

الباب الرابع  
آلات إعداد مرقد البذرة



## الباب الرابع

### آلات أعداد مرقد البذرة

#### Preparation of the seedbed

##### ٤-١ أنواع آلات أعداد مرقد البذرة

تتعدد آلات أعداد مرقد البذرة حيث يوجد منها أنواع تقوم بإثارة التربة بعمق قليل وأنواع أخرى تتعمق في التربة وبعضها يقلب التربة قلب تام وبعضها يقوم بتفتيت وتنعيم التربة . وبعض هذه الآلات يقاوم الحشائش المتعمقة الكثيفة وبعضها لا يستطيع العمل في مثل هذه الظروف وعموماً يمكن تقسيم معدات أعداد الأرض للزراعة إلى مايلي :-

##### ١-١ المحاريث الحفارة : Chisel plows

ويوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة شكل (٤-١) تختلف طبقاً لطريقة اتصالها بالجرار وطبقاً لعرض المحراث والمسافة بين القصبات وشكل القصبات وهل هي مرنة أم صلبة ، ونوع وأبعاد الاسلحة .

##### ١-٢ المحاريث القلابية : Moldboard and disk plows

تقوم هذه المحاريث بقلب التربة شكل (٤-٧ ، ٤-٨) و (٤-١٣ ، ٤-١٥) وتختلف في شكل السلاح وطريقة اتصالها بالجرار وعرض وعدد الأسلحة . ويوجد نوعان رئيسيان من المحاريث القلابية وهي المحاريث المطرحية والمحاريث القرصية .

##### ٣- المحاريث الدورانية : Rotary plows

تقوم هذه المحاريث بإثارة وتنعيم التربة بعمق قليل ومنها أنواع ذاتية وأخرى معلقة بالجرار وتختلف هذه المحاريث في نوع الأسلحة فقد تكون الأسلحة صلبة أو مرنة وقد تكون بعرض كبير أو عرض صغير وكثيراً ما تستخدم هذه المحاريث في عملية العزيق شكل (٤-١٦) .

##### ٤- الأمشاط : Harrows

تتعدد أنواع الأمشاط وقد تكون أمشاط قرصية أو أمشاط ذات أسنان صلبة أو أمشاط ذات أسنان مرنة وفي كل نوع من هذه الأمشاط توجد عديد من الأنواع التي تختلف

في شكل السلاح وعرض العمل والمسافة بين الأسنان أو الأسلحة وعدد صفوف الأسلحة وغير ذلك شكل (٤ - ١٨ ، ٤ - ١٩ ، ٤ - ٢٠) .

#### ٥- محاريث تحت التربة : Subsoilers

تستخدم هذه المحاريث في بعض الأحيان وذلك في حالة وجود طبقات صماء تحت سطح التربة وتوجد أنواع من هذه المحاريث تختلف في عدد الأسلحة وفي مدى تعمق الأسلحة وغير ذلك من المواصفات شكل (٤ - ٣٠) .

#### ٦- فجاجات التخطيط : Ditchers

تستخدم هذه الفجاجات لعمل خطوط قبل زراعة الأرض في بعض المحاصيل مثل القطن والذرة وهذه الفجاجات تختلف في عرض العمل وفي المسافة بين الفجاجات وفي طريقة ضبط زوايا ومسافات الفجاجات شكل (٤ - ٣٢) .

#### ٧- أنواع أخرى من المحاريث :

توجد أنواع أخرى من آلات أعداد مرقد البذرة مثل آلات الحرث الأهرتزية (Vibrator) وتشمل هذه الأنواع أسلحة محاريث أحد الأنواع السابقة ولكن تكون الاسلحة لها حركة أهرتزية وتختلف هذه المحاريث في سرعة الاهتزاز وأتجاه ونمط الحركة الأهرتزية وشكل السلاح . وتوجد أنواع أخرى من المحاريث لها محاور رأسية Vertical axis rotary tiller دوارة شكل (٤ - ٢٦) .

#### ٤-٢ الغرض من استخدام آلات أعداد مرقد البذرة Tillage objectives

١- تحسين الخصائص الطبيعية للتربة بحيث تكون جيدة كمرقد للبذرة أو لنمو الجذور فيما بعد في التربة والخصائص الطبيعية الجيدة للتربة تحافظ على الأتزان المائي الهوائي للتربة بحيث يسمح بالتهوية والأحتفاظ بالرطوبة المناسبة وكذلك بشكل يقلل من المقاومة الميكانيكية لنمو الجذور .

٢- مقاومة الحشائش المعمره والحولية والنباتات الغريبة قبل زراعه المحصول .

٣ - تقليب بقايا النباتات في التربة حتى يتم الاستفادة منها بعد تحليلها .

٤- الحصول على شكل محدد وجيد لسطح التربة أى الحصول على أرض مخططة تخطيط جيد أو أرض مسطحة حتى تكون التربة مناسبة لوضع البذور وعمليات الري والصرف والعزيق والحصاد .

- ٥- خلط الأسمدة الكيماوية والعضوية مع التربة وكذلك مبيدات الحشائش والحشرات .  
٦- قد تستخدم آلات أعداد مرقد البذر لحصاد بعض المحاصيل الجذرية أو الدرنية مثل البطاطس .

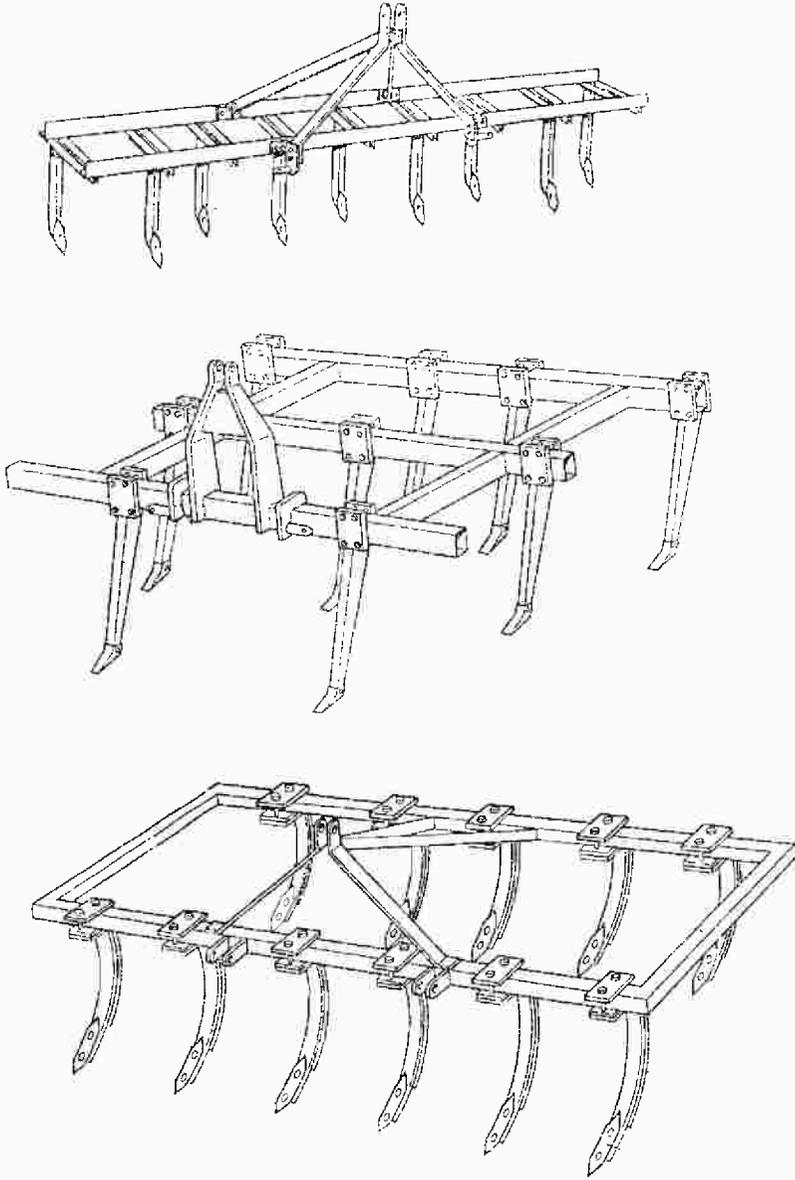
وبعض المهندسين الزراعيين وعلماء الأراضي يرون أن هناك زيادة في عملية حراثة التربة ولذلك أصبح هناك اهتمام خاص بنظم أقل حراثة Minimum- Tillage system وذلك للأهداف التالية

- ١ - تقليل الطاقة الميكانيكية ومتطلبات العمالة المستخدمة
- ٢- الحفاظ على الماء وتقليل تعريه التربة .
- ٣- لإمكانية حرث صفوف من التربة وزراعتها ويكون هناك نبات آخر قائم لم ينضج بعد كوسيلة للتكثيف الزراعى .
- ٤- تقليل تضاعف التربة بتقليل عدد مرور الجرارات فوق التربة .

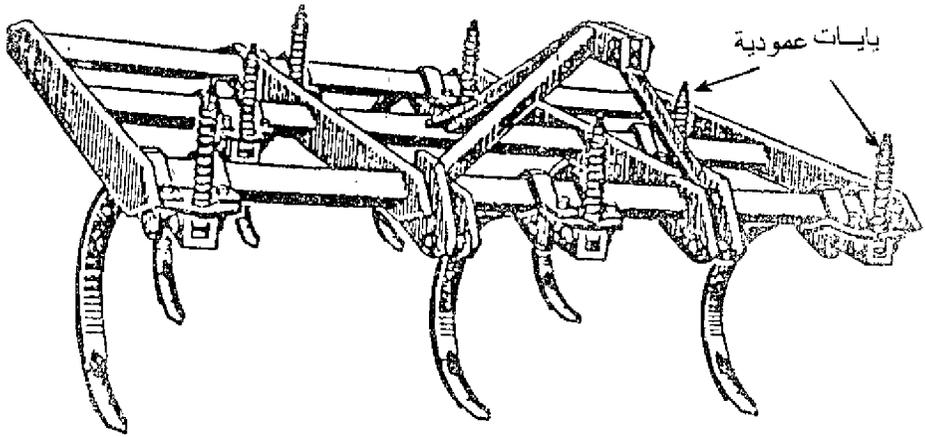
#### ٤-٣ انمحرارث الحفارة Chisel plows

تقوم هذه المحارارث بشق التربة وتفكيكها وتفثيتها دون أن تقلب المقطع الارضى الا بدرجة يسيرة . وهى تخرج بعض القلائل على سطح التربة حيث يمكن تفثيتها فيما بعد باستخدام الامشاط كما أنها تقطع الحشائش من تحت سطح التربة وتقلع جذور النباتات السابقة . ونتيجة لأن هذا النوع من المحارارث لايقرب سطح الارض قلب تام فإنه يستخدم فى الأراضي التى تتركز خصوبتها فى الطبقة السطحية ويخشى إذا قلبت هذه الطبقة قلب تام حلت على سطح التربة طبقة أخرى غير صالحة لنمو النباتات ولذلك هذا النوع من المحارارث شائع الاستخدام فى الاراضى المصرية للأسباب الآتية :

- ١- يعطى للتربة خصائص طبيعية جيدة وبالأخص إذا حرث الحقل مرتين فى اتجاهين متعامدين ثم تلى ذلك عملية تمشيط .
- ٢- لايجلب الاملاح الضارة على سطح التربة والتى تكون عادة مركزة فى باطنها حيث أنه لايقرب التربة .
- ٣- يترك الأعشاب الميتة بعد الحرث على السطح لحماية التربة من الرياح وبالتالي يترك الطبقة السطحية الذى ينمو فيها جذور النباتات خصبة.

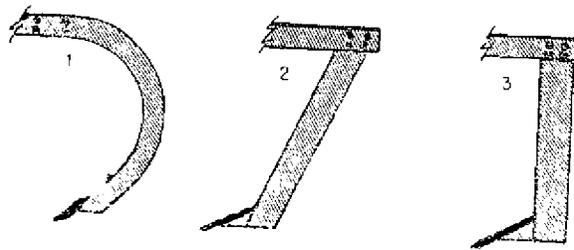


شكل ( ٤-١ ) أنواع مختلفة من المحاريث الحفارة .

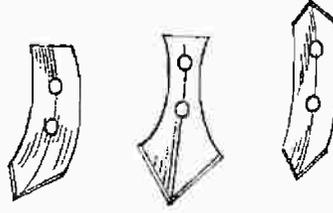


شكل ( ٤-٢ ) محراث حفار ذى قصبات مرنة بفعل بايات عمودية

- ٤- القدرة اللازمة والتكاليف لحرث الفدان الواحد اقل عند استخدام المحراث الحفار وتزيد عند استعمال أى نوع آخر من المحارث القلابة أو الدورانية .
- ٥- سطح التربة بعد حرثها يكون أكثر استواء مما لو استعمل محراث قلاب .
- ٦- لا تتطلب هذه المحارث مهارة كبيرة لضبط أجهزتها أو للعمل في مختلف الحقول .
- ٧- في الحقول الصغيرة تكون المحارث الحفارة اقتصادية في الوقت والوقود أكثر من المحارث الأخرى القلابة أو الدورانية .



شكل ( ٤-٣ ) أنواع مختلفة من القصبات الصلبة للمحارث الحفارة .



شكل ( ٤-٤ ) أنواع مختلفة من الأسلحة .

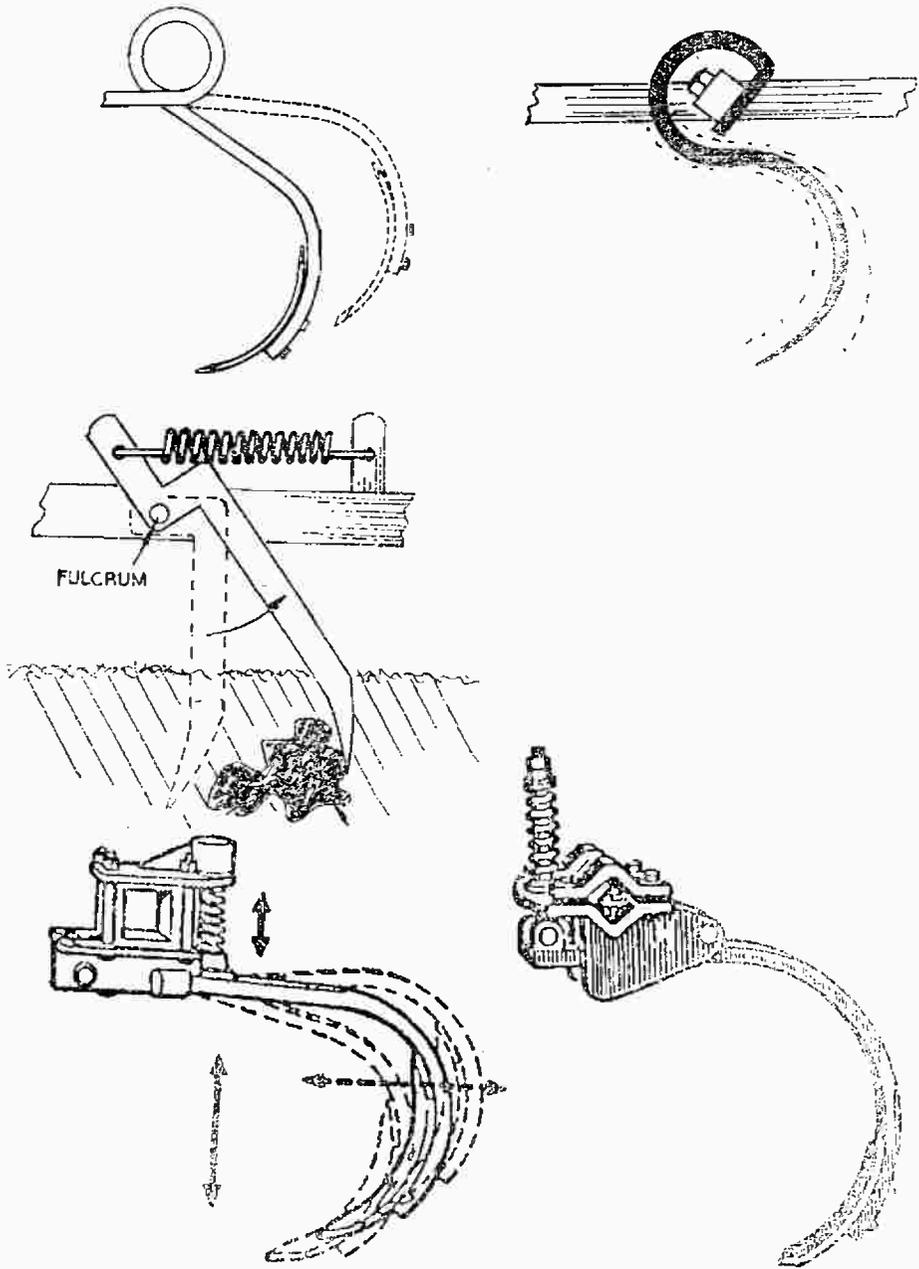
ويوجد من هذه المحاريث أنواع عديدة تختلف في طريقة اتصالها بالجرار وشكل القصبات والأسلحة وعرض المحراث ويتم الحصول على أحسن النتائج عندما تكون التربة عند درجة رطوبة معينة .

والمحاريث الحفارة لها مجموعة من القصبات ، توضع على مسافات حوالي ٢٥ سم ومزودة بأسلحة حادة يمكن تغييرها . وقد تكون القصبات صلبة أو مرنة . وتستخدم المحاريث الحفارة في مصر حيث لا يراد قلب التربة بدلاً من المحاريث القلابية المطرحية أو القرصية . وحيث أن المحاريث الحفارة لا تفتت التربة بالقدر الكافي كما في المحاريث القلابية المطرحية ، فإنه لا بد من إجراء عملية الحرث عدة مرات ويطلق على المرة الأولى فك والمرة الثانية ثنى والمرة الثالثة تثليل وفي كل مرة يجرى الحرث في اتجاه متعامد على المرة السابقة .

٤-٤ بعض العوامل المؤثرة على قوة الشد اللازمة للمحراث الحفار :

#### Effect of some Factor upon Draft chisel plows

تؤثر كثير من العوامل على قوة الشد اللازمة من هذه العوامل شكل وعرض السلاح وكذلك القسبة وزاوية الرفع للسلاح (الزاوية بين وجه السلاح والمستوى الأفقى) وقد وجد أن أفضل زاوية للرفع كانت ٢٠° وأفضل شكل للقسبة كانت القسبة المنحنية . ويؤثر كل من عمق الحرث وسرعة الحرث على مقدار قوة الشد المطلوبة . وكان تأثير العمق على الشد النوعي يعتمد على شكل السلاح وزواياه مع التربة ونوع التربة وحالة التربة من رطوبة ووجود بقايا نباتات وحجارة وتشير النتائج إلى اتجاه نحو زيادة الشد النوعي مع زيادة العمق وقد وجد أن زيادة السرعة تزيد من قوة الشد اللازمة للحرث حيث زادت قوة الشد من ١١ - ١٦٪ عندما زادت السرعة من ٤,٨ إلى ٩,٦ كيلو متر / ساعة وعموماً تتراوح المقاومة النوعية لهذه المحاريث بين ١,٢ ، ٩ نيوتن / سم<sup>٢</sup> ..

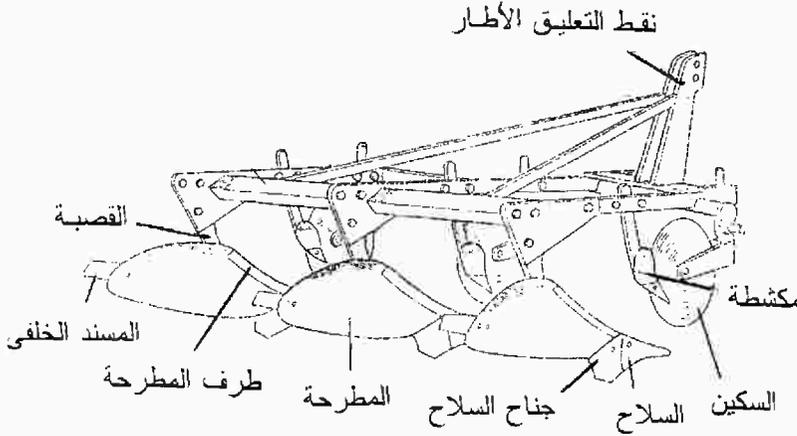


شكل ( ٤-٥ ) أنواع مختلفة من القصبات المرنة للمحاريث الحفارة .

### المحاريث القلابية المطرحية

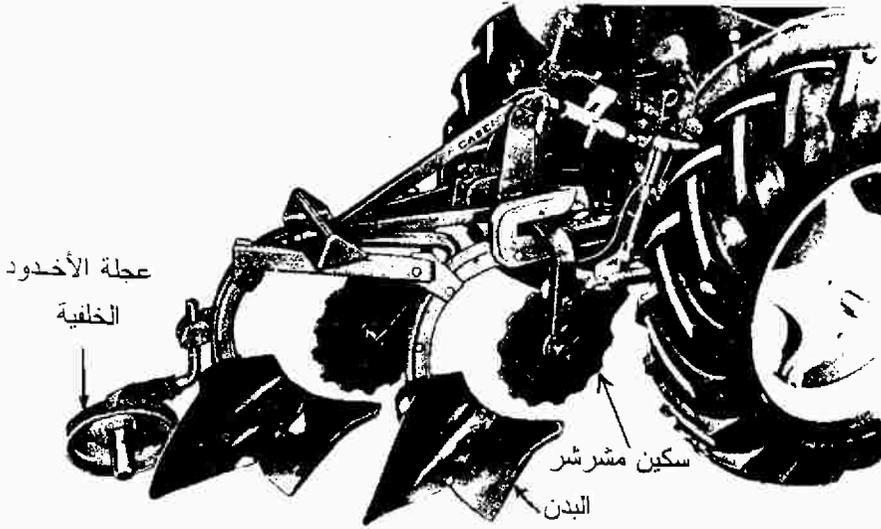
#### ٤-٥ المحاريث القلابية المطرحية : Moldboard plows

يوجد من هذه المحاريث نوعين هما المحاريث ذات الأتجاه الواحد والمحاريث ذات الأتجاهين والمحاريث ذات الأتجاه الواحد هي الأكثر شيوعاً لبساطتها . والمحراث ذو

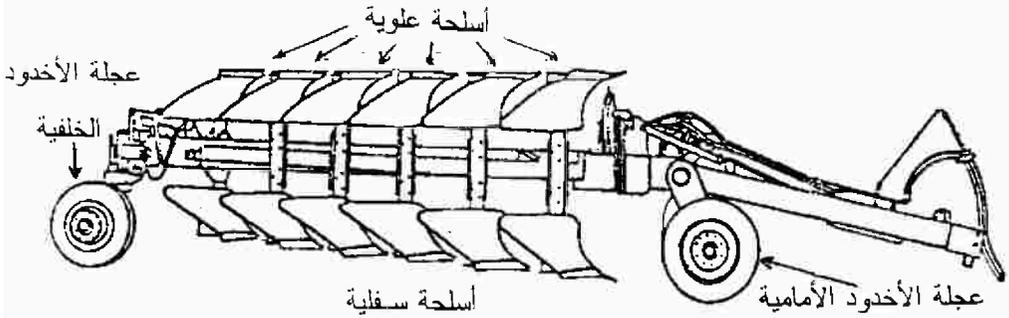


شكل ( ٤-٦ ) محراث قلاب مطرحي معلق

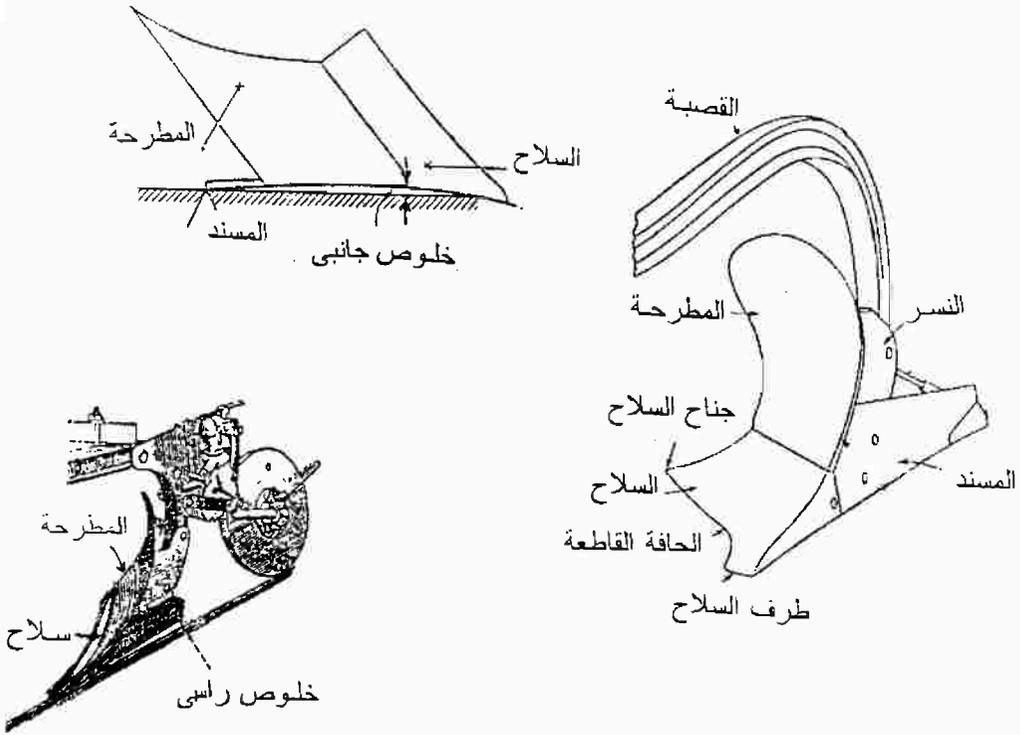
الأتجاهين له مجموعتين من الأبدان المتقابلة والتي يمكن أستعمالها حسب الأختيار وبهذه المحاريث يمكن قلب كل الاخدود في نفس الجانب من الحقل وذلك باستخدام الابدان اليمنى في اتجاه الذهاب والأبدان اليسرى في حالة العودة وتتكون هذه المحاريث من البدن والقصبية والأطار والعجلات ويعتبر البدن الجزء الفعال في مدى قلب أو تقثيت التربة والوظيفة الأساسية لبدن المحراث هي قطع شريحة الأخدود وتقثيت وقلب الأخدود المقطوع وجميع المحاريث التي تصنع حالياً لها سلاح عادي يتخلص منه في حالة استهلاكه . وهذه الأسلحة متوفرة بمقدمات ذات أشكال مختلفة . ويتم صنعها بطول وشكل محدد وتثبت بواسطة مسامير برشام ولا بد أن يكون لبدن المحراث المطرحي خلوص رأس وخلوص جانبي نسهولة المحافظة على عمق وعرض القطع المطلوب .



شكل ( ٧-٤ ) محراث قلاب مطرحي ذو سلاحين معلق بالجرار



شكل ( ٨-٤ ) محراث قلاب مطرحي ذو اتجاهين

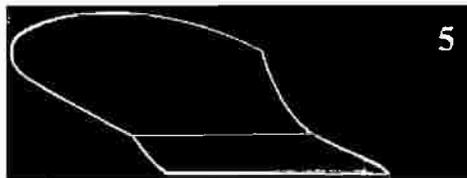
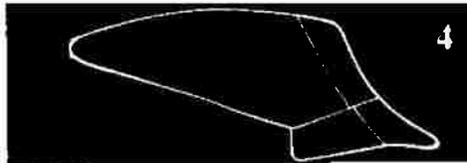
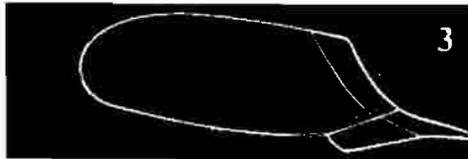
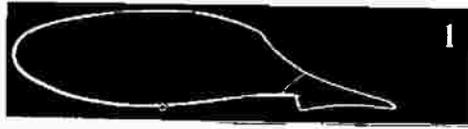


شكل ( ٩-٤ ) أجزاء بدن المحراث القلاب المطرحة

#### ٦-٤ أجزاء بدن المحارث القلابه المطرحة : The plow bottom

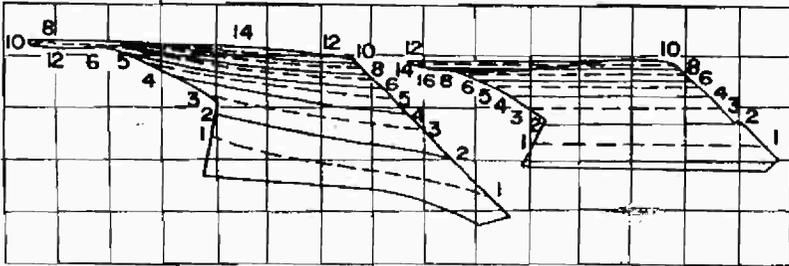
##### ١- المطرحة Moldbord

تصنع المطارح عادة من الصلب الطرى المنخفض الكربون في المركز والطبقة الخارجية من المطرحة من الصلب عالى الكربون وبعد المعاملة الحرارية تصبح الطبقتان الخارجيتان صلبتان ولهما أسطح ناعمة تتميز بمقاومة عالية للتآكل في معظم الأراضى . والطبقة الوسطى نتيجة لنسبة الكربون المنخفضة فيها ، فإنها لا تتأثر بعملية التقسية الحرارية . ولذلك فهي لينة وتعطى مقدرة على امتصاص الصدمات . ويمكن كربنة الصلب المنخفض في محتواه من الكربون للحصول على أسطح صلبة .



شكل ( ٤-١٠ ) أنواع مختلفة من أبدان المحراث المطرجى

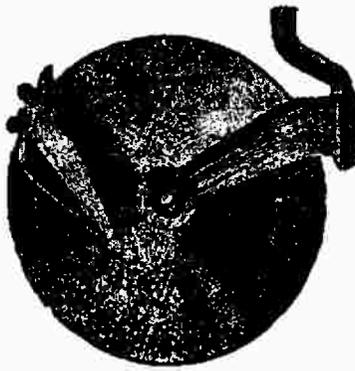
يتم تطوير أنواع مختلفة كثيرة من المطارح شكل ( ٤ - ١٠ ) . والأنواع الشائعة تشمل أبدان الأغراض العامة وأبدان أرضى الجذور وبقايا النباتات وأبدان الأراضي الرطبة اللزجة وأبدان الحرث العميق وأبدان الأراضي السوداء . وأبدان الأراضي المليئة بالجذور يكون لها مطرحة منخفضة وطويلة وذات انحناء تدريجي وشكل حلزوني يسمح بالقلب الكلى للأخدود المقطوع مع أقل قدر من التكسير ، وبالتالي يؤدي إلى تغطية كاملة للنباتات ، أما البدن ذات المطرحة القصيرة والعريضة وذات الانحناء المفاجئ عند نهايتها تؤدي إلى تفتيت أكثر مقارناً مع الأبدان الأخرى . أما بدن الأغراض العامة فإنه يكون وسطاً بين هذين النوعين المتباعدين من الأبدان . وهو يصلح لمدى واسع من الأحوال والظروف . . وبدن الأرض السوداء له مطرحة ذات مساحة صغيرة نسبياً وشكل يساعد على الانزلاق في تلك الأراضي الثقيلة ويمكن تمييز شكل بدن المحراث بواسطة قياس إحداثيات كينتور افقية على مسافات رأسية متساوية ورسم النتائج على مستوى أفقى للبدن كما هو موضح فى شكل ( ٤ - ١١ )



شكل ( ٤ - ١١ ) مسقط أفقى لبدنين لمحراث مطرحة وموضح عليه خطوط الكنتور على مسافات رأسية قدرها ٢,٥٤ سم .

## ٢- السكاكين : Coulters

توجد عدة أنواع من السكاكين القرصية كما فى الشكل ( ٤ - ١٢ ) وتستعمل السكاكين القرصية للمساعدة فى قطع جدار الأخدود ، وكذلك لقطع النباتات الموجودة على سطح التربة والتي قد تتجمع أمام السلاح ، أو على أطار المحراث وبالتالي تعوق أدائه . وتستخدم السكاكين ذات الأسطح المستوية فى الحقول الخالية من بقايا النباتات القوية .



سكين قرصي ناعم



سكين قرصي مشرشر

شكل (٤-١٢) أنواع سكاكين قرصية للمحراث القلاب المطرحي

والسكينة القرصية ذات الحافة المشرشرة ، والأخرى ذات الحافة المموجة تعملان بصورة جيدة في الأراضي التي تكثر فيها بقايا النباتات . وتثبت السكينة القرصية مباشرة فوق طرف السلاح أو متقدمة عنه بمسافة ١-٢ سم . والسكينة القرصية ذات القطر الكبير تعمل بسهولة في حالة وجود بقايا محاصيل مكثفة وهي أفضل من السكينة ذات القطر الصغير ولكن اختراقها للأرض الصلبة أقل .

### ٣- السلاح : Share

يصنع عادة من الصلب الصلب ويتم زيادة صلادته بواسطة المعاملات الحرارية لإكسابه مقاومة للتآكل . وتحت ظروف التعرض للتآكل الشديد كما في الأراضي الرملية فإن السلاح وطرفه الذي يمكن تغييره يتم صنعه من الحديد الصلب المبرد فجائياً مما يكسبه مقاومة عالية للتآكل ولكنه يصبح عرضة للكسر عندما يقابل بعوائق ولذلك يستخدم بحذر في الأراضي كثيرة الحجارة

### ٤-٧ القوى اللازمة لشد المحراث Draft of plows

تتأثر قوة الشد بعوامل عديدة مثل نوع التربة ورطوبتها ، وسرعة الحرث ، وشكل بدن المحراث ، وحده وشكل السلاح ، وعمق الحرث ، وعرض الأخدود المقطوع ، وأنواع الملحقات ، وطريقه ضبط المحراث وملحقاته وأهم العوامل التي تساهم في التغييرات في الشد النوعي (الشد لكل وحدة مساحة من مقطع الأرض المحروثة) نوع التربة وحالتها

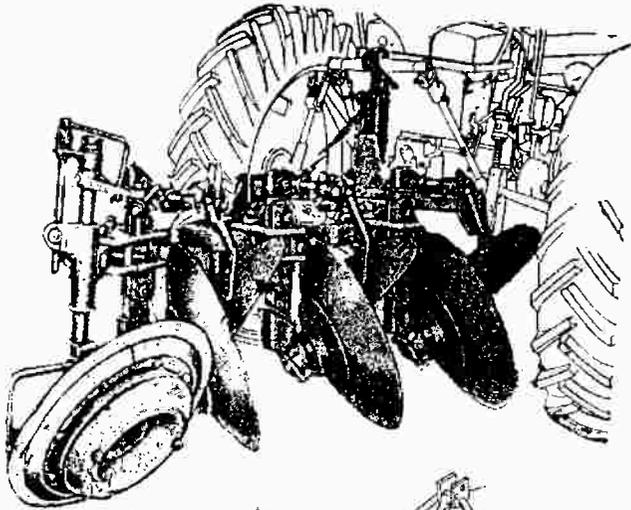
وتتراوح قيم الشد النوعى من ١,٤ إلى ٢,٠ نيوتن / سنتيمتر المربع فى الأرض الرملية وتصل إلى ١٤ نيوتن / سنتيمتر المربع فى الأراضى الطينية الثقيلة . بينما تكون ٤ إلى ٨ نيوتن / سنتيمتر المربع للأراضى الطينية الطمية والمحتوى الرطوبى فى التربة من العوامل المهمة التى تؤثر على قوى الشد ومستوى الأداء حيث أن التربة الجافة تتطلب قدرة عالية . وقد وجد أن زيادة نسبة الرطوبة من ٩,١ إلى ١١,٧٪ خفض من الشد النوعى فى أرض طميهه رملية ناعمة من ١٥ إلى ٣٥٪. وتؤثر درجة الكبس والمعاملات السابقة للتربة ونوع بقايا المحصول على الشد النوعى . .

وقد أوضحت كثير من التجارب أن الشد النوعى للحرث عادة ما يقل كلما زاد العمق وذلك إلى نسبة مثلى من عمق الحرث إلى عرض الحرث وبعد ذلك يزيد الشد النوعى كلما زاد العمق . والنقص الذى يحدث فى البداية هو أمر منطقي لأن القوة الكلية اللازمة للقطع فى قاع الأخدود لا تعتمد على العمق . ويرجع زيادة الشد النوعى بعد العمق الأمل إلى زيادة تراكم التربة نتيجة العمق الكبير على سطح المطرحة

#### ٨-٤ المحارث القلابه القرصية Standard Disk plows

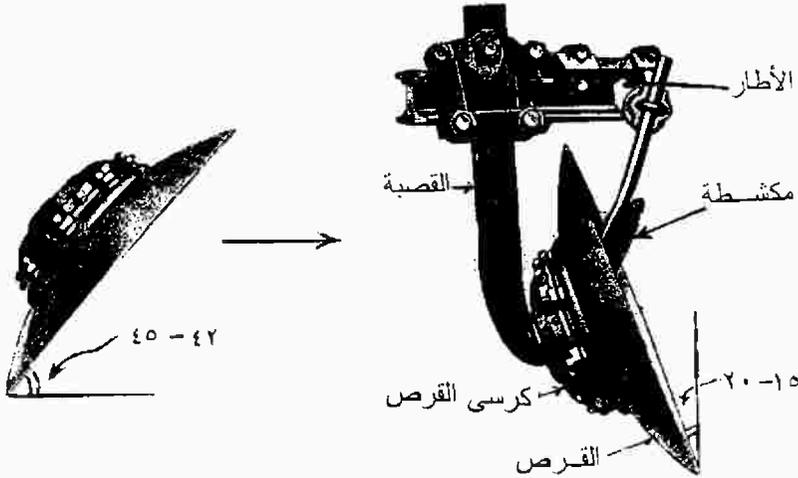
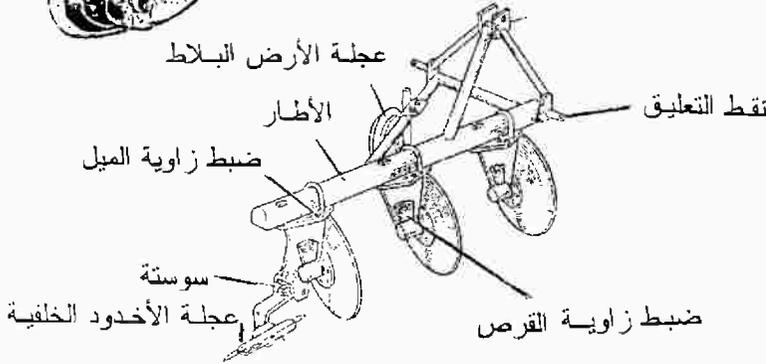
يوجد من هذه المحارث أحجام مختلفه وعموماً يتكون المحراث القرصى من مجموعة من الأسلحة القرصية من ٣ إلى ٦ تركيب كل على حده على إطار محمول على عجلات . والمحراث القرصى المعلق على الجرار له عجلة أخدود فقط . ويعتبر المحراث القرصى من أنسب أنواع المحارث فى حالة الأراضى الصلبة ، والجافة واللزجة التى لها خاصية الالتصاق حيث لا يعمل فيها المحراث المطرعى ، وكذلك فى أنواع الأراضى المفككة أو التى تحتوى على حشائش كثيفة أو الأراضى العضوية وأقراص المحارث تكون مائلة إلى الخلف بزاوية تتراوح بين ١٥ إلى ٢٠ درجة مع الخط الرأسى (زاوية ميل) وتعمل عادة بحيث يكون وجه القرص يميل بزاوية تتراوح بين ٤٢ إلى ٤٥ درجة مع خط اتجاه السير (زاوية القرص) شكل (٤-١٤) و قطر القرص عادة ما يكون من ٦٠ إلى ٧٠ سنتيمترا ويركب على القرص فى العادة مكشطة وهذه المكشطة تساعد على تغطية النباتات وعدم ترام التربة على القرص ويتراوح عرض العمل لكل قرص من ١٨ إلى ٣٠ سنتمتر .ويمكن زياده مقدرة المحراث القرصى على اختراق التربة بتقليل زاوية الميل . وإذا لم يكن الاختراق صعبا مثل الأرض اللزجة فإن استخدام زاوية ميل كبيرة يؤدى إلى قلب أفضل للشريحة المقطوعة للتربة . وقد يكون المحراث ذو اتجاه واحد أو ذو اتجاهين .

المحاريث القلابة القرصية



شكل ( ١٣-٤ )

محراث قلاب  
قرصي معلق بالجرار



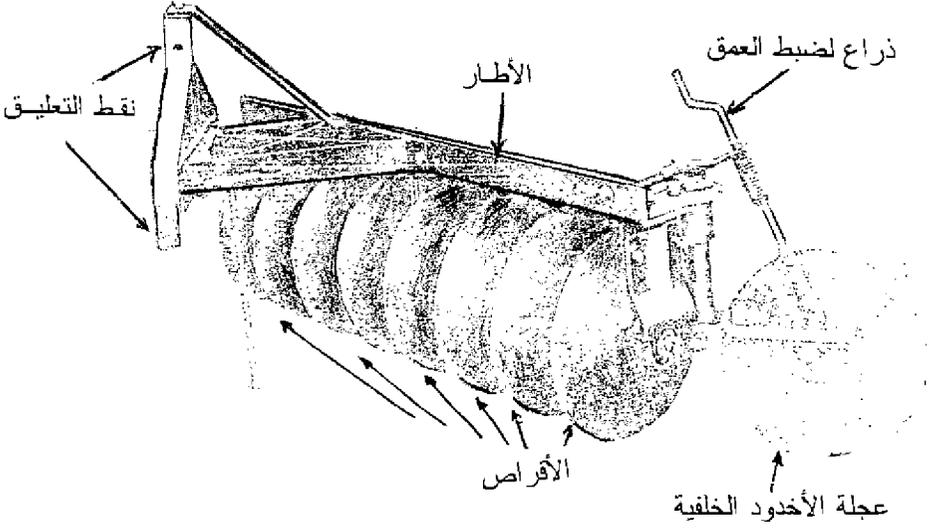
بدن المحراث القلاب القرصي

شكل ( ١٤-٤ )

والمحراث القرصي ذو الاتجاهين يكون له تركيبية تسمح بعكس زاوية القرص عند نهاية الحقل للحصول على حرث في اتجاه واحد .

وتحت أغلب الظروف وخاصة في الأراضي الصلبة والجافة ، لابد من أن يتم دفع السلاح القرصي في التربة بتأثير الجاذبية على كتلة القرص . وبالتالي فإن المحراث يتم صنعه بحيث يكون ثقيل الوزن ومع ذلك قد يكون من الضروري إضافة أوزان في بعض الحالات ويعتمد المحراث القرصي على عجلاته في تحمل القوى الجانبية .

### المحاريث القرصية الرأسية



شكل (٤-١٥) محراث قلاب قرصي رأسى معلق

### ٤-٩ المحاريث القرصية الرأسية : Vertical - Disk plows

المحراث القرصي الرأسى يشابه النوع المقطور من المحراث القرصي العادى فيما يختص بالاطار والعجلات وطريقة التحكم في العمق ، ولكن الاقراص تثبت على مسافات متساوية على محور موحد وبالتالي تسمح بأن تدور الوحدة كلها حول نفسها كما في المشط القرصي شكل ( ٤ - ١٥ ) وهذه الآلة تستخدم في الحرث الغير عميق ٨-١٠سم في مناطق زراعه الحبوب وعادتا تكون اقراص المحراث القرص الرأسى أصغر من المحراث القرصي العادى وغالبا ما يتراوح قطره بين ٢٠ و٦٠سم وتتراوح المسافة بين الاقراص بين ٢٠ و٢٥سم وعادتا ما يكون هذا المحراث أقل وزناً من المحراث القرصي العادى .

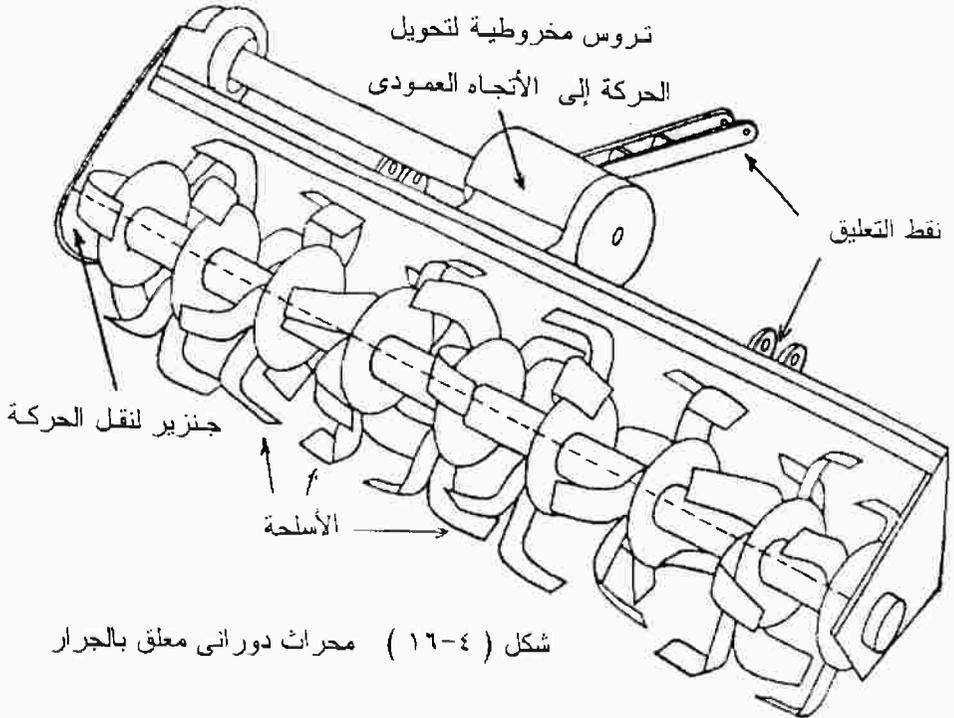
#### ١٠-٤ القوى اللازمة لشد المحراث القرصي Draft of Disk plow

يحتاج المحراث القرصي لقوة شد تتراوح بين ٢,٦ إلى ٥,٨ كيلو نيوتن لكل متر من عرض المحراث وتتأثر هذه القوى بعدد من العوامل الخاصة بنوعيه التربيه ونسبه الرطوبه بها وكميه ونوع بقايا النباتات بها وكذلك عوامل أخرى خاصه بالمحراث من حيث عدد الأسلحة وقطر القرص وحده حافظته وعمق الحرث وسرعه المحراث الأماميه بالإضافة إلى حاله الملحقات الأخرى بالمحراث وهناك ابحاث كثيره أجريت عن تأثير زاويه الميل وزاويه القرص على جوده الحرث والقوى اللازمه لشد المحراث .

#### المحاريث الدورانية

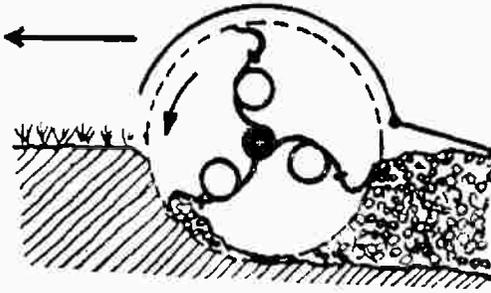
#### ١١-٤ - المحاريث الدورانيه Rotary Tillers

أستخدام هذه المحاريث في أعداد التربيه مازال محدود في مصر ولكنها تستخدم بكثرة في عمليه العزيق وخصوصاً في بساتين الفاكهه . وتعتبر القدره المطلوبه لهذه المحاريث مرتفعه وغالباً ما يكون تفتيت التربيه زائد عن الحد المطلوب والمحراث الدوراني يعتبر جيداً في قطع المواد الخضراء وخطها جيداً بالتربة المحروثة ، ولكن التغطية لا

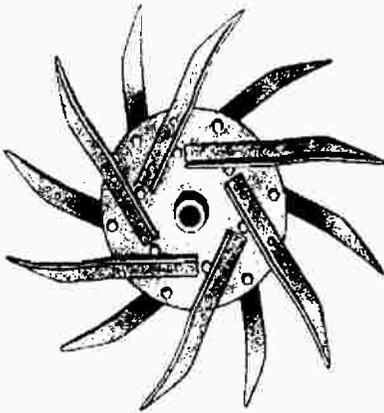


شكل (٤-١٦) محراث دوراني معلق بالجرار

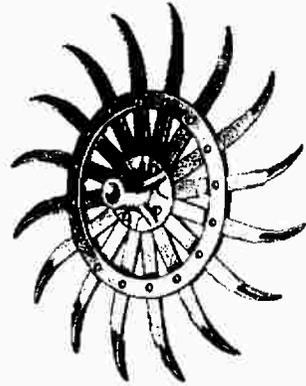
تكون بالجودة كما في حالة المحراث المطرحي . وهذه المحارث فعالة جداً في خلط انمواد الكيماوية وكذلك في مقاومة الحشائش وهناك أنواع وأشكال عديدة من الأسلحة ولكن السلاح شكل حرف (L) أكثر فاعلية في مقاومة الحشائش وتقثيت التربة . والاختلافات في شكل السلاح قد تأخذ تقوساً تدريجياً أو انحناء بنصف قطر كبير لاستخدامه في أوضاع خاصة ، كما في حالة العمل بجانب مصاطب النباتات وتستعمل في بعض الأحيان أسلحة مستقيمة تتركب في وضع قطري تقريباً ، ولها طرف ذى قطاع رقيق مستطيل الشكل ويدور العضو الدوار في نفس اتجاه دوران عجل الجرار ، ويقطع كل سلاح جزء من التربة أثناء تحركه إلى اسفل وفي اتجاه الخلف . وإغلب المحارث الدورانية تقوم بعمل ٢ أو ٣ قطعات في التربة لكل لفة وطول القطع يعرف على أنه مقدار التحرك الأمامي لكل قطعة . وسمك شريحة التربة المقطوعة يختلف وبالتالي فإن قوة القطع تختلف هي الأخرى . ومن المهم



سلاح مرن



أسلحة صلبة



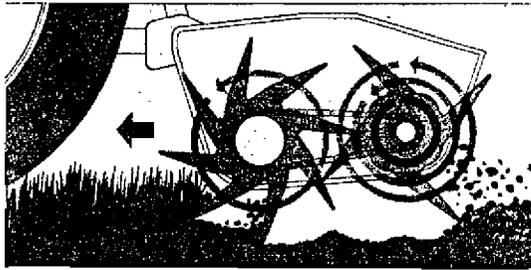
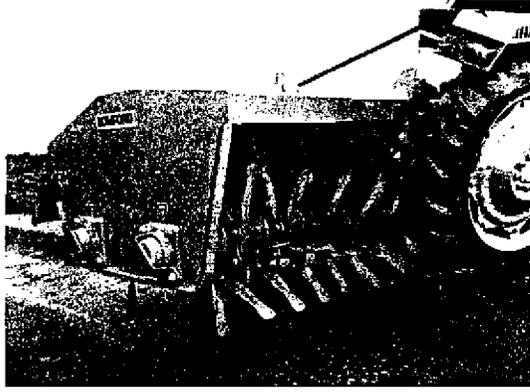
شكل ( ٤-١٧ ) أنواع مختلفة من أسلحة المحراث الدوراني

توزيع الأسلحة في مسارات مختلفة وعلى أبعاد زاوية متساوية حتى لا يحدث أن يقابل سلاحان التربة في نفس الوقت ويجب أن يكون توزيع الأسلحة متماثلاً حول خط المركز الطولي للأداة لتقليل الذبذبات وحفظ توازن الأداة .

#### ٤-١٦ الطاقة المطلوبة للمحاريث الدورانية

### Energy Requirements of Rotary Tillers

تتأثر الطاقة المطلوبة للمحاريث الدورانية بعده عوامل مثل طول القطع وعمق القطع وسرعة الدوران وشكل السلاح ونوع التربة ونسبة الرطوبة بها وكمية ونوعه بقايا النباتات بها وعموماً يحتاج المحراث حوالي ٠,٣ كيلوات لكل سنتمتر من عرض المحراث . وهذا يمثل الحد الأقصى للقدرة اللازمة .



شكل ( ٤-١٧ ) محراث دوراني معلق بالجرار يتكون من وحدتين لزيادة تقنيات وتعميم مرقد البذرة ومقاومة الحشائش .

وطول القطعة يعتبر واحداً من أهم العوامل التي تؤثر على القدرة المطلوبة .  
 ويزداد طول الجزء المقطوع بزيادة السرعة الأمامية أو بتخفيض سرعة الدوران وذلك يقلل  
 من متطلبات الطاقة النوعية إما زيادة سرعة الدوران والسرعة الأمامية بالتناسب ، عادة  
 ما يزيد الطاقة النوعية .

وتتأثر الطاقة المطلوبة بنسبة العمق إلى قطر الدوران . وزيادة قطر الدوران  
 يميل لأن يقلل من متطلبات الطاقة وحتى أقل طاقة نوعية مطلوبة للمحاريث الدورانية كانت  
 أكبر مما هو مطلوب للمحراث المطرحي في نفس التربة . ومع ذلك يجب أن يؤخذ في  
 الاعتبار الطاقة الإضافية وتكلفة العمل بالمشط القرصي بعد الحرث بالمحاريث الأخرى  
 وذلك لإعطاء مقارنة عادلة . ولا بد أن يضاف إلى المحراث الدوراني مقدار تحسينه في  
 كفاءة استخدام الوقود عندما تنقل قدرة الجرار من خلال عمود الإدارة الخلفي بدلاً من نقلها  
 خلال العجل الخلفي . وأيضاً القدرة الممثلة بالدفع الأمامي للمحراث الدوراني يجب أن  
 تطرح من القدرة المطلوبة للدوران للحصول على صافي الكمية الكلية من القدرة .

#### ٤-١٢ آلات تميميم مرقد البذرة Secondary Tillage implement

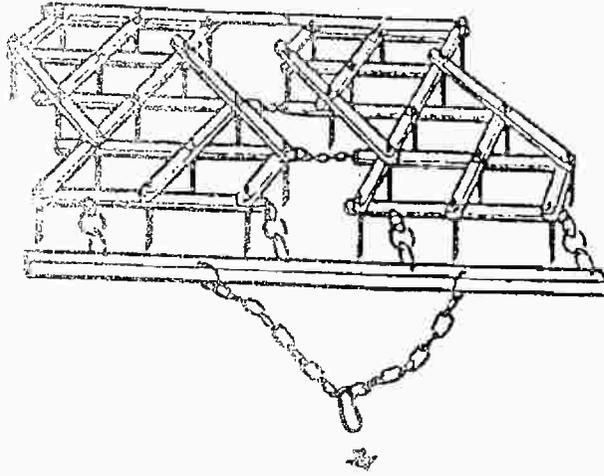
آلات تميميم مرقد البذرة هي آلات تثير التربة بعمق بسيط نسبياً بالمقارنة  
 بالمحاريث وتستعمل عادةً عقب عملية الحرث لأتمام مرقد البذرة حيث أنها تقوم بما يلي :

- ١- تقطيع بقايا المحاصيل والحشائش على سطح التربة .
- ٢- تميميم التربة وذلك بكسر القلائيل الكبيرة الناتجة بعد عملية الحرث .
- ٣- كبس التربة بدرجة مناسبة لعملية الزراعة .
- ٤- تجميع بقايا الحشائش التي قد تنمو مره ثانيه بعد الري .
- ٥- تسوية سطح التربة بعد الحرث .
- ٦- تغطيه البذور في حاله الزراعة بطريقه النثر .

ويوجد أنواع عديده من هذه الآلات منها الأمشاط والمراديس والمهارييس  
 والقصابيات المستعمله بعد الحرث وقلما تستخدم في مصر المراديس والمهارييس حيث أنها  
 تقوم بكبس التربة وتكسير بعض القلائيل وذلك لنوعيه الأراضى في الدلتا والوادي حيث  
 أنها غالباً ما تكون تربه ثقيله . وكثيراً ما تستخدم الأمشاط لتسويه سطح التربه وتكسير  
 القلائيل وأباده الحشائش وتنقسم الأمشاط إلى :

- أ- الأمشاط ذات الأسنان الصلبة .
- ب- الأمشاط ذات الأسنان المرنة .
- ج - الأمشاط القرصية ويوجد منها المنحرف والمزدوج وأحادى الفعل .

#### الأمشاط ذات الاسنان الصلبة



شكل ( ١٨-٤ ) مشط ذى أسنان صلبة .

#### ١٤-٤ الأمشاط ذات الاسنان الصلبة Spike - Tooth harrows

تقوم هذه الامشاط بتنعيم مرقد البذرة بعد الحرث . فهي تعتمد على اسنان صلبة كثيرة العدد تكسر الكتل المتبقية من الحرث شكل ( ١٨ -٤ ) كما تكبس التربة نوعا ما ، وتملئ فراغاتها الهوائية مما يؤخر تبخر رطوبة التربة . كما تستعمل هذه الامشاط في ابادء الحشائش وكذلك في تغطية البذور بعد نثرها على سطح التربة عند اجراء عملية الزراعة بالثر .

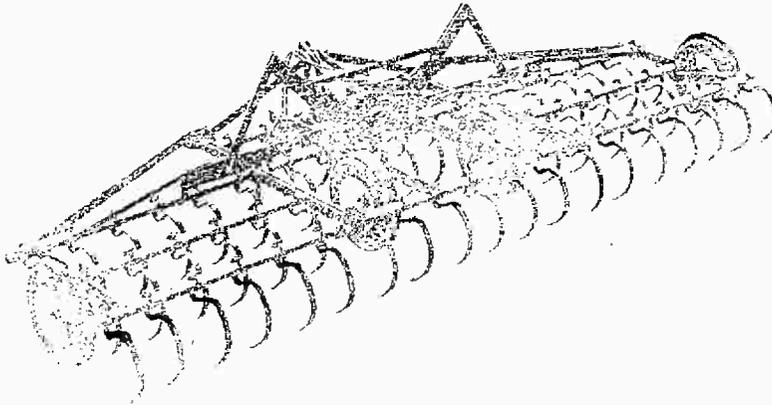
ولايفضل استعمال هذا النوع من الامشاط في الاراضى الصلبة والحجرية لعدم اختراق اسنانها هذه الاراضى كما لايستعمل أيضا في الحقول التى بها سيقان متبقية من الزراعات السابقة لاحتمال انسداد المسافات بين الاسنان . وغالبا ماتعلو الاسنان عن

الأرض بسبب كثافة هذه السيقان أو الحشائش وبذلك ينعدم تأثيرها في إثارة التربة ولذلك قد تستخدم هذه الأمشاط في تجميع الحشائش بعد إجراء عملية الحرث ويتركب هذا المشط من مجموعات منفصلة عن بعضها ، كل مجموعة عبارة عن مشط مكون من قضبان مستقيمة متساوية الطول ومتصلة بخص حديد وتثبت في القضبان أسنان صلبة مدببة على إبعاد متساوية بحيث لا يسير احداها في اثر الآخر . وتتصل جميع المجاميع بواسطة سلاسل باطار عرضي بسيط متصل بالجرار بواسطة وصلة الشبك

#### الأمشاط ذات الاسنان المرنة

#### ٤-١٥ الأمشاط ذات الاسنان المرنة Spring - tooth harrows

هذه الأمشاط تشبه الأمشاط ذات الاسنان الصلبة من حيث تركيبها ، الا ان اسنانها بدلا من أن تكون عمودية وصلبة تكون عريضة ومسطحة ومقوسة ومصنوعة من صلب زمبركى شكل ( ٤ - ١٩ ) وتثبت من أحد طرفيها في القضبان العرضية ويكون طرفها الآخر حادا حتى يسهل عليها اختراق التربة وينظم مقدار تعمق السن في التربة بواسطة رافعة لكل مجموعة ويزود المشط عادة بعجلات او زحافات يسير عليها عند نقلة من مكان الى آخر بدون إثارة التربة . وتخترق الاسنان المرنة التربة على بعد أعمق من الاسنان الصلبة .



شكل ( ٤ - ١٩ ) مشط ذى أسنان مرنة .

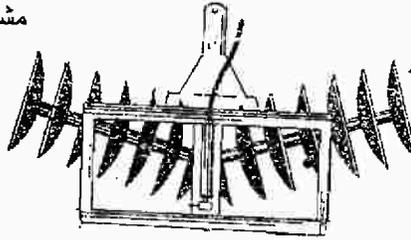
وتستعمل هذه الأمشاط في الأراضي الحجرية لمرونة اسنانها وعدم تكسيرها عند اصطدامها بأى عائق كما تناسب الأراضي التي يوجد بها حشائش حيث يمكنها اقتلاعها من جذورها . وفي هذه الأنواع من الأراضي يفضل استخدامها عن الأمشاط ذات الاسنان الصلبة .

### الأمشاط القرصية

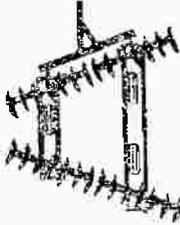
#### ٤-١٦ الأمشاط القرصية Disk harrows

هناك ثلاث أنواع من الأمشاط القرصية وهي المشط القرصي أحادي الفعل والمشط القرصي المزدوج والمشط القرصي المنحرف شكل ( ٤ - ٢٠ ) المشط القرصي أحادي الفعل يتكون من وحدتين متعاكستين من الأسلحة القرصية ، كلاهما يقذف بالتربة إلى الخارج من مركز الشريحة المحروثة . وهذا النوع قلما يستخدم إلا في حالة هدم ونشر البتون والجور .

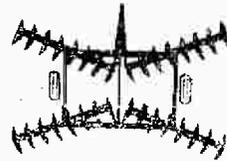
مشط قرصي أحادي الفعل



مشط قرصي منحرف



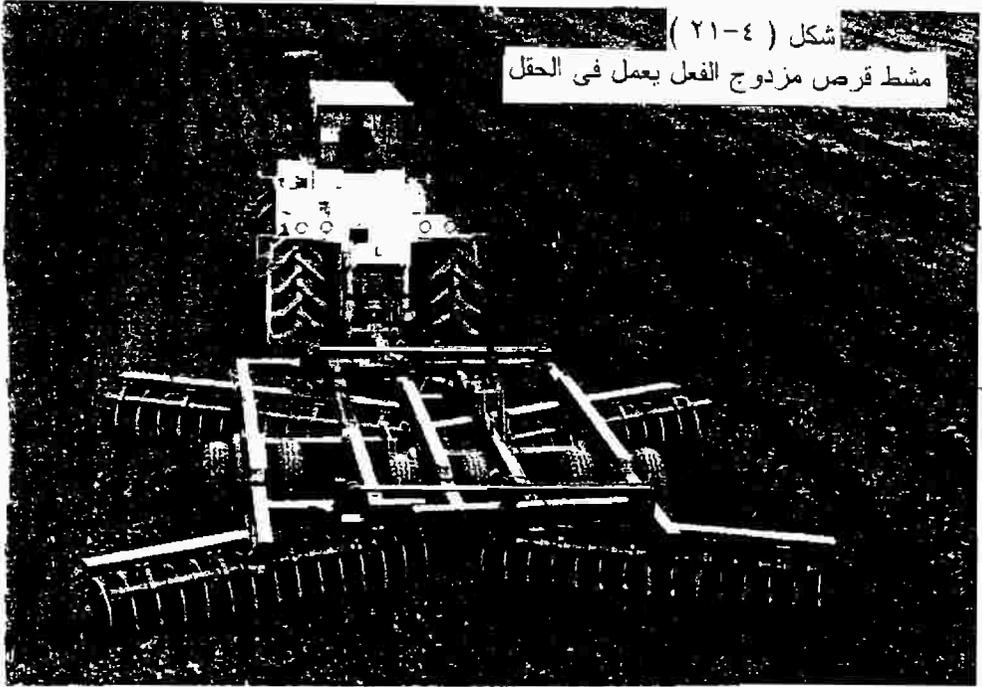
مشط قرصي مزدوج الفعل



شكل ( ٤ - ٢٠ ) أنواع مختلفة من الأمشاط

والمشط القرصي المزدوج له وحدتان إضافيتان لنثر ويعثر التربة ويعيدها في اتجاه المركز كعملية ثانية وبالتالي حرثة التربة مرتين وتركها مستوية ولكنه يترك أهدودا مفرغا على جانبي كل خط مرور . وهذه المشكلة يمكن التغلب عليها بتغيير نظام الوحدتين الأماميتين وجعل القرص الداخلي لإحدى الوحدتين الأماميتين يعمل مباشرة خلف القرص الداخلي للوحدة الأمامية الأخرى .

والمشط القرصى المنحرف له وحدة أمامية متجهة إلى اليمين وأخرى خلفية متجهة إلى اليسار وتعملان في تتابع والمشط القرصى المنحرف مناسباً جداً للعمل في حقول البساتين التي تكون فيها فررع الأشجار منخفضة وهذا النوع من الأمشاط عادة ما يصمم منحرف لجهة اليمين .



#### ٤- ١٧ أسلحة الأمشاط القرصية Disk harrows blades

هي أقراص من الصلب مستديرة ومقعرة وحاده الحافه والأقراص الكبيرة تسمح بالوصول إلى أعماق أكبر مقارنة مع الأقراص الصغيرة وعادة ما يكون أقصى عمق للمشط القرصى حوالي ربع قطر القرص . والقرص ذو القطر الصغير يخترق التربة بسهولة أكثر من الأقراص الكبيرة ، أى أنه يتطلب قوة رأسية أقل للحفاظ على عمق معين وقد تتحسن المقدرة على الاختراق عندما يقل التفرع ويزداد حدة السلاح في الجانب المقعر بدلاً من الجانب المحدب . وهذه التأثيرات ترجع إلى نقص مساحة التقابل مع التربة من الجانب المحدب للقرص

وقد تستعمل في حالات خاصه اقراص ذات حافه مشرشرة و عادتاً ما يكون الاختراق لهذه الاسلحة أحسن قليلاً من السلاح العادى وهى تقطع النباتات الكثيفة مباشرة لأنها تميل إلى غرزها إلى اسفل داخل التربة أكثر من دفعها للأمام ومثل هذه الأقراص أعلى ثمناً وتتأكل بسرعة وأكثر تعرضاً للكسر .

#### ٤ - ١٨ العوامل المؤثرة على مدى اختراق الامشاط القرصية للتربة

##### Factors Affecting depth of penetration

توجد عوامل كثيرة في تصميم الامشاط تؤثر في مدى العمق الذى تصل اليها

الاقراص وكذلك درجة قلبها للتربة اهمها :

١- أنحراف المجموعة عن اتجاه السير :

فكلما قلت زاوية المجموعة مع اتجاه السير قل اختراق الاقراص للتربة وكلما زادت ، زاد مقدار الاختراق وزاد أيضاً مقدار قلبها للتربة وقلما تزيد هذه الزاوية عن ٢٥ .

٢- وزن المشط :

كلما زاد الوزن على الاقراص زاد تعمقها في التربة . ففى آلات الاثارة ذات الاسلحة المدببة كالمحاريث والعزقات الحفارة يعتمد اختراقها للتربة على شكل الأسلحة وميولها أما آلات الاثارة ذات الاقراص فان الزاوية التى تضبط عليها هذه الاقراص مع اتجاه السير تؤثر في اختراق التربة التى تصل إلى عمق معين فقط ، ولزيادة هذا العمق يجب اضافة اثقال اضافية على اطار المشط .

٣- ارتفاع نقطة الشبك مع الجرار :

كلما زاد هذا الارتفاع قل تعمق الاقراص الامامية وزاد تعمق الاقراص الخلفية .

٤- سرعة سير المشط :

كلما زادت السرعة الامامية للمشط قل معها عمق الاختراق للاقراص ولو أن ذلك يؤدي الى تنعيم أدق للتربة وتغطية أفضل للبذرة .

٥- حدة أطراف الاقراص وسمكها :

إذا كانت أطراف الاقراص حادة وسمكها رقيقاً نسبياً أزداد تعمقها في التربة .

٦- قطر القرص :

تتعمق الاقراص الصغيرة القطر أكثر من الاقراص الكبيرة ولو أن هذه الاخيرة

تفضل في قطع بقايا المحاصيل والحشائش .

٧- تقعر القرص :

كلما قل تقعر القرصى زاد عمق الاختراق وقلت معه درجة قلب التربة وتوجد عوامل أخرى تؤثر في مدى تعمق الأمشاط في التربة ولكن لا دخل لها بتصميم المشط مثل نوع التربة ونسبه الرطوبة بها ونوع المحراث المستخدم قبل عملية التمشيط وكمية بقايا النباتات وكمية المادة العضوية بالتربة . وكذلك كمية ونوعية الحشائش بالتربة قبل الحرث .

٤-١٩ القدرة اللازمة للأمشاط

يحتاج المشط ذى الاسنان الصلبة الى قوة شد صغيره حيث أنه لا يتعمق في التربة وتقدر هذه القوة بحوالى ١٠ نيوتن لكل متر عرض أما المشط ذى الاسنان المرنة فانه يحتاج إلى قوة شد حوالى ١٥ نيوتن لكل متر عرض من المشط وذلك لانه يتعمق في التربة أكثر من المشط ذى الأسنان الصلبة وتصل قوة الشد اللازمة للمشط القرصى إلى حوالى ٣٠ نيوتن لكل متر من عرض المشط في الأحوال العادية ويمكن الحصول على القدرة اللازمة بقياس السرعة الأمامية أثناء التمشيط .

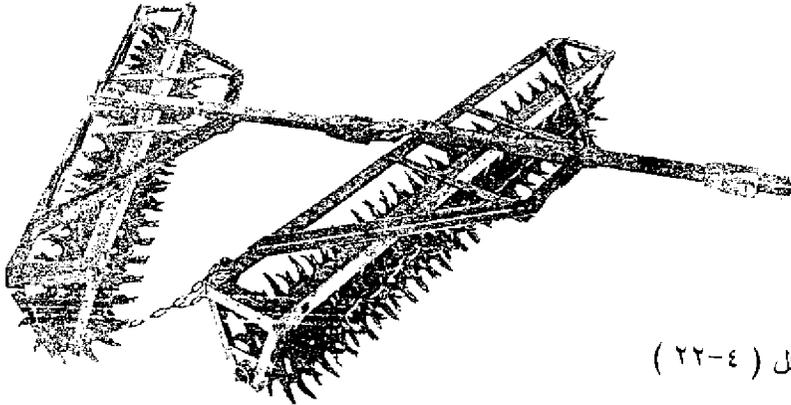
٤-٢٠ الشروط الواجب مراعاتها للتمشيط بأى نوع من الأمشاط

- ١- لا يصح تأخير التمشيط أكثر من يوم واحد بعد الحرث . فكل جزء يتم حرثه بمشط أولاً بأول حتى لا تجف الكتل فتتصلب ويصعب تكسيها لأن التمشيط بعد الحرث مباشرة يساعد على تكسير الكتل وتفتيتها وحفظ رطوبة الارض .
- ٢- ان يكون التمشيط عميقاً ليتسنى سحق الكتل الناتجة من الحرث .
- ٣- يجب ان يكون التمشيط عمودياً على اتجاه آخر حرثة للحقل حتى يتم تسوية سطح التربة جيداً .

٤- ٢١ : المهاريس والمراديس

وهى آلات تقوم بتفتيت وتنعيم التربة وكبسها والمهاريس لها أسنان وتستعمل لتفتيت القلاقل الكبيرة وتنعيمها وخاصة فى الأراضى الطينية الثقيلة أو الجيرية التى حرثت قبل تمام جفافها أى نتج عن عملية الحرث كتل كبيرة ويراد تفتيت هذه الكتل . أما المراديس فليس لها أسنان وقد تكون ملساء أو مجعدة وتستعمل فى الأراضى كثيرة القلاقل التى لاتجدى الأمشاط القرصية فى تنعيمها وتنتج هذه القلاقل

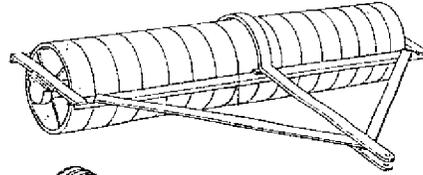
عندما تحرث التربة الطينية وهي جافة وتستعمل المرايس في هذه الحالة لتفتيت أو دفن هذه الكتل في التربة والمرايس ذات الحواف المتعرجة تترك سطح التربة متعرجاً بخطوط ضيقة وقليلة العمق ويمكنها سحق الكتل الكبيرة بطريقة أفضل من المرايس الملساء .



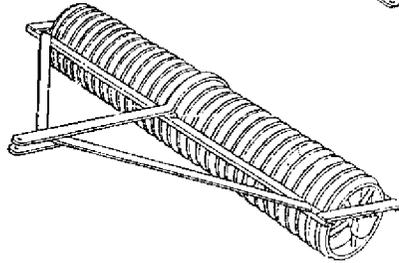
شكل ( ٢٢-٤ )

مهراس ذات مجموعتين منحرف لتكسير كتل التربة المتصلبة

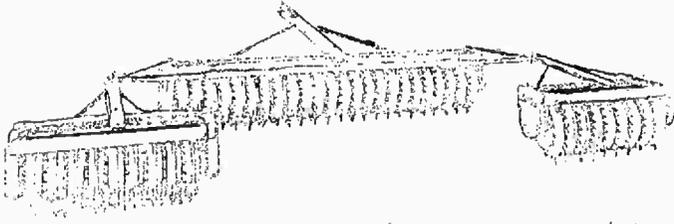
أسطوانة مجعدة



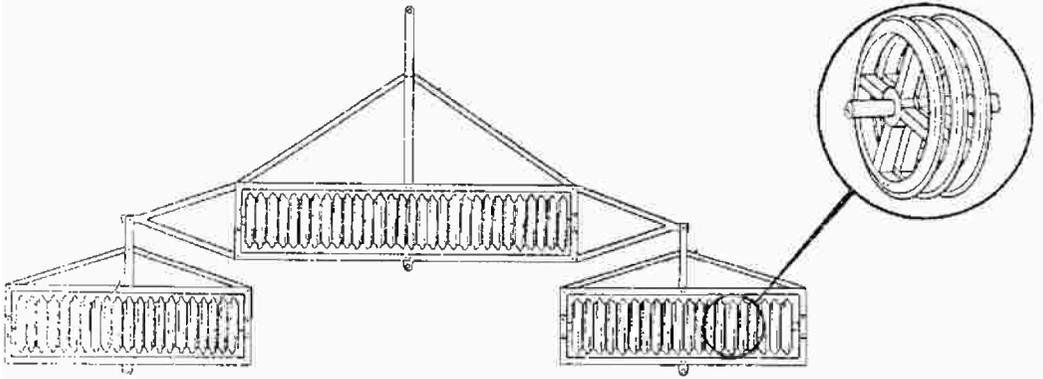
أسطوانة ملساء



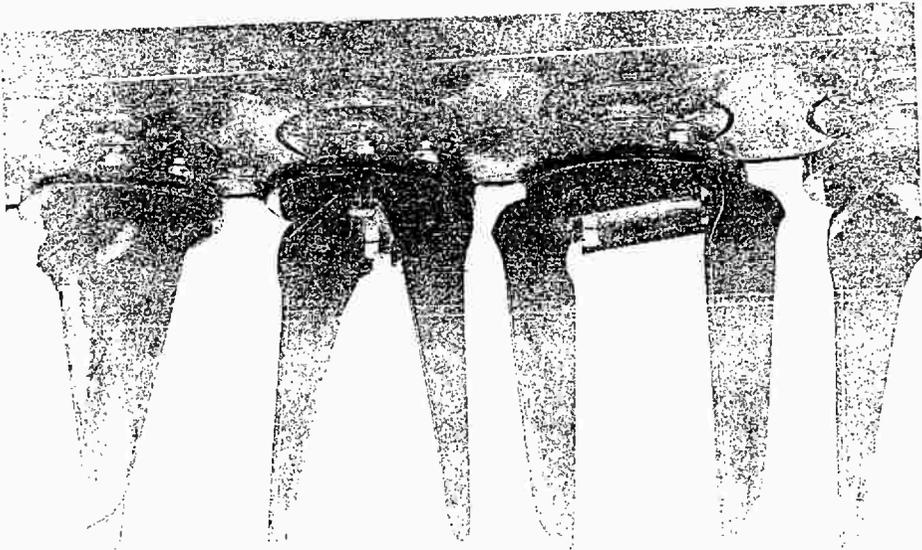
شكل ( ٢٣-٤ ) مرداس ذات أسطوانة واحدة



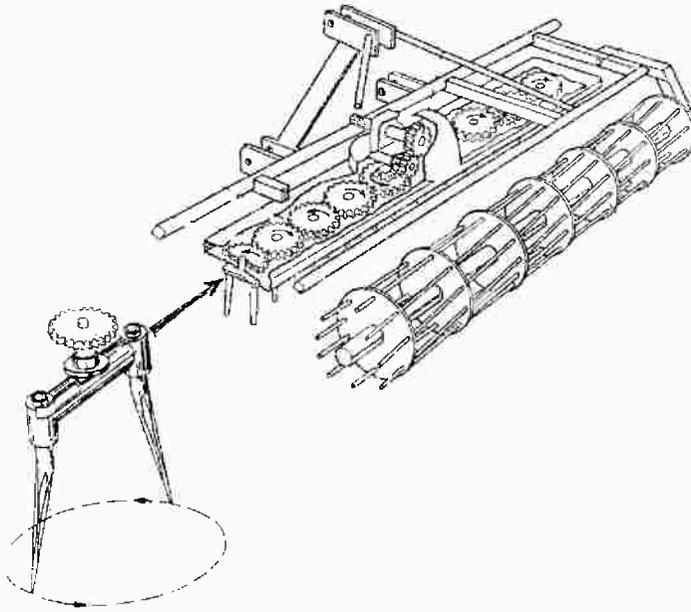
شكل ( ٢٤-٤ ) مهراس ذات ثلاث أسطوانات .



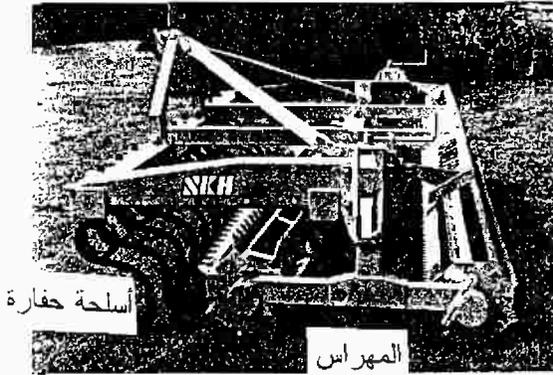
شكل ( ٢٥-٤ ) مرداس ذات ثلاث أسطوانات مجعدة .



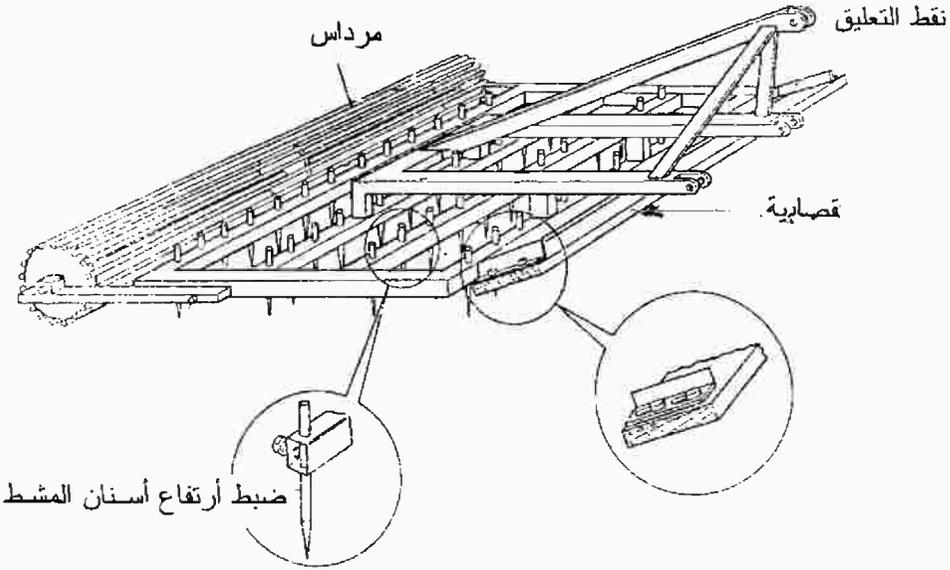
شكل ( ٢٦-٤ ) مشط دوراني رأسي لتفتيت وتنعيم مرقد البذرة .



شكل ( ٢٧-٤ ) مشط دوراني رأسي ملحق به مرداس لتكسير وتفتيت كتل التربة المتصلبة .

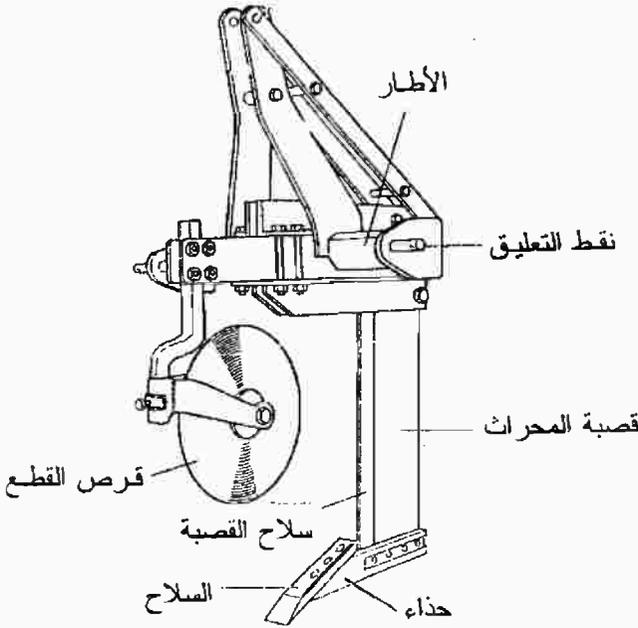


شكل ( ٢٨-٤ ) آلة إعداد مرقد البذرة مكونة من محراث حفار مع مهراس لتفتيت وتنعيم وكبس مرقد البذرة .



شكل ( ٢٩-٤ ) وحدة مكونة من مشط ذات أسنان صلبة مع مرداس لتكسير وتفثيت وتنعيم وكبس مرقد البذرة وقصابية .

### محاريث تحت التربة



شكل ( ٣٠-٤ ) محراث تحت التربة

#### ٤-٢٢ محارث تحت التربة Subsoilers

يستعمل محراث تحت التربة لتكسير الطبقات الصماء السفلية وقد تكون هذه الطبقات على عمق ٣٠سم وناتجة من استعمال محراث معين لعدد كبير من السنتين وقد تكون هذه الطبقات الصماء على أعماق كبيرة ووجود هذه الطبقات يسئ الخواص الطبيعية والكيمائية التربة ولذلك يستعمل محراث تحت التربة مره كل سنتين أو ثلاثة لتكسير هذه



شكل ( ٤-٣١ ) محراث تحت التربة معلق ذات قرص مشرشر للعمل فى الأراضى ذات بقايا النباتات الكثيفة .

الطبقات ويتكون محراث تحت التربة من اطار متين ويمكن رفع أو خفض هذا الأطار بالنسبة لمستوى الارض وذلك كما فى المحارث الحفارة تماما . وتربط فى مؤخرة الاطار قصبه مصنوعه من الصلب مستقيمه الشكل طويلة ، لتصل بالسلاح الى اعماق بعيدة وذات مقطع عريض لتحمل الجهد الناشئ من ضغط التربة ، وسمكها صغير نسبيا حتى تكون مقاومة التربة لها أقل ما يمكن . ويركب بطول القصبه سكين حاد الحافة ليساعد على شق التربة وتقليل المقاومة ويربط باسفل القصبه قضيب منحنى الطرف يثبت بأخره سلاح متين بزاوية منفرجة مع الحافه الحادة للقصبه .

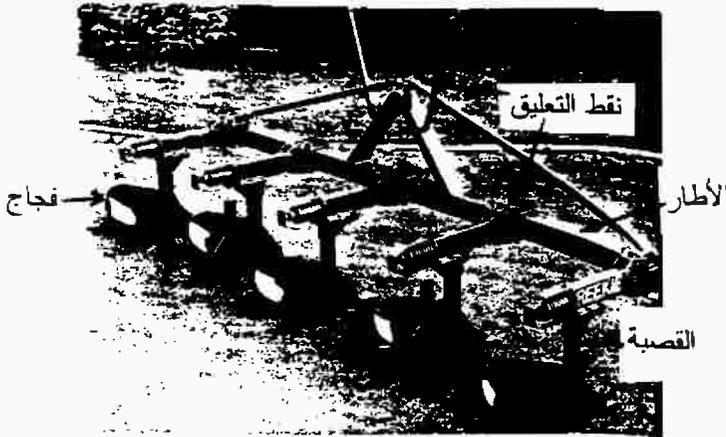
ويستعمل محراث تحت التربة لتحسين الصرف في الاراضى الغدقة بربط جسم انسيابي بنهاية القصبه وهذا الجسم من حديد الزهر على شكل قنبله أو طوربيد وظيفته فتح خندق تحت التربة وراء المحراث فتتسرب مياه الصرف خلال الشق الطولى إلى هذا الخندق الجوفى الذى يصب عادة في

مصرف ويتراوح تعمق هذه المحاريث داخل التربة بين ٥٠ سم ، ١٠٠سم وتستعمل هذه المحاريث أساساً في عمليات استصلاح الارض البور والغدقة ، وهى تتطلب جرارات قوية يحسن ان تكون من نوع الكتينة وتصل القدرة اللازمة من ٦٥ الى ١٠٠ حصان لشق التربة الصلبة على عمق متر بسلاح واحد . لذلك فانه لا يجب استعمالها إلا في حاله وجود طبقات صماء تحت التربة وتتراوح قوة المقاومة ما بين ١٢٠ - ٢٨٠ نيوتن / سم عمق

### آلات التخطيط

#### ٤-٢٣ آلات التخطيط Ditchers

تستخدم هذه الآلات لتخطيط الحقل بعد حرثه وذلك للمحاصيل التى تزرع على خطوط ، كالقطن والذره وتشبه هذه الآلات الى حد كبير المحاريث الحفارة من حيث الاطار والعجلات وأجهزة الرفع وضبط العمق الا ان بدنها الفجاج يتركب من سلاح محذب ذى جناحين يمكن تنظيم انفراجها لتوسيع عرض الخط أو تضيقه .

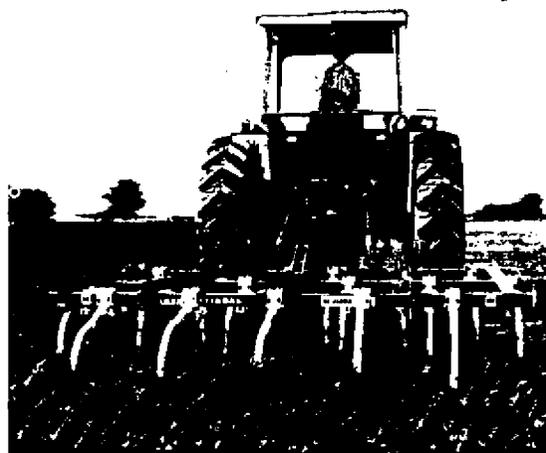


شكل (٤-٣٢) فجاج تخطيط ذى خمسة فجاجات



شكل ( ٤-٣٣ ) فجاج التخطيط أثناء العمل في الحقل .

وكل فجاج يشق التربة المحروثة ويطردها نحو اليمين ونحو اليسار تاركاً خلفه أخدوداً على هيئة رقم (٧) وتاركاً بتناً على كل من جانبيه. ويتصل كل فجاج بأطار المحراث بواسطة قسبة بحيث يمكن تغيير المسافة بين كل فجاج وآخر حتى تناسب أبعاد المحصول المراد زراعته وأطراف الفجاجات غير حادة إذ أنها لا تشق إلا الأراضي السابق حرثها وتمهيدها ، فتتزلق عادة على سطح الأخدود تحت الطبقة المحروثة ويستحسن دائماً ان يكون اتجاه التخطيط في عكس اتجاه آخر حرثة وذلك حتى يكون سطح الأرض أكثر انتظاماً بعد التخطيط .



شكل ( ٤-٣٤ ) محراث حفار معلق بالجرار أثناء العمل في الحقل .

٤-٢٤ بعض نقاط الدراسة التي تتم على آلات أعداد مرقد البذره

### Types of problems studied

- ١- تأثير أنواع متعددة من المحارث على خواص التربه الطبيعيه والكيمائويه .
- ٢- تأثير أنواع المحارث على أنتاجية المحصول في أنواع مختلفه من التربه .
- ٣- تحديد أنسب معدات الحرث المطلوبه لمحصول معين في بيئه معينه
- ٤- تأثير عمليه الحرث على مقاومه الحشائش بأستخدام محارث مختلفه .
- ٥- تأثير أنواع المحارث على تقليب الأسمده العضويه وبقايا المحصول السابق في التربه
- ٦- الأنتاجيه الحقلية وكفاءة العمل في الحقل لأنواع مختلفه من المحارث ذات عرض عمل مختلف في مساحات مختلفه من الأرض .
- ٧- تحسين أو تطوير في بعض أجزاء المحارث لتأديه العمل بطريقه اكفاء في ظروف معينه أو لزيادة عمر الخدمه أو لتقليل القدره اللارمه للحرث .
- ٨- قياس الطاقه اللارمه لعمليه الحرث بأستخدام أنواع مختلفه من المحارث في أنواع مختلفه من التربه .
- ٩- أنتاج آله جديده لأجراء عمليه الحرث بطريقه جديده .
- ١٠- تأثير عمليات حرث معينه على خواص التربه والمحصول على مدى كبير من السنين .
- ١١- تكاليف أستخدام الأنواع المختلفه من المحارث لحرث التربه لزراعه محاصيل مختلفه .
- ١٢- تحديد أنسب أنواع المحارث لأجراء عمليه الحرث بأعلى جوده وفي أقل وقت لزيادة التكتيف الزراعي .
- ١٣- تحديد تكاليف الصيانه والأصلاحات على مر السنين لمختلف المحارث .
- ١٤- تحديد أنسب الأشكال والزوايا والأبعاد لأجزاء المحارث المختلفه .
- ١٥- تحديد أنسب الخامات والمعاملات الحراريه لأجزاء المحارث المختلفه للعمل في التربه المستصلحه حديثاً والتي يكثر بها الحجاره والزلط .
- ١٦- دراسه أمكانيه تجميع بعض أنواع المحارث مع آله الزراعه بحيث يتم أعداد الأرض والزراعه بآله واحده وفي وقت واحد .

- ١٧- تحديد أنسب انواع المحاريث لظروف تربه معينه ( قد تكون هذه التربه غدقه أو كثيره الحجاره أو بها بقايا أشجار أو تربه معرضه للتعرية أو غير ذلك ) .
- ١٨- دراسته أقل قدر ممكن من حرث التربه مع عدم نقص أنتاجيه التربه .
- ١٩- تحديد عرض المحاريث المناسب للمساحات الصغيره والمساحات المتوسطه والمساحات الكبيره .
- ٢٠- تحديد عرض المحاريث المناسب لجرارات ذات قدرات مختلفه .
- ٢١- دراسته أمكثية الحرث مع وجود نباتات في الحقل لم تنضج بعد .
- ٢٢- تحديد الأحمال الواقعه على مختلف أجزاء المحاريث .

٤-٢٥ بعض القياسات الخاصه أثناء اختبار آلات أعداد مرقد البذره

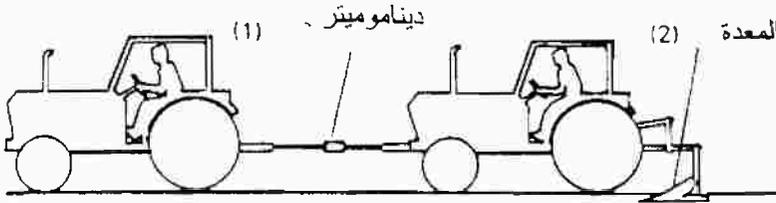
#### Application of measurement techniques testing procedures

من الأمور العامه أثناء الأختبار تحديد مواصفات الآلات وتركيبها وتحديد عمليات الضبط والصيانه اللازمه لأجزاء هذه الآلات ويجب التأكد من أن الاله مطابقه للمواصفات في الكتالوجات الخاصه بها قبل العمل في الحقل . وبالنسبه للأجزاء المعرضه لتأكل مثل سلاح المحراث يجب تحديد وزنها على فترات مختلفه من العمل بالإضافة الى تحديد وزنها قبل بدايه العمل . ويجب أن تجرى الأختبارات بعمال ذات كفاءات عاليه ولهم خبره على العمل بمثل هذه الآلات .

ويجب تحديد خواص التربه قبل وبعد إجراء الأختبارات مثل قوام التربه ورطوبتها وكميه الحشائش بها وكثافتها الظاهريه والحقيقيه وكميه بقايا المحصول بها . وكذلك تحديد أبعاد كل قطعه او كل معامله وكل مكرر وتكون هذه الأبعاد مناسبة لتقدير السرعات المختلفه ونسبه الأنزلاق وقد بينت الخيره العمليه أن تجارب الآلات التي تجر بالحيوانات يجب الا تقل القطعه عن ٠,١٦ هكتار وفي حدود واحد هكتار للعمل بالآلات التي يشغلها الجرار ويكون شكل القطعه مستطيل حتى يكون الوقت المفقود في الدورانات في الحدود الواقعيه ويجب ان تؤخذ العينات التي يتم فيها التقدير لخواص التربه بطريقه عشوائية من كل قطعه .

ويتم قياس قوه الجر باستخدام الدينامومتر وإذا كان المحراث معلق بالجرار يتم القياس كما في الشكل ( ٤ - ٣٥ ) حيث يتم تعليق الديناموميتر أمام الجرار الذي يعلق الاله

ويجهز جرار آخر لجر الجرار الذي يعلق المحراث ويتم القياس خلال مسافة ٢٠ متر وفي نفس الحقل نفصل المحراث عن الجرار ويتم قياس قوة الشد للجرار فقط والفرق بين القوة في الحالة الأولى والقوة في الحالة الثانية هو قوة الجر للمحراث .



شكل ( ٤-٣٥ ) طريقة قياس قوة الجر باستخدام الديناموميتر

ويتم قياس مدى تأثير عملية الحرث أو التمشيط على مقاومة الحشائش أو وجود بقايا المحصول السابق بتقدير عامل  $F$  وهو دليل تغير التربة وذلك باستخدام المعادلة الآتية:

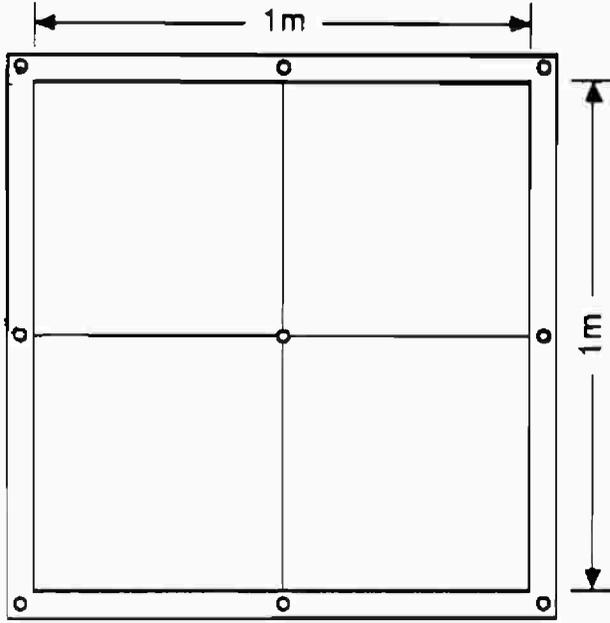
$$F = \frac{W_p - W_E}{W_p} \times 100$$

حيث  $F$  = دليل تغير التربة Soil inversion

$W_p$  = عدد أو وزن الحشائش أو بقايا المحصول قبل إجراء العملية

$W_E$  = عدد أو وزن الحشائش أو بقايا المحصول بعد إجراء العملية

ويتم الحصول على العينات باستخدام إطار من الخشب مزود بزوايا حديد مساحته واحد متر مربع شكل (٤ - ٣٦) ويتم جمع العينات بعد وضع هذا الإطار على الأرض وجمع مابداخله ويمكن أن يزود هذا الإطار بسلك يقسمه إلى أربعة أجزاء وذلك ليغطي مساحة ربع متر مربع ويجب أخذ ثلاث قراءات على الأقل في كل قطعة أو كل معاملة قبل وبعد استخدام الآلة وقد يتم أخذ بعض القراءات لنمو الحشائش أو لخواص التربة على فترات بعد عملية الحرث .



شكل ( ٣٦-٤ ) أطار من الخشب لجمع العينات في واحد متر مربع

وكذلك يتم قياس مدى انتظام العزيق من حيث مدى انتظام سطح التربة أو توزيع بقايا المحصول والأسمدة العضوية . ومدى انتظام عمق الحرث أو التمشيط وكل بند من هذه البنود يجب أن يؤخذ له ٩ قراءات من خلال ثلاث مكررات وثلاث قراءات في كل مكرر للمعاملة الواحدة .

٤-٢٦ : الإجراءات والقياسات التي تجرى قبل التجارب الحقلية :

#### Measurements before the field work

قبل إجراء التجارب الحقلية يجب القيام ببعض الإجراءات اللازمة وأخذ بعض القياسات وأهم هذه الإجراءات والقياسات مايلي :

- ١- تحديد واختبار السائق أو السائقين المدربين الذين سيقومون بالتجربة .
- ٢- تحديد نوع الجرار وقدرته المناسبة لنوع المعدة المطلوب تقييمها وتحديد مواصفات هذا الجرار وحالة المحرك وحالة الاطارات .
- ٣- إجراء عمليات الصيانة والإصلاحات اللازمة للمعدة .
- ٤- إجراء عمليات الضبط المختلفة طبقاً لنوع الآلة ونوع ورطوبة التربة التي سيجرى فيها التجارب .

- ٥- الاطلاع على بيانات التشغيل المنشورة فى كتالوجات المعدة بواسطة منتج المعدة ومعرفة مدى تأثير ظروف التجربة على عمليات الضبط اللازمة .
- ٦- وزن الأجزاء الفعالة ( السلاح - المطرحة - السكين - الاقراص ) وذلك لتقدير وزنها بعد التجربة وتحديد مدى التآكل الذى تعرضت له هذه الأجزاء .
- ٧- تحديد مواصفات الحقل الذى يجرى فيه التجارب ويتم تحديد مايلى :-
- أ- مساحة وشكل الحقل ومساحة كل معاملة .
- ب- نوع التربة وخواصها الطبيعية ورطوبتها .
- ج- طبوغرافيتها .
- د- المحصول السابق فى الحقل .
- هـ- مدى وجود بقايا المحصول السابق فى التربة .
- و- مدى انتشار الحشائش ونوعيتها .
- ز- نظام الري المتبع ومساحة الأحواض أو المسافة بين الخطوط أو بين النقاطات أو الرشاشات وأبعاد المجارى المائية المختلفة .
- ومن الجدير بالذكر أنه يجب على القائمين بمثل هذه التجارب إجراء بعض التجارب المبدئية وهذه التجارب تجرى بغرض التأكد من عمليات الضبط المختلفة للمعدة بحيث يتم ضبط الأجزاء التى لم تضبط بعد . وكذلك تجرى هذه التجارب لزيادة معرفة طاقم العمل بأسلوب كل منهم وطريقته فى العمل وهذه التجارب تستغرق وقت قصير دقائق أو ساعات ويتوقف وقت التجارب المبدئية على مدى ضبط الآلة ومدى خبره وتفهم كل فرد من فريق العمل لدوره .

#### ٤- ٢٧ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

#### Measurements during the field work

تجرى التجارب الحقلية بغرض معرفة إنتاجية الآلة وجوده أداءها وسهولة العمل والصيانة اللازمة ومدى ملائمة الآلة للعمل فى الظروف المختلفة وعلى الأقل يجب أن يكون هناك ثلاث احوال مختلفة للتربة مثل تربة طينية وتربة طميية وتربة رملية أو يكون هناك تربة واحدة ولكن لها نسب مختلفة من الحشائش أو الرطوبة أو بقايا المحصول السابق ويجب أن يؤخذ عينات من التربة لإجراء التحليل الميكانيكى وتقدير نسبة الرطوبة والكثافة الظاهرية وحجم الكتل قبل وبعد الحرث وكذلك يجرى اختبار مقاومة الأختراق

بواسطة البنتر وميتر Cone index وكذلك وزن الحشائش ونوعها وتجرى التجربة في كل معاملة بدون توقف الآلة إلا إذا كان هناك حاجة ضرورية للصيانة أو ضبط جزء معين ويجب تسجيل البيانات الآتية :

- ١- عرض الحرث لكل مشوار ولعدة مشاوير متجاورة .
- ٢- عمق الحرث ومدى أنتظامه .
- ٣- المساحة المحروثة .
- ٤- سرعة الحرث ( السرعة الامامية ) .
- ٥- نسبة الأنزلاق لعجل الجرار .
- ٦- وقت الدوران في نهاية كل مشوار .
- ٧- الوقت المفقود نتيجة لاي سبب آخر (أعطال - راحة .... ) .
- ٨- الوقت الكلى لأجراء التجربة .
- ٩- قطر كتل التربة أو نسبة حجم الكتل المختلفة .
- ١٠- نسبة الحشائش المزالة ويجب تقييم مدى ارتداد الحشائش بعد عدة أيام .

#### ويجب ملاحظة النقاط الآتية وتسجيلها أثناء العمل

- ١- سهولة الاستعمال وسهولة الصيانة وأنتظام العمق .
- ٢- مدى التصاق التربة بسلاح المحراث .
- ٣- مدى عرقلة الحشائش الكثيفة لسير المحراث
- ٤- التشوهات المرئيه في أجزاء المحراث .
- ٤-٢٨ التقديرات التي تجرى بعد إجراء التجارب الحقلية

#### Calculations after the field work

كثير من البيانات يتم قياسها فقط في الحقل ولكن يجب إجراء بعض العمليات الحسابيه البسيطة لتقدير ما تدل عليه هذه القياسات وأهم هذه البنود التي يتم حسابها ما يلي:

- ١- الكثافه الظاهريه للتربه قبل وبعد الحرث .
- ٢- رطوبة التربه % .
- ٣- سرعه الآله .
- ٤- الأنتاجيه الفعلية للمعد .
- ٥- الأنتاجيه النظرية للمعد .

- ٦- الكفاءة الحقلية .
- ٧- نسبة الأنزلاق لعجل الجرار .
- ٨- نسبة الوقت المفقود .
- ٩- القدره اللازمه لتشغيل المعده تحت ظروف التجربه .
- ١٠- مساحه مقطع التربه المثار لكل سلاح .
- ١١- القوى اللازمه للجر .
- ١٢- المقاومه النوعيه للتربه .
- ١٣- مدى انتظام عمق الحرث وذلك من العمق الأكبر والمتوسط للحرث .
- ١٤- كفاءه مقاومه الحشائش وذلك من كميه الحشائش قبل وبعد الحرث .
- ١٥- تأكل الاجزاء التي تعمل في التربه ( الاسلحه أو الاقراص ) ويتم ذلك بوزن هذه الاجزاء قبل وبعد التجارب ولكن يجب أن تكون مده العمل طويله لا تقل عن ١٠٠ ساعه عمل

٤-٢٩ أهم البنود التي يتضمنها تقرير تقييم معدات أعداد الأرض للزراعة

### Test Report

أولاً : مواصفات المعده وتشمل :

- ١- صور فوتوغرافيه للألكه قبل وأثناء العمل وتتضمن هذه الصور تفاصيل الأجزاء الفعاله في المعده .
- ٢- نوع المعده .
- ٣- طريقه اتصالها بمصدر القدره .
- ٤- الدوله المنتجه لهذه المعده .
- ٥- طراز المعده .
- ٦- رقم الطراز .
- ٧- أسم المصنع وعنوانه .
- ٨- أبعاد المعده الطول - العرض - الأرتفاع .
- ٩- وزنها .
- ١٠- تفاصيل الأجزاء التي تعمل في التربه .

- نوع الاسلحه أو الأقراص
- عدد الاسلحه أو الاقراص .
- عرض العمل لكل سلاح أو قرص .
- أبعاد السلاح أو البدن أو الأقراص وسمكها .
- المادة المصنع منها السلاح أو القرص والمعاملات الحرارية أو الكيماوية لها .
- صلادة هذه الأجزاء .
- مقطع أفقى ومقطع رأسى لهذه الأجزاء
- تفاصيل الأجزاء الأخرى الملحقه بالبدن(المواد المصنوع منها الملحقات المختلفة ومدى الضبط في الزوايا والمسافات) .
- ١١- مقاسات العجل الموجود فى المعده .
- ١٢- تفاصيل الأطار وأبعاده والماده المصنوع منها .
- ١٣- القصبات - ابعاده - نوعها - الماده المصنوع منها - عددها .
- ١٤- نقاط التعليق من حيث شكلها وتركيبها .
- ١٥- نوع ومدى الضبط في سلاح القطع في التربه وفى عمق الحرث
- ١٦- سرعه العمل الموصى بها .
- ١٧- أنتاجيه الآله الموجوده في كتالوج الآله .
- ١٨- نتائج الاختبارات الحقلية .

#### ٤-٣٠ أهم بنود نتائج الاختبارات الحقلية Results of field test

- ١- تاريخ اجراء التجارب .
- ٢- الموقع .
- ٣- مساحه اجراء التجربه .
- ٤- طبوغرافيه أرض التجربه .
- ٥- نوع التربه .
- ٦- شكل سطح التربه .
- ٧- عمليه أعداد الأرض السابقيه ونوع المعده المستخدم .
- ٨- المحصول السابق .

- ٩- بقايا المحصول السابق.
- ١٠- نوع وكمية الحشائش .
- ١١- رطوبه التربه .
- ١٢- الكثافه الظاهريه للتربه .
- ١٣- قياس التضاضط للتربه بواسطه بنتروميتر .
- ١٤- عمق الحرث . كميته التربه الملتصقه بالأسلحه .
- ١٥- عرض الحرث للمشوار الواحد .
- ١٦- عرض الحرث لعدة مشاوير .
- ١٧- القوى اللازمه للجر .
- ١٨- السرعه المثلى .
- ١٩- القدره اللازمه .
- ٢٠- نسبه الأنزلاق لعجل الجر .
- ٢١- الوقت اللازم لعملية الحرث .
- ٢٢- الكفاءه الحقلية % .
- ٢٣- شكل سطح التربه بعد الحرث .
- ٢٤- وقت الأعطال . وقت الدوران . وقت الضبط للأجزاء المختلفه .
- ٢٥- تآكل أجزاء المحراث التى تعمل في التربه

### أمثله عن أداء آلات أعداد مرقد البذره والقدره اللازمه لها

مثال ( ١ ) ماهو معدل انجاز محراث حفار ذى سبعة اسلحه يسير بسرعه ٣,٦ كم / ساعه إذا كانت الكفاءه الحقلية ٧٥% بفرض ٨ ساعات عمل يومياً ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{الانجاز الفعلى} &= \text{عرض المحراث} \times \text{السرعه} \times \text{الكفاءه} \\ \text{الانجاز فى الساعه} &= \frac{3,6 \times 0,25 \times 7}{100} \times \frac{75 \times 1000}{100} = 4200 \\ \text{الانجاز فى اليوم} &= 8 \times 1,125 = 9 \text{ فدان / يوم} \end{aligned}$$

مثال ( ٢ ) ما هو عدد المحاريث الحفاره اللازمه لحرث مساحه قدرها ٦٠٠ فدان فى ١٥ يوم إذا كان المحراث له ٧ سلاح ويعمل بسرعه ٣,٦ كم / ساعه وكفاءه حقلية ٧٠ % و ٨ ساعات عمل يوميا ؟

الحل

$$\text{معدل الانجاز فى اليوم} = \text{عرض المحراث} \times \text{السرعه} \times \text{الكفاءه} \times \text{عدد ساعات العمل}$$

$$= ٧ \times ٣,٦ \times ٧٠ \times ٨ = ٤٢٠٠$$

$$٨,٤ \text{ فدان / يوم} = \frac{٤٢٠٠}{١٠٠} \times ٨$$

$$\text{معدل الأنجاز فى ١٥ يوم} = ١٥ \times ٨,٤ = ١٢٦ \text{ فدان / ١٥ يوم}$$

إذا كانت الأرض ستحرث مرتين فك وثنى

$$٢ \times ٦٠٠$$

$$\therefore \text{عدد المحاريث اللازمه} = \frac{١٢٦}{٩,٥٢} = ١٣$$

أى المطلوب ١٠ محاريث

مثال ( ٣ ) أرض طينيه مقاومتها النوعيه ٠,٧ كجم / سم<sup>٢</sup> مطلوب حرثها بمحراث ٧ سلاح بعمق ٢٠ سم وسرعه أماميه فعلية ٣,٦ كم / ساعه إذا علم ان معامل مقاومه التدرج ٠,١٢ وأن وزن الجرار حوالى ٢,٥ طن وكفاءه أجهزه نقل الحركه داخل الجرار ٩٤ % ونسبه أنزلاق عجلات الجرار ١٥ % وكفاءه الجر ٧٠ %، المطلوب حساب؟

١- القدره المطلوبه عند نقطه الشبك . .

٢- القدره الفرملية لمحرك الجرار ..

٣- نسبه القدره المستفاد بها فعلا فى الحرث .

الحل

القوه اللازمه لشد المحراث = عرض الحرث × العمق × المقاومه النوعيه .

$$= ٧ \times ٢٠ \times ٠,٧ = ٢٤٥٠ \text{ كجم .}$$

$$٢٤٥٠ \times ٣,٦ \times ١٠٠٠$$

$$\text{القدره عند نقطه الشبك} = \frac{٢٢,٦٦٧}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ٣٢,٦٦٧ \text{ حصان .}$$

القدره المفقوده فى مقاومه التدرج .

= معامل مقاومه التدرج × وزن الجرار × سرعه الجرار

$$\text{حصان } 4,0 = \frac{1000 \times 3,6 \times 0,12 \times 2500}{75 \times 60 \times 60}$$

القدرة المفقودة في الانزلاق :

$$= \text{مجموع القوى المقاومة للجر} \times \text{السرعة المفقودة بالانزلاق} \\ = \frac{10}{(15 - 10)} \times \frac{(1000 \times 3,6 \times (0,12 \times 2500 + 2450))}{75 \times 60 \times 60} \\ = 6,47 \text{ حصان.}$$

القدرة المفقودة في أجهزه نقل الحركة

$$= \frac{\text{القدرة المطلوبة عند نقطه الشبك} (1 - \text{كفاءه اجهزه نقل الحركة بالجرار})}{\text{كفاءه الجر}} \\ = \frac{32,667}{0,70} = 46,8 \text{ حصان.}$$

اجمالي القدرة اللازمه = 32,667 + 4,00 + 6,47 + 2,80 = 45,94 حصان  
وباضافه احتياطي قدره 20%

$$\therefore \text{القدرة المطلوبه لمحرك الجرار} = \frac{120}{100} \times 45,94 = 55,13 \text{ حصان.} \\ \text{نسبه القدرة المستفاد بها في الحرث} = \frac{32,667}{55,13} = 59,3\%$$

مثال ( ٤ ) إذا كانت قوة الشد الأفقية المقاسه بواسطة جهاز شد 1500 كجم لمحراث مطرحي ذو ثلاثه أبدان وقد تم قياس الوقت الذي سار فيه المحراث فكان 50 متر في 35 ثانيه فاذا كان عرض البدن 30 سم وعمق الحرث 25 سم . احسب القدرة اللازمه له ومعدل الأنجاز في الساعه بفرض كفاءه حقلية 70% .؟

الحل

$$\text{السرعه الاماميه} = \frac{50}{35} \times \frac{60 \times 60}{1000} = 0,14 \text{ كم / ساعه} \\ \text{القدرة على عمود الجر} = \frac{50 \times 1500}{75 \times 35} = 28,57 \text{ حصان}$$

القدرة اللازمة من الجرار بفرض كفاءه اجهزه نقل الحركه ٦٠٪

$$= \frac{100 \times 28,57}{60} = 47,6 \text{ حصان.}$$

$$\text{الانجاز الفعلى} = \frac{0,7 \times 1000 \times 0,14 \times 0,3 \times 3}{100 \times 4200} = 0,771 \text{ فدان / ساعه}$$

- مثال ( ٥ ) أرض مقاومتها النوعيه ٠,٨ كم / سم<sup>٢</sup> يراد حرثها بعمق ٢٠ سم بمحراث ٩ سلاح حفار وبسرعه ٣,٦ كم / ساعه أحسب
- ١- قوه الشد اللازمه اذا كان خط الشد افقيا .
  - ٢- قوه الشد اللازمه اذا كان خط الشد يميل على الأفقى بزاويه ١٥ °
  - ٣- الوقت اللازم لحرث مساحه ٥٠ فدان نظريا .
  - ٤- الوقت اللازم لحرث بفرض وقت عمل فعلى ٥٠ دقيقه / ساعه وكفاءة حقلية ٧٠٪

الحل

$$١- \text{القوه اللازمه للشد الأفقى} = 0,8 \times 20 \times 25 \times 9 = 3600 \text{ كجم.}$$

$$٢- \text{قوه الشد عند ميلها ١٥ درجه} = \frac{3600}{\text{جتا } 15} = \frac{3600}{0,965} = 3730 \text{ كجم}$$

$$٣- \text{الانجاز النظرى فى الساعه} = \frac{1000 \times 3,6 \times 0,25 \times 9}{4200} = 1,929 \text{ فدان}$$

$$\text{الزمن اللازم لحرث ٥٠ فدان نظريا} = 1,929 \div 0,7 = 25,92 \text{ ساعه}$$

$$\text{الزمن اللازم للحرث عمليا} = \frac{25,92 \times 60}{0,7} = 44,4 \text{ ساعه}$$

أى حوالى خمسة أيام عمل بفرض ٩ ساعات عمل يوميا وذلك لحرث ٥٠ فدان مره واحده .

مثال ( ٦ ) قطعه ارض مساحتها ١٠٠٠ فدان يراد حرثها بمحراث ٧ سلاح مرتين فك. وثنى ثم ترحف فى ٣٠ دقيقه وتخطط فى ٤٥ دقيقه . أحسب عدد الجرارات المطلوبه بفرض ان هذه المساحه تعد للزراعه فى فتره ١٥ يوم وان سرعه المحراث كانت ٤ كم / الساعه فى الفك ، ٥ كم / ساعه فى الثنى ؟

الحل

بفرض كفاءه حقلية ٧٠ %

$$\text{انجاز المحراث فى الفك} = \frac{٧٠}{١٠٠} \times \frac{١٠٠٠ \times ٤ \times ٠,٢٥ \times ٧}{٤٢٠٠} = ١,١٧ \text{ فدان / ساعة .}$$

$$\text{انجاز المحراث فى التثنى} = \frac{٧٠ \times ١٠٠٠ \times ٥ \times ٠,٢٥ \times ٧}{١٠٠ \times ٤٢٠٠} = ١,٤٦ \text{ فدان / ساعة}$$

$$\text{زمن الفك} = \frac{١}{١,١٧} = ٠,٨٥٤ \text{ ساعة}$$

$$\text{زمن التثنى} = \frac{١}{١,٤٦} = ٠,٦٨٥ \text{ ساعة}$$

الزمن اللازم لاعداد مرقد البذره بجرار واحد

$$= ٠,٨٥ + " فك " + ٠,٦٩ ثنى + ٠,٥ ترحيف + ٠,٧٥ تخطيط = ٢,٨ ساعة ..$$

تعد الارض للزراعه فى مدة ١٥ يوم بمعدل ٨ ساعات عمل يوميا و ٥٠ دقيقه عمل فى الساعه .

$$\text{أى أن وقت العمل} = \frac{٥٠ \times ٨ \times ١٥}{٦٠} = ١٠٠ \text{ ساعه عمل}$$

$$\text{انجاز الجرار الواحد} = \frac{١٠٠}{٢,٨} = ٣٥,٧١ \text{ فدان}$$

∴ العدد الكلى من الجرارات المطلوبه =  $٣٥,٧١ \div ١٠٠٠ = ٢٨$  جرار .

مثال ( ٧ ) أحسب أقصى عدد للأبدان لمحراث قرصى يمكن جره بجرار ٦٠ حصان وسرعه الحرث ٣,٦ كم /ساعه علماً بأن مقاومه التربه لكل بدن ٦٥٠ كجم .

الحل

$$\text{القدره على عمود الجر} = \frac{٦٠}{١٠٠} \times ٦٠ = ٣٦ \text{ حصان}$$

القدره على عمود الجر = قوه الشد × سرعه الحرث

$$\text{س} \times ٦٥٠ \times ٣,٦ = ١٠٠٠ \times ٣٦$$

$$\text{س} = \frac{١٠٠٠ \times ٣٦}{٦٥٠ \times ٣,٦} = ١٦,٦٦$$

$$\text{س} = \frac{75 \times 60 \times 60 \times 36}{1000 \times 3,6 \times 60} = 4,15 \text{ بدن}$$

أى أن أقصى عدد للأبدان يساوى ٤ أبدان

مثال ( ٨ ) تتراوح القدرة اللازمة للمحراث الدوراني ما بين ١٠، ٢٥ كيلو واط للمتر من عرض المحراث ، أحسب قدره اللازمه بالحصان لتشغيل محراث دوراني عرضه ١٢٠ سم وعمق الحرث له ٨ سم ويسير بسرعه ٣,٢ كم / ساعه ؟

الحل

يتم حساب القدره على اساس أقصى احتياج

أى أن القدرة = ٢٥ × ١,٢ = ٣٠ كيلوات

$$= 1,36 \times 30 = 40,8 \text{ حصان}$$

مثال ( ٩ ) أحسب الأناجز الفعلى لمشط قرصى عرضه ٢,٥ متر ويسير بسرعه ٥,٥ كم / ساعه . بفرض كفاءه حقله ٧٥ % ؟

الحل

الأناجز الفعلى = عرض الأكه × السرعه × الكفاءه

$$1000 \times 0,5 \times 2,5$$

$$\text{الأناجز الفعلى} = 0,75 \times \frac{1000 \times 0,5 \times 2,5}{4200} = 2,47 \text{ فدان / ساعه}$$

مثال ( ١٠ ) تتراوح مقاومه التربه لمحراث تحت التربه ما بين ١٢٠ إلى ٢٨٠ نيوتن لكل سنتيمتر عمق أحسب القدره اللازمه لشد محراث يتعمق فى التربه ١ متر ؟

الحل

القدره = قوه المقاومه × سرعه الحرث

بفرض سرعه الحرث ٣,٦ كم / ساعه ويأخذ أقصى مقاومه

$$1000 \times 3,6 \quad 100 \times 280$$

$$\therefore \text{القدره} = \frac{100 \times 280}{9,81} \times \frac{1000 \times 3,6}{75 \times 60 \times 60} = 38 \text{ حصان}$$

بفرض كفاءه أجهزه نقل القدره فى الجرار ٦٠ %

$$100$$

$$\therefore \text{قدره الجرار اللازمه} = \frac{38}{60} \times 100 = 63,3 \text{ حصان}$$

مثال ( ١١ ) تتراوح قوة مقاومه للأمشاط ذات الأسنان ما بين ٠,٣ و ٢,٩ كيلو نيوتن / متر أحسب قدره الجرار اللازمه لشد مشط عرضه ٣ متر ؟

الحل

بفرض سرعه سير المشط ٥ كيلو متر / ساعه

$$\text{القدره على عمود الجر} = \frac{١٠٠٠ \times ٥ \times ٣ \times ١٠٠٠ \times ٢,٩}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٩,٨١} = ١٦,٤٢ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره الجر المطلوبه} = \frac{١٠٠}{٦٠} \times ١٦,٤٢ = ٢٧,٣٧ \text{ حصان}$$