جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة كلية الزراعة
قسم المكائن والآلات الزراعية

المكائن والآلات الزراعية

Agricultural machinery and equipment

م. د. حسين عبدالكريم صافي

الجزء العملي

المحاضرة الثالثة

7. معدات التنعيم (الأمشاط):

تتعدد انواع معدات التنعيم فمنها الامشاط القرصية ومنها الامشاط الابرية ومنها الامشاط الدورانية وغيرها انواع كثير الا انها جميعها تشترك بالوظيفة او الغرض من استخدامها والذي يعتمد على وقت استخدامها وهي كالآتي:

أ. تستخدم احيانا الامشاط في حراثة التربة وهنا يسمى هذا النوع من الحراثة بالحراثة الدنيا minimum tillage لكون المشط يعمل على اثارة عمق محدود من التربة لا يتجاوز الـ 10 سم، كما ان المشط لا يؤدي وظيفة الحراثة كما هي في الحراثة التقليدية (الحراثة التي تتم بالمحاريث التي تناولناها سابقا).

ب. تستخدم قبل الحراثة ويكون الغرض منها القضاء على تفكيك الطبقة السطحية للتربة لغرض تسهيل عملية الحراثة. وكذلك المساعدة في القضاء على الحشائش والاعشاب الضارة.

ت. تستخدم بعد عملية الحراثة ويكون الغرض منها تفتيت الكتل الترابية التي تتكون بعد عملية الحراثة وكذلك اعطاء سطح التربة درجة مقبولة من التسوية.

ث. تستخدم بعد عملية نثر البذور ويكون الهدف منها خلط البذور بالتربة ودفنها لكي نضمن عملية انباتها.

ولغرض فهم عملية التمشيط او التنعيم نتناول دراسة تركيب المشط القرصي والذي هو اكثر انواع الامشاط استخداما.

يتكون المشط القرصي (شكل 20) من نقاط الربط الثلاثة والهيكل والاقراص. حيث تركب الاقراص على عمود يحملها وكل مجموعة اقراص يحملها عمود واحد تسمى بالبطارية فاذا كان المشط يتكون من اربعة بطاريات (زوج امامي وزوج خلفي) يسمى بالمشط القرصي المزدوج الفعل (شكل 20 أ) وهو اكثر انواع الامشاط القرصية قابلية على التفتيت بسبب عمل البطاريات الامامية على تفتيت التربة وعمل البطاريات الخلفية على تفتيت التربة التي فتتها البطاريات الامامية كما ان انتاجيته اعلى من الامشاط الاخرى بسبب عرضه الشغال الكبير الا انها يحتاج قدرة سحب اعلى من الامشاط الاخرى، اما اذا كان المشط يتكون من بطاريتين (زوج واحد بصف واحد) فانه يسمى بالمشط القرصي المفرد (شكل 20 ب) وهو اقل انواع الامشاط القرصية قابلية على التفتيت لكون البطاريتين يعملان بصف واحد ولذا فانه يقوم بتفتيت التربة بصورة محدودة الا ان انتاجيته عالية بسبب عرضه الشغال الكبير كما انه لا يحتاج الى قدرة سحب عالية، اما اذا كان المشط يتكون من بطاريتين يعملان بصفين احداهما خلف الاخر فانه يسمى بالمشط القرصي المنحرف (شكل 20 ج) وقابليته على التفتيت اعلى من المفرد الا ان انتاجيته اقل من النوعين السابقين كون عرضه الشغال اقل والقدرة اللازمة لسحبة اعلى من المشط الفرد، ويكثر استخدامه في البساتين لقابليه على العمل بالقرب من جذوع الاشجار وتحت اغصانها والساحبة بعيدة عن النبات دون الاضرار بها.

(أ): المشط القرصي المزدوج الفعل

(ب): المشط القرصي المفرد

(ج): المشط القرصي المنحرف

شكل (20): الامشاط القرصية

ويعتمد مبدأ عمل الامشاط القرصية على الضغط الذي تولده الاقراص على التربة فضلا عن تزحيف الكتل على سطح التربة وتصادمها مع بعضها البعض ومع الاقراص نفسها.

8. معدات التسوية والتعديل

تنقسم معدات التسوية الى قسمين هما: معدات التسوية الاولية ومعدات التسوية النهائية. حيث تستخدم معدات التسوية الاولية (كسكين التسوية او المعدلان (شكل 21 أ)) في تسوية سطح التربة تسوية خفيفة بعد عملية الحراثة او بعد عملية الحصاد. اما معدات التسوية النهائية (كالكريدور (شكل 21 ب)) يستخدم في الاعمال الثقيلة لتسوية سطح التربة وتغيير انحدار الارض ولمساحات كبيرة وتكون كميات التربة التي تتعامل معها كبيرة.

(أ): سكين التسوية (المعدلان) (ب): الكريدور

شكل (21): معدات التسوية والتعديل

9. معدات التخطيط وفتح السواقي

تستخدم هذه المعدات لتخطيط الارض وتقسيمها للزراعة وفتح السواقي وهي كلاتي:

أ. البتان

يتكون البتان (شكل 22) من نقاط الربط الثلاثة والهيكل والساق والبدن الذي اما يكون لوحي (شكل 22 أ) او قرصي (شكل 22 ب)، وبصورة عامة فان البتان يعمل على تجميع التربة على شكل خط مرتفع من التربة (بتن او كتف) عند سحبه بالساحبة الا ان البتان اللوحي يمتاز على القرصي بتكوينه لبتن اكثر ثباتا غير ان البتان القرصي يمتاز على اللوحي بان قدرة سحبه اقل من اللوحي.

يستخدم البتن لتقسيم ارض الحقل الى اقسام تزرع بمحاصيل مختلفة او لإحاطة الحقل بأكتاف تساعد في تجميع وحصر المياه على سطح التربة لغرض غسلها او لتقسيم الحقل الى الواح لغرض زراعتها بالمحاصيل التي تزرع على الواح كالحنطة والشعير، وهناك استخدامات اخرى للبتان لا مجال لذكرها هنا.

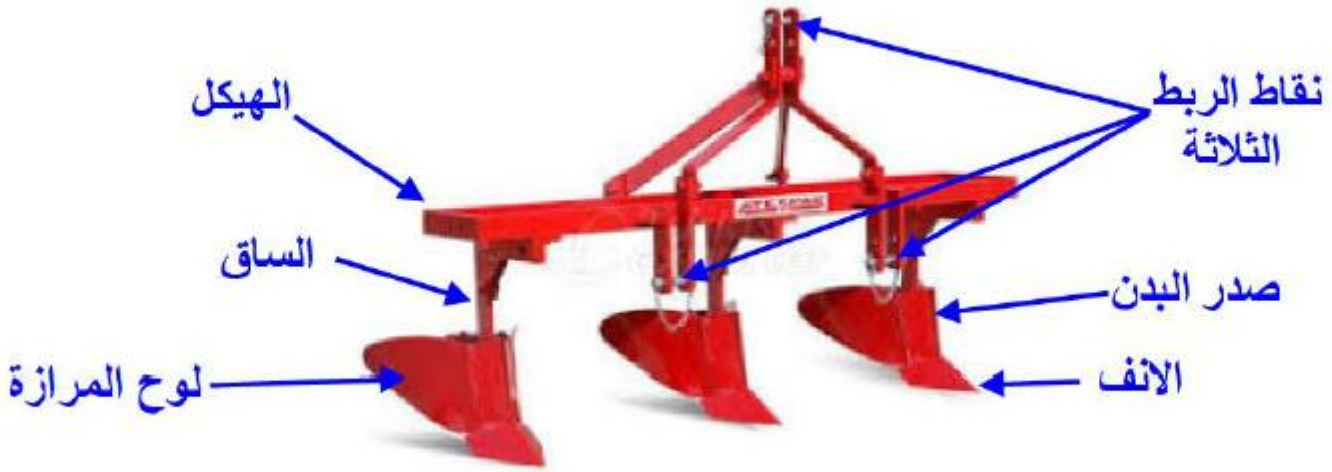
(أ): البتان اللوحي

(ب): البتان القرصي

شكل (22): البتان

ب. المرازة

تستخدم المرازة (شكل 23) لإنشاء او تكوين المروز التي تزرع عليها المحاصيل التي تزرع بخطوط مثل الذرة الصفراء والبيضاء وغيرها. اذ تتكون من نقاط الربط الثلاث والهيكل والساق والبدن (الذي يتكون من انف البدن وصدر البدن لوحي المرازة) حيث يعمل الانف على اختراق التربة وتفكيكها بينما يقوم الصدر بإكمال الشق داخل التربة ثم يعمل لوحي المرازة على رفع التربة وتفعها وتجميعها على جانبي خط العمل لتترك المرازة اخدودا في التربة على جانبيه كتفين مرتفعان عن الارض ويسمى هذا الخط بالمرز (شكل 24) حيث تزرع المحاصيل على جانب واحد منه او على جانبيه في بعض الاحيان. وهناك نوع اخر من المرازة يتكون بدنه من قرصين بدل الالواح وتسمى بالمرازة القرصية شكل (25).



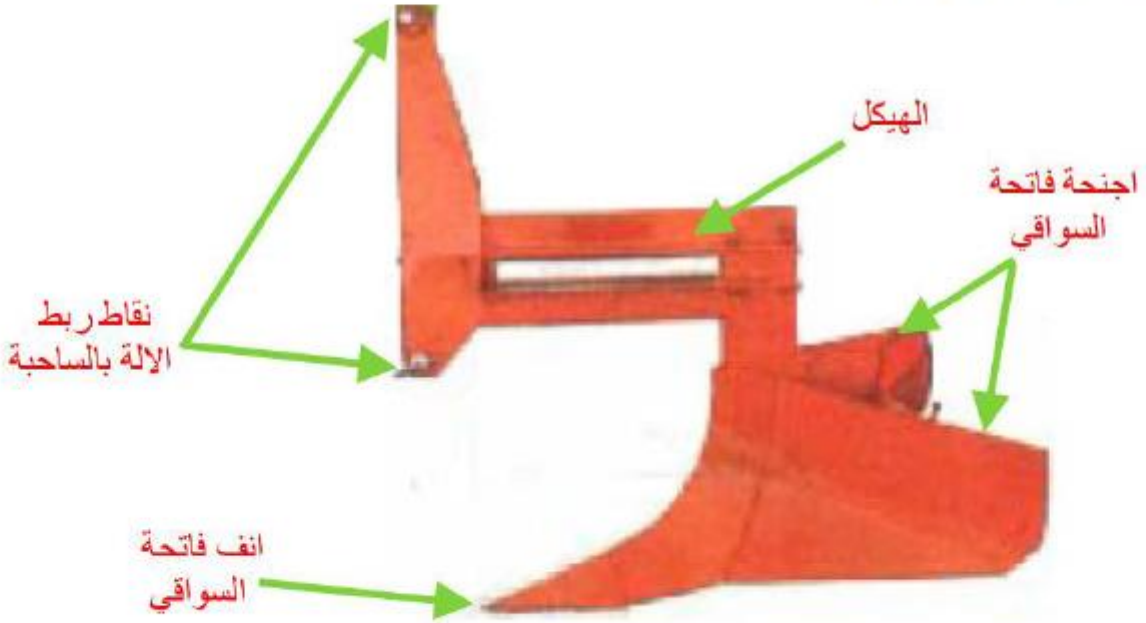
شكل (23): المرازة اللوحية.

شكل (24): المروز

شكل (25): المرازة القرصية

ت. فاتحة السواقي

تستخدم فاتحة السواقي (شكل 26) في انشاء السواقي الحقلية حيث يتشابه تركيبها مع تركيب المرازة إلا انها تكون اكبر منها حجما وتحتوي على بدن واحد فقط لكونها تعمل على اعماق اكبر وتحتاج الى قدرة سحب عالية نسبياً.



شكل (26): فاتحة السواقي

مسائل رياضية:

مثال/ محراث مطرحي قلاب رباعي الابدان عرض البدن الواحد 35cm يعمل في تربة مقاومتها النوعية $78kN/m^2$ وعلى عمق 20cm وبسرعة 0.6m/sec جد القدرة اللازمة لسحبه بالـ hp.

الحل/

$$P = F \times V$$

$$F = a \times B \times S.R$$

$$B = n \times b = 4 \times \frac{35}{100} = 1.4 \text{ m}$$

$$\therefore F = \frac{25}{100} \times 1.4 \times 17 = 27.3 \text{ kN}$$

$$\therefore P = 27.3 \times 0.6 = 16.38 \text{ kN.m/sec (kW)}$$

وللتحويل من الـkW الى الـhp فإننا نتبع الآتي:

$$1 \text{ kW} = 1.341 \text{ hp}$$

$$\therefore p = 16.38 \times 1.341 = 21.96 \text{ hp}$$

مثال/ محراث حفار يتكون من سبعة اسلحة موضوعة على صفين المسافة الجانبية بين سلاح واخر 30cm ويعمل على عمق 20cm ويحتاج الى قدرة سحب مقدارها 20 kW جد المقاومة النوعية للتربة اذا علمت انه يعمل بسرعة امامية مقدارها 0.95m/sec.

الحل/

$$P = F \times V$$

$$\therefore F = \frac{P}{V} = \frac{20}{0.95} = 21.05 \text{ kN}$$

$$F = a \times B \times S.R$$

$$\therefore S.R = \frac{F}{a \times B}$$

$$B = \frac{n}{2} \times b = \frac{7}{2} \times 0.30 = 1.05 \text{ m}$$

$$\therefore S.R = \frac{21.05}{0.20 \times 1.05} = 100.24 \text{ kN/m}^2$$

مثال/ مشط قرصي مزدوج الفعل يعمل بتربة مقاومتها النوعية 85 kN/m^2 وبسرعة امامية 1.5 m/sec وعلى عمق 10 cm فاذا علمت ان القدرة اللازمة لسحب المحراث هي 30 watt جد عرض المشط.

الحل/

$$V \times P = F$$

$$F = \frac{P}{V} = \frac{30}{1.5} = 20 \text{ kN} \therefore$$

$$B \times F = 2(a \times S.R)$$

$$B = \frac{F}{2(a \times S.R)} = \frac{20}{2(0.10 \times 85)} = 1.17 \text{ m} \therefore$$

مثال/ محراث قرصي قلاب ثلاثي الابدان عرض البدن الواحد 35cm يعمل بسرعة امامة مقدارها 0.75m/sec فاذا علمت ان الكفاءة الحقلية 90% عدد ساعات العمل اليومي 8h ما هي المدة اللازمة لحراثة ارض مساحتها 11he.

الحل/

$$B = n \times b = 3 \times 0.35 = 1.05 \text{ m}$$

$$\text{Pro}_{(don/h)} = \frac{V\left(\frac{m}{h}\right) \times B(m) \times \eta}{2500} = \frac{(0.75 \times 3600) \times 1.05 \times 0.90}{2500} = 1.02 \text{ don/h}$$

$$\text{Pro}_{(don/day)} = \text{Pro}_{(don/h)} \times \text{N.h/day} = 1.02 \times 8 = 8.16 \text{ don/day}$$

$$\text{N. day} = \frac{A_{(don)}}{\text{Pro}_{(don/day)}} = \frac{11 * 4}{8.16} = 5.39 \text{ day} \approx 6 \text{ day}$$

امثلة غير محلولة:

مثال(1): احسب معدل إداء محراث حفار ذي 7 أسلحة يعمل بسرعة 4.2 km/h إذا كانت كفاءته الحقلية 70% وماهو معدل الأداء اليومي (الانتاجية) إذا كان يعمل بواقع 8 h/day علماً بأنَّ العرض الشغال التصميمي للسلاح الواحد 25 cm.

مثال(2): ساحبة تسحب محراثاً قلاباً رباعياً، العرض الشغال للسلاح الواحد 30 cm، المقاومة النوعية للتربة 105 kN/m^2، يعمل المحراث على عمق 20 cm، احسب القدرة اللازمة على ذراع السحب. ثم احسب معدل أدائه(don/h) إذا كانت سرعة العمل 2.5 km/h وكفاءته الحقلية 75%.

مثال(3): هل يمكن لمحراث حفار ذي 7 أسلحة موضوعة في صفين، المسافة البينية بين السلاح والآخر في الصف الواحد 50 cm من أن يحرث على عمق 20 cm في تربة مقاومتها النوعية 80 km/m^2 على أتم وجه علماً بأنه معلق علي ساحبة قدرتها 65 hp وسرعة الحرث المعتمدة هي 3.6 km/h، إذا لم يكن بمقدور المحراث إنجاز العمل فما هو أقصى عدد للأسلحة يمكن تركيبه على المحراث لكي يستطيع نفس الساحبة من سحبه؟

مثال: ساحبة قدرتها الحصانية 30 hp تعمل بكفاءة 60% تسحب مشط قرصي مزدوج بسرعة امامية 6 km/h والمقاومة النوعية للتربة 115 kN/m^2 احسب العرض الشغال للمشط.