جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي
المكننة الزراعية
الصف الثاني – الفرع الصناعي

تأليف

كاظم تايه غالي　　ضياء جواد كاظم　　اسامة عباس خضر

حسن عبد الله كاظم　　لطيف جاسم محمد　　ثائر مزهر غانم

الطبعة الثانية　　2019 م -1441هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

بتكليف من المديرية العامة للتعليم المهني تم تأليف هذا الكتاب (التدريب العملي)، بطريقة منسجمة مع الأهداف والمفردات الموضوعة لاختصاص (المكننة الزراعية)، لسد متطلبات سوق العمل وإعداد كوادر فنية ذات مؤهلات مهارية ومعرفية تواكب التطورات في المكننة الزراعية.

يحتوي هذا الكتاب على تسعة فصول تم تناولها بصيغة تمارين عملية تتضمن وصفاً تفصيلياً لخطوات العمل مع ذكر الاجهزة والمعدات اللازمة لتنفيذ كل تمرين، حيث يشمل الفصل الأول على تزويد الطالب بمهارة صيانة محرك الديزل الموجود في معظم الآليات الزراعية مثل الجّرار الزراعي والحاصدة، كما تناول الفصل الثاني أهم المنظومات الملحقة بمحرك الديزل وكيفية صيانتها، أما الفصل الثالث فأنه يعرض تزويد الطالب بمهارة قيادة الجّرار الزراعي، وقد تضمن الفصل الرابع تزويد الطالب بمهارة استخدام معدات تهيئة التربة للزراعة، وتضمن الفصل الخامس مهارات استخدام معدات البذار والتسميد، وتضمن الفصل السادس مهارات استخدام معدات الري، كما تناول الفصل السابع معدات وقاية النبات، اما في الفصل الثامن فقد تم عرض مهارات استخدام معدات الحصاد، في حين قدم الفصل التاسع والأخير تزويد الطالب بمهارة تركيب وصيانة المحرك الكهربائي لتشغيل مضخة الماء المستخدمة في ايصال الماء إلى الحقل.

نشكر مؤلفي مراجع هذا الكتاب التي تم اعتمادها كي يكون الكتاب بين أيدي زملائنا المدرسين وأبنائنا الطلبة، وكلنا أمل أن نكون قد وفقنا في عملنا هذا لما فيه دعم للنهضة الصناعية في بلدنا الحبيب آملين من السادة مدرسي المادة تزويدنا بملاحظاتهم ومقترحاتهم للإفادة منها في الطبعات اللاحقة، والله ولي التوفيق.

المؤلّفون

2016 م

المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة		3
المحتويات		4
الفصل الاول/ محرك الجّرار الزراعية		7
1-1	تمهيد	8
2-1	مبدأ عمل محرك الديزل	8
التمرين الاول	أجزاء محرك الديزل	14
التمرين الثاني	الأشواط الأربعة في محرك الديزل	17
التمرين الثالث	حسابات المحرك	19
التمرين الرابع	تنظيم خلوص الصمامات لمحرك الديزل	21
أسئلة الفصل الاول		26
الفصل الثاني/ المنظومات الملحقة بمحرك الديزل		27
1-2	تمهيد	28
2-2	منظومة التبريد	28
التمرين الخامس	التعرف على أجزاء منظومة التبريد	29
3-2	منظومة الوقود	33
التمرين السادس	تبديل منقية الوقود	34
4-2	منظومة التزييت	36
التمرين السابع	تحضير الشحوم المستعملة في تشخيم مفاصل الحركة في الجّرار	41
التمرين الثامن	تبديل زيت المحرك	42
5-2	منظومة الهواء	45
التمرين التاسع	تبديل زيت منقية الهواء الرطبة	46
6-2	منظومة الرفع الهيدروليكي في الجّرارات	48
التمرين العاشر	فحص زيت جهاز الرفع الهيدروليكي	51
أسئلة الفصل الثاني		52
الفصل الثالث/ قيادة الساحبة الزراعية		53
1-3	تمهيد	54
2-3	إجراءات السلامة المهنية عند التعامل مع الجّرار الزراعي	54
3-3	قيادة الجّرار الزراعي	57
التمرين الحادي عشر	تشغيل وقيادة الجّرار الزراعي على السرعات الامامية السريعة والبطيئة	57
4-3	مصادر القوة ونقاط الشبك في الجرار الزراعي	59
التمرين الثاني عشر	ربط احدى الآلات الزراعية بذراع السحب ونقاط الربط (الشبك)	61
اسئلة الفصل الثالث		64

الفصل الرابع/ معدات تهيئة التربة		65
1-4	تمهيد	66
2-4	المحاريث الملحقة بالجّرار الزراعي	67
3-4	آلات تنعيم التربة	70
التمرين الثالث عشر	ربط المحراث المطرحي القلاب بالجّرار وتحديد عمق الحراثة	74
التمرين الرابع عشر	ربط المحراث القرصي بالجّرار وتحديد زاوية القطع	78
4-4	الات تسوية التربة	82
التمرين الخامس عشر	ربط آلة تسوية التربة بالجّرار وتحديد عرض الآلة	83
أسئلة الفصل الرابع		86
الفصل الخامس/ معدات البذار		87
1-5	تمهيد	88
2-5	انواع الباذرات	88
التمرين السادس عشر	باذرة الحبوب	94
3-5	آلة زراعة البطاطا الآلية	97
التمرين السابع عشر	زارعة البطاطا الآلية (انوعها، إستخدامها، صيانتها)	98
التمرين الثامن عشر	زارعة البطاطا	100
4-5	الات توزيع الاسمدة	102
التمرين التاسع عشر	المسمدة الكيميائية (أجزائها وصيانتها)	103
اسئلة الفصل الخامس		106
الفصل السادس/ معدات الري		107
1-6	تمهيد	108
2-6	انواع معدات الري	109
3-6	فاتح السواقي	109
4-6	البتان	109
5-6	طرائق الري	110
1-5-6	الري بالتنقيط	110
2-5-6	الري بالرش	112
6-6	انواع المضخات	114
التمرين العشرون	تصميم منظومات الري	116
التمرين الحادي والعشرون	مضخات الري	119
اسئلة الفصل السادس		122
الفصل السابع/ معدات وقاية النبات		123
1-7	تمهيد	124
2-7	معدات وقاية النبات	125
3-7	ادامة وصيانة معدات وقاية النبات	127
4-7	الاحتياطات قبل وعند استعمال المبيدات	128
التمرين الثاني والعشرون	تفكيك وتركيب المرشة اليدوية	129
اسئلة الفصل السابع		132

الفصل الثامن/ معدات الحصاد		133
1-8	تمهيد	134
2-8	الحاصدات المركبة	134
1-2-8	انواع الحاصدات	138
2-2-8	انواع القاصلات	138
التمرين الثالث والعشرون	اعطال وصيانة اجهزة نقل الحركة في الحاصدات	139
التمرين الرابع والعشرون	تزييت الاجزاء المتحركة في الحاصدات	141
اسئلة الفصل الثامن		142
الفصل التاسع/ المحرك الكهربائي		143
1-9	تمهيد	144
2-9	المعدات الزراعية التي تعمل على الطاقة الكهربائية	144
التمرين الخامس والعشرون	تركيب محرك كهربائي لتشغيل مضخة ماء	146
التمرين السادس والعشرون	تفكيك وتركيب المحرك الكهربائي وتحديد اعطاله وصيانته	150
اسئلة الفصل التاسع		155
المصادر		156

الفصل الاول

محرك الساحبة الزراعية

Agricultural Tractor Engine

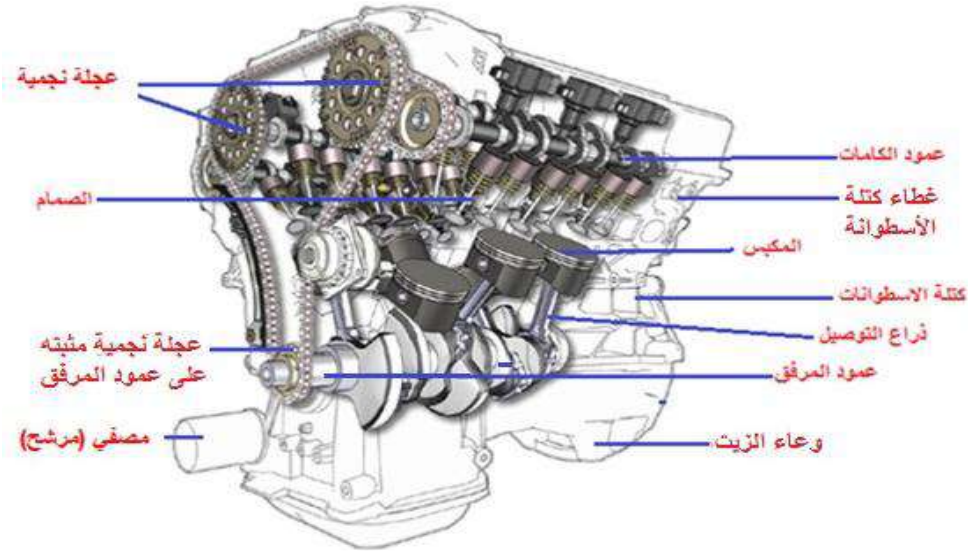
❖ أهداف الفصل الاول

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الاول يكون الطالب قادراً على أن:

1- **يتعرّف على مبدأ عمل محرك الديزل للجّرارات الزراعية.**
2- **يفك مكونات غطاء كتلة الأسطوانة ويتعرّف على طريقة فتح وغلق الصمامات.**
3- **يتمكن من حساب طول ضربة المكبس (الشوط) وقطر الأسطوانة.**
4- **يتعرّف على كيفية إتمام الدورة الحرارية لمحرك الديزل (الأشواط الأربعة).**
5- **يتمكن من تنظيم خلوص الصمامات لمحرك الديزل.**

1-1 تمهيد

يعبر عن المحرك الحراري هو الآلة التي تتحول بواسطتها الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية يمكن الاســـتفادة منها في العمليات الزراعية وهذه المحركات قد تكون ذات احتراق داخلي أو ذات احتراق خارجي. وتتميز محركات الاحتراق الداخلي بحرق الوقود داخل الأسطوانة وقلة استهلاكها للوقود وصغر الحجم، ويوجد نوعان من محركات الاحتراق الداخلي: محركات أوتو **Otto Engine** (الاشتعال بالشرارة) ومحركات الديزل **Diesel Engine** (الاشتعال بالضـــغط)، وتتلخص فكرة عمل محرك أوتو بتحضير خليط من (شحنة الوقود + الهواء) في الكابرتير خارج الأسطوانة ثم يرسل الخليط إلى الأسطوانة ويحرق بوساطة الشرارة الكهربائية عن طريق شمعة الاحتراق، ويتم الاحتراق في محركات الديزل عن طريق إدخال هواء فقط داخل الأسطوانة وضغطه إلى درجات عالية جداً ثم يتم بثق أو رش شحنة الوقود عن طريق حاقن (باثق) ليتم الاشتعال، الشكل **(1-1)**.



شكل 1-1 الأجزاء الرئيسة لمحرك ديزل

2-1 مبدأ عمل المحرك

محرك الديزل: هو من محركات الاحتراق الداخلي حيث يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في وقود (زيت الغاز) إلى طاقة حركية عن طريق إحراق الوقود المحقون في حيز من الهواء المضغوط الساخن، وأول من اخترع المحرك الديزل هو (رودولف ديزلفي) عام **(1892)** والهدف من وراء هذا الاختراع هو إيجاد محرك ذو كفاءة وقدرة أعلى من كفاءة محرك البنزين، وتأتي الزيادة في الكفاءة من ارتفاع نسبة الضغط في محركات الديزل حيث تتراوح ما بين **(1:14)** إلى **(1:25)** أما البنزين فيتراوح ما بين **(1:8)** إلى **(1:12)** وكما هو معروف أن كفاءة المحرك تتناسب طردياً مع نسبة الضغط (كفاءة حرارية عالية نتيجة زيادة نسبة الانضغاط في محركات الديزل) وينتج عن ذلك انخفاض نسبة استهلاك الوقود.

وتقسم الاجزاء الرئيسة للمحرك إلى جزئيين رئيسين، وهما:

1) الأجزاء الثابتة للمحرك.
- غطاء كتلة الأسطوانة.
- كتلة الأسطوانة.
- وعاء الزيت.

2) الأجزاء المتحركة للمحرك.
- المكبس.
- ذراع التوصيل.
- عمود المرفق.
- الدولاب الطيار.
- الصمامات.
- عمود الكامات.

الاجزاء الثابتة:

1) غطاء كتلة الأسطوانة **Cylinder head:** وهي تغطي الطرف العلوي للأسطوانة، وتحتوي غالباً على الصمامات التي تسمح بدخول الهواء والوقود والتي تتيح الفرصة لتصريف العادم منها، الشكل (2-1).

شكل 1-2 غطاء كتلة الأسطوانة

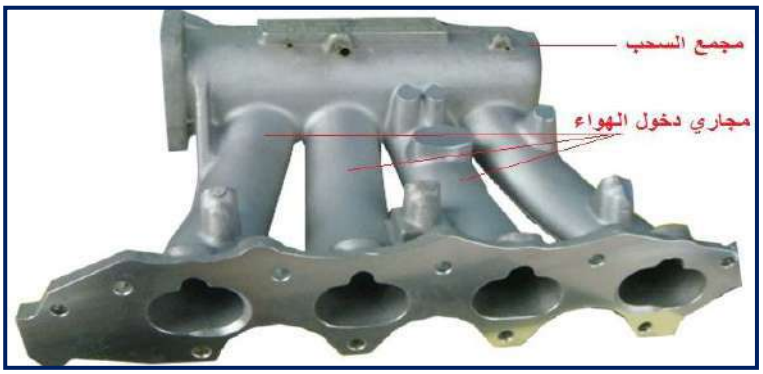
2) كتلة الأسطوانات **Cylinder block:** هي الجزء الرئيسي للمحرك ويثبت عليها أجزاء المحرك مثل عمود المرفق ومضخة الوقود ويغطيها من الأعلى غطاء كتلة الأسطوانات ويثبت أسفلها وعاء الزيت، الشكل **(3-1).**

شكل 1-3 كتلة الأسطوانات

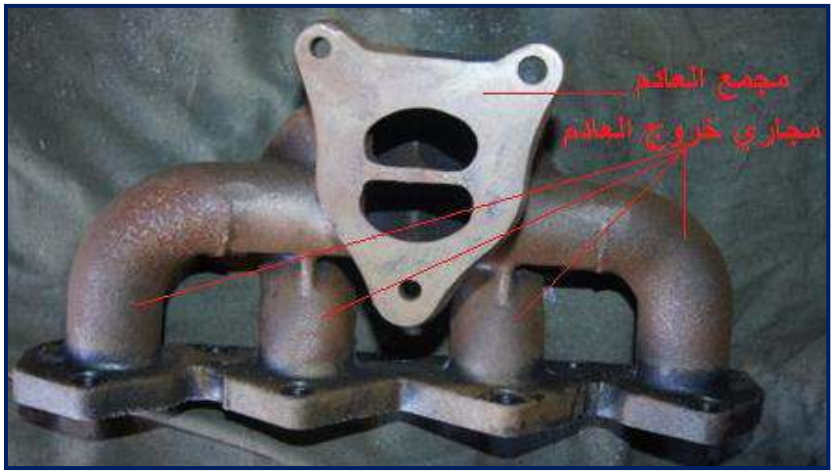
3) وعاء الزيت **Sump Oil**: يستعمل وعاء الزيت لحفظ الزيت ويثبت أسفل كتلة الأسطوانات، الشكل **(4-1)**.

شكل 1-4 وعاء الزيت

4) مجمع السحب والعادم: وهو عبارة عن مجموعة أنابيب ومجاري مصممة بشكل معين لإدخال الهواء تسمى مجمع السحب وكما في الشكل **(5-1)**، وخروج غازات العادم تسمى مجمع العادم كما في الشكل **(6-1)**.



شكل 1-5 مجمع السحب



شكل 1-6 مجمع العادم

الاجزاء المتحركة للمحرك:

1) المكبس **Piston:** هو اسطوانة مغلقة من الجهة العليا، ويحتوي جداره على عدد من الاخاديد تستقر فيها حلقات الضغط والزيت، كما يحتوي جدار المكبس على فتحتين متقابلتين كبيرتين نسبياً يستقر فيها مسمار المكبس، وتتلخص وظيفة المكبس في عمل تخلخل في الضغط في جوف الأسطوانة مما يؤدي

الى سحب الهواء، كذلك نقل قوة الانفجار إلى عمود المرفق وإخراج غازات العادم بالضغط، الشكل **(1-7)**.

شكل 1-7 المكبس

2) ذراع التوصيل **Connecting Rod:** هو الجزء الرابط بين المكبس من جهة النهاية الصغرى لذراع التوصيل وعمود المرفق من جهة النهاية الكبرى، لينقل الحركة الترددية للمكابس إلى عمود المرفق وتحول إلى عزم دائري، الشكل **(1-8)**.

شكل 1-8 ذراع التوصيل

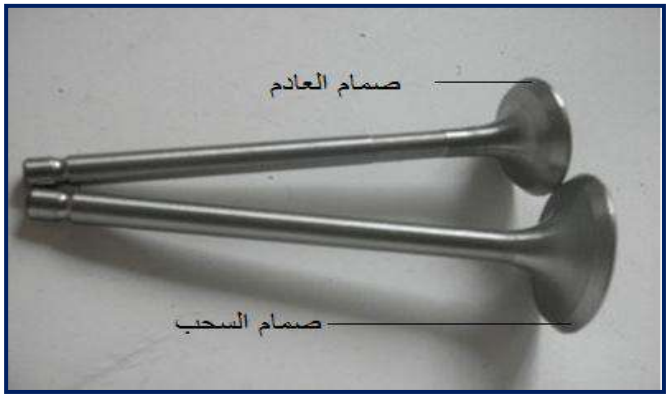
3) عمود المرفق **Crank shaft:** يقوم بتحويل الحركة الترددية للمكبس الى حركة دائرية مستمرة من جميع المكابس، وذلك لضمان استمرارية دوران المحرك، الشكل **(1-9)**.

شكل (1-9) عمود المرفق

4) عمود (الكامات) الحدبات **Cam shaft:** يعمل عمود الحدبات على تنظيم فتح وغلق صمامات العادم وبحسب التوقيت المناسب، شكل **(1-10).**

شكل 1-10 عمود الحدبات

5) الصماماتValves: تستخدم الصمامات للتحكم في دخول الهواء وخروج العادم وتتشابه صمامات الهواء والعادم في كثير من المحركات وقد يختلف تصميمها في المحركات الكبيرة نظرا لما يتعرض له صمام العادم من إجهادات حرارية عالية، شكل **(1-11).**

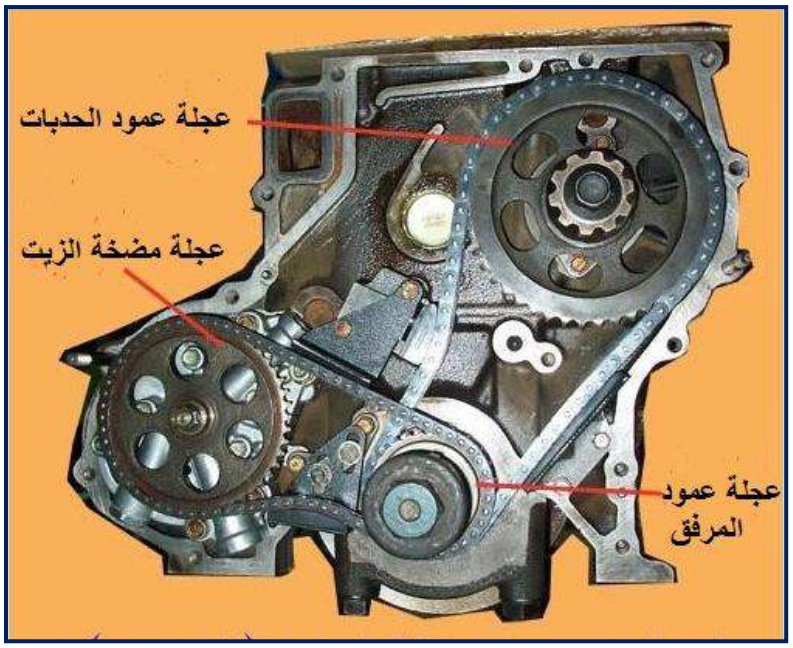


شكل 1-11 الصمامات

6) الـدولاب الطيـار**Flywheel:** يتصـل الـدولاب الطيـار بعمـود المرفـق ويعمـل علـى خـزن الطاقـة الحركيـة مـن الأشـواط الفعالـة وإعطائهـا للأشـواط غيـر الفعالـة ونقـل القـدرة الـى أجهـزة نقـل الحركة عن طريق الفاصل، الشكل **(1-12).**

شكل 1- 12 الدولاب الطيار

7) تروس التوقيت**Timing gears:** هنالك علاقة بين حركة المكابس نحو الأعلى والأسفل وفتح وغلق الصمامات حيث يتم ضبط وتوقيت هذه العلاقة عن طريق ترسي التوقيت المثبت أحدهما على مقدمة عمود المرفق والآخر على عمود الحدبات، الشكل **(1-13).**



شكل 1-13 تروس التوقيت

وتتلخص قوانين وحسابات محرك الساحبة الزراعية بالنقاط التالية والتي ستتعرف عليها تفصيلياً في التمرين الرابع من هذا الفصل:

1) النقطة الميتة العليا: وهي ابعد نقطة يصل إليها سطح المكبس في داخل الاسطوانة عن محور الكراسي الرئيسة لعمود المرفق، وتكون سرعة المكبس عند هذه النقطة تساوي صفر.

2) النقطة الميتة السفلى: وهي اقرب نقطة يصل إليها سطح المكبس في داخل الاسطوانة عن محور الكراسي الرئيسة لعمود المرفق، وتكون سرعة المكبس عند هذه النقطة تساوي صفر.
3) الشوط: هو مجموعة من العمليات لتي تتم داخل اسطوانة المحرك في محركات الاحتراق الداخلي وتبدأ بدخول شحنة الهواء إلى الأسطوانة حيث يتم ضغطها وإحراق الوقود فيها لتوليد القدرة ثم تصريف الغازات الناتجة من الاحتراق.
4) طول الشوط (المشوار): وهو المسافة التي يتحركها المكبس بين النقطة الميتة السفلى والنقطة الميتة العليا.
5) حجم الاسطوانة الشغال: هو ذلك الجزء من حجم الأسطوانة المحصور بين النقطة الميتة العليا والنقطة الميتة السفلى ويطلق عليه أيضا حجم أزاحة المكبس.

إجراءات الصيانة الواجب أتباعها للمحافظة على أداء محرك الجرار الزراعي:

1) المحافظة على نظافة كتلة المحرك من الخارج دائماً، كما ينبغي التخلص من بقايا الزيت والوقود على الفور، وذلك لأنها قد تشتعل نتيجة حرارة كتلة المحرك مما يؤدي إلى نشوب الحرائق ويمكن اكتشاف مواضع التسرب بسهولة عندما تكون كتلة المحرك نظيفة.
2) تنظيف منقية الهواء الابتدائية يومياً في منظومة تنقية الهواء، وتبديل وتنظيف حوض زيت منقية الهواء كل **(100)** ساعة عمل أو حسب المدد المثبتة في كتيب إرشادات الشركة المصنعة، وذلك لأنه لو اشتغل محرك الجّرار الزراعي بدون منقية الهواء لمدة **(15)** ساعة في جو مغبر فأن المحرك سوف يتلف.
3) المحافظة على مستوى الزيت المناسب داخل حوض الزيت للمحرك وتبديل الزيت حسب المدد المثبتة في تعليمات الشركة المصنعة.
4) يجب فحص مستوى الماء في منظومة التبريد يومياً وتبديله حسب المدد المثبتة في كتيب إرشادات الشركة المصنعة، وتنظيف منظومة التبريد في المحرك بماء نقي ويضاف مانع الانجماد لمنع انجماد سائل التبريد في المناطق التي يحدث فيها الصقيع والانجماد في فصل الشتاء.

التمرين الاول: أجزاء محرك الديزل (الوصول الى غطاء كتلة الأسطوانة والتعرف على طريقة وآلية فتح وغلق الصمامات).

الاهداف التعليمية

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على ان:-

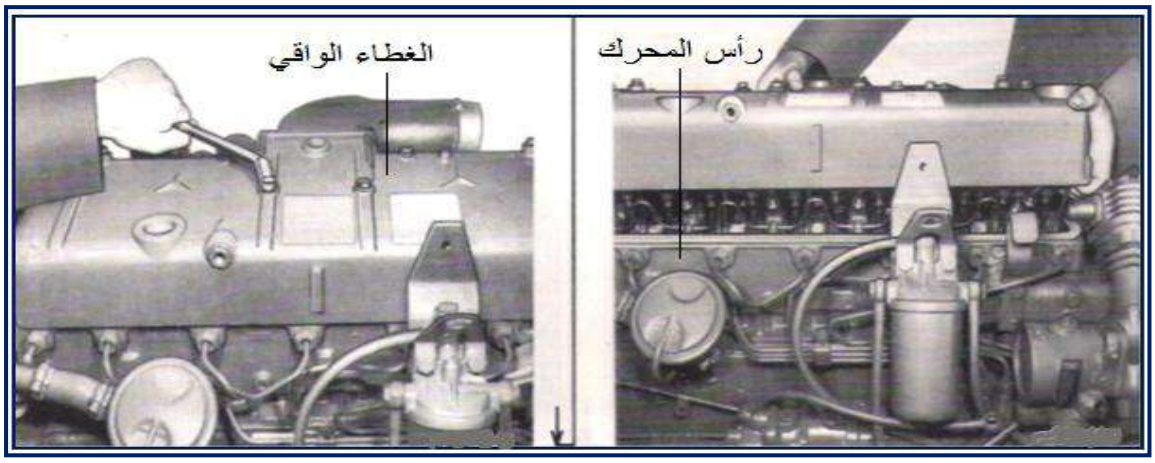
1) يتعرف على غطاء كتلة الاسطوانات وتحديد مكانه.
2) يتعرف على جهاز التوقيت وآلية فتح وغلق الصمامات.

التسهيلات التعليمية:

1) صندوق عدة.
2) محرك ديزل.

خطوات العمل:

1) فك الغطاء الواقي العلوي لرأس المحرك، الشكل **(1-14)**.



شكل 1- 14 فتح الغطاء الواقي العلوي لرأس المحرك

2) لاحظ عدد أسطوانات المحرك وعدد الصمامات لكل من العادم والسحب، الشكل **(1-15)**.

شكل 1- 15 معرفة عدد الاسطوانات والصمامات

3) قم بإدارة عمود الحدبات الذي يحمل المطارق التي تحرك الصمامات بوساطة تدوير عمود المرفق باستعمال مفتاح عزم، الشكل **(1-16)**.

شكل 1- 16 تدوير عمود المرفق

4) عندما تصبح قمة الحدبة (الكامة) لعمود الحدبات بعيدة عن القرص الموضوع على نهاية الصمام يكون الصمام بوضع الغلق، الشكل **(1-17)**.

شكل 1-17 وضع الغلق للصمام

5) عندما تصبح قمة الحدبة (الكامة) لعمود الحدبات ضاغطة للقرص الموضوع على نهاية الصمام يكون الصمام بوضع الفتح، الشكل **(1- 18)**.

شكل 1- 18 وضع الفتح للصمام

التمرين الثاني: الأشواط الأربعة في محرك الساحبة الزراعية

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطلب قادراً على ان يتعرف على كيفية اتمام الأشواط الأربعة لمحرك ديزل.

التسهيلات التعليمية:

- مقطع لمحرك ديزل.

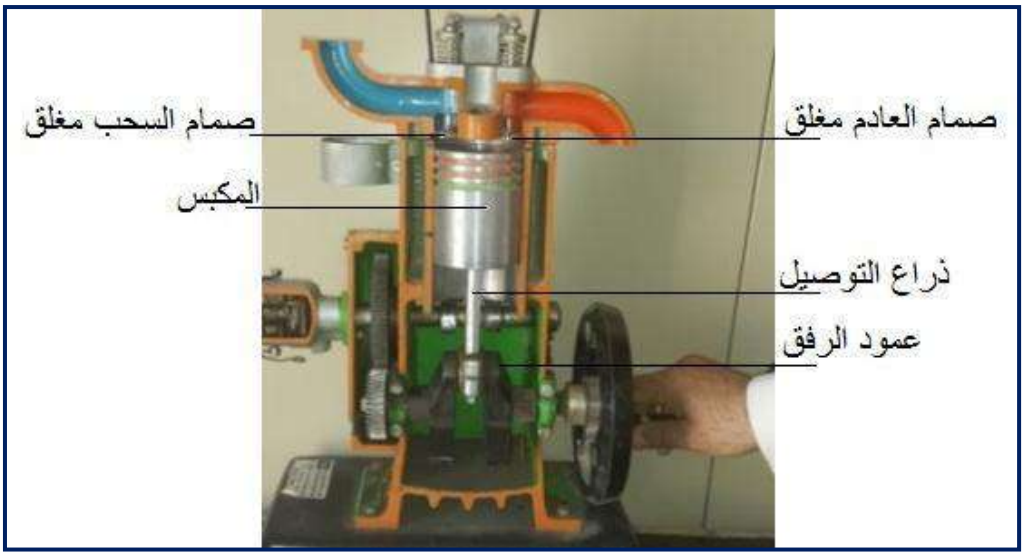
خطوات العمل:

الأشواط الأربعة.

1) **شوط السحب:** وتكون حرك المكبس من النقطة الميتة العليا إلى النقطة الميتة السفلى، فينتج عن ذلك تخلخل بالضغط داخل الأسطوانة فيتم سحب الهواء ويسمى ذلك شوط السحب، ويبدأ صمام السحب بالفتح، ويقل الضغط داخل الأسطوانة عن الضغط الخارجي فيدخل الهواء إلى داخل الأسطوانة وصمام العادم مغلق، الشكل **(19-1)**، وعند وصول المكبس إلى النقطة الميتة السفلى تكون الأسطوانة تقريباً قد امتلأت بالهواء وعندها يغلق صمام السحب، أذ إن صمام العادم يبقى مغلقاً أيضاً، وفي هذا الشوط يدور عمود المرفق نصف دورة **(180°)**، وعمود الحدبات قد دار ربع دورة **(90°)**.

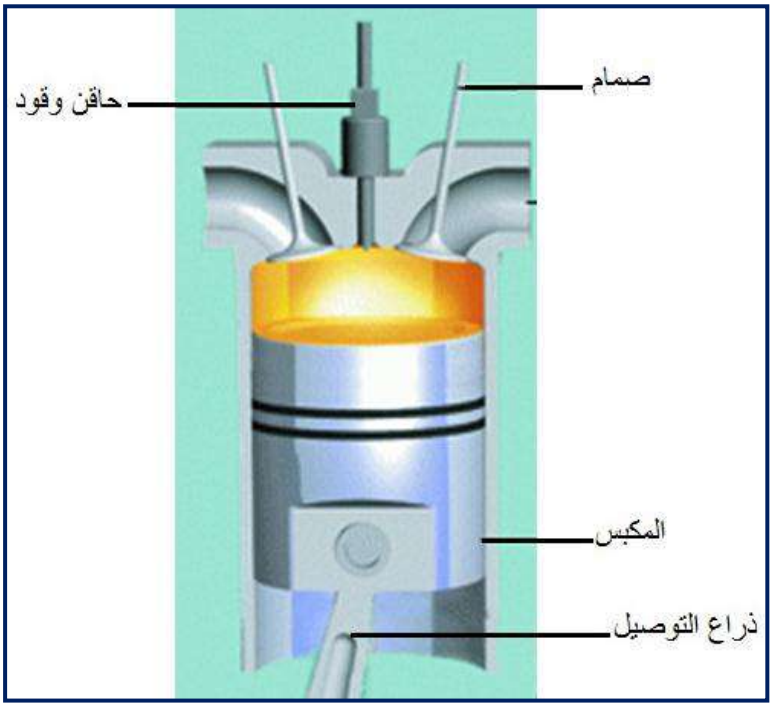
شكل 1-19 شوط السحب

2) **شوط الضغط:** تكون حرك المكبس من النقطة الميتة السفلى إلى النقطة الميتة العليا، فينتج عن ذلك شوط الضغط، في هذا الشوط يتحرك المكبس من النقطة الميتة السفلى إلى النقطة الميتة العليا ضاغطاً الهواء المسحوب ويكون كل من صمام السحب وصمام العادم مغلقان، الشكل (1-20)، فيقل حجم الهواء بحدود **(15)** إلى **(20)** مرة، وذلك بحسب نسبة الانضغاط، فترتفع درجة حرارة الهواء إلى ما يقرب من **(500°C)**، وعند انتهاء الشوط يكون عمود المرفق قد أكمل دورة كاملة **(360°)** وعمود الحدبات نصف دورة **(180°)**.



شكل 1-20 شوط الضغط

3) **شوط القدرة**: يحقن وقود الديزل بصورة رذاذ في غرفة الاحتراق قبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا، وبذلك يتحقق شوط القدرة من خلال احتراق خليط الهواء والوقود، في هذا الشوط يبقى صماما السحب والعادم مغلقان، وقبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا بقليل يحقن وقود الديزل بصورة رذاذ في غرفة الاحتراق، فيمتزج مع الهواء المضغوط والساخن، فيتقد ويشتعل ذاتياً، وترتفع درجة حرارته ويتمدّد دافعاً المكبس إلى النقطة الميتة السفلى، محولاً بذلك الطاقة الحرارية الكامنة في الوقود إلى طاقة ميكانيكية، الشكل **(1-21)**.



شكل 1-21 شوط القدرة

4) **شوط العادم**: تكون حرك المكبس من النقطة الميتة السفلى إلى النقطة الميتة العليا، وذلك يتحقق شوط العادم، إذ يبدأ صمام العادم بالفتح لطرد الغازات المحترقة وإخراجها من صمام العادم، الشكل **(1-22)**.

شكل 1-22 شوط العادم

5) وقبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا بقليل يبدأ صمام السحب بالفتح ويغلق صمام العادم بعد البدء بنزول المكبس إلى الأسفل ليبدأ من جديد شوط السحب، وبذلك تُعاد الأشواط الأربعة من جديد.

التمرين الثالث: حسابات المحرك.

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطلب قادراً على ان يتعرف على طول الشوط وموقع النقطة الميتة العليا والسفلى وحساب قطر الأسطوانة.

التسهيلات التعليمية:

مقطع لمحرك احتراق داخلي.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة والصور التوضيحية.

1) حدد النقطة الميتة العليا برفع المكبس الى نهاية الشوط، الشكل **(1- 23).**

شكل 1-23 تحديد النقطة الميتة العليا

2) حدد النقطة الميتة السفلى بخفض المكبس الى الأسفل حتى نهاية الشوط، الشكل **(1-24)**.

شكل 1-24 تحديد النقطة الميتة السفلى

3) أحسب طول الضربة بواسطة المسطرة وهي المسافة التي يتحركها المكبس بين النقطة الميتة السفلى والنقطة الميتة العليا وسجل القراءة ونرمز له بالرمز **(L)** مثلاً، الشكل **(1-25)**.

شكل 1-25 حساب طول الضربة

4) أحسب قطر الأسطوانة، الشكل **(1-26)**.

شكل 1-26 حساب قطر الاسطوانة

5) أحسب حجم الاسطوانة الشغال، وذلك بمعلومية طول الضربة وقطر الأسطوانة.

$$\text{volume of a cylinder (V)} = \pi \times r^2 \times L$$

V = حجم الأسطوانة الشغال **cm^3**

π = النسبة الثابتة **=3.14**

r = نصف القطر **cm**

L = طول الضربة **cm**

التمرين الرابع: تنظيم خلوص الصمامات لمحرك ديزل:

عند معايرة الصمامات يجب ترك مسافة بينية صغيرة لاتتجاوز **(0.15–0.75 mm)** بين نهاية ساق الصمام وطرف الذراع المتأرجح، (تسمى هذه المسافة البينية الخلوص)، لاحظ الشكل **(1-27)**.

شكل 1-27 الخلوص بين نهاية ساق الصمام وطرف الذراع المتأرجح

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على ان:-

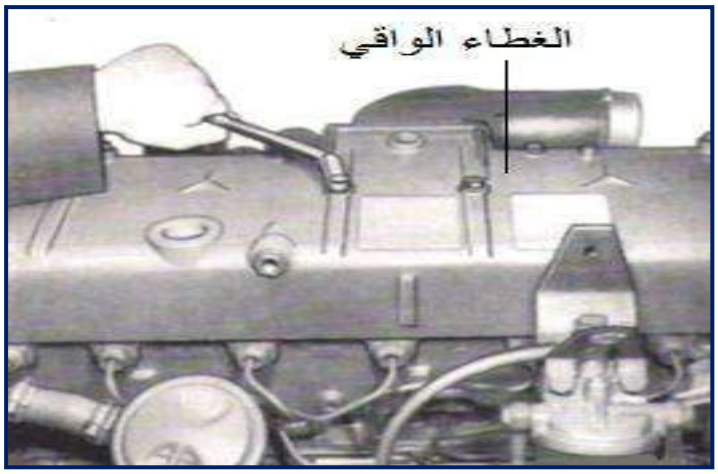
1. يتعرف على صمامات محرك الديزل.
2. ينظم خلوص الصمامات.

التسهيلات التعليمية:

1. محرك.
2. صندوق ادوات.
3. شريحة قياس (فيلر).

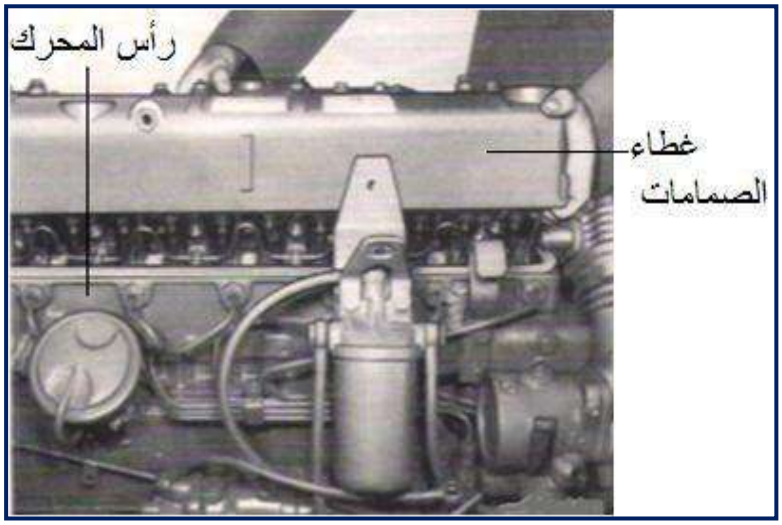
خطوات العمل:

1) تأكد من الدرجة الموصى بها في كتيب الصيانة للمحرك عند ضبط خلوص الصمام.
2) نظف جميع الاوساخ حول غطاء الصمامات وافتح لوالب تثبيت غطاء الصمامات، الشكل **(1-28)**.



شكل 1-28 فك لوالب تثبيت غطاء الصمامات

3) انزع غطاء الصمامات من المحرك، الشكل **(1-29)**.



الشكل 1-29 نزع غطاء الصمامات

4) أدر عمود المرفق يدوياً حتى وصول المكبس رقم **(1)** إلى النقطة الميتة العليا في شوط الضغط، الشكل **(1-30)**.

شكل 1-30 تدويرعمود المرفق

5) لاحظ موضع النقطة الميتة العليا، حيث ان في اغلب المحركات يوجد مؤشر مثبت على عجلة رأس عمود المرفق او الترس المثبت على عمود الكامات توضح موقع النقطة الميتة العليا واي علامة توقيت اخرى، الشكل **(1-31)**.

شكل 1-31 وجود علامة على عجلة عمود الكامات لتحديد النقط الميتة العليا

6) قم بقياس المسافة بين نهاية ساق صمام العادم وطرف الذراع المتأرجح للمكبس رقم **(1)** عند موضع النقطة الميتة العليا بوساطة شريحة القياس، الشكل **(1-32)**.

شكل 1-32 قياس خلوص صمام السحب باستعمال شريحة القياس

7) قم بضبط الخلوص اذا كانت هناك ضرورة وذلك باتباع الخطوات الآتية:

- أفتح صامولة صمام العادم (أفتح الأثنين معاً في حالة وجود صمامان للعادم)، الشكل **(1-33).**

شكل 1-33 فتح صامولة صمام العادم

- قم بتدوير لولب الصمام الاعلى او الاسفل مع تثبيت الصامولة وضع شريحة القياس حتى تحصل على الخلوص المحدد، الشكل **(1-34).**

شكل 1-34 تدوير لولب الصمام مع تثبيت الصامولة ووضع شريحة القياس

قم بتدوير صامولة الصمام مع الابقاء على لولب الصمام ثابت وذلك لتثبيت الصمام بشكل نهائي، الشكل (1-35).

شكل 1-35 تثبيت الصمام

8) قم بتدوير عمود المرفق مرة اخرى وقم بتعيير كل مكبس بحسب ترتيب الاشتعال وذلك عندما يكون المكبس عند النقطة الميتة العليا لشوط الضغط وقد يحصل وتصل مجموعتين اوثلاثة مجاميع صمامات في وقت واحد ولهذا يراجع كتيب التعليمات الفنية لتشغيل المحرك.

9) استعمل مانع تسرب (كازكيت) جديداً عند تركيب غطاء الاسطوانات.

ملاحظة:يعاد فحص المسافة البينية للصمامات بعد تجربة المحرك ويعاد شد صواميل غطاء المحرك.

أسئلة الفصل الاول

س1/ أملأ الفراغات بالعبارات المناسبة:

أ- عند معايرة الصمامات يجب ترك مسافة بينية صغيرة لاتتجاوز **(0.15–0.75 mm)** بين..... .

ب- يعبر عن المحرك الحراري هو الألة التي تتحول بواسطتها الطاقة ..... إلى طاقة ..... .

ج- ذراع التوصيل هو الجزء الذي يربط بين .....بالنهاية الصغرى و..... بالنهاية الكبرى.

د- طول الشوط هو المسافة التي يتحركها ..... بين النقطة الميتة السفلى والنقطة الميتة العليا.

هـ - في شوط الضغط تكون حركة المكبس من النقطة الميتة ..... إلى النقطة الميتة ..... .

س 2/ أجب بكلمة (صح) أو (خطأ) أمام العبارات الأتية وصحح الخطأ إن وجد :

أ- تتميز محركات الاحتراق الداخلي بحرق الوقود داخل الأسطوانة وقلة استهلاكها للوقود وصغر الحجم.

ب- النقطة الميتة العليا هي ابعد نقطة يصل إليها سطح المكبس في داخل الاسطوانة عن محور الكراسي الرئيسة لعمود المرفق.

ج- يعمل عمود الحدبات على تنظيم فتح وغلق صمامات العادم وبحسب التوقيت المناسب.

د- الأجزاء الثابتة للمحرك هي : المكبس، ذراع التوصيل، عمود المرفق، الدولاب الطيار.

هـ - في شوط القدرة يبقى صماما السحب والعادم مغلقان، وقبل وصول المكبس إلى النقطة الميتة العليا بقليل يحقن وقود الديزل بصورة رذاذ في غرفة الاحتراق.

س3/ ما هو مبدأ عمل محرك الديزل؟

س4/ عدد خطوات تنفيذ تمرين الوصول الى غطاء كتلة الأسطوانة.

س5/ أذكر خطوات تنفيذ تمرين يبين كيفية إتمام الدورة الحرارية باستعمال مقطع لمحرك ديزل.

س6/ أذكر خطوات تنفيذ تمرين للتعرف على طول الشوط وكيفية حسابه والتعرف على قطر الأسطوانة.

س7/ عدد خطوات إجراء عملية تنظيم الصمامات لمحرك ديزل.

الفصل الثاني

المنظومات الملحقة بمحرك الديزل

Auxiliary Systems for Diesel Engine

❖ أهداف الفصل الثاني

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الثاني يكون الطالب قادراً على أن:

1- يفكك مكونات أنظمة التبريد ويتعرّف على أجزاء منظومة التبريد لمحرك الساحبة .
2- يفكك مكونات أنظمة التزييت ويتعرّف على أجزاء منظومة التزييت لمحرك الساحبة ويعدّد أهم وظائف منظومة الزّيت.
3- يشخص الأعطال محتملة الحدوث وصيانتها في منظومة التزييت ومنظومة الوقود ومنظومة التبريد ومنظومة الرفع الهيدروليكي ومنظومة تنقية الهواء.
4- يتعرّف على أجزاء منظومة الوقود في الساحبة ومكوناتها ويجري عملية إخراج الهواء من منظومة الوقود مع تبديل مصافي الوقود.
5- يتعرّف على أجزاء منظومة تنقية الهواء وسحبه ويبدل مرشحات الهواء .
6- يفحص زيت جهاز الرفع الهيدروليكي للجّرار الزراعي وأماكن النضح المحتملة وطرائق إصلاحها.

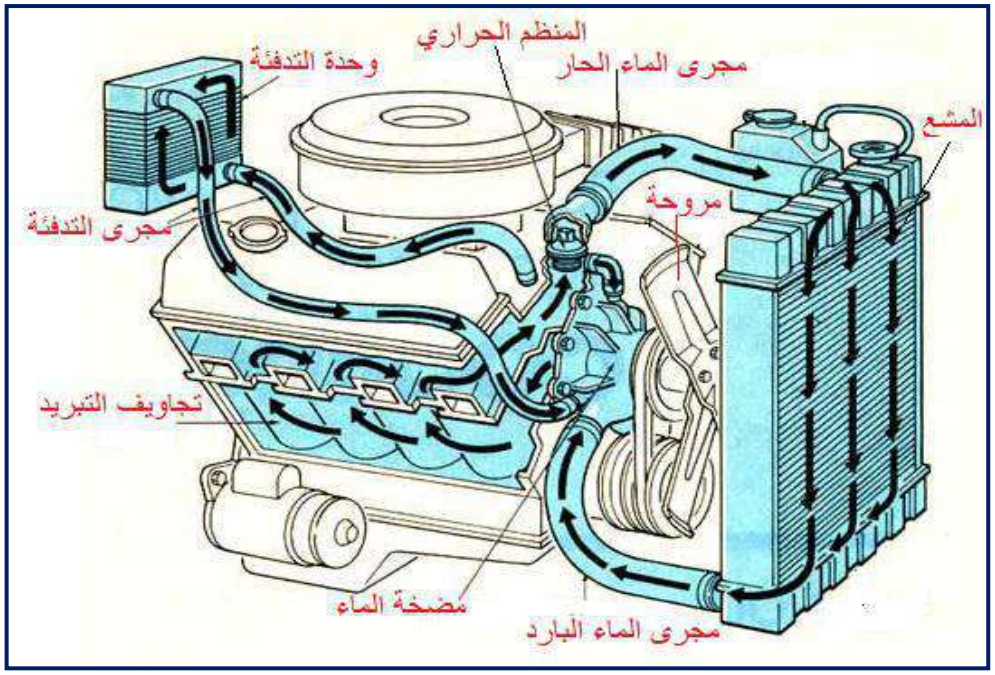
1-2 تمهيد

إن الجّرارات الزراعية التي تعمل بمحركات الضغط هي الأكثر شيوعاً في مجال الزراعة، ويُستعمل الدّيزل وقوداً لها، إذ يصل إلى أسطوانة الاحتراق بكمية معيّنة وضغط محدد، يتم ذلك عن طريق منظومة الوقود، كما تعدّ منظومة تبريد المحرك مهمة في المحافظة على درجة حرارة مناسبة لاشتغاله، وذلك بتخليصه من الحرارة الزائدة والمتولّدة في غرف الاحتراق، إذ تصل درجة الحرارة إلى نحو **(1200 ^{o}C)**، كما يجهز محرك الديزل بمنظومة تزييت تهدف إلى تقليل الاحتكاك والتآكل الحاصل في الأجزاء المتحركة، والحد من ارتفاع درجة الحرارة الناتج عن الاحتكاك، ولإزالة المخلفات الناتجة عند الاحتراق الداخلي، حيث تنتقل تلك الحرارة إلى الأجزاء المعدنية وتعرضها للتمدد الحراري مما يؤدي إلى التصاقها ببعض إذا لم يهيأ لها التبريد والتزييت المناسبين، وتُعد المنظومة الهيدروليكية من المعدات الأساسية التي لا يمكن الاستغناء عنها في الجّرارات الزراعية، وذلك لأنها تشغل جهاز التوجيه الآلي والموقف الآلي وجهاز التحميل الأمامي ومعدات أخرى، الشكل **(1-2)**.

شكل 2-1 جرار زراعي يعمل بمحرك ديزل

2-2 منظومة التبريد Cooling System

تتمّ دورة الماء في هذه المنظومة عن طريق ما يُسمّى بالحمل القسري للماء الذي ينتج عادة باستعمال مضخة طاردة مركزية، حيث تقوم المضخة بسحب الماء البارد من أسفل المشعة، إذ يجري في خرطوم مطاطي ويدخل المحرك ويتوزع حول الأسطوانات في مجارٍ (قمصان) التبريد ليخفض درجة حرارة المحرّك، ثم يخرج الماء ساخناً من المحرك، ويصل إلى الجزء العلوي من المشعة عن طريق خرطوم مطاطي آخر بعد أن يمر على منظم حراري يغلق دورة الماء عند بداية التشغيل حتى ترتفع درجة حرارة المحرك إلى درجة الاشتغال، الشكل **(2-2)** يوضح مكونات منظومة التبريد.



شكل 2-2 مكونات منظومة التبريد بالماء

التمرين الخامس : تفكيك منظومة التبريد

الأهداف:

أن يكون الطالب قادرا على أن يتعرف على أجزاء منظومة التبريد.

التسهيلات التعليمية:

عدد وأدوات فتح (طقم مفاتيح البراغي) المطلوبة لتفكيك منظومة التبريد.

خطوات العمل:

يقوم المدرّب برفع الأغطية المغلفة للمحرك والتأشير على أجزاء منظومة التبريد، وهي كما يأتي:

1) المشعّة Radiator:

وهي الجزء الرئيس في منظومة التبريد بالماء، تتكون من خزانين أحدهما علوي، والآخر سفلي تصل بينهما مجموعة من الأنابيب الرأسية النحاسية، وتعمل المشعة كمبادل حراري، إذ يمر بداخلها سائل التبريد الخارج من حول أسطوانات المحرك لتنخفض درجة حرارته بفعل التبادل الحراري بين السائل والهواء عبر أسطح زعانف المشعة، ويوجد في الخزان العلوي للمشعة فتحة مزودة بغطاء خاص يفتح ويغلق عند تغيير الضغط داخل المشع ليسمح بدخول الماء أو خروجه إلى خزان خارجي نقوم بمراقبته باستمرار للمحافظة على مستوى معيّن من الماء فيه، وتثبت المشعة غالباً عند مقدّمة الجرار في مواجهة الهواء الخارجي للمساعدة في سرعة التبريد، الشكل **(3-2)**.

شكل 2-3 المشعة

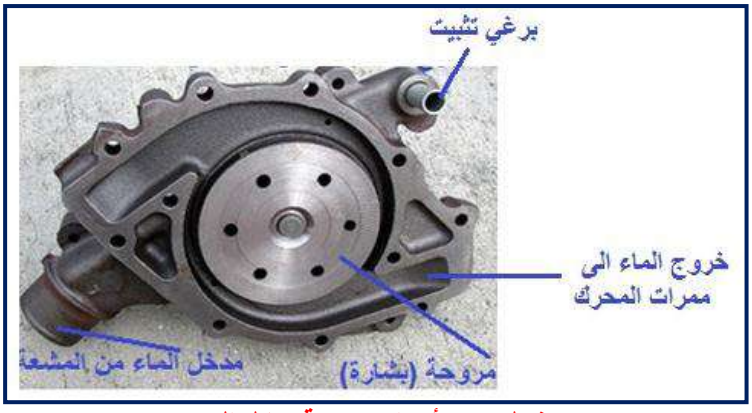
2) مروحة التبريدCooling Fan :

وظيفة المروحة هي سحب الهواء الخارجي ليمر حول أنابيب المشعة وزعانفها، فيزيد هذا التيار من سرعة تبريد الماء من خلال زيادة عملية التبادل الحراري، وتقسم المراوح على نوعين بحسب وسيلة إدارتها، النوع الأول مروحة تعمل ميكانيكياً والنوع الثاني مروحة كهربائية مجهزة بمحرك كهربائي لإدارتها عند ارتفاع درجة حرارة الماء بإيعاز من الحساس الحراري، وتكون مناسبة للمحركات المستعملة في المركبات ذات السحب الأمامي، الشكل **(2-4)**.

شكل (2-4) مروحة التبريد

3) مضخة سائل التبريد liquid Cooling Pump:

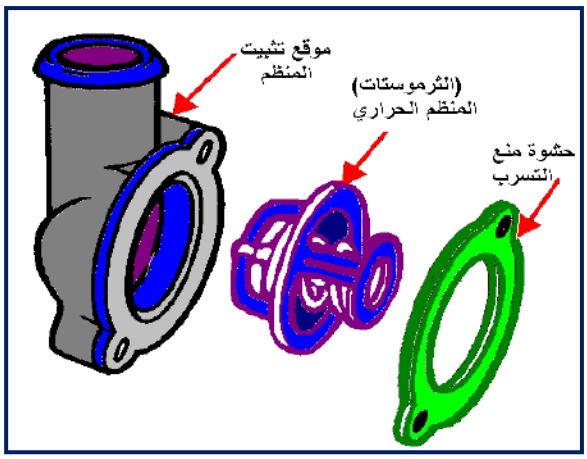
تكون عادة من نوع مضخات الطرد المركزي، وتتكون من عمود دوار مثبت في طرفه الأول بقرص مثقب للتثبيت على البكرة، وفي طرفه الثاني يركب قرص بصورة مروحة مزودة بزعانف يغلفها بإحكام هيكل أو جسم المضخة، ويدور العمود عن طريق حزام (قايش) ناقل للحركة من بكرة عمود المرفق إلى بكرة إدارة المضخة المثبت عليها مروحة التبريد، وتوضع حشوة خاصة تمنع تسرب الماء من مضخة سائل التبريد، الشكل **(2-5)**.



شكل 2-5 أجزاء مضخة سائل التبريد

4) صمام التحكم (المنظم الحراري Thermostat):

وظيفته التحكم بدورة الماء بين الجيوب المائية للمحرك والمشعة، ويُوضع في أنبوب الماء الواصل بين رأس الأسطوانة وأعلى المشعة، فعندما يكون المحرك بارداً يوقف سريان الماء إلى المشعة وعندما تصل درجة حرارة المحرك إلى أعلى من درجة الحرارة المثالية المطلوبة للتشغيل يسمح للماء بالجريان إلى المشعة، الشكل (6-2).



شكل 2-6 صمام التحكم

5) حزام (سير) المروحة Fan Belt:

يُستعمل لنقل القدرة من بكرة عمود مرفق المحرك إلى العديد من ملحقات المحرك ومنها المروحة، لتدويرها مع مضخة الماء، ويجب أن يكون الحزام مشدوداً بدرجة مناسبة، فالشد الزائد سوف يسلط حمل أكبر على بكرة المروحة ويقصر من عمرها فضلاً عن عمر الحزام، وأما الشد الخفيف فإنه يسمح بالانزلاق وخفض سرعة المروحة، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المحرك، الشكل (7-2).

شكل 2-7 حزام المروحة

اعطال منظومة التبريد وطرق إصلاحها

ت	العطل	أسبابه وطرق معالجته
1	نقص الماء	نضوح خارجي للماء، وللإصلاح أكشف عن الاجزاء التي يمر بها الماء وإصلاح مكان النضوح.
		نضوح داخلي، ويمكن معرفة ذلك بالكشف على الزيت فإذا وجد به ماء او إذا كان لونه رمادي او إذا كان هناك زيادة في مستواه فإن ذلك يعني وجود نضوح داخلي ترجع اسبابه إلى وجود شروخ في جدران اسطوانات المحرك او تلف الحشوة (الكازكيت) او تلف حلقات منع تسرب الزيت، وللإصلاح يجب رفع غطاء الاسطوانات والبحث عن سبب النضوح ومعالجته.
		خلل في غطاء المشع (الراديتر)، وللإصلاح أفحص غطاء المشع وكذلك الحشوة والنابض وصمام الامان الموجود به وتصليح العطل.
2	غليان الماء	نقص الماء في مجموعة التبريد نتيجة لوجود نضوح.
		قطع او ارتخاء حزام المروحة او وجود قطرات من الزيت عليه.
		عطل المنظم الحراري، ولأجل فحصه يوضع في اناء به ماء ساخن لمعرفة مدى إستجابته لعملية الفتح والغلق.
		انسداد انابيب المشعة (الراديتر)، وللإصلاح قم بإجراء التنظيف العكسي بإدخال ماء نظيف تحت ضغط من الفتحة السفلى.
		نقص زيت المحرك، لذلك يجب فحص مستوى الزيت في بداية العمل اليومي.

الصيانة الواجب أتباعها للمحافظة على أداء منظومة التبريد:

1- قبل البدء بتشغيل المحرك يجب فحص مستوى الماء ويزود بالماء المقطر.
2- يجب ان تكون المشعة (الراديتر) نظيفة والزعانف خالية من الأتربة والشوائب.
3- يجب ان يكون الماء المضاف مقطر ويضاف اليه مانع الصدأ والانجماد وعند استخدام مياه يضاف هيدروكسيد الصوديوم بنسبة **(40 mm^2)** لكل لتر ماء.
4- اذا كان ماء التبريد يغلي يحضر فتح غطاء مبردة الماء، وذلك لحين التأكد من انخفاض درجة حرارته.
5- يجب عدم تزويد المشعة بالماء البارد عندما يكون المحرك ساخن عقب ايقافه مباشرة حيث ان الماء قد يتسبب في تشقق الاسطوانات، ويمكن تزويده والمحرك دائر.
6- يجب اصلاح العيوب في انابيب المشعة عن طريق اللحام.
7- يجب تشحيم العمود الحامل لمضخة الماء كل عشر ساعات عمل والتأكد من حشوة المضخة سليمة وعدم تسريبها للماء.
8- يجب ان يكون حزام المروحة مشدوداً.
9- يجب العناية بالوصلات المطاطية العليا والسفلى.

3-2 منظومة الوقودFuel System

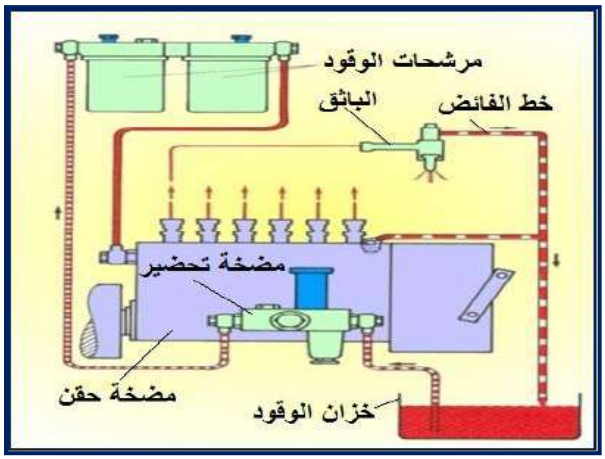
تقوم بتزويد المحرك بوقود الديزل في شوط التغذية وبالكميات المطلوبة، إذ تقوم منظومة الوقود لمحركات الديزل بإيصال الوقود من خزان الوقود إلى داخل أسطوانات المحرك، عبر باثقات الوقود، وأن خلط الوقود مع الهواء وضغطه داخل الأسطوانة يؤديان إلى تسخين الخليط واشتعاله.

الأجزاء الرئيسة لمنظومة الوقود:

1- **خزان الوقود Fuel tank**: و يفضّل أن يكون في مكان مرتفع في الساحبة، وبسعة كافية تكفي لتشغيل الساحبة يوماً كاملاً في الأقل، ويصنع من مواد لا يتفاعل معها الوقود.
2- مضخة توصيل الوقود **Fuel supply pump:** وتُسمّى أيضاً بمضخة الوقود الابتدائية، إذ تضخ الوقود في المنظومة لضمان سريانه بانتظام وضغط كافٍ لإيصاله إلى مضخة الحقن عبر مرشّحات الزيت.
3- **مرشحات الوقود Fuel filter:** تقع بين مضخة توصيل الوقود ومضخة الضغط العالي للوقود، وتكمن أهميتها في منع الشوائب من الوصول إلى مضخة الحقن الرئيسة.
4- **مضخة حقن الوقود Injection pump:** وتُعدّ أكثر الأجزاء أهمية، إذ يتوقف الأداء العام للمحرك عليها، ويجب أن تضبط دائماً لضمان تدفق الوقود إلى المحرك بانتظام وبالتساوي لجميع الأسطوانات وبضغط مرتفع وثابت، ومن المعلوم أن سرعة المحرك تزداد بزيادة كمية الوقود المحقونة فيه، الشكل **(2-8).**

شكل 2-8 مضخة حقن الوقود

5- **الباثقات (الحاقنات) Injection nozzle:** تقوم بحقن كميات صغيرة ومحدّدة من الوقود الواصل إليها من مضخة الحقن داخل أسطوانات المحرك وبتوقيت حسب شوط القدرة، ويؤدّي الحقن إلى تفتيت (تذرية) الوقود إلى جزيئات صغيرة بشكل رذاذ أشبه ما يكون ضباب، لاحظ الشكل **(2-9).**



الشكل 2-9 يوضح أجزاء منظومة وقود الديزل.

اعطال منظومة الوقود وطرق إصلاحها:

ت	العطل	أسبابه وطرق معالجته
1	عدم وصول الوقود إلى مضخة الحقن.	صمام التحكم بالوقود مغلق، وللإصلاح افتح صمام التحكم الوقود. خزان الوقود فارغ، وللإصلاح أملأ الخزان بالوقود. انسداد انابيب الوقود، وللإصلاح أغسل الانابيب بعد فتحها ثم اعادتها ثانياً. وجود هواء داخل المنظومة، وللإصلاح قم بإجراء عملية التنفيس. انسداد المرشح نتيجة لتراكم الأوساخ بها، وللإصلاح أغسل المرشح أو إستبداله. عطل المضخة الابتدائية، وللإصلاح قم بإجراء الصيانة بعد الكشف على نوع العطل. وجود تسرب بالأنابيب، وللإصلاح قم بالكشف ويتم لحامها او إستبدالها.
2	وجود عيوب في فوهة الحقن (الباثقة).	يستدل على ذلك باشتغال المحرك بشكل غير منتظم وخروج دفعات من اللهب والدخان مع العادم ولتحديد الباثقة المعيبة فك انابيب الضغط العالي واحدة بعد الاخرى اثناء اشتغال المحرك حتى يتلاشى الصوت الغير طبيعي بالمحرك فيستدل عليه وبذلك يتم ارسالها لورش خاصة للإصلاح لاستبدال الباثق العاطل.
3	عدم وصول الوقود إلى الباثقات بالضغط الكافي.	يعود ذلك إلى وجود خلل في مضخة الضغط العالي ويتم إصلاحه في ورش متخصصة بذلك.
4	لون العادم أسود مزرق.	يستدل على ذلك بوجود كمية من الزيت اكثر من اللازم تصل إلى غرفة الاحتراق وحلقات الزيت غير قادرة على إرجاعها كلها فيحترق قسم من الزيت مع الشحنة داخل الاسطوانة، وللإصلاح تقلل كمية الزيت حسب المستوى المعين والمبين على عصا قياس مستوى الزيت.
5	لون العادم ابيض متقطع.	يستدل على ذلك بوجود هواء بدورة الوقود، وللإصلاح قم بإجراء عملية اخراج الهواء (التنفيس).
6	لون العادم أسود.	يستدل على ذلك بوجود تحميل المحرك أكثر من اللازم أو دخول كمية من الهواء غير كافية للاحتراق وبذلك يجب فحص منقية الهواء.

التمرين السادس: إخراج الهواء من منظومة الوقود.

الاهداف:

أن يكون الطالب قادرا على أن يستنزف الهواء (إخراج الهواء) من مجموعة وقود ديزل.

التسهيلات التعليمية:

1) صندوق عدة.
2) محرك ديزل.

خطوات العمل:

1- أستعمل المفتاح المناسب لإرخاء برغي تنفيس مرشح الوقود الابتدائي، كما في الشكل **(2-10)**.

شكل 2-10

2- شغل عتلة مضخة الوقود الابتدائية لحين خروج الوقود الصافي من غير فقاعات من فتحة تنفيس المرشح الابتدائي، الشكل **(2-11)**.

شكل 2-11 تشغيل عتلة مضخة الوقود اليدوية

3- قم بإرخاء أنبوب الخروج من المرشح الثانوي مع الاستمرار بالضخ في المضخة الابتدائية لحين خروج الوقود بدون فقاعات، الشكل **(2-12)**.

شكل 2-12 إرخاء الانبوب الخارجي من المرشح الثانوي

4- قم بإرخاء أنبوب الخروج الى الباثقات من مضخة حقن الوقود الرئيسة مع الاستمرار بالضخ لحين خروج الوقود بدون فقاعات ثم شد صامولة الأنبوب، الشكل **(2-13)**.

شكل 2-13 إرخاء انبوب الخروج إلى الباثقات

5- شغل محرك الديزل وقم بإرخاء صامولة أنبوب الباثقات ستلاحظ اختلافاً في أداء المحرك، الشكل **(2-14)**.

شكل 2-14 إرخاء صامولة انبوب الباثقات

4-2 منظومة التزييت Lubrication System

إنّ أهم وظائف ومهام منظومة تزييت المحرك ما يأتي:

1) تقليل الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة.
2) امتصاص الحرارة وتشتيتها.
3) ملأ المسافات البينية بين حلقات المكبس وجدران الأسطوانة.
4) تنظيف الأجزاء المتحركة وتبريدها.
5) حماية المحرك من الصدأ والتآكل.

من الناحية النظرية يجب تغيير الزيت عندما يفقد خواصه التي تمكنه من أداء وظائفه وهذا الامر لا يمكن معرفته بالنظر او اللمس كون هذه الامور تحتاج لفحص مختبري، ولهذا السبب تنصح الشركات المصنعة للساحبات بتغيير زيت المحرك بعد **(100-120)** ساعة عمل بغض النظر إذا فقد الزيت خواصه أم لا، معظم شركات الساحبات الزراعية كما ان الاساس في اختيار زيت معين لمحرك ساحبة زراعية معينة هو اتباع الارشادات والتعليمات الموضوعة للتشغيل والتي تأتي مرفقة في كتيب الإرشادات من قبل مصنعي محركات

الساحبات ويستطيع الشخص أن يختار بنفسة الزيت ليعمل المحرك بالصورة الصحيحة دون الاخلال بعمل المحرك.

مستوى أداء زيت المحرك Performance Class or Service Level

يعرف مستوى الاداء بانه مقدرة الزيت للقيام بوظائفه وتعتمد هذه المقدرة على تركيبة الزيت وخصائصه مثل اللزوجة ومقاومة تكوين الكربون ومقاومة الأكسدة .وقد تم تصنيف مستوى الاداء عالميا بعدة تصنيفات أهمها:

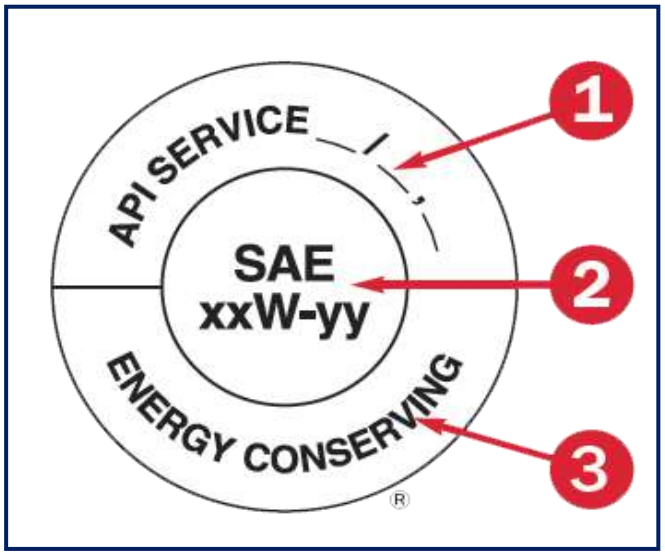
أولا : التصنيف الأمريكي لمستوى الأداء من معهد البترول الأمريكي (API)

API: American Petroleum Institute

يعتمد هذا التصنيف في تعريف مستوى أداء الزيت باستخدام حرفين على النحو التالي:

الحرف الأول: للتمييز بين محركات البنزين ومحركات الديزل بحيث يستخدم الحرف **(S)** لمحركات البنزين، والحرف **(C)** لمحركات الديزل.

الحرف الثاني: مقياس تصاعدي لدرجة أداء الزيت تبدأ بالحرف **(A)** تصاعدياً وتنتهي حالياً بالحرف **(M)** وهذه الاحرف تظهر في اشارة على علبة الزيت تظهر، كما في الشكل (2-15) حيث يشير الرقم **(1)** إلى درجة أداء الزيت، والرقم **(2)** يشير الى درجة اللزوجة، وتضاف احيانا عبارة **Energy Conservation** في محركات البنزين أو **CI-4 PLUS** في محركات الديزل كما في الرقم **(3)** والمعنى متشابه بينهما في ان كلاهما يوفر من استهلاك وقود المحرك ومقاومته للأكسدة لفترات طويلة.



شكل 2-15 مؤشرات أداء الزيت ودرجة لزوجته

أمثلة على التصنيف:

API CD زيت محركات ديزل من المستوى **D**

API CF زيت محركات ديزل من المستوى **F** وهو أفضل من المستوى **D**

API SJ/CF زيت محركات للبنزين والديزل سوية، مستوى البنزين **J** ومستوى الديزل**F**

ثانياً: التصنيف الأوروبي لمستوى الأداء ACEA

اتحاد مصنعي السيارات الأوروبية

ACEA: European Automobile Manufacturers' Association

ويعتمد هذا النظام على وضع تصنيف لزيت المحركات يتكون من حرف ورقم :

الحرف: يميز بين زيت محركات البنزين وزيت محركات الديزل.

A للمحركات العاملة على البنزين.

B للمحركات العاملة على الديزل.

الرقم: مقياس تصاعدي لمستوى الزيت يبدأ بالرقم **(1)** فصاعداً وينتهي حالياً بالرقم **(5)**

أمثلة :

ACEA A1 زيت محركات بنزين من المستوى **1**

ACEA A2 زيت محركات بنزين من المستوى **2** وهو أفضل من المستوى **1**

ACEA B1 زيت محركات ديزل من المستوى **1**

ACEA B2 زيت محركات ديزل من المستوى **2**

ACEA A2/B2 زيت محركات بنزين وديزل، مستوى البنزين **2** ومستوى الديزل **2**

ACEA A3/B4 زيت محركات بنزين وديزل، مستوى البنزين **3** ومستوى الديزل **4**

اختيار زيوت المحركات من حيث اللزوجة Viscosity:

المقصود باللزوجة هي مقاومة الزيت للتدفق، ولزوجة الزيت هي التي تحدد السهولة التي يحدث بها انزلاق الزيت وتؤثر درجة الحرارة في اللزوجة فزيادة درجة الحرارة تخفض اللزوجة أي أنها تسبب في فقد قوام الزيت بينما تزيد من سيولته وتخفيض درجة حرارة الزيت يزيد الزيت قواماً بينما يفقده شيئاً من سيولته لذا يجب على الزيت أن يتمتع بدرجة لزوجة مناسبة عند مختلف درجات الحرارة (درجة حرارة الجو لخارجي ودرجة حرارة المحرك)، ولاختيار زيت المحرك المناسب من حيث لزوجته استحدثت جمعية مهندسي السيارات **SAE: Society of Automotive Engineers** تصنيفا للزوجة يتكون من رقم يدل على لزوجة الزيت عند فحصه في المختبر في ظروف معيارية.

على سبيل المثال:

SAE 10 زيت لزوجة **10** عند فحصه في المختبر.

SAE 40 زيت لزوجة **40** عند فحصه في المختبر.

هذا التصنيف يحتوي على ست فئات شتوية وخمس فئات صيفية لزيوت المحركات :

فئات اللزوجة الشتوية هي **SAE .. 0W .5W .10W .15W .20W . 25W**

فئات اللزوجة الصيفية هي **SAE ..60 .50 .40 .30 . 20**

وللتوضيح نأخذ هذا المثال: **(SAE 10W40)** وهو عادة يكتب على علبة الزيت.

حيث تعني أن هذه الزيوت يمكن استعمالها في فصل الصيف والشتاء حيث أن:

SAE 10W40 تجمع درجة اللزوجة الشتوية والصيفية معاً وهذا يعني أنه يمكن استخدام هذا الزيت في فصل الصيف لدرجات حرارة تصل الى **40°** او **45°** بوجود الرمز **40** كما يمكن استخدام نفس هذا الزيت في فصل الشتاء **Winter (W)** الى درجات حرارة منخفضة تصل من سالب **10°** الى سالب **15°** بوجود الرمز **W10.**

أعطال منظومة التزييت والتي ممكن معرفة اسبابها بوساطة عداد ضغط الزيت وطرق إصلاحها:

ت	العطل	أسبابه وطرق معالجته
1	هبوط الضغط إلى الصفر.	**1-** عدم وجود زيت بحوض الزيت، فيجب ملئ وعاء الزيت للمستوى المقرر. **2-** صمام الامان يظل مفتوحاً، ولإصلاحه نظف الصمام وبدل الأجزاء التالفة. **3-** عطل في مضخة الزيت، وللإصلاح أفتح المضخة وأفحصها واستبدل الجزء التالف منها. **4-** نضوح الزيت بكثرة، فيجب فحص المنظومة كالتسرب من الخزان أو الأنابيب. **5-** انسداد المصفاة نتيجة تراكم الشوائب، وللإصلاح أفتحها ونظفها بالنفط الابيض. **6-** عطل مؤشر ضغط الزيت، وللإصلاح استبدله.
2	عداد الزيت يبين ضغط منخفض.	**1-** تلف صمام الامان وذلك نتيجة وجود اوساخ، وللإصلاح نظف الصمام واستبدل النابض اذا كان ضعيفاً او قم بإضافة رقائق معدنية اسفل النابض. **2-** تآكل في الكراسي، اي وجود تآكل في كراسي عمود المرفق او كراسي النهايات الكبرى لأذرع التوصيل لذلك أفتح حوض الزيت وأبحث عن التآكل. **3-** تسرب الزيت، وللإصلاح أفحص الانابيب للتأكد من إحكام الوصلات.
3	عداد الزيت يبين ضغط مرتفع	**1-** صمام الامان مغلق، وذلك بسبب الاوساخ او قوة النابض تكون أكثر من اللازم لذلك أفتح الصمام وقم بإجراء الاصلاح المناسب. **2-** استعمال زيت غير ملائم، فيجب تبديل الزيت ووضع زيت ذو لزوجة مناسبة.

الشحوم Greases

شحم التزييت عبارة عن مزيج صلب إلى نصف سائل من زيت التزييت السائل وعامل زيادة السماكة، ويتكون الشحم العادي من **90%** من الزيت و**10%** من عامل زيادة السماكة، كما في الشكل **(16-2)** لشحم تزييت. وباستثناء وظائف التنظيف والتبريد، فإن الشحم يقوم بنفس وظائف الزيوت السائلة.

شكل 16-2 شحم التزييت

❖ لكي يُعد الشحم مقبولاً يجب أن يؤدى ما يلي:

1. تقليل الاحتكاك والتآكل في ظروف التشغيل المختلفة.
2. الوقاية من الصدأ والتآكل.
3. منع الأوساخ والماء والملوثات الأخرى من الدخول إلى الأجزاء التي تخضع للتزييت.
4. الحفاظ على البنية والتماسك طيلة فترة الاستخدام.
5. التمتع بخصائص فيزيائية ملائمة لطريقة الاستخدام والاحتفاظ بهذه الخصائص خلال فترة التخزين.
6. التوافق مع السدادات المرنة والمواد الأخرى المرتبطة بالأجزاء الخاضعة للتزييت.
7. تحمل درجة معينة من التلوث بالرطوبة دون خسارة الأداء.

تصنيف الشحوم :

تصنف الشحوم في الفئات الآتية :

1. **شحوم الزيوت المعدنية الصابونية Soap–Thickened Mineral Oils:** تعد هذه الشحوم من أكثر الأنواع شيوعا وتصنف وفق أساس الصوابين المستخدمة لتكثيف الزيت كما يأتي:

1) أساس الكالسيوم Calcium Based:
من أهم زيوت التشحيم في الأغراض العامة ولا تذوب في الماء، وتستعمل في الحالات التي لا تزيد درجة الحرارة فيها على **(70 C°)**.

2) أساس الصوديوم Sodium Based:
وهي شحوم للأغراض العامة، ودرجة التسيل مرتفعة **(150C°)**، وتستعمل في المواضع القريبة من مصادر الحرارة.

3) أساس الباريوم Barium Based:
تستعمل لمدى حراري يصل **(135 C°)** ولا تصلح عند الدرجات المنخفضة نظرا لارتفاع نسبة الصابون.

2. **شحوم زيوت معدنية مخلوطة بمواد صلبة:**

تستخدم لتشحيم العناصر العاملة عند ضغوط عالية وسرعات منخفضة وتستعمل بعامة في أنظمة مناولة المواد (السيور الناقلة) وهي شحوم ثقيلة.

❖ لحقن الشحوم تستعمل مضخة الحقن اليدوية المبينة في الشكل **(17-2)**.

شكل 2-17 مضخة حقن يدوية

التمرين السابع: تحضير الشحوم المستعملة في تشحيم مفاصل الحركة في الساحبة.

الأهداف

أن يكون الطالب قادراً على أن يحضر شحوم التزييت ويشحم مفاصل الحركة في الساحبة.

التسهيلات التعلمية:

1. ساحبة زراعية.
2. مسدس التشحيم **Grease Gun**.
3. قطعة قماش للتنظيف.
4. الدليل الموصى به من قبل الشركة المصنعة.

خطوات العمل

1) التأكد من توقف الساحبة.

2) تهيئة مسدس التشحيم أو مضخة التشحيم الأوتوماتيكية ثم تحضير زيت التشحيم المناسب بعد أن يتم تخفيفها بوقود الديزل ليتم حقنها بسهولة ووضعها في مضخة التشحيم، لاحظ الشكل **(2-18)**، حيث يتم إضافة 10 % من وقود الديزل أوزيت المحرك لزيت التشحيم ويخلط المزيج جيداً للحصول على زيت تشحيم سهل الانسياب على المناطق المراد تزييتها.

شكل 2-18 مضخة ومسدس التشحيم

3) تحديد الأجزاء المراد تشحيمها او التأكد من وجود صمامات تجهيز الشحوم وصلاحيتها مثل مجموعة اذرع الاستدارة وكراسي التحميل ونقاط اتصال اذرع الشبك وعتلات الفاصل والموقف مع ضرورة تنظيف المناطق المراد تشحيمها باستعمال فرشات وقطعة قماش مع النفط الأبيض.

4) تثبيت رأس أنبوب المسدس أو خرطوم المضخة في الأماكن المحددة للتشحيم، ثم الضغط على عتلة تجهيز الزيت، الشكل **(2-19)**.

5) يتم التأكد من أن الأجزاء قد أخذت كفايتها من زيت التشحيم وذلك من خلال ملاحظة خروج الشحم من المفصل.

شكل 2-19 تثبيت رأس أنبوب التشحيم في الأماكن المحددة للتشحيم

6) تنظيف المنطقة المحيطة برأس التشحيم بوساطة قطعة قماش مرطبة بالنفط الأبيض لمنع تراكم الأتربة والأوساخ على بقايا زيت التشحيم بعد الأنتهاء من التشحيم، الشكل (2-20).

شكل 2-20 تنظيف مناطق التشحيم

التمرين الثامن: تبديل زيت المحرك ومرشح الزيت للساحبة الزراعية وفحص مستوى الزيت.

الأهداف

أن يكون الطالب قادراً على أن:

1) يفحص مستوى الزيت لمحرك ساحبة زراعي. .
2) يبدل زيت المحرك.

التسهيلات التعليمية

1. عدد فتح (طاقم مفاتيح البراغي) وأدواتها.
2. حاوية للزيت القديم.
3. كمية مناسبة من الزيت الجديد.
4. قطعة قماش.

خطوات العمل:

1- التأكد من توقف الساحبة.
2- أطفاء المحرك لمدة ربع ساعة في الأقل قبل إجراء الفحص.

3- نظف المنطقة المحاطة بالمصفى لتقليل احتمال دخول الأوساخ إلى المحرك.
4- أفتح سداد تصريف الزيت المستهلك قبل فتح المصفي.
5- افتح سدادة تفريغ الزيت بعد وضع حاوية تفريغ الزيت القديم أسفل الحوض، ليتم تفريغ الزيت منها، الشكل **(2-21)**.

شكل 2-21 فتح سدادة تفريغ الزيت

6- أغلق سدادة التفريغ بأحكام بعد تفريغ الزيت بشكل تام.
7- افتح مصفي الزيت عن طريق مفتاح خاص، الشكل **(2-22)**، واسحب مجموعة التصفية ثم نظف مرشح الزيت باستعمال النفط الأبيض أو الكاز.

شكل 2-22 طريقة فتح مصفي الزيت

8- افتح غطاء فتحة تعبئة الزيت. اضف زيت ذو لزوجة مناسبة اذا كان مستوى الزيت على العلامة السفلى من خلال استعمال الاقماع النظيفة بحيث لا يتسرب على الارض، الشكل **(2-23)**.

شكل 2-23 غطاء فتحة تعبئة الزيت

9- اغلق فتحة التعبئة بأحكام.

10- أفحص مستوى الزيت بوساطة عصا قياس الزيت، الشكل **(2-24).**

شكل 2-24 طريقة فحص مستوى الزيت

11- أسحب عصا قياس الزيت من فتحة المحرك وأمسحها بقطعة قماش نظيفة، الشكل **(2-25).**

شكل 2-25 تنضيف عصا قياس الزيت

12- اعد عصا قياس الزيت إلى فتحة المحرك، الشكل **(2-26).**

شكل 2-26 تركيب عصا القياس في فتحة المحرك

13-أسحب عصا قياس الزيت مرة ثانية من فتحة المحرك فتلاحظ طبقة رقيقة من الزيت على العصا تشير إلى مستوى الزيت في الحوض، فهناك علامة على العصا تشيرعلى اقل وأعلى مستوى للزيت فيجب أن يكون مستوى الزيت قد وصل الى الحد الأعلى الموصى به **(Maximum)** وهو الحد الصحيح.

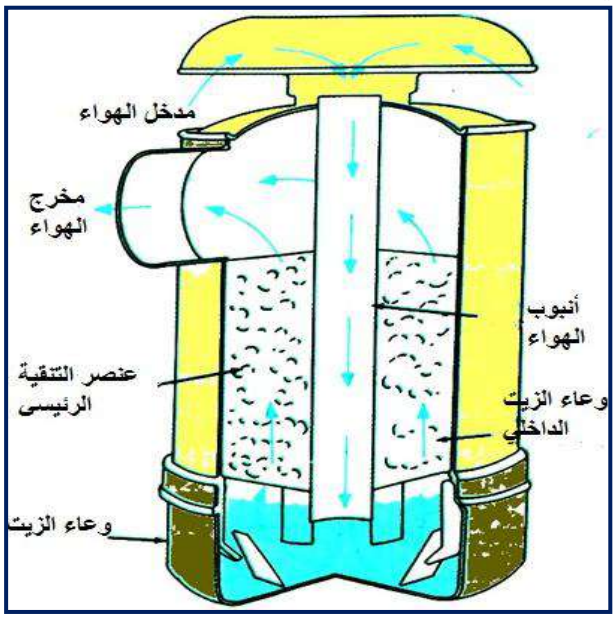
5-2 منظومة الهواء

إنّ جميع الجّرارات الزراعية تعمل في الحقول والمزارع، لذا يجب أن تحتوي على منظومة فعّالة لمنع الأوساخ والأتربة من الدخول إلى محركاتها، وتزداد أهمية تنقية الهواء في الظروف الحقلية الصعبة، يوجد ثلاثة انواع رئيسة لمنقيات الهواء في الجّرارات الزراعية، وهي:

1) المنقية الابتدائية: وتكون ذات تركيب خاص لتعمل على إزالة الجسيمات الكبيرة نسبياً من الأوساخ والمواد الغريبة الموجودة في الهواء قبل دخولها إلى المنقية الرئيسة، الشكل **(2-27)**.

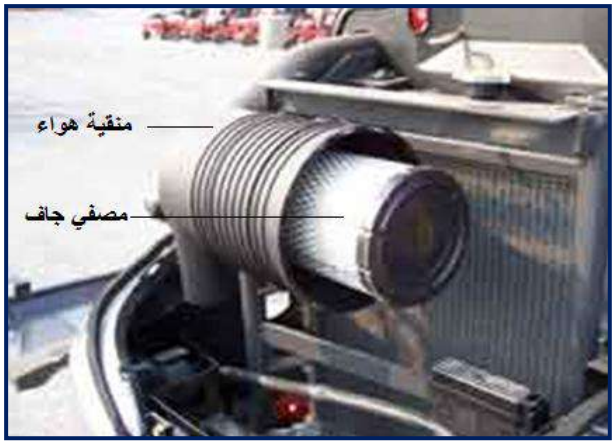
شكل 2-27 منقية الهواء الابتدائية

2) منقية الهواء ذات الحمام الزيتي: وتُعدّ هذه المنقية من أكثر الأنواع شيوعاً بالجّرارات الزراعية، ففي هذه المنقيات يدخل الهواء من جزئها العلوي، الشكل **(2-28)**، إذ يصطدم بزعانف داخلها، ويتجه الهواء إلى قعر المنقية حيث يوجد منها كمية من الزيت فتلتصق المواد الغريبة العالقة في الهواء، ومن ثم يمر الهواء في المصفاة الأولية، ثم إلى المصفاة الرئيسة، فيتم تنظيف الهواء من الشوائب والأتربة وقطرات الزيت العالقة بالهواء النقي.



شكل 2-28 منقية هواء ذات الحمام الزيتي

3) المنقيات ذوات المصفي الجاف: هذه المنقيات تُصنع عادة من ورق مقوى أو لبّاد، الشكل (2-29)، وتصل كفاءتها إلى أكثر من (99%) في جميع الظروف التي تعمل فيها الجّرار الزراعي، ومسامية هذه المنقيات (0.001 mm).



شكل 2-29 منظفة الهواء الجافة

التمرين التاسع: تبديل زيت منقية الهواء الرطبة.

الأهداف:

أن يكون الطالب قادراً على أن يبدل زيت منقية الهواء الرطبة.

التسهيلات التعليمية:

1) عدة فتح (طقم مفاتيح البراغي) وأدواته.
2) زيت حسب الدليل الموصى به من قبل الشركة المصنعة.
3) قطع قماش نظيفة.
4) نفط أبيض.
5) ضاغط هواء.

خطوات العمل:

يتم تنظيف منقية الهواء ذات الحمام الزيتي وتبديل زيتها باتباع الخطوات الآتية:

1- أرفع غطاء المحرك.
2- أفتح نقاط تثبيت المنقية بهيكل الجّرار بالإضافة إلى فصل أنبوب سحب الهواء عنها ومن ثم رفعها إلى الخارج، الشكل (2-30).

شكل 2-30 إخراج منقية الهواء من هيكل الساحبة.

3- يرمى الزيت القديم ومن ثم ينظف الحوض باستخدام قطعة قماش مرطبة بالنفط الأبيض أو وقود الديزل، الشكل **(2-31)**.

شكل 2-31 تنظيف حوض المنقية

4- اعد ملأ حوض المنقية بالزيت المناسب إلى المستوى المحدد، الشكل **(2-32)**.

شكل 2-32 ملئ حوض المنقية بالزيت

5- تجنب وضع زيت أكثر من الحد المؤشر لان ذلك سيؤدي الى دخول الزيت مع الهواء إلى داخل المحرك.

6- تنظيف وحدة تنقية الهواء بوساطة الهواء المضغوط أو بالفرشاة.

7- عند إعادة تجميع المنقية يجب التأكد من إحكام الربط بين مكوناتها وإحكام ربطها مع أنبوب السحب لمنع دخول هواء غير نقي إلى المحرك مباشرة، الشكل **(2-33)**.

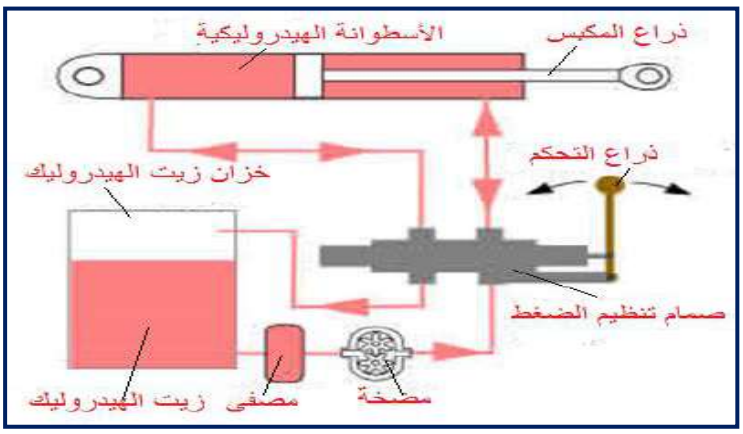
شكل 2-33 إعادة تجميع المنقية

6-2 منظومة الرفع الهيدروليكي في الساحبات Hydraulic System of Tractors

تحتوي معظم الساحبات الزراعية على جهاز هيدروليكي للتحكم في رفع أو خفض الآلات الزراعية المقطورة أو المعلقة دون عناء أو أعاقة لقيادة الجّرار، ويعمل هذا الجهاز الهيدروليكي بنفس فكرة عمل المكابس الهيدروليكية كما يتم تشغيله عن طريق عتلة صغيرة في متناول يد السائق حتى تمكنهُ من تغيير موضع صمام التنظيم تبعاً لحالات التشغيل المختلفة (الرفع- الحياد- الخفض) ويسيطر النظام الهيدروليكي على الآلات الزراعية المقطورة أو المعلقة (كالمحاريث) المربوطة في نقاط الشبك (الربط) الثلاثية عن طريق رفعها أو خفضها، فضلاً عن سحبها باتجاه حركة الساحبة والمحافظة على موقعها (كمثل العمق الثابت عند الحراثة)، كما يمكن التحكم في العمق أو المقاومة الواقعة على الآلات الزراعية في أثناء تشغيله، إذ يقوم الجهاز الهيدروليكي بتشغيل الآلات الزراعية عن بعد، وتُركب على تلك الآلات أسطوانة هيدروليكية تشغلها ويصلها الزيت عن طريق أنابيب تأخذ الزيت من مخارج في مؤخرة الجرار، وفي بعض الجرارات يمتد عمل الجهاز الهيدروليكي ليعمل في مقدمة الجّرار بحسب التصميم الذي تحدده مواصفات عالمية لأحجام الجهاز الهيدروليكي وتصميماته في الساحبات الزراعية، الشكل **(2-34)**.

شكل 2-34 الجهاز الهيدروليكي

تتكون المنظومة الهيدروليكية من الأجزاء الآتية، كما موضح بالشكل **(2- 35)**.



شكل 2-35 مخطط لمنظومة الهيدروليك.

1) المضخة الهيدروليكية **Hydraulic Pump**

تستمد المضخة الهيدروليكية حركتها من صندوق السرعات، وبعضها الآخر يأخذ حركته من عمود الإدارة الخلفي للساحبة، ويوضح الشكل **(36-2)** تصاميم مختلفة للمضخة الهيدروليكية التي تقوم بضخ الزيت الهيدروليكي.

شكل 2-36 أشكال متنوعة للمضخة الهيدروليكية

2) صمام تنظيم الضغط **Relief Valve**

يقوم هذا الصمام بالمحافظة على ضغط الزيت داخل المنظومة الهيدروليكية، فعند زيادة ضغط الزيت على الحد المسموح به ينفتح الصمام ليعود الزيت إلى خزان الزيت، في حين تبقى المضخة مستمرة في الضخ ورفع ضغط الزيت، وفي الوقت الذي يندفع الزيت إلى الأسطوانة الهيدروليكية لرفع آلة أو معدة زراعية ويعود الزيت إلى الخزان عند نهاية شوط دفع المكبس داخل الاسطوانة يفتح الصمام للمحافظة على عدم تلف الأنابيب الناقلة للزيت المضغوط، ويكون موقع الصمام قريباً من مضخة الزيت.

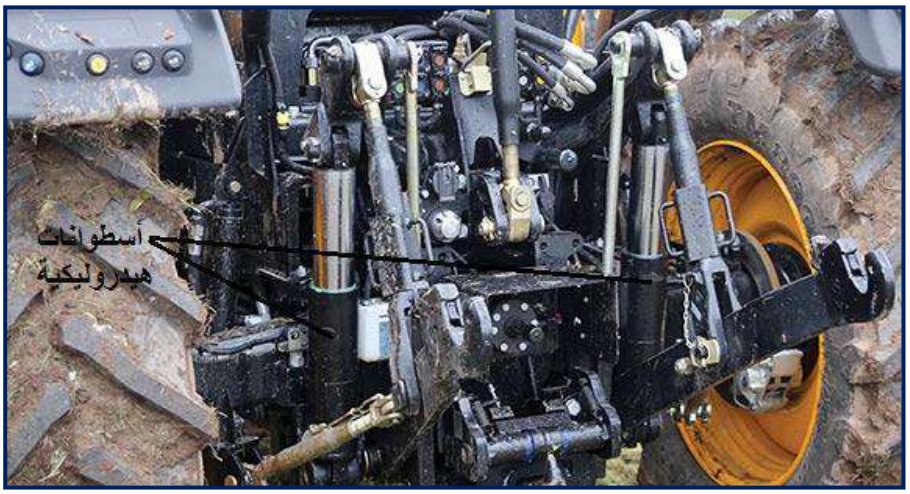
3) صمام السيطرة على الزيت **Control valve**

يمر الزيت المضغوط والخارج من المضخة مباشرة إلى صمام السيطرة، وتوجد في الصمام أسطوانة محززة تتحرك ميكانيكياً عن طريق عتلة يدوية بسيطة يتصل فيها مكوك يتحرك داخل الصمام لتوجيه الزيت المضغوط إلى الأسطوانة الهيدروليكية عبر الفتحات عن طريق أنابيب مطاطية لغرض الرفع أو الخفض، الشكل **(37-2)**.

شكل 2-37 صمام السيطرة الموجّه للزيت

4) الأسطوانات الهيدروليكية **Hydraulic cylinders**

تحوّل الأسطوانات الهيدروليكية الطاقة المنتجة من مضخّة هيدروليكية إلى ناتج ميكانيكي خطيّ لإنجاز عمل معين، وتُسمى أحياناً بالمكابس الهيدروليكية، إذ تعمل كمشغلات هيدروليكية خطيّة بأشواط قصيرة عادة، وتُعد الأسطوانات الهيدروليكية المحرك الرئيس لتحريك أجزاء الماكينات، الشكل **(2-38)**.



شكل 2-38 أسطوانة هيدروليكية

الأعطال محتملة الحدوث في جهاز الرفع الهيدروليكي وطريقة إصلاحها:

ت	العطل	أسبابة وطرق معالجته
1	نقاط الربط الثلاثية تخفق في الرفع، أو يكون الرفع بطيئاً.	**1-** التحميل المفرط على جهاز الرفع، وللمعالجة يخفض الحمل. **2-** انخفاض في مستوى الزيت في الخزان الهيدروليكي، وللمعالجة يُملئ الخزان للمستوى الصحيح بزيت ذي لزوجة مناسبة ومعالجة أماكن النضوح. **3-** انخفاض درجة حرارة الزيت دون الصفر المئوي، وللمعالجة يُسمح بتدفئة الزيت (لبعض التصاميم التي تعمل في الأجواء الباردة تجهز المنظومة بمسخن للزيت). **4-** موقع عتلة صمام السيطرة على الحركة البطيئة (في بعض التصاميم يوجد أكثر من موقع للعتلة لتحديد سرعة الحركة) مما يستوجب جعلها على الحركة السريعة. **5-** انسداد مرشح الزيت الهيدروليكي، وللمعالجة يُبدل المرشّح بآخر جديد، مع قطع المرشح القديم لمعرفة نوع المواد المسببة للانسداد لغرض تلافيها أو معرفة سبب وجودها في دورة الزيت. **6-** انسداد المشبك السلكي للمضخة الهيدروليكية، وللمعالجة يُنظف المشبك أو يستبدل. **7-** عطل كهربائي (فقط في الجّرارات الحديثة)، وللمعالجة يجب الرجوع إلى دليل الخدمة **Service Manual** للاستدلال على مكان العطل (أسلاك مقطوعة، أو ربط سيئ، أو كشف العطل بالحاسوب). **8-** نضوح داخلي في أنابيب الضغط العالي أو عطل صمام تنظيم الضغط **Relief**

		valve، وللمعالجة يجب إصلاح التسرب أو إبدال الصمام. 9- التصاق مجموعة الحركة داخل صمام السيطرة للمنظومة الهيدروليكية أو كسر النابض الداخلي، وللمعالجة يُبدل الصمام. 10- تسريب في الزيت من الأسطوانة بسبب تلف مانع التسرب، وللمعالجة يجب منع التسرب بتصليح الأسطوانة أو إبدالها. 11- عطل المضخة وعدم تمكنها من رفع ضغط الزيت، والمعالجة تتم بمعالجة السبب الداخلي فيها، ويُفضل إبدالها.
2	نقاط الربط الثلاثية لا يمكن خفضها أو تنخفض ببطء	1- العمود المتأرجح **Rock shaft** (عمود الظهر) غير موضوع بصورة صحيحة، مما يتطلب تعديل نسبة هبوط المقبض **Drop Knob.** 2- موقع نقاط الربط غير مضبوط، مما يحتاج إلى تعديل موقعها بالرجوع لدليل الخدمة أو تعليمات الشركة المصنعة للجّرار. 3- تداخل ميكانيكي في نقاط الربط أو تكسرها مما يستوجب تصليحها.
3	نقاط الربط الثلاثية لا ترتفع إلى المستوى الكافي.	العمود المتأرجح (الوصلة المركزية **Centre link**) طويل جداً يوجب تعديل الطول.
4	ارتفاع درجة حرارة الزيت الهيدروليكي.	1- انخفاض مستوى الزيت مما يوجب إكمال النقص للحد المقرر. 2- انسداد المرشح جزئياً، أو المشبك السلكي، ويُعالج بالإبدال.

التمرين العاشر: فحص زيت جهاز الرفع الهيدروليكي وأماكن النضح المحتملة وطرائق إصلاحها

الأهداف

أن يكون الطالب قادراً على أن :

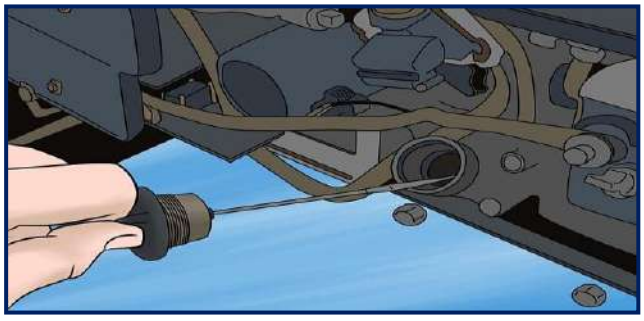
1- يفحص زيت جهاز الرفع الهيدروليكي.
2- يصلح أماكن النضح في جهاز الرفع الهيدروليكي.

الأدوات المستعملة

1. زيت الهيدروليك.
2. حشوة غطاء جهاز الهيدروليك.
3. وقود ديزل أونفط أبيض للتنظيف.
4. قطعة قماش للتنظيف.
5. عدد فتح (طاقم مفاتيح البراغي) وأدواته.

خطوات العمل

1- نظف الشوائب والأوساخ حول الغطاء.
2- أفحص مستوى الزيت في الخزان وعتلة تنظيم جهاز الهيدروليك في وضع الخفض حيث يعود جميع الزيت إلى الخزان وهذه الحالة تكون مع المنظومات الهيدروليكية ذات المكبس ذي الرفع فقط.
3- أفحص زيت الهيدروليك وذلك بوساطة عصا قياس الزيت، الشكل **(2-39)**.



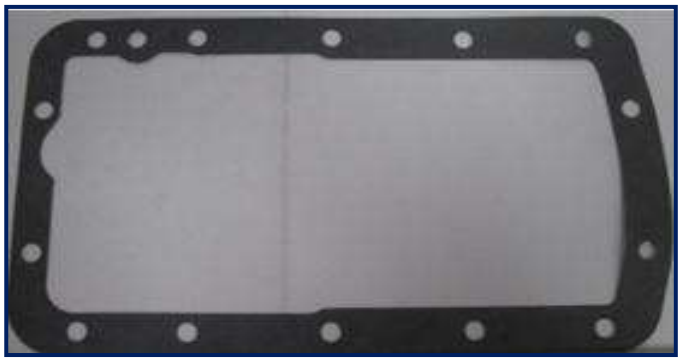
شكل 2-39 فحص مستوى زيت جهاز الرفع الهيدروليكي

4- قم بإضافة الزيت إلى المستوى المطلوب أذا كان هناك حاجة.

5- شغل المحرك وحرك عتلة تنظيم جهاز الهيدروليك عدة مرات.

6- قم بإعادة فحص مستوى زيت الهيدروليك في الخزان ويضاف زيت إضافي أذا كانت هناك حاجة.

7- أستبدل الحشوة التالفة بأخرى جديدة عند وجود نضوح بين غطاء الجهاز والجسم، الشكل **(2-40)**.



شكل 2-40 حشوة الغطاء

أسئلة الفصل الثاني

س**1/** ما الوظائف التي تؤديها منظومة التبريد؟
س**2/** عدد فقط الأجزاء الرئيسة لمنظومة التبريد المائي.
س**3/** ما وظائف منظومة التزييت؟
س**4/** عدّد ثلاث طرائق في تزييت أقسام المحرك.
س**5/** عدد أجزاء منظومة الوقود مع توضيح وظيفة كل جزء منها.
س**6/** عدد خطوات إجراء عملية إخراج الهواء من منظومة الوقود (التنفيس).
س**7/** ما أنواع مرشحات الهواء بالجّرار؟
س**8/** عدد أجزاء المنظومة الهيدروليكية موضّحاً أهمية كل جزء.
س**9/** يُعدّ الجهاز الهيدروليكي من أهم التحسينات التي أدخلت على الساحبات، ناقش العبارة.

س**10/** علل ما يأتي:-

أ- نقاط الربط الثلاثية تخفق في الرفع، أويكون الرفع بطيئاً.
ب- نقاط الربط الثلاثية لا يمكن خفضها أو تنخفض ببطء.
ج- نقاط الربط الثلاثية لا ترتفع إلى المستوى الكافي.

س **11/** أجب بكلمة (صح) أو (خطأ) أمام العبارات الآتية وصحح الخطأ إن وجد:

أ- يجهز محرك الديزل بمنظومة تزييت تهدف إلى زيادة الحرارة والاحتكاك الحاصل في الأجزاء المعدنية المتحركة.
ب- للمحافظة على أداء منظومة التبريد في محرك الديزل يجب تشحيم مضخة الماء كل عشر ساعات عمل.
ج-يفضل أن يكون خزان الوقود في مكان مرتفع في الجرار.

د- تحتوي الجزارات الزراعية على جهاز هيدروليكي للتحكم في رفع أو خفض الآلات الزراعية المقطورة أو المعلقة.

الفصل الثالث

قيادة الجّرار الزراعي

Driving Agricultural Tractor

❖ **أهداف الفصل الثالث**

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الثالث يكون الطالب قادراً على أن:

1- **يقوم بتهيئة الجّرار الزراعي للعمل وفق اجراءات السلامة المهنية.**
2- **يقود الجّرار الزراعي وفق اجراءات السلامة المهنية.**
3- **يقوم بتهيئة الجّرار الزراعي للخزن في نهاية يوم العمل وفق اجراءات السلامة المهنية.**
4- **يقوم بربط احدى الآلات الزراعية بذراع السحب ونقاط الربط (الشبك) وفق اجراءات السلامة المهنية.**
5- **يتعرف على وظائف الجّرار الزراعي ومصادر القدرة ونقاط الشبك فيها.**

1-3 تمهيد

تعَرف الجّرار الزراعي بأنه وحدة لإنتاج القدرة في الحقل، وذلك بالقيام بأعمال زراعية مختلفة، وفقاً لتصميمها والعمل الزراعي الذي تقوم به، وهي تناسب العمل في الحدائق والبساتين والغابات، وتقوم الجّرارات الزراعية بالأعمال الزراعية المختلفة وذلك بوساطة المعدات والآلات الزراعية المربوطة بها.

ان الجّرارات الزراعية لها مواصفات مشتركة مع السيارات بشكل عام، ولكن الاختلاف الرئيس للجّرار الزراعي عن السيارة هو ان للجّرار القدرة الميكانيكية على السحب والحمل وإدارة الآلات والمعدات الزراعية المربوطة بها، كما وان الجّرار بطيئة الحركة، بينما السيارة وحدة لإنتاج السرعة.

تتطلب قيادة الجّرار الزراعي معرفة ومهارة عملية بتطبيق إجراءات السلامة المهنية الخاصة بقيادة الجّرار، وذلك لان عدم اتباع اجراءات السلامة المهنية يؤدي الى عدة امور سلبية منها وقوع حوادث تؤدي الى إصابات خطرة وكذلك ضياع الوقت والمال بالإضافة الى تلوث البيئة.

توجد عدة وظائف للجّرار الزراعي، يمكن ايجازها بالوظائف الثلاث التالية، الشكل **(1-3)**:

1) دفع بعض الآلات الزراعية التي يمكن تركيبها مع مقدمة الجّرار الزراعي.
2) سحب بعض الآلات الزراعية مثل المحاريث والمنعمات والباذرات.
3) إدارة بعض الآلات الزراعية الثابتة مثل ماكنة تحضير التبن ومعدات الرش.

شكل 1-3 بعض استعمالات الجّرار الزراعي

2-3 اجراءات السلامة المهنية عند التعامل مع الجّرار الزراعي

ان استمرار عمل الجّرار الزراعي يعتمد أساساً على السائق، فإذا كان السائق غير مُلم بإجراءات السلامة المهنية الخاصة بقيادة الجّرار الزراعي، وكذلك غير مدرب على تطبيق تلك الاجراءات فقد يستهلك المحرك بفترة وجيزة جداً، مع ان الجّرار الزراعي يمكن ان يعمل لسنوات عديدة وبكفاءة عالية إذا كان السائق مدرباً تدريباً مناسباً على مهارات قيادة الجّرار الزراعي.

لا يقتصر التعامل مع الجّرار الزراعي على ان يكون السائق ماهراً في قيادتها فقط، بل هناك ثلاث مهارات اخرى ينبغي على السائق اتقانهما وهي مهارة تهيئة الجّرار الزراعي للاستخدام اليومي بالإضافة الى مهارة عملية ربط الآلات الزراعية بالجّرار، وكذلك مهارة العناية بالجّرار الزراعي بعد نهاية كل يوم عمل، وأخيراً مهارة قيادة الجّرار الزراعي، وبذلك فأن هناك أربع مهارات في التعامل مع الجّرار الزراعي، وتوجد اجراءات للسلامة المهنية لكل من تلك المهارات الأربعة.

توجد عدة اجراءات للسلامة المهنية يجب القيام بها قبل بدء قيادة الجّرار الزراعي، وتسمى **اجراءات السلامة المهنية في تهيئة الجّرار الزراعي**، وهي كالآتي:-

1) ارتداء بدلة العمل المناسبة لجسم السائق.
2) التخلي عن كل ما يعوق العمل بالأيدي مثل الساعات والخواتم والملابس العريضة والطويلة.
3) عدم التدخين واشعال اي لهب بالقرب من الجّرار الزراعي في اثناء اجراء تهيئتها للعمل.
4) التأكد من وجود مطفأة حريق في مكانها داخل الجّرار الزراعي.
5) ايقاف الجّرار في مكان مستوٍ، ورفع القطب السالب للبطارية.
6) التأكد من احكام ربط الآلات الزراعية بالجّرار، الشكل **(2-3)**.

شكل 3-2 التأكد من ربط الآلات الزراعية بالجّرار

كما توجد اجراءات للسلامة المهنية يجب القيام بها اثناء قيادة الجّرار الزراعي، وتسمى **اجراءات السلامة المهنية في قيادة الجّرار الزراعي**، وهي كالآتي:-

1) يجب على السائق تشغيل محرك الجّرار الزراعي أثناء الجلوس على مقعد القيادة، وعدم تشغيل المحرك وهو في وضع الوقوف بجانبها.
2) يجب الاستعانة بمقبض الجّرار الزراعي وسلمها في اثناء الصعود اليها، وذلك لتفادي السقوط الذي ينجم عنه كسور وجروح.
3) عدم السماح لأي شخص بالجلوس بجانب السائق، وذلك لكي تتاح الحرية التامة للسائق في قيادة الجّرار الزراعي.
4) ضبط موقع المقعد بما يناسب حجم السائق ويؤمن السيطرة التامة على المقود وأجهزة التحكم الأخرى.
5) ضبط المرايا الجانبية لتأمين الرؤية الخلفية الواضحة، مع التأكد من نظافة المرايا.
6) ربط حزام الأمان.
7) التأكد من عدم وجود شخص قرب الجّرار الزراعي، وبالخصوص أمامها أو خلفها أو بجانبها.
8) عدم تشغيل الجّرار الزراعي داخل الأماكن المغلقة التي لا تتوفر بها وسائل التهوية المناسبة، وذلك لان الغازات المنبعثة من العادم تسبب تلوث البيئة والاختناق.

ان اجراءات للسلامة المهنية بعد الانتهاء من العمل اليومي للجّرار الزراعي، والتي يجب القيام بها بعد كل عشرة ساعات عمل، وتسمى **اجراءات السلامة المهنية في نهاية العمل اليومي للجّرار الزراعي**، وهي كالآتي:

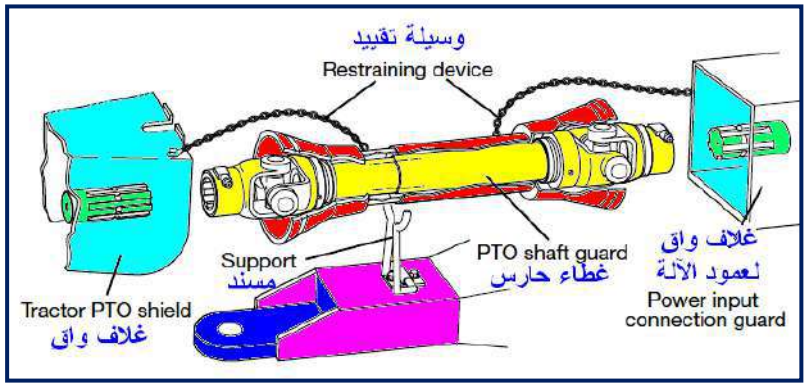
1) ايقاف الجّرار الزراعي تماماً، وإطفاء المحرك، وعدم ترك مفتاح التشغيل في الجّرار الزراعي.
2) يجب الاستعانة بمقبض الجّرار الزراعي وسلمها في اثناء النزول منها، وذلك لتفادي السقوط الذي ينجم عنه كسور وجروح.
3) وضع الجّرار في مكان نظيف مبلط الارض.
4) تنظيف الجّرار تنظيفاً جافاً.
5) غسل كافة الاجزاء المعدنية من الزيوت والشحوم بالماء والمنظفات الكيمياوية على ان يكون المحرك بارداً.
6) تجفيف الجّرار بواسطة تسليط هواء مضغوط على الاجزاء كافة، مع الحذر من تسليط تيار الهواء الشديد على لوحة المقاييس والاجزاء الحساسة.
7) مسح الجّرار بوساطة قطعة قماش نظيفة.

كما توجد اجراءات للسلامة المهنية عند ربط الآلات الزراعية بالجّرار الزراعي، وهي:-

1) التأكد من أن وضع محرك الجّرار الزراعي في وضع التوقف التام.
2) التأكد من ان وضع عتلة التوقف اليدوي في وضع السحب، الشكل **(3-3)**.

شكل 3-3 عتلة التوقف اليدوي وموقعها في قمرة القيادة

3) التأكد من ان وضع ذراع تبديل السرعات في وضع الحياد.
4) استعمال أغلفة ودروع واقية لعمود القدرة وعمود التوصيل، وذلك لزيادة الأمان، الشكل **(4-3)**.



شكل 3-4 الأغلفة الواقية لعمود القدرة وعمود الإدارة

5) قراءة التعليمات الصادرة من الشركة المصنعة للآلات الزراعية بخصوص كيفية ربطها بالجّرارات الزراعية وتشغيلها.

3-3 قيادة الجّرار الزراعي

ان قيادة الجّرار الزراعي تختلف ببعض التفاصيل عن قيادة السيارات بشكل عام، وذلك لاحتواء الجّرار الزراعي على عدة عتلات تتحرك يدوياً، يتم بوساطتها السيطرة على الانظمة الموجودة داخل الجّرار، بالإضافة الى ذراع تغيير السرعات، كما توجد عتلات تستعمل للرفع والخفض حسب العمل المطلوب أداءه، حيث توجد في الجّرار مجموعة من العتلات لتحويل الحركة ونقلها من عجلة التوجيه (المقود) الى بقية أجزاء منظومة الاستدارة.

يجب الاخذ بنظر الاعتبار كافة اجراءات السلامة المهنية الخاصة بتهيئة الجّرار الزراعي وقيادتها، حيث ان عملية قيادة الجّرار الزراعي تكون بسلسلة من الخطوات ابتداءاً من تشغيل محرك الجّرار الزراعي ثم تحريك الجّرار الزراعي وبعد ذلك ايقاف حركة الجّرار واخيراً ايقاف محرك الجّرار، وكل ذلك يتم وفق الخطوات الواردة في التمرين الحادي عشر.

التمرين الحادي عشر: تشغيل وقيادة الجّرار الزراعي على السرعات الامامية السريعة والبطيئة

تعتبر قيادة الجّرار الزراعي من المهارات المهمة جداً في الحقل، وذلك للوظائف الكبيرة التي تؤديها الجّرار في الزراعة.

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1) يقود الجّرار الزراعي على السرعات الأمامية السريعة والبطيئة.
2) ينعطف بالجّرار الزراعي الى اليمين أو اليسار داخل الحقل.

الادوات المستعملة:

1) جّرار زراعية.
2) علامات دالة ومحددات الطريق.

خطوات العمل:

تتلخص عملية تشغيل وقيادة الجّرار الزراعي بأربع مراحل، وهي: (تشغيل محرك الجّرار الزراعي، تحريك الجّرار الزراعي، أيقاف الجّرار الزراعي، أيقاف محرك الجّرار الزراعي).

خطوات تشغيل محرك الجّرار الزراعي.

1) ارتد بدلة العمل المناسبة لقياس جسمك.
2) اجلس على المقعد المخصص للقيادة.
3) تأكد من ان عتلة تغيير السرع في وضع الحياد.
4) ادخل مفتاح توصيل التيار الكهربائي في المكان المخصص له.
5) اعط كمية مناسبة من الوقود بواسطة عتلة زيادة السرعة.
6) اضغط على زر تشغيل المحرك (السلف).
7) ارفع الضغط عن زر التشغيل عند اشتغال المحرك.
8) اترك المحرك دائراً لمدة دقيقتين لغرض ايصال درجة الحرارة للحد المناسب للمحرك.

خطوات تحريك الجّرار الزراعي.

1) اخفض ذراع الموقف اليدوي (هندبريك).
2) ارفع الالة المقطورة بالساحبة ان وجدت بواسطة عتلة الهيدروليك.
3) اضغط على دواسة الفاصل (الكلج) بوساطة القدم اليسرى، الشكل **(3-5)**.

شكل 3-5 الضغط على دواسة الفاصل بوساطة القدم اليسرى

4) أنقل عتلة مغير السرعات (ذراع التعشيق) الى موقع الحركة الأولى (السرعة الأولى)، وارفع قدمك عن دواسة الفاصل ببطء، وذلك للشروع بحركة الجّرار إلى الأمام.
5) أنقل عتلة مغير السرعات (ذراع التعشيق) الى موقع الحركة الثاني (السرعة الثانية)، وذلك بالضغط على دواسة الفاصل ونقل العتلة إلى موقع الحركة الثاني ونرفع القدم تدريجياً عن دواسة الفاصل وذلك للاستمرار بالحركة، الشكل **(3-6)**.

وتعاد الخطوات نفسها لاختيار بقية السرع.

شكل 3-6 رفع القدم عن دواسة الفاصل ببطء

خطوات أيقاف الجّرار الزراعي.

1) ادفع دواسة الفاصل بوساطة القدم.
2) قلل سرعة المحرك بوساطة عتلة الوقود.
3) ادفع دواسة الموقف (البريك) بلطف وبالتدريج لإخماد استمرارية حركة الساحبة.
4) استمر بدفع دواسة الموقف إلى النهاية لإيقاف الساحبة.

5) ضع عتلة تغيير السرعة في وضع الحياد.
6) استعمل الموقف اليدوي لتوقيف الساحبة.
7) اخفض الاله المقطورة بالساحبة ان وجدت بواسطة عتلة الهيدروليك.

خطوات أيقاف محرك الجّرار الزراعي.

1) قلل سرعة المحرك.
2) اسحب عتلة اطفاء المحرك.
3) اسحب مفتاح توصيل التيار الكهربائي.

3-4 مصادر القدرة ونقاط الشبك في الجّرار الزراعي

ان مصادر القدرة في الجّرار الزراعي هي عبارة عن أجهزة تعمل على نقل القدرة من الجّرار الزراعي إلى الآلات الزراعيّة التي تركب عليها، وهي:-

1) **ذراع السحب:** وهو عبارة عن ذراع يوجد خلف الجّرار الزراعي، ويستعمل لسحب الآلات الزراعية، مثل عربات نقل الوقود او نقل المحصول او نقل الماء، حيث تثبت الآلات الزراعية بذراع السحب بوساطة مسمار خاص، كما يوجد نوعان من أذرع السحب، وهي:-

أ- ذراع سحب ثابت: ويكون مثبت عادة في منتصف الجّرار من الخلف، الشكل **(3-7)**.

شكل 3-7 ذراع السحب الثابت

ب- ذراع سحب متحرك: ويستعمل لسحب الآلات الزراعية بعيداً عن مركز منتصف خلفية الجّرار، ويكون البعد عن المركز يميناً او يساراً بزاوية محددة، الشكل **(3-8)**.

شكل 3-8 ذراع سحب متحرك

2) المنظومة الهيدروليكية: وهي عبارة عن منظومة مثبتة خلف الجّرار الزراعي كما في شكل **(3-9)**، او في مقدمة الجّرار الزراعي كما في الشكل **(3-10)**.

شكل 3-9 منظومة الرفع الهيدروليكية خلف الجّرار

شكل 3-10 منظومة الرفع الهيدروليكية في مقدمة الجّرار

تستعمل المنظومة الهيدروليكية لرفع وخفض الآلات الزراعية المربوطة في الجّرار الزراعي، سواء كانت آلات زراعية مقطورة او معلقة، كما تستخدم المنظومة الهيدروليكية بسحب الآلات الزراعية المربوطة بالجّرار الزراعي وكذلك تستخدم في رفعها وخفضها عن مستوى سطح الأرض مثل المحراث الحفار.

اما نقاط الشبك الثلاثة كما في الشكل **(3-11)**، فأنها تتكون من عدة مكونات تعمل معاً، وهي نقاط الربط واذرع الرفع ومثبتات، حيث تتكون أذرع الرفع المتحركة من ذراعين سفليين وذراع علوي كلها تحت سيطرة النظام الهيدروليكي، وتقوم بالرفع والخفض وكذلك إمالة الأذرع.

شكل 3-11 نقاط الشبك الثلاثة

3) عمود مأخذ القدرة (عمود الإدارة الخلفي): وهو احد الاجزاء الاساسية في الجّرار الزراعي، وتمتد نهايته خارج مؤخرة الجّرار الزراعي بحدود **(10 cm)**، ويكون محاطاً بأخاديد حول محيطه بالاتجاه الطولي شكل **(3-12)**، ويستخدم عمود القدرة بربط الجّرار الزراعي بالآلات الزراعية التي تحتاج إلى قدرة دورانية.

شكل 3-12 عمود مأخذ القدرة

ويتم نقل الطاقة الحركية من عمود القدرة الى الآلة الزراعية بوساطة عمود توصيل يحتوي على توصيلتين مرنتين احدهما في طرف الجّرار والاخرى في طرف الآلة، شكل **(3-13)**.

شكل 3-13 عمود التوصيل الناقل للحركة من عمود مأخذ القدرة إلى الآلة الزراعية

التمرين الثاني عشر: ربط احدى الآلات الزراعية بذراع السحب ونقاط الربط (الشبك)

ان عملية ربط الآلات الزراعية بالجّرار هي من اهم المهارات الواجب اتقانها، وذلك لان معظم العمليات الزراعية تنجز بوساطة الآلات الزراعية التي تربط بالجّرار.

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1) يربط أي آلة زراعية مع الجّرار.
2) يفصل الآلة الزراعية عن الجّرار.

الادوات المستعملة:

1) جّرار زراعية للتدريب.
2) محراث، (كمثال لربط الآلات الزراعية).
3) عَدة مناسبة.

طريقة العمل:

لكي تقوم بربط المحراث مع الجّرار الزراعي اتبع خطوات العمل الآتية:

1) ضع الجّرار والمحراث على ارض مستوية.
2) ارجع بالجّرار إلى الخلف باتجاه المحراث المراد ربطه مع الجّرار، بحيث يكونا على استقامة واحدة، وضع عتلة تحديد السرعة على وضع الحياد.
3) أرخ اذرع الربط السفلية لتسهيل عملية الربط مع الجّرار، الشكل **(3-14)**.

شكل 3-14 أرخاء ذراع الربط السفلية

4) انزل الأذرع الجانبية حتى تصبح بمستوى نقاط ربط المحراث، الشكل **(3-15)**.

شكل 3-15 أنزال الأذرع الجانبية

5) اربط الذراع الأيسر أولاً، ثم اربط الذراع اليمنى ثانياً مع المحراث وضع مسمار التثبيت في مكانه المخصص، الشكل **(3-16)**.

شكل 3-16 ربط الذراع اليسرى مع المحراث

6) اربط الذراع التلسكوبية مع المحراث وثبته بمسمار التثبيت وقم بضبط شده لضمان ثبات المحراث، ثم قم بشد سلاسل الأذرع المخصصة لتثبيت الأذرع الجانبية لمنع الحركة التأرجحية للمحراث أثناء العمل، وحرك المحراث وتأكد من ثباته في كل الاتجاهات، الشكل **(3-17)**.

شكل 3-17 شد سلاسل الأذرع المخصصة لتثبيت الأذرع الجانبية

اسئلة الفصل الثالث

س1/ عرف الجّرار الزراعي، وعدد الوظائف التي تقوم بها.

س2/ ما الفرق بين الجّرارات الزراعية والسيارات بشكل عام؟

س3/ ما إجراءات السلامة المهنية الخاصة بتهيئة الجّرار الزراعي للعمل اليومي؟

س4/ ما إجراءات السلامة المهنية الخاصة بقيادة الجّرار الزراعي؟

س5/ ما إجراءات السلامة المهنية بعد الانتهاء من العمل اليومي؟

س6/ ما إجراءات السلامة المهنية الخاصة بربط الآلات الزراعية بالجّرار؟

س7/ اشرح مصادر القدرة ونقاط الشبك في الجّرار الزراعي.

س8/ ما هي انواع أذرع السحب في الجّرار الزراعي؟

س9/ تتلخص مهارات التعامل مع الجّرار الزراعي بـ .....، .....، .....، .....

س10/ علل ما يأتي:

أ- الجّرارات الزراعية تناسب العمل في الحدائق والبساتين والغابات.
ب- أن استمرار عمل الجّرار الزراعي يتوقف أساساً على السائق.
ج- الاستعانة بمقبض الجّرار الزراعي وسلمها في اثناء الصعود إليها.
د- عدم السماح لأي شخص بالجلوس بجانب السائق.
ه- عدم تشغيل الساحبة الزراعية داخل الأماكن المغلقة.

س11/ أجب بكلمة (صح) أو (خطأ) أمام العبارات الآتية وصحح الخطأ إن وجد:

أ- تمتد نهاية عمود مأخذ القدرة خارج مؤخرة الجّرار الزراعي بحدود **(10 cm)**.
ب- تكون نهاية عمود مأخذ القدرة محاطه بأخاديد حول محيطه بالاتجاه العرضي.
ج- لا يوجد اختلاف بين مواصفات الجّرار الزراعي مع السيارات بشكل عام.
د- ممكن تشغيل محرك الجّرار الزراعي من قبل السائق وهو في وضع الوقوف بجانبها.
ه- سواء كان المحرك بارداً أو ساخناً فلا مانع من غسل كافة أجزاءه المعدنية من الزيوت والشحوم بالماء والمنظفات الكيميائية.

الفصل الرابع

معدات تهيئة التربة

Soil Preparation Equipment

❖ أهداف الفصل الرابع

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الرابع يكون الطالب قادراً على أن:

1- **يتعرف على أنواع المحاريث وآلات تسوية التربة.**
2- **يشبك معدات تهيئة التربة مع الجّرار الزراعي.**
3- **يجري الصيانة على معدات تهيئة التربة.**
4- **يحدد الأعطال المحتملة وطرق إصلاحها في معدات تهيئة التربة.**
5- **يقوم بعملية المعايرة لمعدات تهيئة التربة.**

1-4 تمهيد

لقد عرف الإنسان ومنذ أقدم العصور بان تكسير طبقة التربة السطحية ووضع البذور بين كتل التربة أكثر فائدة من وضعها على تربة صلبة فاستخدم لهذه الغاية عضلاته ثم استخدم الحيوانات وبعض أغصان الأشجار والتي تعد أول اختراع له في تهيئة التربة لزراعتها، إلى أن توصل واخترع معدات خاصة بتهيئة التربة للزراعة، وهي على نوعين رئيسين:

1) معدات حراثة التربة:

أن حراثة التربة هي عبارة عن عملية شق التربة وقلبها وتفكيك أجزائها وتهويتها لتعمل في النهاية على تهيئة طبقة جديدة غنية بالعناصر الكيميائية الموجودة في باطن التربة، وتعد عملية الحراثة أهم العمليات الزراعية على الإطلاق وأكثرها استهلاكاً للطاقة إذ يلزم لأدائها في بعض المزارع استخدام اكبر الجّرارات المتاحة من حيث الحجم.

وتتلخص أهمية عملية حراثة التربة في النقاط الآتية:

أ) البدء في إعداد مرقد البذرة وذلك بتفتيت التربة.
ب) التخلص من الحشائش والنباتات غير المرغوب فيها.
ج) دفن بقايا المحاصيل والأسمدة العضوية مع خلطها بالتربة.
د) التخلص من الحشرات وبيوضها وأماكن توالدها.
ه) تفكيك التربة لتحسين التهوية والاحتفاظ بالماء.
و) تقليل تأثير التعرية سواء بالرياح أو بالمياه.

2) معدات تنعيم التربة :

ان تنعيم التربة هي عبارة عن عملية تفتيت وتكسير الكتل الناتجة من عملية الحرث الأولية للسماح للهواء من التخلل خلال التربة بما يضمن إنبات البذور بشكل جيد

3) معدات تسوية التربة :

أن تسوية التربة هي عبارة عن عملية إزاحة لطبقة من التربة من المكان المرتفع إلى المكان المنخفض، فبعد الانتهاء من حراثة الأرض وتمشيطها تكون التربة غير مستوية تماماً، وذلك نظراً لوجود بعض الارتفاعات والانخفاضات في الحقل مما يتطلب معه القيام بعملية تسوية قبل عملية الزراعة.

وتتلخص أهمية عملية تسوية التربة في النقاط الآتية:

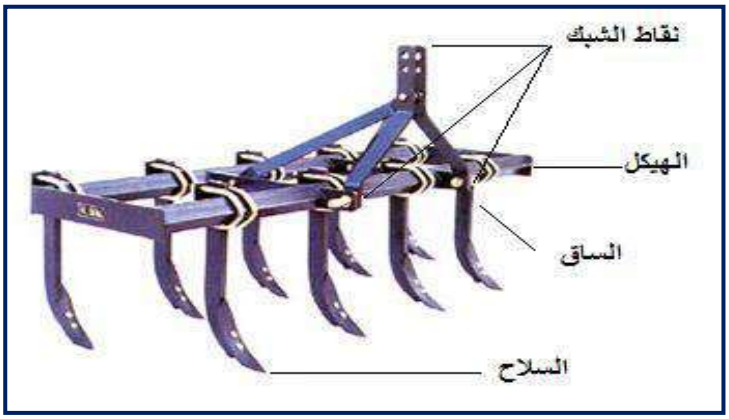
أ) توزيع مياه الري بانتظام على جميع اجزاء التربة.
ب) سهولة وضع البذور على اعماق متساوية وبالتالي ضمان نمو النباتات.
ج) سهولة اجراء العمليات الزراعية التي تلي عملية التسوية.

2-4 المحاريث الملحقة بالجّرار الزراعي

توجد عدة أنواع من المحاريث الملحقة بالجّرار الزراعي، وهي:

1) المحراث الحفار Chisel plows

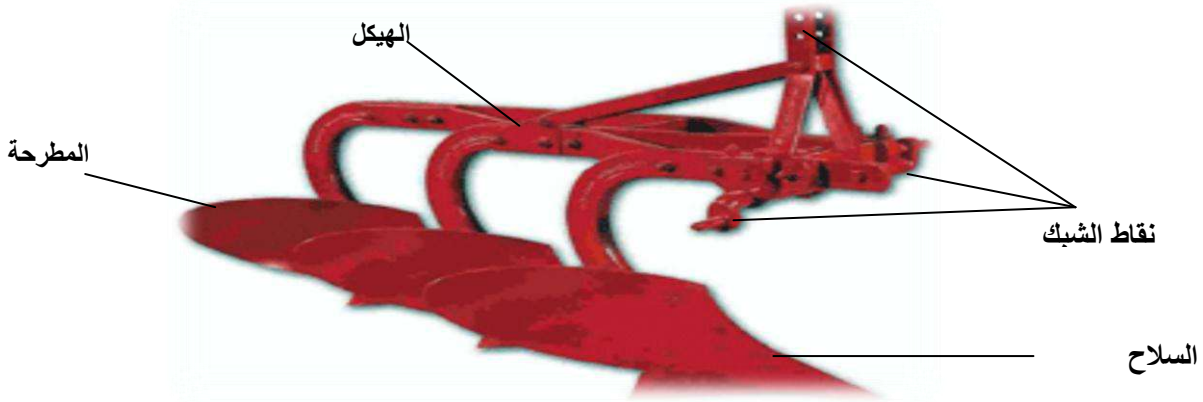
ويستعمل هذا النوع من المحاريث في تفتيت الطبقة التي تلي الطبقة السطحية من التربة لتحسين خواصها من ناحية نفاذية التربة للغازات والمياه، ولكنه لا يقوم بقلب التربة، الشكل **(4-1)**.



شكل 4-1 المحراث الحفار

2) المحراث المطرحي القلاب Moldboard plow

ويستعمل هذا النوع من المحاريث في حراثة الأراضي الخالية من الأملاح ويعاب على هذا المحراث انه يحتاج إلى قدرة كبيرة لسحبه وكذلك اجراء عملية تسوية لسطح التربة بعد عملية الحراثة، الشكل **(4-2)**.



شكل 4-2 المحراث المطرحي القلاب

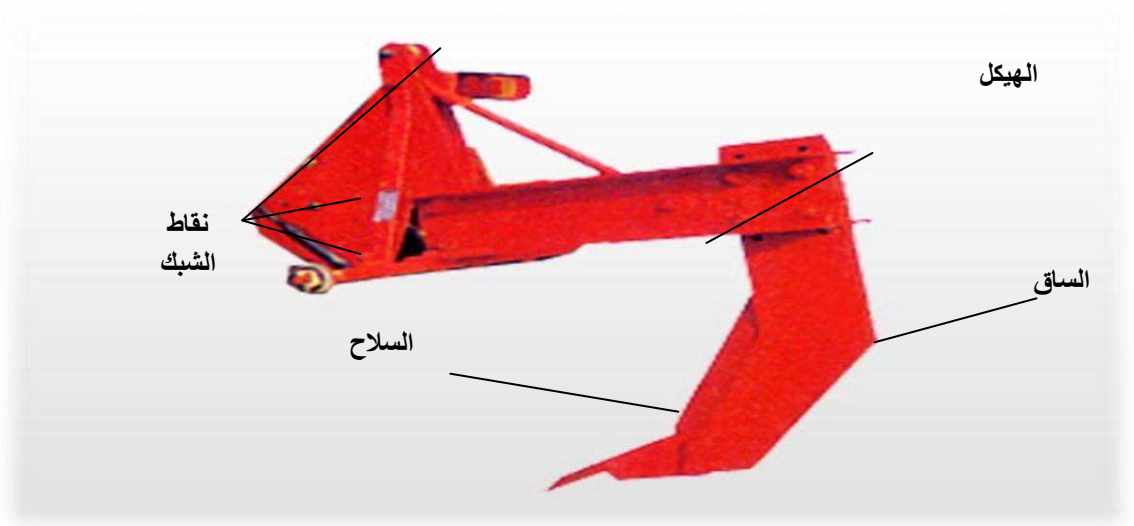
3) المحراث القرصي القلاب Disc plow

يستعمل هذا المحراث في ظروف التربة شديدة الصعوبة والاراضي المحتوية على نسبة كبيرة من جذور النباتات في الاراضي الصلبة، ويعطي هذا المحراث كتل ترابية اكبر حجماً ويترك سطح الأرض اقل استواءً، الشكل **(4-3)**.

شكل 4-3 المحراث القرصي القلاب

4) محراث تحت التربة Subsoil plow

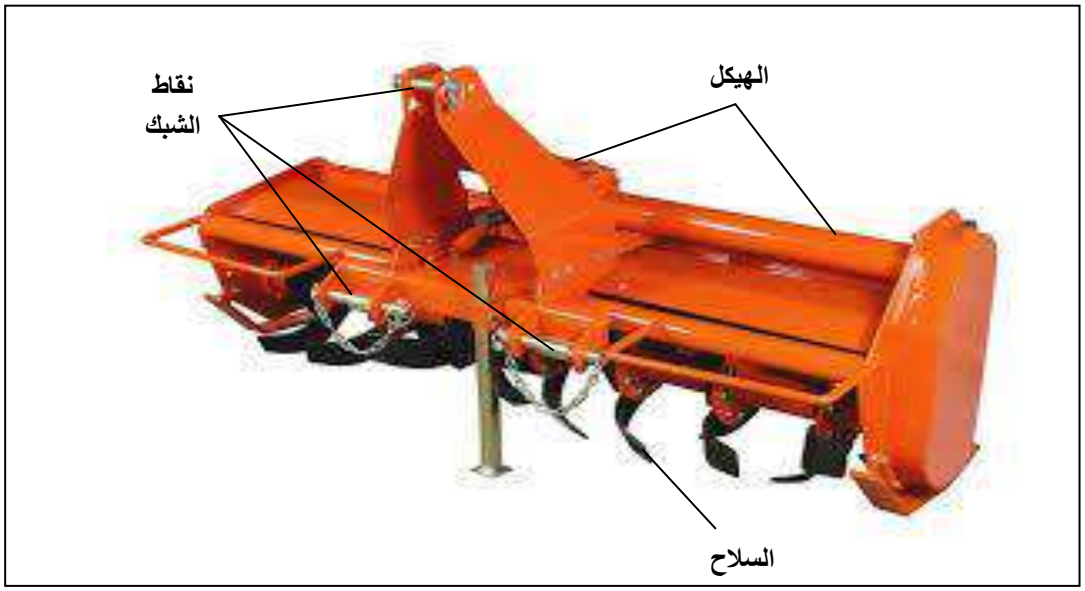
يستعمل هذا المحراث في تكسير الطبقة تحت التربة والصلبة المتراكمة، وقد صمم هذا المحراث ليصل سلاحه الى عمق **(75 cm)** كما يمكن استخدامه كفاتح أنفاق (مبازل)، الشكل **(4-4)**.



شكل 4-4 محراث تحت التربة

5) المحراث الدوراني

يستعمل هذا المحراث في الأراضي التي تزرع بالمحاصيل التي لا تحتاج إلى حراثة عميقة ووظيفته تفتيت التربة نتيجة للحركة الدورانية السريعة لمجموعة من السكاكين المركبة على عمود يستمد حركته من عمود مأخذ القدرة بالجّرار، الشكل **(5-4)**.



شكل 4-5 المحراث ألدوراني

4-2-1 المشاكل التي تتعرض لها المحاريث وطرائق إصلاحها

الجدول **(4-1)** يوضح المشاكل التي تتعرض لها المحاريث وطرائق اصلاحها.

جدول 4-1 المشاكل التي تتعرض لها المحاريث وطرائق اصلاحها

ت	المشكلة	الاصلاح
1	تآكل او اعوجاج بعض الاسلحة للمحاريث	قم بإعادة حدها او استبدالها بأخرى جديدة
2	كسر قصبة المحراث او كسر قضبان الهيكل او انحنائها	قم بعملية اللحام واستبدال القضيب المكسور بأخر جديد

ت	المشكلة	الاصلاح
3	كسر او تأكل الكراسي ذات الكريات الخاصة بأسلحة المحاريث القرصية	قم باستبدال الكراسي المكسورة او المتآكلة بأخرى جديدة

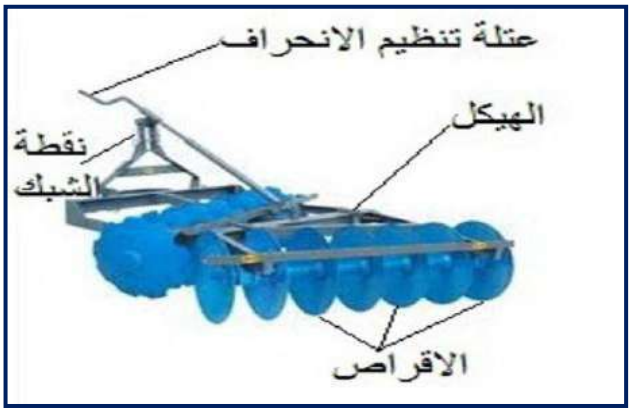
3-4 آلات تنعيم التربة

تجري عملية تنعيم التربة بعد الحراثة وذلك بتفتيت وتكسير الكتل الناتجة من عملية الحرث الأولية للسماح للهواء من التخلل خلال التربة بما يضمن إنبات البذور بشكل جيد، وتستخدم معدات التنعيم للأغراض الآتية:

1) تحسين مرقد البذرة وذلك بزيادة تكسير كتل التربة الناتجة عن عملية الحراثة، وبذلك ينتج وضع التربة في حالة أفضل لزراعة البذور وإنباتها.
2) الحفاظ على نسبة رطوبة التربة وذلك عن طريق قتل الحشائش وبالتالي تقليل التبخير.
3) تقطيع بقايا المحاصيل أكثر وتغطيتها جيدًا وكذلك خلط المواد العضوية الخضراء مع الطبقة السطحية للتربة.

توجد معدات التنعيم بأربعة أشكال رئيسة، وهي:

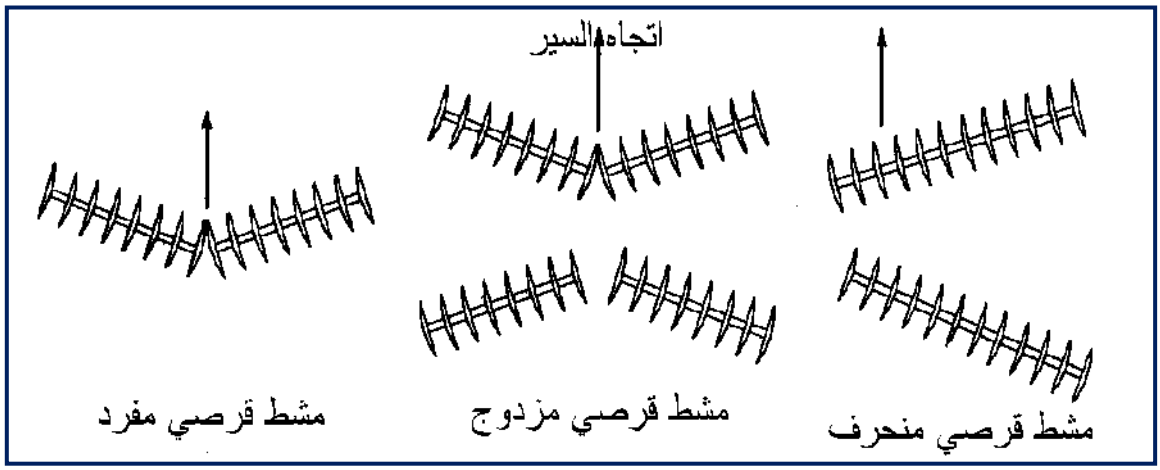
1) **الامشاط القرصية**: وتستعمل بعد الحراثة في الخريف لغرض مقاومة الادغال آليا وتفكيك سطح التربة وعزق وتغطية بقايا الحاصل او خلط الاسمدة الكيميائية مع التربة، الشكل **(6-4)**.



شكل 4-6 الامشاط القرصية

ويوضح الشكل **(4-7)** انواع تركيب الأقراص في الامشاط القرصية، وهي على ثلاثة انواع:

1) **مشط قرصي فردي الفعل**: يتكون من مجموعتين، الأولى تقلب التربة جهة اليمين والأخرى تقلب التربة جهة اليسار، أما عيوبه فانه يترك مسافة في منتصف المجموعتين بدون تمشيط.
2) **مشط قرصي زوجي الفعل**: وهو على شكل حرف **(X)** (عند النظر اليه من الأعلى) ويتكون من أربع مجموعات، وهذا المشط ذو تأثير أفضل من المشط الفردي الفعل لأن كل جزء من الأرض أو التربة ينقلب إلى اليمين وإلى اليسار في كلا الاتجاهين، أما عيوبه فانه يترك الأرض بدون تمشيط والتي في منتصف المشط.
3) **مشط قرصي منحرف**: يتكون من مجموعتين الأولى تقلب التربة جهة اليمين والأخرى تقلب التربة جهة اليسار، ويتميز بأنه لا يترك جزء من الأرض بدون تمشيط.



شكل 4-7 انواع الامشاط القرصية

توجد عدة عوامل تؤثر على عمق الأمشاط القرصية، وهي:

أ) وزن المشط.
ب) زاوية انحراف المجموعات.
ج) أقطار الأقراص.
د) تقعر الأقراص.
ه) درجة حدية الأقراص.
و) زاوية الشبك.
ز) عوامل أخرى مثل : نوع التربة ، المحتوى الرطوبي، بقايا النباتات ، والأحجار.

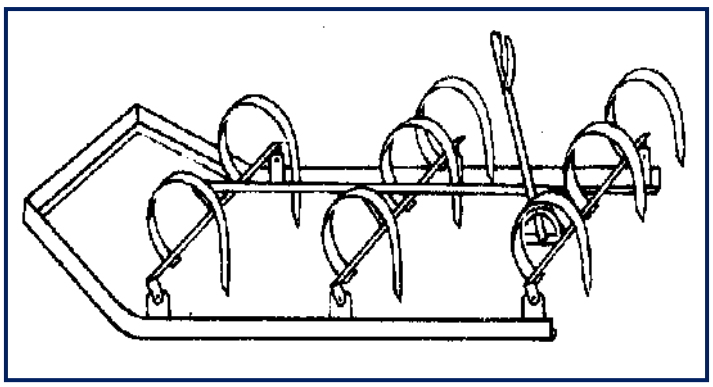
ولزيادة عمق التمشيط نتبع الأتي:

أ) زيادة زاوية القرص.
ب) تخفيض سرعة الساحبة الزراعية.
ج) تخفيض نقطة الشبك مع الساحبة الزراعية.
د) وضع أثقال إضافية.
ه) خفض السرعة الأمامية للأمشاط.
و) استعمال أقراص صغيرة القطر أو قليلة التقعر

2) **الأمشاط ذات الاسنان الصلبة**: وتستعمل لتفكيك الطبقة السطحية من التربة وتعديلها وكسر الطبقة المتكونة بعد سقوط الامطار او بعد الري كما وتستعمل لتغطية البذور والأسمدة بعد عملية نثرها على سطح التربة، وان الامشاط ذات الاسنان الصلبة هي عبارة عن مجموعة من الأسنان الصلبة، وكل مجموعة متصلة ببعضها بواسطة سلاسل أو قضيب من الصلب، وتتميز بأن الأسنان يتراوح طولها بحدود **(15-23 cm)**، الشكل **(8-4)**.

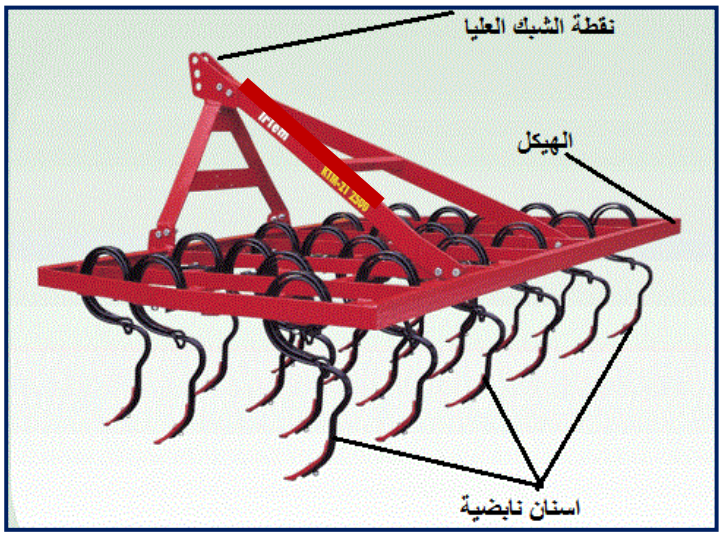
شكل 4-8 الامشاط المسننة الصلبة

3) **الامشاط ذات الاسنان المرنة**: وتتميز بأن كفاءة عالية في اقتلاع الحشائش، إلى جانب أنها تتحمل الصدمات والحركات الاهتزازية، أي انها لها تأثير أكبر من الامشاط ذات الصلبة بفعل نابضها ويمكن السيطرة على عمقها الشغال بتغيير وضعية الاسنان وذلك عن طريق عتلة متصلة بأحد القضبان العرضية التي تحرك محور مجاميع الاسنان، الشكل **(9-4)**.



شكل 4-9 الأمشاط ذات الاسنان المرنة

يوضح الشكل **(10-4)** الأجزاء الرئيسة للأمشاط ذات الاسنان المرنة.



شكل 4-10 الأجزاء الرئيسة للأمشاط ذات الاسنان المرنة

4) **امشاط شبكية او سلسلية**: وتستعمل لأغراض تفكيك الطبقة العليا من التربة ومقاومة الادغال وتمشيط الأماكن التي تم زراعتها بالبطاطا، كما وانها تصلح للاستعمال في الحقول غير المستوية لان الشبكة مفصلية ولها القابلية على ان تأخذ شكل سطح التربة وان عمق تعاملها مع التربة لا يتجاوز بين (2-4 cm).

وتتلخص إجراءات الصيانة الواجب أتباعها للمحافظة على أداء معدات التنعيم بالآتي:

1) أجراء عملية التنظيف في نهاية العمل اليومي.
2) التأكد من عدم تآكل الاسلحة وان حوافها حادة.
3) التأكد من مليء المشاحم والمزايت.
4) طلاء الاجزاء التي أزيل طلائها.
5) التأكد من تمام ربط جميع الاجزاء.
6) قبل التخزين تجرى عملية التنظيف وتغطى الآلة بطبقة من الشحم أو الزيت لمنع الصدأ.
7) يجب ايقاف الجّرار فوراً في حالة سماع اصوات غريبة تحدث بالآلة اثناء التشغيل.
8) تحتاج الكراسي للأمشاط القرصية إلى التشحيم باستمرار ويزداد تكرار التشحيم بزيادة الاستعمال اليومي أو بسوء ظروف التشغيل.
9) أن بعض أنواع الكراسي تكون محكمة التزييت وتحتاج إلى عناية اقل أي بعد فترة طويلة من الاستعمال، وعندما يراد أعادة ملئها بالشحم لا بد من اتخاذ الحيطة بعدم إدخال الشحم فيها عنوة إذ أن ذلك يؤدي إلى تلف الجوانب الحافظة للشحم.
10) تجنب تزييت مواضع اتصال المجاميع الأمامية والخلفية إذ يسبب الشحم او الزيت تراكم التربة التي تسبب زيادة سرعة الاستهلاك.

وتتلخص الاعطال المحتملة بمعدات التنعيم وكيفية اصلاحها بالآتي:

1) في حالة تآكل المحامل (كراسي انزلاقية) تستبدل بأخرى جديدة.
2) في حالة كسر احد الاسلحة يستبدل بآخر جديد.
3) في حال اعوجاج العمود المربع الحامل للأقراص يتم استبداله.

التمرين الثالث عشر: ربط المحراث المطرحي القلاب بالجّرار وتحديد عمق الحراثة

الشكل **(4-11)** يوضح الاجزاء الرئيسة للمحراث المطرحي، حيث يتكون المحراث المطرحي القلاب من الأجزاء الآتية:

1) **الهيكل:** ويصنع غالبا من فولاذ صلب أو الفولاذ المجوف المقطع ويكون إما مستطيلا أو دائريا وإضافة لكون الهيكل ممثلا للعمود الفقري القوي للمحراث الذي ترتبط به بقية أجزاء المحراث فانه يوفر سهولة وضع ابدأن اخرى عليهِ أو نزعها منه.
2) **البدن:** هو مجموعة الأجزاء المتكاملة المسؤولة عن قص التربة ورفعه وطرحه قطع جانباً ويتآلف من الأجزاء الآتية:

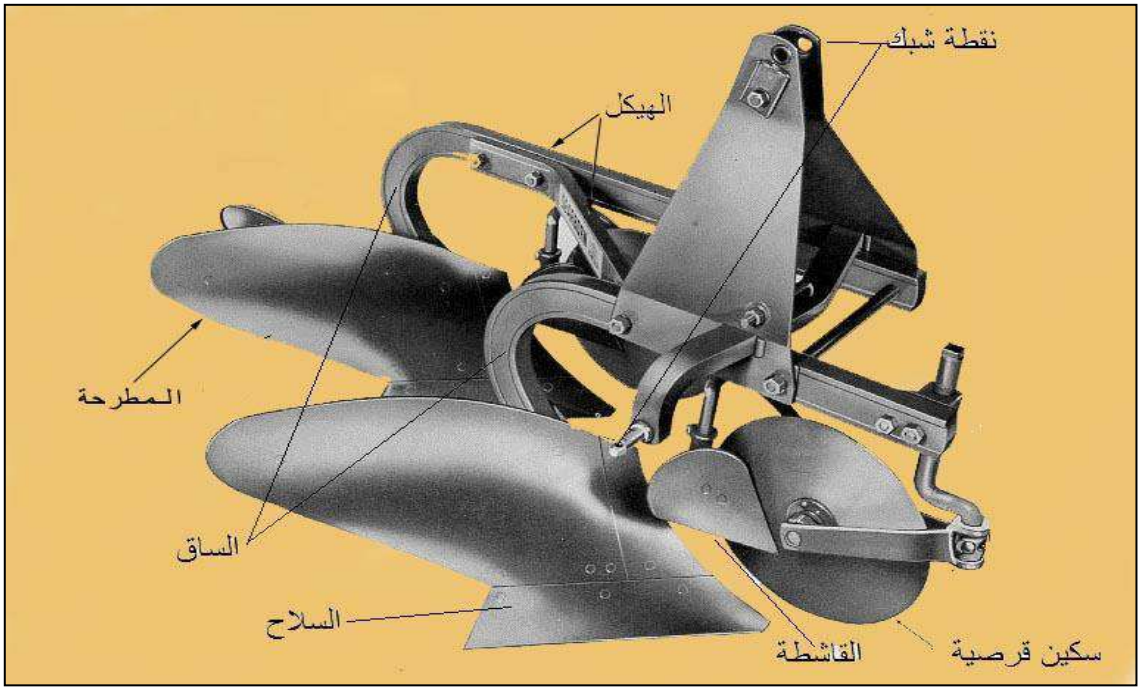
أ) **السلاح**: يقوم بقطع التربة أفقيا كما يقوم برفعها نحو المطرحة ويصنع إما من حديد الزهر أو الفولاذ ويتكون السلاح من ثلاثة أجزاء هي : طرف السلاح ، جناح السلاح ، السكين (الحافة القاطعة) وقد يندمج جزاءان أو ثلاثة اجزاء معا تسمى جسم السلاح .

ب) **المطرحة**: وهي الجزء الذي يلي السلاح وفائدتها هو قلب وتفتيت مقطع التربة.

ج) **المسند**: وظيفته لإسناد البدن.

د) **الرباط**: ويقوم بربط أجزاء البدن مع بعضها ليعطي البدن شكله النهائي .

3) **السكين القرصية**: وفائدتها لعمل قطع عمودي في التربة.
4) **القاشطة**: الغرض منها لتحسين عملية دفن بقايا النباتات في الأخدود.



شكل 4-11 المحراث المطر حي القلاب

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1) يربط المحراث المطرحي بالجّرار الزراعي.
2) يقوم بتحديد عمق حراثة التربة عملياً.

الادوات المستعملة:

1) جّرار زراعي للتدريب.
2) محراث مطرحي.
3) عَدة مناسبة.

طريقة العمل:

لكي تقوم بربط المحراث المطرحي مع الجّرار الزراعي اتبع خطوات العمل الآتية:

1) ضع الجّرار والمحراث على ارض مستوية مساحتها تتراوح بين($40\text{-}50\ m^2$)، الشكل **(12-4)**.

شكل 4-12 وضع الجّرار والمحراث على ارض مستوية

2) ارجع بالجّرار إلى الخلف باتجاه المحراث المراد ربطه مع الجّرار، الشكل **(13-4)**.

شكل 4-13 إرجاع الجّرار إلى الخلف باتجاه المحراث

3) أرخ اذرع الربط السفلية لتسهيل عملية الربط مع الجّرار.
4) انزل الأذرع الجانبية حتى تصبح بمستوى نقاط ربط المحراث، الشكل **(14-4)**.

شكل 4-14 انزال الاذرع الجانبية

5) اربط الذراع اليسرى أولا مع المحراث وضع مسمار التثبيت في مكانه المخصص، الشكل **(4-15)**.

شكل 4-15 ربط الذراع اليسرى مع المحراث

6) اربط الذراع اليمنى ثانياً مع المحراث ويتم تثبيتها بمسمار التثبيت أيضا، الشكل **(4-16)**.

شكل 4-16 ربط الذراع اليمنى مع المحراث

7) اربط الذراع التلسكوبية مع المحراث وثبته بمسمار التثبيت وقم بضبط شده لضمان ثبات المحراث، الشكل **(4-17)**.

شكل 4-17 ربط الذراع التلسكوبية مع المحراث

8) قم بشد سلاسل الأذرع المخصصة لتثبيت الأذرع الجانبية لمنع الحركة التأرجحية للمحراث أثناء العمل، و حرك المحراث وتأكد من ثباته في كل الاتجاهات.

ولكي تحصل على حراثة جيدة للأراضي يجب أن تقوم بتحديد عمق الحراثة للمحراث وتكون عملية تحديد عمق الحراثة بالطريقة الاتية:-

باستعمال عتلة الرفع الهيدروليكي: توجد هذه العتلة بالجانب الأيمن للجرار أي قرب يد السائق اليمنى، وتتحرك في ثلاثة مواضع محددة بعلامات (للخلف لرفع المحراث وفي الوسط لثبات الوضع وللأمام لإنزال المحراث) ويمكن تحديد مقدار إنزال المحراث بواسطة العتلة عن طريق صامولة وبرغي لإيقاف العتلة عند الوضع المطلوب، وتتلخص الطريقة بالخطوات الآتية:

1) توفير مجموعة من الكتل الخشبية ذات ارتفاعات معلومة لدينا.
2) لو فرضنا كان المطلوب تعيير المحراث على عمق **(15 cm)** فضع اسفل العجلة الأمامية اليسرى وأسفل العجلة الخلفية اليسرى للجّرار كتلة خشبية ارتفاعها **(13 cm)**، لان السنتمترين الآخرين يتولدان نتيجة ضغط الالة والساحبة على الارض، الشكل **(4-18)**.

شكل 4-18 عجلات الجّرار اليسرى مرفوعة بقطع خشبية

3) أخفض المحراث بواسطة عتلة جهاز الهيدروليك إلى آن تمس الاجزاء الشغالة سطح الأرض بحيث تكون كل مساند الأبدان والحافة القاطعة للأسلحة في حالة تماس مع سطح الأرض كما يمكن استعمال العتلة المرفقية وذراع التعليق العلوي لذلك وبعد تسوية المحراث وإنزال الجّرار من على الكتل الخشبية سيظهر المحراث بشكل مائل خلف الجّرار، الشكل **(4-19)**.

شكل 4-19 المحراث خلف الجّرار بعد إنزال الجّرار على ارض مستوية

ونتيجة لنزول الإطارات الأمامي والخلفي الواقعان على اليمين في أخدود الحراثة الأولى يأخذ المحراث الوضع المستوي مرة ثانية وبذلك نحصل على قعر أخدود مستوي كما في الشكل **(4-20)**.

شكل 4-20 المحراث خلف الجّرار عند نزول عجلاتها اليمنى في أخدود الحرث

4) قم بالتحكم في عمق الحراثة بوساطة عتلة جهاز الرفع الهيدروليكي لتحصل على عمق الحراثة المطلوب.

التمرين الرابع عشر: ربط المحراث القرصي بالجّرار وتحديد زاوية القطع.

الشكل **(4-21)** يوضح الاجزاء الرئيسة للمحراث القرصي، حيث يتكون المحراث القرصي من الأجزاء الآتية:

1) **الأقراص:** يحتوي المحراث القرصي على قرص واحد أو عدة أقراص فولاذية مقعرة قطر الأقراص يتراوح بين **(60-70 cm)** حافتها حادة ليسهل اختراقها للتربة.
2) **ألساق:** وهو قضيب من الحديد يمتد بجانب القرص ويتصل بهيكل المحراث من إحدى نهايتيه وفي النهاية الأخرى حامل يرتكز عليه القرص.
3) **ألهيكل:** ويتركب من قضبان من الصلب تثبت عليها بقية أجزاء المحراث. ويصنع بحيث يكون وزنه ثقيلا حتى يساعد على اختراق الأقراص للتربة.
4) **عجلة الأخدود:** يوجد في المحراث القرصي عجلة خلفية تكون ثقيلة بالوزن ومائلة عن المستوى الراسي وذلك لمقاومة الضغط الناشئ من التربة على الأقراص فيساعد على موازنة سير المحراث أثناء الحراثة وتسمى عجلة الإسناد.
5) **القاشطة:** يوجد لكل قرص قاشطة فائدتها لإزالة التراب العالق بالقرص أثناء العمل.

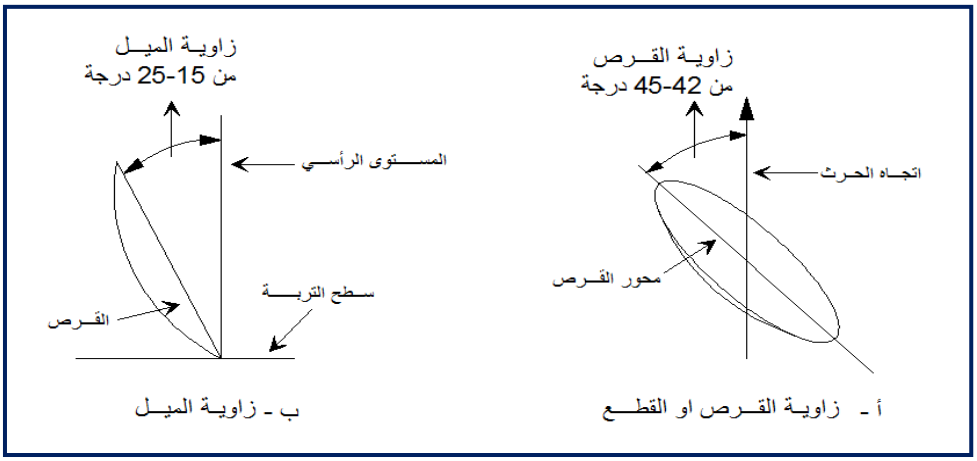
شكل 4-21 المحراث القرصي

طرائق عمل المحراث القرصي القلاب

تستعمل هذه المحاريث بالدرجة الرئيسية في حراثة الترب البكر وذات الصلابة العالية كما تستعمل في حراثة الترب ذات الأدغال غليظة الجذور ويصلح استعمالها في حراثة البساتين المصابة بالأدغال ذات الجذور الرايزومية كالحلف وغيرها ولهذه المحاريث القابلية على تنظيف قرصها مما يعلق بها بوساطة القاشطات الموجودة على الاقراص وكذلك دوران الاقراص يساعد على عدم تعرض الابدان الى الاختناق.

تحديد ومعايرة زوايا المحراث القرصي

ولكي تحصل على حراثة جيدة للأراضي يجب أن تقوم بتحديد زاوية القطع في المحراث القرصي، حيث ان **زاوية القطع** هي الزاوية التي يميل بها القرص على اتجاه سيره ومقدارها يتراوح بين **(42-45°)**، وفائدتها هو الحصول على اكبر عرض قطع للتربة وبأقل ما يمكن من المقاومة للساحبة، أما **زاوية الميل** فهي الزاوية التي يميل بها القرص عن الاتجاه الرأسي بمقدار **(15-25°)**، وفائدتها هو السماح لشريحة التربة بالدوران مع القرص، وكلما قلت زاوية ميل القرص (أي قرب القرص من وضعه الراسي) كلما سهل اختراقه للتربة، الشكل **(4-22).**



شكل 4-22 زاوية القطع وزاوية الميل في المحراث القرصي

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1) يربط المحراث القرصي بالجّرار الزراعي.
1) يقوم بتحديد زاوية القطع في المحراث القرصي عملياً.جّرار زراعي للتدريب.
2) محراث قرصي.
3) عَدة مناسبة.

خطوات العمل:

لكي تقوم بربط المحراث القرصي مع الجّرار الزراعي اتبع خطوات العمل الآتية:

1) ضع الجّرار والمحراث على ارض مستوية، الشكل **(4-23).**

شكل 4-23 الجّرار والمحراث على ارض مستوية

2) ارجع بالجّرار إلى الخلف باتجاه المحراث المراد ربطه بها، الشكل **(4-24)**.

شكل 4-24 إرجاع الجّرار إلى الخلف

3) أرخ اذرع الربط السفلية لتسهيل عملية الربط مع الجّرار، الشكل **(4-25)**.

شكل 4-25 أرخاء اذرع الربط السفلية

4) انزل الأذرع الجانبية حتى تصبح بمستوى نقاط ربط المحراث، الشكل **(4-26)**.

شكل 4-26 إنزال الاذرع الجانبية

5) اربط الذراع الأيسر مع المحراث وضع مسمار التثبيت في مكانه المخصص، الشكل **(4-27)**.

شكل 4-27 ربط الذراع الأيسر مع المحراث

6) اربط الذراع الأيمن مع المحراث ويتم تثبيتها بمسمار التثبيت ايضاً، الشكل **(4-28)**.

شكل 4-28 ربط الذراع الأيمن مع المحراث

7) اربط الذراع التلسكوبية مع المحراث وثبته بمسمار التثبيت وقم بضبط شده لضمان ثبات المحراث، الشكل **(4-29)**.

شكل 4-29 ربط الذراع التلسكوبية مع المحراث

8) قم بشد سلاسل الأذرع المخصصة لتثبيت الأذرع الجانبية لمنع الحركة التأرجحية للمحراث أثناء العمل، و حرك المحراث وتأكد من ثباته في كل الاتجاهات.

4-4 آلات تسوية التربة

يوجد نوعان رئيسان من آلات تسوية التربة، وهما:

1) **آلات التسوية المسحوبة (المقطورة) بالجّرار.**

وهي عبارة عن هيكل كبير يركب في منتصفها سلاح مقعر له حافة من الأسفل ويتصل السلاح من جانبيه بعجلتين من الصلب أو المطاط ، شكل **(4-30).**

شكل 4-30 آلة تسوية مسحوبة

2) **آلات التسوية المعلقة بالجّرار.**

وهي عبارة عن سلاح مقعر مصنوع من الصلب معلق في مؤخرة الجّرار آو في مقدمتها ويتم تشغيل الآلات بواسطة جهاز الرفع الهيدروليكي ويزود السلاح عادة بجوانب من الصلب في نهايته لمنع تسرب الأتربة من جانبيه أثناء التشغيل، الشكل **(4-31)**.

شكل 4-31 آلة تسوية معلقة

وتتلخص المشاكل التي تتعرض لها آلات تسوية التربة وطرائق اصلاحها بالاتي:

1) كسر السكين.
للإصلاح قم باستبدال السكين بآخر جديد.
2) كسر أو تلف في لوحي تحديد العرض الشغال من الجانبين.
للإصلاح قم بعملية لحام الجزء المكسور او استبداله بآخر جديد.

التمرين الخامس عشر: ربط آلة تسوية التربة بالجّرار وتحديد عرض الآلة.

تتركب آلة تسوية التربة المسحوبة من هيكل كبير يركب في منتصفه تقريباً سلاح مقعر له حافة من الأسفل ويتصل السلاح من جانبيه بعجلتين من المطاط عن طريق محور ويمكن ضبط ارتفاع حافة السلاح بوساطة رافعة هيدروليكية، شكل **(4-32)**.

شكل 4-32

وتقوم الآلة بالردم والقطع ذاتياً حيث إن السلاح ينخفض إذا ارتفعت العجلة نتيجة مرورها على ارض مرتفعة، لذلك يقوم السلاح في هذه الحالة بالقطع من الأرض بعمق اكبر والعكس بالعكس حيث إن مرور العجلة على ارض منخفضة فان السلاح يرتفع مما يؤدي إلى تفريغ شحنة الأتربة الموجودة أمامه وبالتالي ردم الأجزاء المنخفضة من التربة. وهذه الآلة تترك الأرض على درجة عالية من الاستواء بحيث لا تزيد فوق الارتفاعات والمنخفضات عن **(3 cm)** ويتراوح عرض السلاح بين **(3-5 m)**.

تتكون آلة التسوية من الأجزاء الآتية، الشكل **(4-33)**:

1) **الهيكل**: ويتركب من قضبان الحديد الصلب ويتركب عليه من الأسفل السلاح.
2) **السلاح**: ويوجد إلى الأسفل من الهيكل ويكون مقعر الشكل له حافة من الحديد من كلا جانبيه.
3) **نقاط الشبك**: تحتوي اله التسوية على ثلاثة نقاط لشبكها مع الجّرار الزراعي اثنان منها على جانبي الآلة والثالثة في وسط الآلة من الجهة العلوية.
4) **عتلة تنظيم**: وتستعمل لزيادة وتقليل زاوية ميل المعدلة.

شكل 4-33 آلة تسوية التربة (المعلقة)

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على ان:

1) يربط آلة التسوية بالجّرار الزراعي.
2) يقوم بالتنظيم ألمختبري والحقلي لآلة التسوية عملياً.

الادوات المستعملة:

1) ساحبة زراعية للتدريب.
2) آلة تسوية التربة.
3) عدة مناسبة.

طريقة العمل:

1) اربط اله التسوية بالجّرار بوساطة نقاط التعليق الثلاثة لجهاز الرفع الهيدروليكي مع مراعاة ان تكون المعدلة على التربة للتحكم في درجة التعديل، شكل **(4-34)**.

شكل 4-34 ربط آلة لتسوية بالجرار

2) زد زاوية ميل آلة التسوية على سطح التربة بوساطة العتلة اليدوية الخاصة بذلك عند الرغبة في زيادة درجة التعديل، الشكل **(4-35)**.

شكل 4-35 زيادة زاوية ميل آلة التسوية بوساطة العتلة اليدوية

3) قلل زاوية الميل لآلة التسوية على سطح التربة بوساطة العتلة اليدوية الخاصة بذلك ، الشكل **(4-36)**.

شكل 4-36 تقليل زاوية ميل آلة التسوية بوساطة العتلة اليدوية

4) ثبت زاوية الميل المناسبة على الفتحة المدرجة على المنظم القرصي الدوار بوساطة المسمار الخاص بها عند الرغبة في توجيه المعدلة يمينا أو يسارا، الشكل **(4-37)**.

شكل 4-37 تثبيت زاوية الميل بوساطة المسمار الخاص

أسئلة الفصل الرابع

س1/ عدد أربع أنواع من المحاريث التي تربط خلف الجّرار الزراعي.

س2/ أي محراث يستخدم لتكسير الطبقة الصماء في التربة، ولماذا؟

س3/ اذكر أهم المشاكل التي تتعرض لها المحاريث وكيفية إصلاحها.

س4/ ما الأجزاء الرئيسية للمحراث المطرحي القلاب؟ اذكرها مع الشرح الموجز لكل جزء.

س5/ لتحديد عمق الحراثة للمحراث المطرحي القلاب عدة خطوات. اذكرها.

س6/ عدد أهم الأجزاء التي يكون منها المحراث القرصي.

س7/ عرف زاوية القطع وزاوية الميل في المحراث القرصي، وما هو مقدار كل زاوية منها؟

س8/ عدد انواع معدات تنعيم التربة.

س9/ ما فائدة معدات تنعيم التربة؟

س10/ عدد العوامل التي تؤثر على عمق الأمشاط القرصية، وما الخطوات الواجب إتباعها لزيادة عمق التمشيط؟

س11/ ما المشاكل التي تتعرض لها معدات تنعيم التربة وكيفية إصلاحها؟

س12/ اذكر الأجزاء الرئيسية التي تتكون منها آلة التسوية (المعدلة).

س13/ اجب بكلمة (صح)او(خطأ) امام العبارات الآتية ثم صحح الخطأ ان وجد

أ- المطرحة هي الجزء الذي يلي السلاح وفائدتها هي قلب وتفتيت التربة.
ب- يعتبر المحراث الحفار من أصلح المحاريث في حراثة الأراضي الخالية من الأملاح.
ج- يستخدم المحراث القرصي القلاب في تفتيت الطبقة التي تلي الطبقة السطحية من التربة.

س14/ أملأ الفراغات الاتية بما يناسبها:-

أ- يصل سلاح المحراث تحت التربة الى عمق..... .
ب- يحتاج المحراث..... الى قدره كبيرة لسحبه.
ج-تقوم القاشطه في المحراث المطرحي القلاب بقطع شريحة صغيرة من التربة عرضها بحدود.....

الفصل الخامس
معدات البذار

Sowing Equipment

❖ أهداف الفصل الخامس

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الخامس يكون الطالب قادراً على أن:

1. **يعرف معدات البذار.**
2. **يتعرف على أجزاء باذره الحبوب، ويحسب كمية البذور اللازمة للدونم الواحد.**
3. **ينظم عمل باذرة ألحبوب.**
4. **يربط الباذرة في الجّرار الزراعي.**
5. **يعرف آلية عمل آلات زراعة البطاطا.**
6. **يعرف آلية شاتلة الأقلام ويتعرف على أجزائها.**
7. **يتعرف على جانيات البطاطا والأعطال التي تحصل فيها وطرق إصلاحها.**
8. **يتعرف على آلات توزيع الأسمدة الحيوانية والكيماوية ويتعرف على أجزائها.**
9. **يصف آلية توزيع الأسمدة الحيوانية والكيمائية، ويجري عملية الإصلاح للأعطال التي قد تحصل فيها.**

1-5 تمهيد

تعد عملية بذار الحبوب من العمليات الزراعية المهمة بعد عمليات الحراثة والتنعيم وتهيئة مرقد البذرة ، استعملت طرائق البذار التقليدية في السابق ولكنها كانت تستنزف الوقت والجهد لاستعمال الأيدي والمعدات البسيطة وذلك بعمل فتحات أو شقوق في التربة عن طريق أدوات بسيطة من غير استعمال الآلات والمكائن، ومع التطور الحاصل في مجال الزراعة تم تصنيع العديد من الآلات والملحقات الزراعية التي تقوم بعملية البذار فضلاً عن أعمال متممة لها.

تتم زراعة البذور بطريقتين رئيستين، وهما:

1) **زراعة البذور يدويا**: وتعتبر هذه الطريقة من أقدم طرق البذار، حيث إنها تحتاج إلى خبرة في توزيع كمية البذور وإنها طريقة مجهدة وتحتاج إلى وقت كبير لإنجاز عملية البذار وأيدي عاملة كثيرة.
2) **زراعة البذور ميكانيكا**: وتستعمل في المساحات الكبيرة وذلك لسرعة انجاز عملية البذار.
3) وإعطاء إنتاج أفضل. باستعمال معدات بذار متخصصة للزراعة.

2-5 أنواع الباذرات

وتوجد عدة أنواع من معدات البذار، ومن أكثرها استعمالاً:

1) **زارعة البطاطا**: وتستعمل لزراعة البطاطا فقط، الشكل **(1-5)**.

شكل 5-1 زارعة البطاطا

2) **الباذرات**: وتستعمل لزراعة أنواع البذور كالحنطة والشعير والبازلاء والفاصوليا وغيرها، الشكل **(2-5)**.

شكل 5-2 باذرة حبوب

3) **الباذرات المركبة**: حيث تحتوي الآلة على خزانين احداهما للبذار والاخر يوضع فيه السماد الكيميائي، الشكل **(5-3)**.

شكل 5-3 باذرة مزودة بخزان تسميد

وتتلخص فوائد عملية البذر بالآتي:

1) توزيع البذور في الحقل بانتظام .
2) زراعة الكمية المطلوبة حسب نوع المحصول مما يؤدي إلى توفير كمية كبيرة من البذور .
3) سرعة انجاز عمليات البذار.
4) ضمان تغطية البذور بالتربة بعد الزراعة.
5) زراعة البذور على عمق واحد وبخطوط متساوية في بعض الطرق.
6) يمكن توزيع السماد في وقت واحد مع البذار عند استعمال الباذرة المسمدة.
7) سهولة انجاز بعض العمليات الخاصة بخدمة المحصول عند زراعته على خطوط مثل العزق والتسميد والمكافحة.

تصنف الباذرات تبعاً لطرائق البذار كما يلي:

1) باذرة خطوطية: تستعمل لبذار مختلف المحاصيل وقد توجد على شكل باذرة مسمدة، وعندها تدعى بالباذرة المركبة، الشكل **(4-5)**.

شكل 5-4 باذرة خطوطية

2) باذرة جورية: تستعمل لوضع البذور في جور على رؤوس مربعات أو مستطيلات، الشكل **(5-5)**.

شكل 5-5 باذرة جورية

3) الناثرة: تستعمل لنثر البذور على سطح الحقل لزراعة محاصيل الجت والبرسيم، الشكل(5 -6).

شكل 5-6 الناثرة

4) الات البذر بطرائق التسطير: تستعمل لوضع البذور في سطور على ابعاد متساوية بين سطر واخر، الشكل (5-7).

شكل 5-7 آلة البذار بطرائق التسطير

وتتكون الباذرات من الأجزاء الآتية:

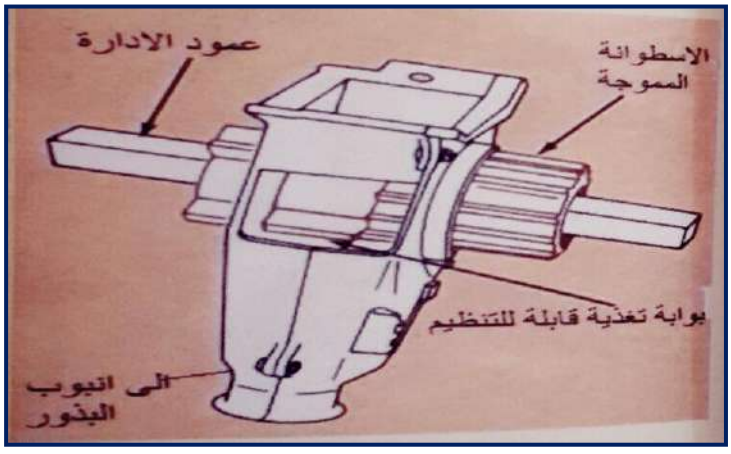
1) **الهيكل والعجلات**: ويتكون الهيكل من قضبان وزوايا من الحديد تركب عليها بقية أجزاء الآلة، ويحمل الهيكل عادة على عجلتين تستعملان كمصدر للحركة اللازمة لإدارة عمود التلقيم.
2) **صندوق البذور**: عبارة عن وعاء يوضع داخله البذور.

3) **جهاز التلقيم**: ويتم تشغيله بتوصيل البذور من صندوف البذور إلى انابيب البذور، ويتكون من اربعة اجزاء رئيسة، وهي: عمود التلقيم، قرص البذور، حامل القرص، ترسا ادارة القرص.
4) **انابيب البذور**: تستعمل لتوصيل البذور.
5) **الفجاجات**: وتعمل على فتح او شق اخدود في التربة لوضع البذور فيه، والشكل **(8-5)** يمثل اجزاء الباذر.

شكل 5-8 أجزاء الباذرة

ومن اهم الاعطال المحتملة وطرائق تصليحها للمحافظة على أداء الباذرات، فهي:

1) **جهاز التلقيم**: في حالة وجود تلف في احدى اجهزة التلقيم فأتبع الخطوات الاتية:
- افتح عمود التلقيم من اماكن تثبيته ثم اسحبه إلى الاسفل فيخرج العمود وعليه مانع التلقيم والاسطوانة الخاصة بكل جهاز تلقيم.
- اسحب موانع التلقيم والاسطوانات من على عمود التلقيم، وقم بعملية الاصلاح او استبدالها.
- فك القدح وغطاء التلقيم المركب عليه، وقم بعملية الاصلاح او استبدالها، شكل **(9-5)**.



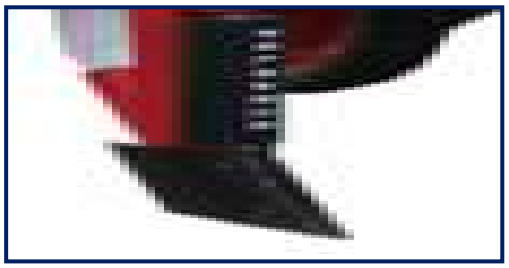
شكل 5-9 جهاز التلقيم

2) **انابيب البذور**: في حالة وجود تلف في احدى انابيب البذور قم بفتح البراغي المثبتة للأنبوب في قدح التلقيم وذلك بالنسبة للأنابيب المصنوعة من المعدن، واسحب الانبوب فيخرج طرفه السفلي من الفجاج،

وقم بعملية الصيانة او الاستبدال. إما في حالة الانابيب المطاطية فقم بنزعها من القدح بوساطة سحبها بلطف بعد فتح المثبت لها واستبدلها في حال التلف أو الصيانة، شكل **(5-10)**.

شكل 5-10 أنابيب البذور البلاستيكية

3) **الفجاجات**: في حالة حدوث تلف في احدى الفجاجات او في نوابضها فأننا نقوم بفتح الفجاج من مكان تثبيته على الباذرة مع اصلاح الجزء التالف أو استبدالها مع اعادة الشد إلى وضعه، شكل **(5-11)**.



شكل 5-11 الفجاجات

4) **الية تغطية البذور**: في حالة قطع احدى السلاسل التي تربط خلف كل فجاج لتغطية البذور بعد اسقاطها داخل الاخدود فأننا نقوم بإعادة ربط جزئي السلسلة التي قطعت واعادتها إلى مكانها، كما في الشكل **(5-12)**.

شكل 5-12 تغطية البذور

5) **العجلات**: وهي مصدر تشغيل عمود التلقيم ويتم نقل الحركة من العجلة إلى عمود التلقيم بوساطة مجموعة التروس المتصلة مع بعض عن طريق السلاسل وفي حالة كسر او تلف احدى التروس فقم باستبداله بآخر جديد، شكل **(5-13)**.

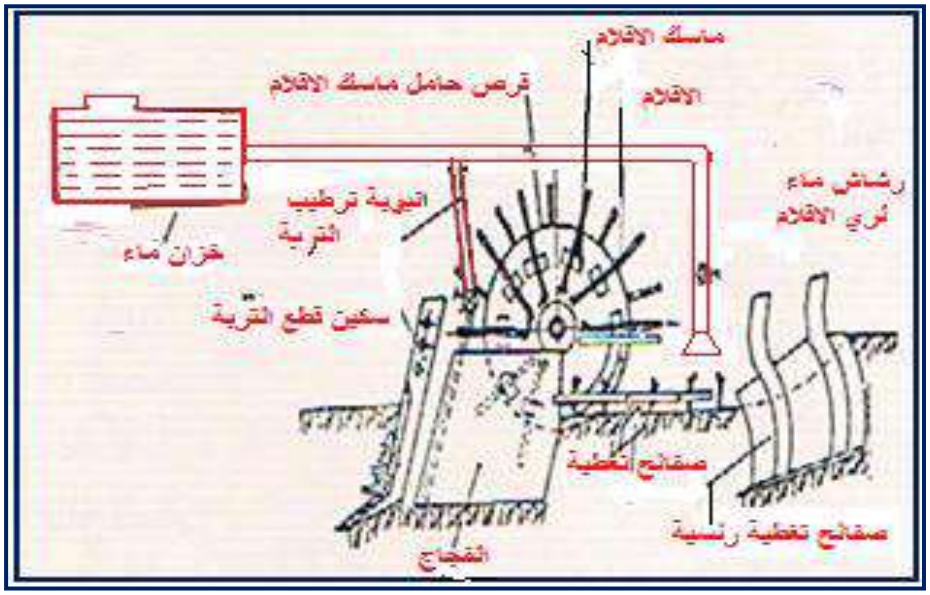
شكل 5-13 العجلات

شاتلة الأقلام

آلة تستعمل في تكثير النباتات بطرائق الأقلام حيث انها تتكون من وحدة شتل واحدة أو أكثر، وكل وحدة شتل تحتاج إلى عاملين لتغذيتها لان ماسكات الأقلام تقع على كلا طرفي قرص حامل الماسكات ويجلس العاملان كل منهما على المقعد المخصص له بصورة متقاربة وتتم تغذية الماسكات بالأقلام وهي مقلوبة وإثناء دوران القرص الحامل للماسكات والذي يستمد حركته من العجلات الأرضية يأخذ القلم وضعه الصحيح.

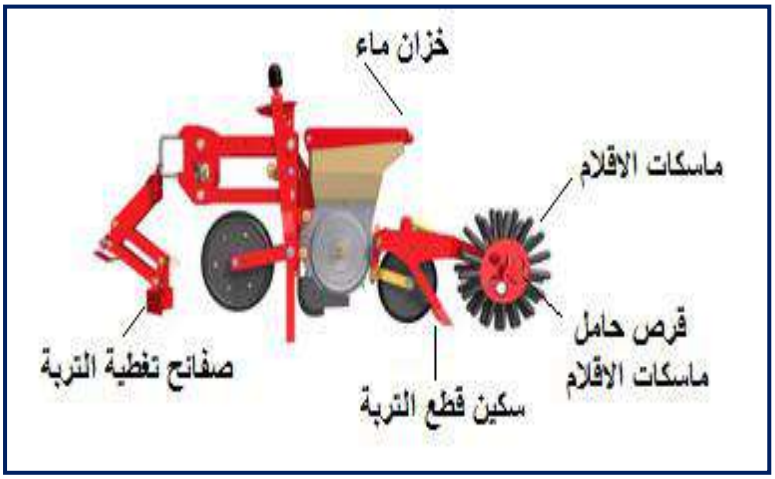
ويتلخص مبدأ عمل آلة شتل الأقلام بالآتي:

تقوم سكين القطع بأحداث شق عمودي في التربة أمام الفجاج الذي يدفع التربة إلى الجانبين لفتح التربة قليلا ولحماية أنبوب ترطيب التربة قبل الزراعة الواقعة بين صفيحتي الفجاج كذلك لحماية وإعطاء المجال لقرص حامل ماسكات الأقلام من الدوران بين الصفيحتين وكما قلنا سابقا أن الآلة تحتاج إلى عاملين لتغذيتها كل عامل يقوم بتغذية الماسكات الواقعة في جهته، الشكل **(14-5)** يوضح مخطط لآلية العمل.



شكل 14-5 مخطط آلية عمل شاتلة الأقلام

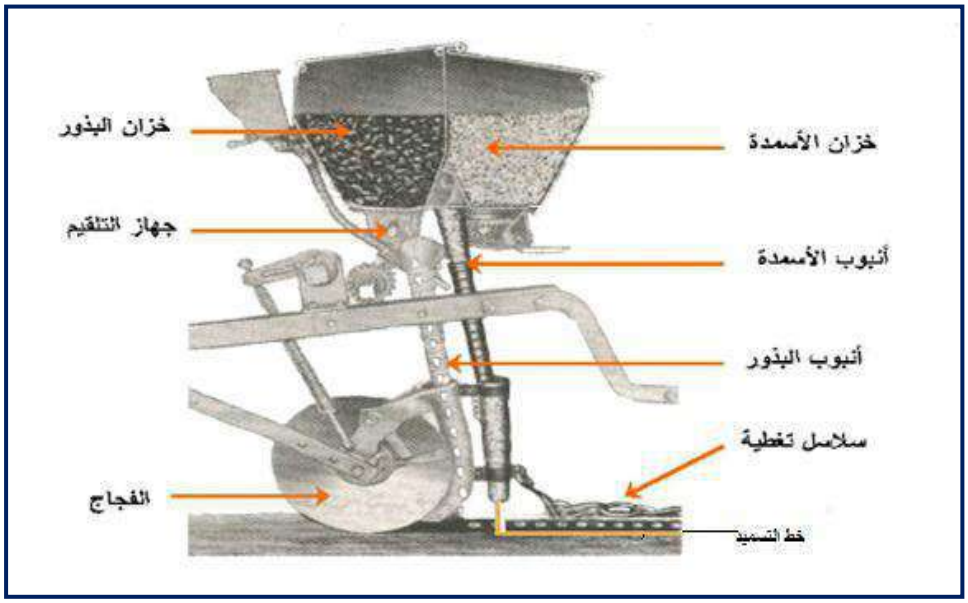
الأجزاء التي تتكون منها شاتلة الاقلام



1- سكين قطع التربة.
2- الفجاج.
3- قرص حامل ماسكات الأقلام.
4- ماسكات الأقلام.
5- الأقلام.
6- صفائح تغطية أولية.
7- صفائح تغطية رئيسية.
8- خزان ماء.
9- أنبوب لترطيب التربة قبل الزراعة.
10- رشاش ماء لري الأقلام.

التمرين السادس عشر: باذرة الحبوب (أجزائها وطرق معايرتها)

تستعمل باذره الحبوب لزراعة أنواع البذور كالحنطة والشعير والبازلاء والفاصوليا وغيرها، ومن اشهر انواع الباذرات هي (الباذرة المركبة) وتسمى ايضا (الباذرة المسمدة)، وفي هذا النوع تقوم الباذرة بتزويد البذور بالأسمدة الكيماوية في الوقت نفسة، ويبين الشكل **(15-5)** مقطع جانبي لباذرة مسمدة يوضح فيه طريقة مرور الأسمدة من الآلة تتبعها البذور ثم سلسلة لتغطيتها بالتربة. وبهذا تقوم هذه الباذرة بأربعة عمليات زراعية في آن واحد وهي :عمل عزق لسطح التربة، وضع البذور في التربة، توزيع السماد، تغطية البذور والسماد بالتربة، أما عيوب ذلك النوع فهي كبر وزنها الذي يحتاج لقوة سحب كبيرة فضلا عن دكها للتربة.



شكل 5-15 مقطع جانبي للباذرة المسمدة

وتتكون الباذرة المسمدة من وحدتين لتوزيع البذور والسماد وأيضا هناك باذرات يتم فيها خروج البذور والسماد بأنبوب واحد وتضعها في التربة. هنالك آلية لرفع السماد بواسطة أقراص نجميه تدفع السماد إلى فتحات خروج السماد، كما إن تنظيم فتحات خروج السماد يحدد معدل كمية السماد في الدونم بوساطة عتلة يدوية تحدد سرعة دوران الأقراص وان عملية تغطية البذور إما بواسطة حلقات تزحف على سطح التربة خلف الباذرة أو بوساطة نوابض لولبية تغطي البذور والسماد أو عجلات مطاطية لرص البذور والسماد داخل التربة، والشكل **(16-5)** يوضح ذلك.

شكل 5-16 الباذرة

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على ان:

1- يتعرف على اجزاء الباذرات.
2- يقوم بالتنظيم ألمختبري والحقلي للباذرة عملياً.

التسهيلات التعليمية:

1- صندوق عدة وقطعة قماش نظيفة.
2- باذرة وبذور.
3- اكياس نايلون.
4- ميزان حساس.

خطوات العمل:

أولاً: معايرة الباذرة مختبرياً.

1- قياس عرض الباذرة الشغال بالمتر، وذلك بضرب عدد الأنابيب × المسافة بين كل فجاجين متجاور، شكل **(5-17)**.

شكل 5-17 قياس العرض الشغال

2- قياس محيط العجلة (بالمتر) وذلك من خلال المعادلة الآتية:

محيط العجلة الأرضية للباذرة = قطر العجلة × النسبة الثابتة (ط)، كما في الشكل **(5-18)**.

شكل 5-18 قياس قطر العجلة

3- قم بإجراء المعايرة على مساحة $500\ m^2$.

4- أحسب عدد لفات عجلة الباذرة (لفة / دقيقة)، فمن الناحية النظرية إذا قامت الباذرة على سبيل الفرض بزراعة قطعة من الارض مساحتها **($500\ m^2$)** وطول القطعة هو نفس عرض الباذرة فيتم حساب عدد لفات العجلة وفق المعادلة الآتية:

$$\text{عدد لفات العجلة (ن)} = \frac{500}{\text{محيط العجلة بالمتر} \times \text{عرض الباذرة}}$$

5- أملئ صندوق البذور بالتقاوي، شكل **(5-19)**.

شكل 5-19 ملئ صندوق الباذرة بالتقاوي

6- ارفع الباذرة عن الأرض لوضع أكياس من الورق أو فرش قطعة نايلون تحت أنابيب البذور أو أقدام التلقيم مباشرة، شكل **(5-20)**.

شكل 5-20 وضع اكياس تحت انابيب التقاوي

7- قم بتدوير العجلة يدوياً لعدد اللفات التي تم حسابها سابقاً لتسقيط البذور داخل الأكياس.

8- يتم وزن البذور جميعا لتعطي الوزن الكلي للحصول على متوسط وزن البذور في الكيس بحيث لا يتجاوز الوزن زيادة أو نقصان **10 %**. واعد التجربة ثانية في حالة وجود تجاوز زيادة او نقصان عن المعدل.

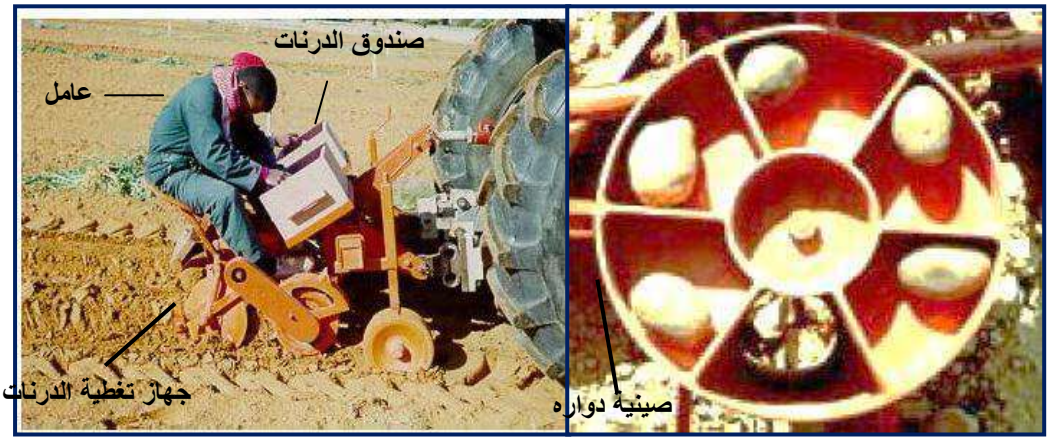
9- حدد الوزن الكلي لاستنتاج المعدل المطلوب من التقاوي لمساحة **($500\ m^2$)** للسرعة المحددة والوضع المضبوط عليه جهاز التلقيم أثناء المعايرة، واحسب الكمية المطلوبة من التقاوي لمساحة واحد دونم ليكون هذا من الناحية النظرية والباذرة بالمختبر .

10- اضبط عتلة تحديد كمية البذور النازلة مرة ثانية إذا أعطت الأنابيب أوزان مختلفة من البذور تزيد أو تقل عن **10 %** واعد خطوات المعايرة مرة ثانية.

3-5 الآت زراعة البطاطا

يستعمل مزارعو البطاطا الآلات التي تزرع تقاوي (درنات) البطاطا بمعدل يصل إلى ستة خطوط في المرة الواحدة (بحسب عدد الوحدات)، وتزرع التقاوي على عمق من **(5-10 cm)** وعلى مسافة **(15-50 cm)** بين النباتات، وتتراوح المسافة بين الخطوط من **(75-90 cm)** ويستعمل المزارعون نحو **(1.5-3 tons)** من التقاوي لزراعة هكتار واحد من الارض وتتم زراعة البطاطا عن طريق الزراعة اليدوية (طريقة قديمة بطيئة ومكلفة) أو باستعمال الزراعة الميكانيكية بآلات تدعى زارعات البطاطا التي تكون على نوعين رئيسين، وهما:

1) **زارعة البطاطا النصف آلية**: وتحتاج في عملها إلى عامل يقوم بوضع الدرنات في صينية دوارة أسفلها أنبوب توزيع حيث يقوم على تغذية عجلة الدرنات أثناء عملية الزراعة حيث تتميز هذه الآلة بصغر حجمها وقلة كفاءتها الإنتاجية، الشكل **(21-5)**.



شكل 5-21 زارعة البطاطا نصف الآلية

ويتلخص مبدأ عمل الآلة بالآتي:

أ) تربط الآلة على نقاط الشبك الثلاثة لأذرع جهاز الهيدروليك ويملئ الصندوق بالدرنات وتدخل الجّرار الحقل المهيأ للزراعة.

ب) يجلس العامل على المقعد المخصص له ويقوم بوضع الدرنات في جيوب عجلة زراعة التي تدور باتجاه الأمام يوجد لكل جيب حاجز عند الجانب الأمامي وظيفته لمنع سقوط الدرنات إلى أن تصل قرب سطح الأرض عندئذ تسقط داخل الخدود الذي تم فتحه بواسطة الفجاج الموجود في مقدمة عجلة الدرنات وبعد أن تستند الدرنات في الأخدود تعمل مطرحتا المرازة على تغطية الدرنات.

2) **زارعة البطاطا الآلية**: لا تختلف عن الزارعة النصف آلية ويمكن أن تزرع صفين أواكثر من صفين من الدرنات في وقت واحد، وقد توجد بالشكل المحمول أو المسحوب، حيث تختلف هذه الآلة عن الزارعة النصف الية كونها اكبر حجماً وذات كفاءة عالية ولا تحتاج الى عامل لوضع الدرنات في جهاز التلقيم، الشكل **(22-5)**.

شكل (5-22) زارعة بطاطا آلية

تتلخص وظيفة آلة زارعة البطاطا بالآتي:

أ) فتح أخدود لعمق مناسب للدرنات يتراوح ما بين **(10-15 cm)**.

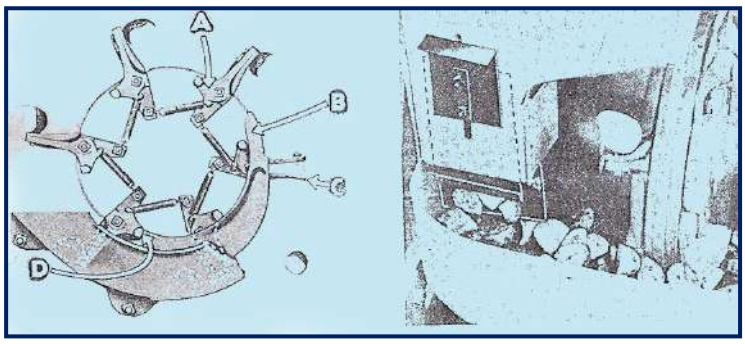
ب) زراعة الدرنات في أخدود الزراعة وتنظيم المسافة بين درنة وأخرى تليها بمسافة تتراوح ما بين **(20-40 cm)**.

ج) تغطية الدرنات بشكل منتظم لغرض الإنبات وفي بعضها يوزع السماد في نفس الوقت عند التغطية.

التمرين السابع عشر: زارعة البطاطا الآلية (انوعها، إستعمالاتها، صيانتها)

تختلف تصاميم زارعات البطاطا حسب طريقة عمل جهاز تلقيم الدرنات والذي يكون بعدة آليات هي:

1- **المسمار اللاقط**: يتكون النظام من عجلة تحتوي في محيطها اذرع في نهاية كل ذراع يوجد دبوس يغرس ليلتقط الدرنة، تدور العجلة حول محور وتمر الأذرع خلال خزان الدرنات تلتقط درنة من قبل الدبابيس لتدخلها من فتحة وهي نازلة إلى الأسفل خلال أنبوب البذار ومنه إلى الأخدود وهكذا، وتغطى الدرنات بالتربة عن طريق أقراص تغطية مثبتة في نهاية الزارعة، الشكل **(5-23)**.



شكل 5-23 آلية التغذية با لمسمار ألاقط

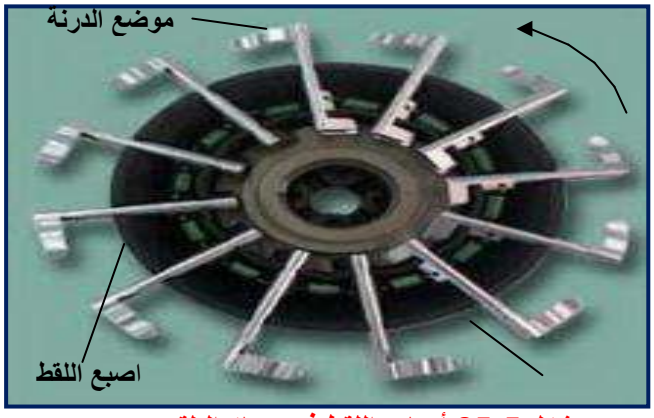
في بعض زارعات البطاطا توجد عجلة ضاغطة للتربة موجودة خلف الزارعة بعد فاتحة الأخدود تقوم بكبس التربة لتوليد الدك النافع للبذرة أو الدرنة.

2- الأكواب: يتكون جهاز زارعة البطاطا من سلسلة من الأكواب مركبة على حزام (قايش عريض)، فعندما تدخل هذه الأكواب حوض الدرنات يحمل كل كوب درنة واحدة وبعدها تدور الدرنات وفي نزولها إلى الأسفل إذ تسقط في الأخدود وتغطى بالتراب باستعمال الأقراص، وتجري هذه العملية أثناء

سير الزارعة ويمكن ضبط المسافة بين الدرنات بمعايرة نسبة نقل الحركة بين عدد دورات عجلات الزارعة وعدد دورات الحزام (القايش) الحامل للأكواب عبر مجموعة تروس، الشكل **(5-24)**.

شكل 5-24 جهاز تلقيم الدرنات ذو الاكواب

3- **الأصبع اللاقط**: يشتغل الإصبع اللاقط كما في الدبابيس اللاقطة إذ تقوم بمسك الدرنة والذراع يدور إلى أن يصل إلى أنبوب البذور إذ تسقط الدرنة إلى الأخدود، الشكل **(5-25)** يمثل ذلك.



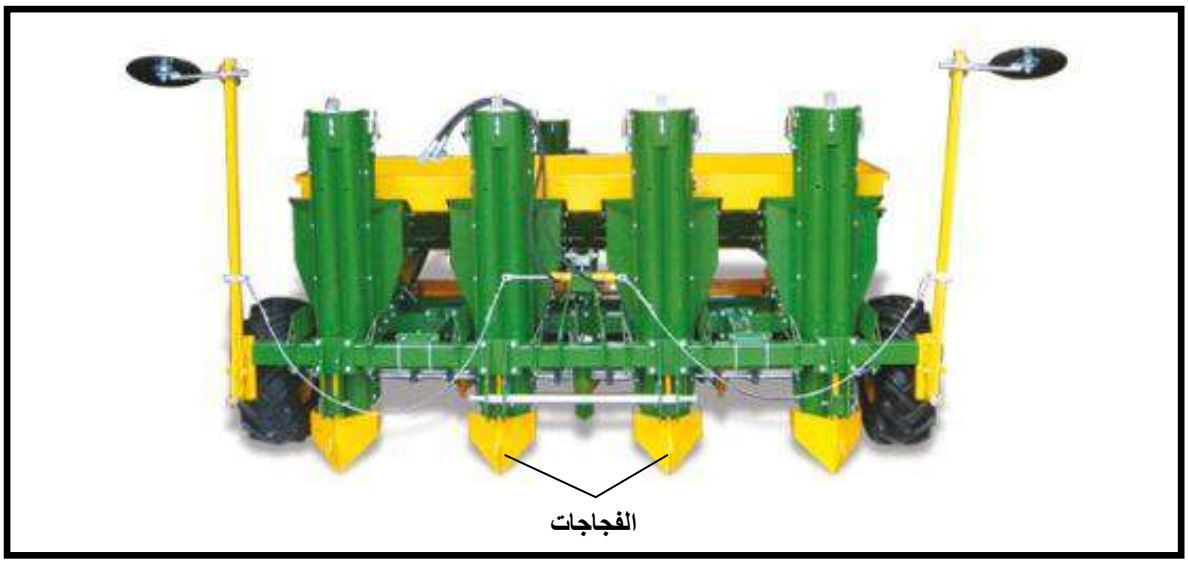
شكل 5-25 أصابع اللقط في جهاز التلقيم

4- **الأكواب والأصابع**: وهي عبارة عن عجلة على جانبها أكواب وهناك أصابع ميكانيكية كلما دخل الكوب في حوض الدرنات يقوم الإصبع بمسك الدرنة وحتى يدور بعدها عند نزولها إلى الأسفل يرفع الإصبع ميكانيكياً لتسقط الدرنة وتغطس بالتراب وهذه الطريقة أكثر عملية من غيرها لضمان زراعة الدرنات ودخولها في جوف التربة.

كما إن عملية تغطية الدرنات هامة جداً في زراعة البطاطا لكي تنمو بشكل جيد في الأراضي الدافئة ذات التهوية الجيدة، إذ تتم تغطية الدرنات بوساطة الأسلحة المطر حية أو القرصية الموضوعة خلف آلية الزرع في الزارعة والتي يمكن تعييرها للحصول على الشكل المطلوب للخط وذلك بتغيير فتحة أجنحة السلاح المطرحي أو بتغيير ميل الأسلحة القرصية، الشكل **(5-26)**.

شكل 5-26 أقراص تغطية الدرنات

تنزل الدرنات من خلال مجرى مستقل لكل وحدة زراعة ويتم وضع الدرنات في التربة عن طريق فجاجات **Openers** مصنوعة من الحديد مقاوم للصدأ مستدقة الشكل لتسهيل الاختراق السلس، الشكل **(5-27)**، لتقوم بعدها الأقراص الجانبية بتغطية الدرنات ضمن خط الزراعة.



شكل 5-27 الفجاجات في زراعة البطاطا

التمرين السابع عشر: زراعة البطاطا

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- يتعرف على أنواع وأجزاء زراعة البطاطا الآلية.
2- يتعرف على الأعطال المحتملة وطرق صيانتها.

التسهيلات التعليمية:

1- صندوق عدة.
2- زراعة بطاطا آلية.

خطوات العمل:

تتلخص طريقة العمل على زراعة البطاطا الآلية بالخطوات الآتية:

1- أربط الآلة بالجّرار وأملئ صندوق الدرنات وأضبط المسافة بين مرز وأخر، شكل **(5- 28)**.

شكل 5-28 ربط الآلة بالجرار

2- إنزال الآلة على الأرض المهيأة للزراعة و تماس العجلة الأرضية مع سطح التربة، شكل **(5-29)**.

شكل 5-29 إنزال الآلة على ارض الزراعة

3- تأخذ العجلة بالدوران ثم تنقل الحركة عبر مجموعة تروس وعجلات مسننة وسلاسل إلى أكواب النقل التي تكون في أرضية صندوق الدرنات ويأخذ كل كوب درنة فإذا كانت الدرنات ذات حجم ملائم ومناسب لحجم الأكواب فان درنة واحدة تستقر في الكوب الواحد أو قد تسقط درنتان أو أكثر في الكوب الواحد إذا كانت الدرنات اصغر من الأكواب، شكل **(5-30)**.

شكل 5-30 حمل كل كوب درنة واحدة

4- يعمل الهزاز البطيء الحركة على عدم السماح للدرنات بالانتشار داخل الصندوق وعدم نزولها على الأكواب كما يستحسن تواجد عامل خلف الزارعة لمراقبة توقف الآلة عن العمل، شكل **(5-31)**.

شكل 5-31 وجود عامل خلف الزارعة لمراقبة نزول الدرنات

5- تسقط الدرنات في الأكواب المرتبطة بحزام ناقل يتكون من ثلاثة خطوط من الأكواب، وهي الخط الوسطي يدفع الدرنات إلى وحدة الزراعة الوسيطة بينما الخطان الآخران احدهما يدفع الدرنات إلى الناقل ذو الزعانف الموجود يسارا ثم إلى وحدة الزراعة اليسرى والأخر يدفع الدرنات إلى الناقل ذو الزعانف الأيمن ثم إلى وحدة الزراعة اليمنى تسقط الدرنات بثلاثة أخاديد فتحت مسبقا بوساطة ثلاثة فجاجات موجودة في مقدمة كل وحدة زراعة إما تغطية الدرنات بالتربة فيتم بواسطة مطارح المرازات الثلاثة، شكل **(5-32)**.

شكل 5-32 سقوط الدرنات في أكواب

5-4 الآت توزيع الاسمدة

تتم عملية التسميد لغرض زيادة محتوى التربة، وتعويض النقص من العناصر الغذائية التي تحتاجها النباتات لكي تنمو وتعطي أفضل إنتاج من المحصول، حيث تتم إضافة الأسمدة بالطرق الثلاثة الآتية:

1) التسميد أثناء عملية إعداد التربة للزراعة: حيث يتم نثر الأسمدة على التربة قبل الزراعة ثم خلطها مع التربة أثناء عملية الحرث أو التسوية.
2) التسميد أثناء عملية الزراعة: حيث يتم التسميد باستخدام البادرة المسمدة، التي تتكون من خزانين احدهما للبذور والأخر للسماد.
3) التسميد بعد عملية الزراعة: وتتم خلال نمو النباتات ولفترات محددة حسب نوع النبات.

كما يوجد نوعين رئيسين من الأسمدة، وهما:

1) الأسمدة العضوية (الأسمدة الحيوانية): وهي الأسمدة الناتجة عن مخلفات حيوانات المزرعة.
2) الأسمدة الكيميائية: وهي مواد كيمياوية تتضمن عناصر غذائية معينة يحتاجها النبات.

تصنف ألآت نثر وتوزيع الأسمدة بناءً على نوع السماد إلى نوعين رئيسين، وهما:

1) آلة نثر الأسمدة العضوية : يكثر استخدامها في مزارع المواشي من اجل الإفادة من فضلاتها في المزرعة، وهي على أنواع ومن أشهرها آلة نثر السماد العضوي ذات الأرضية المتحركة.

وتتكون ناثرة السماد العضوي من الأجزاء الآتية:

أ) **صندوق السماد**: وهو عبارة عن صندوق مفتوح من الأعلى يصنع من الحديد الصلب غير القابل للصدأ أو يصنع من الخشب.

ب) **جهاز النقل**: وهو عبارة عن حصيرة تتكون من سلسلتين على جانبي الصندوق ترتبطان معاً بوساطة حديد زاوية، فعندما تتحرك الحصيرة إلى الخلف فإنها تدفع السماد إلى أمامها ليلتقي بالمضارب الخلفية.

ج) **جهاز التفتيت**: يتكون من مضربين وكل مضرب عبارة عن هيكل اسطواني تثبت فيه أصابع مدببة.

د) **جهاز النثر والتوزيع**: يتكون من اسطوانة حلزونية توجد في مؤخرة الآلة، وظيفته نثر الأسمدة الموجودة في نهاية الصندوق.

2) **ناثرة السماد الكيميائي**: تعمل بقوة الطرد المركزي في نثر الأسمدة الكيميائية، إذ يبلغ العرض العامل (الشغال) للآلة **(6-10 m)** وهو على شكل قرص دوار، وتتحرك الآلة بسرعة تصل إلى **(4-6 km/hr)** ، ويقوم قرص النثر في الآلة بنثر الأسمدة الكيميائية الحبيبية على سطح التربة لتذوب بعد ذلك مع مياه الري، وعادة عند جني المحاصيل العلفية الخضراء مثل الجت والبرسيم يتم نثر السماد الكيمياوي على الحقل وبعدها يتم خلطها مع التربة أثناء إعداد الأرض للزراعة اللاحقة، وتمتاز هذه الآلة بسهولة تركيبها وتنظيفها، الشكل **(5-33)**.

شكل 5-33 آلة نثر السماد الكيميائي بالطرد المركزي

التمرين التاسع عشر: المسمدة الكيميائية (أجزائها وصيانتها)

المسمدة الكيميائية تكون على عدة انواع، وهي:

1) **المسمدة ذات القرص الدوار**: تستخدم هذه الآلة عند الحاجة إلى توزيع سماد وبكميات كبيرة وبصورة متجانسة أي قبل زراعة المحاصيل والخضر، كما ان الآلة معلقة وتستمد حركتها من عمود مأخذ القدرة في الجّرار، وتتركب الآلة من الأجزاء الآتية كما في الشكل **(5-34)**.

1- صندوق السماد
2- خلاط
3- زعانف حديدية
4- قرص دوار
5- صندوق تروس
6- بوابة منزلقة

شكل 5-34 أجزاء ناثرة السماد الكيميائي ذات القرص الدوار

ويتلخص مبدأ عمل المسمدة ذات القرص الدوار

عند توصيل الحركة من عمود مأخذ القدرة فان عمود التوصيل يأخذ بالدوران والحركة تنتقل بعد تغيير اتجاهها بواسطة علبة التروس إلى القرص الدوار يأخذ القرص بالدوران وتدور معه الزعانف التي تعمل على قذف السماد النازل من خلاط طوق التنظيم إلى مسافة تتراوح بين **(6-9 m)** عرضا، كما أن الطوق يعمل على السيطرة على كمية السماد النازلة فكلما ارتفع الطوق يسمح بنزول كمية كبيرة من السماد بينما إذا وقع إلى الأسفل فانه يعمل على تقليل كمية السماد النازلة

2) **موزعة الأسمدة الغازية السائلة**: تقوم هذه الموزعات بتوزيع السماد الذي يكون على شكل مادة سائلة أو غازية بواسطة عدد من الأنابيب المطاطية والذي ينتهي بأنبوب معدني يعمل على شق التربة فيندفع السماد داخل التربة إلى عمق يصل إلى **(15 cm)** تحت سطح التربة، الشكل **(5-35)**.

شكل 5-35 موزعة الأسمدة الغازية والسائلة

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على ان يتعرف على انواع وأجزاء آلة توزيع السماد الكيمياوي واعطالها وطرق صيانتها.

التسهيلات التعليمية:

1) صندوق عدة.
2) مسمدة كيميائية.

خطوات العمل:

تتلخص خطوات العمل لخاصة بصيانة المسمدة الكيميائية حسب نوع العطل على النحو الآتي:

ت	العطل	الاصلاح
1	قطع احدى حلقات سلاسل نقل الحركة	تستبدل الحلقة التالفة بأخرى جديدة .
2	تلف او تأكل في الزنجيل	نستبدله بأخر جديد ونشده الشد المناسب.
3	في حالة تلف زوايا الحديد الخاصة بحصيرة نقل السماد العضوي .	نستبدلها بأخرى جديدة ونقوم بشدها في مكانها الصحيح.
4	كسر زعانف احدى مضارب السماد	يتم استبدالها بأخرى جديدة وشدها الشد المناسب.

أسئلة الفصل الخامس

س 1/ صنف الباذرات تبعا لطريقة البذر.

س 2/ عدد الأجزاء الرئيسية لشاتلة الأقلام.

س 3/ اشرح آلية عمل الباذرة بشكل مفصل.

س 4/ اشرح آلية عمل شاتلة الأقلام بشكل مفصل.

س 5/ اذكر الأجزاء الرئيسية لزارعة البطاطا النصف آلية.

س 6/ ما هي الأعطال الرئيسية لآلات نثر وتوزيع الأسمدة.

س 7/ أملأ الفراغات الآتية:

أ- يزرع محصول البطاطا على مروز وان المسافة التي تفصل بين كل مرزين تتراوح ما بين -------.
ب- تقسم آلات توزيع الأسمدة إلى قسمين ---------- و ----------.
ج- تقوم بريمة نثر السماد الحيواني بنثر السماد إلى مسافة تصل إلى m ---------- عرضا.
د- يندفع السماد داخل التربة لموزعة الأسمدة الغازية السائلة إلى عمق cm ----------.

س8- ضع كلمة (صح) وكلمة (خطأ) أمام العبارات الخاطئة فيما يأتي ثم صحح الخطأ إن وجد :

أ- زراعة البذور بمعدات البذار الميكانيكي تستعمل في المساحات الصغيرة .
ب- من فوائد عملية البذار هي ضمان تغطية البذور بالتربة بعد الزراعة.
ج- الباذرات الجورية تستخدم لوضع البذور في جور على رؤوس مربعات او مستطيلات.
د- يتكون جهاز النثر والتوزيع في ناثرة السماد العضوي من اسطوانة حلزونية توجد في مقدمة الآلة.
ه- تستخدم المسمدة ذات القرص الدوار عند الحاجة إلى توزيع سماد بكميات قليلة .

الفصل السادس

معدات الري

Irrigation Equipment

❖ أهداف الفصل السادس

بعد الانتهاء من دراسة الفصل السادس يكون الطالب قادراً على أن:

1- **يتبع شروط السلامة المهنية عند التعامل مع معدات الري.**
2- **يتعرف على معدات الري.**
3- **يتعرف على طرائق الري بالتنقيط والرش وفاتح السواقي و البتان.**
4- **يصمم منظومة الري بالرش، ويتعرف على أعطال المنظومة وكيفية إصلاحها**
5- **يصمم منظومة الري بالتنقيط، ويتعرف على أعطال المنظومة وكيفية إصلاحها**
6- **يتعرف على أنواع المضخات ومبدأ عملها والأعطال التي تصاحبها.**

1-6 تمهيد

الري : هو عملية إمداد التربة بالمياه وهو على نوعين :

الري الطبيعي: وهو وصول المياه بطريقه طبيعية للنبات دون تدخل الإنسان

الري الصناعي: يتدخل الإنسان في توزيع المياه باستخدام الطرق المختلفة للري

إن توفير معدات الري في أي مزرعة من أساسيات إدامتها وبقائها وذلك من خلال توفير مياه السقي، و نحتاج بذلك إلى معدات لتسوية التربة والتخطيط وشق القنوات وفتح السواقي باستخدام الآتي:

1) فاتح السواقي **(DITCHER):** يتكون من بدن له سلاح ذو جناحين وفوق كل جناح مطرحة تقوم بقلب التربة إلى اليمين والى اليسار مكونا ساقية منتظمة في الوسط يمر الماء خلالها، الشكل **(6-1).**

شكل 6-1 فاتح السواقي

2) البتان**(Ridger):** والذي يكون عمله عكس عمل فاتح السواقي إذ يقوم بجمع التربة من الجوانب الى الوسط مكونا مرزا مرتفعا يدعى البتن، الشكل **(6-2)**، كما يوجد نوعين من البتان الاول لوحي والثاني قرصي.

شكل 6-2 بتان قرصي

2-6 أنواع معدات الري

تصنف أنواع معدات الري إلى أربع مجاميع رئيسة، وهي:

1- معدات الري السيحي **(Surface Irrigation)** وتشمل (معدات تسوية التربة ومعدات التخطيط وشق القنوات).
2- معدات توزيع الماء في الحقل (معدات الري بالتنقيط **Drip Irrigation**).
3- الري بالرش **(Sprinkler Irrigation)**.
4- الري المحوري.

3-6 فاتح السواقي

وهي آلة تستعمل لفتح السواقي الرئيسة في الحقل وذلك بقلب التربة إلى اليمين والى اليسار، وتكون السواقي صغيرة أو كبيرة تبعاً للمسافة بين جناحي الآلة وتكون بذلك صفوف من السواقي بين النباتات تجري بها المياه مباشرة لتوزع على النباتات، كما في الشكل **(1-6)**.

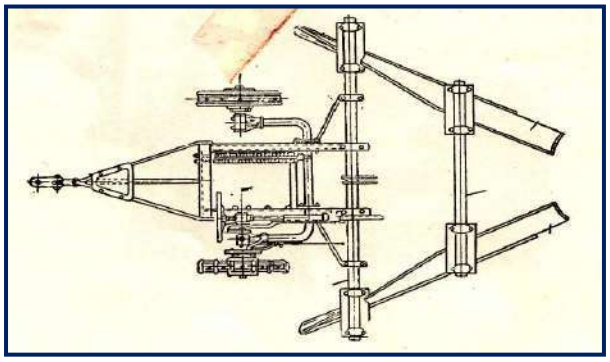
حيث يتركب بدن فاتحة السواقي من سلاح له حافة قاطعة منبسطة ويشبه سلاحين من أسلحة المحراث المطرحي القلاب موضوعين بحيث تكون جانبيهما من ناحية المسند متلاصقين، كما يتكون السلاح من مطرحتين تصعد التربة عليها وتقلب إلى ناحية اليمين واليسار، ويركب على جانبي المطرحتين جناحان طويلان لتشكيل الجسور الجانبية للقناة، وبذلك يتكون فاتح السواقي من الأجزاء الرئيسة الآتية:

1- السلاح.
2- الهيكل.
3- الجناحان.
4- الساق.
5- نقاط الربط مع الجّرار.

وتتكون آلة فتح السواقي من بدن واحد ويحتاج لشده في التربة إلى جّرار وحسب عمق الساقية، فإذا كانت الساقية عميقة وكبيرة (رئيسة) نحتاج جّرار ذو قدرة حصانيه عالية أو مسرفة، أما إذا كانت سواقي فرعية فنحتاج جّرار ذو قدرة حصانيه أقل ويمكن استخدام جّرار زراعي مدولب (ذو عجلات مطاطية)، وتساعد المرازة كثيراً في عملية الري حيث يمكن إيصال الماء لمسافات طويلة في حالة استواء التربة لتفادي تقطيع الحقل إلى ألواح الأمر الذي يساعد على استخدام الآلات الزراعية بكفاءة عالية.

4-6 البتان (Ridger)

يقوم بجمع التربة الجانبية نحو الوسط ويكون عمله معاكس لعمل فاتح السواقي، ويتم تعليقه بالجّرار أو سحبه ليكون لنا مرزاً مرتفعاً ويمكن أن تكون لنا مساطب وهو على نوعين بتان قرصي وأخر لوحي، الشكل **(3-6-أ)**.



شكل 6-3-أ البتان اللوحي

والشكل **(6-3-ب)** يوضح الأجزاء الرئيسة للبتان القرصي، حيث يتكون من الآتي:

1 - الهيكل.
2 - ذراع مفصلي.
3 - نقاط الربط.
4 - الأقراص.

شكل 6-3-ب البتان القرصي

6-5 طرائق الري

توجد طريقتان رئيستان للري الحديث، وهي:

1) الري بالتنقيط.
2) الري بالرش.

6-5-1 الري بالتنقيط (Drip Irrigation)

يعد الري بالتنقيط من أهم طرق الري الحديثة و يقصد به التدفق البطيء والمستمر للماء داخل التربة وبالأخص في منطقة انتشار الجذور، وبذلك يدفع الماء تحت ضغط منخفض جدا وينشأ عن ذلك انطلاق الماء على شكل قطرات، كما في الشكل **(6-4)**.

شكل 6-4 نموذج لشبكة الري بالتنقيط

وتتكون منظومة الري بالتنقيط من الأجزاء الرئيسة الآتية:

1- المضخة **(Pump):** تقوم برفع الماء من المستويات المنخفضة كالأنهار والآبار إلى المستويات المرتفعة كالخزانات أو الأحواض.

2- مركز التحكم : يقوم بعملية تنظيم المياه المتدفقة من المضخة الى شبكة الأنابيب، ويتكون من:

أ- الصمامات **(valves)**: وتوجد عدة صمامات وهي {صمام تخفيض الضغط، صمام تخفيض التفريغ، صمام ذو اتجاه واحد (لا رجوعي)، صمام القفل الأوتوماتيكي}.

ب- منظمات الضغط والتصرف: هذه المنظمات لها أهمية كبيرة في شبكة الري بالتنقيط ، حيث يقوم منظم الضغط بالمحافظة على الضغط المطلوب لتشغيل الشبكات

ج- خزان الأسمدة ومضخة حقن الأسمدة والكيمياويات.

د- المرشحات (المنقيات) **(filters):** تستعمل المرشحات لتنقية المياه من المواد العالقة بها (حبيبات الطين وترسبات بعض الأملاح والأسمدة المضافة – الشوائب – الرمل – البقايا النباتية – الخ)، كما توجد عدة مرشحات وهي (المرشح الرملي، المرشح القرصي، المرشح الشبكي، مرشحات الطرد المركزي)، الشكل **(5-6)** يمثل ذلك.

شكل 6-5 المرشحات

هـ- شبكة أنابيب التوصيل **(Pipes):** وتتكون من (خطوط الأنابيب، الوصلات، المنقط)، حيث تحتاج خطوط أنابيب شبكة الري بالتنقيط إلى العديد من الوصلات المختلفة الأشكال والأحجام لربطها، كما في الشكل **(6-6)**.

شكل 6-6 الأنابيب البلاستكية والوصلات المطاطية

ز- المنقطات **(Dripes):** تعد المنقطات من أهم أجزاء شبكة الري حيث تتم بوساطتها إضافة المياه إلى النباتات بمعدل ثابت ومنخفض جداً، الشكل **(7-6)** يمثل ذلك.

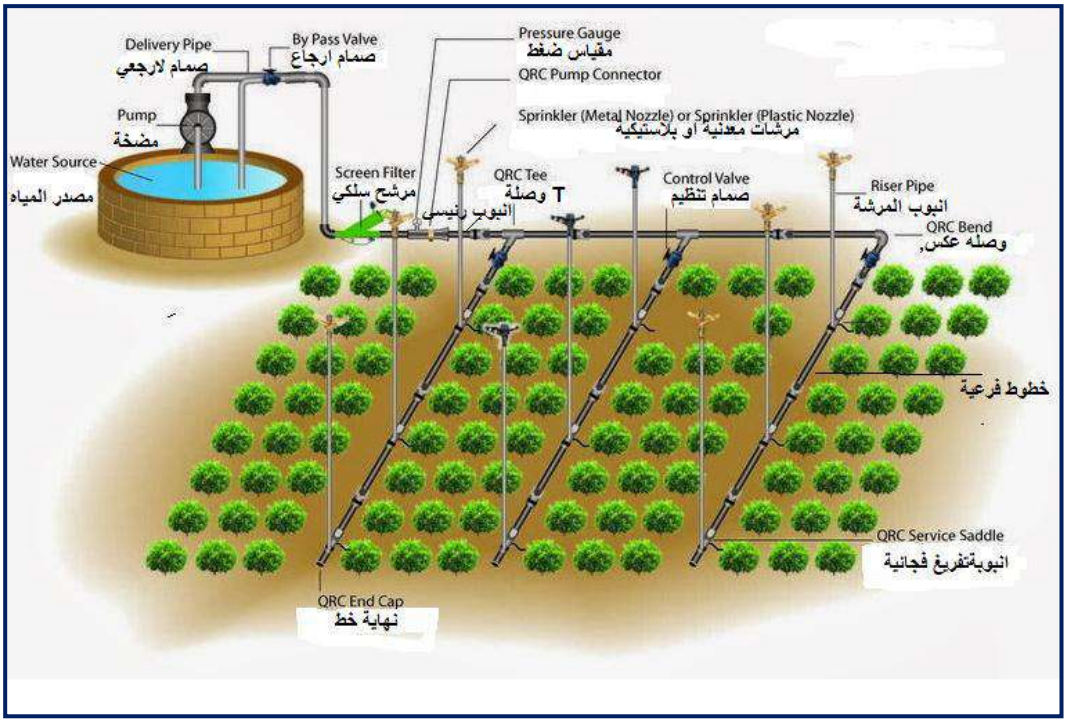
شكل 6–7 احد أنواع المنقط

أما الأعطال المحتملة في منظومة الري بالتنقيط وكيفية إصلاحها، فهي على النحو الآتي:

1- انسداد المنقطات بسب ترسب الأملاح، وللإصلاح يتم تنظيفها بين فترة وأخرى.
2- انسداد المرشحات بسب الشوائب والطين، وللإصلاح تنظف بتوجيه تيار ماء عكس اتجاه حركة الماء.
3- تأكل الحشوات المطاطية تؤدي إلى تسرب الماء، وللإصلاح تتبدل الحشوات.
4- تأكل الإقفال المعدنية بسب الأسمدة الحامضية، وللإصلاح تبدل بإقفال بلاستيكية جديدة .

2-5-6 الري بالرش (Sprinkler Irrigation)

يعتمد هذا النوع من الري على إمداد أنابيب مصنوعة من البلاستيك يندفع فيها الماء تحت ضغط عال ربما تكون هذه الأنابيب ثابتة أو متحركة، كما في الشكل **(6-8)**.



شكل 6-8 مخطط لمنظومة ري بالرش

توجد أنواع من نظم الري بالرش، وهي:

1- **النظام المتنقل**: وهو عبارة عن نظام الري بالرش يتم نقله يدوياً مـــن مكان إلى أخر، ويتكون هذا النظام من مضخة وخط رئيس وخط فرعي وكذلك رشاشات دوارة. والخط الرئيس أما أن يكون متنقلاً أو مدفوناً وفيه فتحات على مسافات مناسبة للمسافة بين خطوط الرشاشات المتنقلة وعلى كل منها قفل، الشكل **(6-9)** يمثل ذلك.

شكل 6-9 منظومة ري بالرش متنقلة

2- **النظام الثابت**: في هذا النظام لا يتم نقل خطوط الرشاشات بعد إجراء عملية الري حيث تغطي هذه الخطوط المساحة المطلوب إروائها وبالتالي لا يكون هناك حاجة لتحريك أي من مكونات الشبكة حتى بداية الموسم التالي إذا كانت الخطوط فوق الأرض، الشكل **(6-10)**.

شكل 6-10 منظومة ري بالرش ثابت

3- **النظام نصف الثابت**: استعملت في السنوات الأخيرة نظم كثيرة للري تجمع بين مزايا النظام المتنقل والنظام الثابت وذلك في محاولة للجمع بين تقليل التكلفة الابتدائية وتقليل متطلبات الأيدي العاملة، ويطلق على هذا النوع النظام نصف الثابت أو شبه الدائم، وفي هذا النظام تكون المضخة والخط الرئيس ثابتة أثناء موسم الزراعة، بينما تكون الخطوط الفرعية متنقلة ومحولة على عجلات يمكن تحريكها ألياً إلى مواضع مختلفة في الحقل المراد إروائه بدون تفكيك.

وتتكون منظومة الري بالرش من الأجزاء الرئيسة الآتية:

1- **المضخة**: تقوم المضخة بسحب المياه من مصدر ما مثل خزان أو بئر أو مجرى مائي إلى شبكة الري، وتدار المضخة بوساطة وحدة قوى محركة مثل آلة احتراق داخلي أو محرك كهربائي، كما ويتطلب نظام الري بالرش مضخة ذات قدرة كافية للتغلب على فروق المناسيب بين مصدري المياه والمساحات المختلفة المطلوب إروائها.

2- **الأنبوب الرئيسي**: هو الأنبوب الذي ينقل المياه من المضخة إلى الخطوط الفرعية أو شبه الرئيس، وقد تكون هذا الخط دائم الوضع، إما فوق سطح الأرض أو تحت سطح الأرض، وتصنع الأنابيب دائمة الوضع (الثابتة) من الصلب المغلون أو من البلاستيك .

3- الأنابيب الفرعية: هو الأنبوب الذي ينقل المياه من الخط الرئيس إلى المرشات ويكون هذا الأنبوب ثابتاً أو متنقلاً.

4- المرشات: هي أداة ذات آلية نابضيه تعمل بتأثير ضغط الماء و إيصاله على شكل رذاذ.

الأعطال الرئيسية في منظومة الري بالرش، وكيفية إصلاحها:

العطل المحتمل	الصيانة
عطل المرشات بسب الضغط العالي بسبب ارتخاء أو كسر النابض	يتم تعيرها بين فترة وأخرى أو استبدال النابض.
انسداد المرشحات بسب الشوائب والطين	تنظف بتوجيه تيار ماء عكس اتجاه حركة الماء
تأكل الحشوات المطاطية من قبل القوارض تؤدي إلى تسرب الماء	تبدل الحشوات
تأكل الإقفال المعدنية بسب الأسمدة الحامضية	تبدل بإقفال بلاستيك

6-6 انواع المضخات

يوجد نوعان رئيستان من المضخات، وهي:

1) المضخات الترددية: وتشمل المضخة الماصة الكابسة ولا يستخدم هذا النوع في مجال الري الحقلي لان تصريفه منخفض.
2) المضخات الدورانية وتقسم إلى:

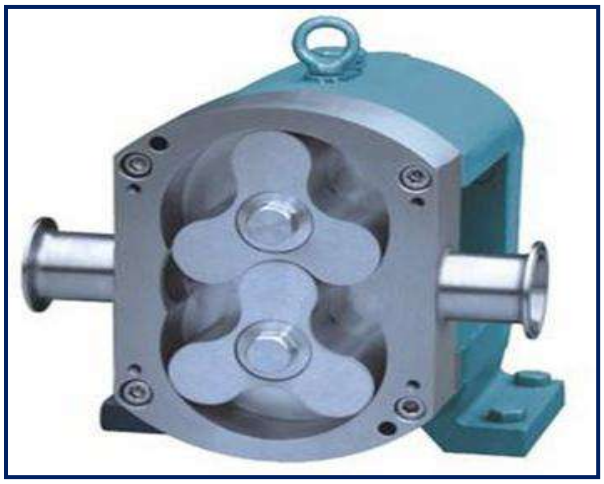
أ- المضخة الطاردة المركزية **(Centrifugal Pump)**

شكل 6-11 المضخة الطاردة المركزية

ب- المضخة التوربينية.

شكل 6-12 المضخة التوربيني

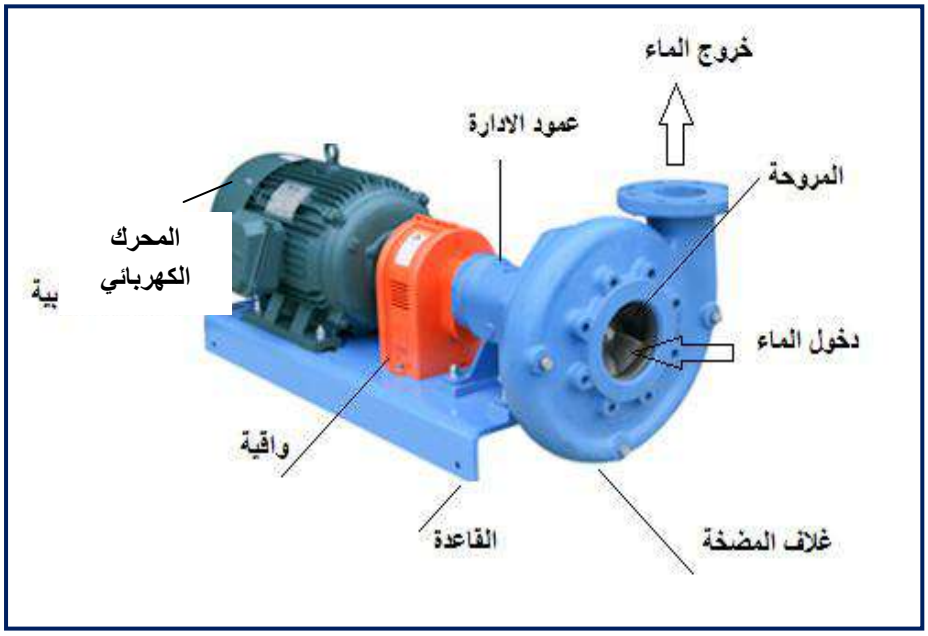
ج- المضخة الترسية.



شكل 6-13 المضخة الترسية

ومن أكثر أنواع المضخات استخداما هي المضخة الطاردة المركزية والمتكونة من الأجزاء التالية، كما موضح في الشكل **(6-14)**.

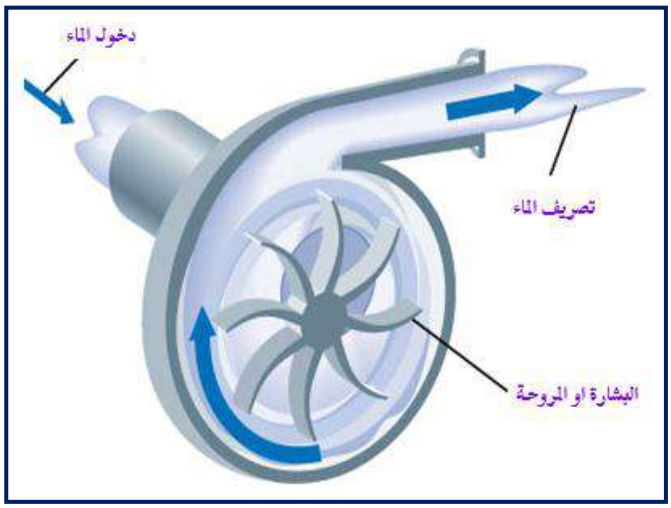
1) الغلاف.
2) البشارة (المروحة).
3) عمود الإدارة.
4) فتحة السحب.
5) فتحة التصريف.



شكل 6-14 أجزاء المضخة

ويتلخص مبدأ عمل المضخة الطاردة المركزية بالآتي:

تعد هذه المضخة من أكثر الأنواع شيوعا لسهولة تشغيلها وسهولة صيانتها وتعمل على مبدأ القوة الطاردة المركزية التي تحدث من دوران جسم حول نقطة ثابتة فيكتسب الجسم قوة طاردة مركزية و عند إيصال القدرة إلى عمود إدارة المضخة تدور المروحة ويندفع الماء من منتصف المضخة إذ يتم دورانه مع ريشة المروحة إلى الخارج عن طريق فتحة التصريف مسببا تخلخل بالضغط في مركز البشارة عند فتحة السحب بسبب اندفاع الماء داخل أنبوب السحب إلى منتصف المروحة وبذلك تقوم زعانف المروحة بدفع الماء المسحوب بقوة داخل الغلاف فيخرج الماء بضغط عال من فتحة التصريف وهكذا تستمر عملية ضخ الماء، الشكل **(6-15)**.



شكل 6-15 مبدأ عمل المضخة

التمرين العشرون: تصميم منظومات الري

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن يصمم منظومة ري بالرش باستعمال عدة أنواع من المرشات ويوزعها في الحقل بشكل صحيح.

التسهيلات التعليمية:

1- صندوق عدة.
2- مضخة.
3- أنابيب بلاستيكية ومطاطية ووصلات مختلفة على شكل حرف **(T,I,L)**، صمام غلق، منظم سرعة، مرشح.

خطوات العمل:

1- جهز المستلزمات اللازمة لعمل منظومة الرش وهي: مرشات (نافورات)، التوصيلات المطاطية والبلاستيكية، صندوق حفظ مفاتيح الماء إلى النافورات، مفتاح سيطرة على النافورة، الشكل **(6-16)**.

شكل 6-16 التجهيزات المستخدمة

2- اربط الأنابيب المطاطية بالنافورات بوساطة أنبوب زاوية قائمة أو حرف **(L)**، الشكل **(6-17)**.

شكل 6-17 ربط الأنابيب مع النافورة

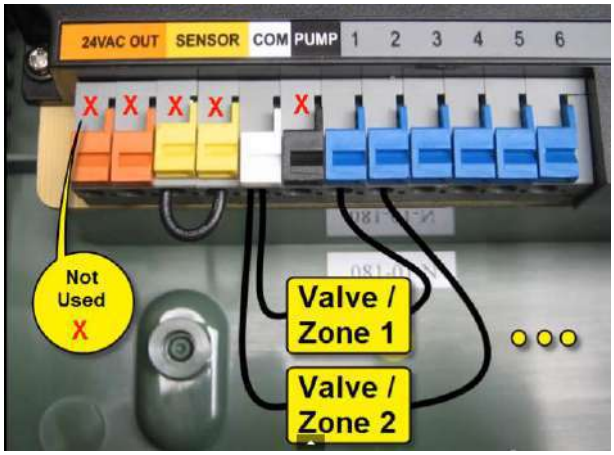
3- اربط الأنابيب البلاستيكية المتصلة بالمضخة الرئيسية من جهة المصدر بمجموعة صمامات توزيع المياه إلى النافورات بوساطة مادة صمغية، ثم ضع المجموعة داخل صندوق حافظ مع الغطاء، الشكل **(6-18)** يوضح ذلك.

شكل 6-18 ربط الأنابيب بالمفاتيح

4- ضع النافورات في مكانها المناسبة كما مخطط لها في التصميم، ثم غطي الأنابيب والنافورات بالتراب، كما في الشكل **(6-19)**.

شكل 6-19 وضع النافورة مكانها ودفنها مع الأنابيب بالتراب

5- اربط التوصيلات الكهربائية من المضخة إلي مفتاح السيطرة، الشكل **(6-20)**.



شكل 6-20 ربط التوصيلات الكهربائية مع مفتاح السيطرة

6- افتح حنفية الماء، الشكل **(6-21).**

شكل 6-21 فتح صمام الماء

7- شغل المنظومة، الشكل **(6-22).**

شكل 6-22 تشغيل المنظومة

التمرين الحادي والعشرون: مضخات الري (فتح المضخة الطاردة المركزية وصيانتها)

توجد عدة أعطال محتملة في المضخة الطاردة المركزية، ويتم صيانتها على النحو الآتي:

الاعطال	العلاج
كسر مروحة المضخة	يتم تبديل الريشة
تلف او عطل كرسي التحميل	تبديل كرسي التحميل
اعوجاج محور الدوران	تعديل المحور او استبدله
عدم دوران البشارة	تنظيف البشارة من الطين والرواسب
نضوح الماء من بدن المضخة	ربط البدن بشكل محكم او لحيم البدن عند وجود كسر
تلف مانع التسرب (حلقة مطاطية)	تبديل مانع التسرب

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

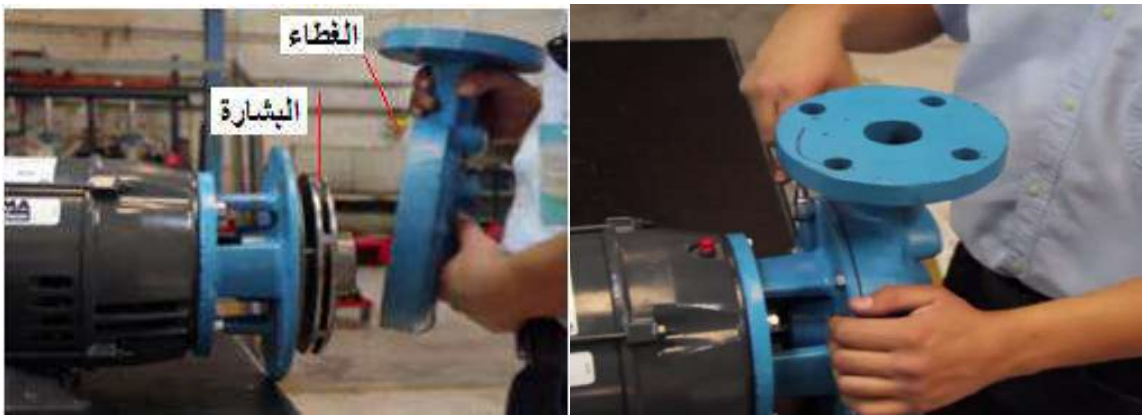
1- يفكك المضخة.
2- تبديل الأجزاء التالفة و صيانة المضخة.
3- إعادة تجميع المضخة.

التسهيلات التعليمية:

1- مضخة طاردة مركزية.
2- عدة عمل مناسبة.
3- نفط لتنظيف المضخة.

خطوات العمل:

1- افتح بدن أنبوب التصريف عن طريق فتح اللوالب، الشكل **(6-23)**.



شكل 6-23 فتح بدن فتحة التصريف

2- اخرج البشارة وكرسي المحور من مكانهما، الشكل **(6-24)**.

شكل 6-24 إخراج البشارة وكرسي المحور من مكانهما

3- افصل بدن ربط البشارة من المحرك، الشكل **(6-25)**.

شكل 6-25 فصل بدن ربط البشارة من المحرك

ولإعادة تجميع أجزاء المضخة الطاردة المركزية بعد تبديل الأجزاء التالفة وتنظيف وتزيت الأجزاء الأخرى نتبع ما يأتي:

1- ضع كرسي المحور الصغير في بدنه الرابط مع تثبيت البدن مع المحرك باللوالب الخاصة بها، الشكل **(6-26)**.

شكل 6-26 وضع الكرسي

2- ضع الخابور في مكانه على المحور ثم ادفع بالبشارة على المحور بحيث يكون الخابور الرابط بين المحور والبشارة.

3- ضع مانع التسرب المطاطي (الواشر) وكرسي المحور في مكانه المناسب، الشكل **(6-27)**.

شكل 6-27 وضع مانع التسرب المطاطي (الواشر) وكرسي المحور

4- اربط بدن فتحة التصريف مع البدن الرابط بين المحرك والبشارة بواسطة اللوالب الخاصة بهما، الشكل **(6-28)**.

شكل 6-28 ربط بدن فتح التصريف مع البدن الرابط بين المحرك والبشارة

أسئلة الفصل السادس

س1/ عرف كل مما يأتي:

أ- الري. ب- فاتح السواقي. ج- البتان. د- المنقطات. هـ- المرشات.

س2/ أملأ الفراغات بالعبارات المناسبة:

أ- يتكون فاتح السواقي من ..... و ..... و .....و ..... و .....
ب- تصنف انواع معدات الري إلى أربع مجاميع وهي ..... و ..... و ..... و .....
ت- تتكون المضخة الطاردة المركزية من ..... و ..... و .....و ..... و .....
ث- يتكون البتان القرصي من ..... و ..... و .....و .....

س3/ اشرح طريقة عمل كل مما يأتي:

أ- فاتح السواقي. ب- مضخة الطرد المركزي.

س4/ أذكر وظيفة كل مما يأتي:

أ-البتان. ب- المرازة. ج- مركز التحكم في منظومة الري بالتنقيط. د- مضخة منظومة الري.

س5/ ما مكونات منظومة الري بالتنقيط عددها ؟ مع رسم مخطط للمنظومة.

س6/ ما مكونات منظومة الري بالرش عددها ؟ مع رسم مخطط للمنظومة.

س7/ صمم منظومة ري بالرش موضحا ذلك بالرسم.

س8/ صمم منظومة ري بالتنقيط موضحا ذلك بالرسم.

س9/ ما الأعطال المحتملة في كل مما يأتي، أذكرها مع طرق إصلاحها:

أ- المضخة الطاردة المركزية. ب- منظومة الري بالتنقيط. ج- منظومة الري بالرش.

الفصل السابع
معدات وقاية النبات
Plant Protection Equipment

❖ أهداف الفصل

بعد الانتهاء من دراسة الفصل السابع يكون الطالب قادراً على أن:

1- **تطبيق إجراءات السلامة المهنية عند التعامل مع معدات وقاية النبات.**
2- **التعرف على أنواع المرشات.**
3- **إجراء الإدامة اليومية والدورية على معدات وقاية النبات.**
4- **تهيئة معدات وقاية النبات للعمل اليومي.**
5- **تحديد الأعطال المحتملة في معدات وقاية النبات وطرق إصلاحها .**
6- **تفكيك وتركيب المرشة اليدوية.**

1-7 تمهيد

معدات وقاية النبات هي معدات مكافحة أضرار الآفات الزراعية التي تقلل من كمية ونوعية المحصول. والآفات الزراعية تشمل مجموعة من النباتات الضارة و الحيوانات مثل الحشرات والقوارض والبكتريا والفيروسات والحشائش وغيرها، وتهدف المكافحة إلى تحقيق واحد أو أكثر من الأهداف الآتية:

1- إبعاد الآفات الزراعية عن النبات.
2- منع وصول الآفات الزراعية إلى النبات.
3- القضاء على الآفات الزراعية.
4- تهيئة ظروف غير مناسبة لتكاثر الآفات الزراعية.

تتم عملية وقاية النباتات بمكافحة الآفات الزراعية وذلك باستخدام مبيدات خاصة ترش على النباتات بوساطة معدات وقاية النباتات والتي تقسم إلى قسمين، وهي:-

1- **المرشات**: وهي عبارة عن معدات وقاية تستعمل لتوزيع المبيدات التي تكون على شكل محلول سائل، كما في الشكل **(1-7)**.

شكل 7-1 مرشة محمولة

2- **المعفرات**: وهي عبارة عن معدات وقاية تستعمل لتوزيع المبيدات التي تكون على شكل مسحوق، كما في الشكل **(2-7)**.

شكل 7-2 معفرة محمولة تعمل بمحرك

2-7 معدات وقاية النبات

تتم عملية وقاية النبات بمكافحة الآفات الزراعية وذلك باستعمال مبيدات خاصة ترش على النباتات بوساطة معدات وقاية النبات والتي تقسم إلى قسمين، وهي:-

1- **المرشات الزراعية**: إن عملية الرش هي عملية توزيع المبيدات التي تكون على شكل سائل بوساطة معدات تسمى المرشات الزراعية.

2- **المعفرات الزراعية**: إن عملية التعفير هي عملية توزيع المبيدات التي تكون على شكل مسحوق بوساطة معدات تسمى المعفرات الزراعية. وتصمم المعفرات بعدة تصاميم، ومنها: المعفرات اليدوية والتي تحتوي على مكبس هوائي، والمعفرات المحمولة على الظهر ذات المنفاخ، والمعفرات الصدرية التي تدار بوساطة مرفق يدوي، والمعفرات الآلية والتي تعمل بقوة الهواء لدفع مسحوق المبيد ليوزع توزيعا منتظما إلى المكان المطلوب. وهناك معفرات للبساتين تعمل بمحرك كهربائي أو الوقود السائل ويمكن أن تحمل على الظهر، ويمكن أن تكون متنقلة بعجلات داخل البيت البلاستيكي ويربط بها خرطوم مطاطي، الشكل **(3-7)**.

شكل 7-3 أنواع المعفرات

تصنف المرشات والمعفرات الزراعية إلى:

1- **المرشات والمعفرات اليدوية**: وهي عبارة عن مرشات ومعفرات صغيرة تستعمل في الحقول والبساتين بمساعدة الجهد البشري، أما بحملها على الظهر أو بسحبها باليد وذلك حسب تصميمها، الشكل **(4-7)**

شكل 7-4 أشكال المرشات الظهرية والمسحوبة

ويتلخص مبدأ عمل المرشة اليدوية بالخطوات الآتية:

1- غلق فتحة صمام الخروج بشكل جيد .
2- سحب الهواء وضغطة داخل الخزن حتى يصل الضغط إلى **(4 bar)**.
3- سحب المحلول لملء خزان المضخة الماصة حتى يصل ضغطه إلى **(10 bar)**.
4- تثبيت مسدس الرش لتصبح المرشة جاهزة بعد فتح قفل الخروج.

ومن هم أعطال مضخة المرشة وطرق إصلاحها، هي :

ت	نوع العطل	طريقة إصلاحه
1	نضوح في أنابيب المرشة المطاطية	استبدالها بأخرى جديدة
2	ثقب في الخزان الرئيسي	إصلاحه او تبديل
3	عدم اشتغال المضخة الماصة	تبديل الحشوة
4	عدم اشتغال الرشاش (المسدس)	تبديل النابض او تبديل الرشاش .
5	انسداد المرشح	تنظيفه بالماء عكس اتجاه حركة السائل

2- **المرشات والمعفرات الميكانيكية:** وهي عبارة عن مرشات ومعفرات كبيرة تستعمل في الحقول والبساتين الواسعة وذلك بربطها مع الجّرار الزراعي أما في المقدمة أو خلفه كما موضحة في الشكل **(5-7)**، وتمتاز المرشات والمعفرات الميكانيكية عن اليدوية بسرعة ودقة الأداء حيث أنها تعطي توزيعاً منتظماً وتغطية جيدة للمبيد.

شكل 7-5 مرشة محمولة على الجّرار الزراعي

3- **الرش بالطائرات:** وفي حالة وجود مساحات زراعية شاسعة يصعب إجراء عمليات وقاية للنبات بالطرق التقليدية مما يتطلب استعمال الطائرات في انجاز الرش والتعفير، وتتميز هذه الطريقة بعدة مميزات ايجابية، وهي:

1- السرعة في رش وتعفير المحاصيل، والسرعة عامل مهم إذ يمكن مقاومة بعض الحشرات الخاصة في مدة قصيرة وعلى مساحات شاسعة قبل انتشارها إلى المساحات المجاورة.
2- سهولة الوصول إلى أماكن المقاومة في الوقت الذي يكون الوصول إلى هذه الأماكن في حالة استعمال المرشاة والمعفرات الأرضية صعبة، علاوة على تفادي المعوقات الطبيعية في الأراضي الزراعية مثل الأنهر و المبازل والمستنقعات، الشكل **(6-7)** يمثل الرش بالطائرات.
3- توفر الأيدي العاملة وكذلك توفير استعمال آلات الرش والتعفير الأرضية.

الشكل 7-6 الرش والتعفير بالطائرات

كما توجد عدة عيوب في طريقة استعمال الطائرات في انجاز الرش والتعفير، وهي:

1- معاملة المحاصيل تكون على السطوح العليا من النباتات وهذه العملية تقلل من كفاءة المقاومة.
2- اعتماد المعاملات بالطائرات على حالة الجو مما يتسبب أحياناً في تأخير عمليات المكافحة عندما يكون الجو غير مناسب.
3- يتطلب تشغيلها خبرة عالية لتسهيل توزيع المبيدات في الحقل بالتساوي .

3-7 إدامة وصيانة معدات وقاية النبات

تصنف إجراءات إدامة وصيانة معدات وقاية النبات إلى نوعين رئيسين، وهما:

1- **إجراءات الإدامة والصيانة اليومية:**

يتم بعضها خلال العمل والآخر في نهاية يوم العمل، وهي كالآتي:

أ- تزييت وتشحيم الأجزاء التي تحتاج إلى تشحيم وخاصة المضخة والمروحة والتوصيلات المرنة بينها وبين عمود مأخذ القدرة بالجّرار.
ب- تنظيف المرشات والمضخة بالماء وفوهات النوزلات التي قد تغلق.
ج- تفريغ الخزان من المبيدات السائلة أو المساحيق الكيميائية وغسلها بالماء بعد الانتهاء من يوم العمل.

2- **إجراءات الإدامة والصيانة الدورية:**

وتتم في نهاية الموسم أي بعد الانتهاء من استعمال هذه المعدات والشروع بعملية تخزينها، وهي كالآتي:

أ- تفريغ المرشة أو المعفرة من المبيدات وغسلها جيدا بالماء.

ب- فتح المرشات الموجودة في أنابيب السحب والدفع و المرشحات الصغيرة في البخاخات وغسلها جيداً وتبديل التالف منها وتجفيفها وربطها ثانية.
ج- فتح المضخة وتنظيفها وغسلها بالماء وتبديل الأجزاء التالفة.
د- تبديل مقياس الضغط وصمام الأمان في حالة تلفه.

4-7 الاحتياطات قبل وعند استعمال المبيدات المستخدمة في آلات المكافحة والرش لوقاية النبات

إن المبيدات الزراعية لها أضرار على الإنسان والحيوان والبيئة بصورة عامة، وذلك لأنها عبارة عن مواد كيمياوية سامة، مما يتطلب على كل من يتعامل معها معرفة ومهارة بأهم إجراءات السلامة المهنية ومن هذه الإجراءات :

أ- ارتداء الملابس الواقية والمطابقة للمواصفات القياسية، مثل كمامة تنقية الهواء، الحذاء، النظارة الواقية، الكفوف (القفازات)، بدله عمل (قطعة واحدة)، وكما في الشكل **(7-7)**.

شكل 7-7 البدلة الكاملة والنظارة والقفازات

ب-عدم التدخين أثناء عملية الرش.
ج-غسل الأيدي بالماء والصابون عدة مرات بعد الانتهاء من عملية الرش.
د- عدم الرش في الأوقات التي تكون فيها درجة الحرارة عالية.
ه- استعمال مرشة ذات قصبة طويلة لرش الأشجار، واستعمال سلم في حالة الأشجار العالية، الشكل **(8-7)** يمثل ذلك.

شكل 7-8 مرشة ذات قصبة طويلة

و- عدم فتح عبوة المبيد وشمها من أجل معرفة قوة رائحة المبيد.

ز- عدم استعمال المبيد بنسب أقوى مما هو مبين على العبوة وبحسب تعليمات المصنع.

ح-يتم الرش مع اتجاه الرياح حتى لتجنب الإصابة بالمبيد الذي قد تحمله الرياح.

ط-يتم رش النبتة وأوراقها جافة ليس عليها ندى من الماء.

ي- عدم الرش خلال الفترة التي تكون الزهور متفتحة وتطلق حبوب اللقاح.

التمرين الثاني والعشرون: تفكيك وتركيب المرشة اليدوية

الأهداف:

أن يكون الطالب قادراً على أن يفكك ويركب المرشة اليدوية.

التسهيلات التعليمية:

1- مرشة يدوية.
2- انبوب ماء يتدفق بقوة.

خطوات العمل:

1- افتح الصامولة البلاستيكية، ثم اسحب العتلة اليدوية، الشكل **(7-9)**.

شكل 7-9 فتح الصامولة البلاستيكية

2- اسحب أنبوبة خروج السائل إلى المسدس، شكل **(7-10)**.

شكل 7-10 سحب أنبوبة خروج السائل إلى المسدس

3- افصل صامولة رأس المرشة (المسدس) عن الأنبوبة البلاستيكية أو المعدنية، الشكل **(7-11)**.

شكل 7-11 فصل صامولة رأس المرشة

4- افصل رأس المرشة عن الأنبوب، الشكل (7-12).

شكل 7-12 فصل رأس المرشة

5- اخرج المرشح، الشكل (7-13).

شكل 7-13 أخراج المرشح

6- نظف المرشح بماء متدفق عكس الاتجاه لخروج الأوساخ، الشكل (7-14).

شكل 7-14 تنظيف المرشح بماء متدفق

7- ادخل الأنبوبة بخزان المرشة ثم اربطه بقوة، الشكل **(7-15)**.

شكل 7-15 ربط الأنبوبة

8- اربط المسدس بالأنبوبة المطاطية، الشكل **(7-16)**.

شكل 7-16 ربط المسدس

9- ادخل المرشح واربط الصامولة لشد الرشاش، ثم يتم تركيب الرشاش، الشكل **(7-17)**.

شكل 7-17 شد الرشاش

أسئلة الفصل السابع

س1/ أملأ الفراغات بالعبارات المناسبة:

أ- تكون معدات وقاية النبات على نوعين، وهما ..... و .....
ب- تصنف المرشات والمعفرات الزراعية إلى ..... و ..... و .....

س2/ عرف كل مما يأتي:

أ- الآفات الزراعية. ب- المبيدات الزراعية. ج- التعفير.

س3/ أذكر وظيفة كل مما يأتي:

أ- معدات وقاية النبات. ب- المرشات. ج- المعفرات.

س4/ اشرح طريقة عمل كل مما يأتي:

أ- المرشة اليدوية. ب- المعفرات الزراعية.

س5/ ما الأعطال المحتملة في مضخة رش المبيدات؟ أذكرها مع طرق إصلاحها.

س6/ أذكر المميزات الايجابية وعيوب رش المبيدات بالطائرات.

س7/ أذكر الخطوات العملية في تفكيك وتركيب المرشة اليدوية.

س8/ ما الاحتياطات الواجب مراعاتها قبل وعند استعمال المبيدات في معدات وقاية النبات؟

س9/ عدد أنواع المرشات المستخدمة في وقاية النبات.

س 10/ أذكر إجراءات إدامة وصيانة معدات وقاية النبات.

الفصل الثامن

معدات الحصاد

Harvest Equipment

❖ أهداف الفصل الثامن

بعد الانتهاء من دراسة الفصل الثامن يكون الطالب قادراً على أن:

1- **يميز بين انواع الحاصدات والقاصلات.**
2- **يقوم بتهيئة الحاصدات والقاصلات للعمل.**
3- **يتعرف على اجزاء الحاصدات.**
4- **يستبدل الأحزمة (القوايش) التالفة في الحاصدات.**
5- **يقوم بتزييت الأجزاء المتحركة في الحاصدات.**

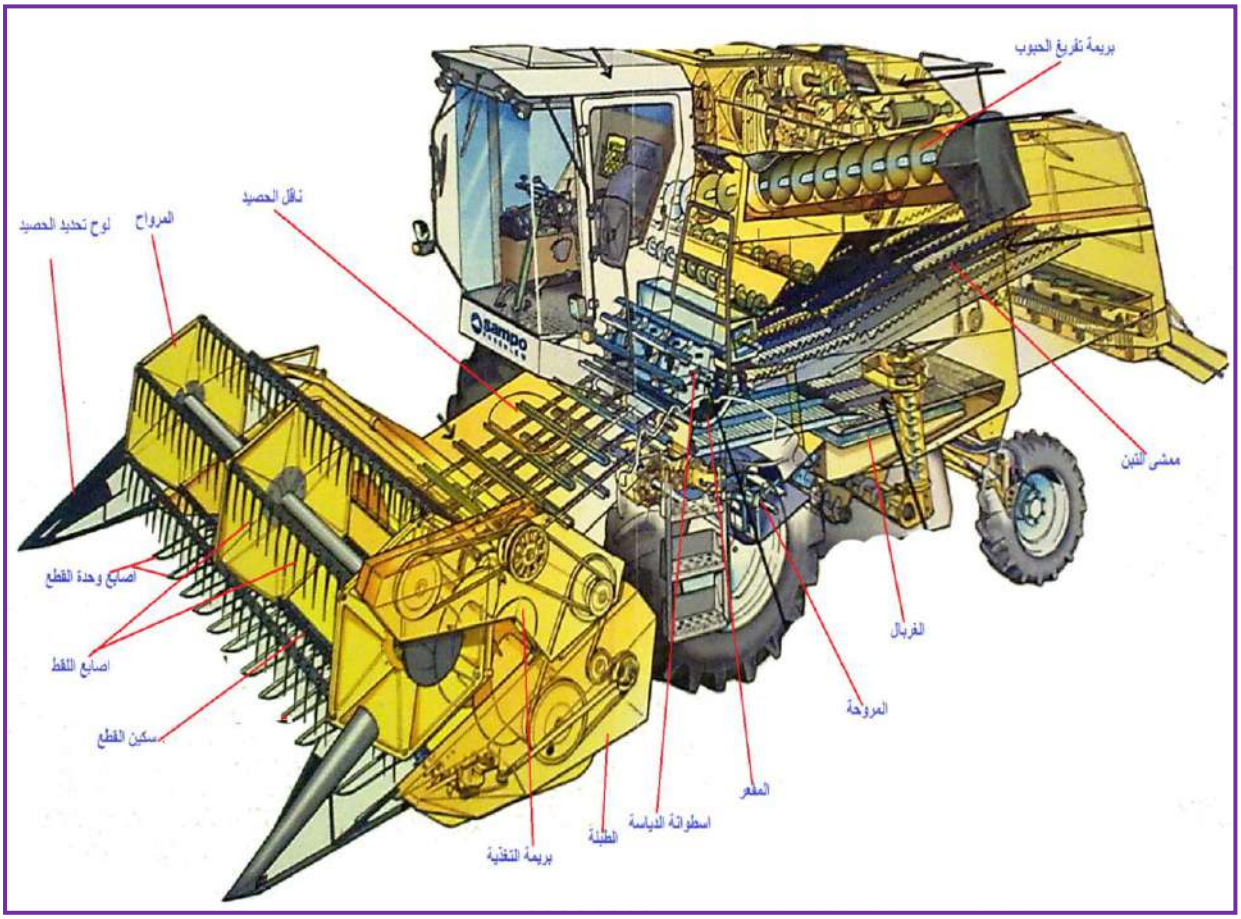
1-8 تمهيد:

تعرف الحاصدة الزراعية بأنها آلة متخصصة للقيام بعملية زراعية محددة وهي حصاد جميع انواع الحبوب والمحاصيل البذرية. وتوجد على عدة انواع اهمها واكثرها استعمالاً تلك المسماة (الحاصدة المركبة)، والتي تنجز عدة عمليات حقلية متسلسلة مثل الحصاد والدراس وفصل وتنظيف الحبوب في وقت واحد، حيث أن استعمال الحاصدة المركبة قلل كثيراً من الجهد والايدي العاملة واختصار الوقت، فضلاً عن ذلك نظافة الحبوب وقلة وجود المواد الغريبة مقارنة بالحصاد اليدوي، الشكل **(1-8)**.

شكل (1-8) الحصاد اليدوي

2-8 الحاصدات المركبة (Combine Harvester)

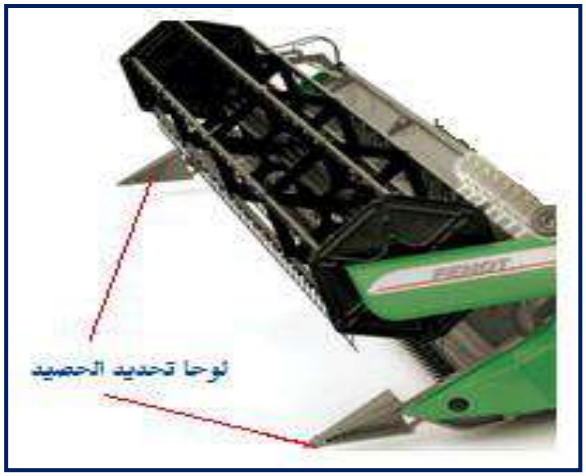
تتكون الحاصدات المركبة من ست وحدات رئيسة، وكما موضح في الشكل **(2-8)**، وهي:



شكل 2-8 مكونات الحاصدة المركب

أ- **وحدة القطع:** تتكون وحدة القطع من الأجزاء الآتية:

1) لوحا تحديد الحصيد: وهي عبارة عن لوحان يوجدان على جانبي القاطع، وفائدتهما تحديد عرض القطع وجمع المحصول من المسافة المحصورة بين الطرفين، الشكل **(8-3)**.



شكل 8-3 لوحا تحديد الحصيد

2) المرواح (مضرب الضم): يقع فوق السكين، وهو عبارة عن قرصين يمتد بينهما الواح خشبية او حديدية تحتوي على اصابع لقط ، وظيفته رفع سويقات النباتات المائلة وتوجيهها نحو جهاز القطع وإسنادها اثناء القطع.

3) القاطع: وهو عبارة عن لوح فولاذي، وظيفته قطع سويقات المحصول وذلك بحصرها بين جزئيه الثابت المتمثل بالأصابع التي تمسك سويقات المحصول والمتحرك المتمثل بالسكين التي تقطع سويقات المحصول، الشكل **(8-4)**.

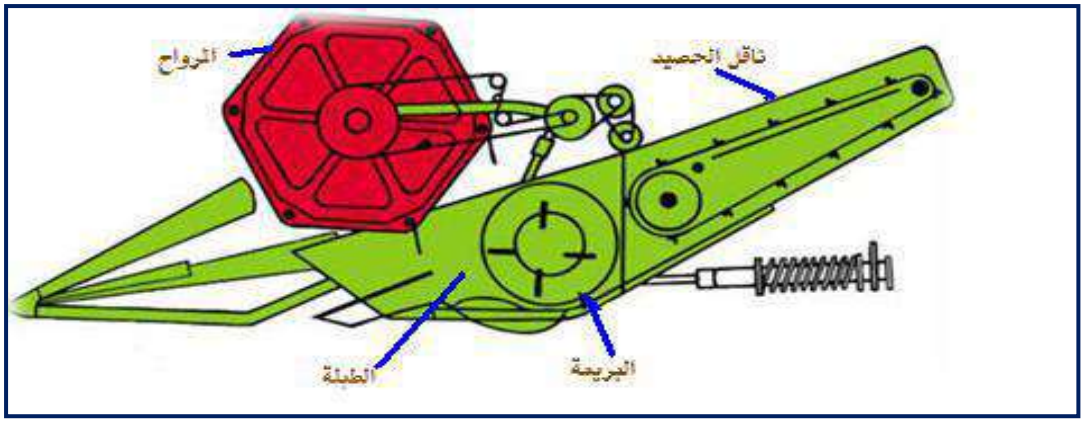
شكل 8-4 القاطع

ب- **وحدة النقل:** تتكون وحدة النقل من الأجزاء الآتية، الشكل **(8-5)**:

1) منضدة التغذية (الطبلة): وهي منضدة يسقط عليها المحصول الذي جرى قطعه بالسكين.

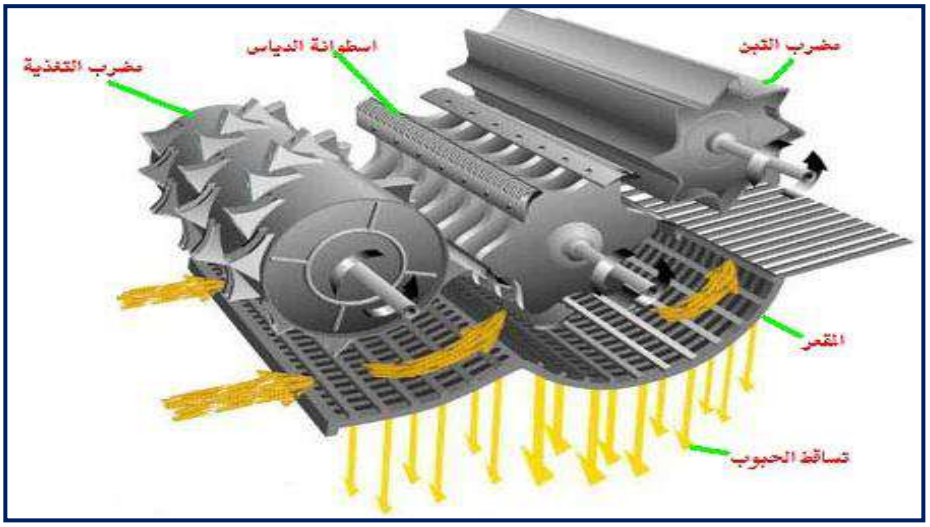
2) البريمة: وهي عبارة عن بريمة على طول المنضدة، وظيفتها جمع المحصول من جهتي اليسار واليمين ودفعه الى الوسط.

3) ناقل الحصيد (حصيرة نقل المحصول): وهو عبارة عن شريط ناقل، وظيفته نقل المحصول من وسط منضدة التغذية الى وحدة الدياسة.



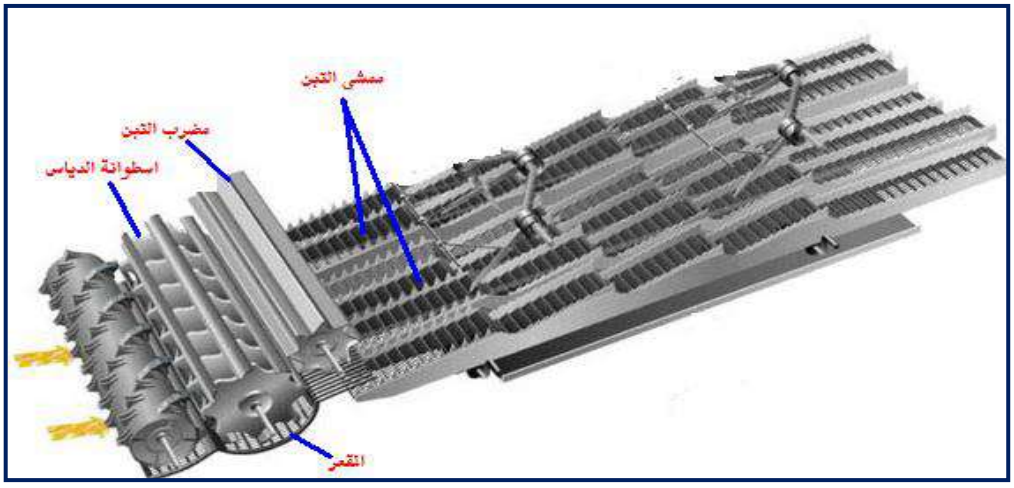
شكل 8-5 وحدة النقل

ج- وحدة الدياسة: وظيفتها دعك وفصل الحبوب عن السنابل ويسقط معظمها مع القش (التبن الناعم) الى حوض الحبوب، في حين يسير التبن (سيقان المحصول) نحو مضرب التبن الذي يقع خلف وحدة الدياسة ومهمته السيطرة على التبن المدفوع من وحدة الدياسة ودفعه الى الاسفل نحو ممشى التبن الهزاز، الشكل **(6-8)**.



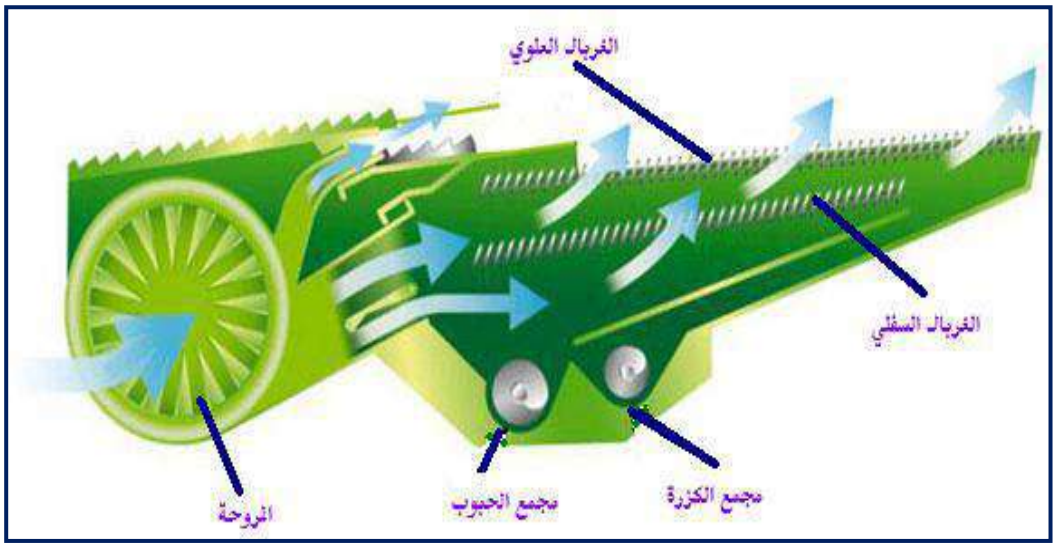
شكل 8-6 وحدة الدياسة

د- وحدة التذرية: تمرر الحبوب المغلفة بالتبن على ممشى التبن الهزاز الذي يكون سطحه مدرجاً ومنشاري الملمس، حيث يتم تفكيك التبن او القش الملفوف حول البذور وتسقط هذه البذور عبر ثقوب الممشى على حوض الحبوب، الشكل **(7-8)**.



شكل 8-7 وحدة التذرية

هـ - وحدة التنظيف: تتكون وحدة التنظيف من غربالين يتحركان حركة اهتزازية للخلف ويمر من خلالهما ومن الأسفل منهما تيار من الهواء للأعلى خلال ثقوبهما، ويكون مصدر التيار الهوائي من مروحة تطرد القش والغبار وتدفعهما نحو مؤخرة الحاصدة ليخرجان من الفتحة الخلفية في حين تسقط الحبوب وكسرها على الغربال السفلي بينما تستمر الشوائب بالانتقال الى الخلف لتسقط خلال فتحات امتداد الهزاز نحو مجمع الشوائب وناقلتها لاعادتها الى وحدة الدياسة مرة اخرى، اما الغربال السفلي يقع هذا الغربال اسفل الغربال العلوي ووظيفته تنظيف الحبوب بشكل افضل وتكون فتحاته اصغر من فتحات الغربال العلوي، وعند نزول الحبوب من الغربال العلوي الى الغربال السفلي تتعرض ايضا للتيار الهوائي القادم من المروحة فيطرد ماتبقى من الشوائب الخفيفة كالغبار والقش الناعم الى مؤخرة الحاصدة، اما البذور التي تنزل من الغربال السفلي فتسقط على مجمع الحبوب، الشكل **(8-8)**.



شكل 8-8 وحدة التنظيف ووحدة التعبئة

و- وحدة التعبئة: تتكون وحدة التعبئة من الأجزاء الآتية:

1) مجمع وناقلة الحبوب: يقع اسفل الغربال السفلي وعلى شكل سطحين منحدري الجانب نحو الوسط، ويوجد بامتداد الغربال السفلي بريمة تقوم بنقل البذور من جميع عرض المجمع الى احد الجانبين توجد ناقلة ترفع الحبوب الى الاعلى نحو خزان الحبوب او الى مجموعة التعبئة والتكييس .
2) مجمع وناقلة الكزرة: ان بعض السنابل التي لايجري فصل حبوبها كليا (الكزرة) تسقط من خلال فتحات الهزاز الى مجمع الكزرة، الذي يحتوي على بريمة ممتدة بامتداد عرض الهزاز تقوم بجمع الكزرة من جميع هذا العرض الى ناقلة الكزرة والتي تقوم بدورها باعادة الكزرة الى وحدة الدياسة لاعادة دراستها.

واخيراً يتم تفريغ الحبوب بعد امتلاء الخزان بالحبوب حيث يفرغ الى عربة اما اثناء توقف الحاصدة عن السير او سيرها مع العربة، الشكل **(9-8)**، وتتم عملية التفريغ بوساطة بريمة تفريغ تستلم حركتها من فاصل يدار من قبل مشغل الحاصدة .

شكل 8-9 تفريغ الحبوب من خزان الحاصدة الى عربة النقل

8-2-1 انواع الحاصدات

يمكن تصنيف الحاصدات بحسب طريقة تجهيزها بالقدرة الى نوعين رئيسين، وهما:-

1- المقطورة: وهي الحاصدات المسحوبة بواسطة الجّرارات الزراعية، وتأخذ حركتها من عمود مأخذ القدرة في الجّرار الزراعي.
2- ذاتية الحركة: وهي الحاصدات التي تعتمد في حركتها على محرك محمول عليها، يقوم بتحريكها اثناء السير وتوصيل الحركة لجميع وحداتها العاملة، وكما في الشكل **(8-10)**.

شكل 8-10 الحاصدة الذاتية الحركة

8-2-2 القاصلات

تعرف القاصلة (المحشة) بانها عبارة عن ماكينة زراعية تقوم بعملية حصاد محاصيل الأعلاف، كما وتستعمل مع الحاصدات الجامعة للحبوب.

يوجد العديد من المحشات المستعملة في قطع محاصيل العلف الأخضر، ويمكن تقسيمها حسب طريقة عملها في الحصاد إلى نوعين رئيسين وفقاً لحركة مشط الحصاد، وهي:-

1- المحشات الترددية: تعتمد طريقة الحصاد في هذا النوع من محشات الأعلاف على الحركة الترددية الجانبية للسكاكين الموجودة على جهاز القطع أثناء حركة الآلة إلى الأمام ويعرف جهاز القطع بمشط الحصاد، ويتكون من صفين من الحدود القاطعة المتقابلة، صف علوي والآخر تحته، الشكل **(8-11)**، يتحركان باتجاهين متعاكسين لحصد العلف المحصور بين حدودهما القاطعة.

شكل 8-11 المحشات الترددية

2- المحشات الدورانية: تستعمل المحشات الدورانية في حصاد محاصيل العلف الأخضر، وتعد المحشة الدورانية الطاردة من أنواع المحشات الدورانية المستعملة بشكل كبير في مزارع الأعلاف، وذلك نظراً لبساطة تركيبها وسهولة تشغيلها بالإضافة إلى كفاءتها في عملية قطع المحصول، الشكل **(8-12).**
وتعتبر آلات الحصاد ذات الحركة الدورانية أكثر تطوراً من الآلات الترددية وذلك لعدم وجود الاهتزازات الديناميكية العالية، والتغلب على قلّة كفاءة الحصد نتيجة ميل المحصول أو رقاده، بالإضافة الى تقليل القدرة المفقودة في نقل الحركة.

شكل 8-12 انواع من المحشات الدورانية

التمرين الثالث والعشرون: الاعطال المحتملة في أجهزة نقل الحركة في الحاصدة عن طرائق الأحزمة والبكرات، وكيفية استبدال الأحزمة التالفة

تعد طريقة نقل الحركة بالحزام والبكرة من اقدم الطرق المستخدمة في نقل الحركة واكثرها استعمالاً لبساطتها كما انها تصلح لنقل الحركة بين بكرتين على مسافات قصيرة او متباعدة، كما تمتاز هذه الطريقة بامتصاص الاهتزازات والصدمات نظراً لمرونة الحزام، وأن نقل الحركة في الحاصدة يتم بوساطة مجموعة من البكرات والقوايش والتروس والسلاسل، والبكرات الوسطية وبكرات المعايرة الموجودة على جانبي الحاصدة وعن طريقها يتم نقل الحركة للدراس. وتسمى مجموعة نقل الحركة بالبكرات والأحزمة بـ (أجهزة نقل الحركة للدراس)، ويتلخص الغرض من هذه الاجهزة بعملية نقل الحركة من عمود مرفق المحرك إلى كافة اجهزة الحاصدة الزراعية لتقوم بوظائفها المختلفة من حصاد ودراس وتذرية للمحصول.

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على ان:

1) يكشف عن اعطال أجهزة نقل الحركة في الحاصدة بالأحزمة والبكرات، ويقوم بصيانتها.
2) يستبدل الأحزمة التالفة في الحاصدة الزراعية.

التسهيلات التعليمية:

1) أحزمة جديدة.
2) عَدة مناسبة.

خطوات العمل:

تتلخص خطوات العمل الخاصة بصيانة أجهزة نقل الحركة للدراس بالآتي:

1- انتبه عند اضافة الزيت او الوقود او عند تفريغها لعدم سقوطه على الاحزمة والبكرات، لان ذلك ينتج عنه نسبة انزلاق كبيرة بين البكرات والاحزمة وفقدان في القدرة المنقولة بين اجزاء الالة.
2- أحفظ الأحزمة في مكان جاف بعيد عن الشمس، وذلك للمحافظة على مرونتها.
3- اضبط قوة الشد في الأحزمة، وذلك لان ارتخاء الأحزمة يسبب عدة متاعب ومنها: عدم طرد التبن في نهاية الهزازات بسبب ارتخاء حزام نقل الحركة للهزازات مما يؤدي الى انخفاض معدل الحركة الترددية للهزازات. كما ان ارتخاء الاحزمة يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة في بعض الاجزاء.

ولضبط قوة شد الأحزمة قم بالتحكم بقوة شد الأحزمة (القوايش) بوساطة عتلات قرب السائق للتحكم في قوة شد الأحزمة وحسب تعليمات الشركة المصنعة، الشكل **(8-13).**

شكل 8-13 وحدة السيطرة الالكترونية على اجزاء الحاصدة والموجودة أمام السائق

4- أضبط أستقامة بكرات نقل الحركة مع أحزمتها في مستوى واحد، لان ذلك يؤدي إلى تآكل حزام البكرة من جانب واحد.
5- استبدل الأحزمة التالفة، عند حدوث قطع او تلف فيها، وتتم العملية برفع الحزام التالف ووضع حزام جديد بمواصفات مطابقة لتعليمات الشركة المصنعة، ثم قم بعملية شد الحزام الجديد باستعمال العتلة الخاصة بإرخاء وشد الاحزمة الموجودة بجوار مقعد السائق.
6- قم بعملية تزييت كراسي الاعمدة والسلاسل والتروس بزيت ذو مواصفات خاصة كما مثبت في تعليمات الشركة المصنعة.

التمرين الرابع والعشرون: تزييت الاجزاء المتحركة فى الحاصدات الزراعية

يعرف التزييت بانه عملية وضع غشاء رقيق من الزيت بين سطحين متلاصقين يتحرك أحداهما بالنسبة للآخر حيث يحول الزيت دون تلامس هذه الأسطح مع بعضها وتقل المقاومة الاحتكاكية التي تنشأ بينهما تلافياً للتآكل الذي يحدث حتماً بسبب تلامس الأسطح المعدنية.

توجد عدة اعطال محتملة نتيجة عدم تزييت الاجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية، وهي:

1- زيادة قوى الاحتكاك بين الاجزاء المتحركة مثل (كراسي التحميل، التروس، سكين القطع، الطبلة، السلاسل، ... الخ).
2- حدوث صوت عالي.
3- تآكل الأجزاء المتحركة وتلفها.
4- ارتفاع درجة حرارة الأجزاء المتحركة، مما يسبب ارتخاء الأحزمة والذي ينتج عنه تكدس المحصول على السكين وعدم انتظام توريد المحصول لمجموعة الدياسة.
5- زيادة الخلوص بين الاجزاء المتحركة مما ينتج عنه ضياع في الطاقة.

ومن أهم وظائف عملية تزييت الأجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية ما يأتي:

1- تقليل الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة.
2- امتصاص الحرارة وتشتيتها.
3- ملء المسافات البينية بين الأجزاء المتحركة.
4- تنظيف الأجزاء المتحركة وتبريدها.
5- المساعدة على تخفيض الأصوات المزعجة الصادرة نتيجة الحركة.

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطلب قادراً على ان:

1- يقوم بعملية تزييت الاجزاء المتحركة في الحاصدة الزراعية.
2- التعرف على الاعطال المحتملة نتيجة عدم تزييت الاجزاء المتحركة في الحاصدة الزراعية.
3- التعرف على أهمية عملية تزييت الأجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية

التسهيلات التعليمية:

1- حاصدة زراعية.
2- مسدس التشحيم.
3- قطعة قماش لتنظيف الاجزاء المتحركة في الحاصدة من الاتربة والقش..
4- كُتيب الإرشادات للتعرف على نقاط التشحيم الموصى بها من قبل الشركة المصنعة للحاصدة الزراعية.
5- زيت تشحيم بمواصفات خاصة حسب تعليمات الشركة المصنعة.

خطوات العمل:

1- قم بارتداء معدات السلامة (بدلة العمل، الحذاء، القفازات اليدوية).
2- تأكد من توقف الحاصدة الزراعية.
3- قم بتهيئة مسدس التشحيم أو مضخة التشحيم الأوتوماتيكية ثم حضر زيت التشحيم المناسب، الشكل **(14-8)**.

4- حدد الأجزاء المراد تشحيمها وقم بإزالة الأتربة والقش من على الأجزاء المتحركة في الحاصدة مثل:
أ- سكين القطع. ب – الطبلة. ت – السلاسل. ث – التروس.

شكل 8-14 مضخة ومسدس التشحيم

5- كراسي تحميل الاعمدة الموجودة مثل (كراسي تحميل عمود إدارة اسطوانة الدياسة، كراسي تحميل عمود إدارة المرواح، كراسي تحميل عمود إدارة بريمة الحبوب، كراسي تحميل بريمة الكزرة، كراسي تحميل عمود إدارة المروحة، كراسي تحميل عمود المرفق الخاص بمجموعة الغرابيل، .... الخ).
6- قم بعملية تزييت كل الأجزاء الموصى بها من قبل الشركة المصنعة.
7- تأكد من أن الأجزاء قد أخذت كفايتها من زيت التشحيم وذلك من خلال ملاحظة خروج زيت التشحيم من جوانب الأجزاء المطلوب تشحيمها.
8- نظف المنطقة المحيطة برأس التشحيم بواسطة قطعة قماش مرطبة بالنفط الأبيض لمنع تراكم الأتربة والأوساخ على بقايا زيت التشحيم.

أسئلة الفصل الثامن

س1/ ما مزايا الحاصدة الزراعية، وماهي مزاياها عن الحصاد اليدوي؟
س2/ ما انواع الحاصدات؟
س3/ ما مكونات الحاصدات؟
س4/ ما الاعطال المحتملة عند قطع او تلف الأحزمة في الحاصدات الزراعية؟
س5/ ما انواع القاصلات؟
س6/ ما الاعطال المحتملة نتيجة عدم تزييت الاجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية؟
س7/ ما أهم وظائف عملية تزييت الأجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية؟
س8/ املأ الفراغات التالية بما يناسبها:
أ- زيادة الخلوص بين الاجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية ينتج عنه .....
ب- عملية تزييت الاجزاء المتحركة في الحاصدات الزراعية يساعد على ..... الاصوات المزعجة الصادرة نتيجة الحركة.
ج-ارتخاء احزمة الحاصدة يسبب عدة متاعب منها ..... و .....
س9/ علل ما يأتي:
أ- حفظ احزمة الحاصدة في مكان جاف بعيد عن الشمس.
ب- تجنب سقوط الزيت او الوقود على الاحزمة والبكرات في الحاصدة.
ج-تعتبر آلات الحصاد ذات الحركة الدورانية كثر تطوراً من الآلات الترددية.

الفصل التاسع

كهربة منشآت ريفية

Electrical in Rural Facilities

❖ أهداف الفصل

بعد الانتهاء من دراسة الفصل التاسع يكون الطالب قادراً على أن:

1- **يربط المحرك الكهربائي لتشغيل مضخة ماء.**
2- **يقوم بتفكيك وتركيب المحرك الكهربائي.**
3- **يحدد اعطال المحرك الكهربائي، ويقوم بصيانتها.**

1-9 تمهيد

المكننة الزراعية هو علم يهتم بكيفية احلال القوى والطاقات المصنعة مثل استعمال الطاقة الكهربائية والحرارية وغيرها بدلاً من استخدام الطاقات الطبيعية مثل الجهد البشري وطاقة الحيوانات، وذلك بوساطة ادخال أجهزة وآلات في العملية الزراعية والغاية من ذلك هو تقليل كلف العملية الزراعية وسرعة انجازها وتوفير الجهد وزيادة الإنتاج.

ويقاس تطور أي بلد زراعياً بنسبة إدخال المكننة فيه، فلو كان هناك بلد ينتج محصول معين بكمية اكبر من بلد ثاني إلا إن استعمال المكننة في البلد الثاني اكبر فهذا يعني إن البلد الثاني أكثر تطوراً من الأول في إنتاج هذا المحصول.

ومن أهم استعمالات الطاقة الكهربائية بالمنشآت الزراعية هي:

1- الإضاءة.
2- التدفئة.
3- التبريد.
4- تشغيل المعدات.

2-9 المعدات الزراعية التي تعمل بالطاقة الكهربائية:

تستعمل الطاقة الكهربائية في مختلف المكائن الزراعية ومنها:

1- مكائن الانتاج النباتي. مثال ذلك:
أ ـ مكائن تصنيع الزيوت النباتية من بذور الذرة الصفراء وبذور عباد الشمس.
ب ـ مكائن تصنيع الراشي من بذور السمسم.
ج ـ مكائن تعليب التمور.

شكل 9-1 جزاء من مكائن تصنيع الزيوت النباتية

2- مكائن الإنتاج الحيواني مثال ذلك:
أ ـ مكائن تفريخ افراخ الدواجن.
ب ـ مكائن انتاج علف الدواجن.
ج ـ مكائن انتاج علف الاسماك.

شكل 9-2 ماكنة تفريخ افراخ الدواجن

3- مكائن تصنيع الأغذية مثال ذلك :

أ ـ مكائن تصنيع منتجات الالبان.

ب ـ مكائن تصنيع العصائر.

ج ـ مكائن تصنيع الاغذية المعلبة.

شكل 9-3 مكائن تصنيع منتجات الالبان

4- مضخة الماء التي تعمل بالمحرك الكهربائي والتي تستخدم في سقي المزروعات في المزارع والحقول، وتعد المضخة الطاردة المركزية اكثر انواع المضخات انتشاراً واستعمالاً في الري وذلك لسهولة تشغيلها وصيانتها،

ومن أهم مميزات المضخة الطاردة المركزية، ما يأتي:

1ـ كفاءتها عالية.

2ـ تصريفها كبير ومستمر وتلائم السرعات المختلفة للمحرك.

3ـ قوية الأجزاء مما يجعل تكاليف الصيانة منخفضة.

4ـ تكاليف تشغيلها الابتدائية قليلة.

5ـ رخيصة الثمن بالمقارنة مع انواع المضخات الأخرى للتصريف نفسه.

6ـ سهلة التركيب والتصميم والتشغيل.

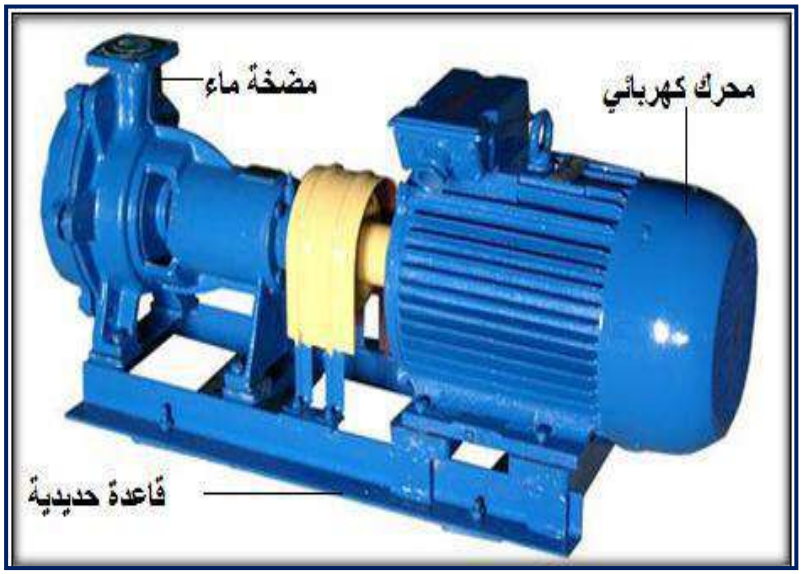
7ـ تستطيع سحب المياه العكرة ذات الرواسب والمواد الغرينية.

وعلى الرغم من كل المميزات السابقة الا انه توجد بعض السلبيات على هذا النوع من المضخات، وهي:

أـ وجوب تحضيرها قبل التشغيل وذلك بملء انبوب وجسم المضخة بالماء وطرد الهواء منها وذلك بسبب عدم تمكن المضخة من تفريغ جسمها من الهواء.

ب ـ وجوب نصبها على ارتفاع لا يزيد عن خمسة امتار من مستوى سطح الماء المراد رفعه وإلا تقل كفاءتها، مما يستوجب عمل حفرة في الارض وتوضع في مكان قريب لمنسوب الماء.

أما المحرك الكهربائي المستخدم في تشغيل مضخة الماء فيتكون أساساً من موصل كهربائي دوار، موضوع بين قطبين شمالي وجنوبي لمغناطيس ثابت، ويعرف الموصل باسم الحافظة، بينما يعرف المغناطيس الثابت باسم بِنْيَة المجال. وهناك أيضًا المبدِّل الذي يعدّ جزءاً ضرورياً في كثير من المحركات الكهربائية وخاصة محركات التيار المستمر، والشكل **(4-9)** يوضح المضخة الطاردة المركزية مع المحرك الكهربائي مثبتان مع بعضهما على قاعدة حديدية.



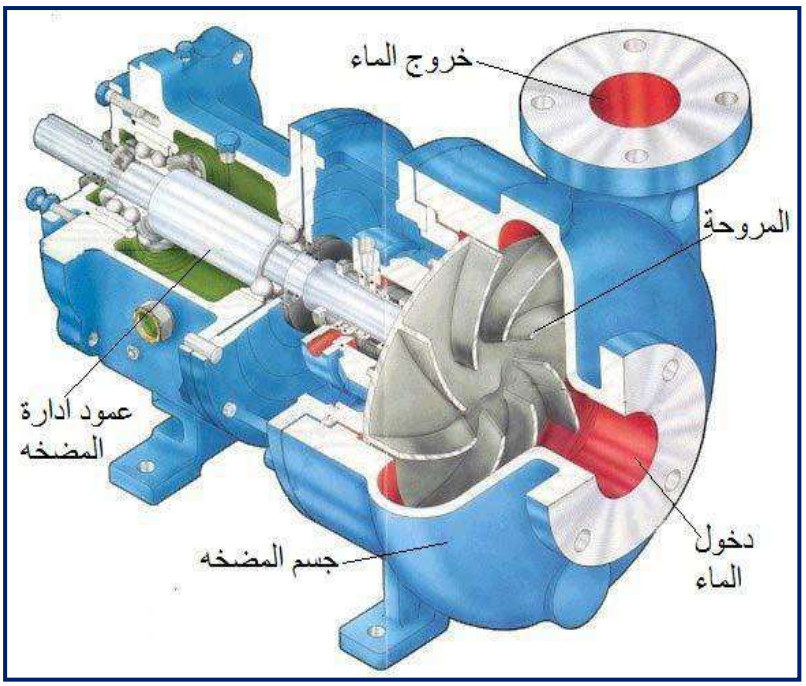
شكل 9-4 مضخة ماء ومحرك كهربائي مثبتان على قاعدة حديدية

التمرين الخامس والعشرون: تركيب محرك كهربائي لتشغيل مضخة الماء

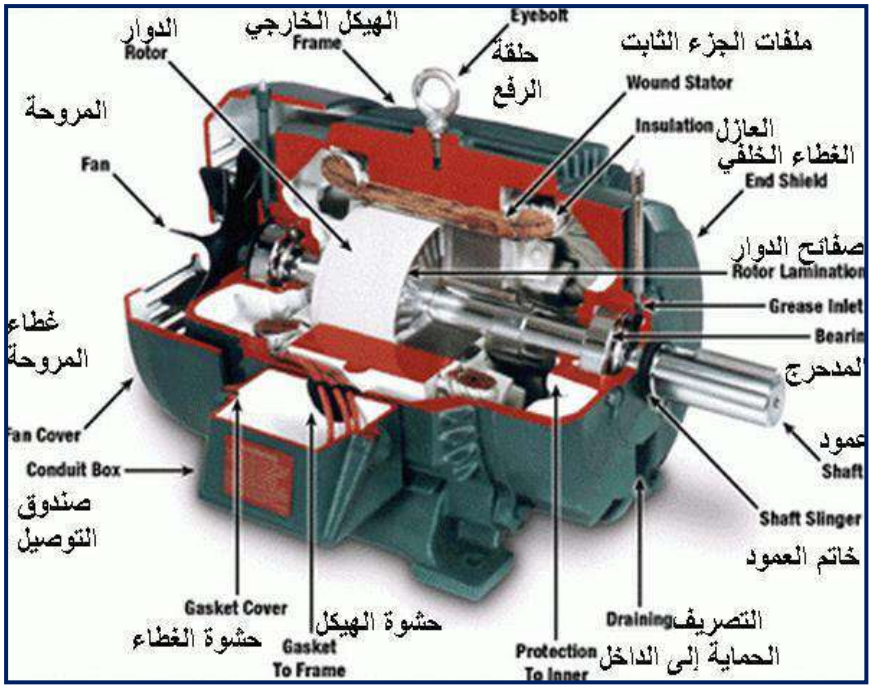
إن مضخة الماء عي مضخة دوران ديناميكي تستخدم مروحه وظيفتها زيادة ضغط السوائل عن طريق دفع السوائل خلال تجويفها وتستخدم المضخة الطاردة المركزية لنقل السوائل خلال الانابيب من المناطق المنخفضة كالجداول والانهار الى المناطق المرتفعة كالأراضي الزراعية والبساتين.

تعمل المضخة الطاردة المركزية عن طريق تحويل الطاقة الحركية الناتجة عن دوران المحرك الكهربائي الى زيادة ضغط الماء حيث يتم اكساب طاقة حركية للماء عن طريق دوران مروحة المضخة حيث تقوم بسحب الماء من مركز المضخة ودفعة بقوة الى خارج المضخة.

والشكل **(5-9)** يوضح مقطع لأجزاء المضخة الطاردة المركزية، أما الشكل **(6-9)** فيوضح مقطع لأجزاء المحرك الكهربائي.



شكل 9-5 مقطع لمضخة طاردة مركزية (مضخة ماء)



الشكل 9-6 مقطع لمحرك كهربائي

الاهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

1- يربط المحرك الكهربائي على القاعدة الحديدية.

2- يربط مضخة الماء مع المحرك الكهربائي بوساطة القارنة او البكرات والسيور.

3- يعمل صيانة لمضخة الماء والمحرك الكهربائي.

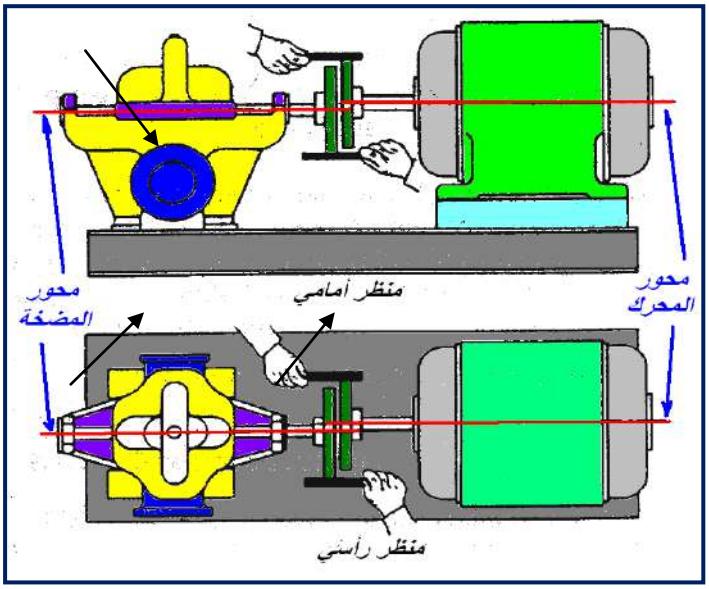
الادوات المستعملة:

1- تستعمل عدة ادوات في نصب المضخة، وهي: (الميزان المائي، مسامير، براغي تثبيت للمضخة، طقم مفاتيح، انبوب للسحب وآخر للتصريف، شريط قياس، مقاييس ضغط، مشبك سلكي (منقي)، قارنه، بكرات، انابيب مطاطية لسحب ودفع الماء).

2- محرك ومضخة على هيكل واحد، فضلاً عن تهيئة قاعدة اسمنتية مسلحة تثبت فيها اللوالب قبل الصب لتتناسب وفتحات اللوالب في قاعدة المضخة.

خطوات العمل:

1- قم باختيار اقرب منطقة لمصدر المياه، إذ تثبت القاعدة الحديدة للمضخة على لوالب القاعدة الاسمنتية بإحكام.
2- ثبت المحرك الكهربائي على القاعدة الحديدية بوساطة براغي.
3- ثبت مضخة الماء على القاعدة الحديدية بوساطة براغي.
4- ضع القارنة بين المحرك الكهربائي ومضخة الماء وتثبت بواسطة البراغي حيث تصنع من المطاط، والغرض منها امتصاص الصدمات التي تحدث اثناء دوران المضخة كذلك سهولة فصل المحرك الكهربائي عن المضخة في حالة عطل احداهم (في حاله الاتصال المباشر بين المحرك الكهربائي ومضخة الماء)، على ان يكون محور المضخة على استقامة مع محور المحرك، الشكل (9-7).



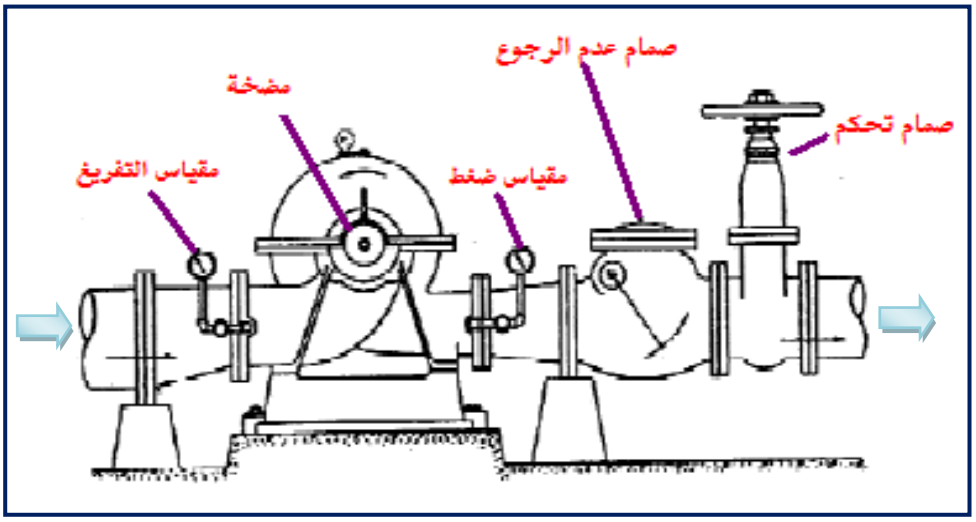
شكل 9-7 استقامة محور المضخة مع محور المحرك

5- ضع بكرة على محور المحرك الكهربائي ومضخة الماء (في حالة الاتصال غير المباشر بين المحرك الكهربائي ومضخة الماء).

6- ضع حزام البكرة المثبتة على محور المحرك الكهربائي وحزام البكرة المثبتة على محور مضخة الماء لنقل الحركة من المحرك الكهربائي الى مضخة الماء (للمضخات التي تعمل بوساطة الحزام).

7- ثبت كل من انابيب السحب والتصريف وملحقاتها من دون الضغط عليها ويجب تجنب اي خطأ بالنصب يترتب عليه تسرب الهواء وخاصة على انبوب السحب، ويركب في بداية انبوب السحب مصفاة بفتحات واسعة ويراعى ان لا يزيد عمق مستوى الماء عن خمسة امتار ويركب في انبوب السحب صمام تحكم

فضلاً عن مقياس الضغط بالسالب، في حين يركب في انبوب التصريف مقياس للضغط الموجب وصمام عدم الرجوع بالإضافة الى صمام تحكم للسيطرة على كمية الماء المدفوع من المضخة، الشكل **(8-9)**.



شكل 8-9 تثبيت ملحقات مضخة الماء

بعد إعادة ملء انبوبة السحب بالماء (من خزان للمياه او مضخة خارجية) ثم التأكد من وجود مصدر للتيار الكهربائي في حالة كون المضخة تدار بمحرك كهربائي، أو تجهيز الزيت والوقود في حالة كون المضخة تدار بمحرك احتراق داخلي يجب مراعاة ما يأتي:

1- تباع احتياطات الصحة والسلامة المهنية قبل وأثناء تشغيل المضخة.

2- عند ربط المضخة بمصدر الحركة، يفضل ان يكون الربط بطريقة الاتصال المباشر ويجب ملاحظة دقة استقامة محور المضخة مع محور مصدر الحركة كما مر سابقاً، اما اذا كان الاتصال غير مباشر (اي بطريقة البكرات) فيجب ربط البكرات والأحزمة بصورة جيدة وان تكون الاحزمة مشدودة بشكل مناسب لتجنب الانزلاق.

3- التأكد من اتجاه الدوران عند ربط المضخة بمصدر الحركة إذ يجب ان يكون اتجاه دوران مصدر الحركة بنفس اتجاه دوران بشارة المضخة، ويكون اتجاه دوران بشارة المضخة مؤشرا بسهم على غلاف المضخة.

4- اختيار المحرك المناسب الذي يعطي عدد دورات مساوية لعدد الدورات الملائمة للمضخة، وإذا لم يتوفر ذلك المحرك فيجب ربط البكرات الملائمة لتوفير العدد المناسب من دورات المضخة.

5- ربط انابيب السحب والتصريف مع المضخة وربط صمامات التحكم بهما بصورة محكمة لمنع اي تسرب للماء او دخل الهواء، كما ويفضل وضع صمام بوابي باتجاه واحد (لا رجعي) في بداية انبوب السحب لمنع رجوع الماء وتفريغ انبوب السحب.

6- التأكد من حرية دوران المضخة باليد.

7- عند تشغيل المضخة يفتح صمام التصريف تدريجيا حتى لا يزداد الحمل فجأة على محرك الادارة وبعدها يضبط صمام التصريف على الكمية المطلوبة.

8- اثناء اشتغال المضخة يجب متابعة درجة حرارة المحامل ومطابقة التصريف والقدرة المستهلكة وخلو المضخة من الاحتكاك الميكانيكي.

ولإدامة عمل المضخة يجب اتباع الخطوات الآتية:

1- تزييت محامل المضخة (الكراسي الانزلاقية) بصورة مستمرة.
2- تنظيف البشارة وغلاف المضخة من الطين والأوساخ بين فترة وأخرى.
3- تنظيف المصفى الموجود في نهاية انبوب السحب من الاوساخ والحشائش وتبديله بآخر جديد في حالة استهلاكه.
4- فحص جميع الصمامات والتوصيلات وملاحظة عدم وجود نضح للماء من خلالها.
5- تدوير محور البشارة باليد بين فترة وأخرى عند عدم تشغيلها وتزييت جميع الأجزاء المتحركة وطلاء أجزاء المضخة التي ازيل طلائها قبل الخزن.

التمرين السادس والعشرين: تفكيك وتركيب المحرك الكهربائي وتحديد الاعطال وطريقه اصلاحها

إن المحرك الكهربائي هو عبارة عن الة تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية دورانية لإنجاز شغل وتستعمل المحركات الكهربائية لتشغيل عدة انواع من الآلات مثل ذلك مضخة الماء.

الأهداف التعليمية:

بعد الانتهاء من التمرين يكون الطالب قادرا على ان:

1- تفكيك وتركيب اجزاء المحرك الكهربائي.
2- تحديد اعطال المحرك الكهربائي.
3- صيانة اعطال المحرك الكهربائي.

الادوات المستعملة:

1- عدد وأدوات فتح (طاقم مفاتيح البراغي) المطلوبة لتفكيك المحرك الكهربائي.
2- محرك كهربائي.

خطوات العمل:

قبل تفكيك المحرك الكهربائي يجب مراعاة والتقيّد بكل ما تعلمته من إجراءات الصحة والسلامة المهنية وبضمنها ارتداء بدلة العمل المناسبة ومعدات السلامة.

1- اجلب محرك ثلاثة أطوار حسب المتوفر على إن ينظف جيداً، الشكل **(9-9)**.

شكل (9-9) محرك كهربائي

2- افتح اجزاء المحرك الكهربائي حسب الشكل **(9-10)**.

شكل 9-10 تسلسل فتح أجزاء المحرك الكهربائي

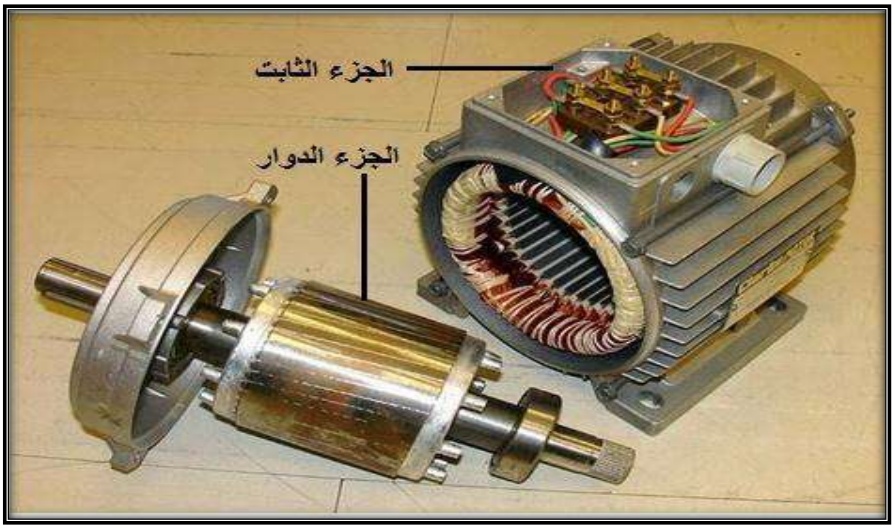
3- فتح الغطاء الخارجي لمروحة تبريد المحرك الكهربائي، شكل **(9-11)**.

شكل 9-11 فتح الغلاف الخارجي لمروحة التبريد

4- فتح براغي تثبيت الغطاء الخارجي للمحرك الكهربائي، شكل **(9-12)**.

شكل 9-12 فتح براغي الغطاء الخارجي

5- اخراج الجزء الدوار من الجزء الثابت (الملفات)، شكل **(9-13)**.



شكل 9-13 الجزء الدوار والجزء الثابت

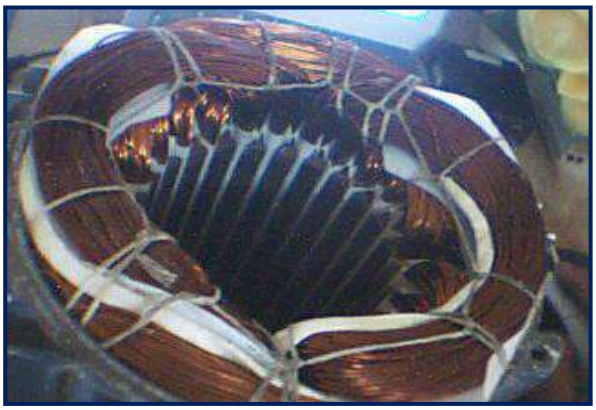
6- فتح التوصيلات الكهربائية للجزء الثابت، شكل **(14-9)**.

شكل 9-14 فتح التوصيلات الكهربائية

7- فتح الملفات من الجزء المعدني، شكل **(15-9)**.

شكل 9-15 فتح الملفات

8- حدد عدد مجاميع الملفات وعدد لفات المجموعة الواحدة للجزء الثابت، الشكل **(16-9)**.



شكل 9-16 الجزء الثابت

ويبين الجدول **(9-1)** الاعطال التي تحدث في المحركات الكهربائية واسبابها وطرق اصلاحها.

جدول **9-1** الاعطال التي تحدث في المحركات الكهربائية واسبابها وطرق اصلاحها

ت	العطل	السبب	العلاج
1	ارتفاع صوت المحرك	ـ تأكل الكراسي الانزلاقية للمحور ـ انحناء محور المحرك ـ خطأ في التوصيل(سواء بالربط او نقص فيز) ـ قصر في الملفات	ـ تبديل الكراسي الانزلاقية ـ تبديل محور المحرك ـ اعادة ربط التوصيلات ـ تبديل الملفات ـ فحص الملفات واصلاح الملف العاطل
2	ارتفاع درجة حرارة المحرك	ـ المحرك يعمل بدون تبريد (تلف المروحة) ـ زيادة الحمل على المحرك ـ ارتفاع الفولتية ـ احتكاك العضو الدوار ـ حدوث قصر في الملفات	ـ تبديل المروحة ـ تقليل الحمل على المحرك ـ اختيار فرق الجهد المناسب ـ تبديل الكراسي الانزلاقية ـ تبديل الملفات
3	المحرك يصدر صوتا ولا يدور	ـ نقص فيز ـ تلف الكراسي الانزلاقية ـ زيادة الحمل على المحرك	ـ فحص الملفات وتصلح الملف العاطل ـ تبديل الكراسي الانزلاقية ـ تقليل الحمل على المحرك
4	المحرك لا يصدر صوتا ولا يدور	ـ المحرك عاطل ـ عدم وجود جهد	ـ تبديل المحرك ـ اختيار فرق الجهد المناسب
5	المحرك يدور أقل من سرعته	ـ تلف الكراسي الانزلاقية ـ حدوث قصر في الملفات ـ التوصيلات الكهربائية خطأ	ـ تبديل الكراسي الانزلاقية ـ فحص الملفات واصلاح الملف العاطل ـ اعادة ربط التوصيلات
6	المحرك يعمل بدون حمل بشكل جيد وعند تحميلة لا يعمل	ـ الحمل اكبر من قدرة المحرك ـ انخفاض فرق الجهد بنسبة كبيرة فلا يستطيع المحرك توليد العزم اللازم	ـ تقليل الحمل على المحرك. -اختيار فرق الجهد المناسب
7	المحرك يعمل ولا يوجد ارتفاع في درجات الحرارة ولكن صوته عالي	ـ وجود تلامس بين مروحة التبريد والغلاف الخارجي ـ وجود جسم غريب في المحرك يصدر صوتا اثناء الحركة	ـ اعادة تثبيت الغلاف الخارجي ـ فتح الغلاف الخارجي واخراج الجسم الغريب

أسئلة الفصل التاسع

س1/ عدد أهم استخدامات الطاقة الكهربائية بالمنشآت الزراعية.

س2/ عدد مميزات المضخة الطاردة المركزية.

س3/ عدد أجزاء المضخة الطاردة المركزية.

س4/ ما الخطوات المتبعة لأدامه المضخة الطاردة المركزية ؟

س5/ ما الخطوات المتبعة لتثبيت المحرك الكهربائي مع مضخة الماء ؟

س6/ عدد أجزاء المحرك الكهربائي.

س7/ ما الفائدة من استعمال القارنة او البكرة والحزام (القايش) ؟

س8/ اشرح طريقة تفكيك المحرك الكهربائي.

س9/ علل ما يأتي:

أ- ارتفاع درجة حرارة المحرك الكهربائي. وكيف تتم معالجة ذلك؟
ب- دوران المحرك الكهربائي اقل من سرعته. وكيف تتم معالجة ذلك؟
ج- ارتفاع صوت المحرك الكهربائي. وكيف تتم معالجة ذلك؟

س 10/ أشرح الاعطال التي تحدث في المحركات الكهربائية واسبابها وطرق اصلاحها.