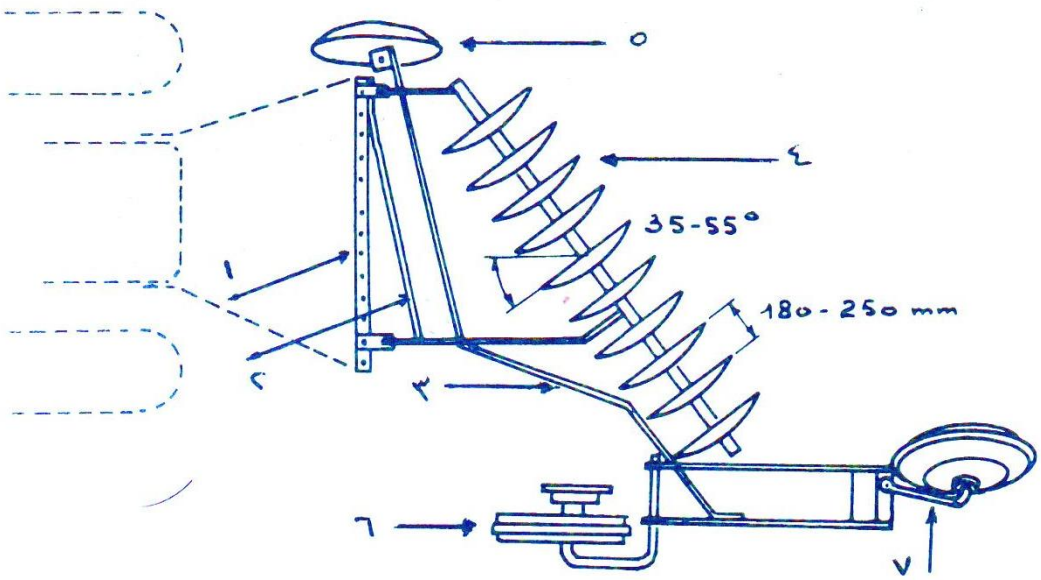
د. معدات للمعاملات الاولية دورانية غير قلابة

1. المحراث القرصي الراسي: One-way or Vertical Disk Plow

يتبين من تسمية هذا المحراث ان الابدان القرصية فيه موضوعة بشكل رأسي او عمودي في المستوى الافقي او بعبارة اخرى ان استناد الاقراص على الارض يكون راسياً (الشكل 25) وعنده تكون قيمة زاوية الميل صفراً في حين يعطي لزاوية القرص قيم بمدى اوسع من المحراث القرصي 35–55° وبهذا فان فرصة رفع المقطع الى سطح البدن قد قضي عليها ليصبح هذا المحراث من النوع المحاريث الدورانية غير القلابة. يمتاز هذا المحراث من غيره بإمكانيته الجيدة في اختراق سطح التربة اما تعمقه داخل التربة فليس كبيراً ويعتمد كثيراً على حجم القرص فيصبح استخدامه في ظروف تربة خفيفة الى متوسطة تتحلل فيها المادة العضوية بسرعة بسبب مناخها الحار.



1. العارضة الافقية. 2. العارضة الوترية. 3. العارضة المرفقية.
4. البطارية (مجموعة اقراص محمولة على محور). 5. العجلة الاخدودية الامامية.
6. العجلة الحقلية. 7. العجلة الاخدودية الخلفية.

شكل 25: الاجزاء الرئيسية والمساعدة في المحراث القرصي الرأسي.

ان جميع ما تم استعراضه في اعلاه ينطبق على ظروف الزراعة الديمية في شمال العراق ولقد دلت نتائج عدد من البحوث المحلية التي اجريت في المنطقة الشمالية من القطر على انه المحراث المذكور امتاز من عدد من انواع من المحاريث القلابة في اظهار عدد من الصفات النوعية للحرث وتركه للغطاء النباتي بالقرب من السطح المحروث كذلك اثبت جدارة في تثبيت الخواص الانتاجية لحقول المعاملة والمزروعة بالحنطة وانجازه

للعمل بمعدلات جيدة الا انه يؤخذ عليه عدم تمكنه من اختراق الترب الطينية في المواسم الجافة او اظهاره مظهرا غير متجانس للحرث في الحالات التي تكون فيه معدلات الرطوبة في تربة عالية الى حد ما او عند استخدامه في سرعات اعلى من 6 كم/سا الا ان تلك المآخذ لا تعيق انتشار استعماله في ظروف الزراعة الديمية وخاصة عندما يراعى بذلك مواعيد الحراثة المناسبة التي تكون عندها التربة في حدود نضج نضوجها الفيزيائي.

تشبه الناحية البنائية لهذا المحراث الى حد كبير مثيلتها من المحاريث القرصية القلابة باستثناء وضع البدن القرصي فهو كما اسلفنا يأخذ الوضع الراسي على الارض في المستوى الافقي كذلك في حجم الاقراص المعتمدة وعددها تستخدم في الاغلب اقراص بأقطار اقل من تلك المستعملة في المحاريث القرصية القلابة، اما عدد الاقراص ويكون هذه المحاريث مشمولة بالنظام البطارية على امتداد واحد فان البطارية الصغيرة تتكون من 5–7 اقراص وقد يصل عدد اقراص الى 35 قرصاً في البطاريات الكبيرة ومهما كان حجم البطارية فان الاقراص تحمل على محور واحد وتدور بمثابة وحدة واحدة حيث يرتكز المحور في نقاط مختلفة على كراسي متصلة بالهيكل عندما يتكون المحراث من بطارية واحدة بعدد اقراص قليلة يصمم بحيث تكون اقطار الاقراص فيه كبيرة نوعا ما ويعلق خلف الساحبة من خلال نقاط التعليق الثلاثة لجهاز الهيدروليكي جهاز الرفع الهيدروليكي اما المحاريث التي تكون من بطاريتين او اكثر فتكون اقطار الاقراص فيها صغيره ولا تتعدى 60 سم وتكون فرصة تعليقها خلف الساحبة كذلك ضئيلة لذا تصمم بحيث تشبك خلف الساحب بوضع نصف معلق او مسحوبة وعندها تصبح الحاجة ماسة الى تزويد الهيكل بعجلات اسناد وتنظيم مثل العجل الاخدود الامامي والعجل الاخدودي الخلفي والعجل الحقلي ولكون المحراث القرص الرأسي يمتاز بعرضه الشغال الكبير يترتب على ذلك اضافة قطعة ميكنية اخرى الى الهيكل يصبح اكثر فائدة عند عملية تنظيم المحراث للعمل كالعارضة الافقية والعارضة الوترية (الشكل 25).

2. المحراث الدوراني في الوضع الافقي: Rotary Plow

يختلف المحراث الدوراني من حيث تفتيته واثارته للتربة اختلافاً جوهرياً عن المحاريث الحفارة او القلابة وميزته في ظروف الحقل المناسبة هو قيامه بإعداد مرقد البذرة اعداداً تاماً بأقل مرور في الحقل ومن أهم الاختلافات التي يمكن حصرها بين المحراث الدوراني وبقيه المحاريث هي ما يأتي:

1. يختلف عمل المحراث الدوراني عن المحراث الحفار فان اثارته للتربة تبدو على هيئة تيار من جسيمات تربة يطرد في اتجاه عكس اتجاه سير المحراث وبناء على ذلك فان مقاومة التربة تكون في اتجاه سير

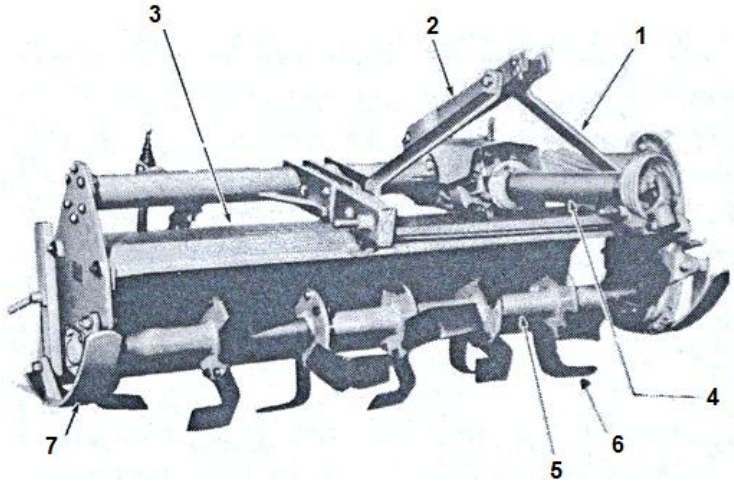
المحراث دائماً في حين عند العمل بالمحراث الحفار سيكون اتجاه مقاومة التربة بعكس اتجاه سير المحراث كما ان اندفاع التربة المثارة بأسلحة المحراث الحفار الى الخلف تعد ميزة مهمه لهذا النوع من المحاريث اذ لا تتراكم كتل او الحشائش امام المحراث كما هي الحال في المحاريث الحفارة التي تؤدي الى تراكم تلك الكتل والحشائش امامها احياناً الى اختناق المحراث سواء على المستوى المسافات البينية او زور المحراث ومن مساء هذا النوع من المحاريث وخاصة عند معاملة الترب الطينية الرطبة الى حد ما هو انسداد المسامات البينية للطبقة السطحية اذ تتحول بعد جفافها الى طبقة صماء لا تصلح مرقداً للبذرة وعلى العكس من ذلك المحراث الحفار اذ مهمته الرئيسية تفكيك سطح التربة مع تفتيت مناسب دون ان يظهر ما يسمى مسحوق التربة الناعم.

2. اما الاختلافات الواردة بين المحراث الدوراني والقلاب فتعتمد بالدرجة الرئيسية على طريقة المحراث القلاب في تحريك مقطع التربة وعلى ما تقدم بيانه في الفصول فان تفتيت او تحبيب التربة بالمحاريث القلابة ينتج بانزلاق المقطع على السطح المنحني للبدن وفي احسن الحالات لا تصل الى درجة التحبب بهذه المحاريث كالتي تكون بالمحاريث الدورانية التي تؤدي عملها من خلال دوران الاسلحة واصطدامها بالتربة وفضلاً عن ذلك وبسبب ان المحاريث الدورانية لا تقلب مقطع التربة كما هي الحال في المحاريث القلابة فهي كذلك تقوم بتفتيت طبقات التربة بانتظام الى حبيبات صغيرة ومن ثم خلطها خلطاً متجانساً مع بقايا الحاصل او الحشائش المقطوعة وتركها بالقرب من سطح التربة دون دفنها وبناءً على ذلك فان مظهر الحرث بهذه المحاريث يبدو متجانساً مستوياً واقل صلابة اذا وزن بمظهر الحرث بالمحاريث القلابة ومن مساوئ المحاريث الدورانية وخاصة في ظروف التربة الموضوعة بالأعشاب ذات الجذور الوتدية والريزومية امتصاصها الكبير للقدرة بسبب ما تشكله تلك الاعشاب من اجهاد ومقاومة لأسلحة المحاريث كذلك هبوط كفاءتها في العمل بسبب ارتفاع تلك الادغال على محور الدوران واختناق المحراث والاهم من هذا كله ان المحاريث الدورانية تساعد على تقطيع الاعشاب الريزومية ونشرها على مساحة كبيرة من الحقل مما يساعد على اكثارها وانتشارها بدلا من مكافحتها على العكس ما عليه باستعمال المحاريث القلابة.

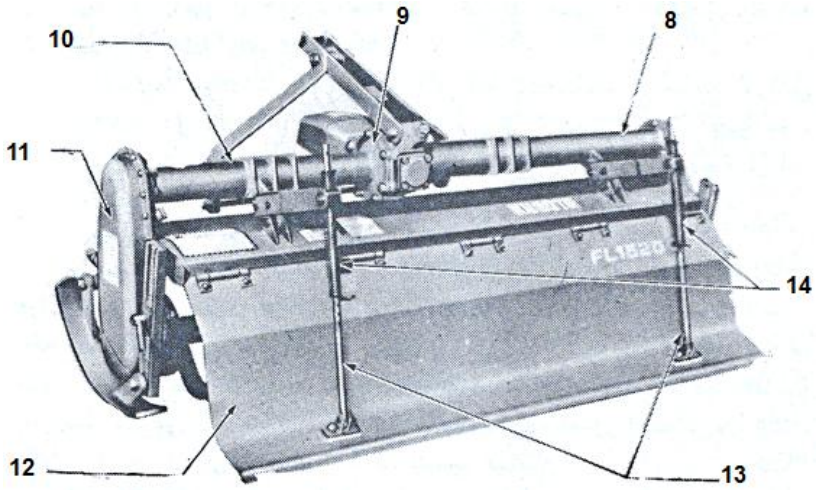
3. وفضلاً عن كل ما جاء في الفقرتين واحد واثنين فان المحاريث الدورانية تعد اكثر المحاريث اجهاداً لمصدر الطاقة (الساحبة) على اساس وحدة العمل واكثرها كل فعل على اساس وحدة المساحة.
4. اداء المحراث الدوراني في ظروف العمل في الاراضي الصلبة الحجرية والمملوءة بالأدغال المعمرة ذات الجذور الوتدية ضعيف جداً.
5. يعد من المحاريث الخطرة جداً تحت ظروف العمل في الاراضي المعرضة للتعرية المائية والهوائية.

6. واخيرا فان مجال استعمال هذا النوع من المحاريث ينحصر في معاملة الاراضي المفككة الى حد ما والاقل تماسك وفي ظروف عمل مسيطر عليها سواء في معاملة الترب في حقول البساتين او الخضر او الحقول المخصصة لزراعة عدد من المحاصيل الصناعية كالقطن والذرة او المحاصيل البقولية.

يتكون هذا المحراث كما هو موضح في (الشكل 26) من اسلحة فولاذية ذات تصاميم واشكال مختلفة لتلائم ظروف الحقل المتباينة فمثلا الاسلحة الخطافية تناسب ظروف الحراثة العميقة في الترب الخالية من الاعشاب التي قد نجمع على الاسلحة وتدور معها على حين تناسب الاسلحة ذات الحافات القاطعة العريضة الاراضي الموضوعة بالأدغال اذ باستطاعتها قطع جذور الحشاش والاعشاب بكفاءة عالية الا انها لا تناسب الحرث العميق هذا من حيث التصميم اما الشكل فان اكثر الاشكال قبولا هو شكل قريب من حرف L باللغة الانجليزية.



أ. منظر امامي



ب. منظر خلفي

1. عتلة الاسناد. 2. عتلة الربط العليا. 3. الغطاء الرئيسي. 4. عمود جامع الحركة.

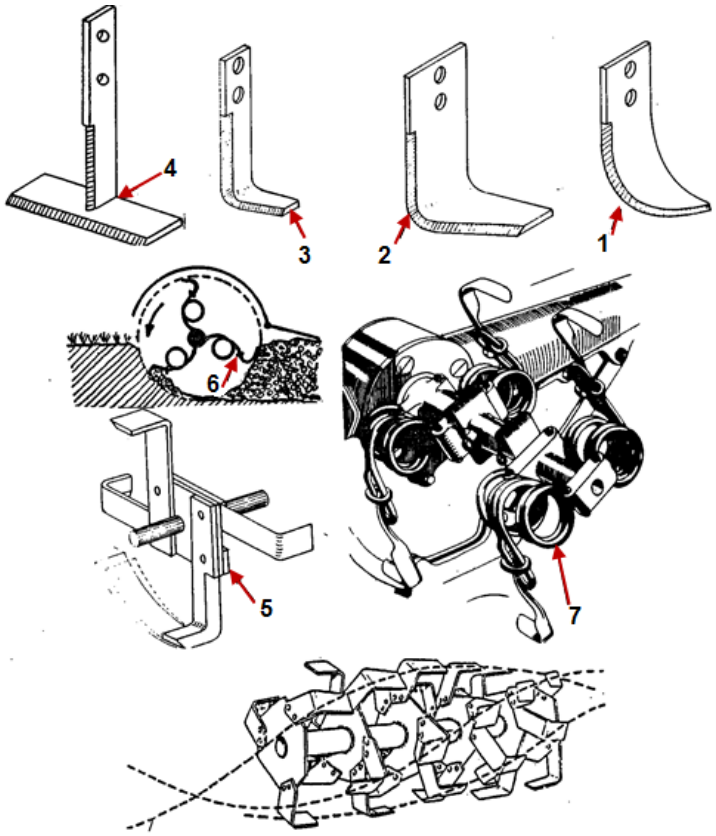
1. العمود الحامل للاسلحة. 6. الاسلحة. 7. زلاقة. 8. المحور النصفي الايمن.

1. صندوق الاختزال (التروس). 10. المحورالنصفي الايسر. 11. صندوق سلسلة نقل الحركة.

12. الغطاء الخلفي. 13. اصابع التنظيم. 14. النوابض.

شكل 26: الاجزاء الرئيسية والمساعدة للمحراث الدوراني في الوضع الافقي.

تثبت الأسلحة على محور افقي تثبيتاً صلباً او مرناً والحالة الاخيرة تتم من خلال مرونة السلاح نفسه او عن طريق النابض ويفضل وضع الاسلحة على محور بنظام لولبي وذلك لزيادة مساحة تلامس الاسلحة بالأرض (الشكل 27).



1. سلاح بسكين منحرف. 2. سلاح ينصل عريض. 3. سلاح على الشكل (L).

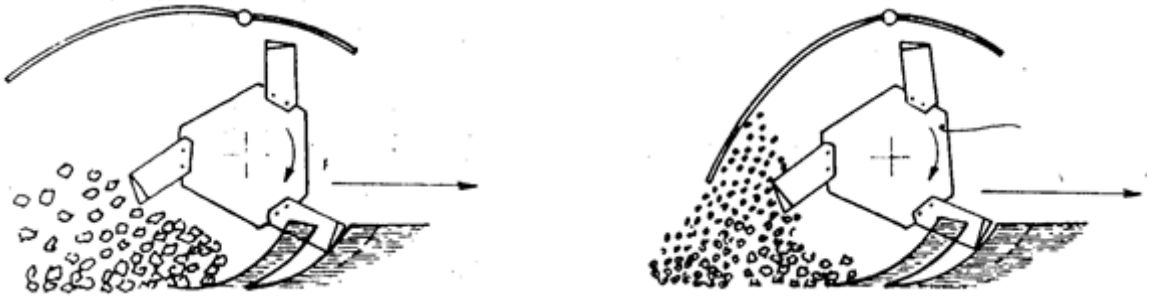
4. سلاح معزقي. 5. تثبيت صلب. 6. تثبيت مرن (مرونة السلاح). (سلاح خطافي).

7. تثبيت مرن (نابضي). (سلاح فأسي). 8. نظم ربط لولبي.

الشكل 27: انواع من اسلحة المحراث الدوراني وطريقة تثبيتها على العمود الرئيسي على اساس النظام اللولبي.

تدار الاسلحة ومحاورها بعمود مأخذ القدرة في الساحبة من خلال عمود جامع الحركة وبسرعة قد تصل احياناً الى 300 دورة/دقيقة بنفس اتجاه دوران العجل الخلفي للساحبة. تزود الاسلحة في عدد من المحاريث

بأجهزة فصل خاصة وذلك لحمايتها من الكسر بسبب الصدمات اثناء العمل كما يزود المحراث بتروس اختزال لتنظيم السرعة المطلوبة من الاقسام المهمة التي لها علاقة بتفتيت سطح التربة هو الغطاء كما هو موضح في شكل 28. فان درجة التفتيت تتناسب تناسباً عكسياً مع زيادة فتحة الغطاء يتراوح عمق الحرث بهذا المحرك من 15–25 سم وبسرعات عمل من 2–4 كم/سا ويتطلب هذا المحراث قدرة حصانية في حدود 30–50 حصان آلي/متر من عرض الحرث.

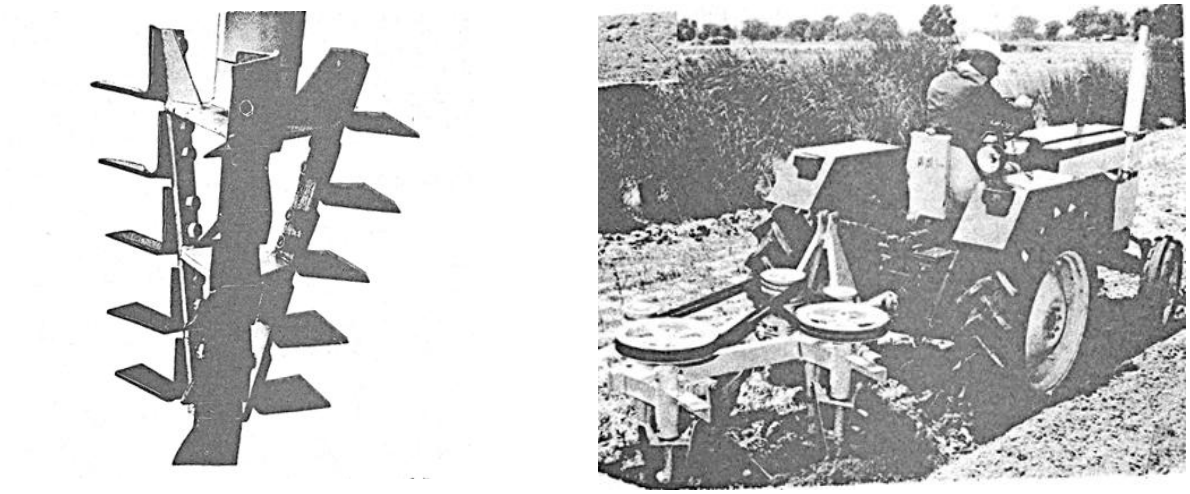


أ. المسافة البينية صغيرة (تفتيت ناعم). ب. المسافة البينية كبيرة (تفتيت خشن).

شكل 28: تنظيم فتحة الغطاء.

المحراث الدوراني في الوضع الراسي: Rotary Auger Plow

كما هو واضح من الشكل 29 فان اسلحة المحراث مصنوعة ومثبتة على محور الدوران الذي يتخذ وضعاً راسياً مع خط السير للمحراث.



أ. منظر عام. ب. الاجزاء الشغالة للوحدات العاملة.

الشكل 29: المحراث الدوراني بالوضع الرأسي.

يتكون محور الدوران في العادة من بناء هرمي مقلوب تحمل الاسلحة على قصبات مسطرية الشكل وتتحرك الأسلحة بحركة دورانية افقية باتجاه عقرب الساعة الا ان الوضع القائم للمحور يجعلها تقطع التربة في

المستوى الرأسي على خط السير. وتأخذ حركتها كما هي الحال في المحراث الدوران التقليدي من عمود مأخذ القدرة (الشكل 29) وتوصل للحركة بالبكرات والاحزمة الى وحدات العمل التي تتكون على الاكثر من 2-3 وحدات مثبتة على هيكل فولاذي خاص ومعلقة خلف الساحبة بواسطة نقاط التعليق الثلاثية لجهاز الرفع الهيدروليكي.

تستخدم هذه المحاريث في ظروف لا يمكن عندها استخدام المحاريث الدورانية بالوضع الافقي وخاصة عند قلب بقايا المحاصيل ذات السيقان القوية والطويلة كذلك العمل في ظروف تربة موبوءة بالأدغال المعمرة ذات الجذور الوتدية وعندما يراد دفن بقايا حاصل داخل التربة او خلط طبقات التربة المعاملة بهذا المحراث يمكن الحصول على مرقد مناسب من خلال مرور واحد للألة. ومن المزايا الاخرى لهذا المحراث ترك التربة المعاملة بدرجه تفتيت مناسبة من دون الحصول على ما يسمى مسحوق التربة الناعم وبذلك قد يكون مفيداً الى حد ما تحت ظروف العمل في الترب الطينية ذات المستوى الرطوبي الجيد كذلك يعد هذا المحراث الاقل اجهاداً لمصدر الطاقة عند الموازنة بالمحاريث الدورانية ذات الوضع الافقي لذا يصبح في الامكان زيادة عرض الحرث بزيادة نسبية في ظروف مماثلة. يزود هذا النوع من المحاريث بعجلة اسناد حقلية تستخدم في الاكثر في تنظيم عمق الحرث المطلوب وباستطاعة هذا النوع من المحاريث العمل في ظروف تربة لزجة، وتربة رخوة، وتربة رملية ايضاً.

معدات تهيئه التربة للمعاملات الثانوية

تشمل المعاملات الثانوية للتربة ما يأتي:

1. تفكيك الكتل الترابية بعد المعاملات الاولية وخاصة عند استخدام المعدات القلابة.
2. كسر الطبقة السطحية الصماء بهدف تحسين التهوية واستيعاب مياه الامطار.
3. تنعيم السطح وتهيئته للمعاملات اللاحقة التي تسبق البذار والزراعة كالتسوية والتمريز....الخ.
4. استئصال الادغال ومقاومتها.
5. تغطيه البذور والاسمدة.
6. خلط البقايا النباتية والاسمدة العضوية في التربة.

وبما ان ظروف التربة والنبات مختلفة من موقع الى اخر فقد اختلفت ايضاً الوسائل الالية اللازمة في انجاز المعاملات الثانوية. من الشكل 3 فان تلك المعدات تشمل:

أ. معدات للمعاملات الثانوية زاحفة منزلقة تحت سطح التربة:

تشمل هذه المعدات الامشاط والعازقات، ان الفرق بين المشط والعازقة هو ان المشط يستخدم بالدرجة الرئيسية في تفكيك الطبقة العليا من التربة بعد معاملتها بمعدات الحراثة وخاصة القلابة منها اذ تترك دائماً مظهراً كلياً لا يصلح ان يكون مرقداً للبذرة لذا تستخدم الامشاط في تكسير تلك الكتل وتنعيمها ودكها دكاً خفيفاً وذلك من خلال حركتها في الحقل بشكل متعامد على اتجاه الحرث وقد يتطلب الامر احياناً اكثر من مرور لتلك المعدات بهدف تنعيم السطح واظهاره بالمظهر اللائق. من هذا يتبين بان الاعماق المطلوبة في انجاز هذه المهمة تكون سطحية دائما اذ لا تتجاوز 10 سم وبناءً على ذلك فان مقدار الجهد الالي الذي تتحمله اسلحة الامشاط يكون بسيطاً ومما يسترع الانتباه دائماً الى امكانية تحميل الساحبة بشكل جيد ومثالي بزيادة العرض الشغال للامشاط او العمل عند سرعة عالية قد تصل احياناً الى 12 كم/سا. وفضلاً عن ما سبق يمكن استخدام الامشاط في انجاز المعاملات الاتية:

1. تكسير طبقة التربة السطحية المتكونة بعد سقوط الامطار او بعد السقي.
2. مقاومة الادغال الحولية وتغطية البذور والاسمدة.

اما العازقة فقد تستخدم بشكل رئيسي بمثابة معدات لخدمة المحصول النامي وفي تنظيف تربة الحقل من الادغال بشتى انواعها (حولية كانت او معمرة عريضة الاوراق او رفيعة ذات جذور ليفية او وتدية رأسية او ريزومية..... الخ). ومن هذا يتبين ان وظيفة العازقة تعد شاقة الى حد ما بالقياس مع الامشاط وقد يتطلب من عدد من انواعها التعمق كثيراً في التربة قد يصل الى 20 سم ورفع الادغال الى السطح مما يستوجب استخدام اسلحة ذات بناء متين وحافات قاطعة وعرض شغال مناسب وفضلاً عن ذلك تستخدم العازقات في تفكيك الكتل الترابية وتنعيم السطح بشكل جيد ولكي نتعرف اكثر على الامشاط والعازقات بالأسلحة الزاحفة نعتمد التصنيف الاتي:

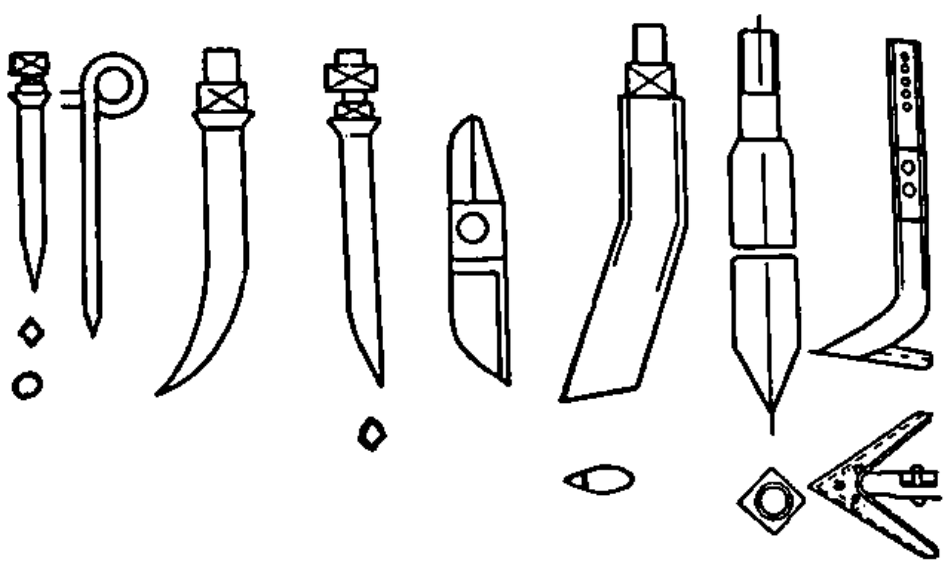
1. الامشاط بالأسلحة الزاحفة:

تشمل هذه الامشاط الانواع الرئيسية الاتية:

أ. الامشاط ذات الاسنان الصلبة:

الغرض من استعمال هذه الامشاط تنعيم وتسوية التربة بعد الحراثة بهدف تهيئة مرقد البذرة وفي ظروف التربة في الاراضي الرملية الجيرية وتستخدم هذه المعدات في تكسير القشرة السطحية المتكلسة (Crust) على

سطح التربة كما تستخدم في احداث دك بسيط لسطح التربة المفكك. تتكون هذه الامشاط من عده مجموعات وكل مجموعة من عدد كبير من اسنان فولاذيه 15–25 سن ذات اطوال من 15–25 سم ذات نهايات بمقاطع مربعة او دائرية او بيضاوية او كفية (الشكل 30) محمولة على هياكل من قضبان عريضة مستقيمة متساوية الطول وموضوعة على ابعاد متساوية في صفوف بحيث يكون وضع الاسلحة بين الصفوف وضعاً متداخلاً.



شكل 30: اشكال مختلفة من الاسلحة المسننة في الامشاط.

ان العرض الشغال لكل مجموعة يتراوح من 1.2 –1.5 م. اما عدد المجاميع الملحقة فيعتمد بالتأكيد على مجموعة من العوامل اهمها المساحة المطلوب معاملتها والقدرة المتاحة ونوع الساحبة. وعلى العموم فان الامشاط التي من هذا النوع وفي ظروف عمل جيدة تحتاج الى قوة سحب تعادل 9.8 كيلونيوتن/متر من عرض المجموعة. وتبعاً لمقدار الضغط الذي يسلطه السن الواحد على سطح التربة يمكن تمييز الانواع الاتية:

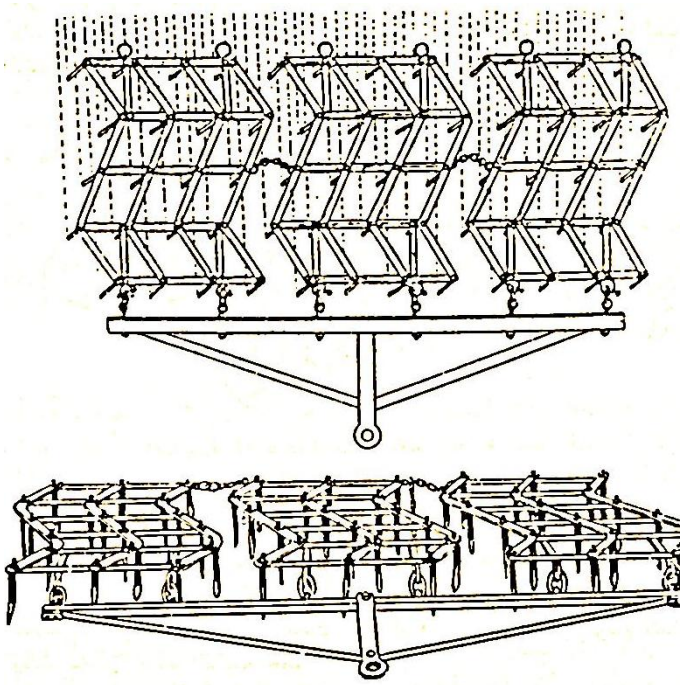
1. **الامشاط الثقيلة:** معدل الضغط للسن الواحد 156.8 الى 196 كيلونيوتن/م^2، وتستخدم لتنعيم الكتل الكبيرة وتفكيك التربة بعد الحراثة وتنظيف الحقل من الادغال ومعاملة المراعي، اما اقصى عمق يمكن ان تصل هذه الامشاط فهو 10 سم.

2. **الامشاط المتوسطة:** معدل الضغط للسن الواحد 98 الى 147 كيلونيوتن/م^2، وتستخدم في تفكيك التربة وتعديل سطحها ومقاومه الادغال وتكسير الكتل الترابية وتغطية البذور والاسمدة، وان اقصى عمق ممكن ان تصلها هذه الامشاط هو 8 سم.

3. **الامشاط الخفيفة:** معدل الضغط للسن الواحد 49 الى 98 كيلونيوتن/م^2، وتستخدم في تمشيط الحقول المبذورة وذلك لتكسير الطبقة السطحية التي تمنع الانبات وكذلك لأغراض تغطية البذور والاسمدة وتعديل سطح التربة قبل البذار والزراعة، والعمق لا يتجاوز 8 سم.

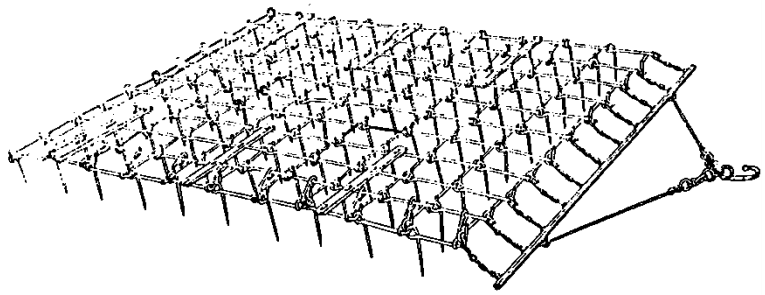
اما فيما يخص شكل السن فيمكن تقسيم الامشاط الى امشاط بأسنان نابية وامشاط باسنان مسمارية (الشكل 30) والفرق بين الاثنين من حيث الاستخدام هو ان الامشاط بالإسنان المسمارية تستخدم عندما يراد كسر القشرة السطحية الصماء للتربة قبل البذار او بعده ولتغطية البذور والاسمدة لعمق لا يتجاوز في احسن حالات نصف عمق العمل بالأنياب اما من حيث ترتيب الانياب او المسامير على الهياكل فيمكن تقسيم الامشاط الى ما يأتي:

1. **امشاط متعرجة (زك–زاك):** تتكون كما هو موضح في الشكل 31 من مساطر فولاذية طويلة وعريضة تثبت في نقاط التقائها اسنان بوضع متبادل. ان المسافة بين سن واخر في الصف الواحد 15 سم وبهذا الطريقة فان الاسنان في مختلف الصفوف عندما تتحرك تترك اثراً على التربة بمسافة بينية من 5–6 سم. وتستخدم كل كما سبق في تفكيك الطبقة العليا من التربة وتعديلها وكسر الطبقة السطحية قبل البذار وبعده وكذلك في تكسير الكتل الترابية ومقاومة الادغال فضلاً عن تغطية البذور والاسمدة.



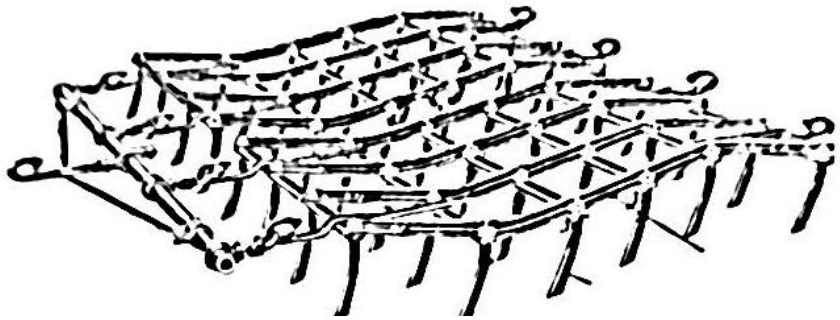
شكل 31: امشاط الاسنان الصلبة المتعرجة (زك–زاك).

2. **امشاط شبكية:** تتكون هذه الامشاط كما في الشكل 32 من مجموعة من الهياكل المستطيلة تربط عليها الامشاط بمساعدة سلاسل وبهذه الطريقة فان الاسنان تكون مثبتة على الهيكل بوضع مرن يجعلها صالحة للاستعمال في ظروف حقل متموج او ذي سطح غير مستوي وذلك من خلال تدلي السلاسل والربط على تلك السطوح بحيث تسمح الاسنان ان تمسك سطح التربة ويأخذ المشط شكل الارض المعاملة وهي تستخدم لنفس الاغراض التي تستخدم فيها الامشاط المتعرجة.



شكل 32: امشاط الاسنان الصلبة الشبكية.

3. **امشاط صفوفية.** تتكون هذه الامشاط من مجموعة من هياكل على شكل مساطر فولاذية موضوعة على شكل صفوف متتالية تربط الصفوف بعضها ببعض بسلاسل وعلى المسافات قريبة كما في الشكل 33. تثبت الاسنان في الصفوف المتتالية بوضع متداخل وذلك لتقليل المسافات البينية لخطوط العمل وتستخدم في الغالب بعد الحراثات الخريفية او الحراثات الخاصة بمعاملة التربة قبل الزراعة مباشرة.



شكل 33: امشاط الاسنان الصلبة الصفوفية.