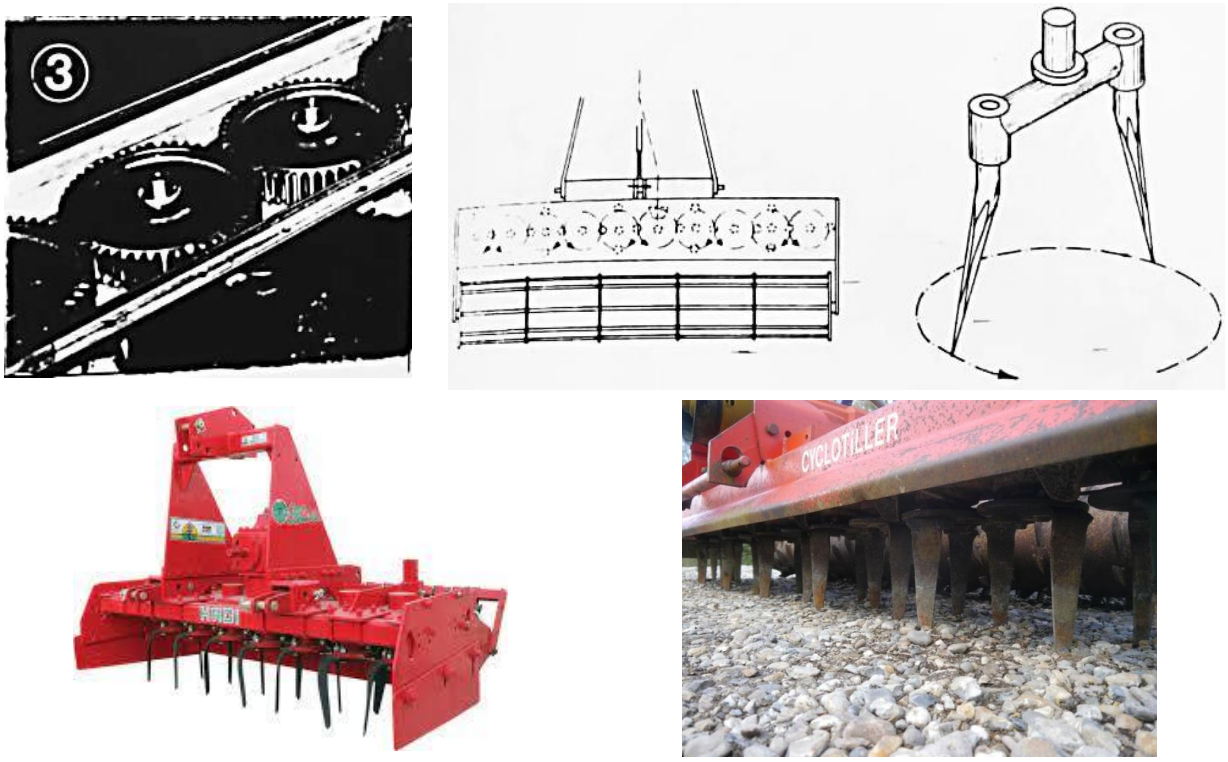
٢. معدات ذات اسلحه دورانيه بالوضع الراسي

أ. الامشاط بالاسنان الدوارة Cyclotiller

تمتاز هذه الامشاط كما في الشكل 44 بإثارتها الجيدة للتربة وتفكيكها الكتل تفكيكاً جيداً مع تفتيت متوسط، اي انها لا تخلف مسحوقاً ناعماً للتربة. تتكون الامشاط بالأسنان الدوارة من اجسام دوارة يبلغ عددها من 10–16 تحمل على محيطاتها زوجاً من الاسنان ليصل مجموع الاسنان الدوارة في المشط الواحد وحسب النوع من 20–32 سناً توضع هذه الاسنان التي يبلغ طولها منه 22.5–26 سم. بوضع مائل الى الخارج بهدف اعطاء فرصة للتداخل بين الاسنان المتجاورة وفي الوقت نفسه تستطيع من خلال دورانها المائل لرفع الاجزاء الصلبة من داخل التربة الى السطح وتفكيكها. تستطيع الاسنان من العمل داخل التربة من 20–25 سم. وبعرض شغال من 2.5–4 م. تأخذ حركتها من ترس اسطواني وقائد مثبت في وسط الهيكل العام للمشط والاخير يأخذ حركته من عمود الادارة الخلفي وبهذا نجد ان حركة الاسنان الدوارة لكل زوج من الاجسام الدورة تكون متعاكسة. ويمكن ربط المشط بعمود ادارة خلفي بعدد لفات 540 دورة/دقيقة.

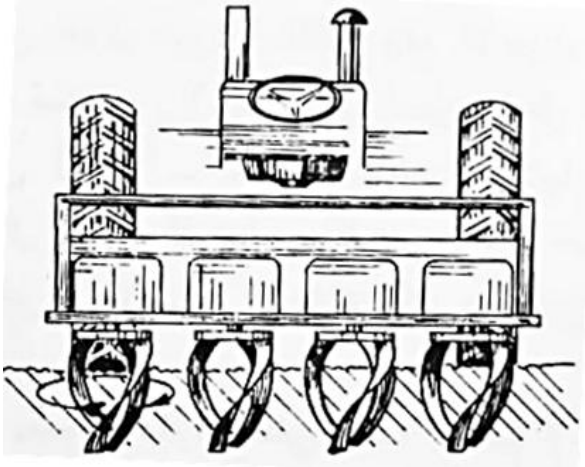
وباستعمال تروس اختزال بعدد اسنان 16/18 نستطيع الحصول على عدد دورات الاسنان في حدود 298/280 دورة/دقيقة او باستخدام عمود ادارة خلفي بعدد لفات 1000 دورة/دقيقه وباستعمال تروس اختزال بعدد اسنان 21/14 نستطيع الحصول على عدد دورات الاسنان هي 310/280 دورة/دقيقة. يمكن الحاق معدات المعاملة الخاصة، كالحادلات مثلا بهذا المعدات وذلك لإنجاز تهيئة التربة في مرور واحد احياناً تلحق هذه المعدات بالباذرات مباشرة ذلك لإنجاز عملية تهيئة المرقد والبذار في ان واحد تستخدم الساحبات القياسية بقدرة متوسطة 50–100 حصان آلي في ادارة وسحب هذه المعدات.



شكل 44: الامشاط بالاسنان الدوراة.

ب. الامشاط بالسكاكين الحلزونية الدواة: Helical

هذه الامشاط قريبة الشبه بالأمشاط ذات الاسنان الدوارة والفرق بين الاثنين هو في شكل الجزء الشغال العامل كما مبين في الشكل 45. فبدلاً من اسنان موضوعة على جسم دوار توضع سكاكين منحرفة او حلزونية الشكل تتداخل النهايات الطرفية المتحلزنة للسكاكين المتجاورة بعضها مع بعض وبحركات عكسية تقوم بثرم التربة ثرماً جيداً، وكما هي الحال في الاسنان الدوارة كذلك يحتوي كل جسم دوار على زوج من تلك السكاكين وتأخذ الاجسام الدوارة حركتها من تروس اسطوانية متحركة والاخيرة من ترس اسطواني قائد وهكذا الاخير من عمود مأخذ القدرة. تستخدم في ادارة وسحب هذه الامشاط ساحبات قياسية بقدرات متوسطة.



شكل 45: الامشاط بالسكاكين الحلزونية الدوارة (Helical)

مستويات الحراثة

واحدة من اهم عناصر الادارة العمليات الحقلية هي تحديد مستويات الحراثة المستخدمة في تحضير التربة للزراعة والتي تعتمد الآلة المستخدمة في عملية الحراثة وكالآتي:

1. **الحراثة الصفرية (Zero tillage):** وهي عملية زراعة الارض من دون حراثتها وتستخدم في بطريقتين وهي كالآتي:

أ. **في الترب القابلة للتشقق عند الجفاف** مثل الترب الحاوية على نسبة عالية من معدن المونتموريلونايت. حيث تترك التربة لتجف وظهور التشققات فيها ثم تنثر البذور عليها لتستقر في التشققات ثم تروى الارض فتنغلق التشققات على البذور وتدفن بداخلها.

ب. **في الترب التي لا تتشقق عند الجفاف** وفي هذه التربة يتم الاعتماد طبقة التربة التي تثيرها فجاجات الباذرة اثناء الزراعة او المرازة عند عمل المروز وفي طبيعة عمل هذه الآلات لا يمكنها التعمق داخل التربة اكثر من 8 سم.

2. **الحراثة الدنيا او الصغرى (Minimum tillage):** وهي عملية حراثة الارض باستخدام الامشاط والتي تثير طبقة التربة السطحية لا تتجاوز 10 – 12 سم.
3. **الحراثة التقليدية او الاعتيادية (Maximum or Traditional or conventional tillage):** وفي هذه الطريقة تستخدم المحاريث الاعتيادية في حراثة الارض مثل المحاريث الحفارة والقلابة وغيرها حيث تصل اعماق هذه الالات حتى 30 سم.

٣. معدات تهيئة التربة للمعاملات الخاصة

تشمل المعاملات الخاصة تلك المعاملات التي تلي المعاملات الاولية والثانوية، يتطلب الامر استكمال تحضير الارض للزراعة في ظروف خاصة مثلا زراعة المحاصيل الصناعية والخضرية على مروز مصاطب والواح او احواض وفتح قنوات رئيسية وفرعية للري..... الخ. قد يسبق عدد من المعاملات الخاصة المعاملات الاولية والثانوية مثال ذلك كسر الطبقة الصماء من التربة تحت السطحية او تنظيف تلك الطبقة من التربة من جذور الادغال المعمرة ولهذا تستعمل معدات ذات بناء خاص ينسجم وطبيعة العملية الزراعية المطلوبة هناك انواع كثيرة من المعدات الخاصة الا ان اهم تلك الانواع معدات التسوية والتعديل البسيطة والحادلات والمهارس والمرازات وفاتحات السواقي والمحراث تحت سطح التربة ومحراث الخنادق وعازقات القص التحتي.... الخ. و كما جاء في الشكل 3 فان تلك المعدات تشمل معدات تهيئة التربة للمعاملات الخاصة زاحفة ومعدات تهيئة التربة المعاملات الخاصة الدورانية.

أ. **معدات تهيئة التربة للمعاملات الخاصة زاحفة:**

وتشمل حسب الغرض من الاستعمال المعدات الاتية:

1. المحراث تحت سطح التربة: Sub-Soiler plow

جميع الاراضي الزراعية معرضه بطريقة وباخرى الى تكوين طبقة صماء (Hard pan) على اعماق متفاوتة تحت سطح التربة. قد يرجع السبب في تكوين تلك الطبقة الى عوامل طبيعية او تفاعلات كيميائية كما هي الحال في الاراضي الجيرية وقد يرجع السبب الى عوامل آلية وعلى راس تلك العوامل الكبس الناتج من حركة المكائن والآلات الزراعية وخاصة الزاحفة تحت سطح التربة وعلى اعماق ثابتة تقريباً كما هي الحال عند استخدام المحاريث المطرحية القلابة لفترة طويلة من الزمن.

ومن صفات هذه الطبقة الصماء بان حبيباتها متماسكة جداً تعيق بزل المياه الفائضة عن حاجة النبات، كذلك كحد من انتشار وتعمق المجموع الجذري للمحاصيل المزروعة مما تساعد على تدهور خواص الفيزيائية والكيميائية للتربة لذا يتطلب الامر كسر هذه الطبقة بين الحين والاخر بمعدل زمني مقداره من 4–5 سنوات بحسب تقدير الخبراء في هذا المجال. يستخدم لهذا الغرض المحراث المسمى بالمحراث تحت سطح التربة وهذا النوع من المحاريث مصمم لاختراق التربة لعمق قد يصل من 60–75 سم ويشبه من حيث الشكل المحراث الحفار ولكن بعدد اقل من الاسلحة (1–3 اسلحة فقط) كما في الشكل 46. يتكون المحراث من سلاح متين ذي سطح مستطيل الشكل (12 سم)، وينتهي بحافة حادة موضوعة بزاوية مع سطح الارض بهدف تسهيل اختراقها للتربة يربط السلاح ربطاً محكماً وبزاوية منفرجة تقريباً مع قصبة طولية نوعاً ما مصنوعة ايضاً من الفولاذ بمقطع مستطيل الشكل تشبه قصبة المحراث الحفار الا انها اكثر متانة ليتمكن تحمل الجهد الناشئ من ضغط التربة ويوضع الضلع الطويل بموازاة خط العمل والظلع القصير يتعامد مع خط العمل ويستند على هذا الضلع (الضلع القصير) اي في مقدمه القصبة قطعة ميكنية حادة تشبه السكين القاطعة وذلك لتمكين القصبة بشق التربة على طول عمق الحراثة بهدف امتصاص مقاومة مقطع التربة وقد تصنع القطعة الميكنية الانفة الذكر منفصلة لإمكان استبدالها عند استهلاكها. تربط القصبة بالهيكل من المؤخرة ويتكون الهيكل كذلك من قضبان فولاذية ذات مقاطع مربعة متينة جداً يحمل على عجلتين من الحديد او من المطاط لعمود مرفقي اذا كان مسحوباً او يعلق مباشرة بالساحبة من خلال نقاط التعليق الثلاثية لجهاز الرفع الهيدروليكي وفي كل الاحوال تكون نقاط الشبكة موجودة عند مقدمة الهيكل.

شكل 46: المحراث تحت سطح التربة.

وبما ان المحاريث التي من هذا النوع تعد مجهدة المصدر الطاقة بسبب المقاومة الكبيرة للتربة حيث يحتاج المحراث بالسلاح الفردي قوة سحب لمعادلة مقاومة السحب في حدود 0.75–1 حصان آلي/سم من عمق الحراثة لذا يتطلب عند سحب مثل هذا المحاريث استخدام ساحبات بقدرات عالية او عامة لا تقل عن 100 حصان ميكانيكي ويفضل استخدام ساحبات ذات سرف بدلا من الساحبات المدولبة لكفاءتها العالية في السحب.

2. محراث الخنادق (المحراث المولي): Mole plow

تصنف معظم ترب العراق على انها اما ترب ملحية او متأثرة بالملوحة. لأسباب عديده اهمها رداءة البزل الطبيعي بسبب كثافتها الظاهرية المرتفعة ووجود الطبقة الصماء او المكبوسة في بعضها مما يستلزم معالجات مستمرة لغرض تحسين صفاتها الفيزيائية لزيادة قابليتها الانتاجية من خلال تقليل ملوحتها وخفض مستوى الماء الارضي فيها. ومن هذه المعالجات المهمة هي انشاء قنوات البزل والتي تكون على نوعين:

أ. قنوات البزل المفتوحة: وهي عبارة عن قنوات يتم حفرها باستخدام آلات خاصة بذلك (مثل الحفارات والكريدرات والشفلات وغيرها) باشكال ومقاطع مختلفة (مستطيل او قطع ناقص او مثلث اوشبه منحرف) ويكون سطحها العلوي مفتوحاً ولا يغطيها اي شيء ويتم الاعتماد فيها على فرق جد الماء الارضي في حركة ماء البزل من الحقل نحوها. ومن مساوئها انها مكلفة ومجهدة وتستغل مساحة من الحقل على حساب المساحة المزروعة.

ب. قنوات البزل المغطاة: وهي على نوعين اما انبوبية او غير انبوبية.

1. المبازل الانبوبية: هي عبارة عن انابيب مثقبة يتم دفنها داخل التربة على اعماق تحدد وفق عوامل عديدة (منها نسجة التربة، مستوى الماء الارضي ونوعيته، التوصيل الهيدروليكي للتربة وغيرها) وتعتبر هذه الطريقة افضل طرق البزل واكفأها غير انها مجهدة ومكلفة جداً وتحتاج الى خبرة في تنفيذها ويجب انجازها قبل البدء بزراعة الحقل او البستان فاذا كان البستان يحتوي على نباتات قائمة فيتوجب قلع ونقل النباتات التي تتعارض مع مسارات الانابيب.

2. المبازل المولية: هي قنوات اسطوانية تنشأ داخل التربة باستخدام محراث الخنادق (المحراث المولي) لتؤدي وظيفة انابيب البزل في انظمة البزل مغطاة. وهي طريقة بزل فعالة تستخدم في الترب التي تكون نسبة الطين فيها اكثر من 30% للسيطرة على تغدق الترب وتحسين انتاجية الترب المتأثرة بالملوحة. ويعتمد نجاح المبازل المولية في اداء وظيفتها على عدة عوامل اهما حالة التربة عند الانشاء ومحتوى التربة من معادن الطين، ونوعها، وطبيعة الكاتيونات القابلة للاستبدال ونوع الصرف الطبيعي والكثافة الظاهرية وغيرها من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة. لذا فان عمر المبازل المولية في العموم تكون قصيرة ويبدأ ادائها بالانخفاض بشكل ملحوظ بعد السنة الاولى من انشائها نتيجة تهدمها وانسداد القناة المولية بدقائق الطين المتحركة مع ماء البزل. ومن اجل التغلب على هذه المشاكل وتوفير وسيلة رخيص تساعد الفلاح على زيادة انتاجية ارضه دون الاعتماد على برامج البزل الاستراتيجية التي قد تتأخر وتستغرق سنوات عديدة لاكتمالها.

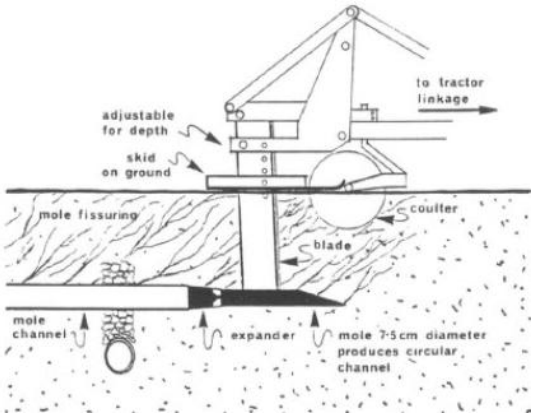
يستخدم في انشاء المبازل المولية محراث يشبه تماماً المحراث تحت سطح التربة غير انه مزود عند كعب القدم بقطعة ميكنية من حديد الزهر اسطوانية او بيضوية الشكل الانسيابي تسمى طوربيد (الموسعة) كما مبين في الشكل 47. تربط بالقدم من خلال سلسله متينة واثناء حركة السلاح داخل التربة يقوم الطوربيد (الذي قطره اكبر من قطر او عرض القدم) بفتح تجويف له مقطع دائري بمثابة مجرى دائم لصرف المياه الزائد ومنع تجمع تجمعها. ولغرض تحقيق ذلك يجب اتباع الخطوات التالية:

أ. يتم تقسيم الحقل الى الواح كبيرة من خلال احاطة هذه الالواح بأكتاف.

ب. تجرى عملية الطربسة للتربة وهي عبارة عن اغراق الالواح بالماء بارتفاع 10 سم تقريباً على مستوى سطح التربة وتترك عدد من الايام لتجف اعتماداً على الظروف الجوية بحيث تكون التربة عند السطح هشة وعند العمق المراد انشاء المبزل المولي عليه ضمن الحالة البلاستيكية لتسمح بتشكيل المبزل المولي كما في الشكل 48.

ت. يستخدم المحراث المولي ابتداءً من قناة البزل المفتوحة وبميل يحدد حسب نسجة وطول المبزل المولي.

أ. صورة للمحراث المولي الاعتيادي



ب. المحراث المولي وهو يعمل داخل التربة

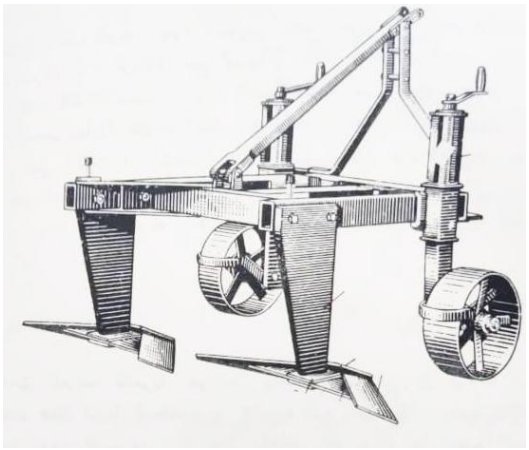
شكل 47: محراث الخنادق (المحراث المولي).

شكل 48: الشكل الداخلي للخندق (قناة البزل المولية).

3. عازقة القص التحتي

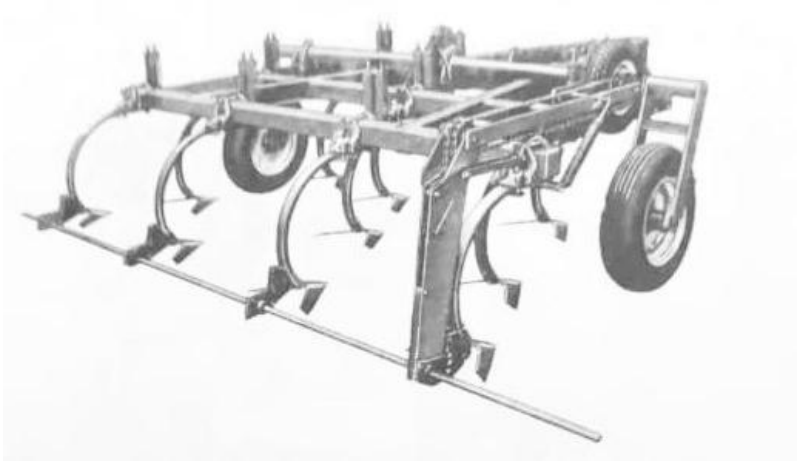
في المناطق المعرضة للتعرية الهوائية وخاصة تلك التي في ظروف الزراعة الديمية وبهدف حماية التربة السطحية من التعرية تتبع اجراءات زراعية فنية مثل حراثة الارض دون قلبها مع ترك بقايا حاصل بالقرب او على سطح الحقل او باستخدام نظم زراعية تحد من مرور الالات والمركبات في الحقل وقد ادخلت في الفترة الاخيرة معدات سميت معدات عزق لقص او قطع التحتي مهمتها الرئيسية قطع جذور الادغال وخاصة المعمرة منها والممتدة داخل التربة الى اعماق كبيرة دون قلب التربة بحيث تبقى السيقان المتينة لتلك النباتات بشكل اربطة جيدة تمسك التربة وفي نفس الوقت لا تنافس المحصول النامي بل تتحلل تدريجياً مكونة خزيناً جيداً للمادة العضوية وتستخدم لهذا الغرض انواع مختلفة من العازقات للقص التحتي ذات التفكيك العميق والعازقة للقص التحديث ذات القطع العريض (الشكل 49-أ وب). واحياناً تستخدم

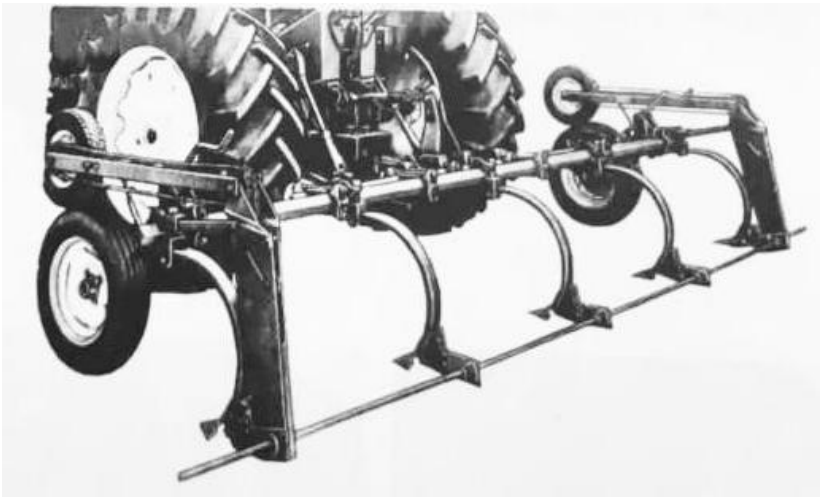
العازقات مع ترتيبة خاصه لرفع الادغال (الشكل 50) حيث وبعد قطع الادغال تقوم الترتيبة المتخصصة برفع البقايا النباتية واظهارها بالقرب من سطح الحقل او عليه وذلك لتحقيق الهدف المشار اليه سابقاً.



أ. للتفكيك العميق. ب. للتفكيك العريض.

شكل 49: عازقة القص التحتي.





شكل 50: عازقات القص التحتي مع ترتيبة خاصة لرفع الادغال.