محاضرة معدات تهيئة التربة

.....

ب ـ **اللوح القلاب (المطرحة)** : يعد اللوح القلاب أو المطرحة بمثابة الهوية التي تميز هذا المحراث من بقية المحاريث حيث يسمى باسمها . ومن وجهة النظر الاوربية تعد المطرحة من أهم الاجزاء الموجودة في بدن المحراث . اذ يتوقف عليها جودة الحرث من قلب وتفتيت ... الخ .

تأتي المطرحة مباشرة خلف السلاح أو السكة حيث تتلقى منها المقطع بأبعادة الكاملة وتحملها على سطحها وحسب طبيعة هذا السطح تقوم بانجاز عمليتي التفتيت والقلب معا أو مجتزئة . وبشكل عام يمكن القول أن لدرجة انثناء السطح وطول المطرحة دوراً في تحقيق ماورد في اعلاه . فكلما كانت درجة انثناء السطح كبيرة وبطول أقل كان معامل التفتيت للتربة كبيراً والقلب رديئا والعكس صحيح ، اذ كلما كانت المطرحة طويلة وبدرجات انثناء تدريجية تغلبت عندها صفة قلب المقطع على التفتيت . وبين هذه وتلك اطوال ودرجات انثناء لسطوح المطارح مختلفة ، الا أنه يمكن تقسيم المطارح بناء اعلى الاسس المعلنة في اعلاه الى اربع مجاميع رئيسة كما يأتي :

المطرحة الحلزونية ، والمطرحة نصف الحلزونية ، والمطرحة الاسطوانية والمطرحة المهذبة .

١ ـ المطرحة الحلزونية : الشكل المرقم (٣ ـ ٢ ـ ٣ ـ آ) اذا نظرنا الى المطرحة من الاعلى فأن اطرافها ترسم الرقم (8) باللغة الانكليزية ، وجسم المطرحة طويل وسطحها متدرج في الانثناء ، لها القابلية في قلب المقطع بشكل كامل أي وضع السطح العلوي للمقطع مواجه لقعر الأخدود السابق . وكثيرا ماتستعمل هذه المطارح عندما يراد دفن بقايا المحاصيل أو الغطاء النباتي في باطن الارض في ظروف مناخية باردة بهدف الاستفادة من درجات حرارة باطن التربة وتسريع عملية تحليل واستخراج المادة العضوية من المواد النباتية ، كذلك تستخدم في حراثة الترب المتماسكة اللزجة نظرا لأن معامل الالتصاق عندها ضعيف .

ان قابلية هذا النوع من المطارح في تفتيت التربة ضعيف لذلك تعد متخصصة لقلب المقطع دون تفتيته وبناءاً على ذلك فأن مظهر المقطع المقلوب وخاصة في الترب الطينية اللزجة وكأنه خطوط متصلة على طول خط الحرث مما يستدعي في هذه الحال اعتماد معاملات تفكيك وتفتيت اضافية . ولاينصح باستخدام مثل هذه المطارح في ظروف الزراعة الديمية وخاصة تلك المعرضة للتعرية المائية أو الريحية وفي الترب الموبؤة بالملوحة .

٢ ـ المطرحة نصف الحلزونية : الشكل المرقم (٣ ـ ٣٢ ب) تمتاز هذه المطرحة عن سابقتها بأنها أقصر طولا ودرجة انثناء السطح فيها أكثر . وبناءاً على هذه المواصفات فان قابليتها على تكسير وتفتيت مقطع التربة يكون أفضل من الحلزونية . أما قلب المقطع فيكون جزئياً . يستخدم هذا النوع من المطارح بكثرة

في ظروف الزراعة الاوربية والزراعة المروية وذلك في اعداد الارض لزراعة المحاصيل الصناعية المجهدة ولاينصح باستخدامها في ظروف الزراعة الديمية والترب المعرضة للتعرية والملوحة كما جاء في المطارح الحلزونية .

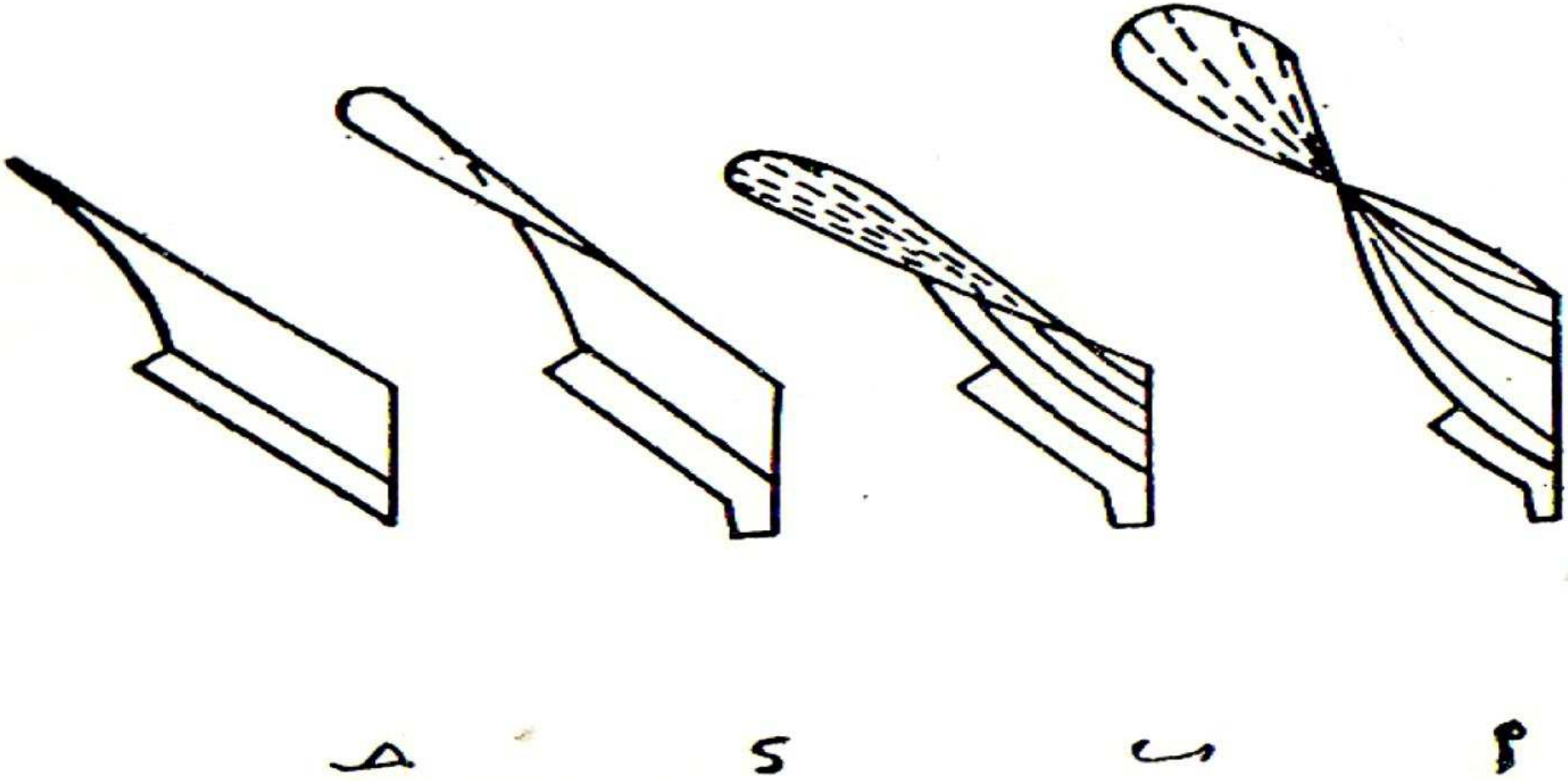
٣ ـ **المطرحة الاسطوانية** : الشكل (٣ ـ ٣٢ جـ) تمتاز بقصرها ودرجة انثنائها الشديد لذلك تكون قابليتها على تفتيت التربة عالية أما قلبها للمقطع فردئ ، لذا تظهر المقاطع المطروحة بوساطتها على هيئة كتل متناثرة . تستخدم بكثرة في معاملة الترب في ظروف الزراعة المروية المسيطر عليها أو غير الموبؤة بالملوحة أو لمعاملة الترب المحروثة سابقا .

٤ ـ **المطرحة المهذبة** : تحتل المطرحة المهذبة الشكل المرقم (٣ ـ ٣٢ د) الحل الوسط بين وظيفة كل من المطرحة الحلزونية والاسطوانية وتمتاز بوضع مناسب بين طولها ودرجة انثنائها لذا تقوم بانجاز مهمة قلب وتفتيت المقطع بالشكل الذي تعطي فيه مظهرا لائقا للحراثة وخطوطا منتظمة الى حد ما وخاصة اذا استعملت في معاملة الترب المزيجية ذات المحتوى الرطوبي المثالي .

لذا لاينصح باستخدامها في ظروف تربة لزجة ، وذلك لقابليتها على الالتصاق بالتربة ولا في ظروف تربة جافة خوفا من حدوث مايسمى بظاهرة انفلاق الكتل بسبب تعمق الابدان الحاملة لهذا النوع من المطارح ، وقد وجد أنه هناك علاقة مباشرة لاشكال المطارح بالتغيير الحاصل في قيم وخصائص كل من زاويتي α ، β على حين لم يكن لاشكال المطارح أي تأثير في خصائص زاوية γ المسؤولة عن فصل شريحة التربة كما هو مبين في الجدول المرقم (٣ ــ ١) في ادناه .

الجدول المرقم (٣ ــ ١) يبين التغيير في خصائص زوايا العمل الرئيسة باستخدام مطارح مختلفة

نوع المطرحة	α	β	γ
اسطوانية مهذبة نصف حلزوني حلزونية			



الشكل المرقم (٣ ـ ٣٢) اشكال المطارح في المحراث المطرحي القلاب

جـ ـ اللوح الحقلي (المسند) Landside في كثير من الكتب يشار الى المسند كجزء مساعد في البدن وفي اعتقادنا أن هذا غير صحيح ومن وجهة النظر الهندسية يمثل المسند أحد الاضلاع الرئيسة في بناء زاوية الفصل γ ، ولذا فأن أي انحراف في هذا الجزء معناه الانحراف في قيمة هذه الزاوية .

وفضلا عن ذلك فأنه يقوم بامتصاص الضغط أو الضغوط للقوى الجانبية القادمة من جدار الاخدود كقوى دفع جانبية على المحراث تسبب دفعة وانحرافه عن خط الحرث ، لذا فأن للمسند اهمية كبيرة في اعادة استقرار المحراث في خط الحرث . ان ابعاد المسند من طول وعرض تعتمد بالتأكيد على الابعاد التصميمية للبدن وكذلك على ظروف الحقل على العموم . وعند استخدام محاريث متعددة الابدان وبسبب ما يتحمله البدن الاخير من ضغوط جانبية كبيرة نسبيا بالقياس الى ما يتقدمه من الابدان يعطى للمسند في البدن الاخير طولا اضافيا ، أو قد يعوض ذلك من خلال اضافة عجلة اسناد خلفية . ان عدداً من المساند تصمم ليمكنها تحمل جزء من وزن المحراث عند النهاية الخلفية وعندها يقوي الجزء الخلفي لها بقطعة من الفولاذ تسمى الكعب (Heel) or slade يمكن استبدالها عند الاستهلاك الشكل المرقم (٣ ـ ٢٩ أ ـ ٤) .

د ـ الرباط (Frog) الشكل المرقم (٣ ـ ٢٩ أ ـ ٥) قطعة من الفولاذ المتين أو الحديد القابل للطرق ، وظيفته ربط كل من السكة ، المطرحة والمسند في مواضعها لتعطي هذه الاجزاء شكل البدن النهائي ومن ثم ربط البدن بالساق .

٢ ـ ساق البدن (القصب) الشكل (٣ ـ ٢٩ أ ـ ٦) **Beam or Log**

يستخدم الساق في حمل بدن المحراث وتثبيته على هيكل المحراث العام ويصنع من الفولاذ بهدف زيادة متانته وقوة تحمله . ويكون في الاغلب ذا مقطع مستطيل الشكل ، وتكون الحافة الطويلة للمقطع بموازاة خط الحرث والساق ، أما ان تكون على هيئة قصبة مستقيمة أو منحنية الشكل كما هو موضح في الشكل (٣ ـ ٣٥ آ ، ب) .

وبالاعتماد على طول الساق تترك مسافة رأسية تسمى بزور المحراث تمثل المسافة بين نقطة التقاء الساق بالهيكل وتلك القريبة من انف السكة ، تتراوح من (٤٠ ـ ٦٥) سم وذلك بحسب طبيعة وعمق الحرث المطلوب .

يلاحظ في اغلب انواع المحاريث ان الساق على الهيكل يتخذ وضعاً ثابتاً أو صلباً مما يتطلب ربط المحراث بجهاز التعليق الهيدروليكي اذا كان المحراث معلقاً بشكل مرن أو حساس وذلك لتفادي بعض المقاومات الكبيرة اثناء الحرث . وكثيراً ماتتعرض اجزاء البدن الى الكسر او الاستهلاك السريع بسبب هذا النوع من الربط وخاصة في المحاريث نصف المعلقة والمسحوبة . مما اضطرت عدد من الشركات المنتجة الى ادخال التعليق النابضي للابدان بالهيكل . والربط المرن للقصبة او الساق بالهيكل يتم اما من خلال مرونة او نابضية الساق نفسه او باضافة نوابض حلزونية في مواقع الربط او نوابض هيدروليكية . الشكل (٣ ـ ٣٥ جـ ـ د) . فاذا صادف ان اصطدم البدن المحمل نابضياً بعائق في ارض صلبة او صخرية او ذات جذور وتدية قوية فان البدن يرفع او يزحف (حسب طريقة الربط) حول العائق مجتنباً مقاومته وبهذا يكون الضرر بسيط .

٣ ـ السكين : **Coulter or Knife coulter** : يعد من الاجزاء المساعدة لبدن المحراث وفائدته عمل قطع رأسي في التربة على مسافة تعادل نصف عمق الحراثة تقريباً لكي يتمكن البدن وخاصة البدن الاخير من فصل شريحة التربة المقطوعة عن بقية الارض غير المحروثة فصلاً تاماً نظيفاً وبهذا يمكن الحصول على جدار اخدود مستقيم وواضح المعالم يمكن الاعتماد عليه فيما بعد دليلا لقائد المركبة عند المرور الثاني . والسكين على نوعين :

آ ـ السكين القرصية الشكل (٣ ـ ٣٦) : عبارة عن قرص مصنوع من الفولاذ الصلب بقطر مقداره حوالي (٤٠) سم وبه حافة قاطعة حادة ، حر الحركة على محوره ، يجلس على كرسي يقع على ذراع ، والاخير مستند على ساق بمقطع مستدير مخصص لتعليق السكين بالهيكل العام للمحراث . ان اضافة السكين القرصي الى المحاريث ليس بالأمر الملزم . فقد يتطلب الامر أحياناً في ظروف عمل لايستطيع السكين فيها اختراق سطح التربة الاستغناء عنه .

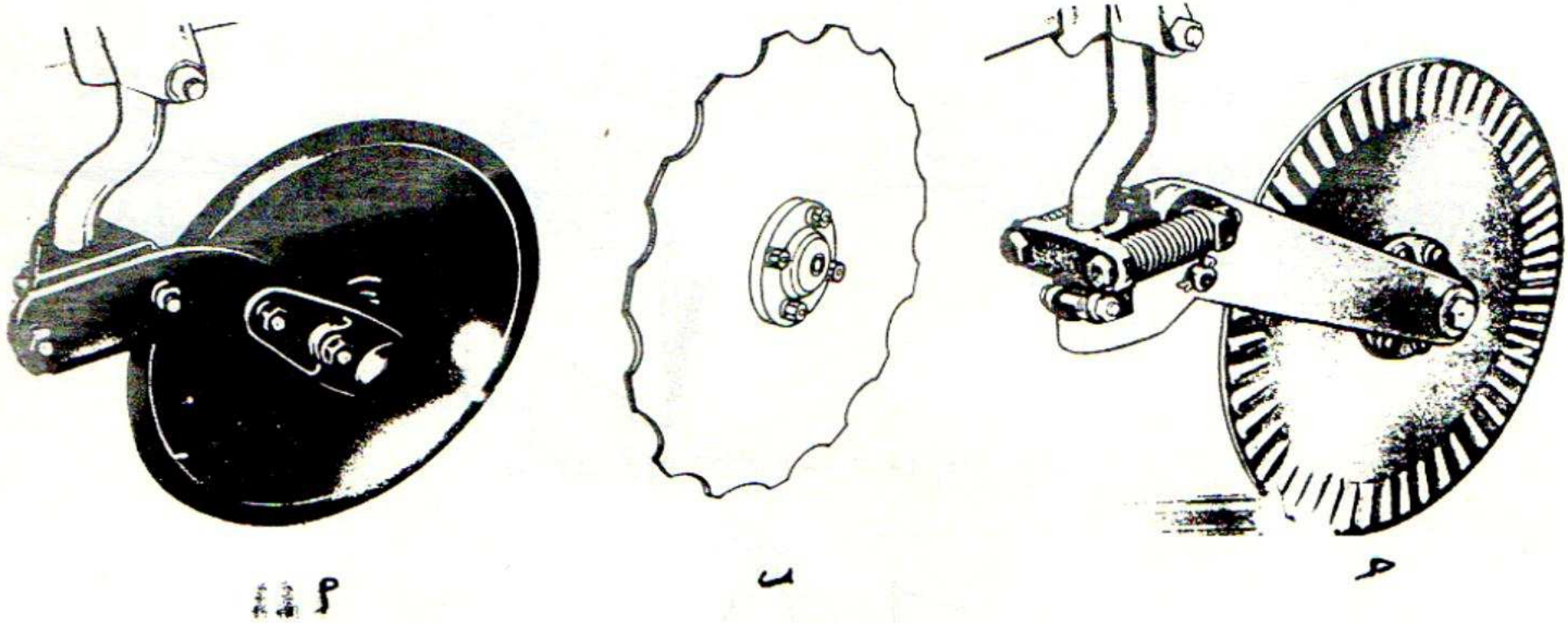
وعندما يقتضي حضوره فانه يوضع في الاغلب امام البدن الخلفي لتحقيق المؤشرات النوعية ، كما جاء ذكرها في الفقرة (٣١) وقد يتطلب الامر في ظروف عمل شاقة بعض الشيء (الاراضي المدغلة) أضافة السكين القرصي أمام كل بدن من ابدان المحراث بهدف تقليل الضغط على الابدان الرئيسة . ان شكل الحافة القاطعة في السكين القرصي مختلف كذلك الشكل المرقم (٣ ـ ٣٦ آ ، ب ، جـ) باختلاف ظروف العمل . فمثلاً في ظروف العمل في الحقول المفتوحة والخالية من الادغال المعمرة يمكن استخدام السكين القرصي ذي الحافة الملساء ، وبعكسه أي في ظروف العمل في حقول البساتين أو الحقول المغطاة بالنباتات والادغال المعمرة الكثيفة تصبح الحاجة الى استخدام اقراص بحافات مقطعة (قطع ناقص) أو محززة .

ب ـ السكين المنزلقة الاعتيادية الشكل (٣ ـ ٣٧) : يستخدم هذا النوع من السكين في ظروف تربة يثغذر عندها استخدام السكين القرصية وخاصة الترب الصلبة الجافة او تلك التي تكثر فيها جذور النباتات أو الملوثة بالاحجار . وعلى الرغم من أن السكين الاعتيادية بقلة وزنه وبساطة تركيبها بالموازنة بالسكين القرصية ، الا أنه لاينصح باستخدامها كما هي الحال في السكين القرصية . امام كل بدن من ابدان المحراث ويكتفي فقط باضافتها أمام البدن الاخير ، وذلك لحاجته الكبيرة الى قوة السحب .

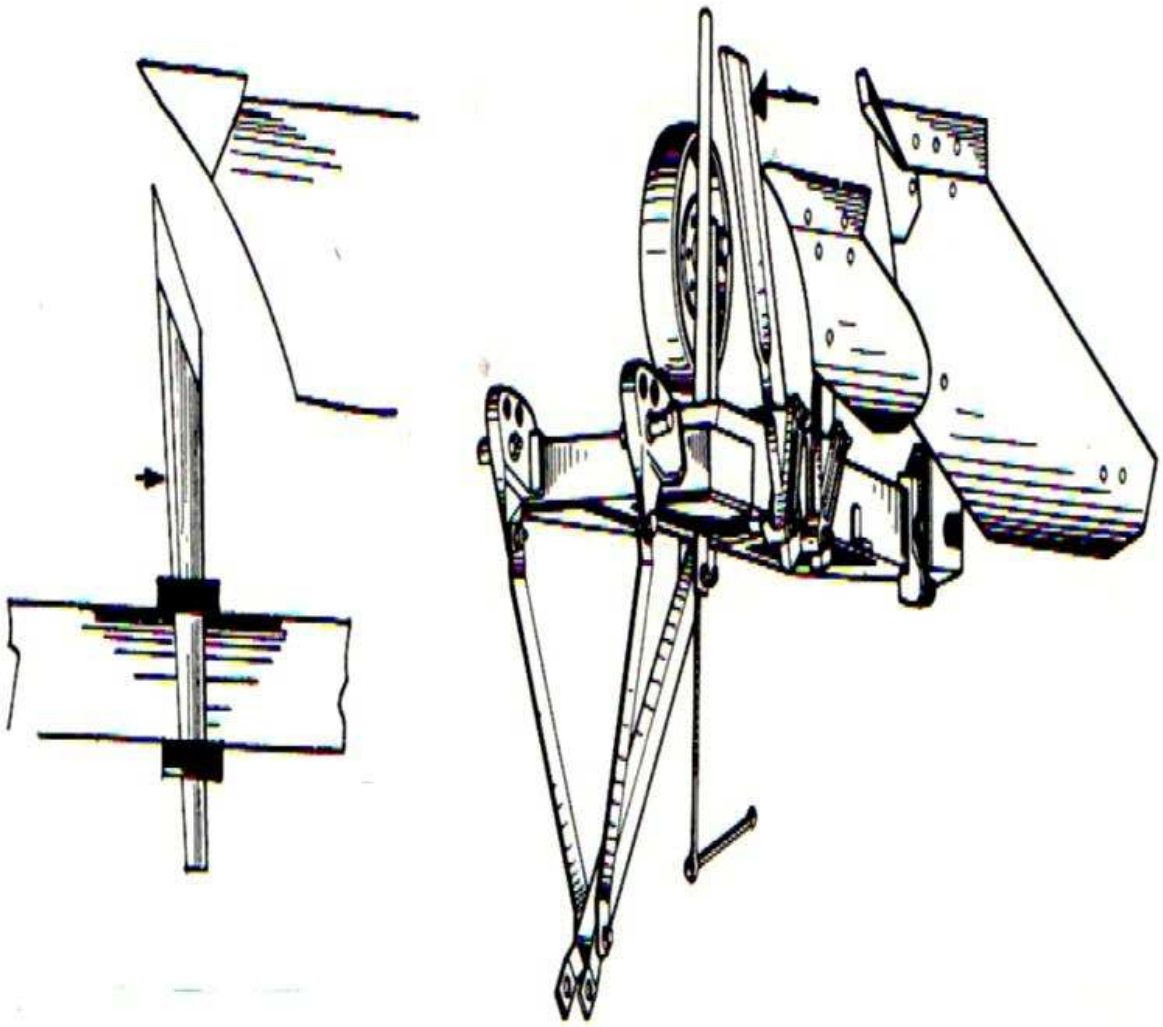
٤ ـ القاشطة (البدن المساعد) : **Skim** الشكل (٣ ـ ٣٨ آ)

تتخذ القاشطة شكلاً مصغراً ، قريب الشبه من البدن الرئيسي حيث تتكون من السكة واللوح القلاب محمولين بقصبة خاصة على الهيكل العام للمحراث .

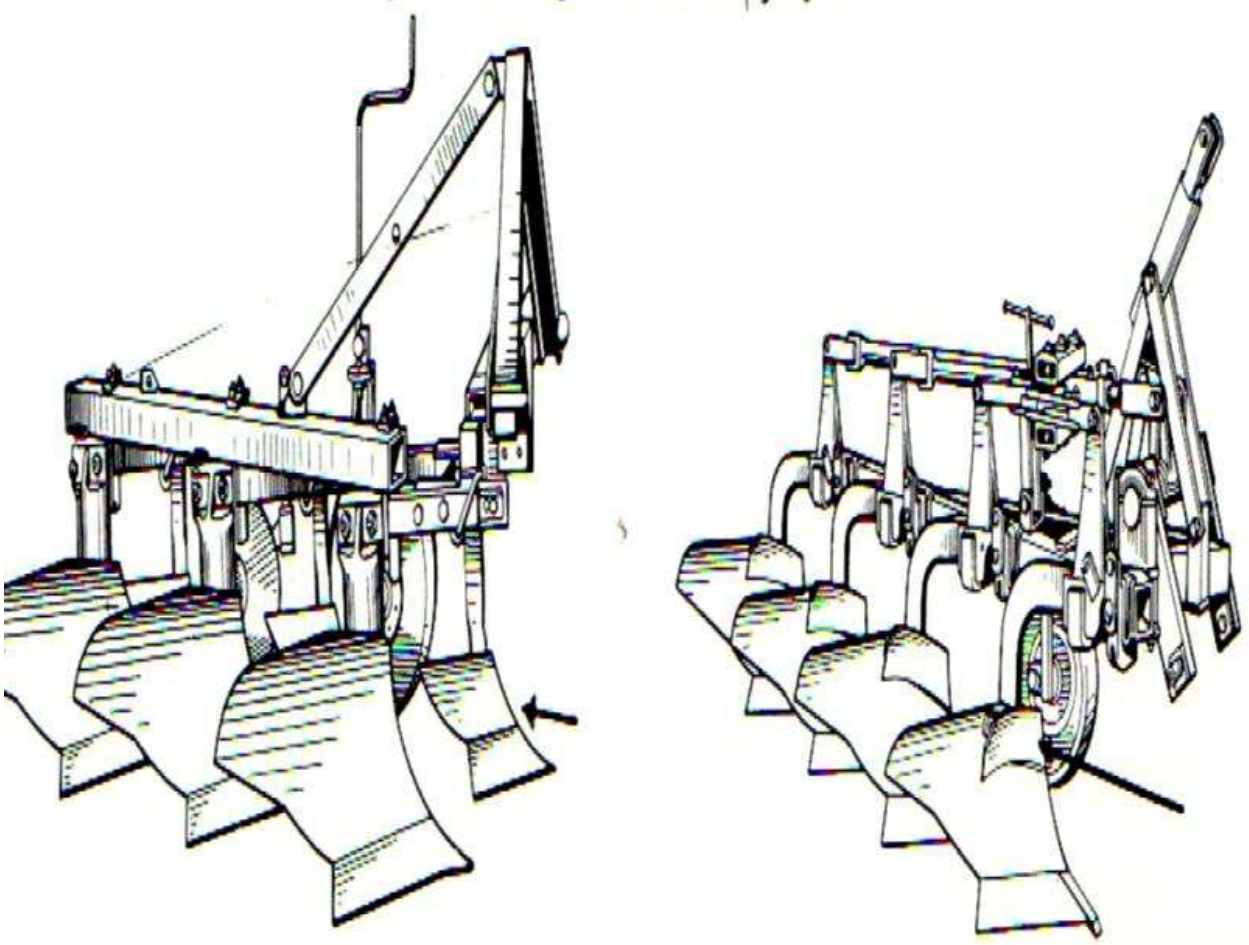
وظيفة القاشطة الرئيسة فصل طبقة التربة العليا الكثيرة الادغال في حدود عمق من ٨ ـ ١٢ سم ، وبعرض يقل قليلاً عن العرض الشغال للبدن ورميها



الشكل المرقم (٣ ـ ٣٦) اشكال مختلفة للكـين القرصي
آ ـ سكين قرصية ذات حافة ملساء .
ب ـ سكين قرصية ذات حافة مقطة (قطع ناقص) .
جـ ـ سكين قرصية ذات حافة محززة .



الشكل المرقم (٣ ـ ٣٧) السكين المزلق الاعتيادي.



الشكل المرقم (٣ ـ ٣٨) القاشطة والقاشط الزاوي

أ ـ القاشطة.

ب ـ القاشط الزاوي.

مقلوبة في قعر الاخدود السابق أمام البدن الملحقة به في المحاريث المتعددة الابدان لتغطى بعدئذ بالشريحة المقطوعة بالبدن . أما تنظيم القاشطة فسوف يأتي الحديث عنه عند الكلام على تنظيم المحاريث للعمل . يضاف الى اللوح القلاب احياناً قطعة ميكنية تسمى بالقاشط الزاوي ، الشكل (٣ ــ ٣٨ ب) وظيفته قشط أو قطع بزاوية معينة وحسب التنظيم المعتمد ــ جزء من مقطع التربة المنقول على سطح اللوح القلاب ليسقط قبل المقطع الأم في قعر الاخدود السابق بهدف املاء الفراغ الموجود بين خطوط الحرث المتجاورة واعطاء مظهر متجانس قليل التموج للخطوط المحروثة كما يساعد في تقليل من ضغط المقطع على سطح اللوح القلاب .

٥ ــ الهيكل **Frame** : ان المحاريث الاحادية الابدان لاتحتاج الى هيكل مستقل كما هي الحال في المحاريث المتعددة الأبدان . وبدلا من الهيكل يجري تحوير على القصبة الحاملة للبدن بحيث تمتد قليلا الى الامام ويثبت بها بقية الاجزاء الخاصة بالتقوية والاجزاء المساعدة للشبك . أما المحاريث متعددة الابدان وكما ذكرنا في اعلاه فتحتاج الى هيكل مستقل الشكل (٣ ــ ٣٩) يقوم بحمل الابدان من خلال القصبات ويختلف الهيكل في بناءه وتصميمه وحسب نوع المحراث

(معلق ، ونصف معلق ومسحوب) وعدد الأبدان فيه . وفي جميع الحالات يصنع الهيكل من قضبان وزوايا من الفولاذ متثنة الصنع مقاومة للانثناء كذلك يدعم الهيكل في الطرف الامامي منه بمجموعة من العارضات الفولاذية على هيئة مثلث قاعدته متجه دائما باتجاه نقاط شبك الهيكل بالساحبة وذلك لزيادة متانتها . وكثيراً ماينتهي الهيكل المعلق ونصف المعلق بعارضة تسمى بالمحور العرضي ينتهي بطرفين مرفقيين ينتهيان بمحورين مقطعهما دائري ليكونا اصبعي الربط السفليين للمحراث الشكل (٣ ــ ٤٠) اللذين يربطان بذراعي التعليق السفليين لجهاز التعليق الثلاثي في الساحبة . ويتقابل المرفقان تماما لضمان تغيير زاوية المحراث ولاعطاء السكة الامامية قطعا عريضا أو ضيقا بحيث يتساوى مع القطع التي تحدثه السكة التي تليها وذلك من خلال ادارة المحور العرضي نفسه .

٦ ــ عجلات التنظيم والاسناد **Adjusting wheels** : تختلف الحاجة الى مثل هذه العجلات من محراث الى آخر . وقد لايتطلب الامر في عدد من المحاريث وجودها كما هي الحال في المحاريث المعلقة بعدد أبدان قليلة وتعمل في ظروف تربة مناسبة . مثال ذلك المحراث المطرحي القلاب الثلاثي المنتج محلياً في العراق الشكل (٣ ــ ٤١) . وهكذا تصبح الحاجة مختلفة بحسب الحالة التصميمية وظروف عمل المحراث وفي جميع الحالات هناك ثلاثة انواع رئيسية لتلك العجلات كثيراً مانجدها تستخدم عند المحاريث نصف المعلقة والمسحوبة .

آ ـ العجلة الحقلية **Land wheel** الشكل (٣ ـ ٤٢) يتبين من التسمية ان هذه العجلة تسير على ارض الحقل غير المحروث ، تربط بالهيكل عن طريق عمود مرفقي عند مقدمة المحراث أو مؤخرته (بحسب وضع الشبك) من جهة المسند (الجهة اليسري للهيكل) بحيث تتخذ وضعا رأسيا مع سطح الارض وتسير باتجاه مستقيم . تزود العجلة بمنظم خاص لرفع وخفض الهيكل بالنسبة للعجلات ، وذلك للحصول على اعماق مختلفة للحرث . تستخدم انواع واحجام مختلفة من العجلات مطاطية أو حديدية والحديدية أما أن تكون سطوحها ملس أو خشنة وذلك بحسب الغرض من استعمال المحراث .

٢ ـ العجلة الأخدودية الامامية : **Front furrow wheel**

وهي كذلك مصنوعة اما من المطاط أو الحديد الشكل (٣ ـ ٤٢) ويتبين من التسمية ان موقع هذه العجلة لابد أن يكون في الاخدود الذي يتركه البدن الاخير للمرور السابق ، ويكون موقعها دائما في الجهة الامامية اليمنى من الهيكل أي جهة الارض المحروثة في المحاريث التي تقلب المقطع باتجاه واحد (الى جهة اليمين) ويكون اتصالها بالهيكل عن طريق عمود مرفقي وهي اصغر حجما من العجل الحقلي وتميل قليلا عن المستوى الرأسي باتجاه الأرض المحروثة وذلك بهدف تثبيت

خط سيرها بالقرب من الزاوية التي تربط جدار الاخدود بقعرة ، وهذا الوضع يساعدها على مقاومة الضغط الجانبي الواقع على البدن من جهة جدار الاخدود .

٣ ـ العجلة الاخدودية الخلفية : Rear furrow wheel

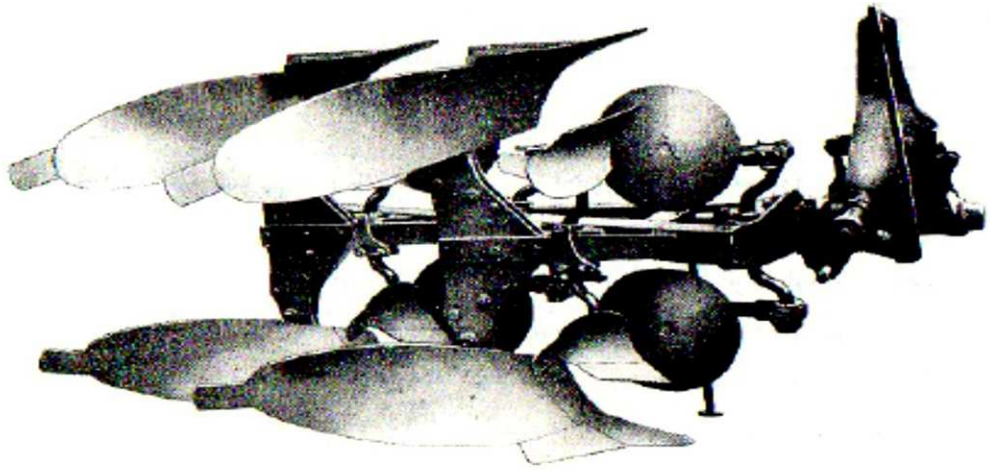
الشكل (٣ ـ ٤٢) وهي اصغر العجلات الثلاثة وموضعها خلف البدن الاخير مباشرة وتسير داخل الاخدود الذي يفتحه هذا البدن وكما هي الحال في العجلات السابقة فبالامكان استعمال عجلات مطاطية أو حديدية لكن على الاغلب تستعمل عجلات حديدية توضع بشكل مائل لايزيد على ٤٥° عن المستوى الرأسي (جدار الاخدود) باتجاه جهة الحرث وذلك لتحقيق الضغط الواقع على المسند من جهة جدار الاخدود وتثبيت المحراث في خط الحرث . ان معظم المحاريث تستخدم العجل الاخدودي الخلفي سواء اكانت معلقة أم مسحوبة الا أن بالامكان الاكتفاء عنها في عدد من المحاريث المعلقة بعدد أبدان قليلة ، كما جاء ذكره سابقا . ويستعاض عنها بامتداد لكل بدن الى الخلف ليتمكن من مقاومة الضغط الجانبي لمقطع الحرث .

٢ ـ المحراث المطرحي القلاب الى الجانبين (ذو اتجاهين) :

Reversable or Two-way mold-board plow.

الشكل (٣ ـ ٤٣) : يستخدم هذا المحراث عندما يراد حراثة بظهر ذي استواء جيد دون أن يكون هناك بتون أو أخاديد مفتوحة بين خطوط الحرث المتجاورة في الاراضي المستوية أو المنحدرة ، لغاية ٣٠ سم عمق . الا أنه ينصح في الاغلب باستخدامه في ظروف الزراعة الكونتورية سواء كانت مروية أم مطرية ، وذلك لصعوبة المناورة في الحقل كما يفضل استخدامها في ظروف تربة لاتزيد فيها المقاومة النوعية عن ٠,٨ كغم/ سم٢ .

يتكون المحراث من طقمين كاملين من الابدان وملحقاتها موضوعين على الهيكل بشكل متقابل أي بزاوية (١٨٠°) أو متعامد أي بزاوية (٩٠°) . بحيث يقلب أحد الطقمين مقطع الحرث الى جهة اليمين والطقم الثاني الى جهة اليسار ، بذلك يمكن الحرث في اتجاهين متضادين ، وبهذا يحقق كفاءة انتاجية عالية للوحدة ، اذ يقلل الى الحد الادنى الوقت الضائع في الدوران عبر الوسادات المعتمدة . ويكون



الشكل المرقم (٣ ـ ٤٣) المحراث المطرحي القلاب الى الجانبين (ذو اتجاهين) .

المحراث الذي من هذا النوع عادة معلقا خلف الساحبة ، ويتم قلب الاطقم الى الوضع المناسب هيدروليكيا أو (آليا) .

وعند الحرث بهذا المحراث يتم تحديد الوسادة اولاً ثم يبدأ الحرث من أحد الجوانب في الحقل وعند نهاية كل خط يرجع قائد المركبة بالمحراث ويضع العجل الخلفي المناسب للساحبة في الاخدود الاخير من الخط المجاور السابق وهكذا بقية الخطوط ثم يبدأ بحراثة الوسادتين من خلال الدوران بالحقل في اتجاه واحدة .

ب ـ معدات للمعاملات الأولية زاحفة غير قلابة (المحراث الحفار) :

المحراث الحفار **Chisel plow** الشكل ٣ ـ ١٠ ، ١١ ، ١٢) :

هو نوع اخر من انواع معدات تهيئة التربة الاولية الزاحفة (المنزلقة داخل التربة) غير قلابة . وعلى الرغم من أنه دخل حديثا الحقول العراقية لكن يعد من حيث نظرية العمل امتداداً للمحاريث البلدية التي استعملها اجدادنا العراقيون في التأريخ القديم والحديث ، ان أساس عمل هذا المحراث كما هو عليه الحال في المحاريث البلدية ، هو شق التربة بهدف الحصول على تفكيك موضعي وتفتيت نسبي دون أن يكون هناك قلب للمقطع وبناءاً على ذلك فأن معظم الحشائش وبقايا المحاصيل السابقة ترفع بعد قلع جذورها لتصبح ظاهرة بشكل جزئي أو كامل فوق سطح التربة المعامل ، أي انها لاتدفن في باطن الارض كما هي الحال عند استخدام المحاريث القلابة . من هذه المقدمة نستطيع القول ان المحراث الحفار ماهو الا الصورة الحديثة للمحراث البلدي ، وان الاختلاف الوارد في تحديد عدد من صفات الحرث من حيث العمق والعرض الشغال لايعني الخروج عن النظرية لكون تلك الصفات مرتبطة أصلا بتطور مصدر القدرة في الحقل ، وخاصة بعد احلال القدرة الآلية مكان القدرة الحيوانية . من خلال مراجعة سريعة للتأريخ الحديث والقديم نجد أن الفلاح العراقي استخدم المحاريث غير القلابة سنين طويلة دون أن تلحق ضرراً كبيراً بالتربة ، لا من حيث تعريتها ولا من حيث ملوحتها . من هذا يستنتج بأن المحاريث الحفارة ، لكونها من نوع المحاريث غير القلابة ، ينصح باستخدامها في معاملة الترب في الظروف الآتية :

١ ـ الاراضي القلوية والموبؤة بالملوحة سواء تلك التي تتركز فيها الملوحة في السطح أو تحت الطبقات السطحية . ففي الحالة الاولى ونتيجة لعدم قلب الطبقات السطحية الى الاسفل تبقى الطبقة الملحية السطحية الى الاعلى بعيدة عن الجذور وفي الحالة الثانية وبسبب عدم قلب المقطع أيضاً فأن باطن التربة الموبؤة بالملوحة لايرفع الى السطح ، وهذه الفقرة تنطبق على الاراضي في وسط وقسم من الاراضي في جنوب العراق .

٢ ـ الاراضي التي فيها عمق خصوبي قليل أو ضحل وتشمل هذه الفقرة معظم الاراضي الزراعية في العراق تقريباً . فبواسطة المحاريث غير القلابة تبقى تلك الطبقة قائمة الى السطح دون تحريك أو نقل الى باطن الارض .

٣ ـ الاراضي المعرضة للتعرية المائية أو الريحية تشمل هذه الفقرة معظم الاراضي العراقية وخاصة تلك تحت ظروف الزراعة الديمية ، اذ أن عدم قلب المقطع يعني عدم نقل الحشائش وبقايا الحاصل بعد قلعه الى باطن الارض . والمحافظة عليه بالقرب من سطح التربة المعاملة مما يحافظ على التربة من الانجراف عن طريق المياه أو النقل عن طريق الرياح .

وفضلاً عما ذكر وموازنة بالمحاريث القلابة الزاحفة فان المحراث الحفار يمتاز بالميزات الآتية :

١ ـ امكانيته الجيدة في تحسين ظروف التربة الفيزياوية والحيوية .

٢ ـ مظهر الحرث به يميل الى الاستواء وهو أقل احتواء أ على الحجوم الكبيرة من كتل التربة عند الموازنة ببقية المحاريث .

٣ ـ امكانيته في تكسير الطبقات تحت السطحية العميقة دون تصعيدها الى السطح وبهذا يستفاد منه فيتكسير الطبقات الصماء وتحسين صرف المياه في التربة.

٤ ـ عندما يؤخذ بنظر الاعتبار وحدة الابعاد القياسية للاجزاء الشغالة بين المحاريث القلابة وغير القلابة ، فان المحاريث الحفارة تعد أقل المحاريث اجهاداً وتحميلاً لمصدر الطاقة المعتمد . لذا تصبح امكانية التوسع في مجال استغلاله رأسياً وافقياً أي بالوصول الى اعماق حرث أو زيادة العرض الشغال أو سرعة العمل أكثر بكثير من المحاريث القلابة باستخدام نفس مصدر الطاقة .

٥ ـ بالاعتماد على مضمون الفقرة (٤) فان تكاليف الدونم الواحد باستخدام المحراث الحفار تكون أقل بكثير من تكاليف استخدام المحاريث القلابة .

٦ ـ لاتتطلب هذه المحاريث مهارة خاصة في الحرث وضبط اجهزتها كما في المحاريث القلابة .

٧ ـ يمكن استعمال مدى واسع من الاسلحة الحفارة المختلفة بحسب نوع العملية المطلوب . وبهذا فأن فرص استخدامه محراثاً متعدد الاغراض هي أكثر بكثير من فرص المحاريث القلابة .

من أهم عيوب هذه المحاريث وخاصة عند معاملة الاراضي المتموجة هي :

١ ـ عدم السيطرة على تساوي تعمق الاسلحة وخاصة الطرفية منها سواء من جهة اليمين أم اليسار ، أثناء العمل ، واحياناً عدم الوصول الى العمق المطلوب .

٢ ـ عدم السيطرة في ضبط العرض الشغال اثناء العمل .

٣ ـ يترك خطوط غير معاملة بسبب انحراف الاسلحة عند ظهور بعض المقاومات الموضعية .

ولهذه الاسباب أدى ذلك ببعض الفلاحين الى العزوف عن استخدام هذا النوع من المحاريث واللجوء الى المحاريث القلابة . وأنها لملاحظة جديرة بالاهتمام ، اذ يتطلب من الجهات ذات العلاقة وخاصة الاجهزة الفنية متابعتها وايجاد حل مناسب يرضي الفلاح .

الاجزاء الرئيسية للمحراث الحفار : يتكون المحراث الحفار كما هو مبين في الشكل (٣ ـ ١٠ ، ١١ ، ١٢) من الاجزاء الرئيسية الاتية :

١ ـ الاسلحة Shares وكما هو واضح من الشكل (٣ ـ ١٠ ، ١١ ، ١٢) يتكون المحراث من مجموعة من الاسلحة عددها من ٧ ، ٩ ، ١١ أو ١٣ سلاحاً . توجد تصاميم متعددة لاسلحة المحاريث الحفارة كما جاء في الفقرة (٧) . من ميزات

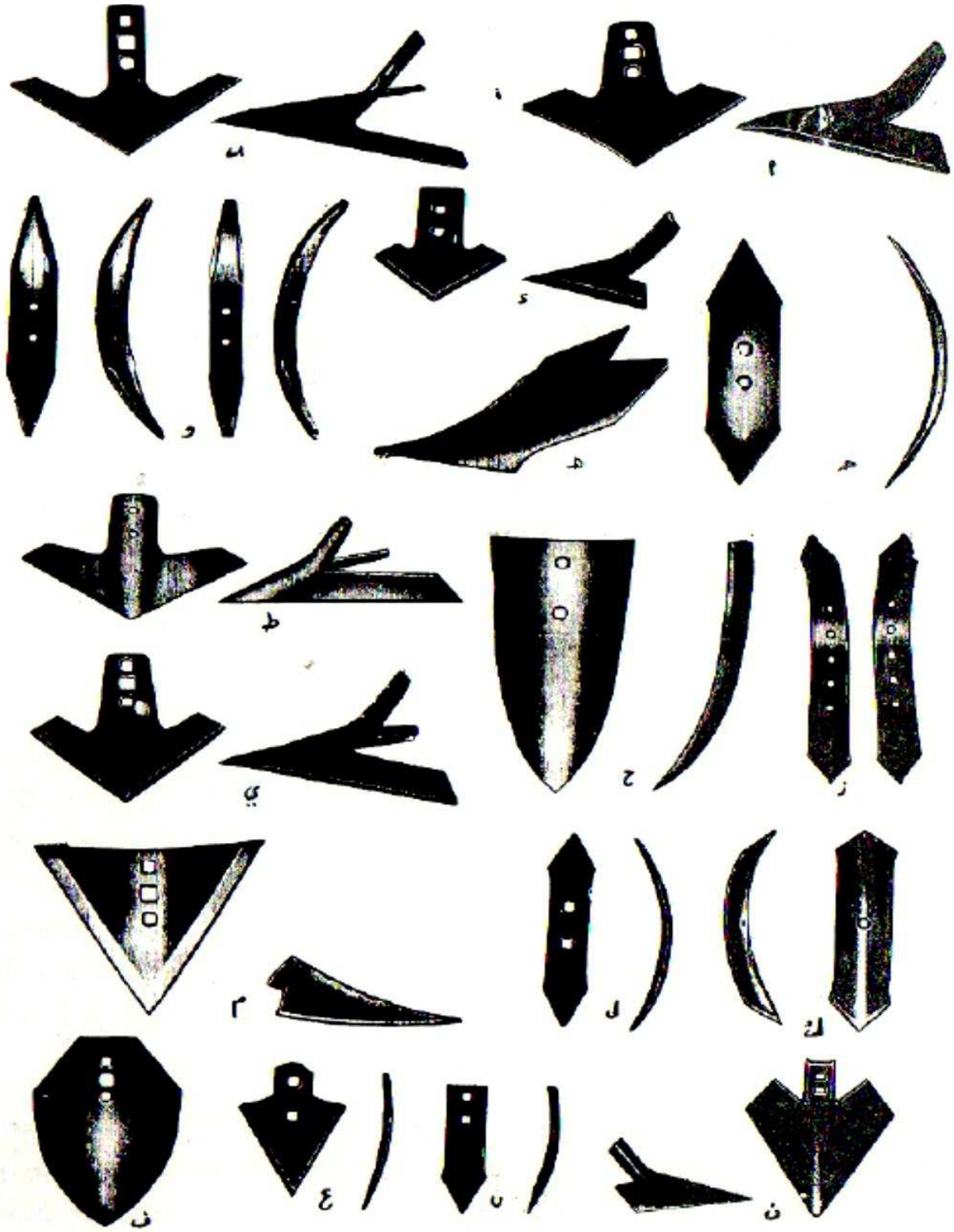
هذا المحراث امكانية استعمال مدى واسع من الاسلحة الحفارة . الا أن أهم تلك الانواع التي تستعمل بمثابة اسلحة رئيسة وشائعة في المعاملات الاولية للتربة هي :

١ ـ سلاح لسان العصفور ذي نهاية مدببة الشكل (٣ ـ ٤٤ س) يتراوح عرض اسلحته من ٦ ـ ٨ سم ، له طرف مدبب واحد مع حافة حادة على جانبي الطرف المدبب ، يميل السلاح على سطح التربة بزاوية معينة تمكنه بذلك من اختراق السطح وشق التربة والوصول الى العمق المطلوب كذلك تمكنه من اقتلاع جذور النباتات وقطعها . أن هذا النوع من الاسلحة يناسب الحالات التي يكون فيها التعمق في الحرث أكثر أهمية من قطع جذور الحشائش أو بقايا المحاصيل ولذلك يفضل استخدامه في الاراضي الفقيرة بالغطاء النباتي .

تصنع هذه الاسلحة اما من الفولاذ المطروق عندما يراد معاملة الاراضي الطينية التي تجعل فرص التصاق التربة على سطوحها قليلاً وذلك من خلال تقوية الاطراف المدببة وابرازها وكذلك الحافات الحادة . واما أن تصنع من انواع خاصة من حديد الزهر ذي السطح الخشن . الى حد ما ، وذلك لمعاملة الاراضي الرملية ، الرملية المزيجية والرملية الطينية التي تزداد عندها خاصية الحك .

ب ـ سلاح لسان العصفور ذو نهايتين مدببتين الشكل (٣ ـ ٤٤ ل) : يشبه هذا السلاح الى حد كبير سلاح لسان العصفور ذي النهاية المدببة الواحدة في جميع الخواص الفنية والتصميمية باستثناء أن السلاح مكون من طرفين مدببين ، يستعمل الطرف المدبب الثاني عند استهلاك الطرف المدبب الاول وذلك بقلب السلاح ، من مساوىء أسلحة لسان العصفور سواء بطرف أو بطرفين مدبب هو احتمال ترك مسافة بينية غير معاملة لأسباب قد تكون فنية أو بيئية .

جـ ـ سلاح رجل البطة (الشكل ٣ ـ ٤٤ ي) : له طرف مدبب واحد وأجنحة بأبعاد مختلفة ذات حافات حادة (حسب الغرض من الاستعمال) . من حيث المعادن الداخلة في تصنيعة يشبه تماماً سلاح لسان العصفور . هذا النوع من الاسلحة يناسب الحالات التي تكون فيها قطع جذور الحشائش وبقايا المحاصيل أكثر أهمية من التعمق في الحرث ، لذا يستخدم كثيراً في معاملة الترب المدغلة أو بعد الحصاد .

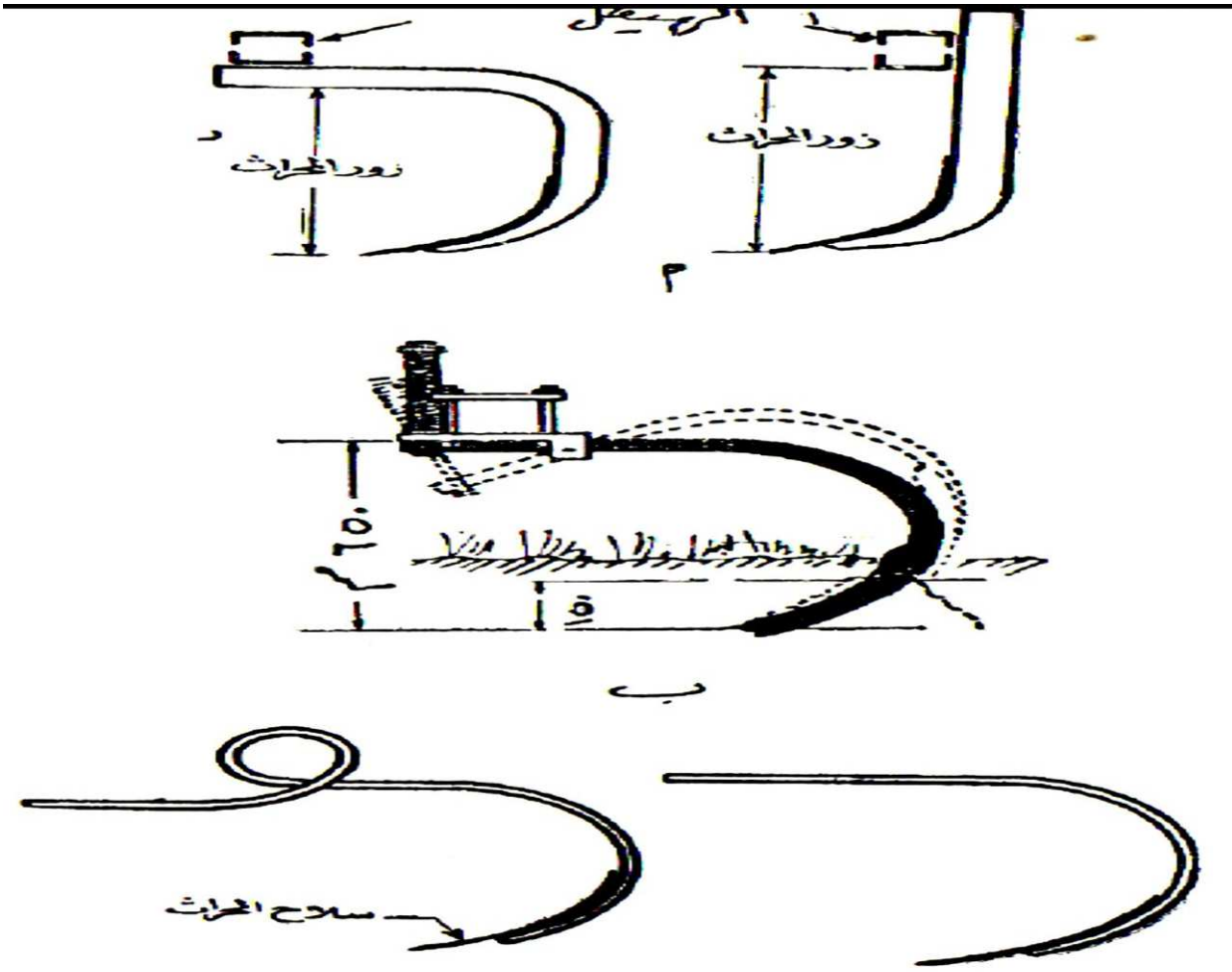


الشكل المرقم (٣ ـ ٤٤) نماذج مختلفة من الاسلحة الحفارة .

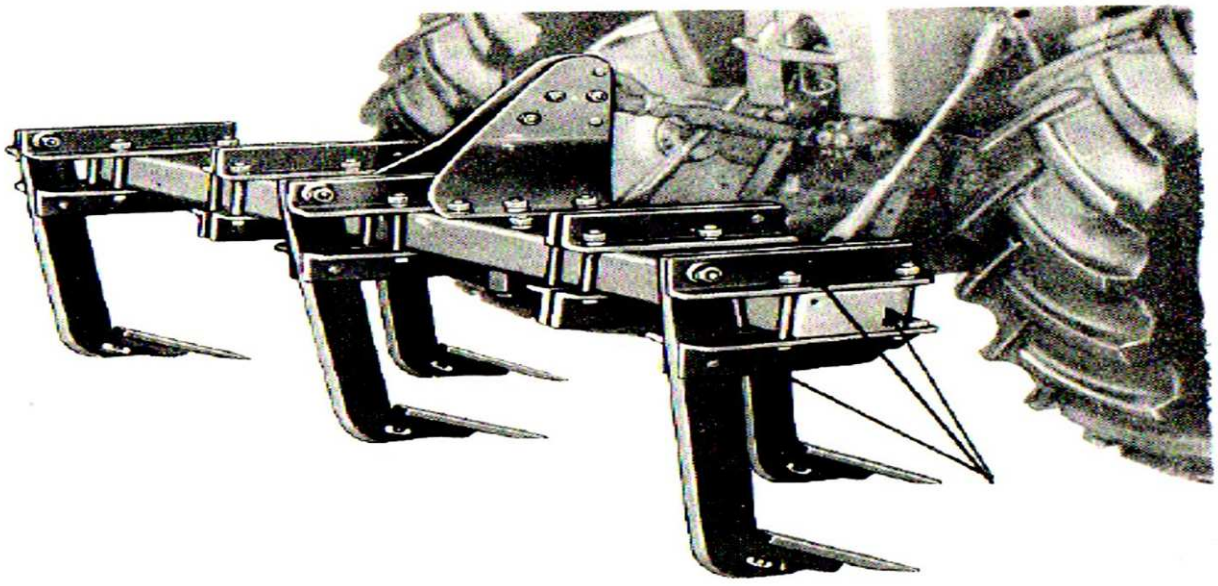
٢ ـ القصبات Shankes الشكل (٣ ـ ٤٥) تتكون القصبات من قضبان فولاذية وظيفتها الرئيسة تعليق الاسلحة بالهيكل، تتعرض القصبات في المحاريث الحفارة الى تحميل كبير، ولكي تؤدي عملها بدون كسر أو التواء تصمم بمقاطع مستطيلة الشكل بحيث يكون ضلع المقطع الصغير للقصبة عمودياً على اتجاه الحرث والضلع الطويل باتجاه سير المحراث. والقصبات اما ان تكون صلبة القوائم الشكل (٣ ـ ٤٥ آ) أو مرنة من خلال نابض تسمى بالقصبات ذات النوابض الشكل (٣ ـ ٤٥ ب) أو مرنة من خلال بنائها المرن، وتسمى بالقصبات النابضية الشكل (٣ ـ ٤٥ جـ) والقصبات المرنة مهما كان نوعها فهي ملائمة للعمل في الاراضي التي تكثر فيها الاحجار أو تظهر مقاومات عالية في خط الحرث والبناء المرن للقصبة يساعدها في تفادي خطر الالتواء او الكسر. توضع القصبات على الهيكل في صفوف عادة في صفين امامي وخلفي. ويقل عدد الاسلحة التي يحملها الصف الامامي عن العدد في الصف الخلفي بسلاح واحد، وذلك لتقليل المقاومة العالية التي تواجهها الاسلحة في هذا الموقع ويكون وضع الاسلحة بين الصفين متداخلاً، أي تقع كل من اسلحة الصف الامامي في منتصف المسافات بين الاسلحة المتجاورة في الصف الخلفي.

ان المسافة بين كل سلاحين متتاليين في الصف الواحد تتراوح بين (٤٠ ـ ٦٠) سم وهذه المسافة تصبح أقل من نصفها بعدما يؤخذ بنظر الاعتبار وضع اسلحة المحراث في صفين وكذلك عرض السلاح الواحد. كما تترك مسافة بين صف وآخر يجب ان لاتقل في جميع الحالات عن ٢٥ سم وذلك لاعطاء مجال لمرور الكتل أو الاعشاب بين القصبات. أما المسافة الرأسية بين طرف السلاح والجزء الافقي من القصبة الشكل (٣ ـ ٤٥ آ) التي تسمى بزور المحراث فتتراوح بين (٤٠ ـ ٧٠) سم. وهي كافية جداً لتنظيم انسيابية الكتل والاعشاب اثناء مرور المحراث في خط الحرث.

٣ ـ الهيكل Frame : الشكل (٣ ـ ٤٦) يتكون هيكل المحراث من قضبان وزوايا فولاذية متينة الصنع ومثبتة بعضها ببعض تثبيتاً قوياً بمسامير شد أو باللحام، بحيث تتحمل الاجهادات الواقعة على اسلحة المحراث اثناء الحرث. يزود الهيكل عادة بمنظم الشبك. يختلف هيكل المحراث والاجهزة الملحقة به من محراث الى آخر وذلك بحسب الغرض من استعماله. وكذلك بحسب طريقة شبكة بالساحبة. وعموماً فأن هيكل المحراث الحفار المعلق تكون بسيطة وخفيفة الوزن ومزودة بأجهزة التعليق بالساحبة حيث يتم رفع وخفض الهيكل مباشرة عن طريق جهاز التعليق الثلاثي الهيدروليكي دون الحاجة الى عجلات ساندة وقد يزود عدد



الشكل المرقم (٣ ـ ٤٥) أنواع مختلفة من القصبات
أ ـ صلبة القوائم .
ب ـ ذات النوابض
جـ ـ نابضية .



الشكل المرقم (٣ ـ ٤٦) نموذج لهيكل المحراث الحفار .

من انواع المحاريث الحفارة المعلقة بعجلتين صغيرتين لضبط عمق الحراثة فقط . أما المحاريث نصف المعلقة أو المحوبة فان الهيكل فيها مصمم بالطريقة التي تمكنه من حمل مجموعة كبيرة من الاسلحة . والاخيرة باستطاعتها التعمق داخل التربة الى مسافة جيدة ، لذا فأن بناءه يكون ذا متانة اكبر ووزنه أثقل بحيث يكون من الصعب تعليقه مباشرة على النقاط الثلاث للتعليق . ويتطلب وجود عجلات اسناد واجهزة رفع وخفض تلك العجلات يحمل هيكل المحراث الحفار المسحوب عادة على عجلتين اسناد متماثلتين ويوضع رأسياً مع الارض غير المحروثة وموازٍ لاتجاه سير المحراث . يفضل أن تقع الاسلحة الطرفية خلف العجلات مباشرة ،. يتراوح قطراها من (٦٠ ـ ١٠٠) سم . تربط بالهيكل عن طريق عمود مرفقي يسمح بدوران الهيكل جزئياً على محور العجلات ، وذلك لامكانية رفع وخفض مستوى الهيكل ومن ثم الاسلحة وفي عدد من المحاريث وخاصة نصف المسحوبة يتم هذا التنظيم في رفع وخفض الهيكل من خلال رفع او خفض العجلات هيدروليكيا . فبهذه الطريقة يمكن التحكم في عمق الحرث او رفع الاسلحة كلياً عندما يراد الدوران في

الحقل اثناء الحرث او سحب المحراث عند التنقل بين الحقل وموضع الايواء أو بالعكس . وفي جميع الحالات لابد من ترك خلوص بين اطراف الاسلحة والارض لايقل عن (١٠) سم وذلك لتفادي اصطدامها بالأرض سواء اثناء الدوران أو النقل .

جـ ـ معدات للمعاملات الاولية دورانية قلابة :

١ ـ المحراث القرصي القلاب باتجاه واحد **Disk plow** الشكل (٣ ـ ٧ ، ٨ ، ٩) وهو نوع من انواع المحاريث القلابة التي تنجز مهمة اثارة التربة من خلال الحركة الدورانية للجزء الشغال فيها (القرص) . فهو يؤدي نفس المهام التي يقوم بها المحراث المطرحي القلاب ، لكن بطريقة غير متماثلة . وبالموازنة بغيره بعد الأخذ بنظر الاعتبار الشكل التصميمي لهذا المحراث ومتانة بنائه يعد أكثر جدوى في تلبية المتطلبات التقني زراعية من المحراث المطرحي القلاب وان امكانية استخدامه في ظروف مناخية وتربة مختلفة ، تبدو أكثر مما هي عليه المحاريث المطرحية .

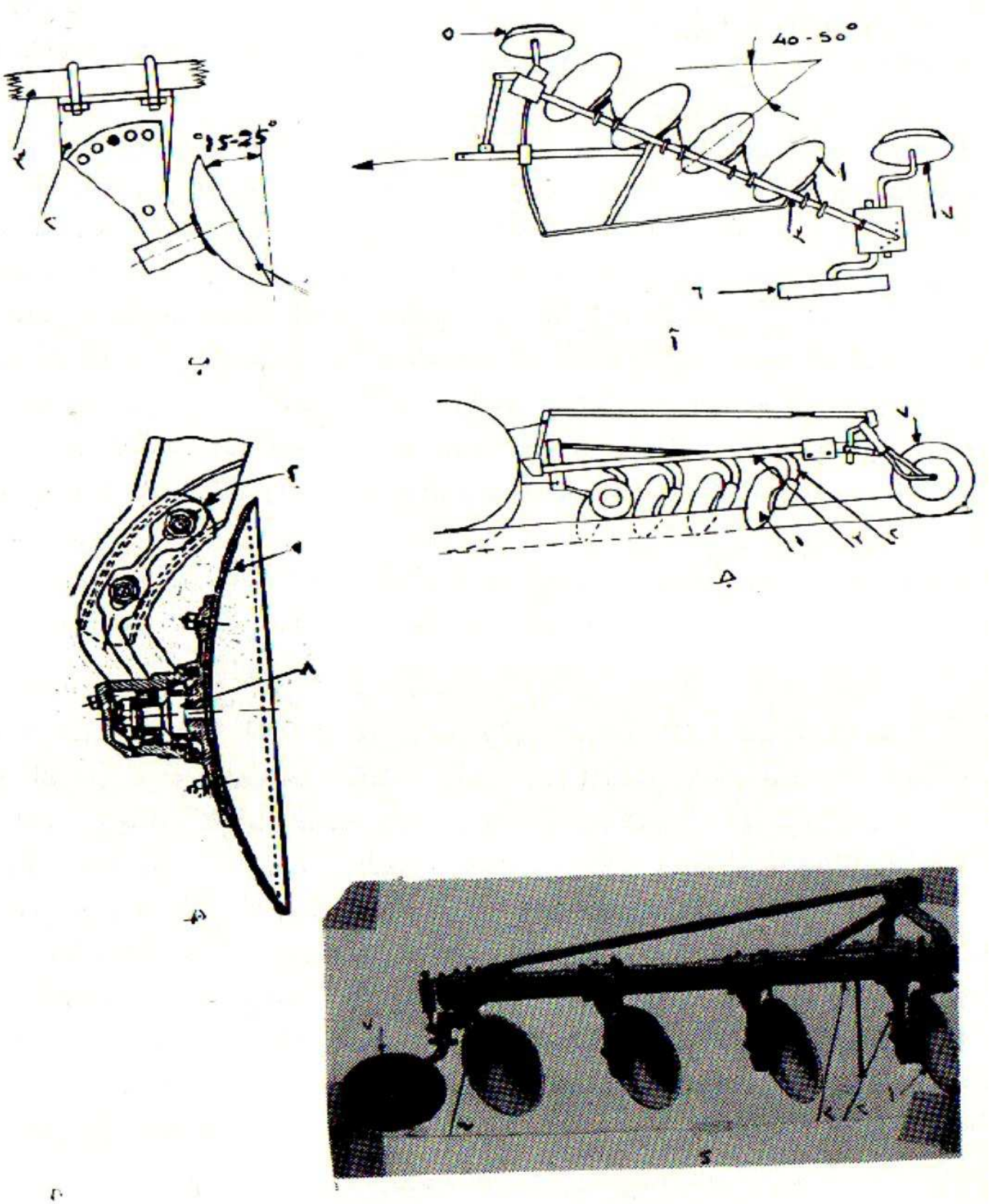
وعلى الرغم من تحيز الفلاح الاوربي الى المحراث المطرحي يبقى الرأي العلمي ونتائج البحوث المرجع الوحيد في تأكيد الحقيقة بأهمية هذا النوع من المحاريث . وتشير كثير من المراجع العلمية ونتائج بحوث كثير من الباحثين ومنها ابحاثنا منذ ١٩٧٦ حتى هذا اليوم ، تشير الى أن هذا النوع من المحاريث كان أكثر فائدة واقل ضررا على التربة موازنة بالمحاريث المطرحية ، الا أن هذا لا يعني توصيتنا النهائية والمطلقة بادخاله بشكل واسع في معاملة الترب العراقية . وانما التوصية التي يكون بامكاننا اطلاقها هي امكانية الاعتماد على المحراث القرصي في حدود ضيقة وفي ظروف مسيطر عليها ، وخاصة في ظروف العمل في البساتين والحقول الزراعية المروية والبعيدة عن خطر التعرية . ان اهم مايمتاز به هذا النوع من المحاريث بالموازنة بالمحراث المطرحي القلاب هو الاتي :

١ ـ امكان العمل بشكل جيد في الاراضي الطينية اللزجة وخاصة المحاريث المزودة اقراصها بالقاشطات ، فأن الاخيرة تقوم بتنظيف القرص من الاتربة العالقة به باستمرار .
٢ ـ العمل في الاراضي الجافة الصلبة كما هي الحال في الترب الطينية في ظروف الزراعة الديمية وترب المنطقة الجنوبية من العراق .

٣ ـ العمل في الاراضي المغطاة بالغطاء النباتي الكثيف أو تلك الموبؤة بالادغال المعمرة .
٤ ـ العمل في الاراضي الموبؤة بالاحجار حيث تدور الاقراص دون أن تتعرض للكسر .
٥ ـ العمل في الاراضي الرملية أو الترب ذات النسجة الخشنة التي تمتاز بخاصية الحك العالية حيث يستمر المحراث القرصي بالعمل تحت تلك الظروف وبشكل مرضي حتى لو تآكل جزء كبير من الحافة القاطعة .
٦ ـ العمل في الاراضي التي تقع تحت ظروف مناخية تساعد على تحلل المادة العضوية بسرعة وهذا بالطبع ينطبق على الظروف المناخية في القطر .
٧ ـ بما أن المحراث القرصي لا يقلب التربة كاملاً أي لا يدفن البقايا النباتية في باطن الارض بشكل كامل كما هي الحال في المحاريث المطرحية ، لذا فأن جزء من تلك البقايا النباتية تقوم بمسك سطح التربة لفترة معينة من الزمن . وبهذا فأن تأثيره الضار على التربة المعرضة للتعرية أقل بالقياس مع المحراث المطرحي .
٨ ـ في ظروف تربة مثالية تكون امكانية هذا المحراث في الوصول الى الاعماق المطلوبة للحرث أكثر بكثير من المحراث المطرحي .

الى جانب المزايا التي ذكرت في اعلاه ، لا بد من ان نذكر بأن واحداً من العيوب الرئيسة في هذا المحراث هو تركه مظهر حراثة أكثر خشونة مما يتركه المحراث المطرحي ، أي أن حجم الكتل الظاهرة عند السطح كبيرة نوعا ما . وقد يتطلب الأمر إجراء اكثر من عملية تنعيم للسطح بهدف الوصول الى مرقد مناسب للبذرة ، لكن بالامكان معالجة هذا النقص وذلك من خلال الدقة في تنظيم كل من زاويتي القرص والميل بحيث يصل القرص الى اعماق سطحية الى حد ما ، وخاصة عندما لا يحتاج الى حراثة عميقة . وقد تأكدت لنا هذه الحقيقة في الحقل حيث تبين أن خشونة السطح تتناسب طرديا مع عمق الحرث . أما الاجراء الاخر الذي يمكن به التخلص من الكتل الكبيرة فهو استخدام اقراص ذات حواف بقطع ناقص ويسمى عندها المحراث بالمحراث القرصي المقطع . الاجزاء الرئيسية في المحراث القرصي القلاب :

يتكون المحراث القرصي القلاب (٣ ـ ٤٧) من الاجزاء الرئيسة الآتية :



الشكل المرقم (٣ ـ ٤٧) الاجزاء الرئيسية والمساعدة للمحراث القرصي القلاب .
١ ـ البدن . ٢ ـ القصبة . ٣ ـ الهيكل . ٤ ـ القاشطة . ٥ ـ العجل الاخدودي الامامي
٦ ـ العجل الحقلي . ٧ ـ العجل الاخدودي الخلفي . ٨ ـ كرسي رولمان بلي .

١ ـ بدن المحراث : وهو عبارة عن قرص مقعر مصنوع من الفولاذ (يشبه قطعة مقطوعة من كرة مجوفة) بسمك من ٥ ـ ١٠ ملم ، نصف قطر التكور فيه من ٤٥ ـ ٦٥ سم ، وطول التقعر ١٦ ـ ١٧ سم والأخير يتناسب مع قطر القرص (٥٠ ـ ١٠٠) سم كما هو موضح في الجدول المرقم (٣ ـ ٢) .

الجدول المرقم (٣ ـ ٢) العلاقة بين طول التقعر وقطر القرص

قطر القرص (سم)	طول التقعر (سم)
٥٠ ـ ٥٠,٨	٦ ـ ٧,٣
٥٨,٤	٨,٩
٦١,٠	٩,٢ ـ ٩,٤
٦٦,١	٩,٥ ـ ١١,٤
٧١,١	١٠,٨ ـ ١٤,٣
٨١,٣	١٠,٨ ـ ١٦,٥
٩٦,٥ ـ ١٠٠	١٦,٥ ـ ١٧,٠

يثبت القرص من مركزه بمحور يدور داخل كرسي (رولمان بلي) ، والأخير مثبت بداخل القصبة ومحكم الغلق بحيث يمنع دخول الأتربة الى داخله ومزود بحلمه تشحيم . يعمل الكرسي على تقليل احتكاك محور القرص الذي يدور بصفة مستمرة اثناء الحرث داخل محور القصبة ، كما يصمم هذا الكرسي بطريقة تمكنه من تحمل الضغط الجانبي للتربة على الاقراص ، وذلك من خلال تقوية الجوانب واستخدام فولاذ صلب ، كذلك يساعد التصميم على ضبط الكرسي كلما تأكل السطح الخارجي لمحور القرص . يمتد من الجسم الخارجي للكرسي ذراع يربط في القصبة يسمى الحامل مزود بعده ثقوب يمكن بها تغيير ميل القرص المحمول على القصبة في المستوى الرأسي .

يتم تركيب محاور الاقراص على قصباتها بحيث تمكنها من ايجاد ميل مناسب لحافات الاقراص على اتجاه الحرث بهدف الحصول على مايسمى بزاوية القرص الشكل (٣ ـ ٤٧ آ) . دلت التجارب على أن افضل قيمة لهذه الزاوية هي تلك المحصورة بين ٤٢ ـ ٤٥° اذ عندها تكون مركبة مقاومة التربة الامامية أقل مايمكن .

أما قوى الضغط الجانبية للتربة عند هذا المعدل فتكون في حدود المعقول ، على حين تكون ردود الفعل الرأسية للتربة غير مؤثرة ، لكن المركبة الأخيرة (المركبة الرأسية لمقاومة التربة) تتأثر كثيراً بقيمة زاوية الميل الشكل (٣ ـ ٤٧ ب) (وهي عبارة عن ميلان حافة الاقراص عن المستوى الرأسي بزاوية صغيرة مقدارها ١٥ ـ ٢٥°) . حيث تزداد بزيادة قيمة الزاوية أي كلما كانت قيمة زاوية الميل كبيرة كان اختراق القرص للتربة صعبا ، كذلك تزداد قيمة مركبة مقاومة التربة الامامية بزيادة قيمة هذه الزاوية أما قوى الضغط الجانبي على المحراث فتتناسب عكسيا مع زيادة قيمة زاوية الميل . ان وجود هذه الزاوية ضروري للحصول على قلب مناسب لمقطع التربة . تزود الاقراص عادة بقطعة ميكنية ذات سطح منحني تسمى القاشطة الشكل (٣ ـ ٤٧ ـ ٤) . يقع أحد جوانبها بجوار السطح الداخلي للقرص وظيفتها مساعدة القرص في تنظيف نفسه من الاتربة والاعشاب العالقة ، كذلك تساهم مساهمة جدية في قلب مقطع التربة المنقول على سطح القرص ، وتساعد كذلك في تحسين معامل تفتيت التربة .

٢ ـ **القصبة** : الشكل (٣ ـ ٤٧ ـ ٢) تتكون القصبة من قضيب فولاذي يمتد بجانب البدن ويثبت في الهيكل من نهايته البعيدة ، تصنع القصبة على قدر كبير من المتانة لتتحمل ضغط القوى المؤثرة على القرص اثناء الحرث .

٣ ـ **الهيكل** : الشكل (٣ ـ ٤٧ ـ ٣) يتكون هيكل المحراث القرصي من انابيب فولاذية مجوفة أو صلدة احيانا أو من شرائح وزوايا فولاذية متينة التركيب لتتحمل جميع أنواع المقاومات التي تشكلها التربة على الاقراص اثناء العمل . ان وظيفة الهيكل الرئيسة حمل الابدان من خلال القصبات كذلك اذرع ونقاط الشبك ومنظماتها مع حمل عجلات الاسناد ان وجدت . وبامكان الهيكل حمل عدد من الابدان يتراوح من (١ ـ ٧) بحسب نوع المحراث .

٤ ـ عجلات الاسناد وتنظيم الاعماق ومنظم الشبك كما هي الحال في المحاريث المطرحية . الشكل (٣ ـ ٤٧ ـ ٥ ـ ٦ ـ ٧) .

٢ ـ المحراث القرصي القلاب ذو الاتجاهين Reversible disk plow

الشكل (٣ ـ ٤٨) وهو لايختلف كثيراً في وظيفته عن المحراث المطرحي القلاب ذي الاتجاهين الا في الناحية التصميمية ، فبدلا من وجود ابدان مطرحية يربط بالهيكل ابدان قرصية بنفس الوظيفة التي جاء بها المحراث القرصي القلاب ذو الاتجاه الواحد . وموضع الاختلاف بينهما هو امكان القرص قلب المقطع الى اليمين في اتجاه وقلبه الى اليسار في الاتجاه المعاكس (المرور الثاني المجاور) .