# المحاضرة التاسعة والعاشرة

## أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية

تتحول قدرة محرك الجرار إلي شغل نافع يمكن أن تستفيد منه الآلات الزراعية بواسطة أربع أجهزة رئيسية، وهي :

١- قضيب الجر.
٢- عمود الإدارة الخلفي (P.T.O).
٣- طارة الإدارة.
٤- الجهاز الهيدروليكي.

**أولاً: قضيب الجر**

ويسمى قضيب الجر أحيانا بقضيب الشد وهو عبارة عن خوصة متينة من الصلب مستطيلة الشكل (شكل ١٥) مثبتة في مؤخرة هيكل الجرار عن طريق مجموعة من المسامير بحيث يمكن تغيير موضع القضيب رأسياً عن الأرض عند الحاجه (حسب إرتفاع الآلة المراد جرها) ويوجد بالقضيب عدة ثقوب تشبك من إحداها الآله الزراعية المراد جرها بواسطة مسمار خاص (بنز) ، ويتراوح إرتفاع هذا القضيب عن الأرض مابين ٢٠ ، ٥٠ سم حسب نوع الجرار وحجمه.

شكل (١٥): قضيب الجر

**ثانياً: عمود الإدارة الخلفي**

تزود معظم الجرارات الحديثة بعمود إدارة خلفي وظيفته إدارة الآلات الزراعية إما أثناء تشغيلها في الحقل مثل المحراث الدوراني وآلة الرش والتعفير والمحشات، أو أثناء ثبات الجرار بمكانة مثل طلمبة الري و آلة حفر الجور. ويتكون عمود الإدارة الخلفي من مجموعة من الأعمدة والتروس تأخذ حركتها من صندوق تغيير السرعات وتنتهي بعمود بارز ومزود بمشقبيات في مؤخرة الجرار ( شكل ١٦)، ويمكن وصل هذا العمود بسهولة بالآلة المراد إدارتها بواسطة وصلة مرنة (شكل ١٧) ويوضح شكل (١٨) عمود الإدارة الخلفي بعد إتصالة بالوصلة المرنة، ويتحكم سائق الجرار وهو علي مقعد القيادة في إدارة أو إيقاف حركة هذا العمود عن طريق ذراع تعشيق موجود غالباً على يمين السائق. ولعمود الإدارة الخلفي في معظم الجرارات المنتجة حديثا سرعتان قياسيتان هما: ٥٤٠ لفة /دقيقة و ١٠٠٠ لفة/دقيقة ليناسب كل إحتياجات الآلات الزراعية.

**شكل (١٦): منظرخلفى للجرار يظهر فيه عمود الإدارة الخلفي**

**شكل (١٧): اشكال مختلفة للوصلات المرنة**

**شكل (١٨): عمود الادارة الخلفي بعد اتصالة بالوصلة المرنة**

**ثالثا: طارة الإدارة**

وهي عبارة عن جسم إسطواني يدور حول محوره أثناء دوران المحرك عن طريق أجهزة نقل الحركة (شكل١٩) ويمكن بواسطتها إدارة الآلات الزراعية الثابتة مثل طلمبات الري وآلات الـــدراس وآلات جرش الحبوب وآلات تقطيع البرسيم، وذلك بواسطة سير يصل بين كل من طارة الإدارة وطارة الآلة الثابتة ، و عادة ما تركب طارة الإدارة علي الجانب الأيمن من الجرار أو تثبت فـــى عمـــود الإدارة الخلفى للجرار لتستمد منه حركتها. وتصمم طارة الإدارة بحيث تكون سرعتها المحيطية سرعة قياسية موحدة عالمياً حوالي ٩٤٥ متر/الدقيقة حسب توصيات جمعيـــة المهندســـين الـــزراعين الأمريكيـــة ASAE.

**شكل (١٩): طارة الإدارة فى الجانب الأيمن للجرار**

**رابعاً: الجهاز الهيدروليكي**

تحتوي معظم الجرارات الزراعية الحديثة علي جهاز لتوليد قوة عن طريق ضغط الزيت (الجهاز الهيدروليكي) ، وذلك لرفع أو خفض الآلات الزراعية الملحقة بالجرار.

وأصبح هذا الجهاز من أهم الأجهزة بالجرارات حيث أنه يتيح لسائق الجرار التحكم التام في الآلة الملحقة بسرعة وسهولة عن طريق رافعه صغيرة في متناول يده دون مشقة أو جهد .

وبالرغم من تعدد التصميمات للأجهزة الهيدروليكية بالجرارات فأن أي جهاز هيدروليكي يحتوي علي الاجزاء الأساسية التالية (شكل٢٠): خزان الزيت، الطلمبة، ذراع التشغيل (صمام التشغيل)، صمام التحكم(صمام الأمان)، إسطوانة التشغيل.

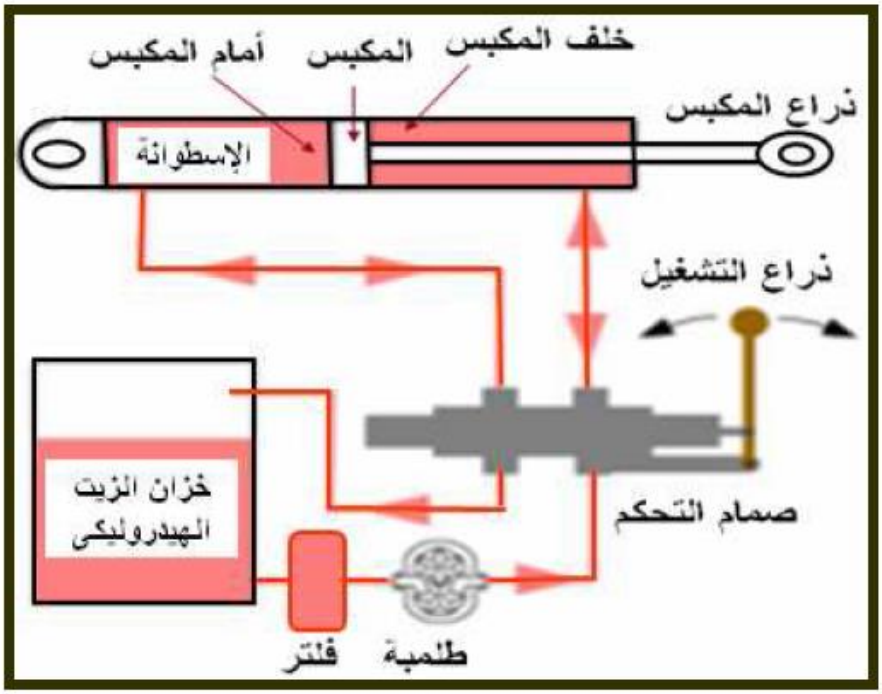
**فكرة عمل الجهاز الهيدروليكي:**

١ــ تقوم الطلمبة بضغط الزيت بضغط يكفى لتحريك أذرع الجهاز الهيدروليكى بما عليها من حمل.

٢ــ بتحريك ذراع التشغيل يتحكم صمام التحكم فى إتجاه حركة الزيت كما يلى:

أ- إذا وجه الزيت خلف المكبس دفع ذراع المكبس للداخل ليحرك أذرع الجهاز الهيدروليكى لأعلى.

ب- إذا وجه الزيت أمام المكبس دفع المكبس للخارج ليحرك أذرع الجهاز الهيدروليكى لأسفل.




شكل (٢٠) :المكونات الأساسية للجهاز الهيدروليكى

**مميزات الجهاز الهيدروليكي :**

يتميز الجهاز الهيدروليكي بصفة عامة عند تشغيل الالات الزراعية بالمميزات الآتية :

١- تسهيل عمل سائق الجرار في رفع وخفض الآلات في وقت قصير وبدون الإضـــطرار إلـــي وقف الجرار أثناء هذه العملية .

٢- التحكم بدقة في عمق الاداء.

٣- عدم إحتياج السائق إلي من يعاونه.

٤- سهولة توجيه الجرار والتمكن من أداء العمليات الزراعية في أماكن ضيقة.

# الالات الزراعية

**أولاً: تقسيم الآلات الزراعية من حيث الوظيفة (العمليات الزراعية التى تقوم بها) إلى:**

**المجموعة الأولى: آلات تهيئة وتجهيز الأرض للزراعة وتشمل :**

١) آلات إعداد مرقد البذرة ( آلات الإثارة الأولية ):

المحاريث الحفارة ، المحاريث القلابة ، المحاريث الدورانية

٢) آلات تتميم مرقد البذرة ( آلات الإثارة الثانوية ):

الأمشاط ، المهارس ، المراديس

٣) آلات إعداد خاصة ( آلات الإثارة الخاصة):

محاريث تحت التربة ، آلات التسوية ، آلات التخطيط وشق القنوات

**المجموعة الثانية : آلات البذر والزراعة وتشمل :**

١) آلات الزراعة الكثيفة : آلات النثر، آلات التسطير.

٢) آلات الزراعة الدقيقة: الزراعة في صفوف ، الزراعة في جور ، آلات التسطير الدقيقة

٣) آلات الشتل.

٤) آلات زراعة المحاصيل الدرنية.

**المجموعة الثالثة : آلات خدمة المحصول النامى وتشمل :**

١) آلات العزيق.

٢) آلات التسميد.

٣) آلات الرش والتعفير.

٤) معدات الرى.

**المجموعة الرابعة : آلات الحصاد وتشمل :**

١) آلات حصاد الأعلاف الخضراء.

٢) آلات حصاد الحبوب.

٣) آلات حصاد المحاصيل الجذرية والدرنية.

٤) آلات حصاد خاصة ( مثل آلات حصاد الذرة ، آلات جنى القطن ).

**المجموعة الخامسة : آلات تجهيز المحاصيل ونقلها :**

١) آلات الدراس والتذرية .

٢) آلات الضم والدراس والتذرية.

٣) آلات التبيل والكبس .

٤) المقطورات الزراعية .

**ثانيا: تقسم الآلات الزراعية حسب الإستفادة من مصادر قدرة الجرار:**

تحتاج الآلات الزراعية لتشغيل الأجزاء الوظيفية بها إلى الاستعانة بمصدر أو أكثر من مصادر القدرة بالجرار الزراعى ولذلك فهى تقسم حسب مصادر الاستفادة من قدرة الجرار الزراعى إلى :

١) آلات تحتاج لقضيب الجر (وهى الآلات المقطورة).

٢) آلات تحتاج لعمود الإدارة الخلفي (وهى الآلات التي تعتمد فى تشغيل أجزائها الوظيفية على الحركة الدورانية عن طريق عمود الإدارة الخلفي).

٢) آلات تحتاج لطارة الإدارة ومعظمها آلات ثابتة وهى تحتاج الى حركة دورانية لتشغيل أجزائها الوظيفية.

٤) آلات تحتاج للجهاز الهيدروليكي ( الآلات المعلقة).

٥) آلات تحتاج لأكثر من مصدرمن مصادر قدرة الجرار(مثل الآلات المعلقة التى بها أجزاء دواراة).

# آلات تهيئة وتجهيز الأرض للزراعة

الغرض من إستخدام آلات تهيئة الأرض للزراعة هو تفكيك التربة وإحداث خلل فى قوى التماسك بين حبيباتها لتحويل حبيباتها من النظام المتزاحم إلى النظام المفكك ذو التحبب المناسب للعمليات الزراعية التى تلى عملية الحرث. وتختلف المعدة المستخدمة لإعداد مرقد البذرة بتغير نوع التربة ونسبة الرطوبة بالتربة ومدى إنتشار الحشائش ونوع المحصول السابق وعمق الحرث المطلوب.

ولا تتم هذه العمليات إلا عندما تستحرث التربة أى عندما تحتوى على القدر المناسب من الرطوبة ويتم

**تمييز التربة المستحرثة بأحد الطرق التالية:**

١- **بالعين المجردة** : وهى تحتاج الى خبرة حيث يبدو سطح التربة جافاً وتتخلله مجموعة من الشقوق الصغيرة قليلة الغور.

**٢- بالتجربة العملية وذلك بأحد الطرق التالية:**

أ) أخذ قبضة من التربة على عمق ١٠ سم من السطح ويتم ضغطها براحة اليد ثم تبسط اليد فإذا لم تتماسك التربة يكون ذلك دلالة على أن التربة جفت أكثر من اللازم وأن الوقت المناسب للحرث قد فات ، وإذا تماسكت التربة وعند فركها بالإبهام والسبابة تعجنت التربة وتركت أثراً للطين بالأصابع دل ذلك على أن درجة الرطوبة بالتربة مازالت عالية ولم يحن بعد موعد الحرث ، اما إذا صارت فريكاً ولم تترك أثراً بالأصابع دل ذلك على أن هذا هو الموعد مناسباً للحرث.

ب) تشغيل المحراث لمسافة قصيرة ( جرة قصيرة ) ثم يتم رفع المحراث لإخراج الأسلحة من التربة فإذا كانت التربة متلبدة وعالقة بالسلاح دل ذلك على أن درجة الرطوبة بالتربة مازالت عالية ولم يحن بعد موعد الحرث وإذا وجد السلاح نظيفا دل ذلك على أن التربة مستحرثة وصالحة للحرث.

جـ) تؤخذ عينة من التربة فى طبق بترى من عمق ١٠ سم تحت السطح ويخط على سطحها بسلاح حاد "مطواة" فإذا علقت التربة بالمطواة دل ذلك على أن درجة الرطوبة بالتربة مازالت عالية ولم يحن بعد موعد الحرث، وإذا كان رسم الخطوط صعباً وتزول الخطوط بسهولة بالطرق أسفل الطبق فإن التربة جافة، أما إذا رسمت المطواة عدة خطوط واضحة دون أن يعلق بها الطين وبدون زوال الخطوط دل على أن التربة مستحرثة وصالحة للحرث.

**شروط الحرث الجيد:**

١) تفكيك التربة وتنعيمها وتكسير القلاقيل.

٢) إقتلاع وتقطيع الحشائش وبقايا المحصول السابق.

٣) قلب التربة ودفن بقايا النباتات بداخلها.

٤) إنتظام عمق الحرث وأن تكون خطوط الحرث مستقيمة ومتجاورة.

## المحاريث الحفارة

تقوم هذه المحاريث بشق التربة وتفكيكها دون قلبها إلا بدرجة بسيطة و تقطع الحشائش وتقتلع جذور النباتات السابقة وتتركها على سطح التربة دون دفنها ويفضل إستخدامها في الظروف التالية:

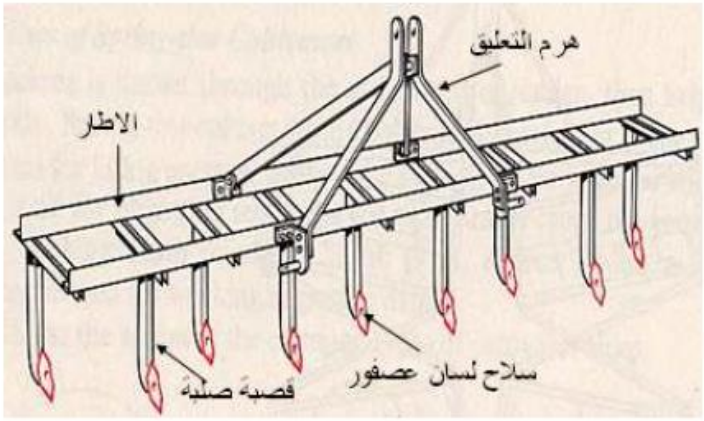
١) حرث الأراضى الموبوءة بالحشائش المعمرة حتى لا تتكاثر بالإنتشار.

٢) حرث الأراضى المستصلحة حديثا والتى تتركز خصوبتها على السطح الخارجى للتربة.

٣) حرث الأراضي الملحية والقلوية حيث لاتوزع الملوحة على طبقات التربة وخاصة السطحية.

٤) حرث الأراضى المتاخمة للصحراء والمعرضة لعوامل التعرية (الرياح - الرمال).

شكل (٢١) يوضح المكونات الأساسية للمحاريث الحفار المعلقة




**شكل ( ٢١ ) المكونات الأساسية لمحراث حفار معلق ٩سلاح**

**المكونات الأساسية للمحاريث الحفارة :**

**١) <u>الأسلحة:</u>**

يزود المحراث الحفار بسلاح إما أن يكون مدبب " لسان عصفور " لتكون له القدرة على التعمق وقد يكون عريض ومفلطح " رجل البطة " لتكون له القدرة على إقتلاع جذور الأعشاب والحشائش، وعادة ما تصنع أسلحة المحاريث الحفارة من الصلب الكربوني ليناسب الأراضى الطينية الثقيلة أويصنع من الزهر الناشف ليناسب الأراضي الرملية ، ويوضح شكل ( ٤١ ) الأشكال المختلفة لأسلحة المحراث الحفار:

أ) سلاح لسان العصفور وهو يناسب الأراضى الصلبة و يعطى عمق كبيروبنهاية الحرث يكون سطح الأرض أشبه بالأخاديد المقفولة.

ب) سلاح رجل البطة وهويناسب الأراضي التى بها حشائش وأعشاب ويعطى عرض تشغيل أكبر من لسان العصفور ولا يترك مسافات بدون حرث.

١- سلاح لسان العصفور ذو طرفين

٢- سلاح لسان العصفور ذو طرف واحد

٣- سلاح رجل بطة

**شكل ( ٤١ ) الأشكال المختلفة لأسلحة المحراث الحفار**

وعادة ما ترتب الأسلحة على صفين لتكون المسافة بين كل سلاحين على الصف الواحد ٥٠ سم وتكون الأسلحة متبادلة بين الصفين بحيث تكون المسافة بين كل سلاحين متتالين ٢٥ سم كما هو موضح بشكل (٤٢). ويزيد عدد أسلحة الصف الخلفى عن الأمامى بسلاح وعلى ذلك تكون أسلحة المحراث الحفار مفردة العدد دائماً ( شكل ٤٣ ).

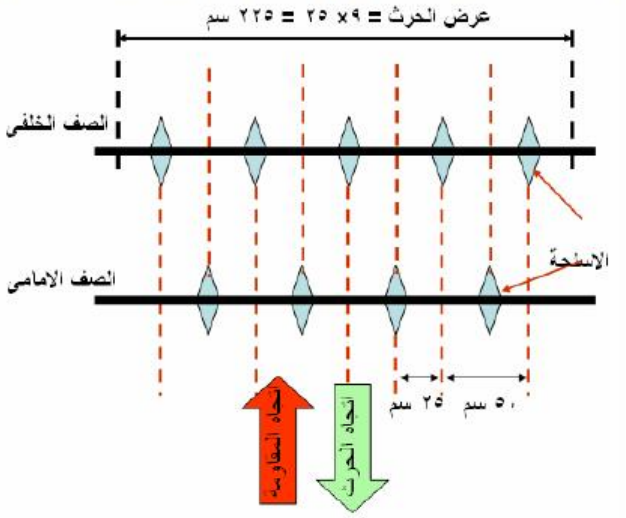
**<u>٢) القصبة:</u>**

عبارة عن قضيب من الصلب يتدلى من الإطار ويُربط فى طرفه السفلى السلاح. والقصبات إما أن تكون قصبات صلبة أو قصبات مرنة ، حيث تستخدم القصبات الصلبة فى الأراضى الخالية من الأحجار بينما تستخدم القصبات المرنة فى الأراضى التى يكثر بها الأجار وتعطى تفتتا أكثر علاوة على إحتياجها لقوة شد أقل.

والمسافه الرأسية من طرف السلاح الى نهاية طرف الإطار من أسفل يسمى ( زور المحراث) وتتراوح هذه المسافة من ٤٥ الى ٦٠ سم . شكل ( ٤٤ ) يوضح أشكال مختلفة لقصبات المحاريث الحفارة.

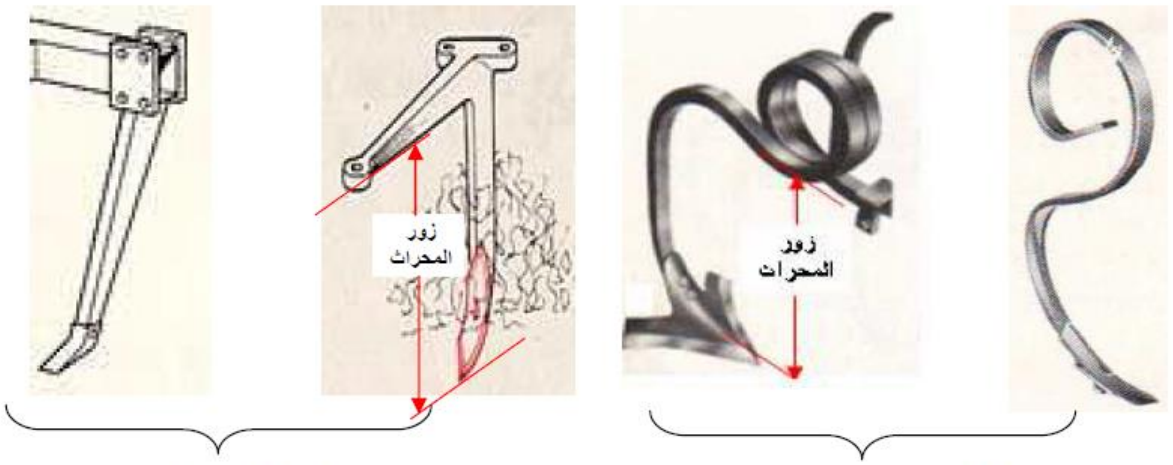
## ٣) الأطار :

وهو عبارة عن قضبان وزوايا وخوص من الحديد ويمتد لأعلى من منتصف نهايته العليا هرم التعليق.




شكل ( ٤٢ ) مسقط أفقى لمحراث حفار ٩ سلاح يوضح ترتيب الأسلحة

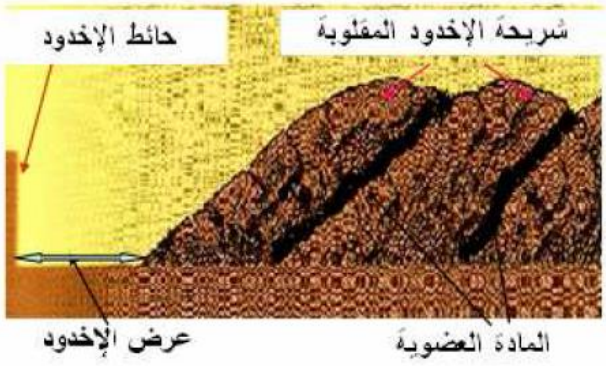
شكل( ٤٣ )محراث حفار ٥ سلاح أثناء التشغيل




شكل ( ٤٤ ) الأشكال المختلفة لقصبات المحاريث الحفارة

# المحاريث القلابة

تعمل المحاريث القلابة علي قلب وتفتيت سطح التربة ودفن بقايا المحصول السابق بباطن التربة مما يساعد علي تحللها وزيادة خصوبة التربة وكذلك تستخدم لدفن الأسمدة الموجودة علي سطح التربة ذلك مع تعرض الطبقة السفلية من التربة للهواء والشمس مما يقضي علي الحشائش والآفات كما هو موضح بشكل(٤٥)




**شكل ( ٤٥ ) فعل المحراث القلاب فى التربة**

يفضل إستخدام مثل هذه المحاريث في التربة شديدة التماسك وكذلك تحت نظام الري الدائم أو فى حالة تكون طبقات صماء والتى تنتج عن تكرار الحرث على عمق ثابت. والإفراط فى إستخدام المحراث القلاب يؤدى إلى تحطيم قوام التربة علاوة على أن تشغيلها يحتاج لمهارة عالية.

ويرجع عدم إنتشار إستخدام المحاريث القلابة فى الأراضى الزراعية مصر للأسباب التالية:

١- بطئ الأداء وعلو تكاليف التشغيل علاوة على أنه يتطلب مهارة عالية فى التشغيل .

٢- دفن بقايا المحاصيل السابقة مما يترك سطح التربة معرضاً للعوامل الجوية .

٣- دفن بقايا المحاصيل في المناطق الحارة والدافئة يعمل على تحللها بسرعة فلا يستفيد منها النبات.

٤- يترك سطح التربة غير مستوى مما يستلزم إستخدام آلات تسوية مما يزيد من وقت وتكاليف إعداد التربة للزراعة.

٥- تكرار الحرث بالمحاريث القلابة علي نفس العمق يعمل علي ظهور طبقة صماء مما يعيق عملية الصرف الطبيعى للتربة وكذلك يعيق نمو جذور النباتات.

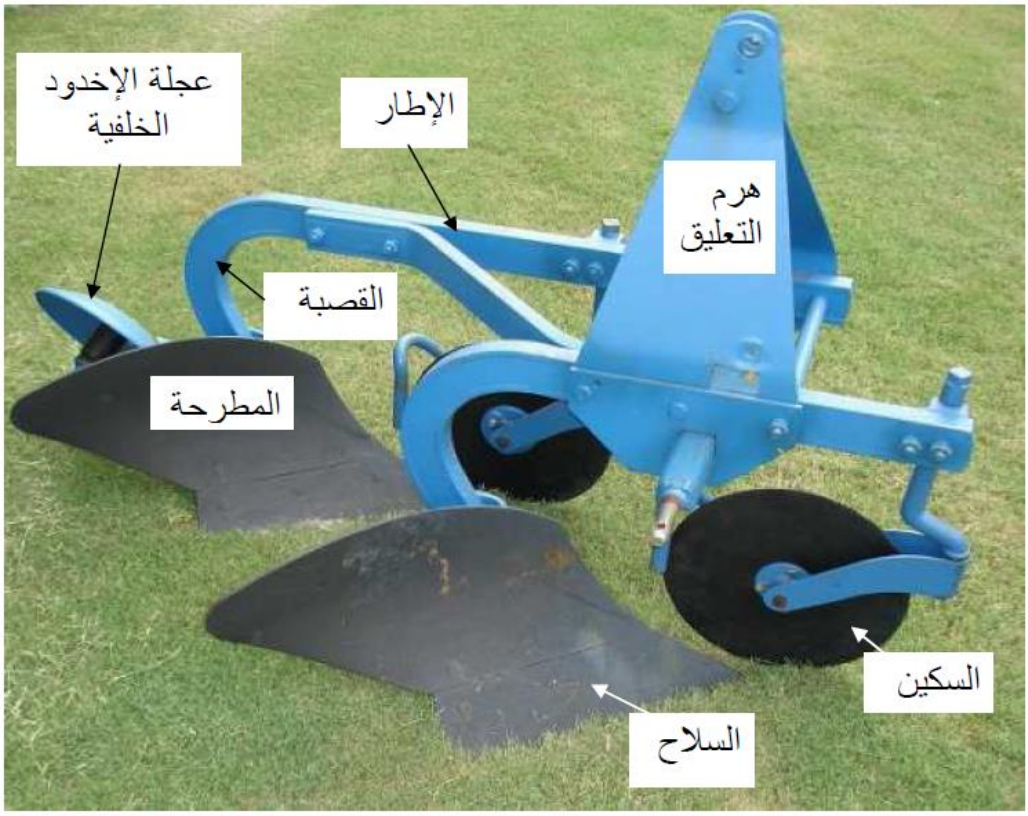
٦- تقليل خصوبة التربة التي تتركز فيها الخصوبة علي سطح التربة حيث أن إستخدام هذه المحاريث يعمل علي دفن الطبقة السطحية الخصبة من التربة ورفع الطبقة الأقل خصوبة من باطنها إلي أعلى سطح التربة.

٧- ينصح بعدم إستخدامها في التربة الرملية وتحت نظام الزراعة البعلية .

٨- لايتم إستخدامها في بساتين الأشجار المثمرة حتى لا يتسبب عنها تقطيع جذور الأشجار مما يضعفها ويقلل قيمتها الاقتصادية.

## أولاً: المحاريث القلابة المطرحية

وتقوم هذه المحاريث بقلب التربة وبذلك تستطيع دفن الأسمدة العضوية والكيماوية المضافة للتربة وتعريض باطن التربة للشمس مما يساعد على إبادة كثير من الآفات والحشرات الضارة، كذلك يمكن استخدامه فى خلط طبقة من السلت بباطن التربة الرملية بغرض تحسين قوامها ، وشكل (٤٦) يوضح الشكل العام والمكونات الأساسية للمحراث القلاب المطرحى.



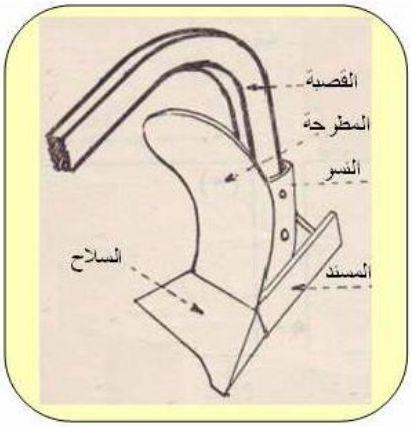

**شكل ( ٤٦ ) المكونات الأساسية لمحراث قلاب مطرحى ٢ بدن معلق**

**١- بدن المحراث:**

وهو الجزء الفعال بالمحراث المطرحى (شكل٤٧ )

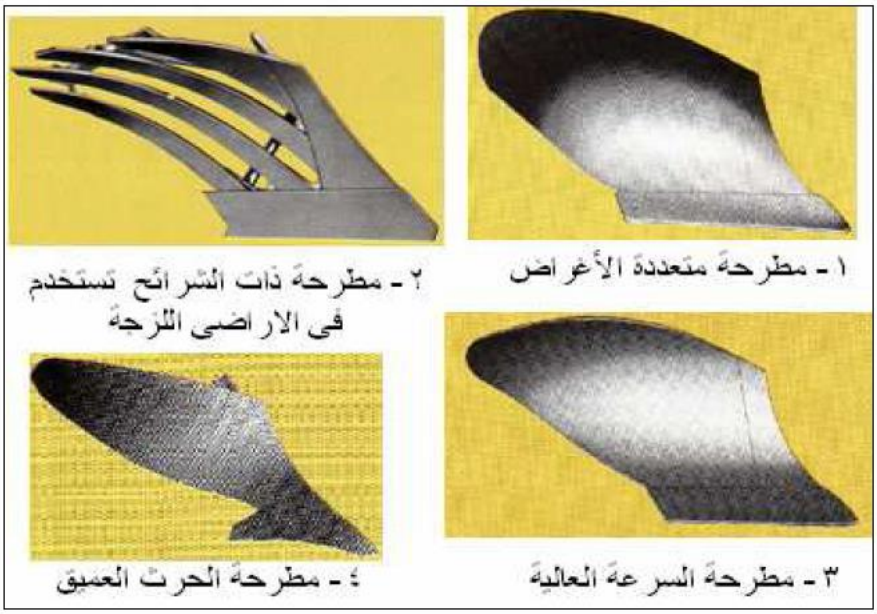
ويتكون من الأجزاء التالية:

أ) **السلاح:** ومهمته شق التربة ، ويكون السلاح منفصلاً عن باقى أجزاء البدن حتى يمكن إستبداله أو إصلاحه إذا تلف، وعرض أداء السلاح فى العادة ٣٥ سم.




**شكل ( ٤٧) بدن محراث قلاب مطرحى**

ب) **المطرحة:** ذات شكل إنسيابى ملتوى من أعلى وتأتى مباشرة خلف السلاح لتلقى بشرحة التربة التى فصلها السلاح وتفتتها وتقلبها.ويعتبر هذا الجزء من أهم أجزاء بدن المحراث وهناك أشكال عديدة تختلف حسب درجة القلب ودرجة التفتيت المطلوبة كالموضحة بشكل ( ٤٨ ).




**شكل ( ٤٨) الأشكال المختلفة للمطارح وإستخداماتها**

جـ) **المسند:** عندما يقلب البدن التربة فإن رد فعلها عليه يعمل على دفعه لخارج إخدود الحرث وعلى ذلك يرتكز المسند على الحائط الجانبى للإخدود الذى يشقه السلاح وبالتالى يعطى رد الفعل اللازم لقلب التربة. ويعمل بجانبه وأسفله تقعر لتقليل إحتكاكه مع الجدران ويجعل إتزان البدن أكثر ويكون التقعر من ١ الى ١,٥ سم.

**د) القصبة:** وهى تماثل قصبة المحراث الحفار وتعمل على ربط أجزاء البدن بالإطار.

**هـ) النسر:** قطعة من الصلب غير منتظمة الشكل مهمتها ربط كافة أجزاء البدن بالقصبة.

**٢- السكين:**

عادة ما تصنع على شكل قرص أو سكين من الصلب، ويقوم السكين بقطع شطيرة الأخدود رأسياً أمام بدن المحراث فتسهل مروره وتجعل خطوط الحرث أكثر إنتظاماً.

عادة ما يضبط السكين ليقطع على عمق حوالى نصف عمق الحرث ليقلل المقاومة التى تقابل البدن أثناء قطع وقلب التربة، ويضبط فوق طرف سلاح المحراث ويبعد عن حافة البدن حوالى ٢سم للأمام.

وتنقسم السكاكين إلى ثلاثة أنواع موضحة بشكل (٤٩) هى:

١) **سكين قرصى أملس** :وهو ذو حافة ملساء حادة وتستخدم فى الأراضى الغير موبوءة بالحشائش.

٢) **سكين قرصى مشرشر**: يستخدم فى الأراضى التى تكثر بها الحشائش وبقايا المحصول السابق.

٣) **سكين منزلق** : ويستخدم فى الأراضى الصلبة والثقيلة القوام.

**١- سكين قرصى أملس** **٢- سكين قرصى مشرشر** **٣- سكين منزلق**

**شكل ( ٤٩ ) الأشكال المختلفة للسكين فى المحراث القلاب الدورانى**

**٣- المقشطة:**

هى نموذج مصغر للبدن ( شكل ٥٠) تركب مجاورة للسكين لتعمل على قطع شطيرة الأخدود من حافتها العليا وبالتالى تقلل من حجم الفجوات التى تنتج أسفل كتل التربة عند قلبها ويكون سطح التربة أكثر إستواءاً.

**شكل (٥٠ ) بدن محراث مطرحى مزود بضابط للتحكم فى زاوية الإختراق السلاح**

**٤- عجلة الأخدود الأمامية:**

تركب عجلة الإخدود الأمامية فى أول المحراث ( ولا توجد إلا فى المحاريث المقطورة فقط ) وهي تسير في داخل الاخدود السابق مستندة علي حائط الأخدود السابق وعادة ما تكون مائلة قليلا ناحية الأرض غير المحروثة وبالتالى تعطى رد الفعل اللازم لقلب التربة وتحافظ على أن يكون الحرث في خط مستقيم وكذلك تساعد علي ضبط عرض الأخدود.

**٣- عجلة الأرض البلاط:**

و توجد في مقدمة المحراث ناحية اليسار وتتحرك علي التربة التي لم يتم حرثها وتستخدم فى الحفاظ على ثبات عمق الحرث.

**٤- عجلة الأخدود الخلفية :**

هي أصغر حجما من العجلتين السابقتين مثبتة فى نهاية المحراث و تكون مائلة ومنحرفة تجاه التربة المحروثة وتتحرك داخل مسار آخر إخدود من الحرث و تعمل علي تخفيف الضغط الواقع علي المسند

# الأسس الفنية لتشغيل الآلات الزراعية

حساب بعض المعايير الفنية المرتبطة بتشغيل الآلات التالية:

١. حساب معدلات الأداء.
٢. تحديد القدرات المتطلبة للتشغيل.
٣. تحديد عدد الآلات اللازمة لمهمة ما.

عندما تتأكد رغبة المزارع فى إمتلاك الآلة لابد أن يختار آلة ذات معدل أداء جيد ويتوفر فيها المواصفات التالية:

١. أن يكون مقاس الآلة مناسب لقدرة الجرار المتواجد بالمزرعة.
٢. أن تتوافق الآلة مع المستوى الفنى المتوافر بالمنطقة.
٣. مراعاة الإسم التجارى والتركيز على الوكيل ذو السمعة الجيدة والذى تتوافر لديه مراكز الصيانة وتوافر قطع الغيار.

## أولاً: معدلات الأداء للآلات الزراعية:

ويعبر عن معظم أداء الآلات الزراعية بوحدات المساحة المنجزة فى وحدة الزمن ( فدان / ساعة ) وإن كان فى بعض الآلات يعبر عنها بوحدات الوزن للزمن (طن/ ساعة) أو الحجم للزمن (بالة / ساعة).

**الإنجاز الحقلى الفعلى للآلة :** هو متوسط معدل الإداء الحقلى الفعلى بالفدان فى الساعة أو بالفدان فى اليوم بإدخال الأعطال والوقت الضائع فى الحسابات.

### حساب معدل الأداء الفعلى لأى آلة زراعية:

معدل الأداء الفعلى للآلة الزراعية ( فدان / ساعة ) =

**= {عرض الآلة الزراعية (م ) × السرعة المستخدمة ( كم / ساعة )× ١٠٠٠ × الكفاءة الحقلية} ÷ ٤٢٠٠**

**حيث أن :**

- عرض الآلة الزراعية (م ) = عدد الوحدات الفعالة × المسافة بين الوحدات الفعالة ( م )
- تضرب قيمة السرعة **×** ١٠٠٠ لتعديل وحداتها من **( كم / ساعة )** إلى ( م / ساعة )
- تقسم القيمة النهائية على **÷** ٤٢٠٠ لتحويل الناتج من ( م٢ / ساعة ) إلى( فدان / ساعة )

- بقسمة ١٠٠٠ ÷ ٤٢٠٠ = ٠,٢٣٨ ≃ ٠,٢٤ وعلى ذلك يمكن تعديل معادلة حساب معدل الأداء إلى الصيغة التالية :

**معدل الإنجاز الفعلى لأى آلة زراعية ( فدان / ساعة ) =**

**٠,٢٤ ×عرض آلة الزراعة(م ) × السرعة المستخدمة( كم / ساعة ) × الكفاءة الحقلية**

## ثانياً: تقدير عدد الآلات المتطلبة لأداء مهمة ما:

$$\text{عدد الآلات المتطلبة} = \frac{\text{المساحة المراد إنجازها ( فدان)}}{\text{معدل أداء الآلة فى المدة ( فدان / مدة )}} \times ١,١$$

- وذلك بفرض إحتياطى ١٠% من إجمالى الآلات المطلوبة.
- ثم يقرب الناتج لأقرب أكبر رقم صحيح.

## ثالثاً: تقدير القدرات المتطلبة لتشغيل المعدات الزراعية :

تعتبر هذه العملية من صميم العمل فى المزرعة حيث تحسب قدرة الجرار المطلوبة للآلة من خلال الخطوات التالي:.

قوة الشد (كيلوجرام)

= عرض أداء الوحدة الفعالة (سم) × عمق الأداء (سم) × المقاومة النوعية للتربة (كجم/ سم$^{٢}$)

تتغير المقاومة النوعية بإختلاف نوع التربة:

| نوع التربة | رملية | سلتية | طينية | طينية ثقيلة |
|---|---|---|---|---|
| المقاومة النوعية (كجم/سم$^{٢}$) | ٠,٢ – ٠,٤ | ٠,٤ – ٠,٦ | ٠,٦ – ٠,٨ | ٠,٨ – ١,٢ |

- عرض الحرث( سم ) = عدد الوحدات الفعالة × عرض أداء الوحدة الفعالة( سم )
- مساحة مقطع الحرث( سم٢ ) = عرض الحرث ( سم ) × عمق الحرث( سم )

- قوة الشد ( كج ) = مساحة مقطع الحرث ( سم٢ ) × المقاومة النوعية (كجم/سم$^{٢}$)
- القدرة اللازمة للشد ( حصان ) = {قوة الشد( كج ) × سرعة الجرار( كم / ساعة)} ÷ ٢٧٠
- القدرة الفرملية ( حصان ) = القدرة اللازمة للشد ( حصان ) ÷ الكفاءة الكلية لأجهزة نقل الحركة

**مثال ( ١ ):**

إحسب معدل الأداء ( فدان/ ساعة) لمحراث حفار ٧ سلاح ، ثم إحسب عدد الآلات المطلوبة لحرث ٥٠٠ فدان فى ١٥ يوم إذا علمت أن:

- سرعة الحرث ٣,٥ كم/ساعة.
- الكفاءة الحقلية الكلية ٨٠ %.
- عدد ساعات التشغيل اليومية ٧ ساعة.

عرض الآلة الزراعية (م ) = عدد الوحدات الفعالة × المسافة بين الوحدات الفعالة ( م )

عرض المحراث الحفار (م ) = ٧ × ٠,٢٥ = ١,٧٥م

معدل الأداء الفعلى ( فدان / ساعة ) =

= ٠,٢٤ × عرض الآلة الزراعية (م ) × السرعة المستخدمة ( كم / ساعة ) × الكفاءة الحقلية

= ٠,٢٤ ×١,٧٥× ٣,٥ × ٠,٨٠ = **١,١٧٦ فدان / ساعة**

**معدل أداء الآلة فى المدة المتاحة = معدل الأداء فى الساعة × عدد ساعات العمل فى اليوم × عدد الأيام**

= ١,١٧٦× ٧ × ١٥ = ١٢٣,٤٨ فدان / مدة

$$\text{عدد المحاريث المتطلبة} = \frac{\text{المساحة المراد إنجازها( م ٢ )}}{\text{معدل أداء الآلة فى المدة المسموحة}} \times 1,1$$

عدد المحاريث المطلوبة = ( ٥٠٠ ÷ ١٢٣,٤٨ ) × ١,١ = ٤,٤٤٣ محراث

**العدد المطلوب = ٥ محاريث حفارة ٧ سلاح**

## مثال ( 2):

إحسب القدرة الفرملية المتطلبة لجر محراث حفار ٧ سلاح ، في أرض طينية مقاومتها النوعية ٠,٨ كجم/سم٢ ، بعمق حرث ١٦ سم ، وبسرعة ٣,٢ كم/ساعة ، إذا علمت أن الكفاءة الكلية لأجهزة نقل الحركة ٩٢ %.

- عرض الحرث( سم ) = عدد الوحدات الفعالة × عرض أداء الوحدة الفعالة( سم )

  عرض الحرث( سم ) = ٧ × ٢٥ = ١٧٥ سم
- مساحة مقطع الحرث( سم٢ ) = عرض الحرث ( سم ) × عمق الحرث( سم )

  مساحة مقطع الحرث( سم٢ ) = ١٧٥ × ١٦ = ٢٨٠٠ سم٢
- قوة الشد ( كج ) = مساحة مقطع الحرث ( سم٢ ) × المقاومة النوعية (كجم/سم٢)

  قوة الشد ( كج ) = ٢٨٠٠ × ٠,٨ = ٢٢٤٠ كج
- القدرة اللازمة للشد ( حصان ) = {قوة الشد( كج ) × سرعة الجرار ( كم / ساعة)} ÷ ٢٧٠

  القدرة اللازمة للشد ( حصان ) = (٢٢٤٠ × ٣,٢ ) ÷ ٢٧٠ = ٢٦,٥٥ حصان
- القدرة الفرملية ( حصان ) = القدرة اللازمة للشد ( حصان ) ÷ الكفاءة الكلية لأجهزة نقل الحركة

  القدرة الفرملية ( حصان ) = ٢٦,٥٥ ÷ ٠,٩٢ = **٢٨,٨٦ حصان**

ملاحظة هامة: ١ دونم = ١٠٠٠م٢

١ هكتار = ١٠٠٠٠م٢ = ١٠ دونم

١ فدان = ٤٢٠٠م٢