إثارة التـــربة (الحراثة) SOIL TILLAGE

تعرف إثارة التربة بأنها عملية تطبيق أو ممارسة فن وعلم تهيئة التربة للأغراض الزراعية. كما تعرف من الوجهة الهندسية بأنها انزلاق التربة على الآلة الزراعية. وتعتبر الإثارة أو الحراثة هي حالة لتفكيك أو قلب موضع التربة باستعمال آلة (يدوية أوميكانيكية) بأقل قدرة عند استعمالها سواء كانت هذه القدرة مستمدة من الإنسان أو الحيوان أو آلة ميكانيكية بغرض استعمالها كمهد (مرقد) للبذور Seedbed حتى تكون بيئة مناسبة لبدء حياة جديدة للنبات وذلك بالمحافظة على البناء الجيد للتربة دون إتلافها أى أنها عملية لإيجاد توازن بين كمية الماء والهواء في التربة لتهيئة المناخ المناسب لنمو البذور والجذور. وعموما يمكن حصر فوائد الإثارة كما يلى:

١– تحسين الخواص الطبيعية للتربة وذلك عن طريق تفتيتها وتفكيكها حتى تصبح هشة وذلك لتجهيز مهد البذرة ثم الجذور بعد ذلك حتى تنتشر للعمق المناسب والهدف من جعل التربة محببة مفتتة هو تسهيل انتشار الماء والهواء خلالها حيث أن الطبقة المفككة تعوق تبخر الماء من سطح التربة وتضعف خاصية الجذب السطحي.

٢– تقليل أوابادة الأعشاب الضارة أوأى نباتات طفيلية غير مرغوب فيها وهى في الغالب تتنافس مع المحصول على الضوء والماء والغذاء في مراحل نموه المختلفة.

٣– تسهيل خلط بقايا النباتات مثل الجذور والسيقان المتبقية من المحصول الذي سبق زراعته في نفس رقعة الأرض لتتحلل مما تزيد من خصوبة التربة.

٤– مكافحة الآفات الزراعية وتعريضها للمؤثرات الجوية أولأعدائها الطبيعية أوالقضاء عليها في طور من أطوار حياتها.

٥– تعريض التربة لأشعة الشمس مما يؤدى إلى تقليل فاعلية بعض الأمراض التي تصيب الجذور.

٦ – خلط السماد العضوي أوالكيماوي أوالمبيدات الحشرية بالتربة قبل عمليات وضع البذور الزراعية.

٧– تهيئة التربة للري ويفضل أن تكون مستوية بانحدار بسيط مما يسهل من عمليات الري (خاصة الري بالغمر) والصرف.

٨- تسوية سطح التربة وتهيئتها لعمليات الزراعة الآلية مثل الرش واستخدام آلات الحصاد ذاتية الحركة.

٩- زيادة الفراغات البينية بين حبيبات التربة وبالتالي يزيد محتواها الهوائي مما يضمن الهواء اللازم لتنفس الجذور والعمليات الأخرى التي تحدث مثل الأكسدة والتكربن.

١٠- زيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء عن طريق زيادة الفراغات البينية.

١١- سهولة صرف الماء الزائد وذلك بأن تساعد المسام الناشئة عن عمليات الحرث لتصرف ما يزيد من الماء عن حاجة النبات.

ويمكن تقسيم عمليات تجهيز التربة وإعدادها للزراعة الي الأقسام والمراحل التالية:

أ - **عمليات تفكيك التربة أوالإثارة الأولية Primary tillage:** وهى تتضمن بشكل أساسى عمليات تفتيت التربة (تقليل تماسك حبيبات التربة) ودفن بقايا النبات وتكسير الطبقة الصماء (Hard pan) في حالة وجودها وقلب التربة على عمق يتراوح من ١٠٠مم إلى ٩٠٠مم ولو أنه يمكن استعمال أنواع أخرى تخلخل التربة دون قلبها مثل محراث تحت التربة (Subsoiler) الذي يصل عمق بعض أنواعه إلى ١٥٠سم والشائعة الاستعمال في مناطق التربة الطينية والمناطق التى تكثر فيها الترسبات الكلسية. أو المحاريث الهزازة (Vibrating implement) وأكبر عمق تصل إليه حوالي ٢١سم وتصلح هذه المعدات في التربة الرملية حيث إنها تقلل من عوامل التعرية كما إن القدرة الميكانيكية اللازمة للجر أقل من المعدات الأخرى لأنها تعتمد على عمود الإدارة الخلفي للجرار في تشغيلها. ويفضل عند الحرث أن تكون نسبة الرطوبة بالتربة مناسبة حيث تتراوح نسبة الرطوبة من ١٠-٢٥% لتسهيل هذه العملية وذلك للمحافظة على المسافات البينية الملائمة (مسامية التربة) لضمان تهويتها الجيدة ولتقليل القدرة اللازمة لجر أو سحب المحاريث المختلفة حتى يتم انجاز هذه العملية الزراعية بسرعة وبكفاءة عالية. كما أن ضغط المحراث على التربة الجافة يسبب تحطم بنائها الحبيبي المفضل للزراعة أما حراثة التربة الرطبة جداً فهي تسبب كثيراً من المشاكل وخاصة في التربة الطينية التي تؤدى إلى تكوين كتل يصعب تكسيرها أو تفتيتها بعد جفافها وزيادة القدرة اللازمة لسحب المحاريث مما يزيد من استهلاك الوقود وزيادة عدد الساعات اللازمة للحراثة وتتراوح نسبة الرطوبة المثلي للحرث للتربة الخفيفة (٨-١٢%) وللتربة المتوسطة (١٦-١٧%) وللتربة الطينية (١٨-٢١%)

ويمكن تحديد نسبة الرطوبة المناسبة للتربة لبدء عملية الحرث بواسطة أحدى الطرق الحقلية الآتية:

١ – عند قبض قطعة من التربة والضغط عليها بين الأصابع وراحة اليد فإذا تفككت بسهولة دون أن تترك أثار من الطين في راحة اليد فإن التربة تكون صالحة لبدء عملية الحرث أى أن نسبة الرطوبة ملائمة لتعطى أقل مقاومة على أسلحة المحراث دون أن تكون كتل يصعب تكسيرها عند جفافها.

٢ – عند غرس عصا في التربة تكون مقاومة التربة لها أقل ما يمكن ولا يعلق بالعصا طين عند سحبها ويدل ذلك على أن الوقت مناسب للحرث.

وتتعدد أنواع المحاريث تبعا لنوع وعمق الحرث المطلوب ونوع التربة المطلوب حرثها والمحصول السابق ومدى انتشار الحشائش وبقايا جذور النباتات السابقة وكذلك المحصول المراد زراعته حيث أن عمق الحرث يجب أن يناسب مقدار تعمق جذور النبات حتى تتم دورة حياته وهى تختلف من محصول لأخر حيث أن متوسط تعمق جذور نباتات الفراولة ٣٠سم، جذور البقوليات ٤٥سم، جذور فول الصويا والبطاطس ٥٨سم، جذور أشجار الفاكهة الصغيرة ٧٠سم، جذور البطاطا والعنب ١٠٠سم وجذور القطن ١٢٠سم.

ب – عمليات التنعيم والكبس أو الإثارة الثانوية Secondary tillage: وهى تتضمن على عملية تفكيك التربة على أعماق ضحلة نسبياً وتلي مرحلة الإثارة الأولية وفى معظم الأحيان تهدف إلى تتميم مهد البذرة وتكسير الكتل ودمج حبيبات التربة المفككة وكبسها.

ج – عمليات التسوية Leveling: وفيها تعدل ميول سطح التربة بحيث يصبح سطح التربة على درجة عالية من الأستواء مع وجود ميل خفيف في اتجاه واحد بقدر الأمكان لتسهيل عمليتي الري والصرف وخاصة في طرق الري بالقنوات والأستفادة من خاصية الجاذبية.

د – عمليات التخطيط والتقسيم Furrowing and dividing: ويتم بالنسبة للمحاصيل التى تزرع على خطوط ويعقبه تقسيم الحقل إلى وحدات صغيرة متناسبة مع طريقة الزراعة بحيث يسهل التحكم في ريها وتنظيم خدمتها.

وفيما يلي أنواع المحاريث وآلات تتميم مرقد البذرة المستعملة:

أولا المحاريث Plows

١ – المحراث الحفار Chisel plow

هذا النوع من المحاريث هو الأكثر انتشاراً في مصر ولكثرة الإقبال عليه يجرى تصنيعه محلياً، حيث يتطلب المحراث الحفار تقريباً نصف قوة الشد اللازمة للمحراث القلاب المطرحي لنفس عرض التشغيل وعمق الحرث. لذلك، يشغل المزارعون المحراث الحفار علي عمق أكبر من المحراث القلاب المطرحي لكسر الطبقة الصماء المتكونة أسفل الحرث العادي من أجل تحسين الاختراق للمياه والجذور. يشق المحراث الحفار التربة ويفككها علي أعماق تتراوح من ١٥–٤٦سم ولا يقلبها أو يقلبها قلباً بسيطاً مع تغطية قليلة لبقايا النباتات (شكل٤–١) وتختلف عدد الأسلحة Leaf tines ما بين ٧ أو ٩ أسلحة وهذه الأسلحة مركبة عادة في صفين وأحياناً في ثلاثة صفوف (شكل٤–٢) ومن مزايا هذه المحاريث أنها تحافظ على الطبقة السطحية للحقل التى تتركز فيها الخصوبة كما أنه عند استعمالها في الأراضى القلوية والملحية لا تنقل الطبقة السطحية التى يتركز فيها الملح إلى باطن الأرض فتؤذى جذور النبات وأيضا تترك سطح التربة مموجاً وتساعد هذه الحالة علي منع التعرية بواسطة الرياح أو المياه وكذلك تحسن من اختراق المياه للتربة. وتتكون أجزاء المحراث الحفار من:

٢ – المحراث القلاب المطرحىMouldboard plow

يقوم هذا المحراث بقطع شريحة الأخدود وتفتيتها وقلب الطبقة السطحية من الأرض وتحل محلها طبقة جديدة من طبقات التربة السفلية. لذلك يسمى هذا النوع من المحاريث القلابة "Turning plows". وأثناء أداء هذه العملية يتم دفن معظم بقايا النباتات وأى مادة أخرى تحت شريحة الأخدود، وتحتاج هذه المحاريث إلى قدرة جر أقوى من المحاريث الحفارة. وهذا النوع من المحاريث أكثر شيوعاً في الخارج، أما في مصر فهو أقل استخداماً من المحاريث الحفارة ويرجع ذلك إلى:

- يترك المحراث المطرحى سطح التربة غير مستوي عند الحرث لذلك يحتاج الأمر إلي عمليات إضافية لتسوية سطح التربة لأعداد مهد البذرة فتزيد التكلفة، حيث يلاحظ أثناء عملية قلب شريح الأخدود فإن الشريحة تتحرك جانبياً لمسافة معينة تاركة تجويفاً مفتوحاً أو خندقاً والذي يطلق عليه اسم "الأخدود". عند إجراء المشوار التالي يملأ الأخدود بشريحة أخدود جديدة ولكنه يترك أخدوداً آخر غير مغطى. ويوضح الشكل (٤–٦) قطاعاً عرضياً لجزء من الحقل وكيف يبدو شكل الأخدود وشريحة الأخدود. لاحظ أن شريحة الأخدود لايتم قلبها كلية ولكن تبقى بزاوية مع وجود فراغات هوائية بين الشرائح (شكل ٤–٧). ويكون هذا صحيح على وجه التحديد عندما تكون التربة مليئة بالحشائش أثناء الحراثة. وتقوم عمليات الحراثة الثانوية بتفتيت شرائح الأخدود إلى أجزاء صغيرة تملأ الفراغات الهوائية الكبيرة الموجودة.
- المحراث المطرحى أبطأ في الأداء وأكثر كلفة عن المحراث الحفار.

المحراث المطرحى يدفن الطبقة السطحية الأكثر خصوبة في أسفل الحقل ليظهر بدلا منها طبقة أقل خصوبة من باطن الأرض.

٣- المحراث القلاب القرصي Disc plow

وهو نوع من المحاريث القلابة وتختلف عن المحاريث المطرحية في الوسيلة التى تقلب بها التربة فهو مزود بأقراص مقعرة لها حافة حادة تقلب وتفتت التربة بدلا من المطرحة في المحراث المطرحى (شكل ٤-١٥) ويتراوح قطر القرص بين ٦٠-٧٠ سم وهو مصنوع من الصلب. ويثبت القرص من مركزه بواسطة كراسي محور تمكنه من الدوران (شكل ٤-١٦)، وفى المحاريث العادية يميل القرص مع الاتجاه الرأسي بزاوية تتراوح بين ١٥-٢٥° مما يسهل رفع كتل التربة لأعلى سطح البدن حتى يمكن قلبها إلى اليمين وكذلك يميل القرص بزاوية تتراوح بين ٤٢ – ٤٥° مع اتجاه السير، (شكل ٤-١٧) مما يسهل قلب التربة إلى اليمين أثناء دوران القرص عند اختراقه للتربة.

وقد تثبت أبدان المحراث على محور واحد مشترك وتكون رأسية في هذه الحالة، ويطلق عليه " محراث رأسي" ويميل المحور المشترك بزاوية ٤٥° مع خط السير (ليس لها زاوية ميل) وقطر القرص أقل قليلا (٥٠-٦٠ سم). وتوجد خلف كل قرص مكشطة لإزالة أى فاقد يعلق بالقرص من طين أثناء العمل وتختلف عدد الأقراص من ٢-٩ أقراص وفى الغالب تتكون من ٤ أو ٥ أقراص.

الأقراص المستخدمة في المعدات القرصية إما أن تكون مخروطية أو كروية (قطاعات من كرات فارغة). لكل من السلاحين نصف قطر كروى مشاركاً مع تقعرية الأسلحة. السلاح المخروطى له سطح خارجى مسطح (منبسط) لزاوية مخروطية معينة. تعرف زاوية السلاح لسلاح كروى على أنها المماس عند حافة المساحة السطحية للسلاح (شكل ٤-١٧).

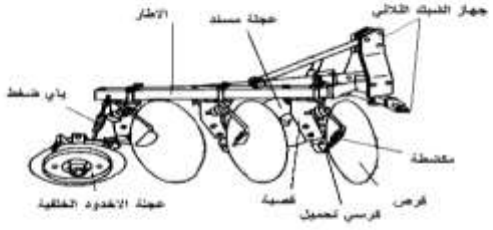
يستعمل هذا المحراث في الحالات التى لا يصلح فيها المحراث المطرحى فالمحراث القرصي يمكنه اختراق التربة الصلبة والجافة التى لا يخترقها المحراث المطرحى بسهولة كما يمكنه الحرث في الأراضى اللزجة التى غالباً ما تلتصق ببدن المحراث المطرحى فتعوق عمله. ويتفوق المحراث القرصي في الأراضى التى

بها جذور عميقة لمحاصيل سابقة. كما انه أكثر ملائمة في الحرث العميق إذا كان المطلوب حرثا عميقا. والمحراث القرصي لا يقلب التربة قلباً تاماً كالمحراث المطرحى كما يترك قلاقيل بسطح التربة المحروثة أكبر حجما من التى يتركها المحراث المطرحى لذلك يفضل المحراث القرصي عن المطرحى في الأرضي الطينية الثقيلة وكثيرة الحشائش. كما أن عدم قلبه للتربة قلباً كاملاً تعتبر ميزة في الأراضى التى تتحلل بها المواد العضوية بسرعة.

٤- محراث تحت التربة Subsoiler

يستخدم هذا المحراث في استصلاح الأراضى البور والغدقة والأراضى التى بها طبقة صماء تحت التربة والتي نتجت من استخدام الجرارات والآلات الثقيلة نتيجة الضغط عليها وكذلك تأثير التفاعلات الكيميائية في التربة والري يمكن أن تؤدى إلى تماسكها بمرور الوقت. هذا وتؤدى الطبقة الصماء المتكونة إلى مقاومة امتداد جذور النبات- كما يقل احتفاظ التربة بالرطوبة والتهوية وتصريف الماء الزائد مما يؤدى إلى ضعف النمو والأنتاج النباتي.

شكل ٤-١٥: تأثير المحراث القرصى



شكل ٤-١٦ أجزاء المحراث القرصي.