
أنَّ زيادة كثافة البالاة الواحدة يتم بزيادة انضغاط نابض الضغط على حوض كبس البالاة من خلال ادارة عتلة التعير المثبتة بالقرب من حوض الكبس. ان تغيير كمية الرطوبة في القش تؤدي الى زيادة كثافة البالاة الواحدة بغض النظر عن كمية الضغط المسلط على حوض الكبس. ولهذا فقد تجدر الاشارة هنا الى ضرورة تعير الضغط حسب نوع المحصول وكمية الرطوبة فيه.



شكل رقم (٨١) جهاز نقل القش من الارض

ان اهم الاجزاء التي يتوجب ملاحظتها وصيانتها على الدوام هي اولا جهاز نقل القش من الارض الى حوض الكبس حيث غالبا ما تتعرض الاسلاك المثبتة على الاسطوانة الى التلف او الالتواء مما ينتج عنه الفقد الكثير للمادة العلفية أو قلة كفاءة الجهاز. وعليه يجب الانتباه دائما الى اسطوانة نقل القش واعادة بناء اسلاكها اضافة الى صيانة وادامة المحور الذي تدور عليه هذه الاسطوانة لانه غالبا ما يتعرض الى العطل نتيجة الاندثار او التآكل بسبب العمل او الاهمال وعدم التنظيف والتزيت بعد مشوار الاستعمال.

يجب الانتباه وصيانة حوض الكبس وتنظيفه حال الانتهاء من العمل، لان ترك القش في الحوض وهو بحالة رطبة ينتج عنه تآكل حوض الكبس مما يؤدي الى عدم انتظام عمل اجزائه ان اكثر الاجزاء التي تتعرض الى التلف في حوض الكبس هي سكينه تقطيع البالات ولهذا فيجب ان تحفظ هذه السكينه بحالة جيدة وحادة ويجب استبدالها بواحدة صالحة عند استهلاكها.



شكل رقم (٨٢) جهاز ربط الدريس

إما جهاز ربط الدريس فهو الجهاز الأكثر أهمية الذي يحتاجه الى ادامة وتعير مستمرين فيجب الانتباه الى ابرة الربط لعتلات عمل العقدة. يجب ابدال الابرة في حالة التآكل او السوفان. كما يجب الاشارة هنا الى ضرورة عمل الابرة وعتلات ربط الخيط بشكل توافقي منتظم لغرض اكمال عملية ربط الدريس بشكل صحيح ومحكم.

الفصل السابع

المضخات والمنظومة الهيدروليكية

Pumps and Hydraulic System

الفصل السابع

المضخات والمنظومة الهيدروليكية Pumps and Hydraulic System

تعريف المضخة

ذلك الجزء او الجهاز الذي يعمل على دفع وتحريك السوائل او رفعها الى نقطة هي اعلى ان هذا التعريف البسيط كافي لاعطاء صورة واضحة عن دور المضخة وبشكل عام فأن المضخة تؤدي الى ما يأتي:

١. تغيير ارتفاع السائل.
٢. تغيير الضغط الداخلي للسائل .
٣. تغيير سرعة السائل.
٤. تغيير جميع الحالات اعلاه او اي واحدة منها.

ومضخات الري ذات انواع عديدة ومواصفات مختلفة حسب حالة الري وبعد مصدر المياه. وأكثر المضخات المستعملة في الري هي مضخات الطرد المركزي. عادة هذه المضخات تتكون من الاجزاء الآتية:

١. البشارة او المروحة: - وهي عبارة عن زعانف او ريش مروحية مثبتة على جزء دوار تدور بسرعة عالية وسط الماء الذي يكتسب حركة دورانية عالية ينتج عنها قوة طرد مركزية عالية مما ينتج عنه تخلخل الضغط وسط عين البشارة مما يؤدي الى سحب الماء.
٢. غلاف المضخة: - وهو الهيكل الذي يحيط بالبشارة ويجب ان يكون محكم الربط لكي يمنع تسرب الهواء داخل الهيكل او تسرب الماء الى الخارج .
٣. انابيب السحب: - وهي الانابيب التي تمتد بين مصدر المياه لمنع خروج الماء من الانبوب ويسهل عملية السحب عند بدأ التشغيل.
٤. انابيب الطرد: - وهي الانابيب التي تكون ممدودة بين المضخة والحقل.

انواع مضخات الري:

مضخات الري هي اهم الوحدات الزراعية خاصة في الاراضي التي تسقى بالواسطة اي الاراضي التي لا تسقى سيجا او ديماء. والمضخات عديدة الاشكال والانواع فهي تقسم حسب مصدر الطاقة وكما يأتي:

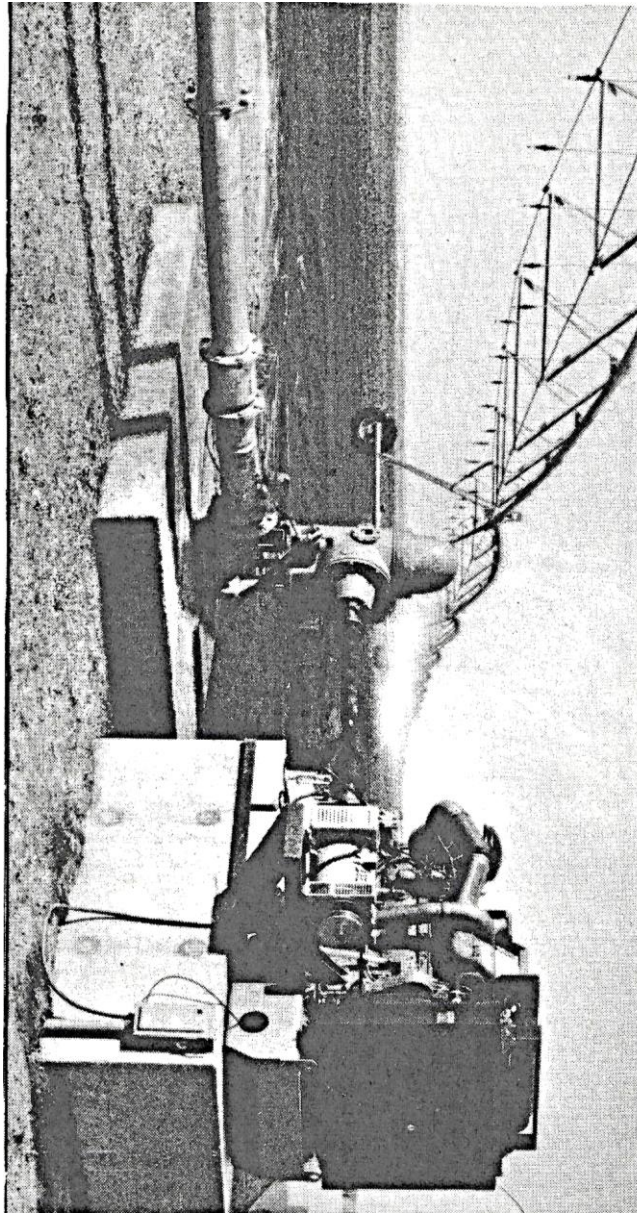
١- المضخات الكهربائية

وتعتمد هذه المضخات على الطاقة الكهربائية في التشغيل. حيث تربط محركات كهربائية ذات قدرات متباينة تتناسب مع وحدة الضخ. وقد يكون اتصال المحرك المضخة اتصالا مباشرا بواسطة عمود الادارة او يكون الاتصال غير مباشر اي بواسطة الاحزمة او السلاسل الناقلة للحركة. ولكل نوع من هذه المضخات طرق واساليب خاصة للصيانة والادامة .

فالمحركات الكهربائية يجب منع تسرب المياه اليها. ويفضل وضعها في اماكن محمية من اشعة الشمس والمطر على ان تكون هذه الاماكن ذات تهوية جيدة لمنع ارتفاع حرارة المحرك في اثناء التشغيل في المواسم الحارة ولفترات طويلة.

لقد شاع استعمال المضخات الكهربائية في الونة الاخيرة وبشكل واسع في كافة انحاء العالم وكذلك في العراق. ومن اهم اسباب شيوع استعمال المضخات الكهربائية هو سهولة التشغيل والصيانة والادامة وكذلك فأن المضخات العاملة بالطاقة الكهربائية لا تتطلب نقل الوقود أو حفظه وبذلك تقليل لكلفة اليد العاملة أو لا ونظافة الاستخدام من الناحية الثانية.

ان العامل المحدد الوحيد لاستخدام المضخات الكهربائية هو توفير التيار الكهربائي في المنطقة ورخص سعره بالمقارنة مع انواع الوقود الاخرى وبسبب انشاء محطات توليد الطاقة ذات السعة العالية ولربط اغلبية مناطق القطر بشبكات كهربائية حديثة ولرخص سعر الوحدة الواحدة من الكهرباء ساعد هذا على اقبال العديد من المزارعين لاستخدام مضخات الري العاملة بالكهرباء.

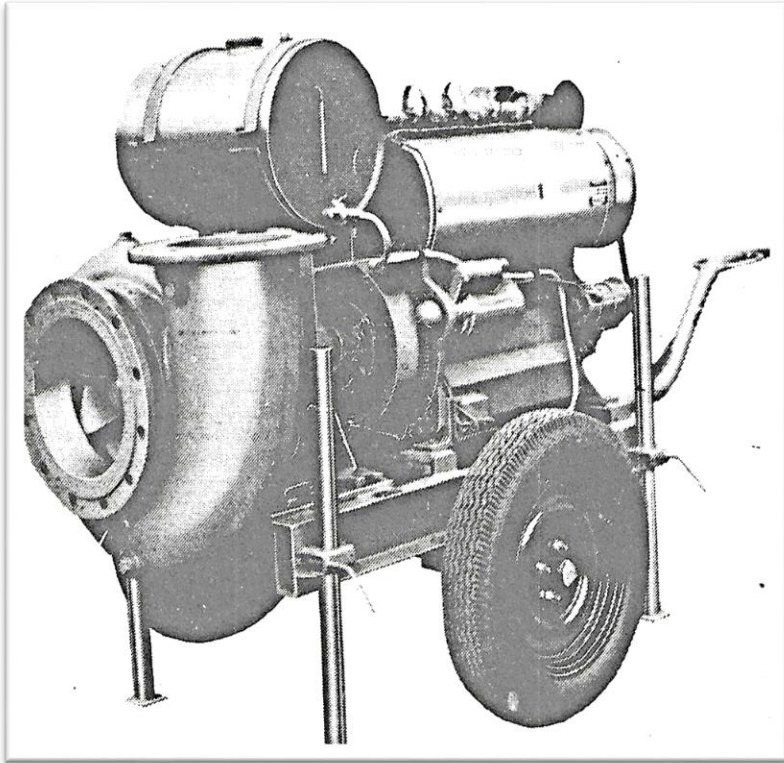


شكل رقم (٨٣) مضخة الابار تستعمل في السقي المطري

٢- المضخات العاملة بالوقود:

هذه المضخات تعتمد على المحركات التي تستعمل الوقود السائلة بالتشغيل. كمحركات الديزل او محركات البنزين او محركات الغاز الطبيعي السائل وهذه المحركات ذات اشكال وانواع عديدة ومختلفة. فضلا عن اختلاف

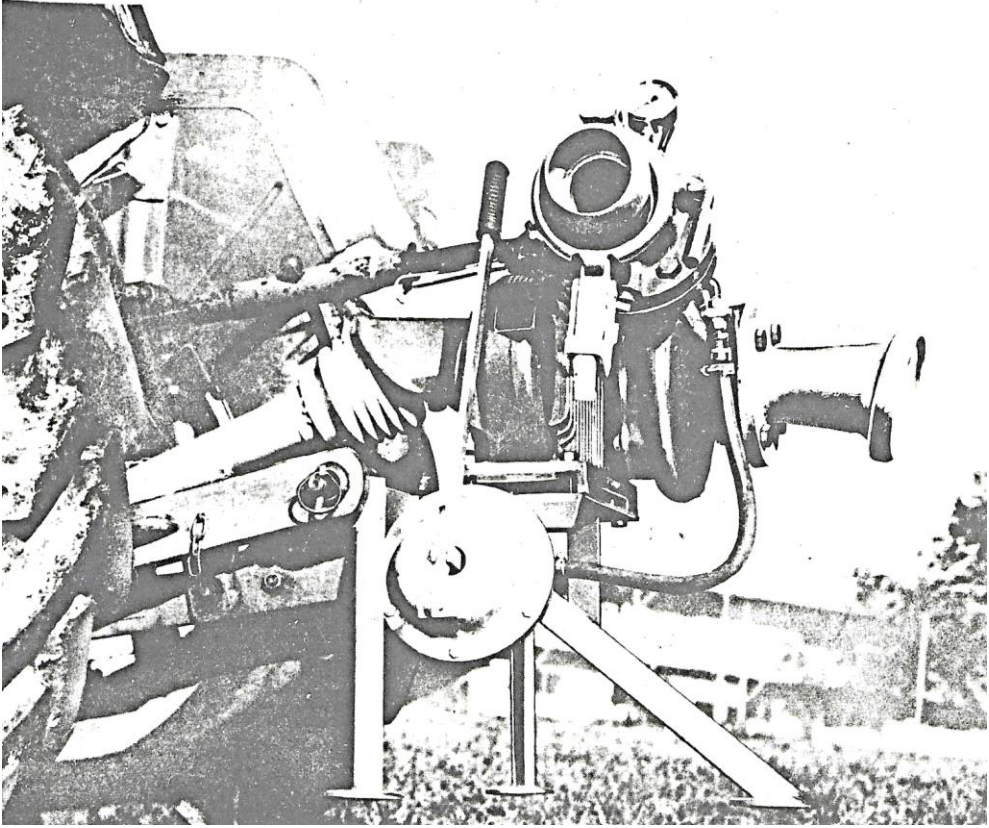
المحركات من حيث الوقود فهي تختلف من حيث عدد المكابس ونظام وضع المكابس وطريقة ربط المحرك بالمضخة وحجم المحرك بالنسبة الى المضخة وما الى ذلك من اختلاف



شكل رقم (٨٤) مضخة محمولة تعمل بالوقود

٣- المضخات التي تدار بالساحبات

لغرض الاستفادة القصوى من الساحبات الزراعية يلجأ العديد من المزارعين الى استخدام محرك الساحبة كمصدر للقوة في ادارة مضخات الري وبواسطة محور الادارة الخلفي او بواسطة استعمال طارة الري والحزام الناقل . ان استعمال الساحبات بالري له فوائد عديدة منها تقليل كلفة الانتاج الزراعي فضلا عن وجود المرونة في الحركة بحيث يمكن نقل مضخة الري حسب المكان والحاجة.



شكل رقم (٨٥) يوضح مضخة تدار بواسطة الساحة

اساليب نقل الحركة في المضخات

تنقل الحركة الى مضخات الري بواسطة وسائل عديدة وهذه الوسائل اما ان تكون مباشرة حيث يتم نقل الحركة بواسطة اعمدة الادارة ويعبر عن هذا النوع من انواع نقل الحركة بالاتصال المباشر.

اما الاسلوب الثاني في نقل الحركة الى المضخات فهو الربط غير المباشر حيث تكون المضخة مفصولة عن المحرك وتتم نقل الحركة بواسطة الاحزمة الناقلة والتي تكون ذات انواع واشكال متعددة فمنها الاحزمة الجلدية المسطحة (Flat Belts) او الاحزمة المطاطية التي تسمى (V-Belts) كما وتستعمل في بعض الحالات السلاسل والزناجيل (Chains).

ان الصيانة والادامة في اعمدة الربط والادارة تتطلب الملاحظة المستمرة لنقاط الاتصال وفحصها بشكل دوري ومنتظم فيجب التأكد من كونها في وضع افقي ومستقيم بما يتلائم ووضع المضخة حيث يسبب الوضع الخاطئ أو غير الصحيح للربط مشاكل عديدة في التشغيل اهمها التآكل بسبب الاحتكاك أو السوفان كما تجدر الاشارة هنا الى ضرورة التشحيم والتزييت لكل نقاط الربط والاتصال وبشكل مستمر ودوري .

اما صيانة الاحزمة الناقلة فهي الاخرى لاتقل اهمية عن صيانة اعمدة الادارة فيجب فحصها باستمرار للتأكد من قوة الشد فعندما تكون قوة الشد للحزام الناقل اكبر مما تتطلبه حالة الربط ينتج عنده استهلاك الحزام بشكل سريع او قد ينقطع اثناء العمل مما قد يؤدي الى حوادث مؤسفة. فضلا عن ان الشد الكبير يؤثر على المضخة من حيث زيادة استهلاك البشارة او الاجزاء المساعدة الاخرى مما ينجم عنه تسرب الماء وضعف كفاءة المضخة.

اما اذا كانت قوة الشد في الحزام اقل مما هو مطلوب فهذا يؤدي الى انزلاق الحزام على مصادر نقل الحركة مما يؤدي الى استهلاك الطاقة وتبذيرها وتقليل كفاءة المضخة. هناك العديد من انواع المضخات الا ان الشائع الاستعمال منها في سقي الحقول هي مضخات الطرد المركز Center (Fugal pumps) والنوع الاخر هي مضخات الضغط العالي التي تستعمل في السقي من الابار (Deep-Well-Pumps). وهي مستعملة كثيرا للرفع الماء من الابار في المناطق التي تعتمد في زراعتها على الابار كمصدر لمياه السقي.

الصيانة والادامة:

بشكل عام المشاكل والاعطال التي تحدث في المضخات غالبا ما يكون سببها اعطال

تحدث في جهة السحب من المضخة (Suction Side) ندرج في ادناه نوع العطل وطريقة المعالجة:

١. عندما لا يخرج الماء مطلقا.
أ- بشارة المضخة فارغة من الماء او انابيب السحب غير مربوطة بشكل جيد مما يؤدي الى تسرب الماء.

- ب- سرعة محرك المضخة قليلا.
 ج- نهاية انبوب الطرد عالية اكبر من طاقة المضخة.
 د- جهة السحب منخفضة جدا.
 و- المضخة تدور بشكل معاكس .
 ز- تسرب الهواء الى داخل البشارة او انبوب السحب بسبب السوفان والاستهلاك.
- ٢ - عندما يخرج الماء من المضخة قليل جدا .
 أ - بشارة المضخة فيها ماء قليل.
 ب - عمود الماء غير كافي.
 ج - خلل ميكانيكي مثل سوفان زعانف المضخة او وجود تسرب في انبوب السحب.
 د - وجود جيوب هوائية في الماء.
 ٣- عندما يخرج الماء بشكل منقطع .
 أ- وجود تسرب في انبوب السحب.
 ب - سوفان في صندوق البشارة مما يؤدي الى تسرب الهواء الى الداخل .
 ج - جيوب هوائية في جهة السحب.
 د - عمود الماء فوق انبوب السحب قليل.
 و- انبوب السحب طويل جدا .

المنظومة الهيدروليكية

المقصود بالهيدروليك هو ذلك العلم الذي يبحث في نقل القوة او القدرة او الحركة خلال وسط من السائل المضغوط او هو ذلك العلم الذي يبحث في دراسة السوائل المتحركة سواء اكانت متحركة أو مضغوطة.

ان علم الهيدروليك من العلوم القديمة جدا. فلقد عمل الأقدمون في الحضارات السالفة على الاستفادة من حركة الماء لاعمال السقي. وقبل خمسة وخمسين قرنا قام والسومريون بمحاولات للسيطرة على مجاري المياه ويستصلحون الاراضي الزراعية في منطقة التقاء دجلة والفرات جنوب العراق، وقد ازدهرت حضارة في زمن البابليين و بلغت اوج الازدهار في ايام حمورابي فشهدت الدولة التنظيم الدقيق للري والملاحة واسالة الماء وضع العرب قواعد اساسية في الهيدروستاتيك وعملوا الكثير من المعدات الهيدروليكية.

لقد نقل المغاربة الى بلاد الاندلس نماذج متطورة من الآلات الهيدروليكية الذاتية الحركة والساعات المائية واسهم عرب الاندلس في تقدم علم الهيدروليك ومن هناك انتقلت معرفة العرب العلمية الى اوربا ليكون لها الاثر الفعال في علم الهيدروليك وميكانيك الموائع من النهضة العلمية الحديثة.

وعلم الهيدروليك ينقسم الى قسمين اساسيين هما:

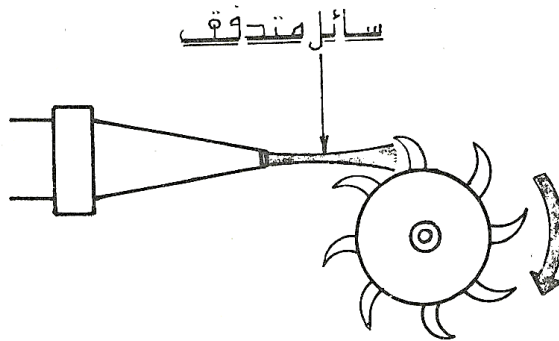
١. الهيدروديناميك (Hydro Dynamics)

وهو الذي يعني بدراسة السوائل المتحركة (Moving Liquids)

٢. الهيدروستاتيك (Hydrostatics)

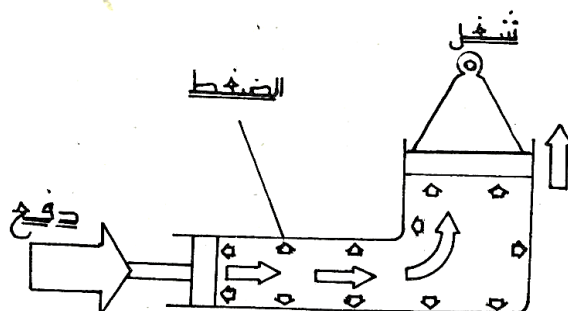
وهو الذي يعني بدراسة السوائل المضغوطة (Liquids Under Pressure)

لكي نوضح امكانية الاستفادة من السوائل المتحركة نلاحظ الشكل (٨٦) الذي يبين استغلال الطاقة الحركية للسائل المتدفق من الانبوب لادارة المروحة المثبتة امامه هذا المثال هو من الامثلة البسيطة لكيفية تسخير الانسان لمصادر الطاقة المتولدة في مجاري الانهار ومساقط الشلالات لمنفعته الذاتية كأنتاج الطاقة الكهربائية او توفير مياه السقي. ان الهيدروديناميك يعني بدراسة هذه الظواهر وتحليلها وتوفير مستلزمات الاستغلال الامثل لمصادر الطاقة.



شكل رقم (٨٦) يمثل حركة السائل الغير المضغوط

غالبية الاجهزة الهيدروليكية في يومنا هذا تعمل بقاعدة السائل المضغوط. بالإضافة الى الضغط تكون كمية السائل المتدفق وسرعة جريانه داخل المنظومة هي من العوامل الاساسية التي تؤثر على كفاءة عمل الجهاز. فهذين العاملين (الضغط الجريان) يؤثران بشكل ملحوظ على مقدار الحمل المراد نقله او تحريكه وكذلك على السرعة التي تتم بها تنفيذ هذه الاجزاء.

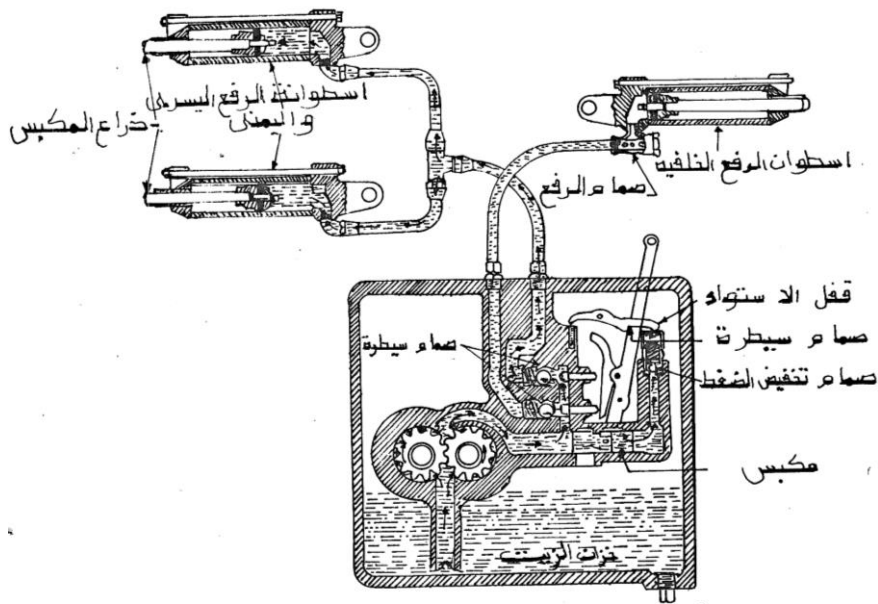


شكل رقم (٨٧) يمثل حركة السائل المضغوط

في دراسة الهيدروليك يتطلب المعرفة الشمولية لثلاثة قوانين اساسية يعتمد عليها في اشتقاق المعادلات الاساسية

١. قانون حفظ المادة .
٢. قانون حفظ الطاقة .
٣. قانون حفظ الزخم .
٤. علاقة هذه القوانين الثلاث بالضغط .

فالضغط هو مصطلح يعبر عن مقدار القوة المسلطة على وحدة المساحة وعادة تكتب فالضغط بوحدات (نيوتن / م^٢) . وللضغط أهمية كبيرة في الأجهزة الهيدروليكية فهو العامل الأساس المحدد لقدرة المنظومة والعزم الناتج منها. ان الأساس النظري لبناء الأجهزة الهيدروليكية مستمدة من قانون (باسكال) الخاص بالسوائل والذي ينص على ان القوة المسلطة على سائل محصور تنتقل الى جميع اجزائه بالتساوي. وعلى أساس هذه القاعدة تم بناء المكبس الهيدروليكي الذي طور فيما بعد ليصبح نواة للأجهزة الهيدروليكية الحديثة.



شكل رقم (٨٨) يمثل رسم توضيحي لمنظومة هيدروليكية

أما الجريان فهو العامل المهم الآخر في المنظومات الهيدروليكية والجريان ظاهرة طبيعية تسهل ملاحظتها يوميا. وتعرف على انها الحركة الهيدروليكية للسوائل في نقطتين بسبب اختلاف الضغط بينهما. وعلى سبيل المثال عندما نفتح الحنفية في البيت يتدفق منها الماء بسبب اختلاف الضغط بين خزان الماء وفتحة الحنفية.

أن حركة السائل في المنظومة الهيدروليكية يعتمد بالاساس على المضخة العاملة في المنظومة لهذا الغرض. وان كمية السائل المتدفق في وحدة الزمن (لتر / دقيقة هي الاخرى من العوامل المحددة للسرعة التي يتم فيها نقل او تحرك الحمل.

اجزاء المنظومة الهيدروليكية

ذكرنا بعض الشئ عن الاسس العامة لعمل المنظومة الهيدروليكية وكذلك العوامل المهمة المؤثرة على كفاءة وتشغيل هذه المنظومات.

ولغرض اكمال الفائدة يجب ان نتطرق وبشكل من التفصيل عن المكونات الرئيسية للمنظومة الهيدروليكية.

المنظومة الهيدروليكية لا يمكن الاستغناء عنها في العديد من الاجهزة والمعدات الزراعية بل فهي تعتبر القلب النابض لها. فالساحبات الزراعية والحاصدات ومعدات الجني واجهزة النقل والمناولة جميعها تحوي على منظومة هيدروليكية بشكل او بأخر لغرض اكمال الفعاليات الحقلية.

عادة تتكون المنظومة الهيدروليكية من الاجزاء الآتية:

١. خزان الزيت.
٢. المضخات.
٣. الصمامات.
- أ- صمامات تحويل اتجاه سير الزيت.
- ب- صمامات السيطرة على الضغط في المنظومة.
- ج- صمامات السيطرة على الجريان.
- ٤- الاجزاء المتحركة.
- أ- المكابس.
- ب- المحركات .
٥. الاجزاء المساعدة.
٦. فضلا عن ماتقدم فهناك الانابيب الهيدروليكية التي فيها زيت المنظومة وتكون على نوعين:

أ- انابيب عاملة

وهي الانابيب التي يجري الزيت فيها اثناء تشغيل المنظومة وقد تكون أنابيب ذات ضغط عالي او انابيب ذات ضغط واطئ.

ب- الانابيب غير العاملة:

وهي الانابيب التي تكون معطلة في اغلب الاحيان الا انها ذات اهمية كبيرة لانها انابيب تعمل في اثناء الطوارئ لتخفيف حمل الضغط على المنظومة او لحماية احد اجزائها.

١. خزان الزيت

يعد تصميم خزان الزيت من اعقد المهام في تشكيل المنظومة الهيدروليكية. فالمضخة والمكبس والصمام وما الى ذلك من الاجزاء تكون ذات تصاميم وانواع متعارف عليها ولا تحوي تعقيدات في حالة تركيبها على خلاف ذلك فخزان الوقود يتطلب تحديد الحجم والشكل والموقع بالنسبة للمعدات الزراعية والمهام الموكلة إليها .

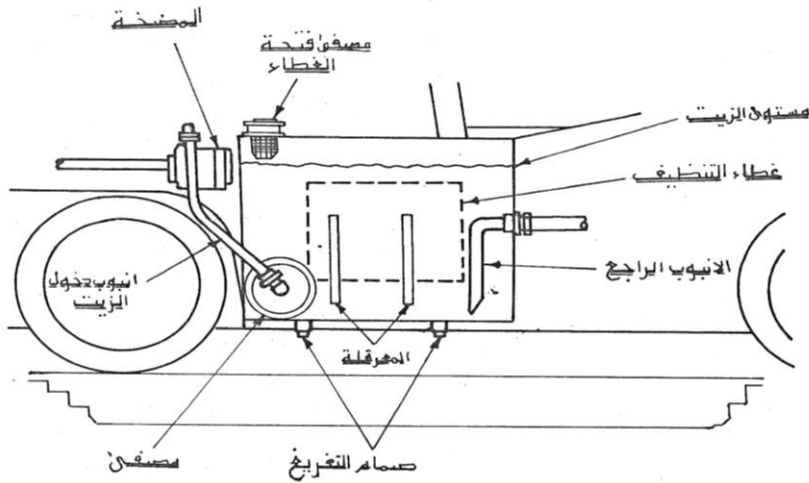
فضلا عن احتواء الزيت داخل الخزان والمحافظة عليه من التسرب الا ان الخزان في المنظومة الهيدروليكية يجب ان تتوفر فيه النقاط الآتية:

١. يساعد على تسرب الحرارة من الزيت الهيدروليكي .
٢. يعمل على فصل الهواء من الزيت.
٣. فصل وعزل الملوثات ومنعها من الانتقال داخل المنظومة.

شكل خزان الزيت: -

في جميع الاحوال يجب ان تكون ابعاد الخزان ذو ارتفاع كبير وعرض رفيع اما الطول فيتناسب مع الحجم المطلوب والمكان المتوفر. فعندما يكون الخزان بهذه المواصفات فأن ذلك يساعد على جعل عمود الزيت المتوفر في الخزان في جميع مراحل التشغيل مغطي لانبوب السحب الموصل لمضخة المنظومة. وبهذا ضمان اكيد لاستمرار تدفق الزيت في الشبكة ويقلل من

فرص امتزاج الهواء بالزيت الذي يعد من اخطر حالات توقف وانذار الاجهزة الهيدروليكية.



شكل رقم (٨٩) خزان زيت المنظومة

حجم خزان الزيت:

ان حجم الخزان يجب ان يتناسب مع عدد الأجزاء العاملة وقدرة المضخة على التصريف، وهناك قاعدة عامة وشائعة باستخدام الخزان الذي يحوي على كمية من الزيت تعادل من (٢-٣) مرات الطاقة التصميمية لتصريف المضخة وهذه القاعدة سارية في الاجهزة الهيدروليكية المثبتة على الارض. اما الاجهزة الهيدروليكية المحمولة على المعدات فأن حجم الخزان وكمية الزيت قد تكون احدى العوامل التي تتعارض مع العوامل الاخرى الداخلة في التصميم

ان خزان الزيت الكبير الحجم يساعد كثيرا على تخفيف درجة الحرارة للزيت بسبب كبر مساحته السطحية الملامسة للمحيط الخارجي. اما الفائدة الاخرى لاستعمال الخزان الكبير هو بقاء الدهن فترة اطول داخل الخزان قبل اعادة ضخه مرة اخرى مما يساعد ذلك على استقرار الشوائب العالقة في قعر الخزان وعزلها عن الزيت ومنع دخولها الى المنظومة الهيدروليكية مرة اخرى.

الخزان يجب ان يحوي على كمية كافية من الزيت بحيث تملأ كافة الاجزاء في المنظومة وهي حالتها العاملة القصوى وكذلك يجب ان يكون الخزان كافيا لاحتواء كمية الزيت الكاملة واللازمة لتشغيل المنظومة في اثناء ايقاف العمل.

موقع الخزان:

هناك عدة نقاط واجبة الملاحظة عند تحديد موقع الخزان. ومن هذه النقاط الاساسية هي موقع الخزان بالنسبة الى المضخة الهيدروليكية.

فالخزان يجب ان يكون في موضع اعلى من المضخة لكي يساعد ذلك على جعلها مملوءة وجاهزة للعمل عند التشغيل دوما. كما ويجب ان يكون موقع الخزان معرضا الى المحيط الخارجي لكي تعمل التيارات الهوائية على تخفيض حرارته والافضل من ذلك ان يكون بعيدا قدر الامكان عن المحركات وانابيب العادم.

عادة يتصل بخزان الزيت خطان من الانابيب هما خط انبوب الدفع وخط أنبوب العائد.

فخط انبوب الدفع هو الانبوب الذي يغذي المنظومة كلها بعد ان يمر الزيت عبر المضخة الهيدروليكية. ويفضل ان تكون نقطة اتصاله مع الخزان في احد الجوانب حيث يكون الانبوب ممتدا داخل الخزان الى نقطة قريبة من القعر بحيث تكون نهايته دوما تحت سطح الزيت.

وفي حالة اتصال انبوب الدفع من اسفل الخزان فيجب ان تمتد نهايته قليلا بحيث ترتفع عن القعر بحدود ٢سم لمنع دخول الشوائب الى اجزاء المنظومة خلال التشغيل. اما انبوب العائد فهو انبوب الارجاع الذي بوساطته يعود الزيت الى المنظومة ثم الى الخزان عادة يكون الزيت العائد ساخنا ومحملا بالشوائب لذلك يفضل عادة ان تكون نهاية هذا الانبوب في نقطة قريبة من قعر الخزان بحيث ينسكب منه الزيت تحت مستوى سطح السائل لغرض منع تكون الفقاعات الهوائية نتيجة لسقوط الزيت العائد فوق سطح الزيت الموجود في الخزان. هذا من ناحية اما الناحية الثانية وعندما يكون انسكاب الزيت على سطح زيت الخزان فأن ذلك يؤدي الى تحريك الزيت وتهيج

الشوائب الراكدة في قعر الخزان مما يؤدي الى انتقالها في وسط السائل وبالتالي تندفع الى داخل المنظومة.

ومن الملاحظ عادة خزانات الاجهزة الهيدروليكية ان تكون انابيب الدفع وانابيب العائد متباعدة عن بعضها بحيث يكون كل واحد منها في جانب من جوانب الخزان وتفصل فيما بينها الواح معدنية الغرض منها تقليل حركة وارتجاج الزيت في اثناء الحركة فضلا عن عزل الرواسب ومنعها من الانتقال الى جهة انبوب الدفع. اهم ما يؤثر على عمل المنظومة الهيدروليكية ويقلل من كفاءتها هو انتقال الشوائب الزيت اثناء التشغيل. وعليه فقد جهزت هذه الاجهزة بعدة مرشحات ذات مواصفات عالية تعمل على تخليص الزيت من الشوائب ومنعه من الانتقال في انابيب المنظومة. لذا فمن الواجب الاعتناء وعدم تلويث الزيت المضاف الى الخزان كما ويجب مراعاة تنظيف نهايات الانابيب قبل الربط وبعده لفها بقطع واقية لمنع تراكم الاتربة والاوساخ عليها.

المضخات الهيدروليكية

تعد المضخات في المنظومات الهيدروليكية اهم الاجزاء واطرها على هذه المنظومات فهي تعد القلب النابض الذي بدونه لا يتحرك اي شئ في المجموعة. ومن دون اي تحفظ فالمضخة الهيدروليكية معرضة للتوقف في اي لحظة مما ينجم عنه شلل كامل في جميع الاجزاء الأخرى فهي مصدر تلوث المجموعة حيث من خلالها تتوجه الرواسب والعوالق الى بقية الاجزاء الأخرى. كما ان المضخة تؤدي الى تعطيل الاجزاء الأخرى وتقليل كفاءتها في حالة عدم اشتغالها او صيانتها بالشكل المطلوب .

انواع المضخات وتصنيفها

ان الغرض الرئيسي من وجود المضخات في الاجهزة الهيدروليكية هو لدفع السائل الهيدروليكي والذي ينجم عنه تكوين تيار من السائل نتيجة تحويل القوة الميكانيكية الصادرة عن المحرك الى قوة ضغط متولدة من السائل

الهيدروليكي في المنظومة. ولهذا فإن المضخات هي القلب النابض للأجهزة والمعدات كافة التي تعتمد على القوة الهيدروليكية .

ولكي نحصل على مضخة متكاملة وعاملة فيجب ان تتكون هذه المضخة من الأجزاء الآتية:

- ١ . فتحة دخول السائل الهيدروليكي .
- ٢ . فتحة خروج السائل الهيدروليكي .
- ٣ . غرفة الضخ.
- ٤ . وسيلة الحركة الميكانيكية.

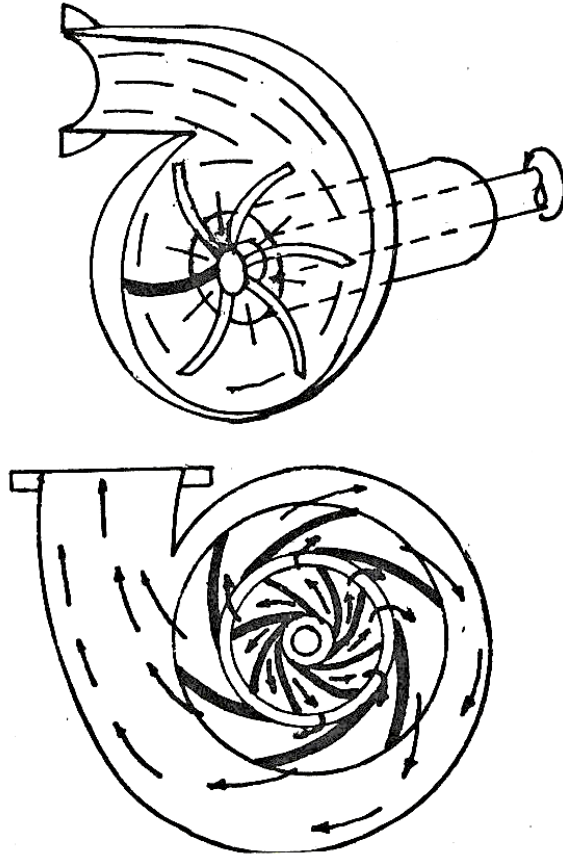
وتقسم المضخات بشكل عام الى نوعين هما:-

١ . المضخات ذات التحرك الموجب

في حالة كون فتحة دخول السائل معزولة عن فتحة خروج السائل والمضخة تدفع السائل في اي وقت تتصل الفتحات وعند التشغيل فهذه هي المضخة الموجبة للتصريف وامثلة هذا النوع المضخات هي الانواع المسماة بالمضخات الاسطوانية الكابسة.

٢ . المضخات الديناميكية الدوارة

اذا كانت فتحة دخول السائل موصلة هيدروليكيًا بفتحة خروج السائل والسائل الهيدروليكي ينتقل بحرية وسهولة عند تشغيل المضخة فهذا النوع من المضخات غير الايجابية. وامثلة هذا النوع من المضخات المروحية التي تعمل بقوة الطرد المركزي.



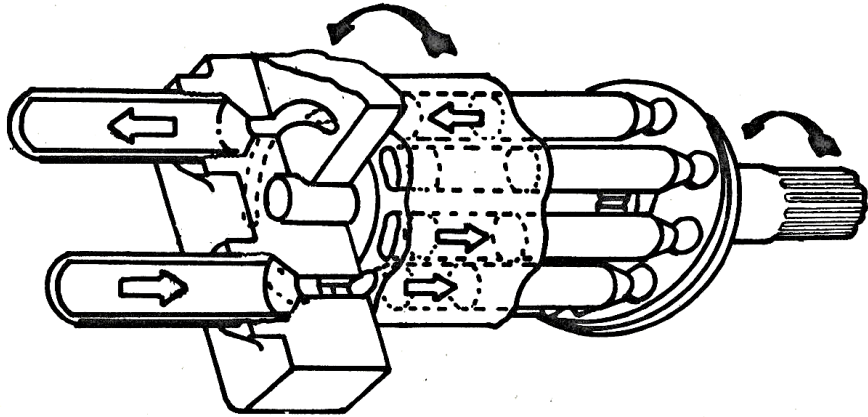
شكل رقم (٩٠) مقطع للجزء الدوار والغلاف لمضخة طاردة مركزية

ان المضخات التي تعمل بالاجهزة الهيدروليكية هي من النوع الايجابي التصريف لانها تعمل حالة التشغيل ولا تحتاج الى ملئ في حالة وصول السائل الى غرفة الضخ كما انها تولد ضغط كافي لانجاز الاعمال المطلوبة .

اهم العوامل في تحديد مواصفات المضخة هي حدود الضغط وحدود التصريف .

إن حدود الضغط الذي يمكن ان تتحمله المضخة الهيدروليكية هو الاساس الذي يحدد قدرة المنظومة بالكامل كما انه يوضح الحد الاعلى من الضغط بدون ان تتعطل او يتعطل احد اجزاء او مكونات المنظومة .

ولهذا فأن الاجهزة الهيدروليكية يجب ان تكون حاوي على صمام الامان الخاص بالضغط. فعندما تعمل المضخة وتصل الى حدود الضغط غير المسموح به فأن صمام الامان يفتح بشكل ذاتي لكي يقلل الضغط في المنظومة لكي يحافظ عليها.



شكل رقم (٩١) مضخة مكبسية

أما حدود التصريف فهي كمية السائل الذي تصرفه المضخة مقاسا بعدد الالترار في حدود الدقيقة الواحدة (لتر/دقيقة). وقبل ان نتحدث عن التصريف يجب ان نتطرق الى مفهوم كلمة الاحلال.

والاحلال هو كمية السائل الذي تدفقه المضخة خلال دورة واحدة او شوط واحد وحسب نوعية المضخة وحجم وشكل غرفة السائل فيها.

فعندما تكون غرفة المضخة مملوءة بالسائل وفي حالة دوران المضخة او حركتها الترددية فأن كمية السائل المتدفق يعادل بالحجم الفراغ في غرفة المضخة في حالة عدم وجود تسرب.

ومن الملاحظات المذكورة اعلاه فأن التصريف يمكن ان نحصل عليه
من المعادلة الآتية: التصريف = الأحلال (لتر / دقيقة) عدد الدورات

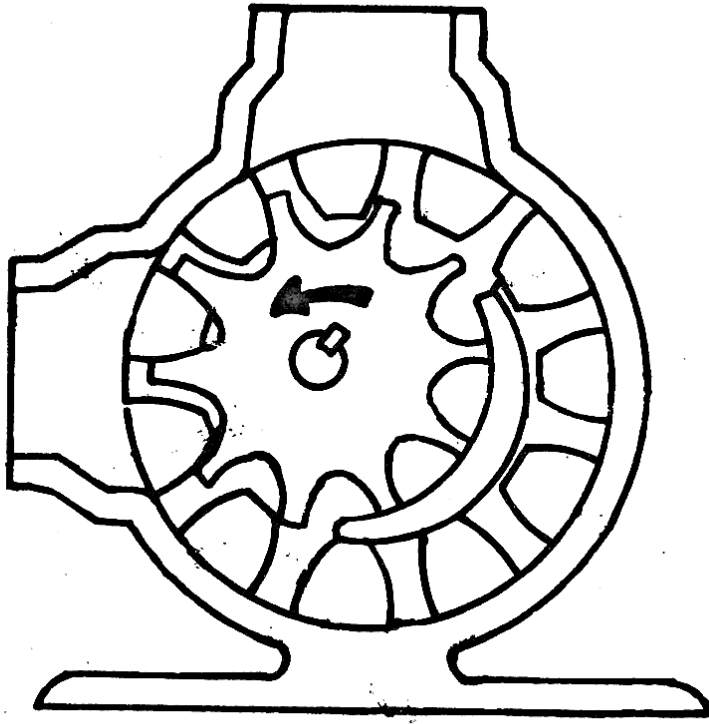
فلو كانت مضخة تدور ١٢٠٠ دورة في الدقيقة RPM وان كمية
الأحلال هي ٠,٠٣٢٨ لتر في كل دورة فهذا يعني ان تصريف المضخة
يساوي- :

التصريف = الأحلال (لتر / دقيقة) عدد الدورات

$$= ٠,٠٣٢٨ \times ١٢٠٠ = ٣٩,٤ \text{ لتر / دقيقة}$$

الأحلال الثابت والأحلال المتغير في المضخة

المضخات العاملة في الاجهزة الهيدروليكية هي اما ان تكون ثابتة
الأحلال اي ان غرفة المضخة غير متغيرة الحجم وبذلك فأنها تعطي نفس كمية
السائل في كل دورة. وان كمية السائل المتصرف يتغير فقط بوساطة تغيير
سرعة دوران المضخة اي تغيير عدد الدورات بالدقيقة الواحدة. فكلما زادت
عدد الدورات يزداد معها كمية التصريف او السائل المتدفق من المضخة. اما
المضخات المتغيرة الأحلال فأن كمية السائل المتدفق تكون متغيرة بسبب تغير
كمية الأحلال من خلال التغير الحاصل في حجم غرفة المضخة وكذلك بسبب
عدد دورات المضخة. فكلما زادت عدد الدورات وكبر حجم غرفة الضخ فأن
ذلك يؤدي الى زيادة كمية السائل المتدفق.



شكل رقم (٩٢) مضخة ذات تروس داخلي

ولغرض معرفة كفاءة المضخة Pump Efficiency يمكن استخدام المعادلة التالية:

$$\text{كفاءة المضخة} = \frac{\text{التصريف الفعلي}}{\text{التصريف التصميمي}}$$

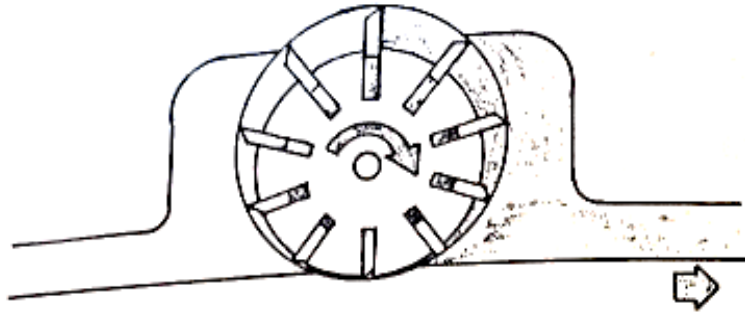
فلو كانت لدينا مضخة مصممة لتعطي (٥٦,٨ لتر / دقيقة) تحت ضغط (٦,٩ بار) و ٤٥,٤ لتر/دقيقة عند ضغط (١٣٨ بار) لذا فإن كفاءة المضخة ١٠٠% عند ضغط (٦,٩) بار ولكنها كفاءتها تساوي ٨٠% عند ضغط ١٣٨ بار.

$$\frac{\text{التصريف الفعلي}}{\text{التصريف التصميمي}} = \text{الكفاءة تساوية}$$

$$\text{الكفاءة} = 0.8 \frac{45.4}{56.8} = 80\%$$

أما انواع المضخات من حيث طبيعة عملها فهي عديدة الاشكال
والمواصفات نذكر منها الانواع التالية:

١. المضخات الماصة الكابسة .
٢. المضخات الزعنفية .
- أ- الزعانف الغير متعادلة .
- ب- الزعانف المتعادلة .
٣. المضخات الترسية .
- أ- التروس الخارجية .
- ب- التروس الداخلية .
٤. المضخات المكبسية .
- أ- محورية .
- ب- افقية .



شكل رقم (٩٣) يمثل مضخة زعنفية

الاجزاء المتحركة فى الاجهزة الهيدروليكية

بعد ان تطرقنا الى نوعية المضخات وكيفية عملها نبدء الحديث هنا عن الاجزاء التي تتجز الحركة وتؤدي الشغل المطلوب. وفي الحقيقة ان تصميم المنظومة الهيدروليكية يعتمد بالاساس على هذه الاجزاء. فمن خلال تحديد الثقل المراد تحريكه او العجلة المراد تدويرها وكمية الثقل المثبت عليها وعدد الدورات اللازمة من خلال كل هذا يمكن ان تجري الحسابات اللازمة لتصميم الجهاز الهيدروليكي. حسب المواصفات المطلوبة.

انواع الاجزاء المتحركة فى الاجهزة الهيدروليكية

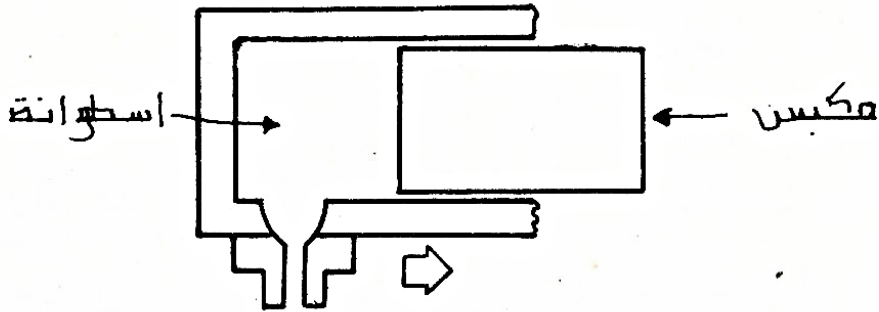
ان الاجزاء التي تتجز الشغل المطلوب في الاجهزة الهيدروليكية تكون على نوعين:

١- الاجزاء العاملة بخط مستقيم

وهي الاجزاء التي تعطينا قوة حركة بخط مستقيم وامثلة هذه الاجهزة هي المكابس حيث تعمل اغلب المنظومات الهيدروليكية على استخدام هذه المكابس لرفع او تحويل او تحريك المواد المراد التعامل بها.

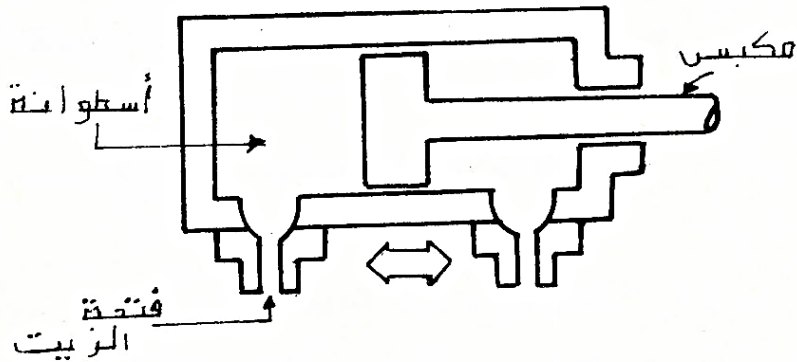
والمكابس بشكل عام تتكون من جزأين اساسيين هما الاسطوانة والمكبس الذي يتحرك بداخلها.

ان تصنيف المكابس العاملة في الاجهزة الهيدروليكية يتوقف على طبيعة حركة المكبس فأما ان يكون المكبس يتحرك باتجاه واحد وعندها يسمى المكبس احادي الحركة او يتحرك باتجاهين الى الامام او الخلف اعلى او اسفل وبهذا يسمى مكبس ثنائي الحركة. ان هذه الحركة تتوقف على نظام دخول الزيت الهيدروليكي الى داخل الاسطوانة وخروجه منها وعدد وترتيب وضع فتحات دخول وخروج الزيت من والى الاسطوانة.



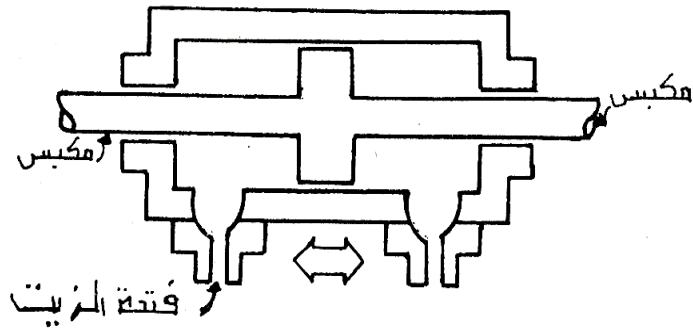
شكل رقم (٩٤) يمثل مكبس احادي الحركة

ان المكبس احادي الحركة يحوي على حوض واحد لدخول الزيت الهيدروليكي الذي بدوره يضغط على المكبس مما يؤدي الى دفعه مع الثقل المسلط عليه ان عودة المكبس الى حالته الاولى يتطلب سحب الزيت من داخل حوض المكبس حيث عند رفع الضغط المسلط على الزيت وبفعل ثقل المكبس والمواد المثبتة عليه يعود المكبس الى الوضع الاصلي له. وهذا النوع من المكابس موجود في الاجهزة الهيدروليكية للساحبات الزراعية حيث بفعل ثقل الآلة الزراعية مثل المحراث او الخرماشة المربوطة على الساحبة وعند تغير ذراع الهيدروليك الذي بدوره يزيل الضغط على الزيت بهبط المحراث او الخرماشة الى الارض بفعل ثقلها وازالة الضغط على الزيت وعودته الى الخزان.



شكل رقم (٩٥) مكبس ثنائي الحركة

اما المكبس الثنائي الحركة فيوجد به حوضين لدخول الزيت وخروجه من المكبس. الحوض الاول يكون خلف المكبس والثاني يكون بالطرف الثاني بعد المكبس.



شكل رقم (٩٦) مكبس ثنائي الحركة بذراعين

إن حركة هذا النوع من المكابس يكون باتجاهين وتتوقف الحركة على مكان دخول الزيت الذي يتحرك تحت الضغط. وهذا النوع من المكابس يستعمل كثيرا في المعدات الكبيرة لنقل الأثقال وتحريكها والتحكم في أماكن وضعها والسيطرة على الحركة بشكل عام.

المحركات الهيدروليكية (الاجزاء التي تعمل بالدوران) :-

إن هذه الاجزاء تستعمل كثيرا في الاجهزة والمعدات الهيدروليكية لانجاز شغل ما. وهي عبارة عن مضخات هيدروليكية تدار بفعل زيت الهيدروليك المضغوط في المنظومة لغرض تدوير عجلة او نقل الحركة الى عجلة اخرى.

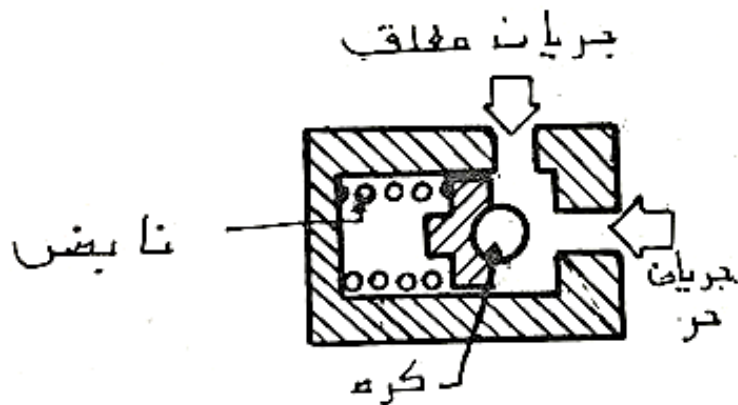
وإن الزيت الذي يحرك هذه المضخة يعود مرة اخرى الى خزان الزيت وقد جرت العادة على تسمية هذه الانواع من المضخات بالمحركات الهيدروليكية وهي تصنف على اساس كمية الازاحة والضغط والعزم. حيث ان كمية الازاحة يمكن من خلالها معرفة مقدار الجريان اللازم للحصول على عدد من الدورات المطلوبة ضمن السرعة المحددة. اما الضغط والعزم فهو يساعد على معرفة الحمل الذي يمكن ان يتحمله المحرك الهيدروليكي. ان المحركات الهيدروليكية ما هي الا عبارة عن مضخات هيدروليكية تنجز العمل

بدلاً من ضخ الزيت الهيدروليكي. وهي تكون على عدة أشكال وأنواع وحجوم فمنها المحركات الزعنفية والمكبسية وذات المسننات. وبذلك فأن طريقة حساب الكفاءة والتصريف والازاحة أو حساب مقدار الثقل والحمل الذي يمكن ان تنجزه لا يختلف عن الطريقة التي تتم بها معرفة تلك الحسابات في المضخات الهيدروليكية.

الصمامات الهيدروليكية

تؤدي الصمامات الهيدروليكية مهام مختلفة وإساسية في المنظومة الهيدروليكية. وتكون هذه الصمامات على أنواع مختلفة تصنف على أساس الوظيفة التي تؤديها.

فمنها الصمامات التي تسيطر وتنظم الضغط داخل المنظومة ومنها ما تقوم على السيطرة وتنظيم كمية الزيت المتدفق على المنظومة ومنها ما يقوم بتنظيم وتحديد اتجاه حركة الزيت في المنظومة.



شكل رقم (٩٧) الصمام الهيدروليكي

إن قيام الصمامات بإداء هذه الواجبات الثلاثة يعني السيطرة الكاملة والتحكم التام في الأعمال المنجزة كافة بالمنظومة الهيدروليكية وكذلك حمايتها من العطل أو التلف.

١- صمامات السيطرة على الضغط *Pressure Control Valve*

إن الصمامات التي تسيطر على الضغط داخل المنظومة تعمل على حماية الجهاز الهيدروليكي من التلف فمثلاً عند زيادة الضغط في المنظومة بسبب حالة الخلل من المضخة فهذا يعني تعرض الجهاز للعطل المؤكد مع احتمال كبير من تعرض العاملين الى مخاطر واحداث مؤسفة وبذلك لا تخلو اي منظومة هيدروليكية من صمام ينظم الضغط ويؤدي الحماية اللازمة.

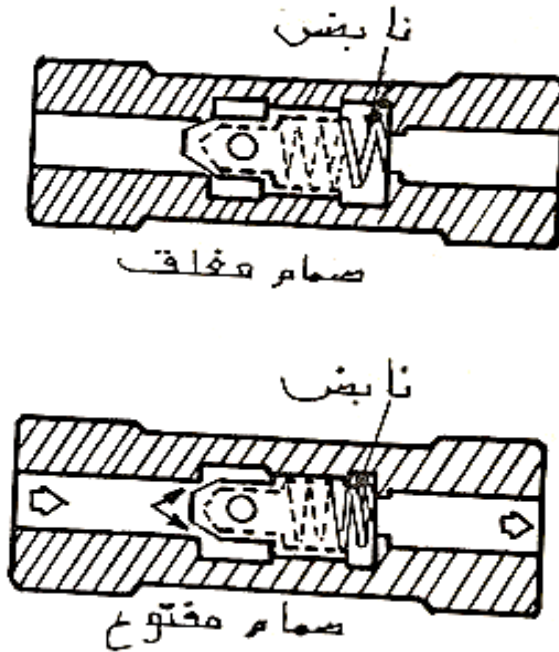
وهذه الصمامات معدة وفق ضغط محدد بوساطة لوالب وكرات تعمل على تخفيف الضغط في المنظومة في حالة تكوين ضغط اكبر من المسموح به او تحميل ثقل اكبر من الطاقة التصميمية للمنظومة.

٢- صمامات السيطرة على التدفق *Flow Control Valve*

أما الصمامات التي تنظم كمية الزيت المتدفق في المنظومة او التي تحدد كمية الجريان فهي تساعد على تنظيم سرعة انجاز العمل وعدد الدورات المطلوبة في المحركات الهيدروليكية أو سرعة وحركة اندفاع المكبس لنقل او تحرك الثقل المطلوب وبذلك تتم السيطرة الكاملة على انجاز العمل وفق الحالة المطلوبة بالتصميم.

٣- صمامات السيطرة على الاتجاه *Directional Control Valve*

واخر انواع الصمامات هي التي تسيطر على اتجاه حركة الزيت في المنظومة ان هذا النوع من الصمامات يقوم بتنظيم عمل المنظومة الهيدروليكية وتوجيهها بالشكل المطلوب. فمثلاً المنظومة الهيدروليكية في الساحبة تحتاج الى هذا النوع من الصمامات لغرض التحكم في رفع وخفض الالات والمعدات الزراعية. ويتم ذلك من خلال توجيه او تغيير اتجاه حركة الزيت داخل المنظومة الهيدروليكية حيث عند اتجاه الزيت الى المكبس باتجاه الصعود يندفع المكبس الى الاعلى رافعا الجهاز او الآلة المربوطة خلفه الساحبة الى الاعلى. اما في حالة تغيير حركة الصمام الى حالة الخفض فأن ذلك يؤدي الى دفع الزيت الهيدروليكي باتجاه النزول حيث يندفع الزيت داخل المكبس بالاتجاه الذي يرجعه الى حالته الاصلية مما ينجم عنه خفض الجهاز او الآلة الى الحالة التي كانت عليها.



شكل رقم (٩٨) يوضح عمل الصمام

أما الاجهزة والمعدات الهيدروليكية الاخرى كالشغلات والجرافات فهي الاخرى تعتمد في جميع الاعمال التي تؤديها على هذه الانواع من الصمامات التي تنظم العمل من خلال تحديده اتجاه حركة الزيت داخل المنظومة.

الاجزاء المساعدة في المنظومة الهيدروليكية

بالإضافة الى الاجزاء الاساسية في المنظومة الهيدروليكية فهناك العديد من الاجزاء المساعدة او المكملة للمنظومة ان الاجزاء المساعدة تكون على انواع واشكال عديدة الاجزاء التي تعمل على حماية المنظومة وادامتها ومنها من يعمل على السيطرة على المنظومة او التي تؤدي الى تسهيل العمل وتبسيطه.

عادة تجهز المنظومة بأنابيب هيدروليكية ذات مواصفات مختلفة من حيث المرونة وقابلية التحميل ومقدار الفتحة الداخلية ونوعية المادة المستعملة في تصنيعها ومع هذه الانابيب توجد اجزاء تكميلية تساعد على ربط وتوزيع شبكة الانابيب وتوصيلها الى الاماكن المطلوبة. وكذلك هناك اجزاء اخرى

تستعمل لحماية الانابيب الهيدروليكية من التلف او التعرض الى المؤثرات الخارجية.

أما المجمعات فهي اجهزة تكميلية تربط مع المجموعة تساعد على تجميع الزيت وخزنه تحت ضغط معلوم لكي تسهل على المنظومة اداء الاعمال المطلوبة التي تتلائم وحالتها التصميمية.

المرشحات والفلاتر والقطع المغناطيسية هي جميعها اجزاء تكميلية اساسية في المنظومة الهيدروليكية. حيث ان تخلص الزيت الهيدروليكي من العوالق تعد من اهم الامور الاساسية لحماية المنظومة من التلف فان ارتفاع الحرارة او زيادة الضغط أو تعرض الاجزاء الاساسية في المنظومة الهيدروليكية غالبا ما ينتج عن وجود الشوائب والعوالق في الزيت الهيدروليكي داخل المنظومة وبذلك فان المرشحات وما يشاكلها تعد اجزاء تكميلية ضرورية لادامة واطالة عمر الجهاز الهيدروليكي.

ومن خلال ملاحظة العلامات الهيدروليكية الموضحة بملحق رقم (١) في متن الكتاب يمكن ان نتصور العديد من الاجزاء المساعدة والملحقة بالاجهزة الهيدروليكية لزيادة كفاءة العمل والمحافظة على المنظومة الهيدروليكية من التلف.

صيانة المنظومة الهيدروليكية

نظرا لأهمية المنظومة الهيدروليكية في المكائن والمعدات الزراعية كافة لذا توجب اعطاؤها عناية فائقة لغرض المحافظة عليها وجعلها في حالة اشتغال عند الحاجة اليها وبذلك يجب ملاحظة النقاط الآتية:

١. افحص مستوى الزيت في المنظومة الهيدروليكية بشكل دوري واطافة الزيت عند الحاجة وعدم التشغيل قبل التأكد من وجود الزيت الكافي.
٢. يفضل استعمال نفس نوعية الزيت الذي يلائم المنظومة وعدم استعمال زيوت مختلفة في كل مرة.
٣. تأكد من سلامة كافة اجزاء المنظومة بين فترة واخرى.
٤. عدم محاولة رفع اي ثقل يتجاوز الطاقة التصميمية للمنظومة.

٥. اعطاء عناية كبيرة الى الانابيب الهيدروليكية وخاصة تلك التي تستعمل في شبك المعدات والمحافظة عليها من التراب والافساخ ومنع تعرضها للتلف.
٦. تعد المواد الغريبة والشوائب من اخطر الامور التي تؤدي الى استهلاك المنظومة وعليه يجب استعمال زيوت نظيفة والعناية الكبيرة بالمرشحات لمنع دخول المواد الغريبة والتخلص من المواد الشائبة.
٧. عند استبدال اي جزء من المنظومة يجب ان يتم اختياره حسب الطاقة التصميمية لتلك المنظومة لان استعمال اجزاء مغايرة يؤدي الى حوادث ونواتج وخيمة.
٨. يجب تنظيف اجزاء المنظومة كافة بين فترة واخرى ومنع تراكم الاتربة عليها لان ذلك يؤدي الى رفع درجة الحرارة ويقلل الكفاءة.
٩. يفضل حفظ المعدات الهيدروليكية في اماكن محفوظة من اشعة الشمس خاصة في اوقات عدم التشغيل لفترات طويلة لان ذلك يؤثر على الانابيب المطاطية في المنظومة.
١٠. ملاحظة مناطق تسرب الزيت ومحاولة معالجتها وعدم التشغيل في حالة مستوى زيت منخفض لان ذلك يؤدي الى دخول فقاعات هوائية داخل المنظومة والتي تؤدي الى تقليل الكفاءة فضلا عن زيادة الاستهلاك.
١١. اربط الاجزاء بصورة جيدة ومحكمة باستعمال المفاتيح الملائمة.
١٢. عند شبك المعدات وفكها تأكد من الانابيب الهيدروليكية كافة وسلامة ربطها وانتظام اماكنها.

ملحق رقم (١)

Lines

LINE, WORKING (MAIN)	
LINE, PILOT (FOR CONTROL)	
LINE, LIQUID DRAIN	
HYDRAULIC FLOW, DIRECTION OF PNEUMATIC	
LINES CROSSING	
LINES JOINING	
LINE WITH FIXED RESTRICTION	
LINE, FLEXIBLE	
STATION, TESTING, MEASURE- MENT OR POWER TAKE-OFF	
VARIABLE COMPONENT (RUN ARROW THROUGH SYMBOL AT 45°)	
PRESSURE COMPENSATED UNITS (ARROW PARALLEL TO SHORT SIDE OF SYMBOL)	
TEMPERATURE CAUSE OR EFFECT	
RESERVOIR VENTED PRESSURIZED	
LINE TO RESERVOIR ABOVE FLUID LEVEL	
BELOW FLUID LEVEL	
VENTED MANIFOLD	

العلامات الهيدروليكية (١)

Pumps

HYDRAULIC PUMP FIXED DISPLACEMENT	
VARIABLE DISPLACEMENT	

Motors and Cylinders

HYDRAULIC MOTOR FIXED DISPLACEMENT	
VARIABLE DISPLACEMENT	
CYLINDER, SINGLE ACTING	
CYLINDER, DOUBLE ACTING SINGLE END ROD	
DOUBLE END ROD	
ADJUSTABLE CUSHION ADVANCE ONLY	
DIFFERENTIAL PISTON	

Miscellaneous Units

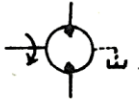
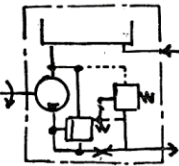
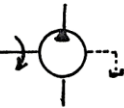
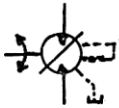
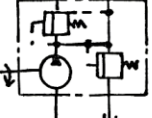
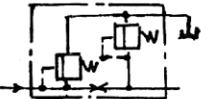
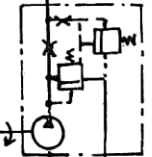
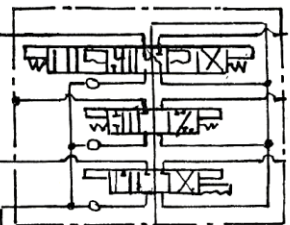
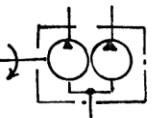
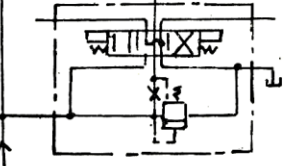
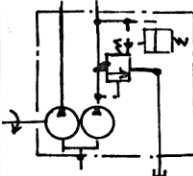
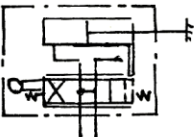
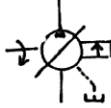
ELECTRIC MOTOR	
ACCUMULATOR, SPRING LOADED	
ACCUMULATOR, GAS CHARGED	
HEATER	
COOLER	
TEMPERATURE CONTROLLER	

Miscellaneous Units

FILTER, STRAINER		PILOT PRESSURE	
PRESSURE SWITCH		REMOTE SUPPLY	
PRESSURE INDICATOR		INTERNAL SUPPLY	
TEMPERATURE INDICATOR		Valves	
COMPONENT ENCLOSURE		CHECK	
DIRECTION OF ASSUME ARR DUE OF SHAF		ON-OFF (MANUAL SHUT-OFF)	
Methods		PRESSURE RELIEF	
		PRESSURE REDUCING	
		FLOW CONTROL, ADJUSTABLE- NON-COMPENSATED	
		FLOW CONTROL, ADJUSTABLE (TEMPERATURE AND PRESSURE COMPENSATED)	
		TWO POSITION TWO CONNECTION	
		TWO POSITION THREE CONNECTION	
		TWO POSITION FOUR CONNECTION	
		THREE POSITION FOUR CONNECTION	
		TWO POSITION IN TRANSITION	
		VALVES CAPABLE OF INFINITE POSITIONING (HORIZONTAL BARS INDICATE INFINITE POSITIONING ABILITY)	
SPRING			
MANUAL			
PUSH BUTTON			
PUSH-PULL LEVER			
PEDAL OR TREADLE			
MECHANICAL			
DETENT			
PRESSURE COMPENSATED			
SOLENOID SINGLE WINDING			
SERVO MOTOR			

(٣) العلامات الهيدروليكية

ملحق رقم (١)

SINGLE, vane & gear type pump TYPICAL SERIES V100, 200 V10, V20 25VQ, 35VQ, 45VQ, 50VQ G20		FIXED DISPLACE- MENT MOTOR, DUAL DIRECTIONAL TYPICAL SERIES M2-200 25M, 35M, 45M, 50M M-MFB-5, 6, 10, 15, 20 29, 45	
SINGLE, Power Steering Pump, with integral flow control and relief valves TYPICAL SERIES VTM27-***-07-R*-12 VTM28-***-07-R*-12 VTM42-***-11-R*-12		FIXED DISPLACE- MENT MOTOR, UNI-DIRECTIONAL TYPICAL SERIES M2U, M3U	
SINGLE, piston type pump with drain TYPICAL SERIES M-PFB5, 10, 15, 20, 29, 45		VARIABLE DIS- PLACEMENT MOTOR, DUAL DIRECTIONAL TYPICAL SERIES M-MVB5, 10	
SINGLE Pump, with integral priority valve TYPICAL SERIES V20P		FLOW CONTROL AND OVERLOAD RELIEF VALVE (Non-adjustable) TYPICAL SERIES FM3	
SINGLE PUMP, with integral flow control valve TYPICAL SERIES V20 F		MULTIPLE UNIT VALVE CONSTRU- CTION TYPICAL SERIES CM*NO**FDITCL	
DOUBLE PUMP, TYPICAL SERIES V2010, V2020 V2200 252*VQ, 352*VQ, 452*VQ		MULTIPLE UNIT VALVE CONSTRUCTION TYPICAL SERIES CM*NO*R**BE	
DOUBLE PUMP, with integral flow control TYPICAL SERIES V2020F V2200, 252*VQ, 352*VQ, 452*VQ		STEERING BOOSTER TYPICAL SERIES S20	
PUMP WITH PRESSURE COMPENSATOR CONTROL TYPICAL SERIES M-PVB5, 6, 10, 15, 20, 29, 45, 90			

ملحق رقم (٢)
المصطلحات الواردة في الكتاب (عربي - انكليزي)

Adjstment	ضبط او تعير (تسوية)
Air compressars	ضاغطة هواء
Aligning	ضبط الاستقامة (لضبط الثقوب وتوسيعها)
Attachment	ربط - شبك
Back furrow	ظهر المرز
Bale loaders	ناقلة البالات
Bean harvester	حاصرة الباقلاء
Bean planters	زراعة الباقلاء
Beet harvesters	حاصده البنجر السكري
Belts	حزام نقل الحركة (قايش)
Blowers	جهاز دفع الهواء لغرض التهوية والتجفيف (نفاخ)
Bolts	مسامير ملوية (براغي)
Boom	(رنين، ازير، طنين)
Broadcast	نثر
Broad cast-equipment	اجهزة نثر الحبوب او السماد
Capacity of equipment	الطاقة التشغيلية للاجهزة
Calibration	تعير او ضبط
Cart	عربة (عربة بدولاين)
Center of resistance	مركز المقاومة
Chisel plow	المحراث الحفار
Clutches	قابض، واصل (قابض الحركة) جهاز فاصل
Cleaning mechanism	طريقة التنظيف
Corn	ذرة صفراء
Cotton harvesting equipment	سعدات جني القطن
Colters	لقاشطات

Combine	الحاصدة (جمع او تجمع)
Corn harvesting equipment	معدات حصاد الذرة الصفراء
Conveying systems	اساليب النقل والمناولة
Corn planters	زارعات الذرة الصفراء
Corn shellers	معدات تقشير الذرة الصفراء
Component parts	اجزاء او مكونات
Cotton pickers	جانية القطن
Cotton planter	زراعة القطن
Corn – processing equipment	معدات معاملة القطن
Corn – residue disposal equipment	معدات معاملة القطن
Cost of operation	تكاليف العمل او التشغيل
Cutting mechanism	اساليب القطع
Cultivators	العازقات او الخرمشات
Dead furrow	المرز الميت او النهائي
Detasseling machine	جهاز ازالة الازهار الذكورية في نبات الذرة الصفراء
Disk plow	المحرث القرصي
Disk Harrow	الامشاط القرصية
Directional control Value	صمام السيطرة على الاتجاه
Dryer	المجففات
Dusting equipment	معدات التحفير
Economics and management of equipment	اقتصاديات ادارة المعدات
Effective	فعال / كفوء
Efficiency of equipment	كفاءة المعدات
Elevators	مصعد او رافعة ناقلة
Energy	طاقة
Equipment to suit crops	المعدات الملائمة للمحصول
Fans for crop dryers	مراوح لتجفيف المعدات
Farm management	ادارة مزارع
Farm production	منتجات الحقول
Feed grinders	طاحونة الاعلاف
Feed mixers	خلاطة الاعلاف

Fertilizer	الاسمدة الكيماوية (مادة مخصبة، سماد)
Fertilizer distributors	ناثرة السماد الكيماوي
Flame	شعلة او لهب
Flax harvester	حاصدة محصول الكتان
Fluids	السوائل او الموائع
Flow control Valve	صمام السيطرة على التدفق
Forage harvester	حاصدة المحاصيل العلفية
Forage blower	جهاز نقل الاعلاف بواسطة التيار الهوائي
Force	القوى
Forces acting on plow	القوى المؤثرة على المهرث
Friction	الاحتكاك
Furrow openers	فاتحة المروز او الدخاوير
Furrow parts	اجزاء المروز او الاخدود
Keys	مفاتيح
Labor	عامل - او عمل
Labore – saving special equipment	الاجهزة المساعدة
Land rollers	الحادلات
Land rollers and pulverizers	الحادلات والمنصات
Levers	ذراع
Line of drafts	خط السحب
Lister	اجهزة الخف
Loaders	اجهزة التحميل
Lubricants	الزيوت
Machinery	مكننة
Maintenance	صيانة او ادامة
Manure spreaders	ناثرة السماد الحيواني
Materials of construction	المواد الداخلة في التصنيع
Middle breaker	المرازة
Moldboard plow	المهرث المطرقي القلاب
Mower	الحش الآلي (حصادة او جزارة العشب)
Nozzels	البخاخات

Nut	الصامولة
Gears	المسننات
Giant plows	المحراث الكبير
Grain cart	عربة حبوب
Grain drills	باذرة الحبوب
Grain drills calibration	تعير وضبط باذرة الحبوب
Grain harvester	حاصدة الحبوب
Grass harvester	حاصدة الاعشاب
Grease gun	جهاز التشحيم
Hammer	مطرقة
Hardening methods for steel	طريقة تقسية الصلب
Hard surfacing	تقسية سطح الصلب
Harvesting equipment	معدات الحصاد
Hay balers	كابسة القش او التبن
Hay dryers	مجفف القش او التبن
Hay loaders	جهاز تحميل ونقل القش او التبن
Hay rakes	جهاز تقليب القش او التبن
Heat – treatment	المعاملة الحرارية
Hitches	الربط او الشبك
Hydraulic systems	المنظومة الهيدروليكية
Implement setting	تهيئة وضبط المعدات والاجهزة
Inclined plane	السطح المائل
Iron	الحديد او الصلب (الحديد)
Objectives of cultivation	اغراض او اهداف الفلاحة
Oil	زيت
One way plow	محراث ذو اتجاه واحد
Pasture equipment	معدات المراعي
Pea planters	زراعة البازاليا
Peanut harvesters	حاصدة فستق الحقل
Pickers	جهاز قطف او التقاط الذرة الصفراء

Plant thinners	جهاز خف النباتات
Planting equipment	معدات زراعة او تسطير
Plow	محراث
Plow hitches	ربط او شبك المحراث
Plow types	انواع المحاريث
Power transmission	جهاز نقل الحركة الهيدروليكي
Pressure control Valve	صمام السيطرة على الضغط
Primary tillage equipments	معدات تحضير التربة الاولى
Pumps	مضخات
Rakers	جهاز تقليب القش
Rate of plowing	معدل سرعة الحراثة
Rotary plow	المحراث الدوراني
Row – materials	مواد الخام او مواد اولية
Row crop planters	زراعة المحاصيل على خطوط
Rubber tires	عجلات مطاطية
Safety rules	قوانين السلامة
Secondary tillage equipment	معدات تحضير التربة الثانوية
Selection of farm machinery	انتخاب او اختيار المعدات والالات الزراعية
Self propelled	ذاتية الحركة
Silage equipment	معدات السايلاج
Spray material	مواد الرش والمكافحة
Spike tooth harrow	العازقات المسماوية
Spring tooth harrow	العازقات المسماوية النابضة
Spraying and dusting equipment	معدات الرش والتعفير
Spraying equipment	معدات الرش
Subsoil plows	محراث تحت سطح التربة العميق
Sugar cane harvesting equipment	معدات حصاد القصب السكري

Tanks	خزان - حوض
Tillage	حراثة او فلاحه
Tractor	ساحبة زراعية
Transmiission of power	نقل الحركة
Transplanting equipment	معدات زراعة الشتلات
Universal joints	نقطة ربط جامعة
Unloaders	معدات التفريغ
V.belts	حزام ناقل للحركة (مقطعه على شكل حرف V)
Vegetable harvesters	حاصدة الخضراوات
Vertical adjusment of hitches	تعير الربط عموديا
Weed control equipment	معدات مكافحة الادغال ميكانيكيا
Weed hooks	عازقات الادغال المسماية

المصادر

- ١- بديع قدو، طالب السراج، ١٩٧١: مكننة الزراعة في العراق، وزارة التخطيط - بغداد، الجمهورية العراقية.
- ٢- عبدالمعطي الخفاف، ١٩٧٢: نحو مكننة كاملة للزراعة العراقية، مجلة ابحاث المؤتمر الثاني لتقابة الزراعين الفنيين العراقية.
- ٣- لطفي حسين، ١٩٧٣: مجففات الحبوب، مجلة الزراعة العراقية، العدد ٣، ٢، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، بغداد، الجمهورية العراقية.
- ٤- لطفي حسين، ١٩٧٨: معدات مكننة المحاصيل الحقلية وزارة التعلي - بحث العلمي - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

REFERENCES

- 5– Agriculture Engineering Yearbook, St. Joseph, Mich., 1973.
- 6– American Society of Agricultural Engineering, Agricultural Engineers Yearbook, Michigan, U.S.A. 1965.
- 7– Deere and Company, The operation, Care, and Repair of Farm Machinery, Moline, Ill., U.S.A. 1957.
- 8– Hall. C.W., Drying Farm Grops, agricultural Consulting Association Inc., U.S.A. 1970.
- 9– Hull, O.: Three Point–Hitch Plow Adjustment, Iowa Agr. Ext. Ser. Pham, 1955.
- 10– Hunt Donnell., Farm Power and Machinry Management, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1977.
- 11– Loregrove H.T., Grop production Equipment, Hutchinson Technical Education, England, 1968.
- 12– Smith, H.P., and L.H. Wilkes: Farm machinery and Equipment MC Graw–Hill, Inc. 1976.
- 13– Sperry. Vicker, Mobile Hydraulics Manual, Troy, Michigan, 1979.
- 14– Wittmuss, H.D., et al., Strip Till–planting of Row Grops Trans. of the ASAE, 141: 60, 1971.

محتويات الكتاب

الموضوع	الصفحات
المقدمة	٣
الفصل الاول - معات تحضير التربة الاولى	٧
المحاريث المطرحية القلابة	
المحاريث القرصية	
المحاريث الدورانية	
المحاريث الحفارة	
الفصل الثاني - معدات تحضير التربة الثانوية	٥١
الامشاط القرصية	
العازقات	
المنعمات والحادلات	
سكين التسوية	
فاتحة السواقي	
فاتحة المرور	
الفصل الثالث - معدات الزراعة	٦٩
البازرات ومعدات التسطير	
معدات زراعة الذرة	
معدات زراعة القطن	
معدات زراعة الدرنات والمحاصيل الجذرية	
معدات زراعة الشتلات	
الفصل الرابع - معدات المكافحة والتسميد	٩٣
المكافحة الالية (العازقات واجهزة التعشيب)	
معدات الرش	

اجهزة التعفير
اجهزة التسميد
ناثرات الاسمدة الحيوانية
ناثرات الاسمدة الكيماوية

١١٣

الفصل الخامس - الات الجني والحصاد
حاصدة الحبوب
حاصدة الذرة الصفراء
جانية القطن
قالعة البطاطا
قالعة البنجر السكري

١٤٣

الفصل السادس - الات حصاد المحاصيل العلفية
قلات القش
المحشي الالي
كابسة الدريس

١٥٢

الفصل السابع - المضخات والمنظومة الهيدروليكية
انواع مضخات الري
المضخات الكهربائية
المضخات العاملة بالوقود
المضخات التي تدار بالساحبات
الهيدروليكية والمنظومة الهيدروليكية
اجزاء المنظومة الهيدروليكية
خزان الزيت

المضخات الهيدروليكية
الاجزاء المتحركة في الاجهزة الهيدروليكية
الصمامات الهيدروليكية
الاجزاء المساعدة في المنظومة الهيدروليكية

١٨٣

الملحق الاول - العلامات الهيدروليكية

١٨٦

الملحق الثاني - المصطلحات الواردة في الكتاب (عربي - انكليزي)

١٩٢

المصادر

