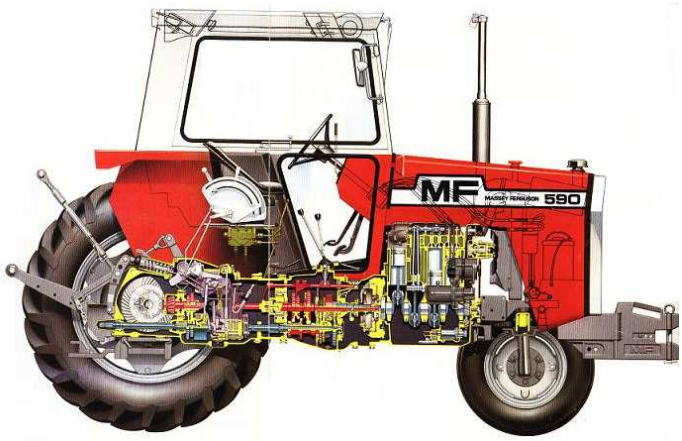
جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

هندسة وميكنة زراعية

للصف الثانى للمدارس الثانوية الزراعية (نظام السنوات الثلاث)

مجال استصلاح الأراضي والميكنة الزراعية











حقوق الطبع محفوظة للوزارة
طبعة ٢٠٠٩ / ٢٠١٠

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

هندسة وميكنة زراعية

للصف الثانى للمدارس الثانوية الزراعية (نظام السنوات الثلاث)

مجال استصلاح الأراضي والميكنة الزراعية

تأليف

الأستاذ الدكتور / يوسف فرج شاروبيم مهندس / كمال محمد نافع

مراجعة

الأستاذ الدكتور/ محمد إبراهيم غنيمى

طبعة ٢٠٠٩ / ٢٠١٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يسرنا أن نقدم كتاب هندسة وميكنة زراعية للصف الثانى بالمدارس الثانوية الزراعية نظام السنوات الثلاث وهو بداية تخصص لمجال إستصلاح وميكنة زراعية.

يشمل هذا الكتاب الجزء الثانى من الجرار الزراعى بدءاً من أجهزة نقل الحركة من المحرك إلى العجل الخلفى ثم أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية وبعدها أجهزة التلامس مع الأرض ووسائل القيادة والتحكم ثم بعض الآلات الزراعية الخاصة بخدمة المحصول النامى ثم آلات الحصاد و تجهيز المحصول والنقل ، وقد تم التعرض إلى بعض آلات لأغراض خاصة مثل آلات قص الجازون ، وتقليم الأشجار وماكينات الحلب الآلى وآلات إعداد الكومبوست.

حيث أن هذه الآلات لازمة فى العمليات الزراعية لتوفير الوقت والجهد ومتطلبات سوق العمل والآلات والمعدات ذات الطابع الخاص و الشائعة الإستخدام فى المزارع البستانية ومزارع الإنتاج الحيوانى، والتركيز على احتياطات الامان والسلامة حتى يتم توفير بيئة عمل آمنة والتعرف على المخاطر التى تصاحب التدريبات المختلفة فى جميع وحدات الكتاب.

وقد زود الكتاب برسوم تخطيطية وصور حقيقية وطبيعية لهذه الآلات والمعدات، لتشويق الطلاب وزيادة اهتمامهم وقد روعى إبراز الجوانب العملية فى صورة مهارات فعلية يتم تدريب الطلاب عليها لاكسابهم المهارات المطلوبة لسوق العمل.

ونرجومن الله العلى القدير أن يعود هذا العمل بالنفع على أبنائنا الطلاب والعاملين فى هذا المجال حتى يتحقق لمصرنا أكبر فائدة فى زياده الإنتاجية وتوفير فرص عمل لأبنائنا الطلاب بعد إكسابهم المهارات المطلوبه لسوق العمل والله من وراء القصد وهو يهدى السبيل.

المؤلفان

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

المحتويات

الوحدة الأولى

الموضوع	الصفحة
المكونات الرئيسية للجرار الزراعي (جزء ثان)	
الفصل الأول: أجهزة نقل الحركة من المحرك إلى العجل الخلفي	٥
اولا: القابض	٦
ثانيا: صندوق التروس	٨
ثالثاً: الجهاز العمودى والجهاز الفرقى	١٢
رابعا: جهاز النقل النهائى	١٦
التدريبات العملية	١٨
الفصل الثانى: أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية	٢٤
أولاً: قضيب الجر	٢٤
ثانياً: عمود الإدارة الخلفي	٢٥
ثالثا: طارة الإدارة	٢٦
رابعاً: الجهاز الهيدروليكي	٢٦
التدريبات العملية	٢٩
الفصل الثالث: أجهزة تلامس الجرار مع الأرض	٣٩
أولاً: العجلات الكاوتش	٣٩
ثانياً: الكتينة	٥٠
التدريبات العملية	٥٣
الفصل الرابع: وسائل التحكم والقيادة فى الجرارات ذات العجلات الكاوتش	٦٤
أولاً: عجلة القيادة	٦٤
ثانياً: الدواسات	٦٦
ثالثاً: أذرع التحكم والتشغيل	٦٧

رابعاً: المبينات (العدادات) ٦٩
خامساً: كابينة الجرار ٧١
التدريبات العملية ٧٣

الوحدة الثانية

آلات خدمة المحصول النامي ٨٢
أولا: آلات العزيق ٨٣
ثانيا: آلات التسميد ٩٠
ثالثا: آلات الرش والتعفير ٩٣
التدريبات العملية ١١٤

الوحدة الثالثة

آلات الحصاد وتجهيز المحصول والنقل ١٣٤
الفصل الأول: آلات الحصاد الميكانيكية ١٣٥
المحشات ١٣٥
المحشات الترددية ١٣٥
المحشات الدورانية ١٣٩
آلات الحصاد الدورانية الطاردة(مراوح السيلاج) ١٤٣
آلات حصاد محاصيل الحبوب (الريبر) ١٤٦
آلات الدراس الثابتة ١٤٨
آلات الحصاد والدراس الجامعة ١٥٠
آلات حصاد المحاصيل الدرنية (آلات تقليع الدرنات) ١٥٧
التدريبات العملية ١٦٠

الفصل الثانى: آلات تجهيز المحصول – عمليات ما بعد الحصاد ١٦٨

آلات كبس القش (الاعلاف) ١٦٨
آلات الغسيل والفرز والتدريج ١٧٣
التخزين ١٨٢
وسائل النقل والتداول بالمزرعة ١٨٤
السيور الناقلة ١٨٦
التدريبات العملية ١٨٩

الوحدة الرابعة

آلات لأغراض خاصة ٢٠٥

الفصل الأول: ماكينات قص النجيل – معدات تقليم أفرع الأشجار ٢٠٦

اولا: ماكينات قص النجيل ٢٠٦
ثانيا: معدات تقليم أفرع الأشجار ٢١٠
التدريبات العملية ٢١٤

الفصل الثانى: الحلب الآلي ٢١٦

نظم الحلب الآلى ٢١٦
أولا: نظم آلات الحلب في عنبر التربية ٢١٦
ثانيا: آلات الحلب ذات المكان الخاص ٢٢٠
ثالثا: نظام الحلب الأوتوماتيكي ٢٢١
الأجزاء الرئيسية لماكينات الحلب الآلى (مكونات جهاز الحلب الآلى) ٢٢٢
دورة الغسيل بالمحالب الآلية ٢٣٦
التدريبات العملية ٢٣٩

الفصل الثالث: آلات إعداد وتجهيز الكومبوست	٢٤٨
اولا: تعريف الكومبوست ودوره فى الحفاظ على البيئة	٢٤٨
ثانيا: خطوات إعداد الكومبوست	٢٤٩
ثالثا: آلات تقطيع المخلفات الزراعية	٢٥٣
آلات تقليب الكومبوست	٢٥٧
التدريبات العملية	٢٦١
المراجع	٢٧١

الوحدة الأولى

المكونات الرئيسية للجرار الزراعى

(جزء ثان)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

الوحدة الأولى
المكونات الرئيسية للجرار الزراعى (جزء ثان)

أهداف الوحدة الأولى

بنهاية دراسة الطالب للوحدة يكون قادراً على:

١.التعرف على أجهزة نقل الحركة من المحرك إلى العجل الخلفى ووظيفة كل منها.

٢.التعرف على أجهزة التلامس بالجرارات الزراعية ووسائل زيادة تماسكها مع الأرض.

٣.التعرف على أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية ومجال إستخدام كل منها.

٤.التعرف على وسائل التحكم والقيادة فى الجرار الزراعى.

٥.إجراء عملية شبك وفك الآلات المقطورة والمعلقة بأجهزة نقل القدرة بالجرار .

الفصل الأول: أجهزة نقل الحركة من المحرك الي العجل الخلفي

سبق دراسه محرك الجرار والأجهزة المساعدة لتشغيله في مقرر (الميكنة الزراعية للصف الأول الثانوى الزراعى) ، وتم التعرف علي أن المحرك هو مصدر الحركة الأساسي في الجرار الزراعي ، وسبق التعرف أيضا علي أن وظيفة المحرك هو تحويل الطاقة الحرارية الناتجة من إحتراق الوقود الي طاقة حركية علي عمود المرفق.

وحتي يتمكن الجرار من الحركة لأداء وظائفه فإنه يستلزم نقل تلك الحركة الخارجة من المحرك إلي عجلات الجرار، وتسمي مجموعة الأجهزة التي تنقل تلك الحركة بأجهزة نقل الحركة وتشمل :

١- القابض.

٢- صندوق التروس.

٣- الجهاز العمودي والجهازالفرقي.

٤- جهاز النقل النهائي.

أولاً: القابض (الدبرياج)

تقتضي ظروف تشغيل الجرار توقفه لبعض الوقت عن الحركة مع عدم إيقاف المحرك لذلك يستلزم وجود جهاز قابل لوصل وفصل حركة المحرك تدريجيا عن باقى أجزاء الجرار، ويقوم بتلك المهمة جهاز يسمي القابض (الدبرياج) ويسمي قابض لأنه دائما قابض علي حدافه المحرك .

وظيفة القابض :

الوظيفة الأساسية للقابض هي فصل أو وصل حركة المحرك عن باقى أجهزة نقل الحركة بالجرار.

وبالإضافة إلي ذلك فإن القابض يستخدم فى كل من الحالات التالية :

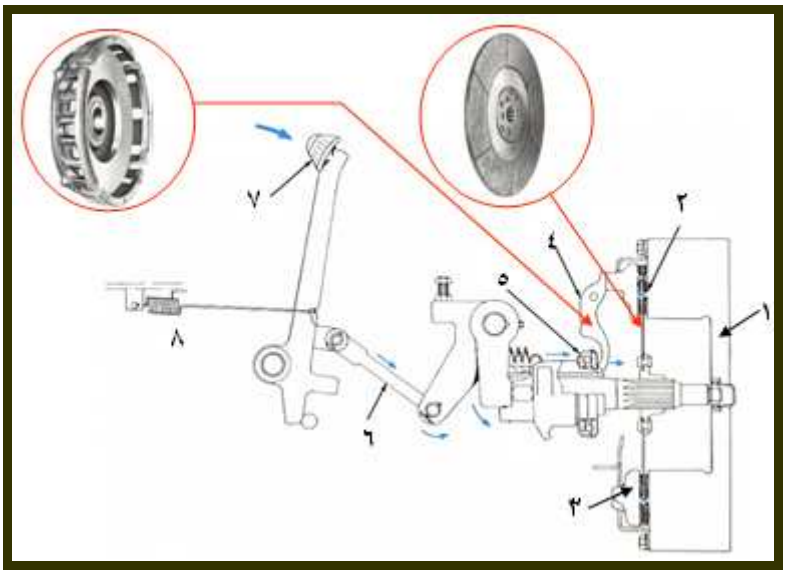
١- عند بدء حركة الجرار .

٢- عندما يراد تغير سرعة الجرار .

٣- عندما يراد فرملة الجرار.

٤- عند تعشيق طارة الإدارة أو عمود الإدارة الخلفي للجرار

وتتعدد أنواع القوابض من حيث التصميم والتركيب إلا أنها كلها تقوم بنفس الوظيفة ، وأكثر القوابض إستخداماً في الجرارات الزراعية هى القوابض الإحتكاكية مفردة القرص الموضحة بشكل(١).



١.الحدافة
٢.قرص القابض
٣.سوستة القابض
٤.ذراع تثبيت القابض
٥.كرسي تثبيت القابض
٦.وصلة
٧.دواسة
٨.ياى

شكل (١): المكونات الأساسية للقابض الإحتكاكى مفرد القرص

الأجزاء الرئيسية للقابض الإحتكاكي :

١- قرص الضغط (الدسك):

وهو مصنوع من الصلب ومثبت في حدافة المحرك وهو حر الحركة حول عمود القابض (شكل ٢).

٢- قرص الاحتكاك (الإسطوانة):

وهو مصنوع من الصلب مثبت بطرفه (أعلى محيط الإسطوانة) بطانة الاحتكاك (تيل الدبرياج) المصنوعة من الإسبستوس والقطن والفلين والجلد وأسلاك النحاس (شكل ٢).

وينزلق قرص الإحتكاك في مشقبيات علي عمود القابض، ويتم توصيل الحركة من عمود المرفق إلي عمود القابض بواسطة الضغط علي قرص الضغط عن طريق يايات (سوست) بداخل قرص الضغط والتى تعمل على التلاصق الكامل بين قرص الدبرياج وقرص الحدافة.

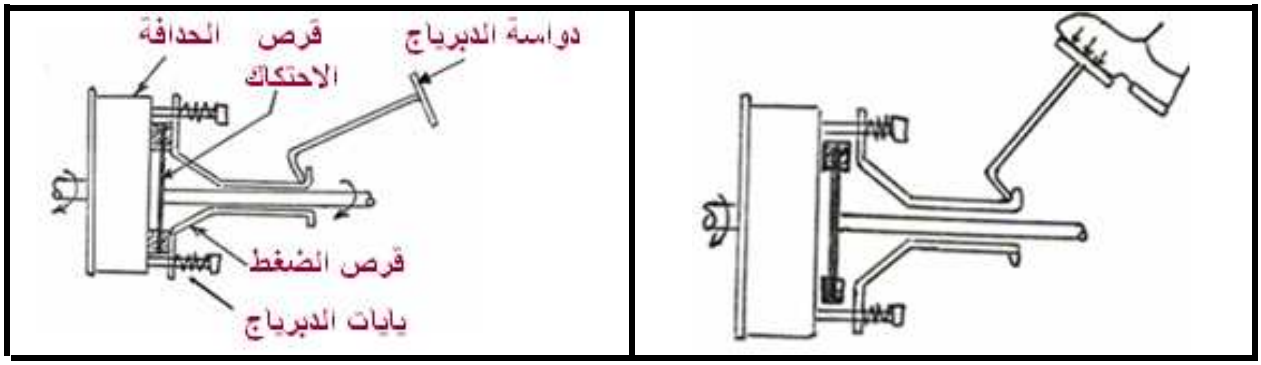


شكل (٢): قرص الدبرياج وقرص الضغط كمكونات أساسية للقابض(الدبرياج)

٣- دواسة الدبرياج: توضع في أسفل كابينة الجرار في الجهة اليسرى بالقرب من القدم اليسري للسائق ويمكن بواسطتها التحكم في حركة يايات الدبرياج ، فبالضغط عليها يتم فصل حركة المحرك عن صندوق التروس و برفع القدم عنها يتم وصل الحركة.

ويجب أن يقوم القابض بتأدية وظيفته بالتدريج وبدون إحداث أي إرتجاج ويتم ذلك برفع القدم تدريجيا عن الدواسة حتي يكتسب قرص الإحتكاك سرعته تدريجيا من السكون حتي تتساوي مع سرعة عمود المرفق.

ويوضح شكل (٣- أ) القابض في وضع الفصل بينما يوضح شكل (٣- ب) القابض في وضع الوصل.



(٣-أ): القابض في وضع الفصل **(٣ــ ب): القابض في وضع الوصل**

شكل (٣): رسم تخطيطى للقابض فى حالتى الفصل والوصل

ثانيا: صندوق التروس

صندوق التروس (صندوق تغيير السرعات) هو ثاني أجهزة نقل الحركة والذي يأتي مباشرة بعد القابض .

وظائف صندوق التروس:

الوظيفة الأساسية لصندوق التروس هى الحصول علي سرعات مختلفة للجرار لتناسب العمليات الزراعية المختلفة.

بالإضافة إلي ذلك فإن صندوق التروس يقوم بالآتي :

١- تعديل النسبة بين سرعة دوران المحرك وسرعة دوران العجلات الخلفية للجرار وذلك للحصول عي قوة شد وسرعة أمامية مناسبة لكل آلة زراعية يجرها الجرار.

٢- الحصول علي السرعة الخلفية للجرار وذلك بعكس إتجاه دوران العجلات الخلفية.

٣- فصل حركة المحرك عن العجلات الخلفية فصلاً دائما حتي يمكن إدارة أي آلة زراعية بواسطة طارة الإدارة وذلك مع ثبات الجرار في مكانه كما فى حالة إدارة طلمبة ري أو آلة دراس ثابتة.

٤- توصيل القدرة إلي كل من طارة الإدارة وعمود الإدارة الخلفي والجهاز الهيدروليكي.

الأجزاء الرئيسية لصندوق التروس :

يختلف تصميم صندوق التروس تبعاً لإختلاف مصدر وموديل الجرار علي أن يشمل أي نوع منها الأجزاء الأساسية الآتية:

١- عمود إدارة متصل بمرفق المحرك عن طريق القابض.
٢- عمود تابع متصل بالعجلات الخلفية للجرار عن طريق باقي أجهزة نقل الحركة.
٣- عمود وسيط أو مناول ينقل حركة عمود الإدارة الي العمود التابع.
٤- تروس ثابتة تركب علي كل من عمود الإدارة والعمود الوسيط.
٥- تروس إنزلاقية تركب علي العمود التابع .
٦- ذراع تغير السرعات ليتحكم في حركة التروس الإنزلاقية المركبة علي العمود التابع.
٧- علبة تضم بداخلها كل الأجزاء السابق ذكرها وتسمى صندوق التروس.

وتبين الأشكال (٤، ٥، ٦) الأجزاء الرئيسية لصندوق التروس وخط سير الحركة داخل صندوق التروس.

كيفية الحصول علي السرعات الأمامية والخلفية :

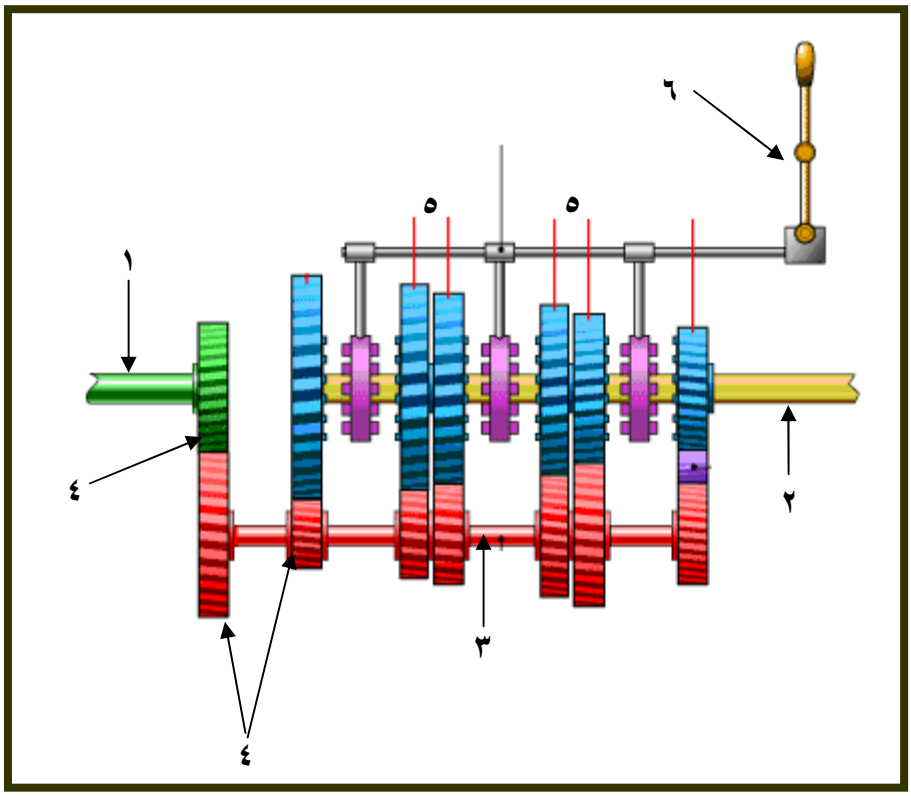
يمكن الحصول السرعات المختلفة من خلال الخطوات التالية :

- تشغيل المحرك وبذلك يكون عمود المرفق في حالة حركة.
- الضغط علي دواسة القابض بالقدم اليسري لفصل حركة المحرك (حركة عمود مرفقة) عن صندوق التروس.
- تعشيق أي سرعة للجرار (أمامية أو خلفية) حسب المناسب للتشغيل.
- رفع القدم اليسري تدريجياً من علي دواسة القابض والضغط بالقدم اليمني علي دواسة مزود السرعة ليبدأ الجرار في الحركة.

ولفهم ذلك فإنه بعد إدارة المحرك وتوصيل الحركة للقابض يدور الترس المثبت بعمود الإدارة، لأن هذا الترس معشق دائماً بالترس المثبت في العمود الوسيط ، فإن هذا العمود الأخير يكون دائم الدوران في هذه الحالة ، وبتعشيق ترس واحد منزلق من علي العمود التابع مع الترس المناظر له في العمود الوسيط، يتصل العمود التابع بالعمود الوسيط وينتج عن هذا الإتصال سرعة معينة تنتقل إلى علبة التروس الفرقية ومنها إلي العجلات الخلفية للجرار.



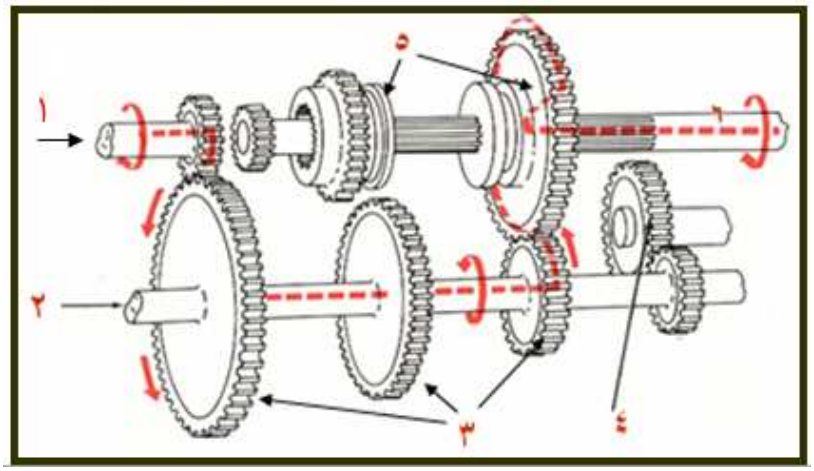
شكل (٤): شكل عام لصندوق التروس



١- عمود إدارة ٢- عمود تابع ٣- عمود وسيط (مناول)

٤- - تروس ثابتة ٥- تروس إنزلاقية ٦- ذراع تغير السرعات

شكل (٥): الأجزاء الرئيسية لصندوق التروس



١- عمود إدارة

٢- العمود المناول

٣- – تروس ثابتة

٤ – تروس السرعة الخلفية

٥- تروس إنزلاقية

٦- العمود التابع

شكل (٦): صندوق التروس موضحاً عليه خط سير الحركة

وتعطي تنقلات التروس المختلفة في صندوق تغير السرعات – في السيارات والجرارات معاً – سرعات متباينة تبدأ من السرعة البطيئة إلي المتوسطة فالسريعة، إلا أن الوظيفة الرئيسية لصندوق تغير السرعات تختلف في السيارات عنها في الجرارات ، وسبب ذلك أن الوظيفة الأساسية للجرار هي شد الأحمال الثقيلة، بينما وظيفة السيارة نقل الحمولات بسرعة.

فاذا حاولنا بدء حركة السيارة علي السرعة العالية فإن المحرك سيتوقف عن الدوران أو يحدث إرتجاجا شديداً مضراً بالسيارة . ولذا يلزم أن تبدأ السيارة الحركة تدريجياً من السرعة الأولي ثم الثانية إلي أن تصل إلي السرعة العالية وبعبارة أخري فأن وجود السرعات الأولي والثانية والثالثة لازم للحصول علي سرعتها النهائية بالتدريج كما أنها لازمة أحيانا لتتمكن السيارة من السير علي المنحدرات والمرتفعات والأراضي الرملية والطينية بإستعمال السرعات البطيئة .

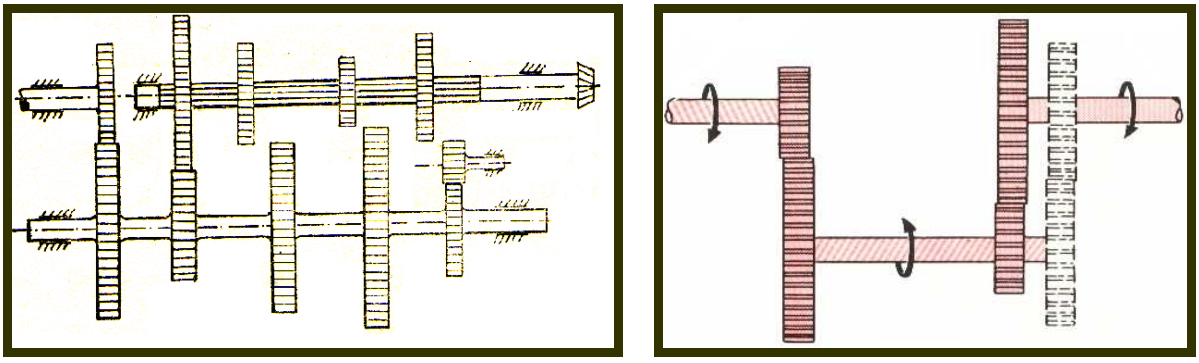
أما في حالة الجرار فإنه يسير بسرعة بطيئة جدا بالنسبة للسيارة ، لذلك فأنه يستطيع القيام مباشرة علي أي سرعة دون التقيد بالبدء من السرعة الأولي ، وإجهزة نقل الحركة في الجرارات مصممة بحيث يمكن إستعمال السرعات البطيئة بإستمرار بينما تصاب تلك الأجهزة في السيارات بضرر جسيم إذا ما إستعملت السرعات البطيئة تحت حمل ثقيل لمدة طويلة.

وعلى ذلك يمكن القول أن وظيفة صندوق تغير السرعات في الجرارات هي إعطاء السرعة المناسبة للحصول على قوة الجر المطلوبة لأي آلة زراعية.

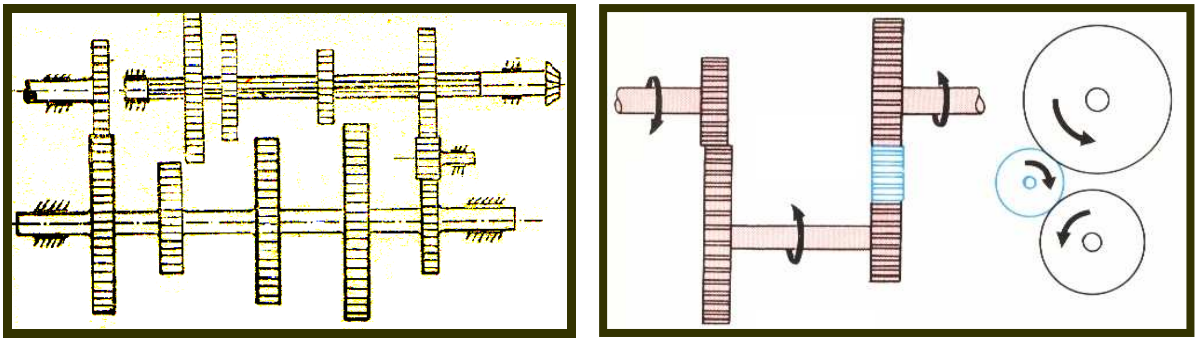
فالسرعة الأولي مثلا تناسب شد الآلات الثقيلة جداً كمحاريث تحت التربة والمحاريث الثقيلة والعملية الزراعية التي تتطلب سرعة بطيئة مثل عمليات التسطير والبذر، والسرعة المتوسطة للمحاريث

الحفارة والقلابة العادية ، والسرعة فوق المتوسطة لعمليات تمشيط الأرض، والسرعة العالية لعمليات النقل .

ويوضح شكل (٧) رسم تخطيطى لصندوق التروس وهو معشق على السرعة الأولى بينما يوضح شكل (٨) صندوق التروس وهو معشق على السرعة الخلفية.



شكل (٧): صندوق التروس معشق على السرعة الأولى



شكل (٨): صندوق التروس معشق على السرعة الخلفية

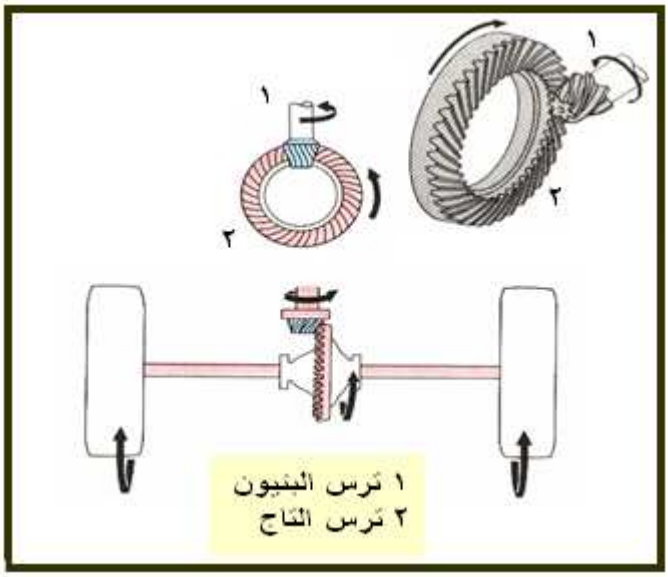
ثالثاً: الجهاز العمودى والجهاز الفرقى

الجهاز العمودى:

الجهاز العمودى هو الجهاز الذى يلى صندوق التروس حيث تنتقل الحركة من صندوق التروس إلي هذا الجهاز بغرض نقل تلك الحركة الي العجلتين الخلفيتين، والوظيفة الأساسية لهذا الجهاز هى تحويل حركة العمود التابع الخارج من صندوق تغيير السرعات من الإتجاه الطولى للجرار إلي الإتجاه العمودي عليه (أي بزاوية قدرها ٩٠ درجة) إلي كل من الإتجاهين اليمين واليسار حتي تصل الحركة إلي العجلتين الخلفيتين للجرار.

ولهذا يستعمل ترسان مخروطيان (شكل ٩) معشقان معا بحيث يتقابل محاورهما في نقطة واحدة، ويسمي الترس الصغير بترس الحركة (البنيون) وهو مثبت في نهاية العمود التابع الخارج من

صندوق التروس ، ويسمي الترس الكبير بترس التاج ومحوره عمودي علي محـــور تـــرس البنيـــون وبواسطتة تنتقل الحركة الي العمودين النصفيين لعجلات الجرار.



شكل (٩): الجهاز العمودي

وبواسطة كل من ترس البنيون وترس التاج يتم تخفيض السرعة المنتقلة إلي العمودين النصفيين وهذا التخفيض مستديم يضاف إلي التخفيض الحادث في السرعة نتيجة تعشيق السائق لأحد سرعات صندوق التروس.

الجهاز الفرقي:

الجهاز الفرقي عبارة عن مجموعة من التروس المخروطية متصلة بعضها ببعض إتصالاً خاصاً وتأخذ حركتها من ترس التاج ، والغرض من التروس الفرقية هو السماح للعجلات الخلفية للجرار بالدوران، كل عجلة بسرعة مختلفة عن سرعة الأخري إذا لزم الأمر ، وفي نفس الوقت تزود كل من العجلتـــين بما تحتاجه من القدرة التي يعطيها المحرك ، ويوضح (شكل١٠) الأجزاء التى يتكون منهـــا الجهـــاز العمودى والجهاز الفرقى.

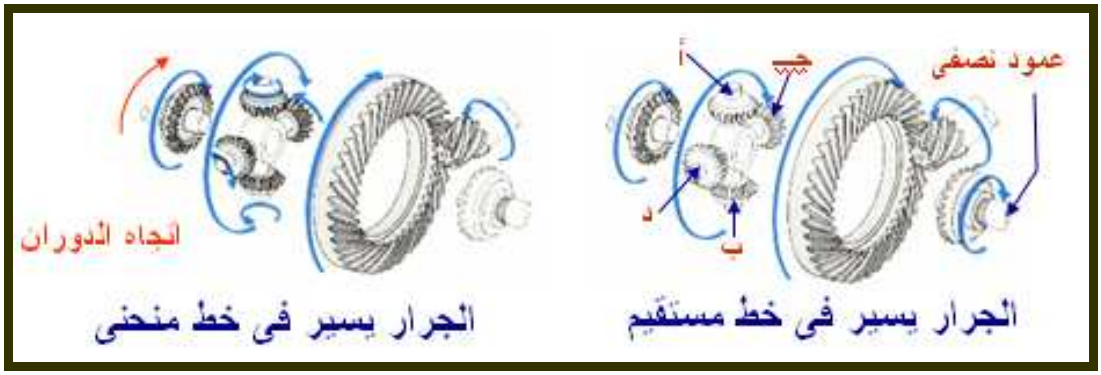


شكل (١٠): الأجزاء التى يتكون منها الجهاز العمودى والجهاز الفرقى

فعندما يتجه الجرار نحو اليمين أو نحو اليسار تكون المسافة التي تقطعها العجلة الخارجية أثناء الدوران أطول من تلك التي تقطعها العجلة الداخلية.

فإذا فرضنا أن العجلتين الخلفيتين للجرار متصلتان إتصالاً مباشراً بواسطة عمود واحد فإنه عند الدوران لابد لعجلة من العجلتين أن تنزلق بدلا من أن تدور ، لأن العجلتين لا تقطعان مسافة واحدة في آن واحد ، وهذا الإنزلاق يعوق حركة التوجيه ويسبب ضياع للقدرة المتنقلة من المحرك ، كما يؤدي إلي تآكل سريع للإطارات الكاوتش ، ولتفادي تلك العيوب لزم تواجد الجهاز الفرقي في الجرارات ذات العجلات.

يوضح شكل (١١) إتجاه الحركة فى الجهاز العمودى والجهاز الفرقى أثناء سير الجرار فى خط مستقيم وفى المنحنيات.



شكل (١١): إتجاه الحركة فى الجهاز العمودى والجهاز الفرقى أثناء سير الجرار

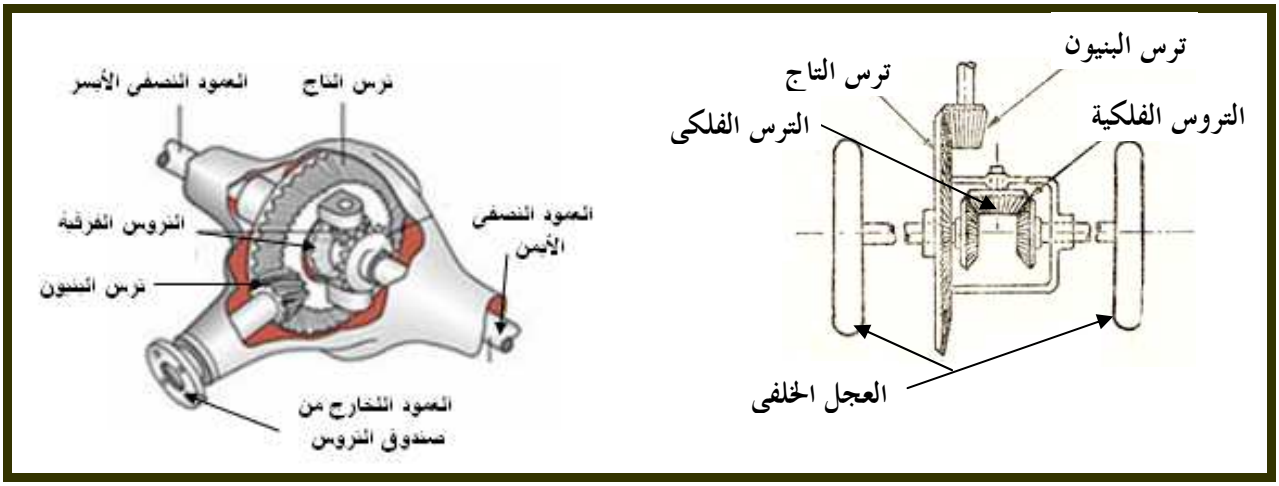
ولهذا فإن وظيفة الجهاز الفرقي هى التفريق بين سرعة العجلات الخلفية أثناء الدوران.

كيف يعمل الجهاز الفرقي:

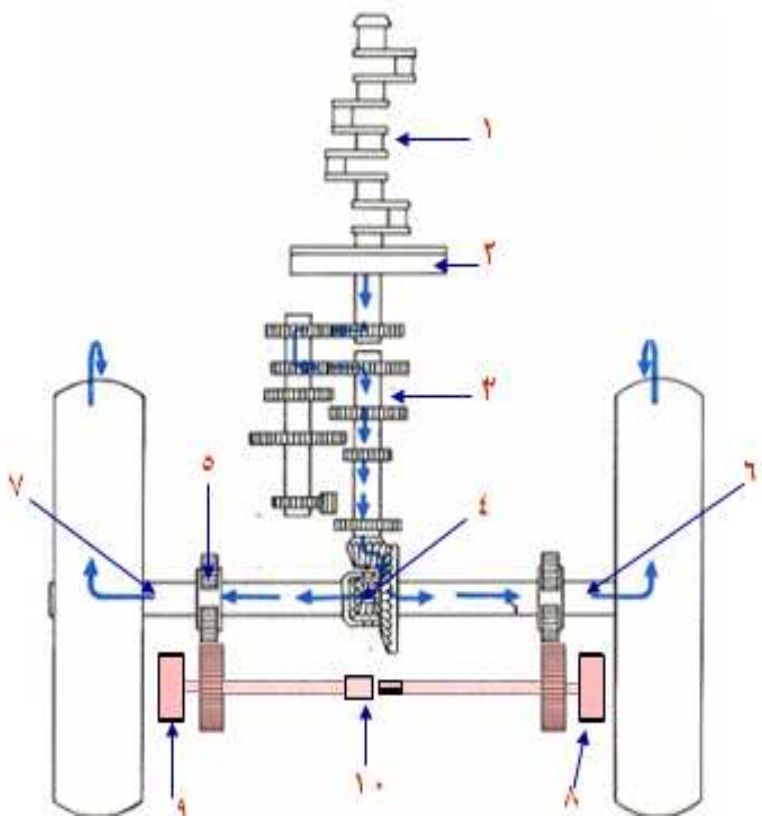
ينقسم العمود الخلفي للعجلات الخلفية للجرار عند منتصفه إلي جزئين يطلق علي كل منهما إسم "العمود النصفي" ويثبت ترسان من التروس المخروطية في الطرفين المواجهين معا ويعشق ترس مخروطي (يسمي بالترس الفلكي) مع هذين الترسين المخروطين ويتصل الترس الفلكي إتصالا خاصا بترس التاج (شكل ١٢) ويسمح هذا الإتصال لهذه المجموعة من التروس للعجلتين الخلفيتين بالدوران بسرعات مختلفة عندما ينعطف الجرار في المنحنيات بينما تستمد هاتان العجلتان الخلفيتان حركتهما في نفس الوقت من العمود الخارج من صندوق تغير السرعات عن طريق جهاز النقل العمودي.

والجهاز الفرقي له عيب ظاهر في بعض الحالات التي يكون فيها تماسك التربة ضعيفاً جداً تحت إحدي عجلات الجرار الخلفية بسبب وجود وحل مثلاً ، ففي هذه الحالة تدور العجلة التي فوق الوحل بسرعة كبيرة بينما الأخري التي فوق الأرض المتماسكة تكاد لا تتحرك ، ولأن العجلة المسرعة ليس لها تماسك كاف مع الأرض فلا يتحرك الجرار في هذه الحالة من مكانه.

ولعلاج ذلك يوجد في معظم الجرارات جهاز وظيفته إبطال عمل الجهاز الفرقي مؤقتاً ويستعمل في حالة غرس إحدي العجلات الخلفية في أرض غير متماسكة – وفي هذه الحالة تدور التروس الفرقية كقطعة واحدة (شكل١٣).



شكل (١٢): علبة التروس الفرقية (الجهاز العمودى، الجهاز الفرقى)



١- المحرك
٢- القابض
٣- صندوق التروس
٤- الجهاز الفرقى
٥- تروس النقل النهائى
٦- عمود العجلة الخلفية اليمنى
٧- عمود العجلة الخلفيةاليسرى
٨- الفرملة اليمنى
٩- الفرملة اليسرى
١٠- جلبة تعشيق جهاز الغرس

شكل (١٣): قطاع فى الجرار مبيناً خط سير الحركة من المحرك حتى العجلات الخلفية ومبيناً مكونات جهاز الغرس

رابعا: جهاز النقل النهائى

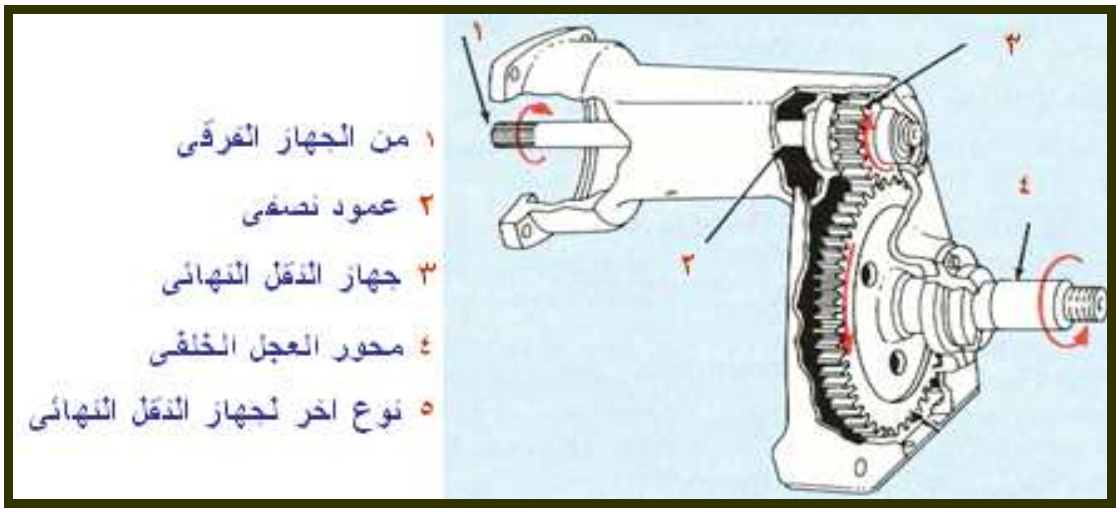
في كثير من الجرارات لا تكفي أجهزة نقل الحركة داخل الجرار (صندوق تغير السرعات والجهاز العمودي) فى تخفيض سرعة المحرك إلى الحد المناسب لقدرة الشد المطلوبة من الجرار لذلك تزود هذه الجرارات بجهاز آخر وظيفته التخفيض الأخير للسرعة قبل وصولها للعجلات الخلفية، ومكان هذا الجهاز عند نهاية العمودين النصفيين قبل العجلات الخلفية مباشرة.

ويتم تخفيض السرعة فى هذا الجهاز في الجرارات ذات العجلات الكاوتش بإستخدام زوج من التروس أو عن طريق عجلتين مسننتين وجنزير.

١- **فى حالة التروس:** يتكون الجهاز من ترسين معشقين مع بعضهما عند نهاية كل عمود من العمودين النصفيين، أولهما صغير مثبت على العمود النصفي والآخر كبير ومثبت بمحور العجلة الخلفية للجرار(شكل ١٤).

٢- **فى حالة العجلات المسننة:** يتكون الجهاز من عجلتين مسننتين وجنزير يحيط بهما ، والعجلة المسننة الأولي وهي الصغيرة مثبته بنهاية كل عمود نصفي والثانية وهي الكبيرة مثبتة بمحور كل

عجلة خلفية من عجلات الجرار، وتنتقل الحركة من العجلة المسننة الأولي الي الثانيـــة بواســـطة جنزير.



شكل (١٤): جهاز النقل النهائي

تقدير السرعة الأمامية النظرية للجرار:

بمعرفة السرعة الدورانية لعمود المرفق ونسبة التخفيض الكلية لأجهزة نقل الحركة بالجرار من خلال الخطوات التالية:

١- السرعة الدورانية للعجلات الخلفية بالجرار= السرعة الدورانية للمحرك × نسبة التخفيض الكلية

٢- السرعة الأمامية للجرار= السرعة الدورانية للعجلات الخلفية × محيط العجل الخلفى لجرار

مثال (١):

إحسب السرعة الأمامية لجرار يدور محركة بسرعة دورانية قدرها ١٢٠٠ لفة/دقيقة، وقطـــر العجـــل الخلفى لة ١٢٠سم .علماً بأن نسبة التخفيض الكلية داخل الجرار ١/١٠٠.



السرعة الدورانية للعجلات الخلفية بالجرار= السرعة الدورانية للمحرك × نسبة التخفيض الكلية

السرعة الدورانية للعجلات الخلفية بالجرار= ١٢٠٠ ×(١ ÷ ١٠٠) = ١٢لفة / دقيقة

السرعة الأمامية للجرار= السرعة الدورانية للعجلات الخلفيةX محيط العجل الخلفى لجرار

محيط العجلة الخلفية = ط × ق

محيط العجلة الخلفية =٣.١٤ × ١٢٠ = ٣٧٦.٨ سم = ٣.٧٧ م

السرعة الأمامية للجرار=١٢ × ٣.٧٧ = ٤٥.٢٤ م / دقيقة

= (٤٥.٢٤ ÷ ١٠٠٠) × ٦٠ = ٢.٧ كم / ساعة

التدريبات العملية

١- التعرف على المكونات الأساسية لأجهزة نقل الحركة

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب مهارة التعرف على المكونات الأساسية لأجهزة نقل الحركة بالجرار بكفاءة٩٠ %

من خلال قطاع الجرار الموجود بمعمل القياسات بالمدرسة يقوم المدرس بتعريف الطلاب على ما يلى:

١- الأجزاء الرئيسية للجرار الزراعى.

٢- المكونات الأساسية لأجهزة نقل الحركة بالجرار (القابض – صندوق التروس – الجهاز العمودى – الجهاز الفرقى – جهاز النقل النهائى).

٣- مكان ووظائف كل جهاز من أجهزة نقل الحركة.

٤- تحديد الأماكن المختلفة التى يتم فيها تخفيض السرعة.

التقييم:

بعد العرض يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابة الطلاب على الأسئلة التالية:

١- أذكر على الترتيب أسماء أجهزة نقل الحركة بالجرار.

٢- حدد فى نقاط وظيفة كل جهاز من أجهزة نقل الحركة.

٣- من خلال رسم مخطط بسيط حدد مكان كل جهاز من أجهزة نقل الحركة.

٤- حدد أسماء أجهزة نقل الحركة التى يحدث من خلالها تخفيض للسرعة الدورانية المنقولة من المحرك لعجلات الجرار.

٢ – التدريب على فصل ووصل الحركة بإستخدام القابض

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: الفصل والوصل الصحيح للحركة بإستخدام القابض.

الأدوات المستخدمة:

- قطاع تعليمى فى جرار زراعى.
- جرار زراعى ثنائى عجلات القدرة.

خطوات التنفيذ:

١– على القطاع التعليمى للجرار يقوم المدرس بتعريف الطلاب على كل من:

- الأجزاء الرئيسية للقابض
- الدواسات المختلفة الموجودة بكابينة الجرار ومكان ووظيفة كل منها.

٢– على الجرار وهو ساكن (المحرك لايعمل) يقوم المدرس بتدريب الطلاب على:

- الصعود الصحيح على الجرار والجلوس الصحيح على المقعد.
- الضغط على دواسة القابض حتى آخر المشوار.
- رفع القدم عن دواسة القابض ببطء دون تعجل.
- تكرار هذه المهارة ونظره متجه للأمام (دون النظر لأسفل للدواسات).

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجـــدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	الصعود الصحيح على الجرار والجلوس الصحيح على المقعد.				
٢	الضغط على دواسة القابض حتى آخر المشوار.				
٣	رفع القدم عن دواسة القابض ببطئ دون تعجل.				
٤	تكرار هذه المهارة ونظرالطالب متجه للأمام.				
التقييم العام لأداء الطالب					

٣- التدريب على تغيير السرعات بصندوق التروس

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب يكون قادراً على: تغيير السرعات بصندوق التروس.

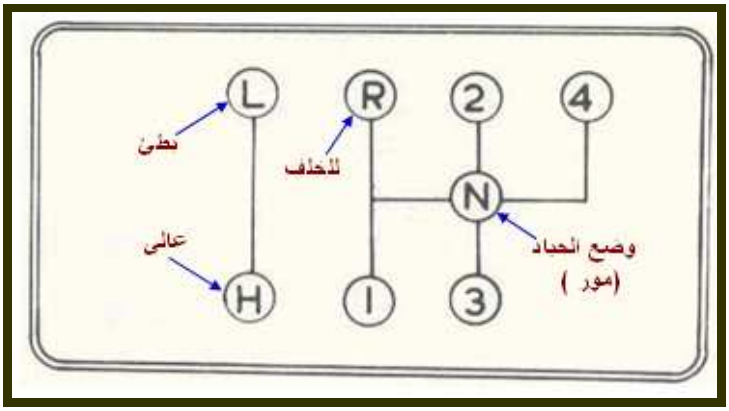
الأدوات المستخدمة: جرار زراعى ثنائى عجلات القدرة

خطوات التنفيذ:

١- على الجرار الموجود بالمدرسة وهو ساكن (المحرك لايعمل) يقوم المدرس بتعريف الطلاب على المسارات المختلفة لعصى تغير السرعات.

٢- على الجرار الموجود بالمدرسة وهو ساكن (المحرك لايعمل) يقوم المدرس بتدريب الطلاب على:

- الضغط على دواسة القابض حتى آخر المشوار.
- تعشيق صندوق التروس على السرعة الأولى.
- رفع القدم عن بدال القابض ببطء دون تعجل.
- تكرار الخطوات السابقة للتعشيق على السرعة الثانية.
- تكرارالخطوات السابقة للتعشيق على السرعة الخلفية.
- تكرار هذه المهارة ونظرالطالب متجه للأمام (دون النظر لعصى صندوق التروس).
- فى نهاية التدريب يترك الطالب صندوق التروس فى وضع الحياد و يجذب فرامل اليد ثم ينزل بالطريقة الصحيحة.



المسارات الخاصة بعصى تغير السرعات للحصول على سرعات مختلفة

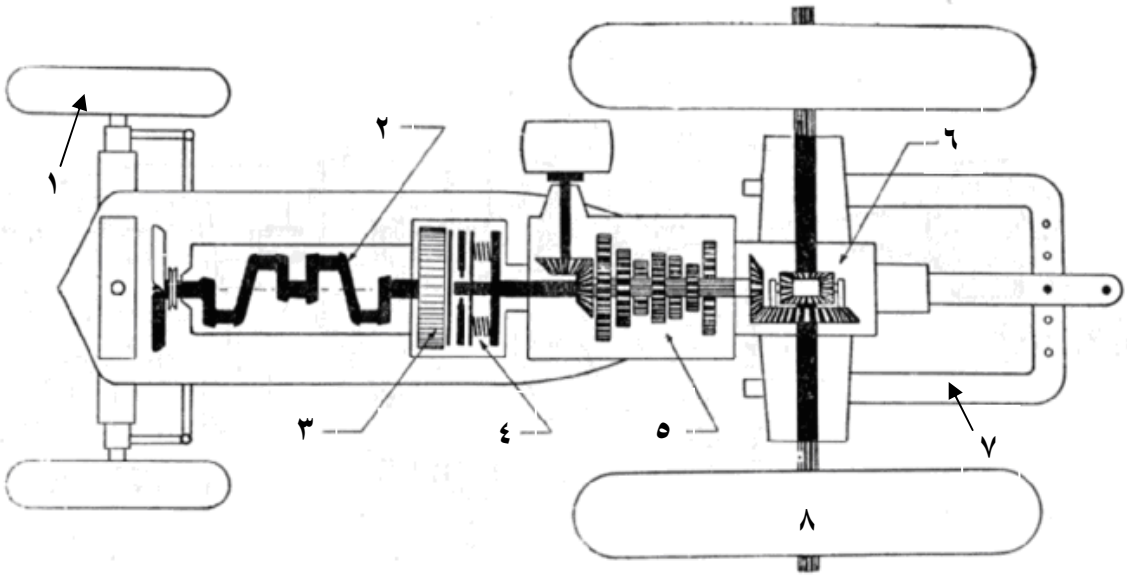
التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	الضغط على دواسة القابض حتى آخر المشوار.				
٢	تعشيق صندوق التروس على السرعة الأولى.				
٣	رفع القدم عن دواسة القابض ببطء دون تعجل.				
٤	تعشيق صندوق التروس على السرعة الثانية.				
٥	تعشيق صندوق التروس على السرعة الخلفية.				
٦	تكرار تعشيق عصا تغيير السرعات على سرعات مختلفة، ونظر الطالب متجه للأمام.				
٧	فى نهاية التدريب يترك الطالب صندوق التروس فى وضع الحياد ويجذب فرامل اليد ثم ينزل بالطريقة الصحيحة.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

تدريبات (تمارين)

١- **أكتب البيانات على الرسم التخطيطى الموضح لمسقط أفقى لجرار زراعى، ثـم** حـدد المواقـع المختلفة التى يتم فيها تخفيض السرعة من المحرك حتى العجلات الخلفية.



١- ٢-

٣- ٤-

٥- ٦-

٧- ٨-

٢ ــ أذكر فى نقاط الوظائف الأساسية للأجهزة التالية :

أ- القابض

ب- صندوق تغيير السرعات

ت - الجهاز الفرقى

ث - جهاز النقل النهائى

ج- جهاز الغرس

٣ــ أذكر بإختصار ماذا يحدث لــو :

أ- تعود السائق على سند قدمه على دواسة القابض اثناء قيادة الجرار.

ب - تم توصيل محرك الجرار الدائر بالحمل الثابت فجأة .

ت – لو لم يوجد جهاز القابض بالجرار.

ث– أراد السائق تعشيق التروس دون إستعمال القابض.

ج– ضعف السوست المتصلة بروافع القابض.

ح– تعطل عمل التروس الفرقية عند السير فى منحنى ما .

خ– كان العمود الخلفى لعجلات الجرار عمودا كاملا غير منقسم.

د– تم تعشيق أحد تروس صندوق تغيير السرعات أثناء إدارة الجرار لمضخة رى.

ذ– إنغرست إحدى عجلات الجرار فى التربة.

٤ــ إرسم رسم تخطيطى يوضح صندوق التروس فى كل من الحالات التالية:

أ– معشقا على السرعة الأولى.

ب– فى وضع الحياد (المور).

جـــ– فى وضع السرعة الخلفية.

٥ ــ ما هو الجهاز الذى يلغى وظيفة عمل الجهاز الفرقى ومتى يستعمل ؟

٦ ــ احسب السرعة الأمامية (كم /ساعة) لجرار قطر عجله الخلفى ١٤٠سم وسرعة محركه ١٥٠٠ لفة/دقيقة، علماً بان التحفيض الكلى للسرعة من المحرك الى العجلات الخلفيتين هى ١/١٠٠.

الفصل الثانى: أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية

تتحول قدرة محرك الجرار إلي شغل نافع يمكن أن تستفيد منه الآلات الزراعية بواسطة أربع أجهزة رئيسية، وهي :

١- قضيب الجر.
٢- عمود الإدارة الخلفي (P.T.O).
٣- طارة الإدارة.
٤- الجهاز الهيدروليكي.

أولاً: قضيب الجر

ويسمى قضيب الجر أحيانا بقضيب الشد وهو عبارة عن خوصة متينة من الصلب مستطيلة الشكل (شكل ١٥) مثبتة في مؤخرة هيكل الجرار عن طريق مجموعة من المسامير بحيث يمكن تغيير موضع القضيب رأسياً عن الأرض عند الحاجه (حسب إرتفاع الآلة المراد جرها) ويوجد بالقضيب عدة ثقوب تشبك من إحداها الآله الزراعية المراد جرها بواسطة مسمار خاص (بنز) ، ويتراوح إرتفاع هذا القضيب عن الأرض مابين ٢٠ ، ٥٠ سم حسب نوع الجرار وحجمه.



شكل (١٥): قضيب الجر

هو أكثر أجهزة نقل قدرة الجرار إلي الآلات الزراعية إستعمالا، ومع ذلك هو أقل هذه الأجهزة كفاءة، حيث أنه يفقد جزءا كبيراً من الطاقة بين جهاز التلامس والتربة، ولتحسين كفاءة هذ الجهاز يجب إستخدام الطرق المناسبة لتقليل إنزلاق العجلات مع اللجوء إلي إستعمال أقصي سرعة ممكنة للجرار طالما إن هذه السرعة ستمكن الجرار من توليد قوة شد كافية للتغلب علي مقاومة الآلة المشدودة بالجرار. ويستخدم قضيب الجر في جر(شد) الآلات الزراعية المقطورة مثل المحاريث والقصابيات والمقطورات وسائر الآلات الزراعية من النوع المقطور.

ثانياً: عمود الإدارة الخلفي

تزود معظم الجرارات الحديثة بعمود إدارة خلفي وظيفته إدارة الآلات الزراعية إما أثناء تشغيلها في الحقل مثل المحراث الدوراني وآلة الرش والتعفير والمحشات، أو أثناء ثبات الجرار بمكانة مثل طلمبة الري و آلة حفر الجور. ويتكون عمود الإدارة الخلفي من مجموعة من الأعمدة والتروس تأخذ حركتها من صندوق تغيير السرعات وتنتهي بعمود بارز ومزود بمشقبيات في مؤخرة الجرار (شكل ١٦)، ويمكن وصل هذا العمود بسهولة بالآلة المراد إدارتها بواسطة وصلة مرنة (شكل ١٧) ويوضح شكل (١٨) عمود الإدارة الخلفي بعد إتصالة بالوصلة المرنة، ويتحكم سائق الجرار وهو علي مقعد القيادة في إدارة أو إيقاف حركة هذا العمود عن طريق ذراع تعشيق موجود غالباً على يمين السائق. ولعمود الإدارة الخلفي في معظم الجرارات المنتجة حديثا سرعتان قياسيتان هما:٥٤٠ لفة /دقيقة و ١٠٠٠ لفة/دقيقة ليناسب كل إحتياجات الآلات الزراعية.



شكل (١٦): منظرخلفى للجرار يظهر فيه عمود الإدارة الخلفي



شكل (١٧): اشكال مختلفة للوصلات المرنة



شكل (١٨): عمود الادارة الخلفي بعد اتصالة بالوصلة المرنة

ثالثا: طارة الإدارة

وهي عبارة عن جسم إسطواني يدور حول محوره أثناء دوران المحرك عن طريق أجهزة نقل الحركة (شكل١٩) ويمكن بواسطتها إدارة الآلات الزراعية الثابتة مثل طلمبات الري وآلات الـدراس وآلات جرش الحبوب وآلات تقطيع البرسيم، وذلك بواسطة سير يصل بين كل من طارة الإدارة وطارة الآلة الثابتة ، و عادة ما تركب طارة الإدارة علي الجانب الأيمن من الجرار أو تثبت فـى عمـود الإدارة الخلفى للجرار لتستمد منه حركتها. وتصمم طارة الإدارة بحيث تكون سرعتها المحيطية سرعة قياسية موحدة عالمياً حوالي ٩٤٥ متر/الدقيقة حسب توصيات جمعيـة المهندسـين الـزراعين الأمريكيـة ASAE.



شكل (١٩): طارة الإدارة فى الجانب الأيمن للجرار

رابعاً: الجهاز الهيدروليكي

تحتوي معظم الجرارات الزراعية الحديثة علي جهاز لتوليد قوة عن طريق ضغط الزيـت (الجهـاز الهيدروليكي) ، وذلك لرفع أو خفض الآلات الزراعية الملحقة بالجرار.

وأصبح هذا الجهاز من أهم الأجهزة بالجرارات حيث أنه يتيح لسائق الجرار التحكم التام في الآلـة الملحقة بسرعة وسهولة عن طريق رافعه صغيرة في متناول يده دون مشقة أو جهد .

وبالرغم من تعدد التصميمات للأجهزة الهيدروليكية بالجرارات فأن أي جهاز هيدروليكي يحتوي علي الاجزاء الأساسية التالية (شكل٢٠): خزان الزيت، الطلمبة، ذراع التشغيل (صمام التشغيل)، صـمام التحكم(صمام الأمان)، إسطوانة التشغيل.

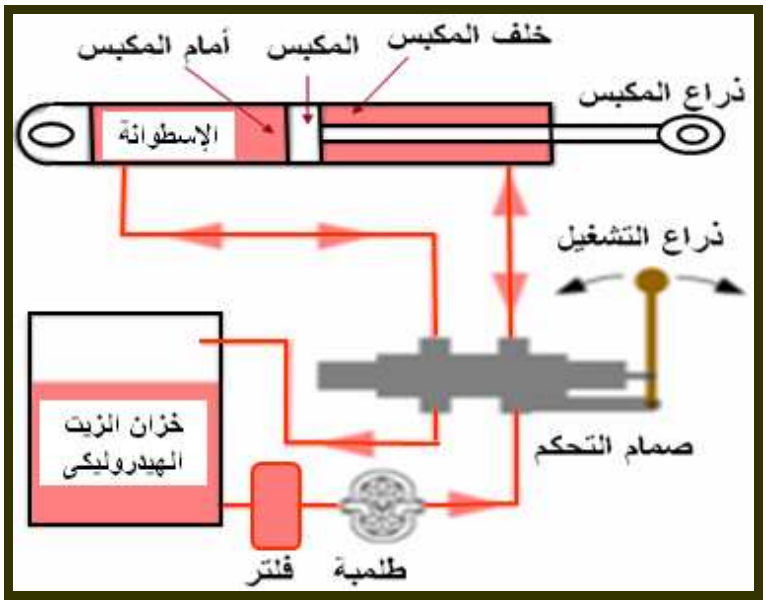
فكرة عمل الجهاز الهيدروليكى:

١ــ تقوم الطلمبة بضغط الزيت بضغط يكفى لتحريك أذرع الجهاز الهيدروليكى بما عليها من حمل.

٢ــ بتحريك ذراع التشغيل يتحكم صمام التحكم فى إتجاه حركة الزيت كما يلى:

أ- إذا وجه الزيت خلف المكبس دفع ذراع المكبس للداخل ليحــرك أذرع الجهــاز الهيــدروليكى لأعلى.

ب- إذا وجه الزيت أمام المكبس دفع المكبس للخارج ليحرك أذرع الجهاز الهيدروليكى لأسفل.



شكل (٢٠) :المكونات الأساسية للجهاز الهيدروليكى

مميزات الجهاز الهيدروليكي :

يتميز الجهاز الهيدروليكي بصفة عامة عند تشغيل الالات الزراعية بالمميزات الآتية :

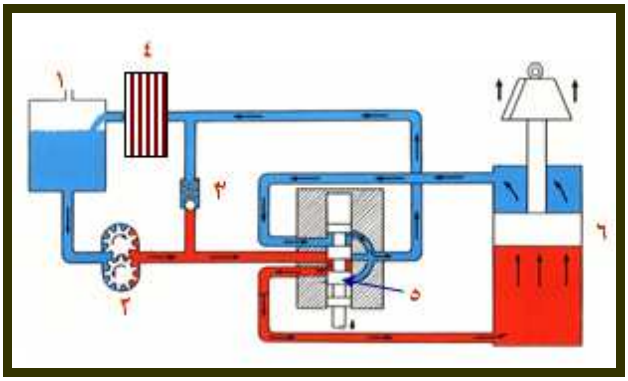
١- تسهيل عمل سائق الجرار في رفع وخفض الآلات في وقت قصير وبدون الإضــطرار إلــي وقف الجرار أثناء هذه العملية .

٢- التحكم بدقة في عمق الاداء.

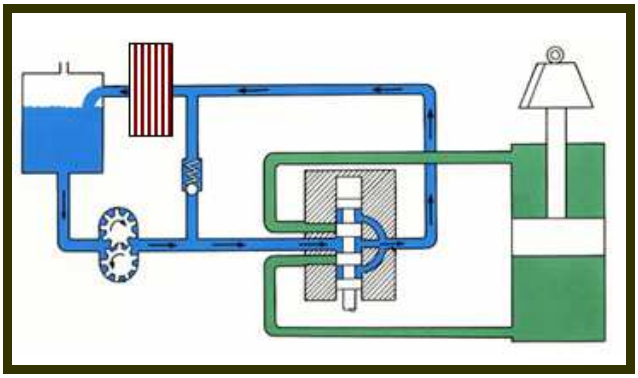
٣- عدم إحتياج السائق إلي من يعاونه.

٤- سهولة توجيه الجرار والتمكن من أداء العمليات الزراعية في أماكن ضيقة.

ويوضح شكلى (٢١- أ ، ب) وضع صمام التحكم وإتجاه حركة الزيت فى الجهاز الهيدروليكى فــى وضعى الرفع والحياد.



أ- الجهاز الهيدروليكى فى وضع الرفع



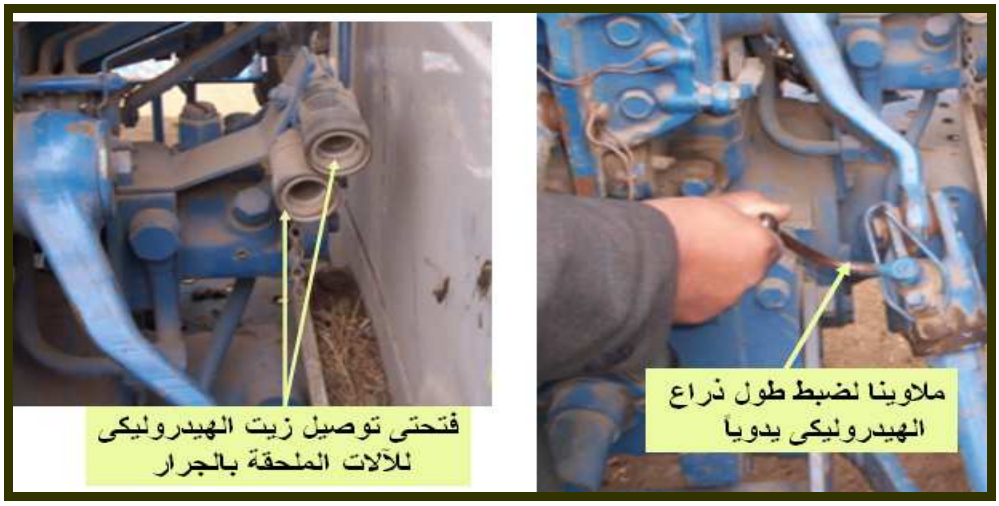
ب – الجهاز الهيدروليكى فى وضع الحياد

١- خزان الزيت ٢- مضخة الزيت ٣- صمام الأمان

٤- الفلتر ٥- صمام التشغيل ٦- الإسطوانة

شكل (٢١): الجهاز الهيدروليكى فى وضعى الرفع والحياد

ويبين شكل (٢٢) آلية التحكم فى طول الذراع السفلى للجهاز الهيدروليكى، ووصلات زيت الهيدروليكى للآلات الملحقة بالجرار.



شكل (٢٢): آلية التحكم فى طول الذراع السفلى للجهاز الهيدروليكى، ووصلات زيت الهيدروليكى للآلات الملحقة بالجرار

التدريبات العملية

١- التعرف على أجهزة نقل قدرة الجرار إلى الآلات الزراعية

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب مهارة التعرف على أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية

من خلال الجرارات الموجودة بالمدرسة يقوم المدرس بتعريف الطلاب على:

١. أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية.
٢. وظيفة كل جهاز من أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية.
٣. مكان كل جهاز من أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية.
٤. شروط الأمان والسلامة عند التعامل مع كل جهاز على حدة.

التقييم:

بعد العرض يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابة الطلاب على الأسئلة التالية:

١. أذكر أسماء أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية.
٢. أذكر وظيفة كل جهاز من أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية.
٣. أذكرشروط الأمان والسلامة عند التعامل مع كل جهاز على حدة.
٤. حدد لكل آلة من الآلات التالية أجهزة نقل قدرة الجرار التى يمكن أن تستخدم معها:

- المحراث الحفار المعلق
- المحراث الدورانى المعلق
- محشة ترددية ملحقة بالجرار
- المقطورة الزراعية
- مقطورة نثر السماد البلدى

٢- التدريب على شبك وفك الآلات المعلقة بالجرار الزراعى

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب يكون قادراً على: شبك وفك الآلات المعلقة بالجرار

الأدوات المستخدمة:

- الجرارات الزراعية المتوافرة بالمدرسة
- آلة معلقة (محراث حفار معلق ٥ أو ٧ سلاح)
- ميزان مياه

خطوات التنفيذ:

بعد التأكد من سلامة أذرع الجهاز الهيدروليكى ووجود بنوز التثبيت وتعريف الطلاب بتعليمات الأمان والسلامة عند شبك وفك الآلات المعلقة

يقوم المدرس بتدريب الطلاب على الجرار وهو ساكن (المحرك لايعمل) من خلال الخطوات التالية:

١- وضع الآلة المعلقة خلف الجرار فى مستوى أفقى.

٢- التحرك الخلفى بالجراربحيث تكون الآلة المعلقة أمام الذراعين السفليين للجهاز الهيدروليكى.

٣-شبك الآلة المعلقة بالذراعين السفليين مع التأكد من وضع البنوز بالشكل الصحيح.

٤-شبك الذراع العلوى للجهاز الهيدروليكى بالآلة المعلقة.

٥-التأكد من وضع الآلة أفقية تامة وميول أمامية مناسبة

- يصحح الوضع الأفقى للآلة بشد أو فك شداد الذراع الأيمن للجهاز الهيدروليكى
- يصحح وضع الميول الأمامية بتحريك فتيل الذراع العلوى للجهاز الهيدروليكى

٦- يتم التحرك بالجرار محملاً به الآلة ثم يعود مرة أخرى.

٧- بعد التأكد من التلامس التام للآلة مع الأرض يتم فك الآلة كالتالى:

- أولاً فك الذراع العلوى للجهاز الهيدروليكى
- ثانياً فك الذراعيين السفليين والذى قد يتطلب تحرك خفيف للجرار للأمام أو للخلف حتى يمكن تحرير بنوز التثبيت.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند شبك وفك الآلة المعلقة.				
٢	إجراء خطوات شبك الآلة المعلقة بالجرار				
٣	ضبط أفقية الآلة المعلقة.				
٤	ضبط الميول الأمامية للآلة المعلقة.				
٥	إجراء خطوات فك الآلة المعلقة من الجرار.				
التقييم العام لأداء الطالب					

٣- التدريب على شبك وفك الآلات المقطورة بالجرار الزراعى

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب يكون قادراً على: شبك وفك الآلات المقطورة بالجرار

الأدوات المستخدمة:

ـ الجرارات الزراعية المتوافرة بورشة المدرسة

ـ آلة مقطورة (محراث حفار معلق ٥ أو ٧ سلاح)

خطوات التنفيذ:

بعد التأكد من سلامة قضيب الجر ووجود بنز التثبيت
وتعريف الطلاب بتعليمات الأمان والسلامة عند شبك وفك الآلات

يقوم المدرس بتدريب الطلاب على الجرار وهو ساكن (المحرك لايعمل) من خلال الخطوات التالية:

١- وضع الآلة المقطورة خلف الجرار فى مستوى أفقى وإرتكازها على ذراع الإرتكاز الأمامى.

٢- التحرك للخلف بالجراربحيث تكون نقطة شبك الآلة ملامسة لقضيب الجر مباشرة.

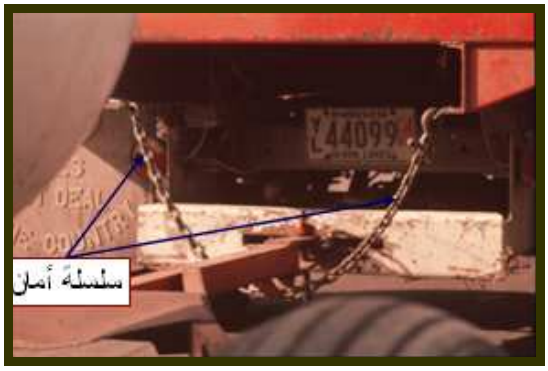
٣- شد حبل بين نقطة الشبك بقضيب الجر ومركز مقاومة الآلة لتحديد الفتحة من منظم شبك الآلة التى سيتم شبك منها شبك الآلة فى قضيب الجر.

- فى الآلات المتماثلة حول محورها يكون مركز المقاومة للآلة فى منتصف المسافة بين الأجزاء الفعالة بالآلة (فمثلاً فى المحراث الحفار يكون مركز مقاومة المحراث فى منتصف المسافة بين الأسلحة الأمامية والخلفية وعلى عمق ٢.٥ سم تحت الطرف العلوى للسلاح)
- فى الآلات الغير متماثلة حول محورها كالمحاريث القلابة يجب ضبط الآلة أفقياً ورأسياً وتحديد مركز المقاومة كما يحدد كتيب تعليمات التشغيل والصيانة.
- فى المقطورات الزراعية والآلات المحملة على عجلات كاوتش (مثل مواتير الرش) لاتوجد هذه الصعوبة لأن الآلة مصممة بحيث تشبك مباشرة بقضيب الجر دون حسابات أوقياسات.

٤- شبك الآلة مع قضيب الجر ووضع بنز التثبيت ووضع تيلة البنز وسلسلة الأمان.

٥- بعد التأكد من الوقوف التام للجرار أو فرملته على أرض أفقية يتم فك سلسلة الأمان ثم فك تيلة الأمان ثم نزع البنز لتحرير الآلة من الشبك.

٦- إرتكاز الألة على ذراع الإرتكاز الأمامى.





شكل يوضح الشبك الآمن للمقطورات بإستخدام بنز مزود بتيلة زنق مع توصيل سلسلة الأمان

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند شبك وفك الآلة المقطورة.				
٢	تحديد مركز المقاومة.				
٣	إجراء خطوات الشبك بالجرار.				
٤	تحديد المكان المناسب من حيث الأفقية لتفك فيه الآلة المقطورة.				
٥	إجراء خطوات الفك من الجرار.				
٦	إرتكاز الألة على ذراع الإرتكاز الأمامى.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٤ – التدريب على تشغيل الآلات الثابتة التى تدار من خلال طارة الإدارة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب يكون قادراً على: تشغيل الآلات الثابتة التى تدار بطارة الإدارة

الأدوات المستخدمة:

- جرار حقلى ذو عجلات كاوتش ثنائى الدفع
- آلة ثابتة تدار بطارة الإدارة (طلمبة الرى)

خطوات التنفيذ:

بعد تعريف الطلاب بتعليمات الأمان والسلامة عند تشغيل الآلات الثابتة التى تدار من خلال طارة الإدارة

يقوم المدرس بتدريب الطلاب من خلال الخطوات التالية:

١- إدارة محرك الجرار والتأكد من الأداء الجيد للمحرك.
٢- التأكد من أن صندوق التروس على وضع الحياد.
٣- شد فرامل اليد لإيقاف حركة الجرار.
٤- تثبت طارة الإدارة فى عمود الإدارة الخلفى إن لم يكن لها مكان آخر.
٥- إدارة طارة الآلة باليد للتأكد من عدم وجود أى خلل بالآلة.
٦- وضع الآلة فى مكان آمن ومناسب وقريب من الخدمة التى تؤديها.
٧- تركيب السير بين طارة الجرار وطارة الآلة.

- شد السير بالتحرك الخفيف للجرارللأمام أوللخلف بالآلة أيهما أيسر .
- فرملة حركة عجل الآلة أو تحجير الآلة.
- تعشيق ذراع تشغيل طارة الإدارة مع الضغط على الدبرياج .
- رفع القدم تدريجياً وببطئ عن دواسة الدبرياج.
- متابعة التشغيل للتأكد من سلامة الأداء .
- بنهاية العمل يتم إبطال الجرار ثم تحريك الجرار للخلف أو الآلة للأمام لفك السير.
- تخزين السير والآلة متبعاً تعليمات التخزين الصحيح.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجـــدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند تشغيل الآلات التى تدار بطارة الإدارة.				
٢	تثبت طـــارة الإدارة فـــى عمـــود الإدارة الخلفي.				
٣	إدارة طارة الآلة باليد للتأكد من عدم وجود أى خلل بالآلة.				
٤	شد السير بالتحرك الخفيف للجرارللخلـــف أو الآلة للامام.				
٥	تعشيق ذراع تشـــغيل طـــارة الإدارة مـــع الضغط على الدبرياج.				
٦	رفع القدم تدريجياً وببطـــئ عـــن دواســـة الدبرياج.				
٧	متابعة التشغيل للتأكد من سلامة الأداء.				
٨	التخزين السليم للآلة والسير.				
التقييم العام لأداء الطالب					

٥- التدريب على تشغيل الآلات المعلقة بالجرار التى تدار بعمود الإدارة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب يكون قادراً على:

تشغيل الآلات المعلقة بالجرار والتى تدار بعمود الإدارة الخلفى.

الأدوات المستخدمة:

- جرار حقلى ذو عجلات كاوتش ثنائى الدفع.
- آلة معلقة تدار بعمود الإدارة الخلفى (المحراث الدورانى).

خطوات التنفيذ:

بعد تعريف الطلاب بتعليمات الأمان والسلامة عند تشغيل الآلات المعلقة بالجرار والتى تدار بعمود الإدارة الخلفى

يقوم المدرس بتدريب الطلاب من خلال الخطوات التالية:

١- إدارة محرك الجرار و التأكد من الأداء الجيد للمحرك.
٢- التأكد من أن صندوق التروس على وضع الحياد.
٣- شبك الآلة المعلقة بإتباع خطوات المهارة الثانية (شبك وفك الآلات المعلقة)
٤- فك جراب عمود الإدارة الخلفى وحفظه فى شنطة عدة الجرار.
٥- توصيل الوصلة المرنة بالجرار ثم بالآلة.
٦- رفع الآلة بالجهاز الهيدروليكى.
٧- تشغيل عمود الإدارة الخلفى بعد الضغط على دواسة الدبرياج.
٨- متابعة التشغيل للتأكد من سلامة الأداء.
٩- بنهاية العمل يتم إبطال حركة عمود الإدارة الخلفى ثم تفك الوصلة المرنة ثم تفك الآلة.
١٠- تغطية عمود الإدارة الخلفى مرة أخرى.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند الآلات المعلقة بالجرار والتى تدار بعمود الإدارة الخلفى.				
٢	فك جراب عمود الإدارة الخلفى وحفظه فى شنطة عدة الجرار.				
٣	توصيل الوصلة المرنة بالجرار ثم بالآلة.				
٤	تشغيل عمود الإدارة الخلفى بعد الضغط على دواسة الدبرياج.				
٥	متابعة التشغيل للتأكد من سلامة الأداء				
٦	إبطال حركة عمود الإدارة الخلفى ثم فك الوصلة المرنة ثم فك الآلة.				
٧	تغطية عمود الإدارة الخلفى مرة أخرى.				
التقييم العام لأداء الطالب					

تدريبات (تمارين)

١ ــ أذكر الأجهزة المتواجدة بالجرار والتى يمكن أن تمد الآلات الزراعية بالحركة والقدرة.

٢ــ أذكر الجهاز المناسب الذى يتصل بالآلات الآتية لتشغليها بالجرار:

- محراث حفار معلق
- محراث دورانى مقطور
- ألة دراس ثابتة
- مقطورة زراعية
- مضخة رى ثابتة

٤ ــ ماهو المكان الذى توضع فيه طارة الإدارة بمعظم الجرارات ؟

٥ ــ لعمود الإدارة الخلفى فى معظم الجرارات سرعتان قياسيتان ما هما ؟ وما هى مبرارات هذا التوحيد القياسى؟

٦ــ ما هى ألاجزاء الأساسية الواجب تواجداها فى الجهاز الهيدروليكى بالجرار ؟

٨ ــ أذكر مميزات تشغيل الآلات الزراعية بواسطة الجهاز الهيدروليكى للجرار.

١٠ ــ حدد فى نقاط أسباب إستخدام زيت للجهازالهيدروليكى أقل كثافة من الزيت المستخدم فى تزييت المحرك ؟

الفصل الثالث: أجهزة تلامس الجرار مع الأرض

المقصود بجهاز تلامس الجرار هى مجموعة أجزاء الجرار التي تتلامس مع سطح التربة والتي بواسطتها يرتكز الجرار علي الأرض ويتحرك عندما تصل قدرة محرك الجرار إلي هذا الجهاز، ويستمد جهاز التلامس حركته من العمود الخارج من جهاز النقل النهائي.

ففي الجرارات ذات العجل يتكون جهاز التلامس من العجلتين الخلفيتين والعجلتين الأماميتين ، أما في جرارات الكتينة فيتكون من الكتينة اليمني والكتينة اليسري.

وأهم أنواع أجهزة التلامس هي :

١- العجل الكاوتش .

٢- الكتينة.

العوامل التي تؤثر علي كفاءة اجهزة التلامس:

- **عوامل طبيعية :**

مثل نوع التربة ومقدار تماسكها ونسبة رطوبتها ومقدار إنحدار سطح الأرض.

- **عوامل خاصة بتصميم وتشغيل الجرار ، وأهمها :**

١- إذا كان الجرار بعجل :

قطر العجلة – عرض العجلة – الوزن الواقع علي العجل الخلفي – نوع البروزات في الإطار الخارجي للعجل – السرعة الأمامية للجرار.

٢- إذا كان الجرار بكتينة :

عرض الكتينة – طول تلامسها مع الأرض – نوع البروزات في الكتينة – السرعة الأمامية للجرار.

أولاً: العجلات الكاوتش

منذ زمن بعيد لجأ منتجوا الآلات الزراعية إلى تصنيع الإطارات الكاوتش الهوائية لتلافى عيوب العجلات الحديدية فأصبح إستعمال العجل الكاوتش منتشراً في الجرارات الزراعية للأسباب الآتية:

١ – أنه يخفض المقاومة المتطلبة للتحريك (مقاومة التدحرج).

٢– يسمح بإستعمال سرعات عالية عند قيامه بأداء الأعمال الخفيفة.

٣– يترتب علي إستعماله إستهلاكاً أقل للوقود .

٤– أقل كبسا للتربة.

المكونات الأساسية لجهاز التلامس الكاوتش:

يتكون العجل الكاوتش من إسطوانة (جانط) مصنوعة من الصلب حافتها مستديرة ومقعرة تحاط بأنبوبة داخلية من المطاط وتغلف بإطار من الكاوتش به بروزات لتتماسك مع التربة وتنفخ الأنبوبة الداخلية بالهواء علي ضغط منخفض يتراوح بين ٠.٨ و ١.٢٠ كيلوجرام علي السنتيمتر المربع (شكل ٢٣).



شكل (٢٣): الإطارات الكاوتش بالجرار

يتركب الإطار الكاوتش (شكلى ٢٤، ٢٥) من الأجزاء التالية:

١. أسلاك التقوية (الخرزة):

وهى عبارة عن حزمه من السلك موجوده داخل الإطار لتثبيت الشفة فى الإطار حيث أن كل طبقات الإطار تربط ربط وثيق بهذه الأسلاك والتى توجد على الشفه وتحول دون تغيير شكل شفه الإطار.

٢. طبقات جسم الإطار:

هى عبارة طبقات متعددة من المطاط ينسج القلب الداخلى لها من الخيوط، ويكون قوى بدرجة كافيه ليتحمل ضغط النفخ وكذلك الحمل والواقع عليه والصدمات.

وكل نسيج فى كل طبقة يحاط بطبقة مطاطية مرنه، وكل طبقة تلتصق بالتالية لها بطبقة من مادة لاصقة.

وهذه الأنسجة قد تكون من القطن أو من الحرير الصناعى أو النيلون أو من البولى إستر ٠٠٠ الخ والحرير والنيلون هما الأكثر شيوعاً.

وتتراوح عدد الطيات لإطارات الجرارات مابين ٦ الى ١٤ وقد تصل إلى ٢٠ أو أكثر من ذلك لبعض معدات الخدمة الشاقة.

وعادة ما تركب هذه الطيات بزاوية معينة حسب إتجاه الطيات بالنسبة لبعضها ولجانبى الإطار ومنها أنواع عديدة تختلف حسب شكل الطبقات القاعدية بالنسبة لبعضها(شكل ٢٥)

أ. ذات السيور القاعدية:

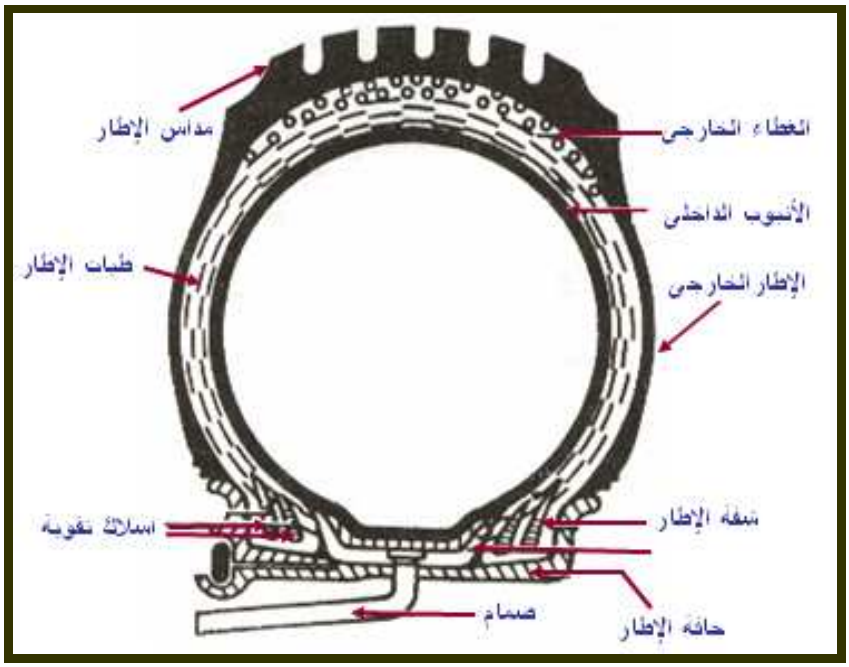
وفيها يشبه التحزيز شكل السيور وتكون شديدة الإتصال من المنتصف، وهى الطبقة المحيطة بالجسم وتحت طبقة البروزات والمداس وتكون من الجانب الأيمن للإطار إلى الجانب الأيسر(شكل٢٦أ).

ب. طبقات قاعدية :

وهى عبارة عن أنسجة يمكن أن تأخذ زوايا أقل من المستخدمة فى النوع الأول وهذا الترتيب يعطى لها قوة تماسك وصلابة للحائط الجانبى للإطار ويحسن ويزيد من العمر الإفتراضى للبروزات (شكل٢٦ب) وبالتالى تحسن من قوة تماسكها مع الأرض.

جـ .طبقات ذات السيور القطرية:

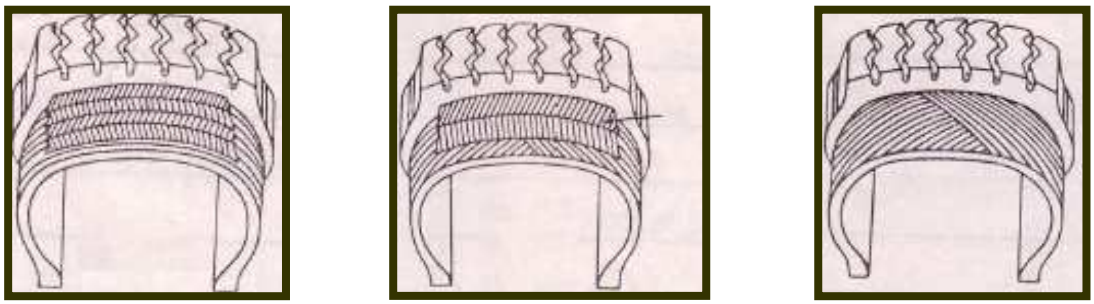
وهى عبارة عن أنسجة ملفوفة حول جسم الإطار وتثبت هذه الأحزمة بشدة مع الأسلاك فى المنطقة تحت البروزات فتزيد قوة البروزات وبالتالى زيادة تماسكها مع الأرض، ويعتبر هذا النوع من أقوى أنواع الإطارات وأكثرها تحملا (شكل٢٦جـ).



شكل (٢٤): مقطع فى إطار كاوتش خلفى للجرار بدون إنبوب داخلى (تيوبلس)



شكل (٢٥): مكونات الإطار الكاوتش للعجل الخلفى للجرار



أ. ذات السيور القاعدية ب. طبقات قاعدية ج .طبقات ذات السيور القطرية

شكل (٢٦): شكل بناء أنسجة الإطارات الكاوتش

فى بعض الإطارات الكبيرة والتى تتحرك على الأرض وأيضا للمعدات الثقيلة (آلات الخدمة الشاقة) توضع طبقات سلك مابين البروزات وجسم الإطار ليقلل من إحتمالية تعرض الإطار للقطع علاوة على أنه يحفظ البروزات من القطع عند نفخ الإطار وتمنع دخول أى رمال أو غيره إذا حدث قطع فى جزء معين من الإطار.

وبعض هذه الإطارات يأخذ العلامة (S W B) على الحائط الجانبى للإطار و هذا يعنى أنه إطار مزود بسلك.

٣. الجوانب :

هى عبارة عن غطاء من المطاط مصممة بحيث تكون لينة وان ينثنى دون أن تتشقق ويظهر فائدة ذلك عند الدورانات ، الصدمات المفاجئة ٠

٤. البروزات (المداس):

هو الجزء من الإطار الملامس للأرض والذى يقابل الإحتكاك ويزيد من قوة الإلتصاق بالأرض ويزيد من عمر الاطار ويقاوم القطع.

ومنه أنواع وأشكال عديدة من حيث الشكل والعمق ولكن بصفة عامة يكون المداس عميق للمعدات الزراعية التى تعمل فى الحقل.

٥. الإنبوب الداخلى :

وهو الجزء الداخلى من الإطار والمملوء بالهواء المضغوط والماء.

٦.البطانة :

وهى بطانة للأنبوب الداخلى لتحمية من التلف نتيجة للإلتصاق بحافه وجسم الإطار.

٧. الشفه :

وهى جزء منتفخ يحيط بالمجموعة السلكية التى تحيط بالإطار من الخارج ليعمل على ضمان إلتصاق الكاوتش بالجانب.

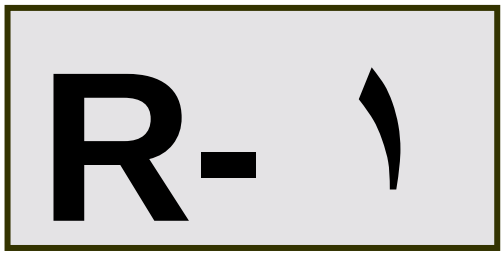
فى بعض الجرارات الحديثة تستخدم إطارات ليس لها إنبوب داخلى فهى عبارة عن كاوتش متكامل بدون إنبوب داخلى مغطى من الداخل بأسلاك تقوية ويحتاج لخدمة بسيطة لكن بدرجة أعلى من الخبرة والمهارة ، ومن أهم مميزاته أنه إذا تعرض للثقب لا يفرغ ما به من هواء مرة واحدة ولكن يأخذ فترة من الوقت تسمح للسائق أن يتحرك لأقرب محطة صيانة دون تلف للإطار أو الجانت المعدنى.

طرز الإطارات :

تصنع العديد من الإطارات للمعدات التى تقوم بالعمليات الزراعية لذلك كان من الضرورى وضع كود للإطارات (**شفره الإطارات**)، وهذا النظام للتعرف على المواصفات الفنية لهذا الإطار فى اى مكان فى العالم، فيكتب على جانب الإطار رقم بجواره حرف من اللغة الإنجليزية (شكل٢٧) وهذا الحرف

إما أن يكون (R) وهذا يعنى أنه إطار خلفى ، أو يكون الحرف (F) وهذا يعنى أنه إطار أمامى، أما الرقم فيدل على نظام المداس وهناك جدوال تبين تلك المواصفات.

بعض المصانع تضيف حرف (O) بعد رقم التصنيع لتبين أنه من نظام المداس السطحى ، يضاف الحرف (C) ليدل على أنه ذو مداس عميق أى أنه يصلح للخدمات فى أرض لزجه.

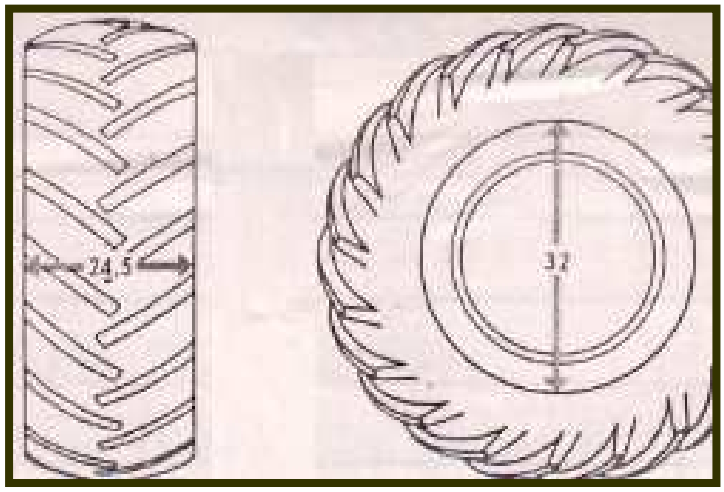


شكل (٢٧): شكل لبعض الترقيمات على الإطارات الكاوتش(عجل خلفى)

مقاس الإطار:

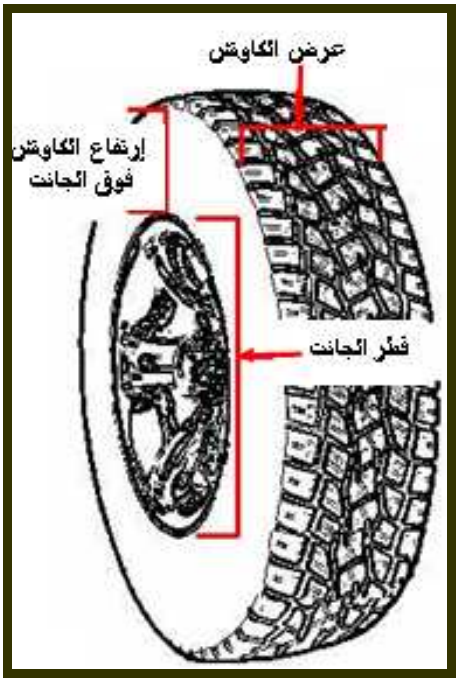
تختلف مقاسات الإطارات بإختلاف إستخدامات الجرار ومن الضروري علي كل سائق جرار إن يكون علي علم بمقاسات إطارات جراره.

حيث توضع علي جانبي الإطار الكاوتش أرقام تبين مقاسها وتوضع هذة الأرقام في صورة رقمين مثل (شكل ٢٨) حيث يمثل الرقم الاول (٦.٥) عرض الإطار بالبوصة عندما يكون منفوخاً ، بينما يمثل الرقم الثاني (٣٢) قطر الجانت بالبوصة (وهذا يعنى أن عرض بصمة هذا الإطار ٢٤.٥ بوصه ويركب على جانت قطره ٣٢ بوصة).



شكل (٢٨): إطار كاوتش خلفى مقاس (٢٤.٥- ٣٢)

أو يكون مكوناً من ثلاثة أرقام مثل (٣٠-١٤-١٢) فالرقم الأول (٣٠) يعني قطر الجانت ، والرقم الثاني (١٤) يدل علي إرتفاع الكاوتش فوق الجانت، أما الرقم الثالث (١٢) فيعني عـرض الإطـار (شكل ٢٩).



شكل (٢٩): الأبعاد المستخدمة فى تحديد مقاس الإطار

نفخ الاطارات:

يصمم الإطار للعمل مع درجة إنتفاخ للحائط الجانبى وتمدد معين للبروزات ، ويكون مـن المفيـد الوصول لضغط النفخ المناسب حتى يعطى الخاصية المطاطية للإطار ، وتحمله لدرجة الحـرارة ، وزيادة عمره الإفتراضى.

ويوضح شكل (٣٠) الأشكال المختلفة لحالة الإطار حسب درجة نفخ الإطار، ففى شكل (٣٠- أ) يكون ضغط نفخ الإطار زائداً وفى هذه الحالة لانحصل على تلامس كامل مع الأرض وبالتالى فان وسط المداس فقط هو الذى سيلامس سطح التربة وبالتالى سيتعرض للتآكل ، وتكـون البـروزات معرضة للأخطارعند تصادمها بصخور ، أو قطع من المعادن الخ ...

وفى شكل (٣٠- ب) يكون ضغط نفخ الإطار أقل من اللازم وهذا يسبب تآكل للمداس من الجوانب بينما الوسط يظل سليما وتكون شكل البصمة عريضة غير واضحة من المنتصف ، ويسبب ذلـك رفع درجة الحرارة داخل الإطار مما يؤدى لتلف الانبوب الداخلى ، وقد يسبب كسر للتيلة الداخلية ،وقد يسبب إنفصال فى طبقات التيلة.

أما شكل (٣٠ - جـ) فهو يوضح الضغط المناسب للإطار(الضغط الموافق لتوصيات المنتج) حيث تظهر فيه بصمه الإطار واضحة كامله ويتم التلامس الكامل مع سطح الأرض وفى هذه الحالة يكون الإطارمرن بدرجة مناسبة.



جـ – ٣٠ ب – ٣٠ أ – ٣٠

شكل(٣٠): شكل تلامس الإطارمع الأرض حسب درجة النفخ داخل للإطار

وقد يرسم على جانب إطار العجلات القائدة سهم يوضح الإتجاه الصحيح للدوران ذلك للحصول على درجة إلتصاق وتماسك جيد مع التربة وإذا تم التركيب عكس الوضع الصحيح يحدث تآكل سريع للمداس ، ولكن فى بعض الحالات حسب ظروف التربة قد يعكس هذا الوضع للحصول على نسبة أعلى من تماسك الإطارات مع التربة أو ليقلل ضغط الإطار على التربة.

قياس ضغط نفخ الإطار:

الضغط الصحيح للإطار يطيل عمر الإطار، ويحسن من استهلاك الوقود كما إنه يعطيك تحكم أحسن أثناء القيادة. المقاس الصحيح للإطار ستجده مكتوب على الإطار نفسه، ويقاس الضغط إما بوحدات الرطل على البوصة المربعة أو الكيلوبسكال. استخدم مقياس الضغط لتقيس نفخ الإطار كل أسبوعين. وللقياس السليم، قس ضغط الإطار وهو بارد.

تتم عملية قياس ضغط نفخ الإطار بحل غطاء صمام النفخ ثم وضع طرف المقياس على الصمام والضغط عليه؛ في حالة سماع صوت تنفيس فإن هذا يدل على تسرب الهواء وعدم دقة القياس.

في حالة ما يكون ضغط نفخ الإطار منخفض يجب زيادة ضغط نفخ الإطار؛ أما في حالة ما يكون ضغط نفخ الإطار مرتفع يجب تسريب الهواء الزائد وذلك عن طريق الضغط على الإبرة بمركز الصمام؛ وبعد إضافة الهواء أو تسريبه يتم قياس ضغط نفخ الإطار مرة أخرى للتأكد من كون الضغط مناسباً للتشغيل.



١.إتبع تعليمات المصنع بدقة عالية عند تثبيت الإطار على العجل على الجانب حتى لايحدث إنفجار يؤدى لأضرار مضاعفة تصل للموت ، ولاتحاول أن تثبت الإطار بدون وجود المعدات الخاصة بذلكأو عدم وجود الخبرة الكافية لأداء العمل على الوجه الأكمل.

٢.عدم الزيادة عن الضغط الموصى به حتى لايسبب تحطم لجسم الإطار.

٣.إطارات الجرارات والآلات الزراعية تعمل معظم وقتها تحت ظروف حقلية مختلفة والتى يسبب فيها تغير ضغط النفخ خللاً فى قوة الشد (الجر) حيث انه يغير من مساحة الجزء الملامس للأرض.

٤.عند السير على أرض صلبة (مدكوكه) لابد من رفع ضغط نفخ الإطار حتى لاتتلف البروزات حيث أنها ستتفلطح وتلتوى للخارج بعيدة عن مركز الحمل، وعلى ذلك فى مثل هذه الظروف يوصى بزيادة نفخ العجل إلى أقصى ضغط مسموح به.

٥. لايفرغ الإطار من الهواء وهو ساخن حيث يزاد الضغط داخل الإطار بزيادة درجة الحرارة وبالتالى لا يمكن الإعتماد على قراءات مقياس الضغط فى هذه الحالة.

٦ . لو لوحظ أن الضغط فى الإطار أقل من الضغط العادى عند التشغيل فأضف هواء ليتساوى ضغط كل من العجلتين على جانبى الآلة (وإختبر النفخ بعد ٣٠ دقيقة من التشغيل للتأكد من أن الإطار غير مثقوب)٠

٧.من المستحيل قياس ضغط الهواء بالإطار وصمام الهواء (البلف) متجه لأسفل ، ولذلك يجب دوران العجل بحيث يكون الصمام لأعلى قبل بداية القياس.

أسباب كبر عجلات الجرار الخلفية عن الأمامية:

١. نظراً لأن العجل الخلفي للجرار يقوم بدفع الجرار للأمام لذا فإن زيادة قطره يزيد من عزمة علي الدوران ، أما قلة قطر العجل الأمامي فيؤدي إلي سهولة التوجيه وعدم إجهاد السائق.

٢. كلما زاد قطر العجلة الخلفية أدي ذلك إلي زيادة مساحة تلامسها وتماسكها مع الأرض وهذا يؤدي إلي تقليل إنزلاق العجلات وبالتالي زيادة القدرة المستفادة من الجرار.

٣. كبر قطر العجلة الخلفية يؤدي الإلي تقليل مقاومة الدوران التي تقابل الجرار أثناء الحركة وبالتالي زيادة القدرة المستفادة من الجرار أيضاً.

وسائل زيادة تماسك عجلات الجرار مع الأرض:

عندما تكون ظروف التربة غير ملائمة ، كما في الأراضي الثقيلة أو الطينية أو الأراضي الغدقة وغير المتماسكة ، فأنه في هذه الحالة وتفاديا للإنزلاق الغير العادي لعجلات الجرار فإنة يلزم العمل علي زيادة تماسك عجلات الجرار مع الأرض بإتباع أى من الطرق الآتية :

١- تخفيض ضغط نفخ الإطارات الكاوتش

يفضل تخفيض ضغط نفخ الإطارات الكاوتش للجرارات عن الضغط العادي لها في حالة الظروف السيئة للتشغيل إلي حوالي ٠.٨ كجم/سم٢ ، وينتج عن هذا التخفيض في الضغط زيادة مساحة تلامس الإطارات مع الأرض بسبب إنبعاجها وكذا زيادة عدد البروزات المتلامسة مع الأرض ، ويترتب علي ذلك مزيد من التماسك مع التربة .

ويراعي إعادة ضغط هواء العجلات ثانية إلي معدله الطبيعي عندما تزول الظروف السيئة للتشغيل .

وفي بعض الأحيان عندما تكون الأرض رخوة قليلة التماسك يمكن إستخدام زوج من العجل الكاوتش الخلفي بدلاً من عجلة واحدة في كل جانب ، وبذلك تزداد مساحة التلامس مع الأرض وبالتالي عدد البروزات المتماسكة (شكل ٣١) .



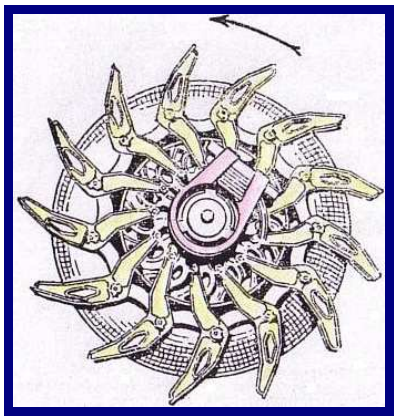
شكل (٣١): إستخدام زوج من العجل الكاوتش

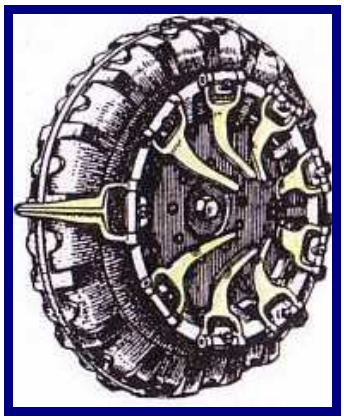
٢- إستعمال جنازير أو كباشات خاصة حول العجلات:

من طرق زيادة تماسك العجلات مع الأرض إستخدام عجلات خاصة من الحديد تركب بجانب عجلات الكاوتش وتثبت علي صرة كل عجلة ، وهذه العجلات الحديد بها كباشات مدببة من الصلب تبرز عند الاستعمال وتنكمش عند عدم الحاجة اليها لان ذلك يساهم في زيادة تماسك عجلات الجرار مع الأرض أو استعمال جنازير تلف حول العجلات (شكل٣٢).



أ- إستعمال الجنازير





ب- إستعمال الكباشات

شكل (٣٢): إستعمال الجنازير أوالكباشات لزيادة تماسك العجلات مع الأرض

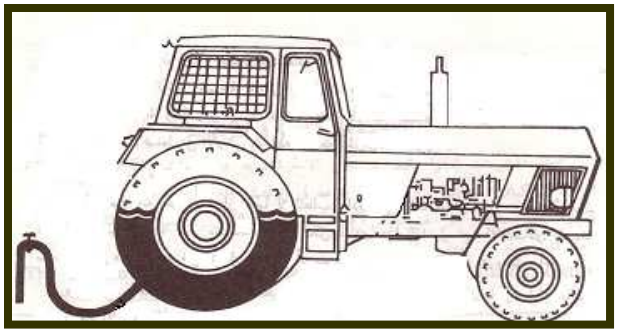
٣- زيادة الوزن علي العجلات الخلفية:

ونظراً لأن قوة الشد علي قضيب الجر تتناسب إلي حد ما مع مقدار الثقل علي العجل الخلفي، فمن الطرق السهلة التي تؤدي الي زيادة الوزن علي العجلات الخلفية هي تركيب أقراص ثقيلة من حديد الصهر علي كل عجلة (شكل٣٣) أو اللجوء إلي ملء الأنابيب الداخلية للإطارات الكاوتش بالماء حتي ثلثي سعتها والثلث الباقي بالهواء المضغوط (شكل٣٤) .

ويتراوح الوزن الإضافي للعجلات من ٥٠ الي ١٠٠ كيلوجرام لكل عجلة في الجرارات الكبيرة . وأهمية ملء أنابيب الكاوتش الداخلية للعجلات بالماء والهواء لا تقتصر علي زيادة وزن العجلات الخلفية وبالتالي الي زيادة تماسكها مع الأرض ، بل يؤدي أيضا الي التقليل من اهتزازات الجرار – وخاصة عند تشغيله في الأراضي الوعرة أو علي سرعات عالية – هذا فضلا عن رخص تكاليف هذه الطريقة .



شكل (٣٣): أقراص حديد علي العجلات لزيادة الوزن على العجل الخلفى



شكل (٣٤): ملء الأنابيب الداخلية لإطارات الكاوتش بالماء

٤ – إستعمال جهاز تعطيل الجهاز الفرقي بالجرار (جهاز الغرس):

من الطرق المستعملة في تخليص جرار إنغرست احدي عجلاته في مكان غير متماسك التربة ، اللجوء الي استخدام فرملة الجهاز الفرقي (جهاز الغرس) والذي يجبر العمودين النصفين علي الدوران معا وبسرعة واحدة مما يمنع انزلاق عجلة بالنسبة للأخري ، فهذا الجهاز يعالج الفرق بين التماسك للعجلتين والذي يحدث في ظروف كثيرة ، الا أن هذه الطريقة لا يمكن استخدامها الا عند السير في خط مستقيم فقط وليس عند الدوران في المنحنيات .

وحسب الحالة ، يمكن استعمال طريقة أو أكثر من الطرق المذكورة، وفي حالة اختيار أي طريقة من طرق زيادة التماسك سالفة الذكر يجب مراعاة الكفاءة في أداء الجرار وسرعة التركيب والفك وسهولة الاستعمال ورخص تكاليف العملية .

ثانياً: الكتينة

يرتكز الجرار ذو الكتينة علي الأرض بواسطة كتينتين من الحديد وبعرض كاف بدلا من أن يرتكز علي الأرض بواسطة العجل ، والغرض الأساسي من الكتينة هو توزيع ثقل الجرار علي أكبر مساحة حتي يقل مقدار ضغطه علي الأرض.

مكونات جهاز التلامس بالجرار الكتينة:

يتكون جهاز تلامس بالجرار الكتينة من الأجزاء الأساسى الآتية والمبينة بشكل (٣٥) :

١- عجلتين مسننتين خلفيتين تعرفان بعجلتي القدرة ، وهي التي تستمد حركتها من العمودين النصفين ، وتعرف كل منها بعجلة (الأسبروكت) .

٢- عجلتين أماميتين ، وتعرف كل منها بعجلة (الأيدلر) .

٣- كتينه عي هيئة جنزير تعشق في كل من العجلة الخلفية وتمر حول العجلة الأمامية المقابلة لها ، كما ترتكز الكتينة علي بكرات تحميل سفلية وعلوية .

٤- جهاز ضبط شد الكتينة ، وبه يمكن ازاحة عجلة (الأيدلر) الي الأمام أو الي الخلف حسب مقدار الشد المطلوب .

وعندما تتحرك عجلة الجر تشد الكتينة المعشقة بها فتدور حول العجلة الأمامية دافعة الجرار الي الأمام أو الي الخلف حسب توجيه السائق .

هذا وتستند الكتينة علي عدد من البكرات ، تسمي بالبكرات العليا والبكرات السفلي حسب وضعها ، وتدور هذه البكرات حول محاور مثبته بهيكل الجرار .

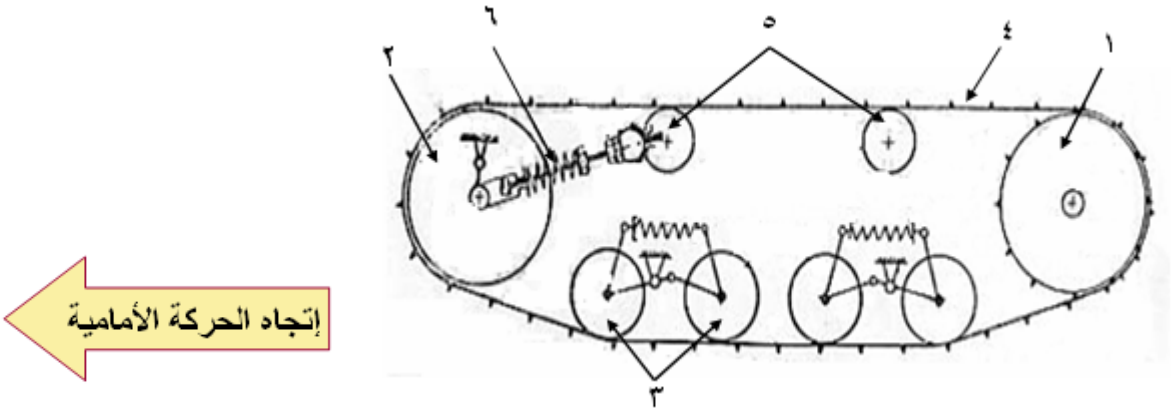
وتوزع الكتينة وزن الجرار علي مساحة كبيرة – وهي مساحة الجزء الملامس للكتينتين مع الأرض ، ويترتب علي زيادة مساحة التلامس قلة ضغط الجرار علي التربة وانخفاض نسبة الانزلاق وزيادة كفاءة الجر.

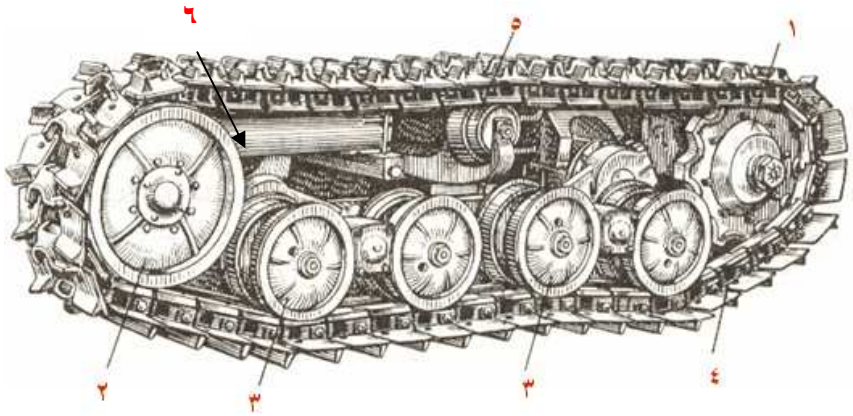
ومركز ثقل هذا النوع من الجرارات منخفض الارتفاع بالنسبة لجرارات العجل ، ولذا كان أصلح الجرارات للمناطق الجبلية عامة وفي اجتياز المرتفعات والمنخفضات والقنوات دون خوف من انقلاب الجرار ، **ويكثر استخدام الجرارات ذات الكتينة في المناطق الآتية :**

١- المناطق الجبلية .
٢- المناطق التي تكثر فيها المستنقعات .
٣- مناطق إستصلاح الأراضي في عمليات التسوية وتشوين الجسور وشق القنوات.

مقارنة بين الجرارات ذات لعجلات الكاوتش والجرارات ذات الكتينة

جرارات بعجل	جرارات بكتينة
– يمكن تغيير المسافة بين العجل. – يتراوح الضغط علي التربة بين ٠.٧ و٠.٨ كجم/سم٢. – التماسك والاتزان جيد. – كفاءة الجر حوالي ٦٠%. – سرعة الطريق العادية من ١٥ الي ٢٥كم/ساعة. – أكثر سرعة في أداء العمليات الزراعية. – يستهلك الكاوتش في المتوسط بعد ٤٠٠٠ ساعة شغل.	– المسافة بين الكتينتين ثابتة . – يتراوح الضغط علي التربة بين ٠.٠٣، ٠.٠٤ كجم/سم٢. – التماسك والاتزان جيد جدا. – كفاءة الجر حوالي ٨٠% . – سرعة الطريق الممكنة من ٧ الي ١٠كم/ساعة. – أسرع في أداء الدورانات الحادة. – تحتاج الكتينة الي صيانة واصلاح دوري مستمر.





١- عجلة الأسبروكت ٢- عجلة الأيدلر ٣- بكرات تحميل سفلية

٤- كتينه ٥- بكرات تحميل علوية ٦- جهاز ضبط شد الكتينة

شكل (٣٥): المكونات الأساسية لجهاز التلامس في الجرارات الكتينة

التدريبات العملية

١ - التعرف على أجهزة التلامس ووسائل زيادة تماسكها مع الأرض

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب مهارة التعرف على أجهزة التلامس ووسائل زيادة تماسكها مع الأرض.

الأدوات المستخدمة:

- الجرارات المتواجدة بالورشة.
- صور للإطارات الكاوتش عليها وسائل زيادة تماسكها مع الأرض.

خطوات التنفيذ:

بعد شرح المدرس لما يلى:

١ - الأشكال المختلفة لأجهزة تلامس الجرار مع الأرض.

٢ - أسباب الإنزلاق العالى للإطارات (عدم تماسكها مع الأرض).

ومن خلال الجرارات الموجودة بالورشة أو من خلال الصور إن لم تكن وسائل تماسك عجلات الجرار بالأرض متاحة يقوم المدرس بتعريف الطلاب بكل من:

١- الوسائل المستخدمة لزيادة تماسك الإطارات مع الأرض.

٢- الوسائل الدائمة الإستخدام بالجرارات الزراعية (الأثقال الإضافية - ملئ الإطار الداخلى بالماء)

٣- إحتياطات الأمان والسلامة عند إستخدام وسائل زيادة تماسك الإطارات مع الأرض لزيادة تماسكها مع الأرض.

٤- تأثير وسائل زيادة تماسك إطارات الجرار مع الأرض على القيادة وجودة الأداء مع الآلات الملحقة بالجرار.

التقييم

بعد الشرح يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابة الطلاب على الأسئلة التالية:

١- صنف الجرارات الزراعية حسب نوع جهاز التلامس مع الأرض.

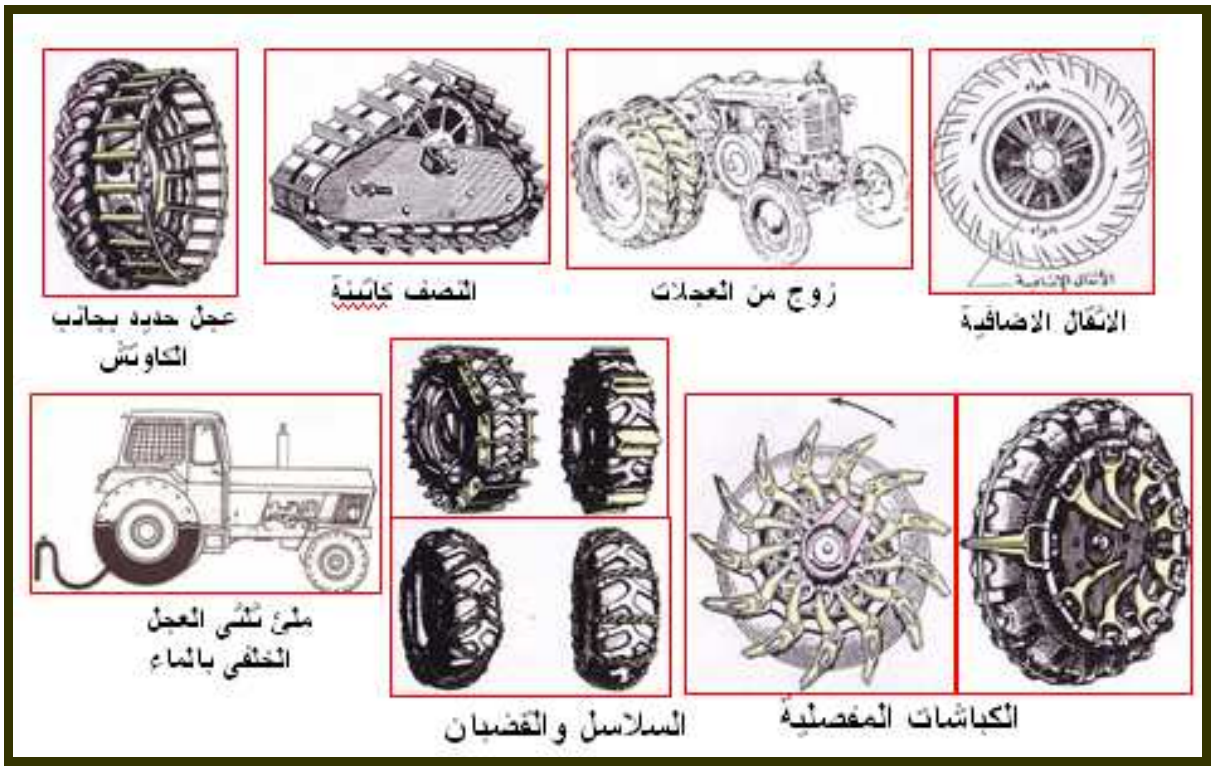
٢- أذكر فى نقاط أسباب الإنزلاق العالى للإطارات الكاوتش.

٣- أذكر إحتياطات الأمان والسلامة الواجب إتباعها عند إستخدام وسائل زيادة تماسك الإطارات مع الأرض.

٤- أذكر الوسائل المستخدمة لزيادة تماسك الإطارات مع الأرض

٥- حدد أكثر وسائل زيادة تماسك الإطارات مع الأرض إستخداماً فى الجرارات الزراعية.

٦- أذكر تأثير وسائل زيادة تماسك إطارات الجرار مع الأرض على القيادة وجودة الأداء مع الآلات الملحقة بالجرار.



بعض الوسائل المستخدمة لتقليل الإنزلاق (زيادة تماسك الإطارات مع الأرض)

٢- التعرف على الإتجاه الصحيح للمداس حسب طبيعة التربة

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب مهارة تحديد الإتجاه الصحيح للمداس (بروزات العجلات الكاوتش) حسب طبيعة التربة.

الأدوات المستخدمة: الجرارات المتواجدة بالورشة.

خطوات التنفيذ:

بعد تعريف المدرس الطلاب على:

١- شكل بروزات الإطارات (المداس).

٢- أسباب تواجد البروزات بعجلات الجرارات الزراعية.

من خلال الجرارات المتواجدة بالورشة يقوم المدرس بتعريف الطلاب بكل من:

١- الإتجاه الصحيح لبروزات الإطارات الكاوتش حسب طبيعة التربة.

٢- شكل بصمة بروزات عجلات الجرار على كل من التربة الثقيلة والخفيفة.

٣- إحتياطات الأمان والسلامة عند تغير إتجاه المداس.

التقييم:

بعد الشرح يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابة الطلاب على الأسئلة التالية:

١- ماهى أسباب تواجد بروزات فى عجلات الجرارات الزراعية.

٢- إختار الإجابة الصحيحة ما بين الأقواس:

إتجاه شكل بصمة الجرار على أرض خفيفة القوام (رملية) خلف الجرار يكون على شكل: (أ- ٨٨٨٨٨ ب – ٧٧٧٧٧٧٧ ج – ليس لها شكل).

٣- من الإحتياطات الواجب مرعاتها عند تغير إتجاه المداس لعجلات الجرار:

أ- .....

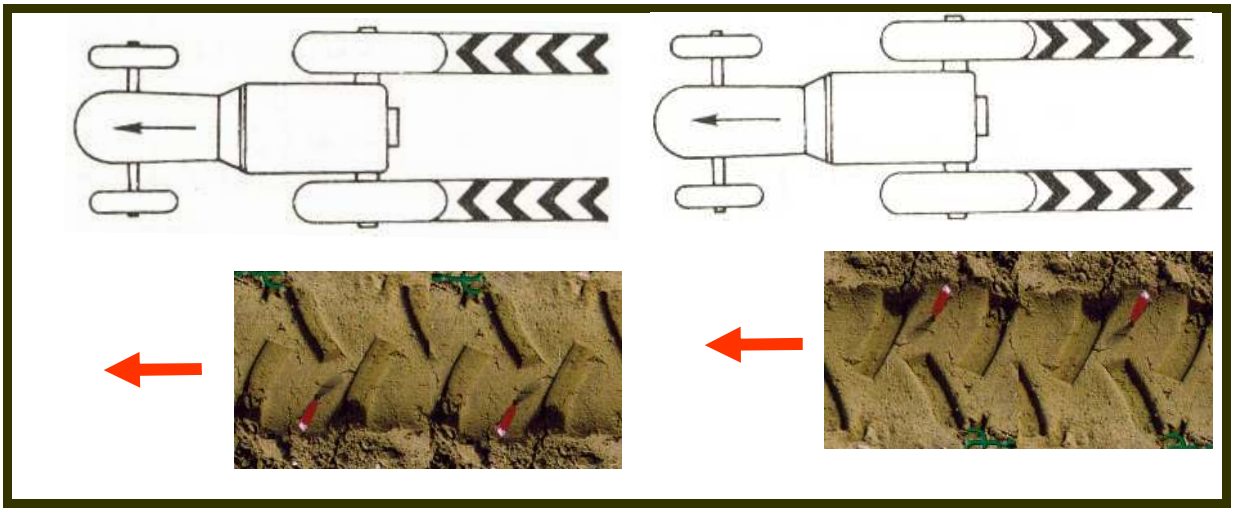
ب- .....

ج- .....

د- .....

هـ- .....

و- .....



إتجاه بصمة الجرار فى التربة الثقيلة إتجاه بصمة الجرار فى التربة الخفيفة

شكل بصمة بروزات عجلات الجرار على التربة

٣- التعرف على مقاس الإطار من خلال البيانات الموضحة عليه

الهدف:

إكساب الطالب مهارة التعرف على مقاس الإطار من خلال البيانات الموضحة عليه.

الأدوات المستخدمة: الجرارات أو الإطارات الموجودة بالورشة.

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتعريف الطلاب على:

٣- أهمية معرفة سائق الجرار لمقاس إطار الجرار الذى يعمل عليه.

٤- الأساليب المختلفة المتبعة لتوضيح مقاس الإطارات الكاوتش.

من خلال الإطارات الكاوتش المتواجدة بالورشة يقوم المدرس بتعريف الطلاب على كل من:

١-مكان وجود الأرقام التى تدل على مقاس الإطار.

٢-دلالة هذه الأرقام.

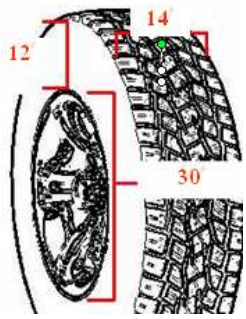
٣-دلالة إتجاه الأسهم.

٤-دلالة الحروف الإنجليزية.

بعد الشرح يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابة الطلاب على الأسئلة التالية:

١- ما هو مقاس إطار (٢٨-١٢.٥-١٠).

٢- أكتب بطريقة صحيحة مقاس الإطار الموضح بشكل (١).



شكل (١)

٣- ما دلالة وجود السهم الموضح بالشكل (٢).

٤- أذكر ثلاثة من الحروف الإنجليزية المستخدمة فى كتابة مقاسات الإطارات.



شكل (٢)

٤- التدريب على ملئ الإطار الكاوتش بثلثيه ماء

الهدف من التدريب

بنهاية التدريب يكون الطالب قادراً على: ملئ الإطار الكاوتش بثلثيه ماء.

الأدوات المستخدمة: الجرار المتواجد بالورشة.

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتعريف الطلاب بما يلى:

١- أسباب ملئ الإطار لثلثيه بالماء.

٢- إحتياطات الأمان والسلامة عند ملئ وتفريغ الإطار من الماء.

١. من خلال الجرار الموجود بالورشة يقوم المدرس بتدريب الطلاب على تفريغ الإطار من المـــاء من خلال الخطوات التالية:

أ. إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند تفريغ الإطارات الكاوتش من الماء.

ب. رفع الجرار من تحت العمودين النصفيين على كتل خشبية.

جـــ. إدارة عجلة الجرار حتى يكون صمام الضغط فى أسفل وضع له.

د. يزود ضغط الهواء الداخلى إلى ٢-٣ ضغط جوى.

هـــ. يفك صمام الضغط (البلف) فيندفع الماء خارج الإطار.

و. يركب صمام الملء ويربط به الجزء العلوى من صمام الضغط.

ز. ينفخ الإطار ليطرد المياه المتبقية بالإطار من أنبوب صغير بصمام الملء.

٢. من خلال الجرار الموجود بالورشة يقوم المدرس بتدريب الطلاب على ملء الإطار بالمـــاء مـــن خلال الخطوات التالية:

أ. إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند ملء الإطارات الكاوتش بالماء.

ب. رفع الجرار من تحت العمودين النصفيين على كتل خشبية.

جـــ. إدارة عجلة الجرار حتى يكون صمام الضغط فى أعلى وضع له.

د. يفك صمام الضغط (البلف) ويفرغ الهواء من الإطار.

هـــ. يركب صمام الملء ويوصل به خرطوم يسمح بدخول الماء حتـــى يخـــرج المـــاء مـــن الفتحة الجانبية من جسم الصمام ليدل على أن ثلثى الإطار مملوء بالماء.

و. يفك صمام الماء ليتسرب الزائد من الماء ويركب صمام الضغط.

ز. ينفخ الإطار حتى الضغط الموصى به فى كتيب تشغيل الجرار.

ح. يتم إختبار ضغط النفخ داخل الإطار بإستخدام مقياس الضغط.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خـــلال الجـــدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة عنـــد تفريـــغ وملء الإطار بالماء.				
٢	رفع الجرار من تحت العمودين النصفيين على كتل خشبية.				
٣	زيادة ضغط الهواء الداخلى إلى ٢-٣ ضـــغط جوى.				
٤	إدارة عجلة الجرار ووضع الصمام فى الوضع الصحيح أثناء تفريغ وملء الإطار بالماء.				
٥	نفخ الإطار لطرد المياه المتبقية بالإطار.				
٦	فك صمام الضغط (البلف) وتفريغ الهواء من الإطار.				
٧	تركيب صمام الملء وتوصيله بخرطوم الماء.				
٨	تسريب الماء الزائد.				
٩	نفخ الإطار حتى الضغط الموصى به فى كتيب تشغيل الجرار.				
١٠	إختبار ضغط النفخ داخل الإطـــار بإســـتخدام مقياس الضغط.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٤- التدريب على ضبط ضغط نفخ الهواء داخل الإطارات

الهدف من التدريب:

بنهاية التدريب يكون الطالب قادراً على: ضبط ضغط نفخ الهواء بالإطارات.

الأدوات المستخدمة: الجرار المتواجد بالورشة.

خطوات التنفيذ:

من خلال الجرار المتواجد بالورشة يقوم المدرس بتدريب الطلاب على ضبط ضغط نفخ الهواء بالإطارات من خلال الخطوات التالية:

١. إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند ضبط ضغط نفخ الهواء بالإطار الكاوتش.
٢. إستخدام جهاز ضغط الهواء للكشف عن ضغط الهواء بالإطار.
٣. عند زيادة ضغط الهواء عن الحد المقرر يتم تخفيف الضغط عن طريق الفك الجزئى لصمام الضغط.
٤. عند إنخفاض ضغط الهواء داخل الإطار عن الحد المقرر يتم تزويد ضغط الهواء الداخلى إلى الحد المقرربإستخدام جهاز ضغط الهواء (كمبرسور).
٥. يتم التأكد من ضغط نفخ الهواء بإستخدام أجهزة قياس ضغط نفخ الهواء بالإطارات.





من أجهزة قياس ضغط نفخ الإطارات

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة عند قياس ضغط نفخ الإطار.				
٢	الإستخدام الصحيح لجهاز قياس ضغط الهواء بالإطار.				
٣	تخفيف أو زيادة الضغط داخل الإطار إذا لزم الأمر.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

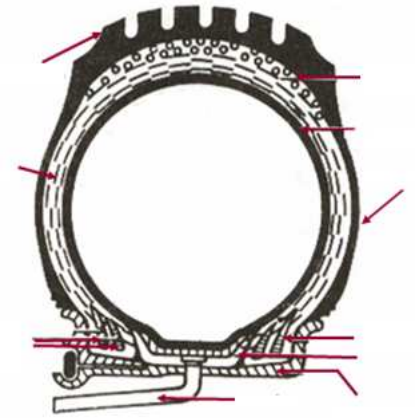
تدريبات (تمارين)

١- لماذا يجب ألا يزيد ضغط نفخ العجل الخلفى للجرار أثناء الحرث عن ٠.٨ كج/ سم٢.

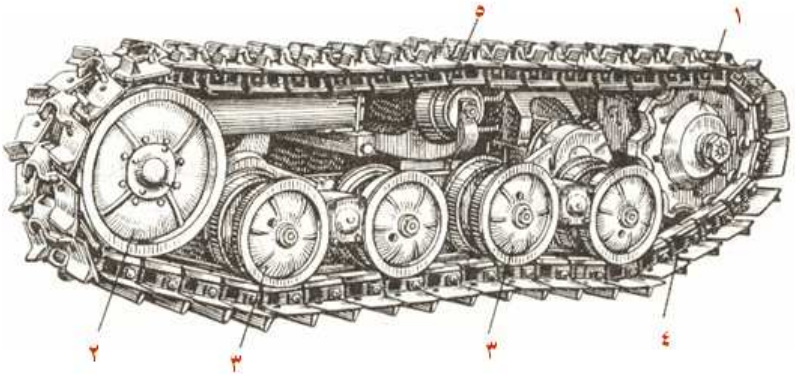
٢- أذكر فى نقاط العوامل التي تؤثر علي كفاءة أجهزة التلامس.

٣- ماهى الأسباب التى أدت لإنتشار إستخدام العجلات الكاوتش في الجرارات الزراعية.

٤- أكمل البيانات على الرسمتين التاليتين:



شكل يوضح قطاع فى .....



١-
٢-
٣-
٤-
٥-
٦-

شكل يوضح المكونات الأساسية .....

٥- عدد الوسائل المختلفة المستخدمة لزيادة تماسك عجلات الجرار مع الأرض.

٦- أذكر الظروف التى تستدعى إلى إستخدام الجرار الكتينة.

٧- أذكر أسباب كبر عجلات الجرار الخلفية عن الأمامية.

٨ــ من خلال دراستك لأجهزة التلامس بالجرارات الزراعية أذكر:

أ ــ أقلها كبسا للتربة.

ب ــ أقلها إنزلاقاً.

ج ــ أقلها إستهلاكا للوقود.

د ــ أقلها إستعمالا فى الوقت الحاضر.

هــ ــ أقلها ضررا للطرق.

و ــ أقلها مقاومة للدوران.

زــ أسهلها فى القيادة والتوجيه.

٩- وضح متى يستخدم جهاز تعطيل الجهاز الفرقي بالجرار (جهاز الغرس).

الفصل الرابع: وسائل التحكم والقيادة فى الجرارات ذات العجلات الكاوتش

تزود الجرارات بمجموعة من الأجهزة والمبينات والضوابط (شكل ٣٦) تمكن السائق من التحكم فى الجرار والآلات الملحقة به مع توفير قدر كافى من الأمان والسلامة وراحة السائق، ومهما إختلفت التقنيات الموجودة بالجرار من وجود مكيفات أو أجهزة للتعامل مع الأقمار الصناعية إلا أنها لابد وأن تحتوى على ما يلى:

١ــ **مقعد للسائق:** يكون مريحاً ذو مقاسات مناسبة لأطوال وأحجام السائقين مزوداً بالسوست الكافية لإمتصاص إرتجاجات الجرار حتى لايشعر السائق بالتعب أثناء القيادة.

٢ــ **أجهزة القيادة والتحكم فى الجرار:** والتى من خلالها يمكن للسائق قيادة الجرار مع التحكم فى الجرار والآلات الملحقة به مقطورة أو معلقة ، وتم وضعها فى أماكن مناسبة بحيث تجنب السائق بذل مجهود لاداعى له.

٣ــ **البدالات (الدواسات):** تم توحيد الدواسات بقدر الإمكان ، فعلى سبيل المثال توضع دواسة القابض (الدبرياج) على يسار السائق ودواسات الفرامل وتعجيل السرعة فى الجهة اليمنى.

٤ ــ **أجهزة القياس والبيان:** يتم تجميعها فى (تابلوه) واضح داخل مجال رؤية السائق ، وتكون هذه الأجهزة واضحة وسهلة القراءة لأى سائق ليست له دراية كبيرة بالمعلومات الميكانيكية، ومن هذه العدادات (عداد ضغط الزيت ،عداد درجة حرارة الزيت ،عداد درجة حرارة الماء ،عداد ضغط السولار)

٥ ــ **كابينة الجرار:** وتصنع الكابينة أو المظلة المثبتة بالجرار بغرض حماية سائق الجرار عند انقلاب الجرار بالاضافة الى حمايتة من العوامل الجوية كالرياح والأمطار والأتربة.

ومن هذه الأجهزة:

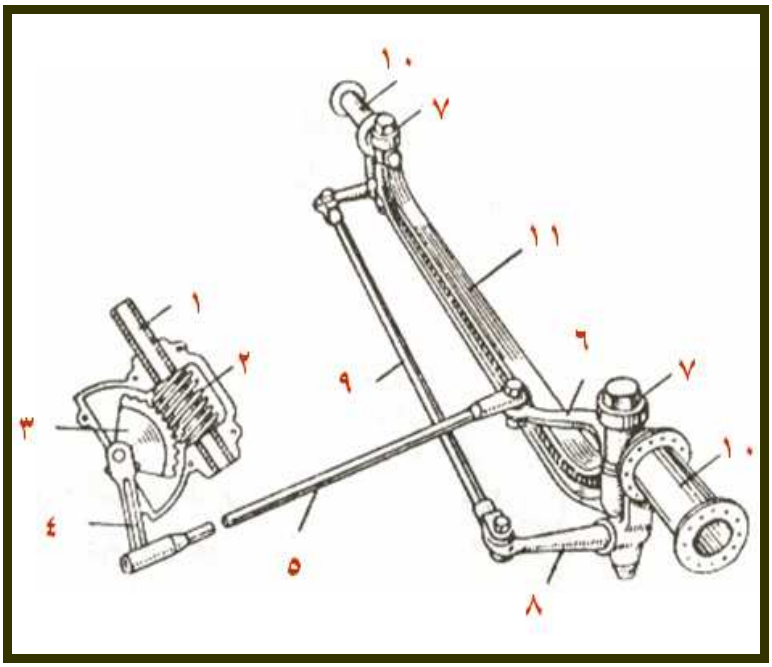
أولاً: عجلة القيادة

وهى طارة من الحديد الصلب مغطاه بطبقة من البلاستيك المقوى تتصل بجهاز التوجيه فى الجرار لتمكن السائق من التحكم فى مسار الجرار.

وتتصل عجلة القيادة بجهاز التوجيه فى الجرار(شكل ٣٧) وعند إدارة عجلة القيادة يدور عمود التوجيه وبناءاًعلى ذلك تدور مجموعة الحركة (ترس التوجيه الحلزونى ، قطاع التوجيه المسنن، ذراع التوجيه الهابطة، وساعد التوجيه) مما يؤدى إلى دوران العجلات الأمامية ليدور الجرار، وعند عدم تحريك عجلة القيادة تظل هذه المجموعة ساكنة ولا يغير الجرار مساره.



شكل (٣٦): كابينة الجرار موضحاً بها وسائل التحكم والقيادة بالجرار



١. عمود القيادة
٢. ترس التوجيه الحلزونى
٣. قطاع التوجيه المسنن
٤. ذراع التوجيه الهابطة
٥. ساعد التوجيه
٦. ذراع التوجيه المفصلية
٧. المحور الرئيسى لدوران العجلة الأمامية
٨. ذراع مفصلى التوجيه
٩. ذراع الإزدواج
١٠. مفصل التوجيه
١١. المحور الأمامى (الدنجل)

شكل (٣٧): جهاز التوجيه فى الجرارات ذات العجل

ثانياً: الدواسات

توجد الدواسات فى أسفل الكابينة ليتعامل معها السائق بالقدم (شكل٣٨) منها:

١- **دواسة الدبرياج :** وتوضع بالجهة اليسرى بكابينة الجرار حيث يتم الضغط عليها بالقدم اليسرى لفصل أو وصل الحركة بين المحرك وصندوق التروس.

٢- **دواسة الفرامل :** وتوضع بالجهة اليمنى بكابينة الجرار ويتم الضغط عليها بالقدم اليمنى، وعادة ما توجد دواسة لكل عجلة خلفية تسمى بالفرامل المستقلة حتى يمكن فرملة إحدى العجلتيين وترك الأخرى حرة لتضييق نصف قطرالدوران وبالتالى يسهل دوران الجرار، أما الضغط على الدواستين مرة واحدة تسبب وقوف للجرار.

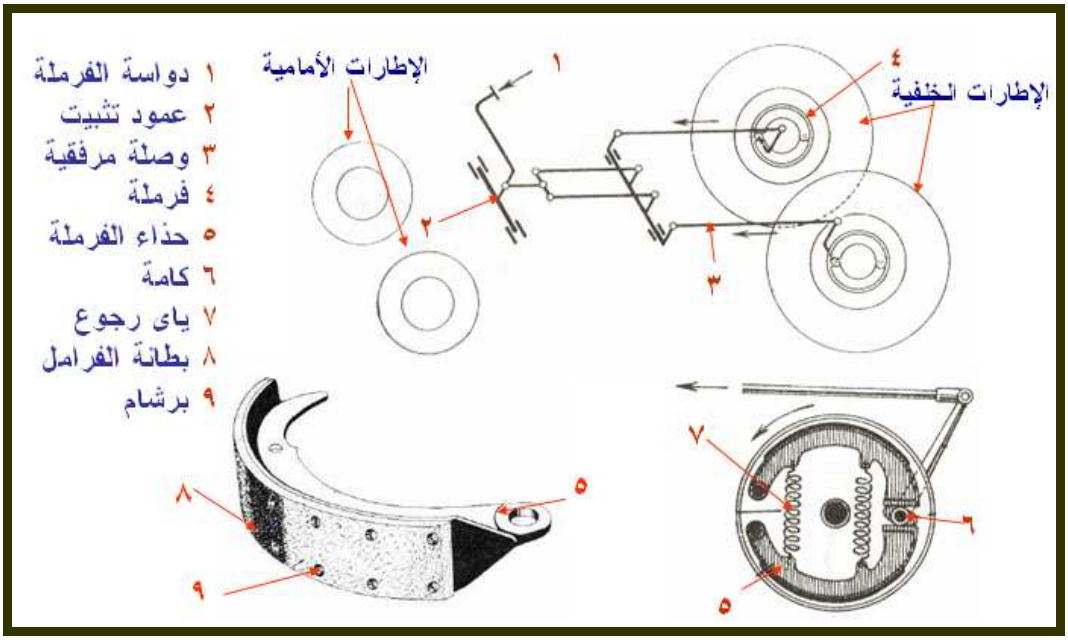


شكل (٣٨): الدواسات بكبينة الجرار

شكل (٣٩) يوضح مكونات وآلية عمل الفرامل ذات الحذائين (من النوع الإحتكاكى) فعند الضغط على دواسة الفرامل يتم تحرك الوصلة المرفقية (تيش الفرامل) وذراعيها لتدور الكامة وينفرج الحذائين للخارج محدثا إحتكاكاً شديداً بين بطانة الفرملة والطارة يحدث الأثر الفرملى المطلوب، وعند رفع القدم من على دواسة الفرملة فإن الكامة تعود لوضعها الأول وينجذب الحذائين للداخل بفعل الياءات الداخلية وينتهى تأثير الفرملة.

وتوجد فرملة تحرك باليد تسمى فرملة اليد أو الإيقاف يستخدمها السائق بعد وضع عصا تغير السرعات فى وضع الحياد وذلك عند إحتياجه لفرملة الجرار لفترة مع الحفاظ على المحرك يعمل.

٣- **دواسة جهاز الغرس :** إما أن تكون على شكل ذراع أو دواسة وتوجد فى الجهة اليمنى للخلف بجوار مقعد السائق لتكون بعيدة عن متناول القدم فى الوضع الطبيعى للسائق وفى الصعود والهبوط حتى لا يتم تعشيقها دون إنتباه السائق لذلك ، ويتم الضغط عليها بالقدم لإبطال عمل الجهاز الفرقى وذلك عند غرس إحدى عجلات القدرة للجرار فى الأرض.



شكل (٣٩): الأجزاء الرئيسية لجهاز الفرامل ذو الحذائين

ثالثاً: أذرع التحكم والتشغيل

١- ذراع التحكم فى الوقود (الأكسلتير):

يوجد ذراع تعجيل السرعة اليدوى (الإكسلتير) فى الجانب الأيمن من لوحة المبينات وعند جذبها الى الخلف تتحرك الجريدة المسننة وتسبب دوران لكباس طلمبة الحقن مما يزيد من كمية الوقود المدفوعة إلى غرفة الإحتراق فيؤدى إلى زيادة سرعة المحرك حتى تصل إلى الحد الأقصى، كما هو موضح بشكل (٤٠).

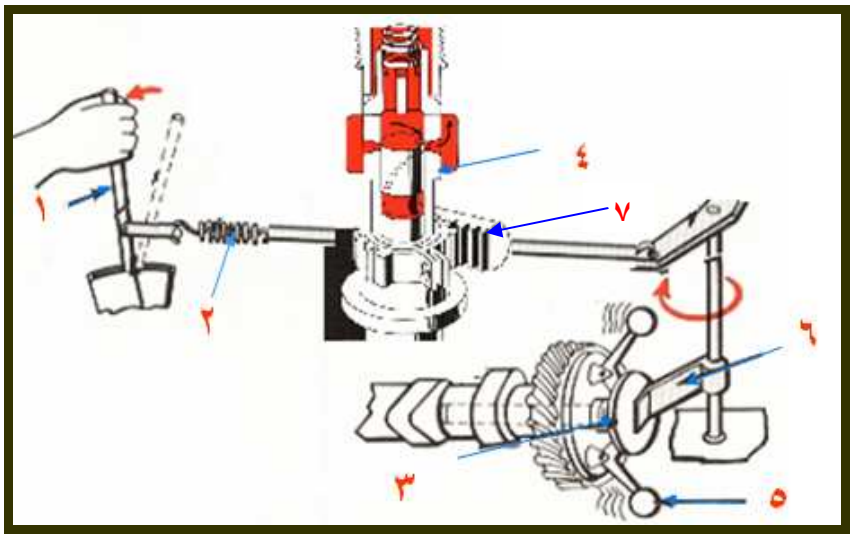
ولإيقاف المحرك يرفع هذا الذراع إلى نهاية مشواره لأعلى فيقطع الوقود عن المحرك وبالتالى يتوقف المحرك عن دوران وفى بعض الجرارت توجد وسائل أخرى لإيقاف المحرك

وتوجد دواسة للتحكم فى سرعة المحرك ولا تستخدم إلا على الطريق وهذه غير موجودة فى بعض الجرارات مثل الجرار اليوغوسلافى (أى ٠إم ٠تى).

٢ــ ذراع إختيار السرعة (الفتيس) :

وتستخدم فى تعشيق المجموعة المناسبة من التروس للحصول على السرعة المطلوبة (الأولى ، الثانية ٠٠٠الخ الخلفية أو تكون فى وضع الحياد)

فى بعض الأحيان يستخدم لنفس الغرض عصايتين بحيث يكون للعصا الثانية وضعين أحدهما للسرعات العالية والآخر للسرعات المنخفضة.



١.ذراع الإكسلراتير
٢.سوستة رجوع
٣.عمود كامات طلمبة الحقن
٤.كباسات طلمبة الحقن
٥.الأثقال
٦.ذراع الحاكم
٧.الجريدة المسننة

شكل (٤٠): ذراع التحكم فى السرعة يدويا (الإكسلتير)

٣ــ ذراع تشغيل عمود الإدارة الخلفى:

ويكون فى الجهة اليمنى للسائق (شكل٤١) وله ثلاثة أوضاع الأولى وضع الحياد (العمود لا يــدور)، والوضع الثانى للسرعة المنخفضة(٥٤٠ لفة/دقيقة) والثالث للسرعة العالية(١٠٠٠ لفة/دقيقة).

ويتم إختيار سرعة التشغيل لعمود الإدارة الخلفى بما يتلائم مع السرعة المطلوبة لحركــة الأجــزاء المتحركة للآلة الملحقة بالجرار حسب تعليمات كتيب التشغيل والصيانة للآلة.

وفى بعض التصميمات فى الجرارات الحديثة يتم الربط فيها بين مضخة الجهاز الهيدروليكى و عمود الإدارة الخلفى ويستخدم فى تعشيق التروس التى تنقل الحركة إلى مضخة الجهاز الهيــدروليكى **ولــه ثلاثة أوضاع:**

١- وصل حركة المحرك إلى عمود الإدارة الخلفى والمضخة بنسبة معينة.

٢- منع وصل الحركة.

٣- وصل حركة المحرك إلى عمود الإدارة الخلفى عن طريق عمود نقل الحركة من صــندوق التروس إلى جهاز النقل العمودى وفى هذا الوضع تتناسب سرعة دوران عمود الإدارة الخلفى مع السرعة الأمامية للجرار.

٤- عصا التحكم فى الجهاز الهيدروليكى :

ويتم التحكم فى الذراعيين السفليين للجهاز الهيدروليكى عن طريق ذراعين (شكل ٤٢) بتحركهمــا يتم التحكم فى مسار الزيت أمام أو خلف الإسطوانة الهيدروليكية وذلك يؤدى إلــى رفــع أوخفــض الجهاز الهيدروليكى أو وضعه فى حالة الحياد.

وفى بعض الجرارات ذات التصميمات الحديثة يوجد ذراع لضبط الجهازالهيدروليكى أوتوماتيكياً وله وضعين:

الوضع الأول : فيه يحافظ الجهاز الهيدروليكي على وضع الآلة أوتوماتيكيا مهما تغيرت ظروف التشغيل مثل المحافظة على عمق الحرث.

الوضع الثانى : فيه يحافظ الجهاز الهيدروليكى على قيمة ثابتة للمقاومة على الآلة أوتوماتيكيا ويمكن التحكم فى حساسية ضبط المقاومة عن طريق تغيير مكان نقطة إرتكاز ذراع الشبك العلوى على الجرار.



شكل (٤١): ذراع التحكم فى عمود الإدارة الخلفى



شكل (٤٢): أذرع التحكم فى الذراعين السفليين للجهاز الهيدروليكى

رابعاً: المبينات (العدادات)

وتشمل هذه المجموعة العديد من المبينات (العدادات) تجمع معظمها فى لوحة أو تابلوه بحيث تكون داخل مجال رؤية السائق وتكون سهلة القراءة له حتى تمكنه من التعرف على مدى سلامة اداء المحرك (شكل٤٣) ومنها :

١- مبين الدينامو :

ويبين مدى شحن الدينامو للبطارية من عدمه، وفى بعض التصميمات يستبدل عداد الدينامو بلمبة صغيرة فإذا أضاء اللون الأحمر أثناء بداية تشغيل المحرك دل ذلك على عدم شحن البطارية لوجود عيب أو خلل بالدينامو أو بقاطع التيار (الكات آوت) واذا كان الشحن سليما فان اللمبة لا تضىء.

٢- مبين ضغط الزيت:

يبين ضغط الزيت فى دورة التزييت اثناء دوران المحرك وقبل دخوله الى كراسى عمود المرفق (أى يبين ضغط الزيت بعد الفلتر) ويظهر بيان ضغط الزيت أنه الصحيح فى حالة وجود المؤشر فى الجزء الأخضر من قرص المبين ، وفى بعض المبينات يظهر ضغط الزيت كقراءة على تدريج قرص المبين.

٣- عداد ساعات التشغيل ومبين السرعة :

ولكل منهما جهاز خاص به وقد يجمعها جهاز واحد ؛ ويقوم عداد ساعات التشغيل بتسجيل عدد ساعات تشغيل المحرك على أساس عدد لفات عمود المرفق فمثلا إذا كان عدد لفات عمود المرفق ١٥٠٠لفة/دقيقة فان العداد يقوم بتسجيل ساعة واحدة كلما دار عمود المرفق ٩٠٠٠٠لفة

أما مبين السرعة الدورانية فمنها ما يظهر السرعة الدورانية لكل من المحرك ، وطارة الإدارة ، وعمود الإدارة الخلفى ، والسرعة الأمامية للجرار؛ ومنها ما يظهر السرعات الدورانية للمحرك والسرعة الأمامية للجرار فقط ويوجد مبين آخر لإظهار سرعات باقى الأجزاء الدوارة.

٤- مبين درجة حرارة ماء التبريد :

مبين درجة حرارة مياه التبريد من المبينات التى تقسم الى ألوان فإذا كان المؤشر على الجزء الأخضر من قرص المبين تكون درجة حرارة الماء مناسبة للتشغيل أما إذا كان المؤشر على الجزء الأحمر دل على أن درجة حرارة الماء عالية ، وفى بعض المبينات يكون قرص البيان مدرج حتى يمكن رصد درجة الحرارة رقمياًعلى تدريج قرص المبين (تتروح أنسب درجة حرارة لمياه التبريد من ٨٥ ــ ٩٥ درجة مئوية) ولا يجب تحميل الجرار قبل الوصول لهذه الدرجة ويتم إيقاف المحرك إذا إرتفعت درجة الحرارة عن ذلك ، وقد يزود الجرار بلمبة إنذار حمراء تصدر ومضات بمجرد أن تتعدى درجة الحرارة الدرجة المثلى وذلك لتنبيه السائق لأنه قد يكون منشغلاً بأمور غيرها خاصة بالتوجيه والقيادة.

٥- مبين مستوى الوقود بالخزان:

وفيه يكون مؤشر البيان متصل بآلية مع عوامة على سطح الوقود أو بجهاز لتحديد مستوى الوقود بالخزان عن طريق جسم حساس يعمل بالأشعة، وفى كلا الحالتين يوجد على قرص المبين جزء مظلل باللون الأحمر يدل على قرب إنتهاء الوقود من الخزان.





شكل (٤٣): تابلوه الجرار به مجموعة من المبينات وعدادات القياس

خامساً: كابينة الجرار

وهى إما أن تكون كابينة مكيفة أو غير مكيفة (شكل ٤٤) لتعزل السائق عن الضوضاء أومظلة مثبتة على الجرار وكلاهما لحماية حياة السائق وايضا الحماية من العوامل الجوية (الرياح والامطار والأتربة)،وإن لم توضع كابينة فعلى الأقل يوضع حاجز خلفى (شكل٤٥) مصنع من الحديد الصلب وذلك لحماية السائق عند إنقلاب الجرار ، وتكون عالية عن رأس السائق لحمايته من سقوط أى شئ من المقطورة خلفه فوق رأسه.



شكل(٤٤): جرار زراعى مزود بكابينة



شكل(٤٥): جرار بساتين مزود بحاجز خلفى

التدريبات العملية

١- التعرف على وسائل التحكم والقيادة بالجرارات الزراعية

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب مهارة التعرف على وسائل التحكم والقيادة بالجرارات الكاوتش.

الأدوات المستخدمة:

- الجرارات المتواجدة بالورشة.

خطوات التنفيذ:

من خلال الجرارالمتواجد بالورشة يقوم المدرس بتعريف الطلاب بكل من:

١. أماكن وإستخدام كل جزء من أجهزة التحكم والقيادة الموجودة بالجرار.

- عجلة القيادة.
- البدالات (دواسة دبرياج ، دواسة فرامل ، دواسة معجل سرعة ، دواسة جهاز الغرس).
- أذرع وعصى التحكم (ذراع معجل السرعة ، عصى إختيار السرعات ، عصى التحكم فى الجهاز الهيدروليكى، ذراع تشغيل عمود الإدارة الخلفى).

٢. إحتياطات الأمان والسلامة عند إستخدام أجهزة التحكم والقيادة الموجودة بالجرار.

التقييم:

بعد الشرح يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابة الطلاب على الأسئلة التالية:

١. أذكر أماكن كل جزء من أجهزة التحكم والقيادة الموجودة بالجرار.

٢. ماهو إستخدام كل جزء من أجهزة التحكم والقيادة الموجودة بالجرار.

٣. ماهى إحتياطات الأمان والسلامة عند التعامل مع أجهزة التحكم والقيادة الموجودة بالجرار.

٤. أكتب إسم كل جزء من أجهزة التحكم والقيادة الموجود بالرسم التالى:



٢- كيفية أخذ قراءات المبينات وتفسيرها

الهدف من التدريب:

إكساب الطالب مهارة أخذ قراءات المبينات وتفسيرها.

الأدوات المستخدمة:

- الجرارات المتواجدة بالورشة.

خطوات التنفيذ:

من خلال الجرارالمتواجد بالورشة يقوم المدرس بتعريف الطلاب بكل من:

من خلال الجرارالمتواجد بالورشة يقوم المدرس بتدريب الطلاب على:

١.تشغيل الجرارحتى يكون جاهز للعمل.

٥. يجلس الطالب على مقعد السائق.

٦. يقوم بتنظيف تابلوه الجرار بقطعة نقاش نظيفة.

٧. يتعرف على العدادات ونظام البيان بها (باللون أو بالتدريج).

٨. يسجل كل قراءة أخذها ليعرضها على المدرس.

التقييم

١- يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	الجلوس الصحيح على مقعد السائق.				
٢	تنظيف تابلوه الجرار بقطعة نقاش نظيفة.				
٣	تحديد نظام البيان بكل عداد (باللون أو بالتدريج).				
٤	التسجيل الصحيح للقراءات؟				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٢- أكتب أسماء المبينات الموجودة على تابلوه الجرار الموضح فى الصورة التالية.



تذكر أن

١- تشمل أجهزة نقل الحركة من المحرك الي العجل الخلفي علي:

أ- القابض .

ب- صندوق التروس .

ت- الجهاز العمودي والفرقي.

ث- جهاز النقل النهائي.

٢- الوظيفة الأساسية للقابض هي فصل أو وصل حركة المحرك عن باقى أجهزة نقل الحركة.

٣- أكثر أنواع القوابض استخداماً في الجرارات الزراعية هو القوابض الاحتكاكية مفردة القرص.

٤- أجزاء القابض الاحتكاكي :

أ- قرص الضغط.

ب- قرص الاحتكاك.

ج- دواسة الدبرياج.

٥- الوظيفة الأساسية لصندوق التروس هو الحصول علي سرعات مختلفة للجرار لتناسب العمليات الزراعية المختلفة.

٦- يشمل أي طراز لصندوق التروس علي الأجزاء الأساسية الآتية :

أ- عمود ادارة متصل بمرفق المحرك عن طريق القابض .

ب- عمود تابع متصل بالعجلات الخلفية للجرار عن طريق باقي أجهزة نقل الحركة .

ت- عمود وسيط أو مناول ينقل حركة عمود الادارة الي العمود التابع.

ث- تروس ثابتة تركب علي كل من عمود الادارة والعمود الوسيط.

ج- تروس انزلاقية ، تركب علي العمود التابع .

ح- ذراع تغير السرعات وهو يتحكم في انزلاق التروس الانزلاقية المركبة علي العمود التابع .

خ- العلبة: ويطلق عليها صندوق التروس وتضم جميع الأجزاء السابقة.

٧- وظيفة الجهاز العمودي هو تحويل حركة العمود التابع الخارج من صندوق تغير السرعات الي اتجاه عمودي حتي تصل الحركة الي عجلتي الجرار الخلفيتين.

٨- يتكون الجهاز العمودي من ترسان مخروطيان معشقان معا يسمي الترس الصغير بترس البنيون وهو مثبت في نهاية العمود التابع الخارج من صندوق التروس، ويسمي الترس الكبير بترس التاج.

٩- وظيفة الجهاز الفرقي هو التفريق بين سرعة العجلات الخلفية أثناء الدوران.

١٠- يتكون الجهاز الفرقي من مجموعة من التروس المخروطية متصلة بعضها ببعض اتصالا خاصاً وتأخذ حركتها من ترس التاج.

١١- وظيفة جهاز النقل النهائي تخفيض السرعة في صورتها النهائية قبل الوصول الي العجلات الخلفية.

١٢-تشمل أجهزة نقل اجهزة نقل قدرة الجرار الي الالات الزراعية علي:

أ- قضيب الجر.

ب- عمود الادارة الخلفي (P.T.O).

ت- طارة الادارة.

ث- الجهاز الهيدروليكي.

١٣- يستخدم قضيب الجر في جر أو شد الآلات الزراعية المقطورة مثل المحاريث والقصابيات والمقطورات وسائر الالات الزراعية من النوع المقطور.

١٤- يستخدم عمود الادارة الخلفي في ادارة الالات الزراعية أما اثناء تشغيلها في الحقل مثل المحراث الدوراني وآلة الرش والتعفير والمحشات، أو اثناء ثبات الجرار بمكانة مثل طلمبة الري أو آلة حفر الجور.

١٥- عمود الادارة الخلفي في معظم الجرارات له سرعتان قياسيتان هما ٥٤٠ لفة /دقيقة و ١٠٠٠ لفة /دقيقة.

١٦- تستخدم طارة الادارة في ادارة الالات الزراعية الثابتة مثل طلمبات الري والات الدراس والات جرش الحبوب والات تقطيع البرسيم.

١٧- يستخدم الجهاز الهيدروليكي في رفع أو خفض الالات الزراعية الملحقة بالجرار.

١٨- **اهم أنواع أجهزة التلامس في الجرارات هي:**

أ- العجلات الكاوتش.

ب- الكتينة (أو الجنزير).

١٩- تنقسم العوامل التي تؤثر علي كفاءة اجهزة التلامس الي:

- عوامل طبيعية. - عوامل خاصة بتصميم وتشغيل الجرار.

٢٠- اطار مقاسة ٣٠-١٤-١٢ يعني أن قطر الجانت ٣٠ بوصة، وإرتفاع الكاوتش فوق الجانت ١٤ بوصة، وعرض الإطار ١٢ بوصة.

٢١- اسباب انتشار استخدام العجلات الكاوتش:

أ- أنه يخفض مقاومة التحريك (مقاومة التدحرج).

ب- يسمح باستعمال سرعات عالية عند قيامه باداء الاعمال الخفيفة.

ت- يترتب علي استعماله استهلاك أقل للوقود.

ث- أنه أقل كبساً للتربة.

٢٢- ضغط نفخ الاطار في الجرارات بعجل يتراوح بين ٠.٨ كجم/ سم^{٢} إلى ١.٢ كجم/ سم^{٢}.

٢٣- طرق زيادة تماسك عجلات الجرار مع الأرض تتم من خلال:

أ- تخفيض ضغط نفخ اطارات الكاوتش الي حد معين (حوالي ٠.٨ كجم/سم٢).

ب- استعمال جنازير أو كباشات خاصة حول العجلات.

ت- زيادة الوزن علي العجلات الخلفية.

ث- استعمال جهاز تعطيل الجهاز الفرقي بالجرار (جهاز الغرس).

٢٤- يتكون جهاز تلامس الجرار الكتينة من الأجزاء الأساسية الآتية:

أ- عجلتان مسننتان خلفيتان تعرفان بعجلتي القدرة وتسمي كل منهما بعجلة الأسبروكيت.

ب- عجلتان أماميتان ، وتسمي كل منهما بعجلة الأيدلر.

ت- كتينه علي هيئة جنزير يرتكز علي بكرات تحميل سفلية وعلوية .

ث- جهاز ضبط شد الكتينة.

٢٥- يكثر استخدام الجرارات ذات الكتينة في المناطق الآتية :

أ- المناطق الجبلية .

ب- المناطق التي تكثر فيها المستنقعات .

ت- مناطق إستصلاح الأراضي في عمليات التسوية وتشوين الجسور وشق القنوات.

٢٦- تشمل أجهزة القيادة والتحكم في الجرار علي

أ- عجلة القيادة

ب- الدواسات وتشتمل علي:

١- دواسة الدبرياج.

٢- دواسة الفرامل.

٣- دواسة جهاز الغرس.

ت- أذرع التحكم والتشغيل

وتشمل علي:

١- ذراع التحكم فى الوقود.

٢ـ ذراع إختيار السرعة (الفتيس).

٣ـ ذراع تشغيل عمود الإدارة الخلفى.

٤- ذراع التحكم فى الجهاز الهيدروليكى.

ث- المبينات (العدادات) وتشمل هذه المجموعة علي:

١- مبين الدينامو.

٢- مبين ضغط الزيت.

٣- عداد ساعات التشغيل ومبين السرعة.

١- مبين درجة حرارة ماء التبريد.

٢- مبين مستوى الوقود بالخزان.

ج- كابينة الجرار.

تدريبات (تمارين)

١. ما هى العوامل التى تدخل فى تصميم الجرار لتوفر الراحة والأمان لسائق الجرار؟

٢. ما هى الإحتياطات اللازم إتخاذها قبل بدء تشغيل المحرك ؟

٣. أذكر الخطوات التى تتبعها بالترتيب عندما تجلس على مقعد القيادة وتبدأ فى تشـــغيل محـــرك الجرار.

٤. أذكر بالترتيب ما يجب أن تتبعه عندما تريد إيقاف الجرار ثم ايقاف المحرك.

٥. عندما تعود بالجرار فى نهاية يوم عمل هل من المستحسن تموينه بالوقود فى نهاية اليـــوم ام الانتظار حتى الصباح ؟ علل إجابتك.

الوحدة الثانية

آلات خدمة المحصول النامى

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

الوحدة الثانية
آلات خدمة المحصول النامي

أهداف الوحدة:

بنهاية دراسة الطالب للوحدة يكون قادراً علي:

١. التعرف علي الأنواع المختلفة لآلات العزيق الميكانيكية ومكونات كل منها .

٢. التعرف علي الأنواع المختلفة لآلات التسميد ومكونات كل منها .

٣. التعرف علي الأنواع المختلفة لآلات مقاومة الآفات ومكونات كل منها .

٤. الاستخدام الصحيح الآمن للرشاشات الآلية (موتور الرش).

٥. حساب معدلات الأداء لآلات خدمة المحصول النامى.

آلات خدمة المحصول النامى

تشمل هذه الآلات مجموعة الآلات التي تقوم بخدمة المحصول من بعد عملية الزراعة حتى قبيل الحصاد وتشمل هذه الآلات مايلي:

١. آلات العزيق.
٢. آلات التسميد (آلات التسميد الكيماوي – مقطورة السماد البلدي).
٣. آلات الرش والتعفير.
٤. معدات الرى (سبق دراستها بالتفصيل فى مقرر المساحة والرى بالصف الأول).

أولاً: آلات العزيق

يقصد بعملية العزيق إثارة وتفكيك الطبقة السطحية الجافة من الأرض الزراعية حول وبين نباتات المحصول دون الإضرار بالنباتات أو جذورها في الفترة ما بعد الزراعة وحتى قبل الحصاد وذلك بقصد:

١ – تكسير الشقوق الموجودة بالأرض.
٢ – إزالة الحشائش التي يبدأ ظهورها عادة مع نمو النباتات وتنافسها في إحتياجات النمو وهي الغذاء والماء والضوء وذلك بقطعها أو إقتلاعها أو ردمها.
٣ – تهيئة الظروف الملائمة للنمو الجيد للنباتات مثل تهوية التربة حيث يؤدي ذلك إلى احتفاظ التربة بالرطوبة وخفض درجة التبخر، وتنشيط حركة الكائنات الدقيقة الحية والتي تفيد في خصوبة التربة.
٤ – إضافة جزء من التراب حول نباتات بعض المحاصيل لزيادة تثبيت جذورها السطحية وحمايتها من الرقاد بتأثير الرياح كما في حالة الذرة الشامية والقطن والقصب.
٥ – يساعد العزيق في تسهيل إجراء بعض العمليات الزراعية مثل الخف ومرور مياه الري بين الخطوط.
٦ – يساعد العزيق في تقليب ودفن الأسمدة الكيماوية التي تضاف للتربة بعد الزراعة مما يزيد الاستفادة منها.

وعملية العزيق عملية هامة ويجب الاهتمام عند إجرائها بكل دقة لأنها رغم فوائدها العديدة إلا أنها قد تؤدي إلى بعض الأضرار الجانبية مثل:

١ – تقطيع جذور النباتات.

٢ – اقتلاع أو قص بعض النباتات أو الإضرار بالمجموع الخضري للنباتات خصوصا عند استخدام الجرارات في جر العزاقات.

٣ – عند المغالاة في عملية العزيق يحدث زيادة تهوية التربة ونشاط الكائنات الحية بها مما يؤدي إلى سرعة تحلل المواد العضوية والدبال بالأرض – هذه المواد تقوم بربط وتماسك حبيبات الأرض لذلك فإن هدمها يؤدي إلى هدم بناء الأرض.

وهناك اصطلاحات خاصة بالعزيق شائعة بين المزارعين في مصر وهي:

١ – **الخربشة:** وتطلق على العزقة الأولى وهي عزقة سطحية.

٢– **التفويس:** وتطلق على العزقة الثانية وهي أعمق قليلا من الخربشة، وفيها تجمع كمية من التراب حول النباتات.

٣ – **الخرط:** وتطلق على العزقة الثالثة وهي أعمق من التفويس وفيها يتم نقل التراب من الريشة البطالة إلى الريشة العمالة حتى تصبح النباتات في وسط الخط.

طرق العزيق:

تجرى عمليات العزيق باستخدام إحدى الطرق الآتية:

١ – **العزيق اليدوي:** ويجرى باستخدام الفأس أو المنقرة أو المحراث البلدي.

٢ – **العزيق الآلي:** ويجرى باستخدام بعض الآلات مثل المحاريث الحفارة أو الدورانية والأمشاط ذات الأسنان الصلبة والزمبركية والفواسات الميكانيكية والعزاقات الدورانية أو العزاقات الشبيهة في التصميم بالمحاريث الحفارة أو الدورانية وذلك للعزيق بين خطوط أو صفوف النباتات.

وهناك طرق أخرى للعزيق منها تعريض الحشائش للهب وتستخدم مع المحاصيل التي لا تتأثر سيقانها بحرارة اللهب الشديدة مثل نباتات القطن والذرة والقصب مع مراعاة عدم استخدام هذه الطريقة في مراحل النمو الأولى للنباتات، وقتل الحشائش بالملامسة باستخدام آلة مزودة بشرائط تتصل بخزان المادة القاتلة وتتشرب بالمادة وتبتل بها وعند مرور الآلة بالحقل فإن الحشائش التي تلامس هذه الأشرطة تقتل، كذلك المقاومة الكيماوية عن طريق رش مبيدات الحشائش قبل الزراعة أو بعد الإنبات.

يعتبر العزيق الآلي أكثر الطرق انتشارا في الوقت الحالي وأنجحها، علاوة على أنه يعتبر أسرع العمليات الزراعية وأقلها جهدا.

<u>للاستفادة بمزايا العزق الآلي يتطلب ذلك عدة شروط أساسية أهمها:</u>

١ – استواء سطح الأرض بتمهيدها آليا قبل الزراعة.

٢ – اتباع أسلوب الزراعة الآلية مع مراعاة انتظام كل من أعماق الزراعة واتساع المسافات بين الخطوط والصفوف بما يسمح بمرور الجرار واستعمال العزاقات دون إحداث أضرار ميكانيكية كبيرة بالنباتات.

٣– تسوية التربة بعد الحرث بآلات التسوية الدقيقة.

٤- استخدام جرارات ذات خلوص كبير للعجل حتى يمكن تغير المسافة بين العجلات.

أما ما يجب مراعاته في آلات العزق فهو إمكان ضبط أسلحة الآلة وعجلات الجرار لتعمل بين صفوف النباتات دون أن تضر بها. هذا وتوجد أنواع متعددة من العزاقات الميكانيكية ويمكن اختيار أنسبها حسب درجة نمو النباتات وطريقة زراعتها، طبيعة التربة، القدرة المتاحة لتشغيل الآلة، أداء العامل، كذلك على كيفية إجراء عملية التقليم (في حالة العنب مثلا).

بالنسبة للبساتين حيث تكون المسافات بين صفوف الأشجار واسعة فإنه يمكن استخدام آلات تشبه المحاريث الحفارة الصغيرة والخفيفة الوزن وذات الإطار المنخفض والقصبات المرنة والمسافة بين الأسلحة ضيقة وتكون الأسلحة من نوع رجل البطة. ويمكن أيضا استخدام المحاريث الدورانية والأمشاط ذات الأسنان الزمبركية بالعرض المناسب. كل هذه الآلات تكون من النوع المعلق بالجرار.

أما بالنسبة لمراحل النمو الأولى للمحاصيل الحقلية فيمكن إجراء عملية العزيق باستخدام العزاقات ذات الأسلحة الزمبركية الحفارة أو العزاقات الدورانية أو الأمشاط ذات الأسنان الصلبة.

أنواع آلات العزيق الالى:

يوجد العديد من العزاقات المستخدمة في عزيق المحاصيل ويمكن تقسيمها:

١- العزاقات ذات الأسلحة الحفارة:

ويوجد من هذه العزاقات نوع ذات أسلحة منفردة وهو يشبه إلى حد كبير المحاريث الحفارة ونوع آخر وهو الأكثر شيوعا وهو العزاقات ذات مجموعات الأسلحة المنفصلة حيث تحتوي كل مجموعة على سلاحين أو أكثر تتدلى لأسفل بين صفوف النباتات كما هو مبين بالشكل التالى ويعطي هذا الترتيب الخلوصي العالي للنباتات وتضبط المسافة بين المجاميع على حسب المسافات بين صفوف النباتات ويوجد من هذه العزاقات نوعين نوع يعلق أمام الجرار ونوع آخر يعلق خلف الجرار وقد يكون الأسلحة متصلة بالإطار المستعرض مباشرة وقد تتصل مجموعة الأسلحة بذراع واحد متصل بالإطار المستعرض ويجب أن يكون الإطار متين حتى لايسمح بالحركة الجانبية حيث يؤدي ذلك إلى الإضرار بالنباتات وقد تزود هذه العزاقات بعجلات لضبط العمق (شكل ٤٦).



شكل (٤٦): عزاقة ذات اسلحة زنبركية حفارة معلقة خلف الجرار

وتوصل العزاقات المركبة مباشرة على إطار والمعلقة خلفيا بنقط الشبك الثلاثة على الجرار ويسبب التقارب الرأسي لنقاط التعليق تغيرا في أعماق العزيق في اتجاه سير الجرار عند رفع أو خفض العزاقة وتستعمل أسلحة عديدة مع هذه العزاقات.

٢- العزاقات ذات الأسلحة الدورانية:

وهذه العزاقات يوجد منها أنواع عديدة فقد تكون الأسلحة صلبة على شكل حرف L أو تكون مرنة ومقوسة الشكل أو بأشكال أخرى تعطي مرونة للسلاح وقد تكون هذه الأسلحة مرتبة بحيث تقوم بعزيق كل سطح التربة تحتها كما في حالة عزاقات أشجار الفاكهة أو تكون الأسلحة مرتبة بحيث تقوم بعزيق شريحة من التربة بين محاصيل الصفوف.

وتتميز العزاقات الدورانية بقدرتها على أن تعمل على سرعات أمامية عالية. وتقوم الأسلحة بتقطيع سطح التربة إلى شرائح تتحرك عرضيا كما تقتلع جذور الحشائش الصغيرة. ويمكن ترتيب المجاميع لتحريك التربة إما إلى صف النباتات أو بعيداً عنه، كما يمكن توجيهها لحراثة السطح المنبسط أو المائل من المصطبة أو الخطوط كما في حالة عزيق القطن أو الذرة.

ويمكن أن تعمل الأسلحة على مقربة أكثر من النباتات بوضع دروع لحمايتها ومن المعتاد ترك شرائح غير محروثة في حدود ٦ إلى ٨ سنتيمترات قرب النباتات ويجب ترك هذه المسافة سواء في العزاقات الدورانية أو أية عزاقة أخرى للسماح بعمل دورانات دقيقة كما أنها تقلل من إجهاد السائق وبالتالي تقلل من الإضرار بالنباتات وتزيد من إنتاجية الآلة، وتستعمل أسلحة عديدة مع هذه العزاقات (شكلى٤٧، ٤٨).





الاسلحة

شكل (٤٧): العزاقة ذات الاسلحة الدورانية



عزاقة دورانية معلقة

الاسلحة

عزاقة دورانية موجه باليد

شكل (٤٨): العزاقة الدورانية ذات الاسلحة على شكل حرف L

٣- آلات العزيق بين الخطوط أو السطور

وفى هذا النوع من آلات العزيق تستخدم جرارات ذات عجلة أمامية واحدة أو جرارات ذات عجلتين أماميتين يمكن التحكم فى المسافة بينهما ، وتتصف هذه الجرارات بأنها مرتفعة نسبياً عن سطح الأرض بحيث تسمح بمرور الجرار أعلى النباتات دون إحداث تلف فى القمم النباتية ، ذلك بالإضافة إلى إمكانية تعليق أسلحة العزيق أمام أو خلف الجرار أو كليهما معاً (شكل ٤٩)، ويوضح الجدول التالى بعض مميزات وعيوب التعليق الأملمى والتعليق الخلفى لوحدات العزيق الميكانيكية

وجه المقارنة	التعليق الأمامى لوحدات العزيق	التعليق الخلفى لوحدات العزيق
المميزات	• إستجابة مباشرة للتوجية • رؤية جيدة للسائق • يمكن تركيب الاسلحة بحيث تعمل قريبا من صفوف النباتات	• سهولة شبك الآلة مع الجرار • أفضل من ناحية الفج بين السطور أو الخطوط المزروعة
العيوب	يحتاج إلى جهاز شبك خاص	يعيق رؤية السائق





شكل (٤٩): آلات العزيق بين الخطوط أو السطور

أنواع أسلحة العزيق:

تقسم الأسلحة المستخدمة فى آلات العزيق بين الصفوف (شكل ٥٠) إلى:

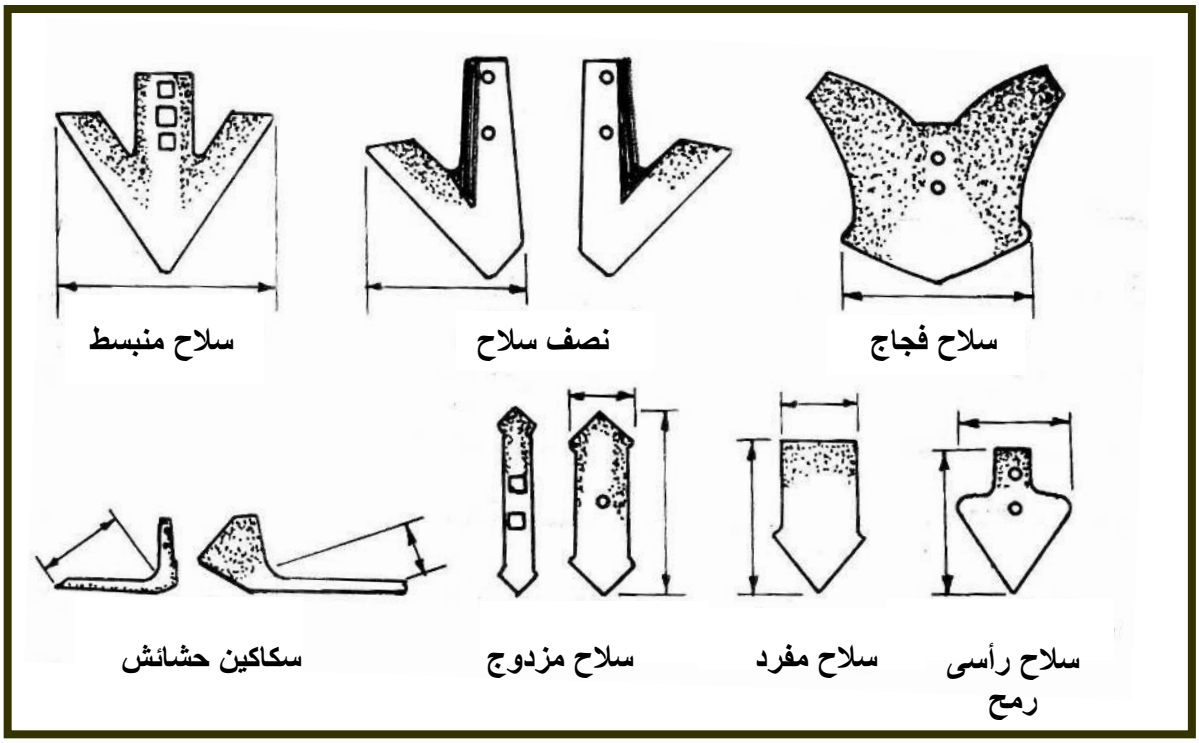
١ – **الأسلحة الحفارة المدببة:** وتستخدم في حالة العزق العميق أو في الأراضي المتماسكة.

٢ – **رجل البطة:** تستخدم لفج المسافات بين السطور لإقامة الخطوط حتى تصبح النباتات بعد تكرار العزق في وسط الخط.

٣ – **أنصاف الأسلحة:** وتوضع بجانب صف النباتات بينما الحافة القاطعة تكون بعيدة عن النباتات.

٤ – **أسلحة صغيرة الحجم:** توضع في المقدمة وأقرب إلى صفوف النباتات.

٥ – **أسلحة كبيرة الحجم:** ويطلق عليها أيضا الفجاجات لشق الخطوط للري وتوضع في المؤخرة نظرا لأنها تثير التربة بدرجة كبيرة بحيث يخشى من ردمها للنباتات خاصة في أطوار نموه الأولى.



شكل (٥٠): الانواع المختلفة لاسلحة العزيق

عمليات ضبط آلات العزيق:

يجب أن يكون العزيق على عمق واحد وعلى مسافات معينة من النباتات ويكون إطار العزاقة علـــى ارتفاع معين حتى لايضر بالنباتات ولذلك توجد ثلاث عمليات ضبط لآلة العزيق وهي ضبط الآلة في اتجاه سير العزاقة وضبط عمق العزيق بمختلف الأسلحة على الآلة. وأيضا ضبط ارتفاع الآلة فـــوق النباتات وعند استعمال مجاميع أمامية وخلفية معاً فيكون من المرغوب فيه تـــأخير رفـــع أو خفـــض المجموعة الخلفية وذلك لتبدء عملية العزيق أو تتوقف عند نفس المكان تقريبا عند بداية ونهاية الحقل. ويمكن تركيب نظام هيدروليكي لذلك ويفضل أن يكون عدد الصفوف التي تقوم العزاقة بعزقها مساوي لعدد الصفوف التي زرعت بآلة الزراعة حتى تكون المسافة متساوية بين الصفوف وبذلك نقلل الضرر الذي يصيب النباتات وكذلك يجب أن تتوفر الدروع المناسبة لحماية النباتات.

ثانيا: آلات التسميد

هذه الآلات خاصة بإضافة السماد وقد تكون آلات تقوم بالزراعة والتسميد، وعموما يمكن تقسيم آلات التسميد إلى مايلي:

(١) آلات توزيع السماد الكيماوي:

وتقسم آلات توزيع السماد الكيماوى إلى:

١- آلات نثر السماد وقد تكون آلات أرضية أو طائرات.

٢- آلات تسطير السماد.

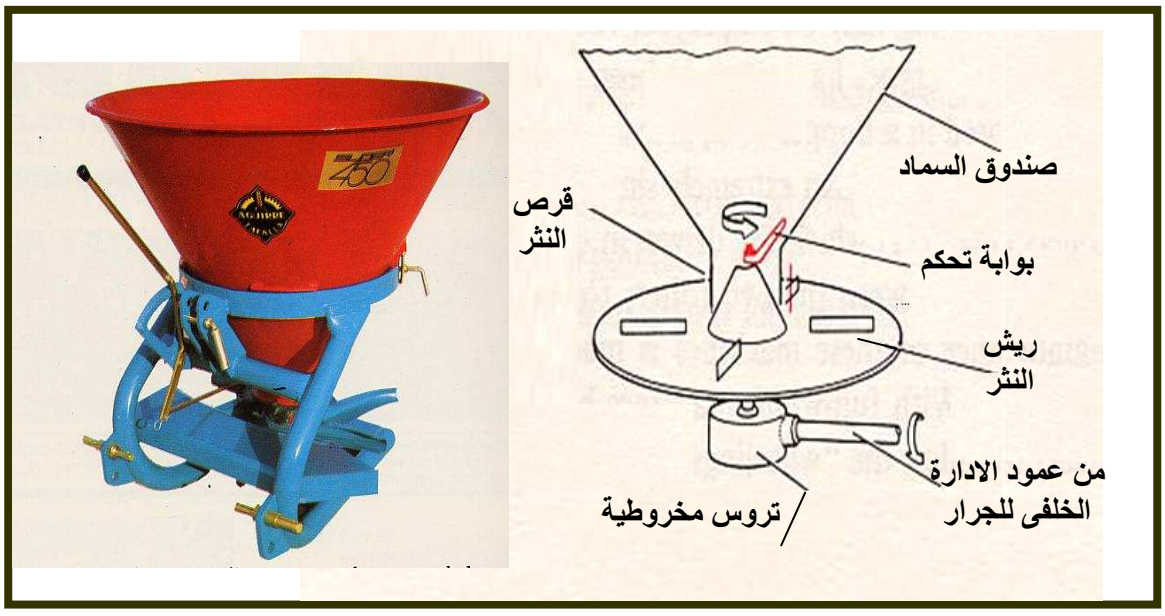
٣- وحدات مجمعة مثل آلة تسطير السماد والحبوب معا.

٤- تركيبات خاصة لتوزيع السماد في آلات الزراعة في صفوف.

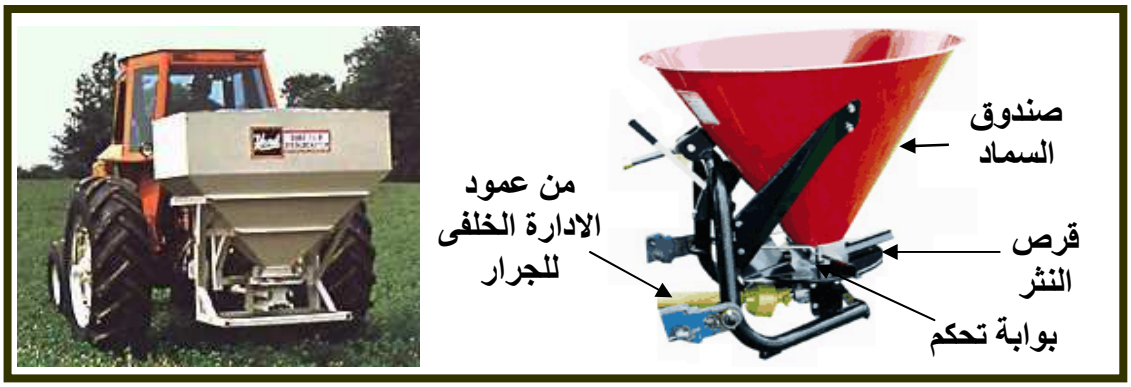
٥- آلات رش السماد وهي مشابهة للمستخدمة فى رش المبيدات وتستخدم لتوزيع السماد السائل.

أ- آلات نثر السماد الكيماوى:

تتشابه هذه الآلات مع آلات الزراعة ذات الطرد المركزي (آلات الزراعة بالنثر) حيث يتم التحكم في ضبط تصرف كمية المادة (سماد أو بذور) ومن ثم عرض التوزيع عن طريق قرص أو قرصين دوارين. وتستخدم الطائرات في نثر السماد في المناطق الشاسعة والتي يكون فيها تلال أو يصعب سير الآلات الأرضية فيها مثل مزارع الأرز المغمورة بالماء (شكل ٥١، ٥٢).



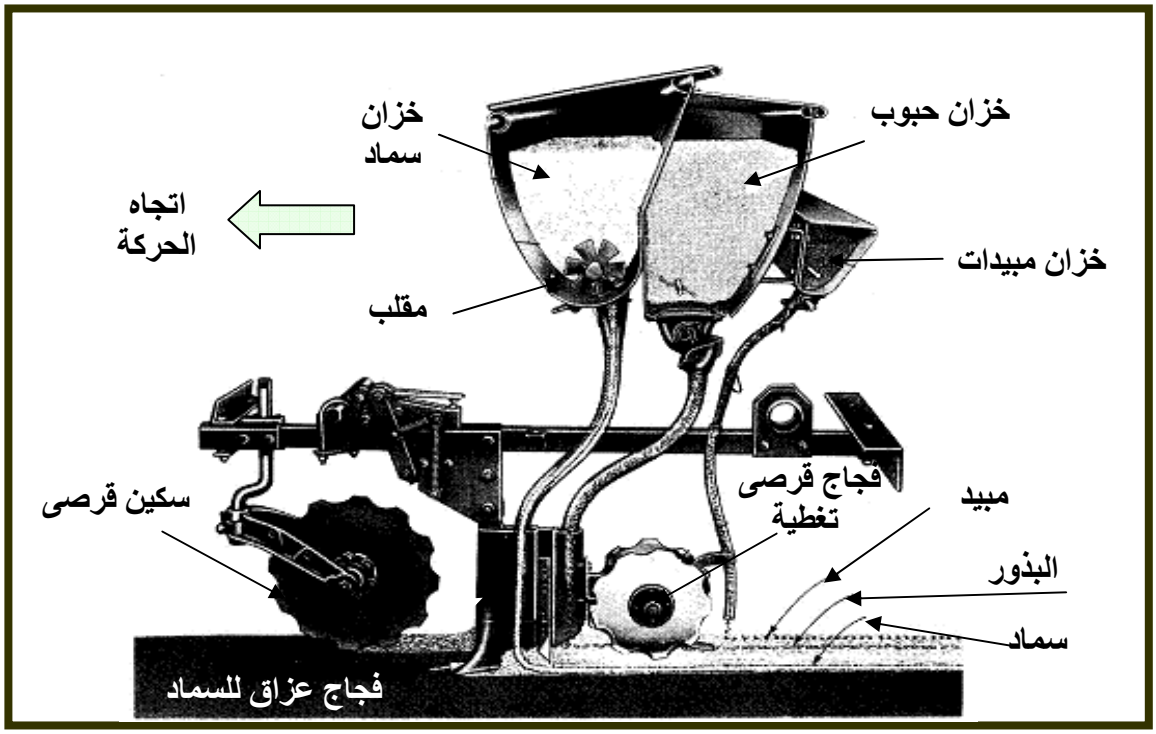
شكل (٥١): آلات نثرالسمادى الكيماوى



شكل (٥٢): آلات نثرالسمادى الكيماوى المعلقة خلف الجرار

ب- آلات تسطير السماد:

وهى الآلات التي تقوم بتوزيع السماد في صفوف أو سطور تشبه آلات الزراعة حيث يسقط السماد على أجهزة لضبط تلقيم السماد موزعة على مسافات منتظمة عادة حوالي ١٥ سم على الطول الكلي لخزان السماد وهذه المعدات مناسبة لتوزيع الأسمدة أو الجير. ويحتوي بعضها على فجاجات لفتح اخاديد لوضع السماد في شرائح تحت سطح التربة كما يمكن استعمالها لوضع السماد على جانب النباتات في حالة وجود مسافات واسعة بين النباتات (شكل ٥٣).



شكل (٥٣):قطاع فى آلة زراعة وتسميد ورش مبيدات

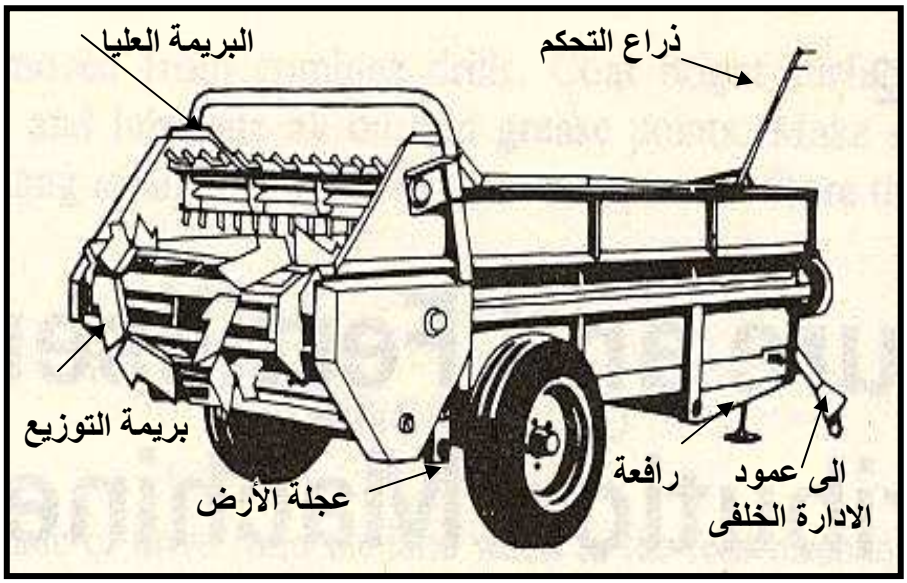
(٢) آلات توزيع السماد البلدي "العضوي":

ويوجد منها نوعين:

١- آلات تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار.

٢- آلات تدار بواسطة عجلات الأرض.

وهذه الآلات تقوم بتوزيع السماد العضوي بسرعة وانتظام وتتركب عموماً من الصندوق وجهاز النقل الذي ينزلق فوق أرضية الصندوق وهو عبارة عن جنزير أو حصيرة (شكل ٥٤) والجزء الثالث في هذه الآلات المضارب وتوجد في مؤخرة الآلة لتفتيت السماد ودفعه إلى الخلف ثم يقوم جهاز التوزيع بنثر وتوزيع السماد عند مؤخرة الآلة إلى جهة اليمين وجهة اليسار وبذلك يتم نثر السماد على شريط أعرض من عرض صندوق الآلة. وعموماً يفضل الآلات التي تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي حيث يمكن إعطاء معدل التوزيع المطلوب أما الآلات التي تدار بعجلات الأرض تقوم عجلات الجرار بشد الحمل بالإضافة إلى إعطاء القوة اللازمة لإدارة عجلات الآلة. وبالتالي يكون هناك حمل كبير على عجلات الجرار مما يؤدي إلى انزلاقها وخصوصا في الأراضي المفككة أو الرطبة.





شكل (٥٤):آلات نثر السماد البلدى المقطورة

العوامل التى تراعى عند تقييم آلات التسميد:

١- أن يكون معدل التصرف لايتأثر بمستوى السماد بالقادوس أو بميول الأرض.

٢- مدى توزيع السماد ومدى تناسب معدلات التصرف مع السرعة الأمامية للآلة.

٣- سهولة فك وتركيب أجهزة التلقيم لإتمام صيانتها.

٤- مقاومة أجزاء الآلة للتآكل حيث أن العديد من الأسمدة تعمل على تآكل أجزاء الآلة.

ويتم تقدير مدى انتظام توزيع السماد عن طريق وضع نموذج مقسم إلى أجزاء يغطي أقصى مساحة توزيع عند تشغيل الآلة وهي واقفة ويتم تجميع الأسمدة من كل جزء ويوزن وتنسب هذه الأوزان إلى المجموع الكلي ويتم تقدير المتوسط وكذلك أعلى قيمة وأقل قيمة للتوزيع وكلما كان الفرق بين أقل قيمة وأعلى قيمة صغير كلما كانت الآلة أجود في الأداء وكذلك يتم تقدير عرض التوزيع للآلة وكذلك منطقة التداخل المطلوبة وخصوصا في آلات النثر.

ثالثا: آلات الرش والتعفير

تتعرض جميع الحاصلات الزراعية والبستانية للاصابة بالامراض والافات الحشرية، مما يترتب عليها منع او تحديد نمو النباتات وقد تتسبب فى فنائها، وهذا يجعل من الضرورى ان يتواجد فى كل مزرعة معدات تعمل على معالجة او وقاية الحاصلات من تلك الامراض. ولذلك فان اختيار هذه الآلات التى تقوم برش أو تعفير عديد من المواد اللازمة للإنتاج الزراعي مثل أنواع المبيدات المختلفة أو الأسمدة السائلة ومحاليل التغذية أو بعض الهرمونات اللازمة يعتبر من اصعب الأمور واهمها على الاطلاق. حيث قد يؤدي انجراف هذه المواد من المساحات المعالجة إلى ترسيبها على نباتات أخرى مجاورة قد تكون مخصصة للاستهلاك الآدمي أو الحيواني. فبعض المبيدات الكيماوية للحشرات قد تكون عالقة بالنباتات التي تأكلها الحيوانات. ومن ثم تتركز في دهن ولبن هذه الحيوانات الأمر الذي يشكل خطورة على الإنسان عند استهلاكه لمنتجاتها كذلك فانجراف مبيدات الحشائش أو الهرمونات قد يضر بالمحاصيل الحساسة المجاورة وفي كثير من الحالات سببت المبيدات نوعا من عدم الاتزان البيئي ولذلك يجب اختيارنوع المبيد المناسب ونوع الآلة المناسبة والطريقة والظروف المناسبة للرش لتقليل كمية المبيدات المستخدمة وزيادة فاعليتها ولتقليل الانجراف والأثر الضار المتبقي لهذه الكيماويات.

ولسهولة انجراف مواد التعفير، وانخفاض الكفاءة الترسيبية لها عن مواد الرش فإن معظم مبيدات الآفات، تكون على صورة مواد رش وهي عادة مستحلبات مائية أي محاليل مساحيق قابلة للبلل. وذلك لتقليل المشاكل المرتبطة بانجراف المبيدات.

مجال استعمال آلات الرش والتعفير (آلات المقاومة):

تستعمل آلات الرش والتعفير فى مجالات مختلفة أهمها:

١- رش أو تعفير المبيدات الحشرية لمكافحة الحشرات الزراعية.

٢- رش أو تعفير المبيدات الفطرية لمكافحة أمراض النباتات.

٣- رش أو تعفير المبيدات الخاصة بمكافحة الحشائش الضارة.

٤- رش محاليل قبل الحصاد لمعاملة النباتات حتى تكون صالحة للحصاد بالآلات الميكانيكة الحديثة (كازالة أوراق القطن قبل جنيه بآلات جنى القطن).

٥- رش الهرمونات لزيادة محصول الفاكهة أو منع تساقطها المبكر.

٧- رش المحاليل الغذائية على اوراق النباتات مباشرة.

وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش:

تعتبر وسائل تجزئة محاليل الرش من أهم أجزاء آلات الرش ويتوقف عليها دقة أداء الرشاشة حيث أن حجم قطرات الرش وتوزيعها يعتبر من أهم الأمور لتخلل هذه القطرات أفرع النباتات وكذلك تؤثر على مقدار المسافة التي تتحركها هذه القطرات في الهواء وتؤثر أيضا على كفاءة التصاق هذه الحبيبات بأسطح أوراق النبات ومن أهم وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش مايلي:

- **التجزؤ أو الترذيذ بفعل الهواء:**

وفيه يتم تجزيئ السائل بواسطة تيار سريع جدا من الهواء. ويمكن أن يحدث هذا التجزيئ كلياً خارج البشبوري أو في غرفة صغيرة عند فتحة البشبوري.

وتستعمل البشابير التي تعمل بضغط الهواء للترذيذ في بعض عمليات الرش الخاصة وذلك لصغر الرذاذ الناتج منها. وخطورة الانجراف لهذه القطرات المتناهية في الصغر تحد من استعمال هذا النوع من البشابير ويبقى استخدامه فقط مع المواد الغير سامة.

- **التجزيئ أو الترذيذ بالطرد المركزي:**

وفيه يتم تغذية السائل على ضغط منخفض إلى مركز وحدة تدور على سرعة عالية مثل قرص أو اسطوانة أو فرشاة. ونتيجة لقوة الطرد المركزي ينساب تيار من السائل نحو محيط الوحدة حيث يندفع إلى الخارج ويتكسر إلى قطرات صغيرة ويستعمل وسائل الترذيذ ذات الأقداح الدوارة على سرعات عالية مع طائرات الرش.

- **الترذيذ أو التجزيئ بالضغط الهيدروليكي:**

التجزئة الهيدروليكية تعتمد على ضغط السائل مع إعطاء الطاقة اللازمة للترذيذ. وينقطع غشاء تيار السائل الخارج من فتحة البشبوري بفعل عدم الاتزان نتيجة للطاقة العالية فيه، أو نتيجة لاصطدامه مع

الهواء الخارجي، أو بسطح معدني أو من الاصطدام بتيار آخر من نفس السائل وتوجد أنواع عديدة من البشابير الهيدروليكية ومن أكثر أنواع هذه البشابير الأنواع المخروطية والمروحية والفياضة.

- **ترذيذ أو تجزئة التدفق ذو السرعة المنخفضة:**

يحد من استخدام هذه الطريقة احتياجها لتنقية سائل الرش حيث أن السائل يمر من فتحات متناهية في الصغر. ويمكن الحصول بهذه الوسيلة على قطرات منتظمة الحجم وبذلك يمكن تقليل الانجراف ويكون الضغط على السائل منخفضا ، ويخرج السائل من فتحة مستديرة أو أنبوبة شعرية في شكل عمود اسطواني. وعند مسافة ما بعد فتحة الخروج يكون سائل الرش على شكل قطرات كبيرة منتظمة الحجم تكون منتشرة بين قطرات تابعة أصغر. وقطر القطرات الرئيسية يكون حوالي ضعف فتحة الخروج.

أنواع آلات الرش والتعفير:

١- الرشاشات اليدوية: مثل المذراة اليدوية، رشاشة الجردل، رشاشة البرميل، رشاشة الجر، الرشاشة الظهرية.

٢- رشاشات الدفع الهوائي وتستخدم تيار من الهواء لحمل المبيد وقد تسمى الرشاشات المروحية وقد يتم حمل بعض هذه الآلات بواسطة العامل.

٣- الرشاشات الهيدروليكية وتشمل الرشاشات الحقلية ورشاشات البساتين ذات الضغط العالي.

٤- العفارات وهي تستخدم تيار من الهواء لحمل مسحوق التعفير وغالبا مايكون لها موتور خاص بها وقد يحملها العامل أثناء الرش أو تعلق أو تجر بالجرار.

٥- طائرات الرش والتعفير وتستخدم في المساحات الشاسعة.

فى آلات الرش يتم خلط المادة الفعالة بكمية معينة من السائل ثم يجزأ المحلول المراد رشه الى قطيرات – اكثر أو أقل دقة حسب المطلوب – بفرض ضمان توزيع ملائم وفعال للمادة المراد رشها، ومن الطبيعى أن كل نبات وكل طفيلى ، تناظره طريقة توزيع معينة لقطيرات المبيد تعطى أحسن النتائج بأقل التكاليف.

وفيما يلى عرض تفصيلى لبعض أنواع آلات الرش والتعفير:

(١)- الرشاشات الظهرية

وهي الآلات التي يقوم العامل بحملها ويقوم بتشغيلها بيده عن طريق طلمبة خاصة تقوم بضغط المحلول المراد رشه أو قد يكون لها محرك صغير يقوم بتشغيل مروحة ودفع هواء خلال أنبوبة ويتم دفع محلول الرش مع الهواء وبذلك يتم تجزئة المحلول إلى قطرات صغيرة مع تيار الهواء. واستمرار عمل الرشاشات تحتاج إلى طلمبة ذات كفاءة عالية (شكل ٥٥ ،٥٦).

الاغراض التى تستخدم فيها الرشاشات الظهرية:

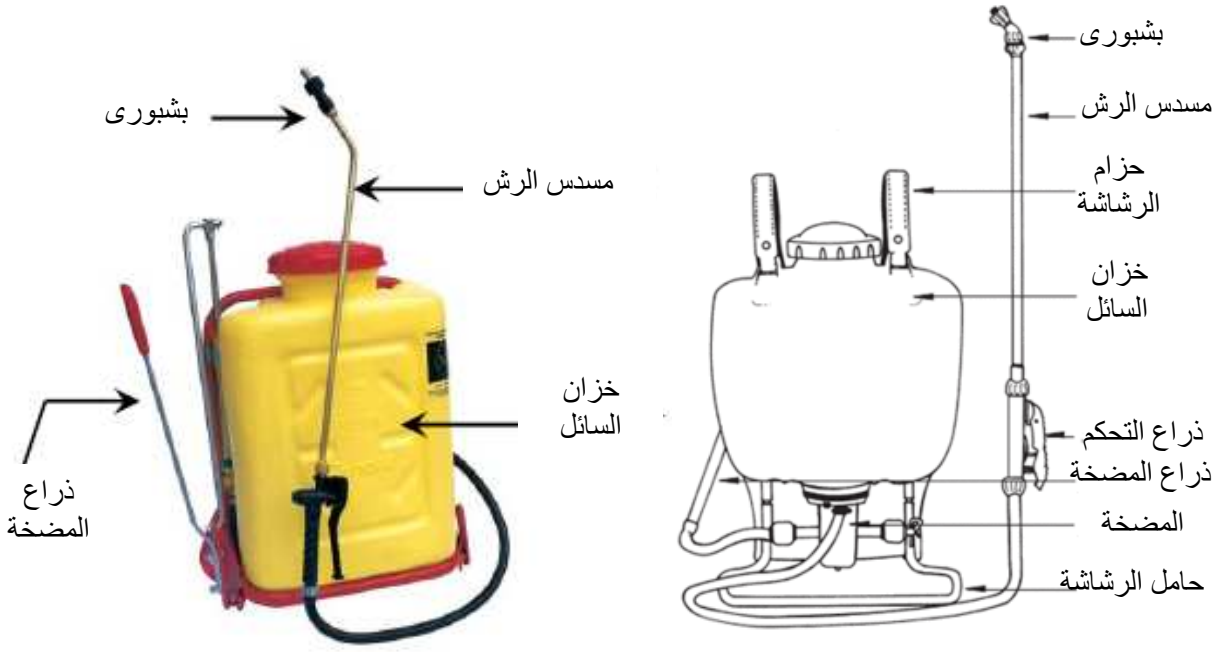
تستخدم فى الاغراض التالية:

١. فى رش الحدائق المنزلية الصغيرة.

٢. لرش عدد قليل من النباتات.

٣. فى رش الاماكن التى يصعب الوصول اليها.

٤. فى رش مساحات صغيرة.



شكل (٥٥):الرشاشة الظهرية



شكل (٥٦):الرشاشة الظهرية اثناء العمل

(٢)- الرشاشات الهيدروليكية

فى هذا النوع من آلات الرش يتم ضغط السائل المراد رشه هيدروليكياً بواسطة المضخة وتفتيته ودفعه الى الاماكن المراد رشها على هيئة رذاذ وقطرات صغيرة.

يوجد من الرشاشات الهيدروليكية نوعين هما الرشاشات الحقلية التي تعمل على ضغط منخفض ورشاشات البساتين التي تعمل على ضغوط عالية. ومعظم الرشاشات ذات الضغط العالي المستعملة لرش الأشجار والبساتين تحتوي على حوامل للبشابير للرش الحقلي. وهذه الحوامل تكون أجزاء اختيارية أي يتم تركيبها عندما يراد الرش الحقلي للمحاصيل ويمكن استعمال مسدس الرش اليدوي مع رشاشات الضغط العالي لرش وتنظيف الالآت الزراعية وعنابر الدواجن وتوجد رشاشات عديدة من هذه الأنواع منها الذاتية والمعلقة أو المقطورة بالجرار أو التي يقوم العامل بتشغيلها وتوجيها باليد.

أجزاء الرشاشة الهيدروليكية

وتتركب الرشاشة الهيدروليكية من خزان وقلاب وطلمبة وفلاتر ومقياس للضغط وحامل البشابير

١- خزان الآلة:

وهو خزان ذو سعة كبيرة مصنوع من الصلب المجلفن أو البلاستيك حتى يكون مقاوماً للصدأ أو التأكل بسبب تأثير مواد الرش الكيميائية وتوجد فى أعلى الخزان فتحة مخصصة لمئله بسائل الرش وتكون الفتحة مزودة بمرشح (مصفاه) يقوم بتنقية سائل الرش من الشوائب ذات الحجم الكبير قبل دخولها الى الخزان كما يوجد فى اسفل الخزان فتحة يتم من خلالها سحب السائل ويوجد على هذه الفتحة مرشح اخر لتنقية السائل من الشوائب الصغيرة والتى تؤدى الى عطل او انسداد أحد اجزاء الآلة.

٢- المقلب:

يحتاج السائل (المحلول) المراد رشه إلى تقليب مستمر نظراً لأنه يتكون من مواد كيميائية صلبة أو زيتية مخلوطة مع الماء ، لذلك كان لابد من وجود وسيلة للتقليب داخل خزان الآلة، ويوجد نوعان من المقلبات هما:

أ- **المقلب الهيدروليكى:** وفى هذا النوع يتم إرجاع جزء من سائل الرش المسحوب بواسطة المضخة إلى الخزان مرة ثانية ليمر من خلال فتحات أو نوافير موجودة على أنبوب يوجد على طول الخزان لتقوم الدوامات الخارجة من النوافير بعملية تحريك السائل وخلطه.

ب- **المقلب الميكانيكى:** وهو عبارة عن ذراع على طول قاع الخزان يوجد عليه عدد من الريش ويتحرك بشكل دائرى لكى يقوم بخلط السائل داخل الخزان ويستمد المقلب الميكانيكى الحركة من عمود الإدارة الخلفى للجرار أو من محرك الرشاشة.

٣- المضخة:

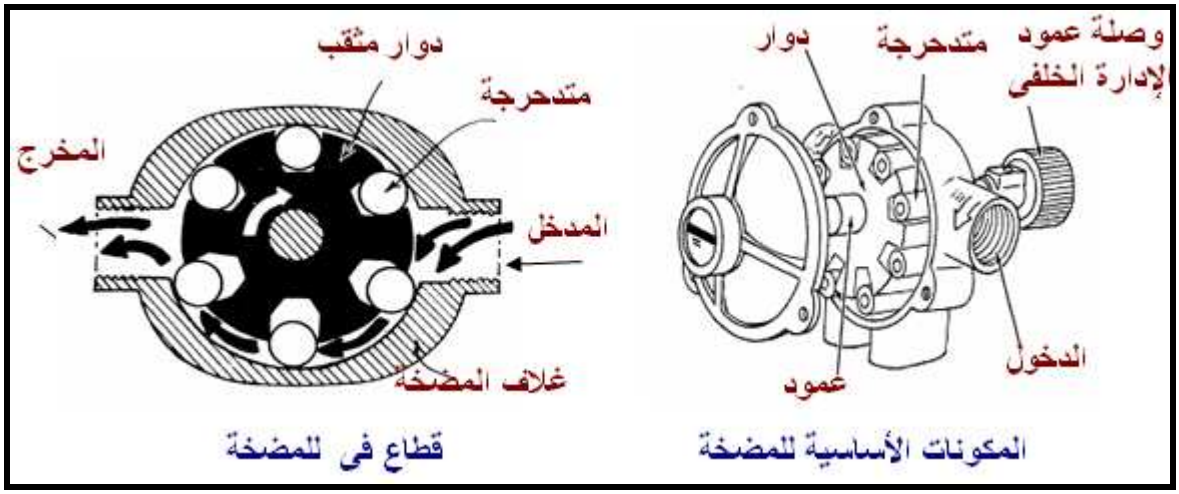
تقوم بسحب سائل الرش من الخزان ودفعه فى أنابيب الرش تمهيداً لعملية تفتيته وتحويله إلى قطـــرات صغيرة وتحصل المضخة على القدرة اللازمة لتشغيلها من عمود الإدارة الخلفى للجرار أو من محرك خاص بالرشاشة وتؤثر سرعة المضخة على كمية السائل الخارجة من الرشاشة فكلمـــا زادت ســـرعة المضخة زادت كمية سائل الرش.

ويستخدم مع الرشاشات الهيدروليكية أنواع عديدة من المضخات منها الترسية، الطـــاردة المركزيـــة، الترددية، الدورانية.

المضخة الدورانية بمتدحرجات:

ويتكون هذا النوع من المضخات من غلاف به فتحة لدخول سائل الرش وفتحة مقابلة لخروج الســـائل ويتحرك داخل الغلاف عضو دوار يستمد حركته من عمود الإدارة الخلفى للجرار ويحتـــوى العضـــو الدوار على متدحرجات لحجز سائل الرش داخل الطلمبة فى الحيز بين العضو الدوار وغلاف المضخة (شكل ٥٧).

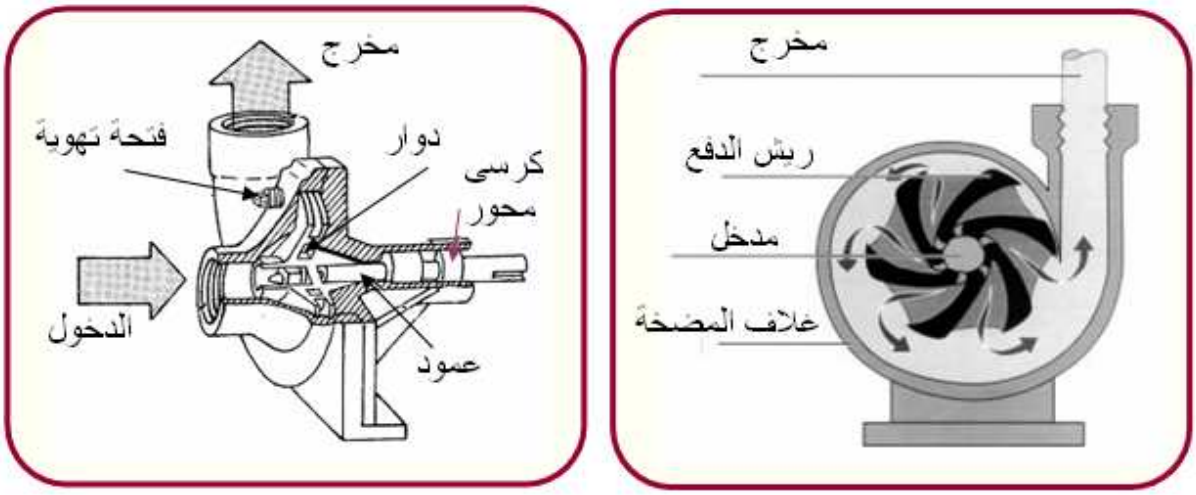
ويمتاز هذا النوع بصغر الحجم وخفة الوزن إلا أنه لا يوصى بتشغيله عند ضـــغط أكبـــر مـــن ٦٩٠ كيلوباسكال.



شكل (٥٧): مضخة دورانية بمتدحرجات

المضخة الطاردة المركزية:

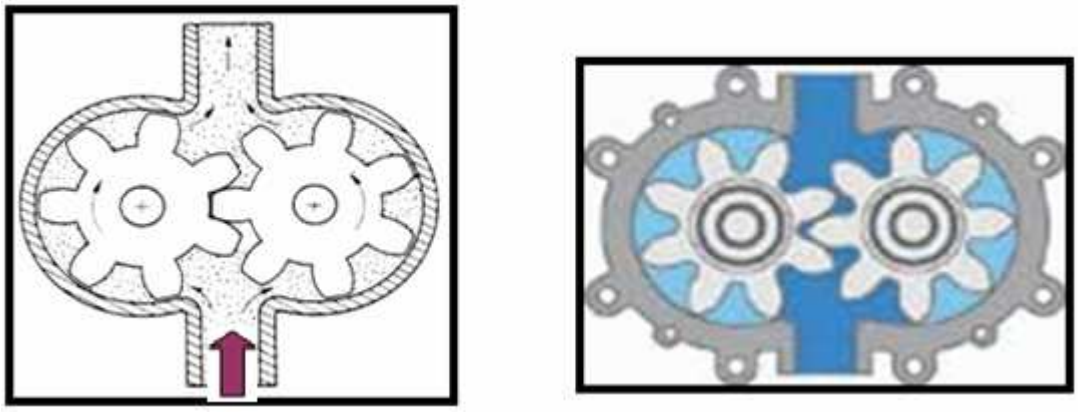
يعتمد تشغيل هذا النوع من المضخات (شكل ٥٨) على القوة الطاردة المركزية لطرد المحلول من داخل الطلمبة لخارجها.



شكل (٥٨): مضخة طاردة مركزية

المضخة الدورانية الترسية:

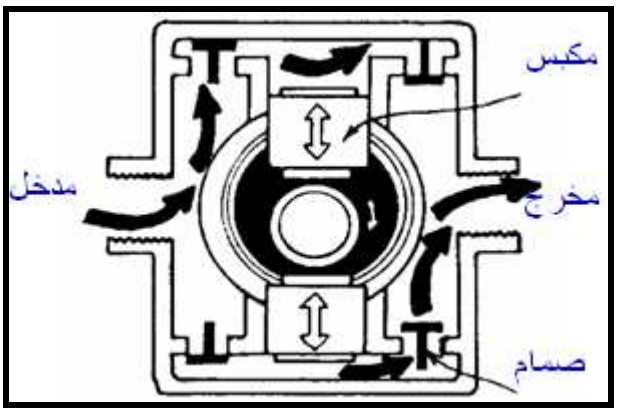
المضخة الدورانية الترسية (شكل ٥٩) لاتصلح لضخ المعلقات، أوأى مواد قابلة للتفاعل مع مادة التروس.



شكل (٥٩): مضخة دورانية ترسية

المضخة الترددية ذات المكابس:

يوضح شكل (٦٠) المضخة الترددية ذات المكابس إعتبارات التشغيل للمضخة الترددية ذات المكابس:



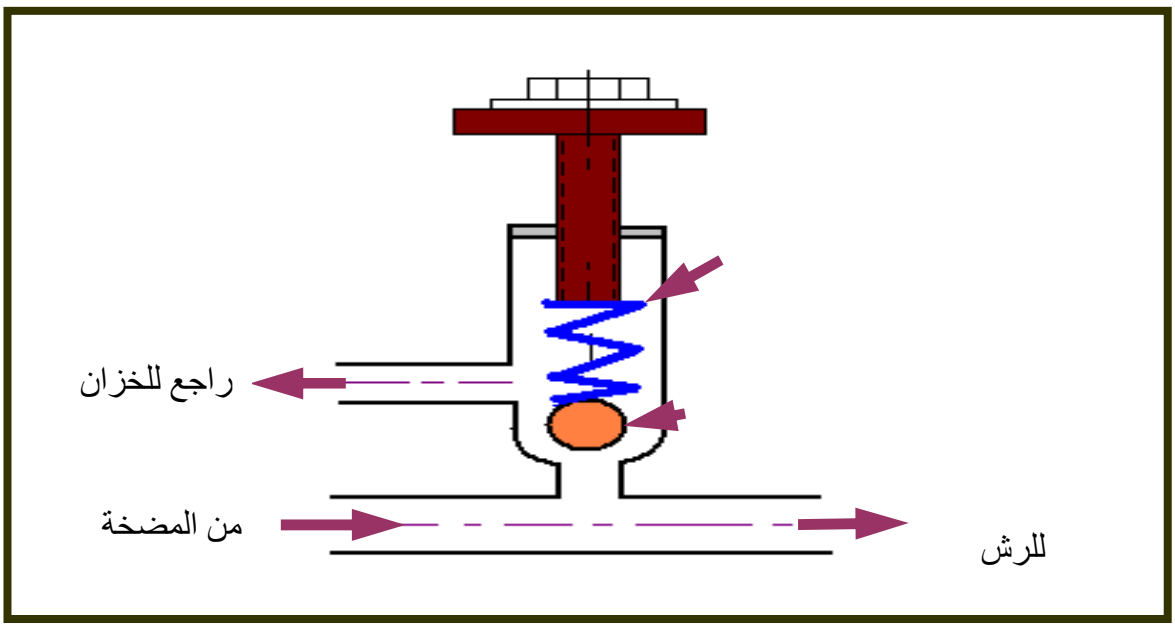
- تستعمل لتصرفات ٨–٣٥ لتر/د.
- ضغط التشغيل ٢٥كجم/سم^{٢}.
- تركيب غرفة هواء عند فتحة الطرد لتنظيم ضغط وتصرف السائل، وبالتالى ثبات ضغط السائل عند الفوهات.

شكل (٦٠): مضخة ترددية ذات مكابس

يتم تركيب منظم الضغط (شكل ٦١) على فتحة الطرد للمضخات المستعملة فى الرشاشات الهيدروليكية بسبب تذبذب كمية السائل المطرودة من الطلمبة نتيجة تذبذب سرعة المضخة بسبب تغير سرعة دوران عمود الإدارة الخلفى للجرار حيث يقوم منظم الضغط بالوظائف التالية:

أ– الحصول على ضغط ثابت لسائل الرش لضمان انتظام كمية سائل الرش الخارج من الآلة.

ب– يعمل على حماية اجزاء الآلة من اى كسر نتيجة للضغط العالى لسائل الرش بداخلها أو انسداد جهاز الرش.



شكل (٦١): صمام منظم ضغط

٥- البشابير:

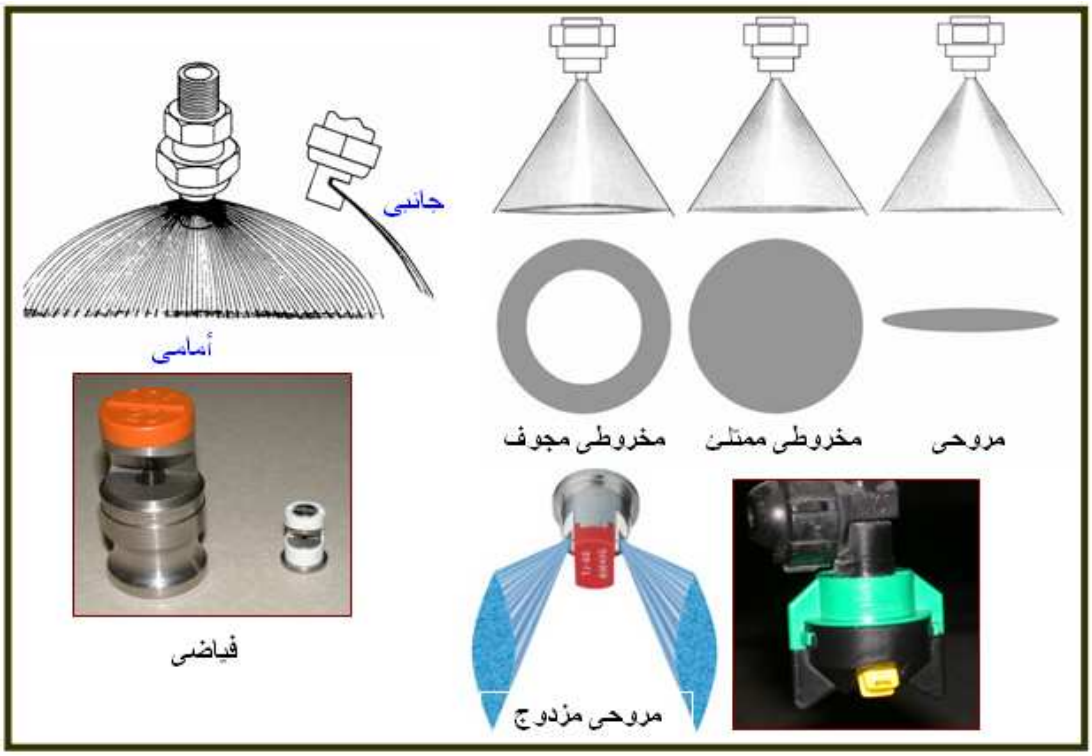
هى أهم جزء الرشاشة وهى المسئولة عن تفتيت السائل حيث يخرج السائل من البشبورى من خـــلال ثقب ضيق وتحت تأثير ضغط عال ليتم تحويله الى ذرات صغيرة، وقبل فتحة البشبورى يوجد مرشح به ثقوب اصغر من فتحة البشبورى ويقوم هذا المرشح بمنع وصول الشوائب الى فتحـــة البشـــبورى وانسداده، وتوجد انواع مختلفة من البشابير التى تستخدم مع الرشاشات الالية والتى تختلف فى تصرفها وأشكال فتحاتها ويوضح شكل (٦٢) أجزاء البشبورى، وتوجد أنواع عديدة من هذه البشابير(شكل٦٣):

- البشبوري المروحي. - البشبوري الفياض. - البشبوري المخروطي.
- البشبوري المخروطي الأجوف ذو المدخل الجانبي. - البشبوري المخروطي المصمت ذو القرص.



شكل (٦٢): أجزاء بشابير الرش

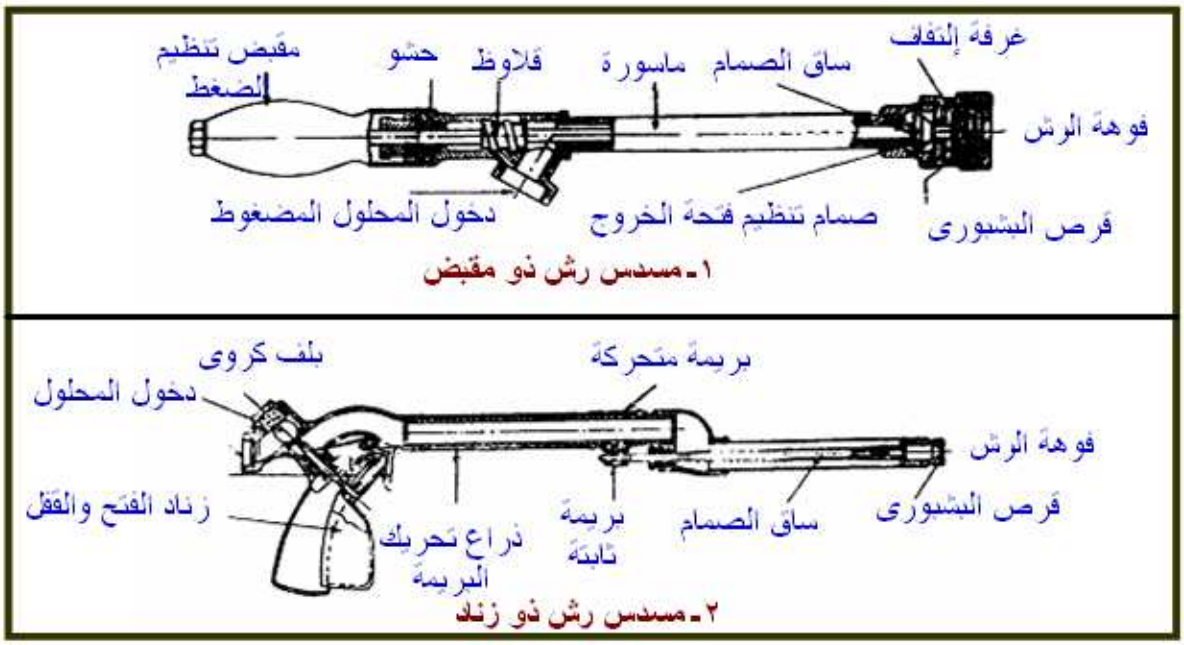
وتستعمل البشابير المروحية بكثرة مع الرشاشات الحقلية وذلك لأن شكل وطريقة توزيعا لمحلول الرش يساعد على انتظام التغطية ولايتأثر كثيرا بارتفاع حامل البشابير بالمقارنة مع البشـــابير المخروطيـــة المجوفة وتفضل البشابير المخروطية المجوفة عند استعمال المبيدات الفطرية وذلك للتجزئـــة الشـــديدة لناتج الرش. وتستخدم البشابير الفياضة المركبة على أنابيب مدلاة رأســـيا للـــرش علـــى المجمـــوع الخضري للمحاصيل والخضر التي تزرع على صفوف وكذلك لرش المحاليل الرش التى تحتوى على مواد عالقة.



شكل (٦٣): أنواع البشابير

٦- جهاز الرش:

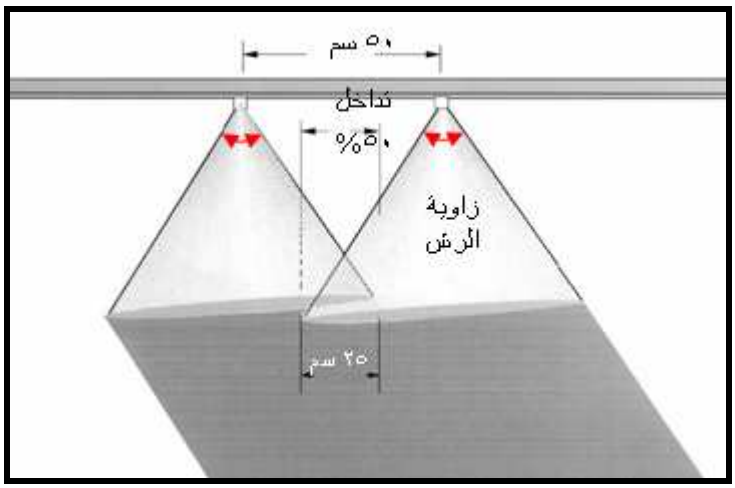
يخرج سائل الرش من الرشاشة من خلال ما يعرف بجهاز الرش والذى يقوم بتفتيت وتجزئة السائل الى قطرات صغيرة وتوجيهها الى المكان المراد رشه وتوزيع السائل على الهدف بانتظام، وجهاز الرش اما أن يكون عبارة عن حامل للبشابير أو قد يكون عبارة عن انبوب طويل يوجد فى نهايته بشبورى واحد يعرف بمسدس الرش (شكل ٦٤).



شكل (٦٤): مسدس الرش

حامل البشابير:

عبارة عن اطار تثبت عليه مجموعة من البشابير والخراطيم الموصلة لمحلول الرش، ويتكون حامل البشابير من جزء واحد او اكثر اذا كان طول الحامل كبيرا لامكانية ثنيه وسهولة حركة الرشاشة على الطرق داخل الحقول. ويمكن التحكم فى ارتفاع حامل البشابير على حسب ارتفاع النبات وكذلك على حسب نسبة التداخل بين البشابير، كما بالشكل (شكل ٦٥).



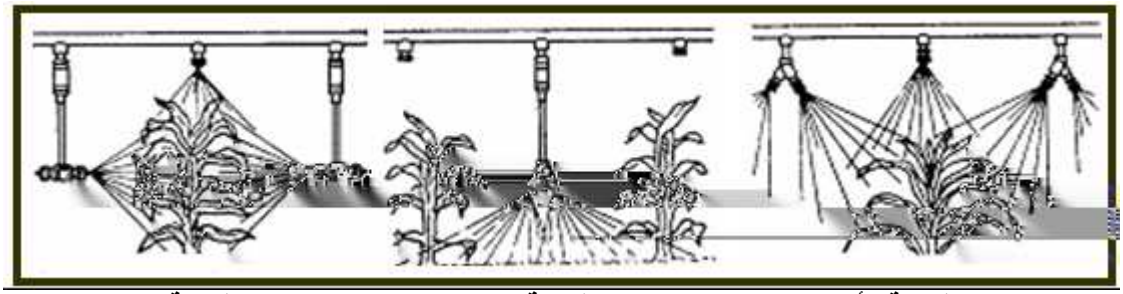
شكل (٦٥): زاوية الرش والتداخل بين مخاريط الرش

ويتم تركيب البشابير على حامل البشابير بعدة طرق مختلفة (شكل ٦٦):

الطريقة (أ): تستخدم للحصول على تغطية كاملة لسطح الارض لمقاومة الحشائش والافات.

الطريقة (ب): تستخدم للحصول على تغطية كاملة لسطح الارض بين صفوف النباتات.

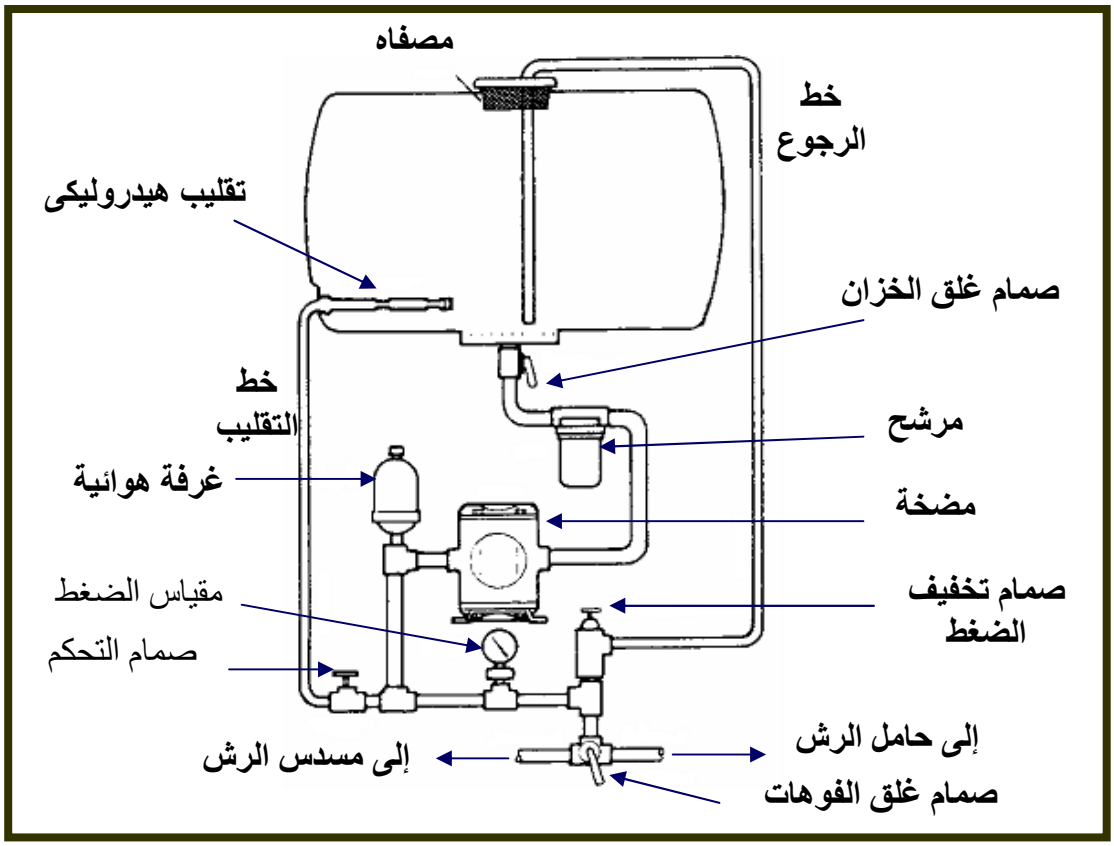
الطريقة (جـ): تستخدم للحصول على تغطية كاملة للمجموع الخضرى للنباتات لمقاومة الافات.



الطريقة (أ) **الطريقة (ب)** **الطريقة (جـ)**

شكل (٦٦): الطرق المختلفة لتركيب البشابير على حامل البشابير

يوضح شكل (٦٧) الأجزاء الرئيسية للرشاشة الهيدروليكية، والشكل (٦٨) يوضح الأنواع المختلفة للرشاشات الهيدروليكية.



شكل (٦٧): رسم تخطيطى يوضح اجزاء الرشاشة الهيدروليكية

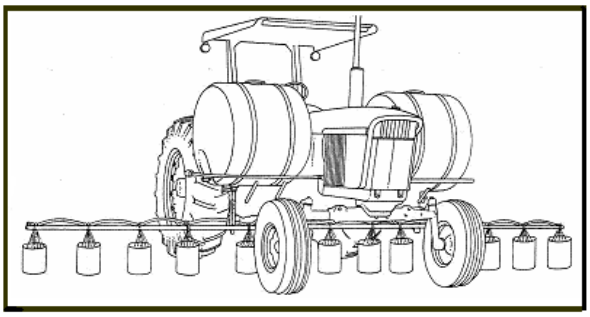


شكل (٦٨): بعض أنواع الرشاشات الهيدروليكية

معايرة الرشاشة:

يقصد بمعايرة الرشاشة هو ضبط الرشاشة لإعطاء الكمية المطلوبة من محلول الرش لوحدة المساحة، ويسمى بمعدل الرش ويقدر عادة بوحدات (لتر/فدان) أو (لتر/هكتار).

خطوات حساب معدل الرش :



١- يضبط ضغط الرش فى حدود ١٠-١٥كجم/سم^{٢}

٢- يملأ الخزان حتى الحافة بالمحلول.

٣- يفتح صمام البشابير فترة من الزمن يتم حسابها بساعة ميقاتية.

٤- يعاد ملء الخزان كما كان فى بداية التجربة مع قياس حجم المحلول المضاف.

٥- يحسب حجم المحلول المنصرف فى وحدة الزمن بقسمة حجم المحلول المضاف على زمن فتح صمام البشابير(لتر/د).

٦- يحسب معدل أداء الآلة بقسمة المساحة المنجزة على زمن فتح صمام البشابير(فدان /ساعة).

٧- يحسب معدل الرش من المعادلة التالية:

$$\text{معدل الرش (لتر/فدان)} = \frac{\text{تصرف الرشاش (لتر/ساعة)}}{\text{معدل الأداء (فدان/ساعة)}}$$

(٣)- الرشاشة المروحية:

فى هذه الآلة يستخدم تيار من الهواء يعمل على حمل ودفع السائل ليخرج من البشابير على شكل قطرات صغيرة وحمله إلى المكان المراد رشه، وتستخدم هذه الآلة فى رش بساتين الأشجار لقدرتها على دفع سائل الرش الى أماكن بعيدة وعالية ، وتتكون الرشاشة المروحية (شكل ٦٩) من الأجزاء التالية:

١- خزان السائل.

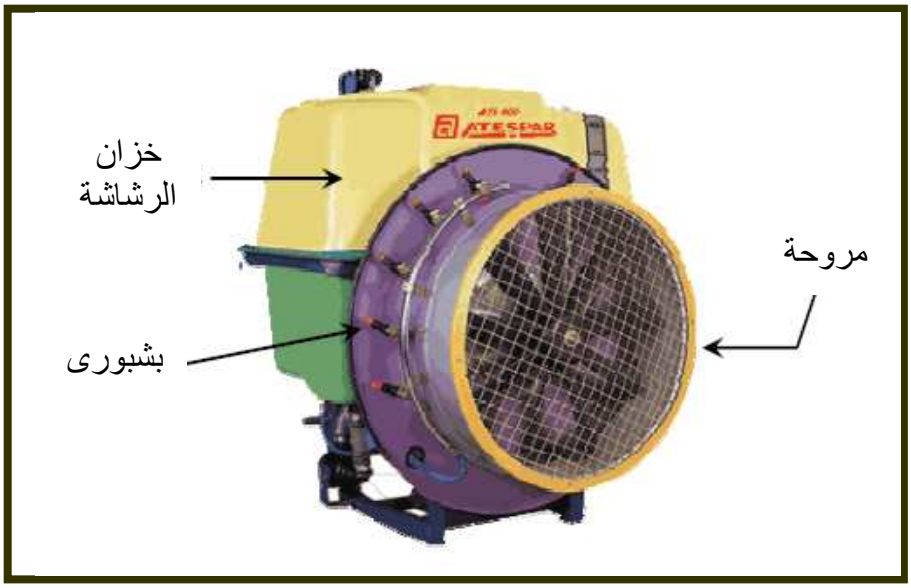
٢- مضخة تعمل على سحب سائل الرش من الخزان ودفعه بالقرب من البشابير.

٣- مروحة كبيرة ينتج عنها تيار شديد من الهواء.

٤- بشابير يتراوح عددها من ١٠ الى ٤٠ بشبورى تكون مثبتة على المحيط الخارجة للآلة.

تمتاز هذه الآلات بتغطية جيدة للأشجار، حيث تفيد فى المساحات الكبيرة، وتتميز بسرعة الإنجاز، وتستعمل كميات أقل من الماء كمذيب.

ويوضح شكل (٧٠) الرشاشة المروحية أثناء التشغيل.



شكل (٦٩): الرشاشة المروحية



شكل (٧٠): الرشاشة المروحية أثناء التشغيل

(٤)- الآت التعفير

تستخدم العفارات تيارا من الهواء يحمل ويدفع مسحوق يحتوي على المادة المطلوب رشها على النبات وتعتبر العفارة بسيطة في تركيبها ، ومشاكلها أقل من الرشاشة ولاتحتاج إلى كميات كبيرة من ماء ولكن يتطلب التعفير هدوء الظروف الجوية. وتستعمل أنواع عديدة من المراوح على العفارات الأرضية. كما تستعمل موزعات لتوزيع مسحوق التعفير، وتثبت موزعات التعفير على أبعاد متساوية على حامل يمكن التحكم في ارتفاعه ليعطي تصرفا قرب النباتات. ويتم التغذية عن طريق فتحة تلقيم بقاع الخزان يمكن ضبطها ليخرج مسحوق التعفير إلى المروحة، كما يوجد مقلب فوق فتحة التلقيم (شكل ٧١ ، ٧٢).

وقد يحدث بعض الإختلافات في معدل التلقيم نتيجة لأحد الأسباب الآتية:

١- إختلاف الكثافة الظاهرية للمسحوق.

٢- إختلاف نعومة أو تحجر المسحوق ومدى إنسيابيته.

٣- إختلاف إرتفاع المسحوق فوق فتحة التلقيم.

تتبع أحد الطرق التالية أو كلها لتقليل الإنجراف عند إستعمال آلات التعفير:

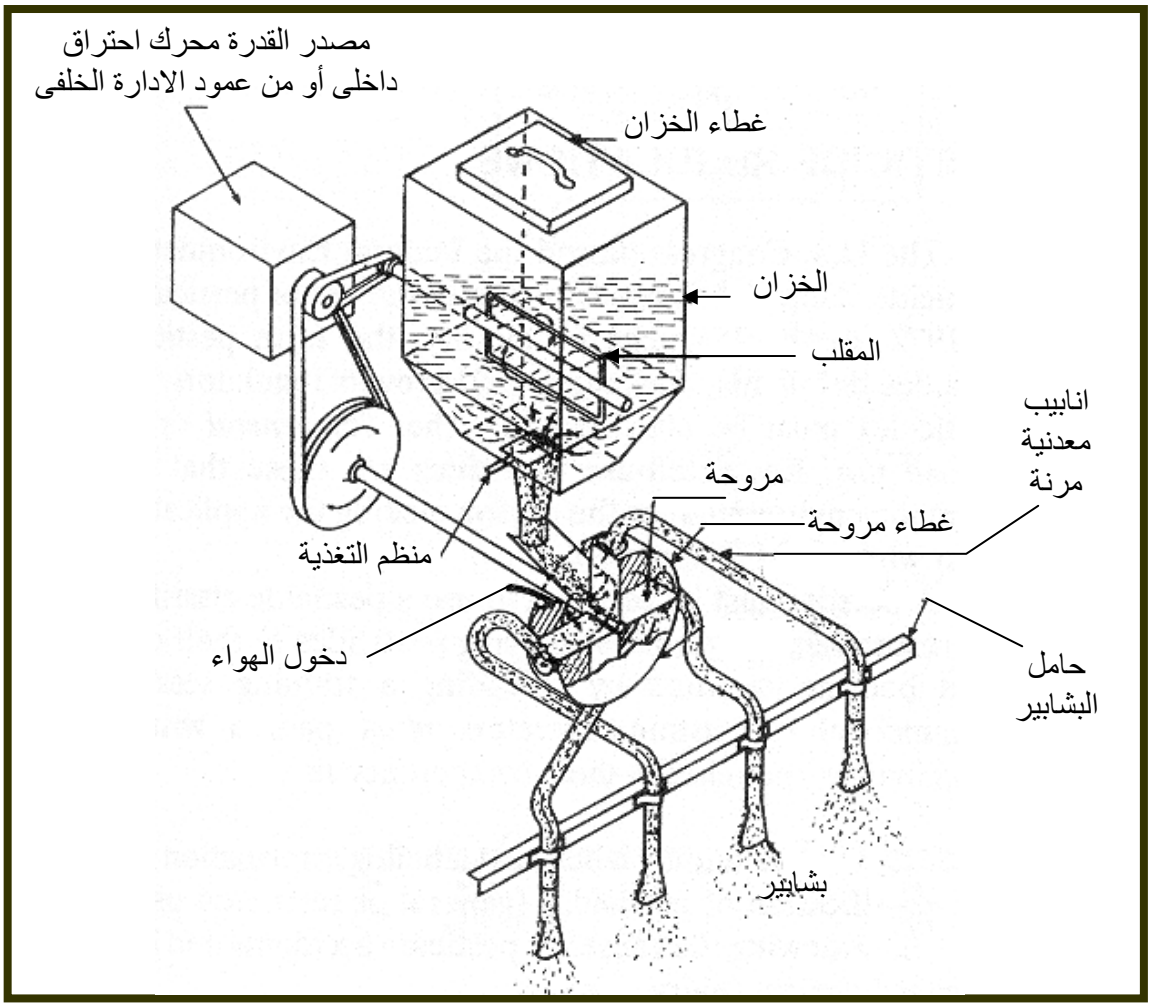
١- شحن حبيبات المسحوق بشحنات إلكتروستاتيكية.

٢- إضافة رزاذ من الماء أو الزيت عند مخارج الموزعات.

٣- إستعمال غطاء قماش لتغطية الأشجار قبل التعفير لينتشر بداخله مسحوق التعفير.



شكل (٧١): آلة التعفير



شكل (٧٢): رسم تخطيطى للعفارة

الشروط الواجب مراعاتها عند إختيار الرشاشة أو العفارة الملائمة:

١- بساطة التصميم.

٢- سهولة الضبط والتشغيل.

٣- جودة الخامات المستعملة ومتانة الصناعة.

٤- سهولة الحصول على قطع الغيار واماكن الاصلاح.

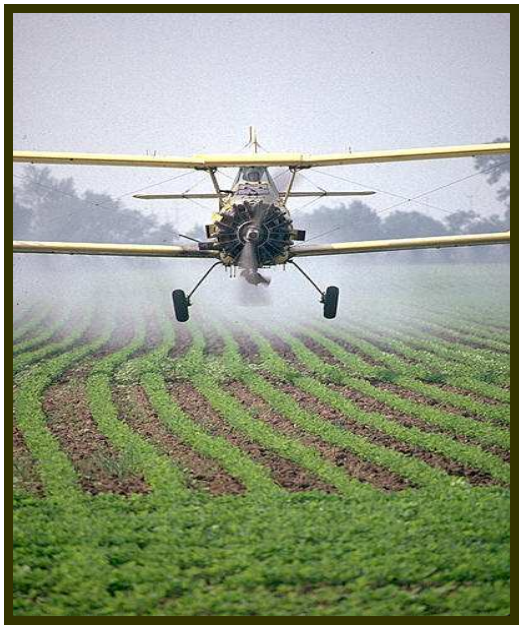
٥- عدد العمال المطلوبين للتشغيل.

٦- سعة الرشاشة أو العفارة ومعدلها بحيث يتم الرش فى الوقت المحدد.

(٥)- طائرات الرش أو التعفير

تتميز طائرات الرش أو التعفير (شكل٧٣) عن المعدات الأرضية في سرعة الأداء و مقدرتها على الوصول إلى النباتات في أوقات يصعب على المعدات الأرضية فيها الدخول إلى الحقل، إلا أن مدى التغطية لأسطح النباتات ليست بالجودة التي عليها المعدات الأرضية عادة ويعتبر استخدام الطائرات في حالة وجود أوبئة أو انتشار حشرات مثل الجراد أو الناموس في المستنقعات هام جدا وفعال عن استخدام المعدات الأرضية وأثبتت هذه الطريقة فعالية في مقاومة القطن في مصر إلا أن انجراف المواد المرشوشة يمثل مشكلة خطيرة في استعمال الطائرات كما أن تعميم الرش على كل الأماكن بما فيها المساحات الصغيرة المزروعة بالخضار أو الترع والمصارف التي يشرب منها الحيوان يعتبر مشكلة في استخدام الطائرات.

وتزود طائرات الرش أو التعفير بخزانات للمحاليل أو للمساحيق ونظم ومعدات كثيرة لتجزئة المحلول أو نثر المسحوق وقد تتشابه بعض هذه النظم والمعدات مع تلك المستخدمة مع المعدات الأرضية السابق شرحها في آلات الرش والتعفير.



شكل (٧٣): الرش بالطائرت

مميزات إستخدام طائرات الرش:

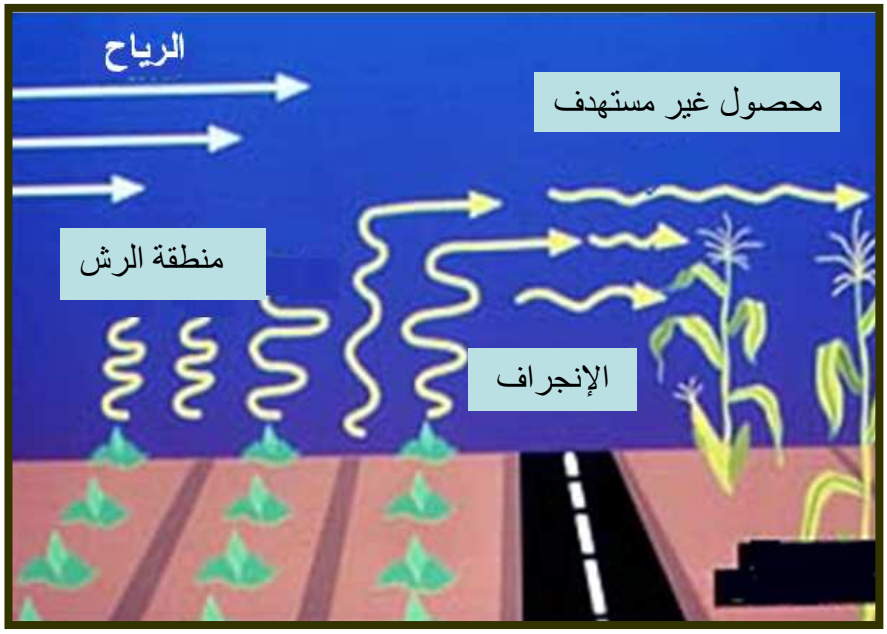
- ترش بمعدل ٦٠٠-٧٠٠ فدان/يوم.
- إنتظام توزيع المبيد.
- وصول المبيد إلى مكان الإصابة.
- سهولة رش المناطق المروية.
- توفير فى عمال المقاومة.
- إنخفاض التكاليف للفدان الواحد.

عيوب إستخدام طائرات الرش:

- عدم إنتظام التغطية.
- يتأثر الرش بسرعة الرياح.
- خطورة الطيران على إرتفاع منخفض.
- توقف الرش لسوء الأحوال الجوية يؤدى لإنتشار الآفات.
- إحتياج الطائرات لممرات هبوط وإقلاع فى حدود (٢٥٠×٢٥م).

إنجراف مادة الرش:

يعتبر إنجراف مادة الرش من المشاكل التى تهم مشغلى آلات الرش، والانجراف هو حمل مادة الرش بواسطة الريح إلى الحقول المجاورة حيث قد لا تكون مطلوبة أو يمكن أن تسبب ضررا، وينتج إنجراف مادة الرش من القطيرات الصغيرة جدا التى يسهل حملها بواسطة الرياح (شكل ٧٤).



شكل (٧٤): إنجراف المبيد بفعل الرياح

يمكن التقليل من الإنجراف بأى من الطرق التالية:

١. إبقاء ذراع الرش منخفضا.
٢. إبقاء الضغط منخفضا للتقليل من الترذيذ.
٣. استخدام بشابير ذات قطر كبير لتعطى قطرات أكبر.
٤. استخدام بشابير خاصة مصممة للتقليل من الانجراف.
٥. إضافة مواد تزيد اللزوجة إلى مادة الرش لزيادة حجم القطرة.
٦. تجنب الرش أوقات هبوب الرياح.

الصيانة الواجب إجرائها للرشاشة – قواعد الامن والسلامة:

أولا: قبل بدء العمل اليومي:

١- قبل البدء في العمل اليومي – تأكد من عدم تسرب محلول الرش من أية وصلات في الرشاشة حتى لايضيع جزء من محلول الرش على الأرض بدون استخدامه في الغرض المطلوب.

٢- استخدام الغطاء الواقي للأجزاء المتحركة حتى لاتحدث إصابة أثناء قيامك بتشغيل الرشاشة، وخصوصا إذا كان نقل الحركة للرشاشة عن طريق عمود الإدارة الخلفي للجرار فيجب تغطيته بغطاء بلاستيك لأنه مصدر متكرر للحوادث.

٣- استخدام الغطاء الواقي من استنشاق المبيدات أثناء العمل (كمامة) وخصوصا إذا كان هناك انجراف للمبيدات عند السرعات العالية للهواء.

٤- أثناء موسم المقاومة – اغسل الخزان بالماء الصافي وكذا جميع مسارات المحلول من الخزان حتى نهاية البشابير وذلك بعد كل مرة تستعمل فيها الآلة.

ثانيا: بعد إنتهاء موسم المقاومة:

١- إجر عملية الغسيل بالماء مضافا إليه قليل من الزيت المعدني ثم يعقبه تصفية كاملة للآلة.

٢- إغسل المرشحات وشحم المضخات وباقي الأجزاء المتحركة حسب تعليمات المصنع.

تعليمات عامة بخلاف التعليمات الخاصة لكل آلة يجب مراعاة إتباعها في جميع الحالات:

١- تجنب الصدمات العنيفة على الخزان وبالأخص عندما يكون مصنوعاً من اللدائن.

٢- غسيل الآلة يكون بكمية كبيرة من الماء ومباشرة بعد كل رشة لمحاليل سمادية أزوتية.

٣- عدم تشغيل المضخة والخزان خال من المحلول.

٤- رفع الضغط عن سوستة صمام تنظيم الضغط بعد كل استعمال.

٥- عزل المانومتر بعد كل قراءة، إذا وجد صنبور يسمح بتخفيف العبء عن هذا الجهاز الحساس.

٦- عدم استعمال أسلاك من الصلب لتسليك البشابير. يمكن استعمال عيدان من الخشب أو أسلاك من النحاس الأحمر عند اللزوم إذا لم يكن من السهل فك البشبوري المسدود.

٧- جميع خلطات الرش يجب تحضيرها بعناية حسب تعليمات المصانع الكيماوية الموردة للصنف المستعمل. كما يجب تصفيتها بعناية قبل صبها داخل خزان الآلة.

٨- خراطيم الرش المصنوعة من المطاط يجب حفظها في مكان رطب خال من الأجواء الحارة في فترات عدم التشغيل.

أمثلة على معدل الأداء ومعدل الرش لآلات الرش

مثال (١): ماهو معدل أداء آلة مكونة من ١٢ بشبوري والمسافة بين البشابير ٧٠ سم وسرعة الآلة أثناء الرش ٤ كم/ ساعة والكفاءة الحقلية ٦٠%.



معدل الاداء (فدان/ساعة) = ٠.٢٤× عرض الآلة (متر) × سرعة (كم/ساعة) × الكفاءة الحقلية.

عرض الآلة = عدد البشابير × المسافة بين البشابير

= ١٢ بشبورى × ٠.٧ = ٨.٤ متر

معدل الاداء = ٠.٢٤× ٨.٤ (متر) × ٤ (كم/ساعة) × ٠.٦= ٤.٨ **فدان/ ساعة**

مثال (٢): ماهو معدل الرش لرشاشة مكونة من ١٢ بشبوري والمسافة بين البشابير ٦٠ سم وتصرف كل بشبوري ١.٦ لتر / دقيقة والسرعة الأمامية للرشاشة في الحقل ٤.٥ كم/ ساعة ، وكفاءة الـــرش ٦٠%.



$$\text{معدل الرش (لتر/فدان)} = \frac{\text{تصرف الرشاش (لتر/ساعة)}}{\text{معدل الاداء (فدان/ساعة)}}$$

$$\text{معدل الرش (لتر/ فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر/ ساعة)}}{\text{٠.٢٤ × عرض الآلة (متر) × السرعة (كم/ ساعة) × الكفاءة}}$$

تصرف البشابير = ١٢ × ١.٦ × ٦٠ = ١١٥٢ لتر/ ساعة

$$\text{معدل الرش (لتر/ فدان)} = \frac{\text{١١٥٢ (لتر/ ساعة)}}{\text{٠.٢٤ × (١٢× ٠.٦) (متر) × ٤.٥(كم/ ساعة) × ٠.٦}}$$

= ٢٤٦.٩ لتر/فدان

مثال (٣): إحسب عرض الرش لرشاشة معدل أداؤها ٤٠ فدان في ١٠ ســـاعات ، كفاءتهـــا الحقليـــة ٦٠% السرعة الأمامية للرشاشة ٥ كيلومتر/الساعة.



إنجاز الرشاشة = ٠.٢٤ × عرض الرش × السرعة الأمامية × الكفاءة الحقلية × عدد ساعات العمل

$$\text{عرض الرش} = \frac{\text{إنجاز الآلة}}{\text{٠.٢٤ × السرعه × الكفاءه الحقلية × عدد ساعات العمل}}$$

$$= \frac{\text{٤٠ فدان / ١٠ ساعات}}{\text{٠.٢٤× ٥ كم/ساعة × ٠.٦ × ١٠ ساعة}} = \textbf{٥.٦ متر}$$

مثال (٤): ماهو تصرف الطلمبة اللازمة لرش ٤٠ لتر من محلول الرش في الفدان باستخدام رشاشة تعمل على سرعة ٤.٨ كم/ ساعة ولها حامل بشابير طوله ٦ متر، وكفاءة الرش ٠.٦٥.



$$\text{معدل الرش (لتر/فدان)} = \frac{\text{تصرف الرشاشة (لتر/ساعة)}}{\text{معدل الاداء (فدان/ساعة)}}$$

معدل الاداء (فدان/ساعة) = ٠.٢٤× عرض الآلة (متر) × سرعة (كم/ساعة) × الكفاءة الحقلية.

= ٠.٢٤× ٦(متر) × ٤.٨(كم/ساعة) × ٠.٦٥ = ٤.٤٩ فدان/ساعة

تصرف الرشاشة (لتر/ساعة) = معدل الرش (لتر/فدان) × معدل الاداء (فدان/ساعة)

= ٤٠(لتر/فدان) × ٤.٤٩(فدان/ساعة) = **١٧٩.٦ لتر/ساعة**

مثال (٥): احسب تصرف البشبوري الواحد لرشاشة تعمل بسرعة ٦ كم/ ساعة مزودة بحامل ذي ٤ بشابير والمسافة بين البشابير ٥٠ سم وتعطي معدل رش مقداره ٨٠ لتر/ فدان، وكفاءة الرش ٨٠ %.



$$\text{معدل الرش (لتر/فدان)} = \frac{\text{تصرف الرشاشة (لتر/ساعة)}}{\text{معدل الاداء (فدان/ساعة)}}$$

معدل الاداء (فدان/ساعة) = ٠.٢٤× عرض الآلة (متر) × سرعة (كم/ساعة) × الكفاءة الحقلية.

= ٠.٢٤× (٤ × ٠.٥٠) (متر) × ٦(كم/ساعة) ×٠.٨٠= **٢.٣ فدان /ساعة**

تصرف الرشاشة (لتر/ساعة) = معدل الرش (لتر/فدان) × معدل الاداء (فدان/ساعة)

= ٨٠ (لتر/فدان) × ٢.٣ (فدان/ساعة) = ١٨٤.٣ لتر / ساعة

$$\text{تصرف البشبوري الواحد (لتر /ساعة)} = \frac{\text{تصرف الرشاشة (لتر/ساعة)}}{\text{عدد البشابير}}$$

$$\text{تصرف البشبوري الواحد (لتر /ساعة)} = \frac{١٨٤.٣\text{(لتر/ساعة)}}{٤} = \textbf{٤٦.١ لتر / ساعة}$$

التدريبات العملية

١- التدريب على إجراء عملية العزيق بالعزاقات الدورانية

" يشترط فى الطلاب الذين يتم تدريبهم لإجراء عملية العزيق إجادة قيادة الجرار الزراعى "

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: إجراء عملية العزيق بالعزاقات الدورانية

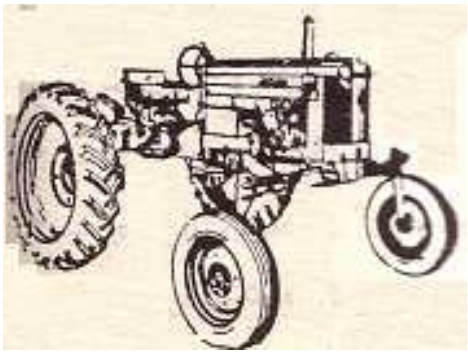
الأدوات المستخدمة:

١- عزاقة دورانية معلقة.

٢- جرار مرتفع الإطار لخدمة محاصيل الخطوط.

٣- شريط صلب للقياس.

٤- طاقم مفاتيح بلدية.



جرار خدمة محاصيل الخطوط

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتعريف الطلاب بما يلى:

١- أهمية عملية العزيق.

٢- ضرورة الدقة فى مسارات العزيق.

٣- إحتياطات الأمان والسلامة عند إجراء عملية العزيق.

يقوم المدرس بتدريب الطلاب على إجراء عملية العزيق من خلال الخطوات التالية:

١- قياس المسافة بين صفوف النباتات.

٢- فك أسلحة العزيق الزائدة حتى يكون عرض العزيق مساو للمسافة بين خطوط النباتات.

٣- تعليق العزاقة بالجهاز الهيدروليكى لجرار خدمة محاصيل الخطوط.

٤- تركيب الوصلة المرنة بين عمود الإدارة الخلفى للجرار وعمود تحريك أسلحة الآلة.

٥- الضغط على دواسة القابض حتى آخر المشوار.

٦- رفع القدم عن دواسة القابض ببطء دون تعجل لتعشيق عمود الإدارة الخلفى لتحريك أسلحة الآلة.

٧- تحرك الجرار بسرعة أمامية بطيئة لمراقبة أسلحة العزيق وتوجيه الجرار.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجـــدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	أداء عملية العزيق بإتبـــاع تعليمـــات الأمـــان والسلامة.				
٢	فك أسلحة العزيق الزائدة.				
٣	تعليق العزاقة بالجهاز الهيدروليكى لجرار خدمة محاصيل الخطوط.				
٤	تركيب الوصلة المرنة بين عمود الإدارة الخلفى للجرار وعمود تحريك أسلحة الآلة.				
٥	تعشيق عمود الإدارة الخلفى لتحريـــك أســـلحة الآلة.				
٦	تحرك الجرار بسرعة أمامية بطيئة ومراقبـــة أسلحة العزيق وتوجيه الجرار.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٢- التعرف على آلة نثر السماد الكيماوي والتدريب على ضبط تصرفها

الهدف من التدريب:

بنهاية التدريب يكون الطالب قادراً على:

١- التعرف على الأجزاء الرئيسية لآلة نثر السماد الكيماوى.

٢- ضبط تصرف آلة نثر السماد الكيماوى .

الأدوات المستخدمة:

- قطاع تعليمى لآلة نثر السماد الكيماوى.
- آلة نثر السماد الكيماوى الموجودة بالورشة.
- جرار ثنائى عجلات الدفع.
- شريط تيل للقياس.



آلات نثر السماد الكيماوى المعلقة خلف الجرار

خطوات التنفيذ:

١- يقوم المدرس بتعريف الطلاب بالمكونات الأساسية لآلة نثر السماد الكيماوى:

- خزان السماد(مخروطى الشكل).
- مقلب السماد الكيماوى.
- فتحة مخرج السماد من الخزان.
- عمود نقل الحركة.
- أذرع التحكم في كمية السماد وإتجاه النثر.
- قرص التوزيع.

٢- تعريف الطلاب بتعليمات الأمان والسلامة عند التسميد بآلة نثر السماد الكيماوى

٣- تعليق السمادة خلف الجرار.

٤- تركيب الوصلة المرنة بين عمود الإدارة الخلفى للجرار وعمود تحريك قرص التوزيع.

٥- ملء السمادة بكمية محددة (موزونة) من السماد.

٦- ربط كيس من المشمع حول قرص توزيع السماد.

٧- وضع علامة بالطباشير الأبيض على كاوتش العجل الخلفى للجرار عند نقطة تلامسه مع الأرض.

٨- الضغط على دواسة القابض لتعشيق عمود الإدارة الخلفى لتحريك قرص النثر.

٩- تحريك الجرار للأمام مع تشغيل عمود الإدارة الخلفى وحساب عدد لفات العجل الخلفى.

١٠- توقف الجرار وفك كيس المشمع ووزن ما فيه من سماد.

١١- نتحرك بالآلة مسافة طولية (١٠م) وبالقياس نحدد متوسط عرض التشغيل.

١٢- يتم اجراء الحسابات التالية:

* محيط عجلة الآلة = ط × قطر العجلة
* عرض التشغيل = عدد الفجاجات × المسافة بين فجاجين متتالين
* مساحة المعايرة = عرض التشغيل(م) × محيط العجلة(م) × عدد اللفات

$$\text{كمية السماد للفدان (كج / فدان)} = \frac{\text{كمية السماد المجمعة (كجم)} \times ٤٢٠٠}{\text{مساحة المعايرة (م}^{٢}\text{)}} \times ١.١$$

* وبناءاً عليه يتم تغيير فتحة التلقيم.

تم ضرب كمية التقاوى فى ١.١ بما يوازى زيادة معدل التلقيم بنسبة ١٠%
لمواجهة ظروف التشغيل الفعلية.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم الطلاب من خلال:

أولاً: الإجابة على الأسئلة التالية

١- ما هى الأجزاء الرئيسية لآلة نثر السماد الكيماوى؟

٢- كيف يتم التحكم فى تصرف آلة آلة نثر االسماد الكيماوي ؟

٣- ما وظيفة القلاب الميكا نيكى في آلات نثر السماد الكيماوى؟

ثانياً: من خلال جدول التقييم التالى:

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجـــدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	أداء عمليــة التســميد بإتبــاع تعليمــات الأمــان والسلامة.				
٢	تعليـق السـمادة و تركيـب الوصـلة المرنـة بـين الجرار والآلة.				
٣	ربط كيس من المشمع حول قرص توزيع السماد				
٤	وضع علامة بالطباشير الأبيض على كـــاوتش العجل الخلفى للجرار عند نقطة تلامســه مــع الأرض.				
٥	تعشـيق عمـود الإدارة الخلفـى لتحريـك قـرص النثر.				
٦	تحريك الجرار للأمام مع تشغيل عمود الإدارة الخلفى وحساب عدد لفات العجل الخلفى				
٧	توقف الجرار وفك كيس المشمع ووزن ما فيه من سماد.				
٨	نتحرك بالآلة مسافة طولية (١٠م) وبالقيــاس نحدد متوسط عرض التشغيل.				
٩	إجراء الحسابات وضبط فتحة خروج السماد.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٣- التعرف علي الأنواع المختلفة لآلات الرش

الهدف:

بنهاية احصة العملية يكون الطالب قادراً على: التعرف على الأنواع المختلفة لآلات الرش وكيفية تشغيلها.

الأدوات المستخدمة:

آلات متنوعة لآلات الرش.

*** قبل البدء فى إجراء هذا التدريب لابد من تعريف الطلاب بتعليمات الأمـــان والســـلامة الخاصـــة باستخدام المبيدات ، وإرتداء الملابس الخاصة بذلك.**

خطوات التنفيذ:

١- يقوم المدرس بتعريف الطلاب على المكونات الأساسية لآلات الرش ، ويـــذكرلهم أن كـــل آلات الرش تتكون من الأجزاء الآتية:

خزان الرش، المصافي، المقلب ، المضخة، حجرة الهواء، منظم الضغط، مقياس الضغط، مفـــاتيح التوزيع، أنابيب وخراطيم الرش، مسدس الرش، فوهات الرش، مصدر الحركة.

٢- يوجه المرس الطلاب للملاحظات التالية للتفرقة بين آلات الرش:

أولا: آلة الرش الظهرية:

أ- عدم وجود مقلب في الرشاشة الظهرية التى تعمل باليد.

ب- إمكانية إستخدامها لرش المبيدات السائلة والتعفير بالمبيدات المسحوقة (البودرة).

ج – أهمية خلط الزيت مع البنزين ونسبة الخلط لتشغيل موتورات الرش الظهرية.

ثانيا: آلات رش الأشجار ومنها:

أ- الرشاشة المدفوعة باليد.

ب- الرشاشة الثابتة والمنقولة بواسطة العمال.

جـــ- رشاشة الأشجار التقليدية (ذاتية الحركة).

د- رشاشة الأشجار المروحية.

عند تفحص هذه الرشاشات يوجه المدرس الطلاب لملاحظة ما يلى:

أ- نوع الرشاشة من حيث إتصالها بالجرار:

(معلقة على الجهاز الهيدرولكي للجرار، محملة على وسط الجرار، مقطورة خلف الجرار)

ب – سعة الخزان لكل منها وعلاقته بمصدر الحركة وطريقة نقل الحركة.

ج – عدم وجود خزان للرشاشة الثابتة والإستعاضة عنه ببرميل عادي يتم خلط المبيد مع المحلول فيه يدويا بواسطة عصا خشبية.

د – نوع التقليب في الرشاشات (ميكانيكياً كان أم هيدروليكياً).

هـ – خراطيم الرش ويصل طول الواحد منها إلى (١٠٠م).

و – مقدار الضغط المطلوب للرش ومنظم الضغط المستخدم.

ز – نوع المضخة وقدرتها على توليد الضغط المطلوب وتصريف كمية المحلول اللازمة.

يوجه المدرس الطلاب لملاحظة ما يلى:أ- نوع ومكان مروحة الهواء وسرعة دورانهـا وتـأثير ذلك على قطر جزيئات الرش.

ب- عدم وجود مسدس للرش ولكن يوجد مجموعتين من بشابير الرش

(أحداهما لرش جهة اليمين، والأخرى لرش جهة الشمال).

ج- إمكانية توجيه بشابير الرش بما يتلائم مع إرتفاع الأشجار.

د- إمكانية غلق بعض البشابير عند عدم الحاجة إليها.

هـ – إمكانية تشغيل أي من مجموعات البشابير دون الأخرى للرش في جهتين أو جهة واحدة.

ثالثا: الرشاشة الحقلية العامة:

عند تفحص هذه الرشاشات يوجه المدرس الطلاب لملاحظة ما يلى:

أ- نوع الرشاشة من حيث طريقة حملها وتشغيلها.

ب- سعة خزان المحلول وملاءمته لرش المساحات الشاسعة من المحاصيل الحقلية.

ج- مضخة الرش ومقدار الضغط المتولد عنها ومقدار الضغط اللازم لرش المحاصيل، وكمية التصريف العالية.

د- أنابيب الرش وطريقة تثبيتها على الرشاشة وإمكانية التحكم في إرتفاعها عن سطح الأرض لتلائم ارتفاع المحاصيل في أثناء الرش.

هـ- نوع بشابير الرش والمسافة بينها، وأنواع البشابير وأشكال مخاريط الرش.

و – إمكانية تشغيل جزء من مجموعات بشابير الرش أو جميعها، وأهمية ذلك.

ز – مصافي الرش وموقع كل منها.

التقييم:

يتم تقسيم الطلاب لمجموعات حسب عدد الرشاشات الموجودة بالورشة، ثم يقوم المدرس بتقيـــيم الطلاب من خلال إجابتهم على الأسئلة التالية:

من خلال الرشاشة الموجودة أمامك أذكر:

١. الإسم العلمى للرشاشة.
٢. وظيفتها ومجال إستخدامها.
٣. نوع الرشاشة حسب إتصالها بالجرار.
٤. أذكر فى جدول المكونات الأساسية للرشاشة ووظيفة كل جزء.
٥. طريقة الإتصال بمصدر القدرة.
٦. مدى إمكانية التحكم فى توجيه حامل البشابير.
٧. عدد البشابير، والمسافة التى يغطيها حامل البشابير.
٨. هل يمكن تشغيل مجموعات من بشابير الرش دون غيرها؟
٩. نوع مصافي الرش وموقع كل منها.
١٠. نوع التقليب المستخدم في الرشاشة (ميكانيكياً أم هيدروليكياً).

٤- التدريب على معايرة آلات الرش

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على أن: يعاير آلات الرش الحقلية

المواد والأدوات والتجهيزات:

رشاشة حقلية ، جرار زراعي ، ماء ، دورق مدرج ، أكياس بلاستيكية ، ساعة إيقاف ، شريط قياس.

خطوات التنفيذ:

أولاً: تعريف الطلاب بتعليمات الأمان والسلامة خلال عملية الرش.

ثانياً: يقوم المدرس بتدريب الطلاب على كيفة ضبط كلاً من :

١- سرعة تشغيل الجرار وتتراوح بين (٢.٥- ٣) كم/ ساعة.

٢- مقدار ضغط الرش ويتراوح بين (٣- ٥) ضغط جوي.

ثالثاً : تحت إشراف المدرس يقوم الطلاب بما يلى:

١- حساب العرض التشغيلى للرشاشة بالمتر= عدد البشابيرX المسافة بينها بالمتر.

٢- حدد المسافة بين نقطتين على الأرض، إحداهما نقطة البداية والأخرى نقطة النهايــة، بحيــث يكون طول المسافة مضروبا في عرض الرش يساوي (١٠٠٠) م^{٢}.

٣- وضع كمية مناسبة من الماء في خزان الرش.

٤- تشغل الرشاشة حتى يبدأ المحلول بالخروج من فوهات الرش.

٥- ربط أكياسا بلاستيكية على كل رشاش.

٦- التحرك بالجرار بالسرعة المحددة مع فتح صمام تصريف المحلول عند نقطة البداية، ثم غلقه عند نقطة النهاية.

٧- تجميع كمية الماء المتجمعة في الأكياس البلاستيكية وقياس حجمها.

٨- حساب كمية المحلول المرشوشة (باللتر/ للفدان) =حجم المحلول باللتر X٤.٢

****عند وجود إختلاف في كمية التصريف يتم إعادة التجربة:**

عند إنخفاض معدل الرش عن المقرر يتم زيادة معدل الرش بأحد الطرق التالية:

- ✓ زيادة الضغط للحصول على تصرف عالى.
- ✓ استخدام بشابير ذات قطر أكبر لزيادة التصرف.
- ✓ إضافة أنابيب ساقطة راسية وفى نهايتها بشبورى أو أكثر.

عند زيادة معدل الرش يتم تقليل معدل الرش بفعل عكس النقاط الثلاث السابقة.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	أداء عملية الرش بإتباع تعليمات الأمان والسلامة.				
٢	حساب العرض التشغيلى للرشاشة بالمتر				
٣	تحديد مسافة على الأرض لتكون مساحة الرش تساوى (١٠٠٠) م٢.				
٤	وضع الماء في خزان الرش و تشغيل الرشاشة حتى يبدأ المحلول بالخروج من فوهات الرش.				
٥	ربط أكياسا بلاستيكية على كل رشاش.				
٦	التحرك بالجرار بالسرعة المحددة مع فتح صمام تصريف المحلول عند نقطة البداية، ثم غلقه عند نقطة النهاية.				
٧	قياس حجم المحلول المجمع وحساب كمية المحلول باللتر للفدان.				
٨	ضبط معدل الرش حسب النتائج المتحصل عليها.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٥- التعرف على العفارات اليدوية والتدريب على تشغيلها

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على أن: يشغل العفارة اليدوية

المواد والأدوات والتجهيزات:

عفارة يدوية، مسحوق كبريت.

خطوات التنفيذ:

أولاً: التعرف على المكونات الأساسية للعفارات اليدوية

١- يتم فحص العفارة اليدوية للتعرف على مكوناتها وهى:

الخزان ، المروحة ، ذراع التشغيل ، منظم التلقيم ، مدخل الهواء ، أنبوب التعفير ، فوهة التعفير ، فتحة التعبئة ، المنفاخ ، الأحزمة.

٢- إعادة فحص العفارة وملاحظة مايلى:

- طريقة حملها باليد أو على الصدر أو على الظهر.
- طريقة إثارة المسحوق داخل الخزان.
- تنظيم ومعايرة معدل التعفير.

ثانياً: تشغيل العفارة اليدوية ويتم من خلال الخطوات التالية:

١- إملء خزان العفارة بالمسحوق حتى ثلثيها.

٢- احمل العفارة وثبتها جيدا بواسطة الأحزمة.

٣- إختر فتحة مخرج المسحوق المناسبة.

٤- وجه أنبوب التعفير بيدك تجاه النبات.

٥- حرك ذراع التشغيل بيدك الأخرى،

٦- تقدم بين خطوط الزراعة، وعفر النبات بانتظام دون إسراف.

التقييم:

يتم تقسيم الطلاب لمجموعات حسب عدد الرشاشات الموجودة بالورشة، ثم يقوم المدرس بتقيـــيم الطلاب من خلال إجابتهم على الأسئلة التالية:

من خلال الرشاشةالموجودة أمامك أذكر:

١- المكونات الأساسية للعفارة.

٢- طريقة حملها (باليد أم على الصدر أم على الظهر).

٣- طريقة إثارة المسحوق داخل الخزان.

ثانياً: تقييم أداء الطالب لمهارة تشغيل العفارة اليدوية يتم من خلال جدول التقيم التالى:

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	**مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)**			
		لم يتقن	**إتقان متوسط**	**إتقان جيد**	**إتقان تام**
١	أداء عملية التعفير بإتباع تعليمـــات الأمان والسلامة.				
٢	ملء خزان العفارة بالمســـحوق حتـــى ثلثيها.				
٣	حمل العفارة وتثبيتها جيـــدا بواســـطة الأحزمة.				
٤	إختيار فتحة مخرج المسحوق المناسبة.				
٥	توجيه أنبوب التعفير تجاه النبات.				
٦	تحريك ذراع التشغيل.				
٧	التقدم بين خطوط الزراعة لتعفير النبات بانتظام.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

٦- التدريب على خدمة صيانة آلات الرش و التعفير

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على أن: يجرى عمليات الخدمة لآلات الرش والتعفير

المواد والأدوات والتجهيزات:

آلات رش ، آلات تعفير ، شنطة عدة يدوية ، مزيتة ، مشحمة يدوية ، زيت معدني ، شـــحم ، صودا الكاوية ، ماء ، كتيبات التشغيل والصيانة لكل معدة.

خطوات التنفيذ:

بالرجوع إلى تعليمات كتيبات التشغيل والصيانة وإتباع تعليمات الأمان والسلامة:

١- حدد أعمال الصيانة الدورية الآتية لآت الرش والتعفير

٢- ضعها فى جدول كالتالى.

٣- نفذ عمليات الخدمة حسب المواعيد المدرجة لكل منها.

التقييم

م	نوع الخدمة	قبل بداية الموسم	يوميا بعد العمل	أثناء العمل	بعد نهاية الموسم	عند اللزوم
١	تفقد الرشاشة بصورة عامة وفحص جميـــع أجزائه والتأكد من سلامة عملها.	×	×	×	×	×
٢	ملئ الخزان بالماء وتشغيل الرشاشة للتأكـــد من صحة عمل المضخة ومنظم الضـــغط ، والبشابير.	×		×	×	×
٣	تنظيف جميع المصافي.	×	×	×	×	×
٤	فحص البشابير والتأكد من مقدار التآكل.	×		×	×	×
٥	التأكد من عدم وجود تسرب للماء.	×	×	×	×	×
٦	معايرة الرشاشة حسب كمية المحلول المراد رشه في وحدة المساحة.	×				×
٧	التأكد من ثبوت الضغط أثناء العمل.			×		
٨	تبديل بشابير الرش.					×
٩	فحص مستوى الزيت في المضخة.	×	×	×	×	×

١٠	تغيير زيت المضخة.	×				×
١١	تشحيم مآخذ الشحمة.	×	×		×	×
١٢	تغيير الحوافظ والجلد والمكابس والصمامات.					×
١٣	تفريغ الرشاشة من بقايا محاليل الرش				×	×
١٤	غسل الرشاشة من الخارج والداخل بمحلول من الماء والصودا (١ كجم صودا لكل٥٠ لتر ماء).				×	×
١٥	تغيير أنابيب الرش.					×
١٦	التأكد من تفريغ المضخة وجهاز الرش من الماء.				×	
١٧	تخزين الرشاشة بعيدا عن أشعة الشمس والعوامل الجوية الأخرى.				×	

التقييم:

١- حدد عمليات الخدمة التي يجب إجراؤها لآلات الرش والتعفير الموجودة بمدرستك يومياً بعد نهاية العمل؟

٢- ما الشروط المناسبة لتخزين آلات الرش والتعفير؟

٧- حساب معدلات الأداء لآت خدمة المحصول النامى

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على أن: حساب معدلات الأداء لآلات خدمة المحصول النامى

الأدوات المستخدمة:

١. آلة من آلات خدمة المحصول النامى.
٢. جرار مرتفع الإطار لخدمة محاصيل الخطوط.
٣. وقود كافى للتشغيل.
٤. شريط صلب للقياس.
٥. ساعة إيقاف.
٦. دفتر وقلم.

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتعريف الطلاب بإحتياطات الأمان والسلامة عند إستخدام آلات خدمة المحصول النامى.

يقوم المدرس بتدريب الطلاب على حساب معدلات الأداء لآت خدمة المحصول النامى من خلال الخطوات التالية:

١- شبك الآلة بالجرار.
٢- توصيل عمود الإدارة الخلفى إذا كانت الآلة بها أجزاء متحركة.
٣- تشغيل الجرار والمعدة على السرعات المقررة فى شرائح طولية متساوية فى الطـــول لمـــدة ساعة كاملة.
٤- خلال التشغيل تحسب أزمنة التوقف والدورانات بالثانية وتدون فى الدفتر.
٥- بعد نهاية التشغيل يتم قياس طول وعرض القطعة التى تم إنجازها بالمتر.
٦- تجرى الحسابات التالية فى المكتب:

- تجميع أزمنة التوقف والدورانات وتقسم على ٦٠ لنحسب الوقت الضائع بالدقيقة.
- حساب المساحة التى تم إنجازها بالمتر المربع = (الطول X العرض).
- معدل الأداء (فدان / ساعة) = $\frac{\text{المساحة المنجزة (م}^{٢}\text{)} \times (٦٠ - \text{الزمن الضائع})}{٦٠ X\ ٤٢٠٠}$

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجـــدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	أداء التجربة بإتباع تعليمات الأمان والسلامة.				
٢	شبك الآلة بالجرار.				
٣	توصيل عمود الإدارة الخلفى إذا كانت الآلة بهـــا أجزاء متحركة.				
٤	تشغيل الجرار والمعدة على السرعات المقـــررة فى شرائح طولية متساوية فى الطول لمدة ساعة كاملة.				
٥	حساب أزمنـــة التوقـــف والـــدورانات بالثانيـــة وتدوينها الدفتر.				
٦	قياس طول وعرض القطعة التى تـــم إنجازهـــا بالمتر.				
٧	إجراء العمليات الحسابية المكتبية.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

تذكر أن

آلات خدمة المحصول النامي

- هى مجموعة الآلات التي تقوم بخدمة المحصول من بعد عملية الزراعة حتى قبيل الحصاد وتشمل: معدات الرى، آلات العزيق،آلات التسميد، آلات الرش والتعفير.
- يقصد بعملية العزق إثارة وتفكيك الطبقة السطحية الجافة من الأرض الزراعية حول وبين نباتات المحصول دون الإضرار بالنباتات أو جذورها في الفترة ما بعد الزراعة وحتى قبل الحصاد وذلك بقصد تكسير الشقوق، إزالة الحشائش.
- **أنواع آلات العزيق:**

١- العزاقات ذات الأسلحة الحفارة

٢- العزاقات ذات الأسلحة الدورانية

٣- آلات العزيق بين الخطوط أو السطور

- **أنواع الأسلحة المستخدمة في آلة العزيق بين صفوف هى كما يلى:**

– الأسلحة الحفارة المدببة – رجل البطة – أنصاف الأسلحة

– أسلحة صغيرة الحجم – أسلحة كبيرة الحجم.

- **يمكن تقسيم آلات التسميد إلى مايلي:**

(١) آلات توزيع السماد الكيماوي (آلات نثر السماد الكيماوى – آلات تسطير السماد)

(٢) آلات توزيع السماد البلدي "العضوي"

- تستعمل آلات الرش والتعفير فى مجالات مختلفة أهمها: رش أو تعفير المبيدات الحشرية والفطرية والمبيدات الخاصة بمكافحة الحشائش الضارة ورش محاليل قبل الحصاد ورش الهرمونات ورش المحاليل الغذائية.
- **أنواع آلات الرش والتعفير:**

الرشاشات اليدوية(الرشاشة الظهرية، رشاشات الدفع الهوائي) ، الرشاشات الهيدروليكية، العفارات، طائرات الرش والتعفير.

- **وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش:** التجزيئ أو الترذيذ بفعل الهواء – التجزؤ أو الترذيذ بالطرد المركزي – الترذيذ أو التجزيئ بالضغط الهيدروليكي – ترذيذ أو تجزئة التدفق ذو السرعة المنخفضة.

- الرشاشات الظهرية وهي الآلات التي يقوم العامل بحملها و بتشغيلها بيده عن طريق طلمبة خاصة . وتقوم بضغط المحلول المراد رشه أو قد يكون لها محرك صغير.
- فى الرشاشات الهيدروليكية يتم ضغط السائل المراد رشه هيدروليكيا بواسطة المضـــخة وتفتيتـــه ودفعه الى الاماكن المراد رشها على هيئة رذاذ وقطرات صغيرة.
- **اجزاء الرشاشة الهيدروليكية:**

– خزان الآلة – المقلب – المضخة – منظم الضغط أو صمام الامان – البشابير – جهاز الرش.

- يقصد بمعايرة لرشاشة هو ضبط الرشاشة لاعطاء الكمية المطلوبة من محلـــول الـــرش لوحـــدة المساحة، ويسمى بمعدل الرش ويقدر عادة بوحدات لتر/فدان أو لتر/هكتار.
- الرشاشة المروحية: فى هذه الآلة يستخدم تيار من الهواء يعمل على حمل ودفع السائل يخرج من البشابير على شكل قطرات صغيرة وحمله الى الهدف المراد رشه.
- تستخدم العفارات تيارا من الهواء يحمل ويدفع مسحوق يحتوي على المادة المطلوب تعفيرها على النبات.
- أهم الشروط الواجب مراعاتها عند إختيار الرشاشة أو العفارة الملائمة:

بساطة التصميم – سهولة الضبط والتشغيل – جودة الخامات المستعملة ومتانة الصناعة – سهولة الحصول على قطع الغيار واماكن الاصلاح.

- تتميز طائرات الرش عن المعدات الأرضية بسرعة الأداء و مقدرتها على الاستخدام فى أوقـــات يصعب على المعدات الأرضية فيها الدخول إلى الحقل.
- يقصد بالإنجراف هو حمل مادة الرش بواسطة الرياح الى الحقول المجاورة.
- معدل الاداء (فدان/ساعة) = ٠.٢٤× عرض الآلة (متر) × سرعة (كم/ساعة) × الكفاءة الحقلية.
- عرض الآلة = عدد البشابير × المسافة بين البشابير

$$\text{معدل الرش (لتر/فدان)} = \frac{\text{تصرف الرشاش (لتر/ساعة)}}{\text{معدل الاداء (فدان/ساعة)}}$$

تدريبات (تمارين)

١- ما المقصود بعملية العزيق – ما هو الهدف منه ؟

٢- لماذا يعتبر العزيق الآلي من أهم طرق العزيق المستخدمة في مقاومة الحشائش؟

٣- ما هى الشروط الأساسية للاستفادة بمزايا العزيق الآلي؟

٤- ما هى أنواع آلات العزيق الالى؟

٥- ما هى الأسلحة المستخدمة في آلة العزيق ومتى تستخدمكل منها؟

٦- اذكر أهم أنواع الرشاشات المستخدمة في مقاومة الآفات في مصر؟

٧- ارسم رسماً تخطيطيا يوضح تركيب الرشاشة الهيدروليكية؟

٨- اذكر مايجب مراعاته عند تصنيع خزان مجموعة الرش الهيدروليكية؟

٩- لماذا يلزم تجزيئ محلول الرش؟ وماهي طرق التجزئ المستخدمة؟

١٠- أكمل: يوجد انواع مختلفة من البشابير

(أ) ..... ويصلح لـــ.....

(ب) ..... ويصلح لـــ.....

(جـــ) ..... ويصلح لـــ.....

١١- ماهي ميزة استخدام مسدس الرش؟

١٢- ما المقصود بمعايرة آلة الرش – ثم اذكر خطوات إجراؤها؟

١٣- ما هى الاجزاء الرئيسية التى تتكون منها الرشاشة المروحية؟

١٤- ما المقصود بآلات التعفير؟

١٥- ماهي أعمال الصيانة الواجب إجرائها عند انتهاء موسم الرش وقبل تخزين الرشاشة؟

١٦- ماهو المقصود بمعدل الرش؟

١٧- رشاشة ذات حامل للبشابير مزود بأربعة بشابير وتصرف البشبوري الواحد ٠.٤ لتر/ دقيقة – فإذا كانت سرعة عملية الرش هي ١.٨ كم/ ساعة والوقت الضائع أثناء الرش يقدر بـ ٣٠%- احسب كمية محلول الرش اللازمة للفدان (كثافة الرش)، علما بأن كفاءة الرش ٨٠%.

١٨- احسب الوقت اللازم لرش مساحة قدرها ١٢ فداناً بواسطة رشاشة إذا كان طول حامل البشابير ٢ متر، والسرعة الأمامية للرشاشة ٢.١ كم/ ساعة ، وكفاءة الرش ٧٠%. ثم احسب تصرف الرشاشة إذا كان حجم محلول الرش اللازم ٣٠٠ لتر. احسب أيضاً تصرف البشبوري الواحد.

١٩- موتور رش يستخدم مع عمال لحمل مسدسين رش في زراعات قطن والمسافة بين الخطوط ٦٠ سم. فإذا كان معدل تصرف المضخة ١٤ لتر/ دقيقة، سرعة العامل ٢ كم/ ساعة وكثافة الرش ٤٠٠ لتر/ فدان، فأوجد عدد الخطوط التي يغطيها المسدس الواحد أثناء تحرك العمال. أوجد معدل الآداء بالفدان في الساعة إذا كانت الكفاءة الحقلية ٦٠%.

٢٠- عند مقاومة الحشرات في القطن بواسطة رشاشة مزودة بحامل ذي ٦ بشابير والمسافة بين كل بشبورين متتاليين ٤٠ سم وسرعة الآلة الأمامية ٤.٢ كم/ ساعة وعدد ساعات العمل اليومى ٦ ساعات ومعدل الرش ٢٠٠ لتر/ فدان، علما بان كفاءة الرش ٦٠%. إحسب تصرف البشبوري الواحد؟

٢١- ما هو معدل اداء العامل فى اليوم اذا كان يقاوم المن فى محصول ذرة المسافة بين خطوط النبات ٧٠ سم ، وذلك بواسطة رشاشة ذات أربعة بشابير، إذا علمت أن سرعة العامل المتوسطة أثناء الرش حوالى ١.٥كم/س ، عدد ساعات التشغيل اليومية ٨ ساعات ، والكفاءة الحقلية الكلية ٧٠%.

٢٢- رشاشة مزودة بطلمبة ذات تصرف ٢٢ لتر/ دقيقة وحامل بشابير طوله ٦ متر وتعمل في الحقل بسرعة أمامية ٣ كم/ ساعة، وكفاءة الرش ٧٠%. إحسب معدل الرش للفدان؟.

٢٣- اذكر الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار الرشاشة الملائمة؟

٢٤- ماهي مميزات وعيوب استخدام الرش بالطائرات؟

٢٥- ما المقصود بإنجراف مادة الرش؟

الوحدة الثالثة

آلات الحصاد وتجهيز ونقل المحصول

الوحدة الثالثة
آلات الحصاد وتجهيز ونقل المحاصيل

أهداف الوحدة:

بنهاية دراسة الطالب للوحدة يكون قادرا علي:

١. التعرف علي الأنواع المختلفة لآلات الحصاد ومكونات كل منها .
٢. التعرف علي المكونات الرئيسية لآلة الدراس والتذرية.
٣. تشغيل آلات الدراس عن طريق طارة الإدارة.
٤. التعرف علي وسائل النقل والتداول بالمزرعة.

الفصل الأول: آلات الحصاد الميكانيكية

بعد تمام نضج المحصول ووصولة للمرحلة التى يكون فيها حصاده إقتصادياً تبدأ عملية الحصاد وتختلف أساليب الحصاد ونوعية الآلات المستخدمة فى الحصاد تبعاً لإختلاف خصائص الجزء من المحصول المطلوب حصاده ، وعلى ذلك تنقسم آلات الحصاد الميكانيكية إلى:

١. المحشات الترددية والمحشات الدورانية
٢. آلات الحصاد الدورانية الطاردة
٣. آلات حصاد محاصيل الحبوب
٤. آلات حصاد محاصيل الحبوب الجامعة(الكومباين)
٥. آلات حصاد المصاصيل الدرنية (آلات تقليع الدرنات)

المحشات

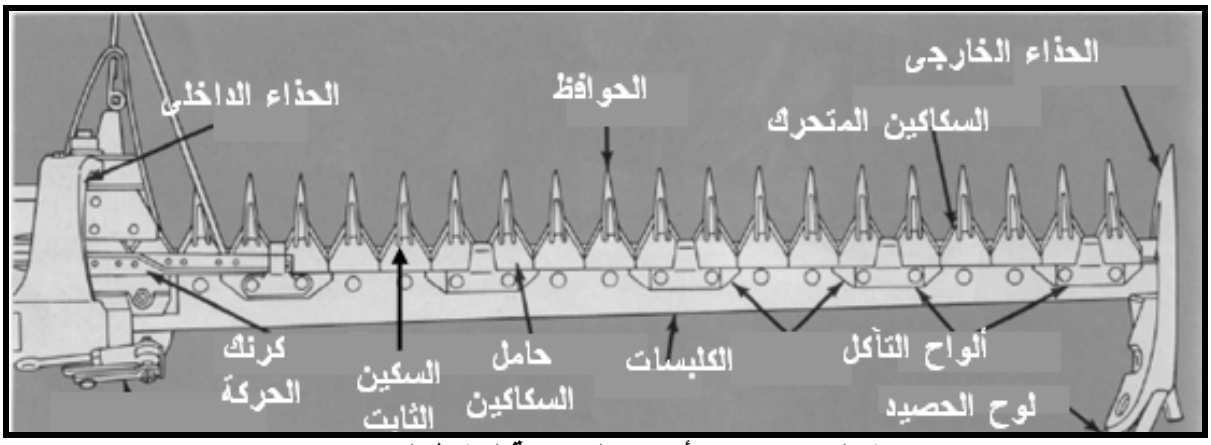
تنقسم المحشات حسب نظام حركة آلية القطع إلى:

١. محشات ترددية
٢. محشات دورانية

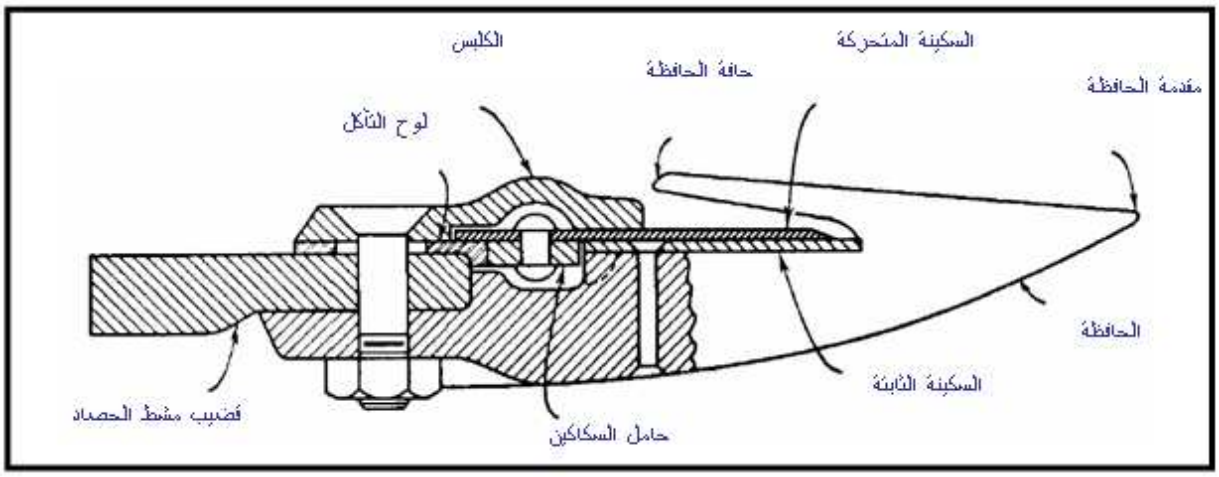
المحشات الترددية:

تستخدم المحشات لتقطيع الأعلاف الخضراء مثل البرسيم ويمكن أن تستخدم لحصاد بعض محاصيل الحبوب مثل القمح والأرز وبعض محاصيل البقول مثل الفول، وهى تعتمد فى قطع النباتات على قوة القص.

قد تختلف المحشات فى التصميم وعرض التشغيل وطريقة نقل القدرة ولكنها تتشابه فى المكونات الأساسية كما هو مبين بشكل (٧٥ ، ٧٦).



شكل (٧٥): الأجزاء الرئيسية لمشط الحصاد



شكل (٧٦): قطاع جانبى يبين الأجزاء الأساسية للمحشة الترددية

١ – السكاكين الثابتة والمتحركة:

عبارة عن وحدات متراصة من السكاكين الحادة أحداها مثبت على حامل السكاكين تسمى بالسكاكين الثابتة وسكاكين وأخرى مثبتة على لوح متصل بالوصلة المرفقية (كرنك الحركة) تسمى بالسكاكين المتحركة وفى هذه الحالة تسمى محشة ترددية مفردة السكاكين ، أو تكون المجموعتين متحركيتين وتسمى محشة ترددية مزدوجة السكاكين وتستخدم مثل هذه المحشات عند الإحتياج لقوة قص أكبر، ولزيادة كفاءة عملية القطع يلزم ضبط الخلوص بين السكاكين الثابتة والمتحركة.

تنقسم السكاكين حسب الشكل الخارجى للحافة (شكل ٧٧) إلى:

أ. **سكاكين ملساء:** تستخدم لحصاد المحاصيل ذات السيقان الرفيعة والتى بها نسبة رطوبة منخفضة.

ب. **سكاكين مسننة (مشرشرة)** : تستخدم لحصاد المحاصيل ذات السيقان الغليظة حيث تعمل الأسنان على منع حركة الساق أثناء القطع بالإضافة إلى عدم عصر الساق أثناء القطع.



شكل (٧٧): أشكال مختلفة لسكاكين المحشات الترددية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٢. **الحوافظ :** تركب الحوافظ على الإطار حامل الأسلحة للأسباب التالية:

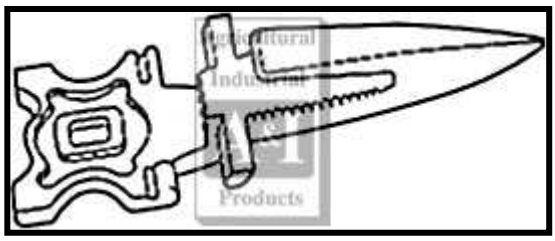
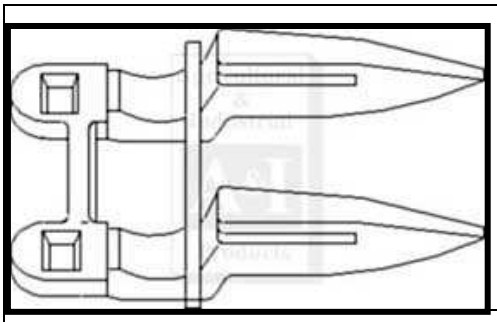
- حماية السكاكين من العوائق الموجودة بالحقل أثناء الحصاد.
- توجيه سيقان النباتات إلى سلاح القطع مع تحديد كمية النباتات المواجهة للسكاكين بما يناسب قدرتها على القطع.
- يركب عليها السكاكين الثابتة

وتختلف أنواع الحوافظ (شكل ٧٨) حسب نوع وطبيعة الأرض التى تعمل بها فتقسم إلى:

١. **حوافظ عادية:** تصنع من الحديد الصلب لتتحمل الصدمات

٢. **حوافظ الصخور:** تصنع من الصلب المقسى لتتحمل الصدمات فى الأراضى التى بها صخور.

٣. **الحوافظ المزدوجة:** وهى حوافظ عادية تثبت فى أزواج وهذا يعمل على زيادة قوة الحافظة وتقلل التكلفة مقارنة بالحوافظ العادية ولكن يعاب عليها أنها تحتاج إلى الضبط بإستمرار.

	
حوافظ مفردة	**حوافظ مزدوجة**

شكل (٧٨): نوعى الحوافظ الموجودة بالمحشات الترددية

٣- حامل (قضيب) السكاكين:

وهو الإطار الذى تركب عليه السكاكين، ويتم تثبيت السكاكين فيه ببرشام.

٤- الحذاء الداخلى والخارجى:

يحافظ الحذاء الداخلى والخارجى على إرتفاع القطع ، بالاضافة إلى توجيه النباتات إلى قضيب السكاكين حتى يتم قطعها.

٥- الكلبسات:

تعمل الكلبسات على ضبط الخلوص بين السكاكين الثابتة والسكاكين المتحركة لضمان جودة القطع وتركب على مسافات بين كل ثلاث إلى أربع حوافظ.

٦- ألواح التاكل:

هى رقائق من الحديد تثبت فوق سكينتين متجاورتين للحفاظ على وضع السكاكين و للحصول على قوة قص جيدة ويمكن تغيرها عند تآكلها نتيجة كثرة الإستعمال.

٧- لوح الحصيد وعصا فصل المحصول :

يوجدان على طرفى جهاز الحش من الخلف ليعملان على فصل المحصول الذى تم قطعة وتجميعه فى مراود خلف المحشة ليسهل تجميعه بعد الحصاد.

٨- مشط (قضيب) الحصاد:

عبارة عن إطار من الصلب يتم عليه تثبيت كل ما سبق.

٩- الوصلة المرفقية(كرنك الحركة):

وظيفتها الأساسية تحويل الحركة الدائرية لعمود الإدارة الخلفى للجرار إلى حركة ترددية لتحريك السكاكين المتحركة حركة ترددية.

نظم تعليق المحشات بالجرار:

يمكن تعليق المحشات بحيث تكون أسلحة القطع على يمين الجرار وتكون خلف أو وسط الجرار ، وعندما يراد دقة عالية فى الحصاد مثل حصاد محاصيل الغلال فتكون فى المنتصف أمام الجرار كما فى الريبر.

ويتم التحكم فى رفع وخفض المحشة عن طريق الجهاز الهيدروليكى الموجود بالجرار، ويراعى رفع المحشة فى الدورانات عند نهاية كل مشوار.

ضبط المحشة للتشغيل:

يتم ضبط المحشة أفقياً(ضبط التقدم) ورأسياً (ضبط إرتفاع القطع) وذلك لرفع كفاءة الحصاد وتقليل الهالك من المحصول.

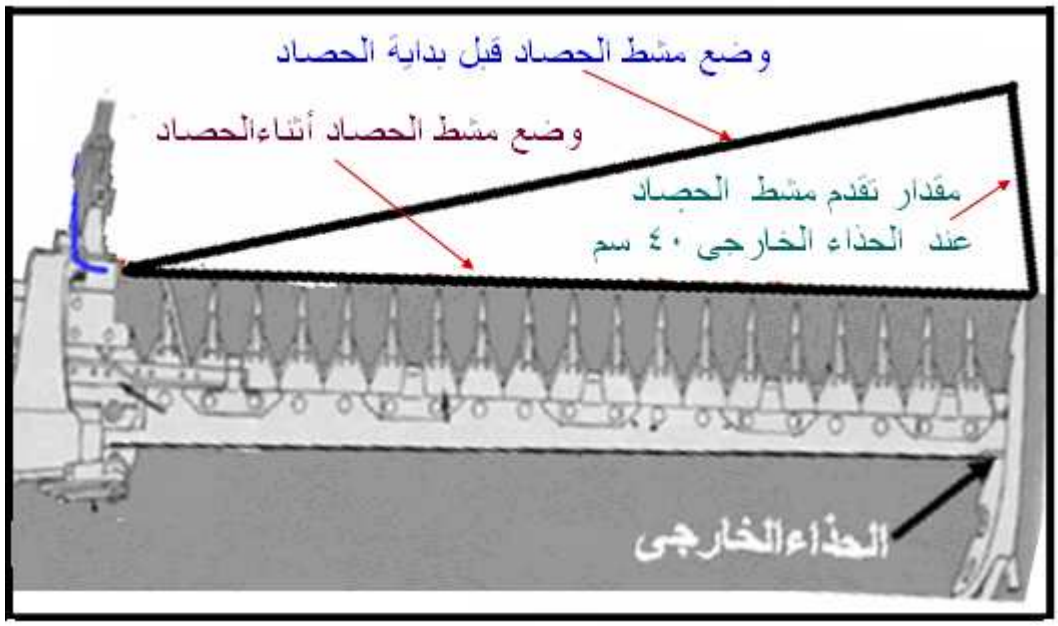
١- ضبط التقدم:

ويتم بتقديم الطرف الخارجى للمحشة (الحذاء الخارجى) بنسبة ١ : ٥ للأمام (شكل ٧٩) ويمكن رصد ذلك لو أن محشة طولها مشط الحصاد بها ٢٠٠سم فإن الحذاء الخارجى يتقدم مسافة = (٢٠٠ ÷ ٥) = ٤٠ سم للأمام عن بداية مشط الحصاد من عند الحذاء الخارجى) ونتيجة لضغط سيقان المحصول ترجع للخلف وتكون المحشة فى خط مستقيم موازى لبداية الأرض.

٢- ضبط إرتفاع القطع:

يتم ضبط إرتفاع القطع عن طريق التحكم فى إرتفاع كل من الحذاء الخارجى والحذاء الداخلى لمشط الحصاد بنفس المسافة لتحديد طول الجزء المتبقى من الساق بالأرض.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى



شكل (٧٩) : وضع مشط الحصاد عند بداية وأثناء الحصاد

العوامل التى تؤثر على كفاءة عملية القطع:

١- **حدة السكاكين:** كلما كانت حواف السكاكين حادة كلما كان القطع جيداً.

٢- **درجة رطوبة النباتات وقت الحصاد:** كلما كانت درجة رطوبة سيقان النباتات أثناء الحصاد منخفضة كلما أدى ذلك إلى سرعة القطع وزيادة كفاءة عملية القطع.

٣- **السرعة الأمامية للمحشة:** كلما إنخفضت السرعة الأمامية للمحشة زادت كفاءة عملية القطع ولكن ذلك يقلل من إنتاجية المحشة (معدل أداء المحشة) ، لذلك لابد من إختيار السرعة المناسبة التى تحقق أعلى إنتاجية مع أقل فقد فى المحصول.

٤- **السرعة الترددية للسكاكين:** زيادة السرعة الترددية للسكاكين تؤدى إلى سرعة عملية القطع والحصول على قطع نظيف.

٢- المحشات الدوارنية :

يختلف هذا النوع من المحشات عن المحشات الترددية فى أن سكاكينها تدور حول محور رأسى موازى لإتجاه الحركة ، وتوجد هذه المحشات بكثرة فى مزارع الإنتاج الحيوانى حيث تستخدم فى حصاد محاصيل الأعلاف.

ويوجد من هذه المحشات طرازين :

أ – المحشات القرصية:

يتم فيها الحركة عن طريق مجموعة من التروس موجودة داخل إطار أسفل أقراص السكاكين حيث تتكون المحشة من عدد من الأقراص يتراوح مابين ٣ إلى ٦ قرص وتدور هذه الأقراص بسرعة عالية جدا من خلال مجموعة من التروس الموجودة أسفل أقراص السكاكين، ويوجد على كل قرص سلاحان أو ثلاثة أسلحة من الصلب المقسى لها حواف حادة من الجهتين وهذه الأسلحة مركبة على الأقراص بشكل مفصلى بحيث تتحرك للخارج عن طريق القوة الطاردة المركزية الناشئة عن الدوران وترجع للداخل عند توقف الحركة أو عند إصطدامها بجزء صلب ، وفى حالة تآكل أحد جانبى السكين فإنه يتم تغيره على الجهة الأخرى، شكل (٨٠) يوضح الشكل العام للمحشة القرصية ومكوناتها وآلية نقل الحركة من عمود الإدارة الخلفى للجرار إلى السكاكين.

ب – المحشات الإسطوانية (البرميلية) :

تتكون المحشة القرصية الإسطوانية (شكل ٨١) من مجموعة من الإسطوانات يتروح عددها من ٢ الى ٣ إسطوانات ويوجد أسفل كل منها قرص مثبت علية سكاكين مشابه للسكاكين المستخدمة فى المحشة القرصية.

وتصل الحركة من عمود الإدارة الخلفى للجرار إلى الأقراص الموجودة أسفل الإسطوانات بواسطة عدد من التروس التى توجد فوق هذه الإسطوانات (شكل ٨٢).

ويوجد أسفل كل اسطوانة زحافة على شكل قرص تستخدم لضبط العمق عن طريق رفع أوخفض الإسطوانات.

على الرغم من تشابة المحشات القرصية مع المحشات الإسطوانية فى التركيب وطريق العمل إلا أن هناك بعض الإختلافات منها:

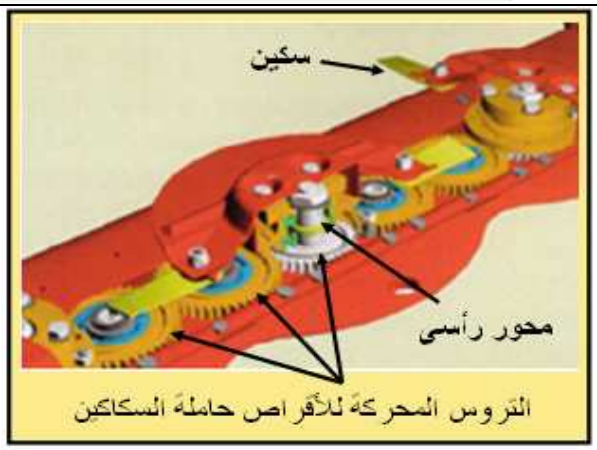
١– عدد الأقراص فى المحشة القرصية يكون أكبر من عدد الأقراص فى المحشة القرصية الإسطوانية.

٢– أقطار الأقراص فى المحشة القرصية يكون أصغر من أقطار الأقراص فى المحشة الإسطوانية.

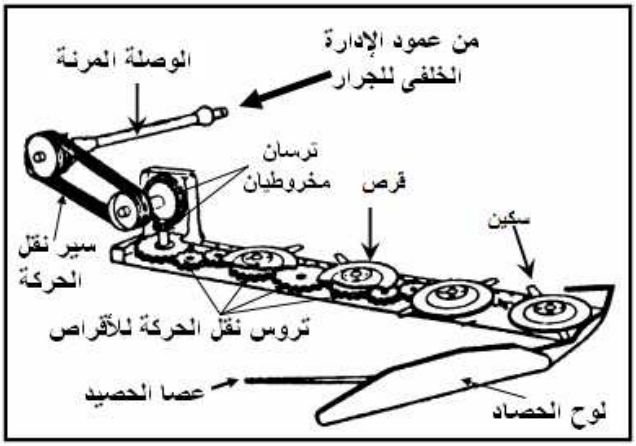
٣– سرعة دوران الأقراص فى المحشة القرصية تكون أكبر من سرعة الأقراص فى المحشة الإسطوانية.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى





مجموعة التروس داخل الإطار أسفل أقراص السكاكين



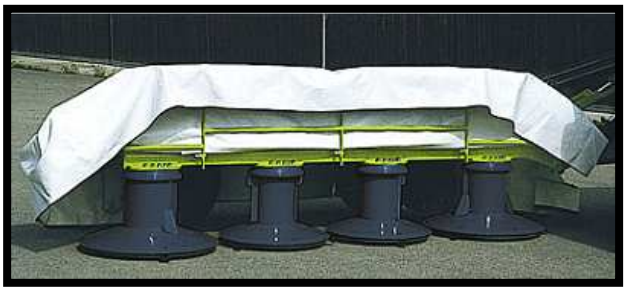
شكل تخطيطى يوضح مكونات المحشة القرصية وطريقة نقل الحركة للسكاكين





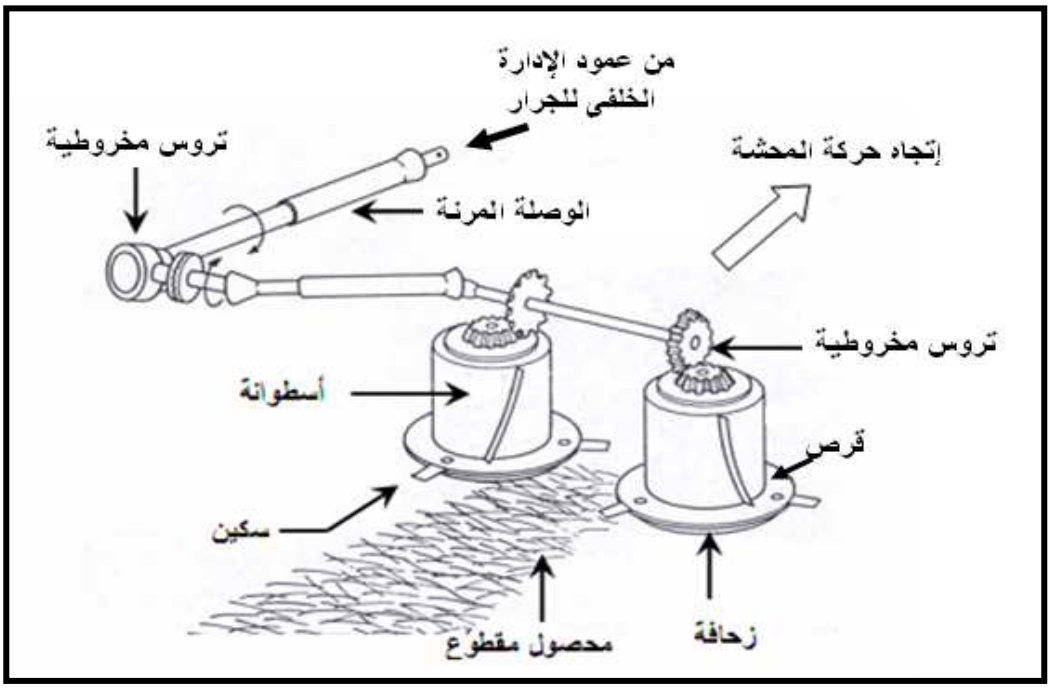
شكل(٨٠): المكونات الأساسية للمحشة القرصية والأقراص والسكاكين





الشكل العام للمحشة الاسطوانية

شكل(٨١): المكونات الأساسية للمحشة الإسطوانية



شكل (٨٢): رسم تخطيطى يوضح آلية نقل الحركة من عمود الإدارة الخلفى للجرار إلى الأسلحة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

آلة الحصاد الدورانية الطاردة (مراوح السيلاج)

تقوم هذه الآلات بالتقطيع الجزئى للعلف الأخضر (شكل ٨٣) وبفعل دوران أسلحة التقطيع يتم قذفه لأعلى ليسقط على مقطورة للنقل، وتمتاز هذا النوع من الآلات ببساطة تركيبها وسهولة إستخدامها.

وتتكون آلات الحصاد الدورانية الطاردة من الأجزاء التالية:

١- **جهاز القطع:** ويتكون من إسطوانة (عمود أفقى) علية مجموعة من الأسلحة المثبتة مفصليا فى ثلاثة أو أربعة صفوف ، ويوجد بداخل الآلة سكين ثابتة أمام كل مجموعة من الأسلحة الدوارة فعندما يكون النبات بين السكينة الثابتة والسكينة المتحركة تتم عملية القطع.

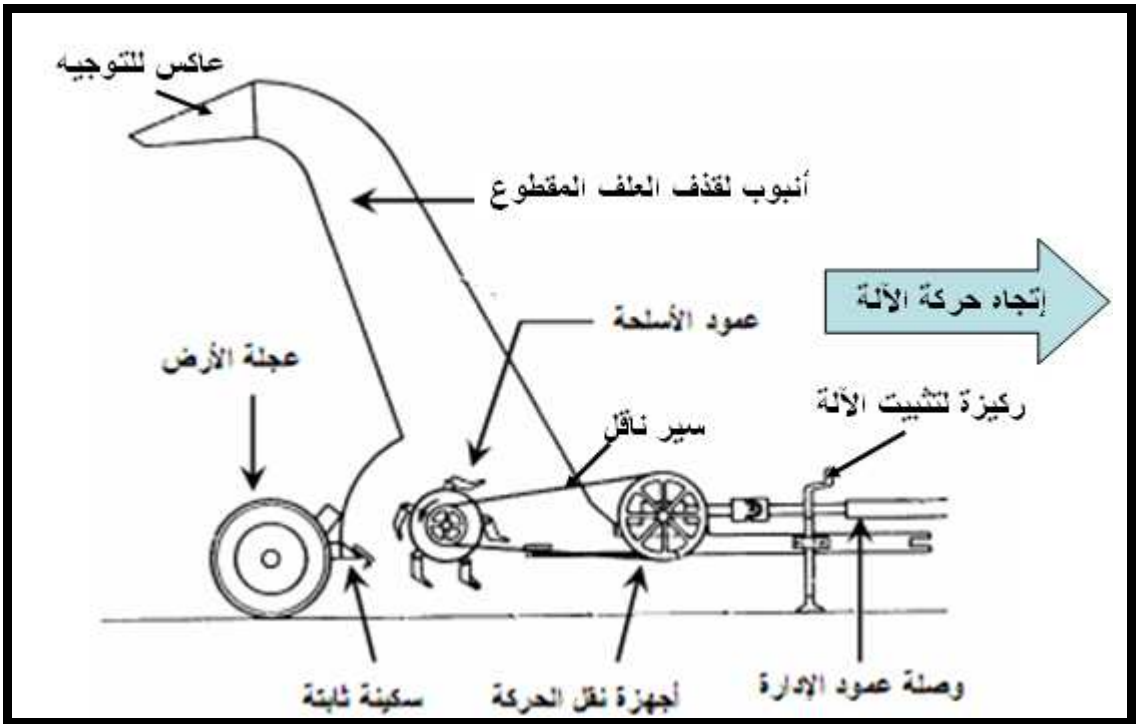
٢- **آلية نقل الحركة (شكل ٨٤) :** تتكون من صندوق تروس ومجموعة من السيور تعمل على نقل الحركة من عمود الإدارة الخلفى إلى جهاز القطع.

٣- **عجلة الألة:** وتستخدم لجر الآلة.

٤- **أنبوب :** يمر بداخله العلف المقطع وينتهى بعاكس لتوجيه المحصول لمقطورة النقل.



شكل (٨٣): آلة الحصاد الدورانية الطاردة أثناء التشغيل



شكل (٨٤): رسم تخطيطى يوضح آلية نقل الحركة بآلات الحصاد الدورانية الطاردة

التحكم فى إرتفاع القطع:

يتم التحكم فى إرتفاع القطع عن طريق رفع وخفض الآلة عن سطح الارض ، فعند رفع الآلة عن الأرض يزيد إرتفاع القطع بينما يقل إرتفاع القطع بخفض الآلة قرب سطح الأرض، ويتم الرفع والخفض بإستخدام إسطوانة هيدروليكية متصلة بالجهاز الهيدروليكى للجرار.

العوامل المؤثرة على درجة التقطيع:

١- سرعة دوران الأسلحة:

زيادة سرعة دوران الأسلحة يزيد من عدد الضربات الموجه للمحصول وبالتالى يزيد من درجة تقطيع العلف ، ويتم تغيير سرعة دوران الأسلحة عن طريق تغير سرعة عمود الإدارة الخلفى للجرار أو تغيير قطر الطارة المثبتة على القرص حامل الأسلحة.

٢- السرعة الأمامية للآلة:

زيادة السرعة الأمامية للآلة يؤدى إلى دخول كمية كبيرة من المحصول إلى جهاز التقطيع مما يزيد من أطوال القطع، وزيادة السرعة الأمامية عن الحدود المقررة قد يؤدى إلى تعطل عملية التقطيع.

٣- الخلوص بين السكاكين المتحركة والسكين الثابته:

تقليل الخلوص بين السكاكين الثابتة والمتحركة يقلل من أطوال القطع ، وزياده الخلوص تؤدى لزيادة أطوال التقطيع.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

طرق شبك الآلة مع الجرار:

حسب طراز ومواصفات الآلة يتم شبك الآلة بحيث تكون على الجانب الأيمن للجرار سواءً كانت خلف وبجانب الجرار(شكل٨٥) ، أو بجانب الجرار (شكل ٨٦) وفى الحالتين تكون المقطورة خلف الجرار على إمتداد المحور الطولى له.



شكل (٨٥) : المحشة خلف وبجانب الجرار والمقطورة خلف الجرار



شكل (٨٦) : المحشة بجانب الجرار والمقطورة خلف الجرار

آلات حصاد محاصيل الحبوب (الريبر)

هى آلات ذاتية الحركة توجه باليد (شكل ٨٧) أو تعلق أمام الجرار(شكل ٨٨) ومصممة أساساً لحصاد الأرز إلا أنه يمكن إستخدامها لحصاد بعض محاصيل الحبوب الأخرى حيث تقوم بحصاد المحصول ونقلة إلى جهة اليمين للآلة بشكل منتظم بما يضمن إخلاء الأرض للمشوار التالى ويكون المحصول مجهز فى صفوف لعملية الدراس.

ويتكون الريبر من الأجزاء التالية:

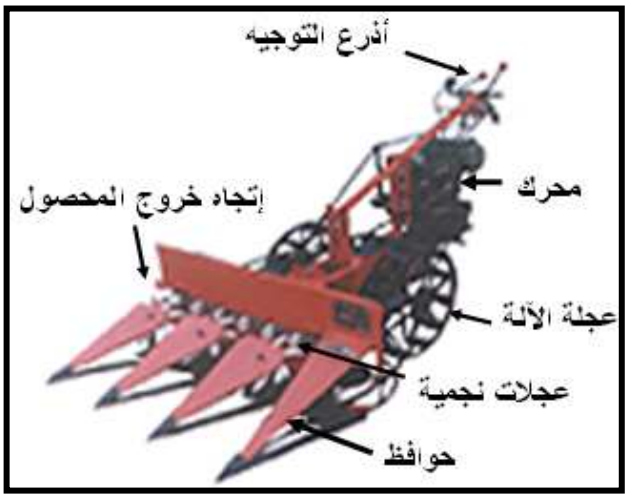
١. مشط الحصاد:

لا يختلف كثيراً عن مثيله فى المحشات الترددية إلا أنه مزود بمجموعة من الحوافظ الممتدة والتى تتحكم فى كمية المحصول المحددة للحصاد وترفع المحصول الراقد ليواجه سكاكين الحصاد.

٢. العجلات النجمية:

وهذه العجلات تقوم بإمداد الجنزير الناقل ذو الكفوف أو السير العريض ذو الكفوف بالحركة وذلك لتحريك النباتات المقطوعة إلى مخرج بجانب الآلة.

٣.المحرك: وظيفة المحرك هى إمداد السكاكين والعجلات النجمية بالحركة.





آلة الحصاد الريبر ذاتية الحركة توجه باليد أثناء التشغيل

شكل (٨٧): المكونات الأساسية لآلة حصاد الحبوب (الريبر)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

مميزات آلات الحصاد (الريبر):

١. تعلق أمام الجرار وبذلك تتيح رؤية واضحة للسائق للمتابعة أثناء عملية الحصاد.

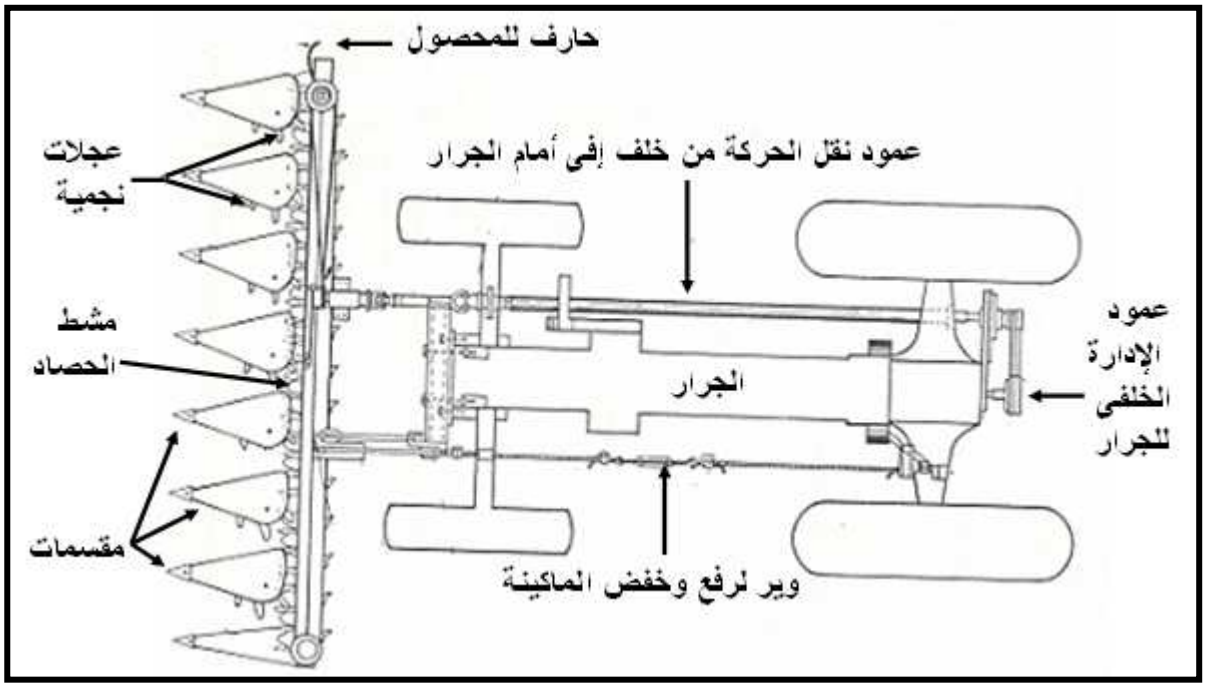
٢. تترك المنطقة التى قامت بحصادها خلفها خالية من المحصول وبذلك لاتحتاج إلى عمالة إضافية لإخلاء الأرض تمهيداً للحصاد فى المشوار التالى.

٣. تقوم بترك المحصول المحصود مرتب فى مراود على يمين مسر الآلة.

٤. يمكنها العمل فى المساحات الصغيرة والمتوسطة تبعا لعرض التشغيل.

٥. بسيطة فى التركيب والصيانه.

٦. سعرها مناسب لمالكى الحيازات الصغيرة.



شكل (٨٨): منظر أفقى لآلة الحصاد (الريبر) معلقة أمام الجرار مبيناً علي الأجزاء الرئيسية للآلة

آلة الدراس الثابتة

تقوم آلات الدراس بفصل الحبوب من أغلفتها وتنظيف الحبوب من القش وبالتالى تسهل تعبئتها فى أجولة، وسواءاً كانت محلية (شكل ٨٩ ، ٩٠) أو مستوردة فإنها تتكون من الأجزاء التالية:

١- **فتحة التلقيم:** ويتم من خلال تغذية الماكينة بالمحصول المراد دراسة.

٢- **درفيل الدراس:** يقوم بضرب السنابل وفصل الحبوب منها.

٣- **صدر ماكينة الدراس:** يساعد درفيل الدراس فى ضغط السنابل لفصل الحبوب عن سنابلها وتمر الحبوب من خلال فتحات فى صدر ماكينة الدراس إلى غرابيل التنظيف.

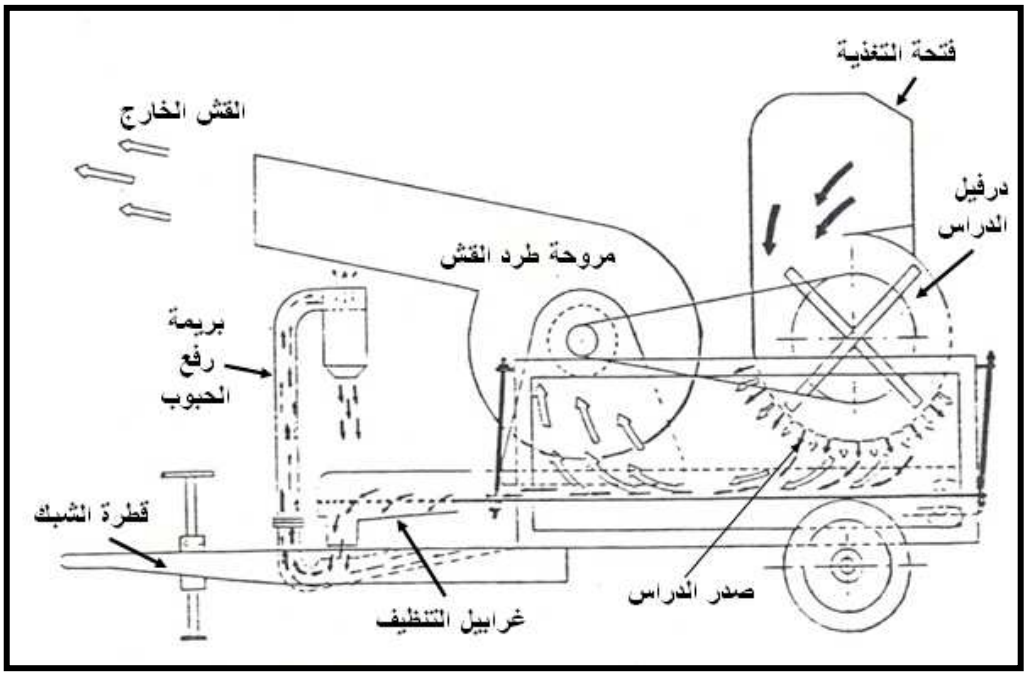
٤- **مروحة طرد القش:** تقوم بدفع تيار من الهواء يعمل على طرد القش من على الغرابيل حتى يتم تنظيف الحبوب.

٥- **غرابيل تنظيف الحبوب:** تمر من خلالها الحبوب النظيفة فقط

٦- **بريمة رفع الحبوب:** تقوم برفع الحبوب من مكان تجمعها أسفل الماكينة ورفعها لأعلى حتى يتم تعبئتها فى أجولة.



شكل (٨٩): صورة لآلة دراس ثابتة



شكل (٩٠): الأجزاء الرئيسية لآلة الدراس الثابته

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

من مميزات آلات الدراس الثابتة:

- بسيطة التركيب ولاتحتاج لمهارة عالية فى التشغيل.
- رخيصة الثمن فيسهل على المزارع الصغير إمتلاكها أو إستجارها.
- سهلة الصيانة حيث يمكن صيانتها فى ورشة القرية.
- يمكن نقلها بسهولة بين الحقول.

من عيوب آلات الدراس الثابتة:

- تحتاج إلى عمالة إضافية للتلقيم وتعبئة الحبوب وتجميع القش الناتج من الحصاد.

آلة الحصاد والدراس الجامعة (الكومباين)

فى الحيازات الصغيرة تتم عملية حصاد محاصيل الحبوب بالعمالة اليدوية المؤجرة أو من خلال المزراعين أنفسهم ثم يتم نقل المحصول إلى مكان التجميع (الجرن) لكى تتم عملية الدراس أو يتم إجراء عملية الدراس فى الحقل مباشرة بآلات الدراس الثابتة ، ونتيجة للتوسع الكبير فى المجال الزراعى وزيادة عدد العروات فى الموسم الزراعى مما يتطلب آلات ذات معدلات أداء عالية وسرعة إخلاء الأرض من بقايا المحصول السابق لذلك يتم إستخدام آلة واحدة تقوم بهذه العمليات مجمعه (الحصاد والدراس والتذرية والتعبئة) فى آن واحد أطلق عليها آلة الحصاد والدراس الجامعة (الكومباين) وقد تكون هذه الآلات كبيرة بما يناسب المساحات الشاسعة(شكل ٩١)، وقد تكون متخصصة لحصاد محصول معين مثل (شكل ٩٢) كومباين طراز يابانى لحصاد الأرز.





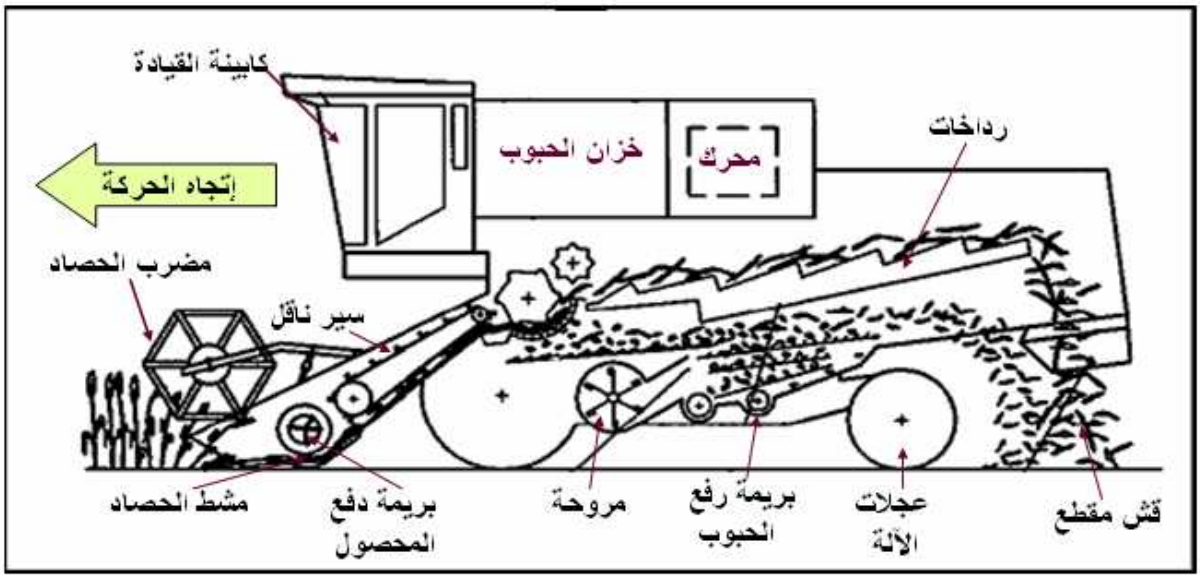
شكل (٩١): آلات حصاد كبيرة تناسب المساحات الواسعة (طرز أوربية)



شكل (٩٢): آلات حصاد متخصصة فى حصاد الأرز (طراز يابانى)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

وتتكون آلة الحصاد الجامعة (الكومباين) من الأجزاء الموضحة بشكل (٩٣):



شكل (٩٣): الأجزاء الرئيسية لآلة الحصاد والدراس الجامعة (الكومباين)

أولاً: مقدمة آلة الحصاد:

وهو الجزء المسؤول عن قطع المحصول تمهيداً لإدخالة إلى صدر الآلة وتتكون من الأجزاء التالية (شكل ٩٤)

١- مضرب الحصاد (الضم):

ويقوم بإمالة المحصول فى إتجاة الآلة أثناء عملية الحصاد حتى لا تسقط النباتات بعد قطعها أمام الآلة فيكون من الصعب رفعها من على سطح الارض، ويوجد من هذه المضارب نوعان:

- مضارب ضم إسطوانية تتكون من عدد من الألواح الخشبية أو المعدنية.
- مضارب ضم لاقطة لها أسنان زنبركية.

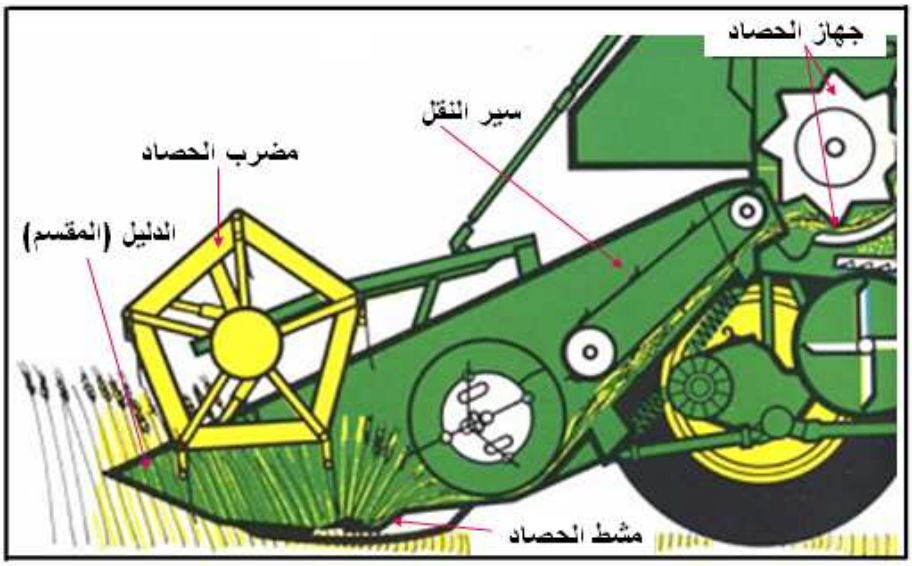
ويجب ضبط سرعة دوران المضرب أثناء الحصاد حيث أن السرعة الزائدة للمضرب تؤدى إلى ضرب السنابل الناضجة بقوة مما يؤدى إلى فرط الحبوب منها.

٢- الدليل (المقسم):

وهو عبارة عن جزء مدبب هرمى الشكل يقوم بتحديد مسار الآلة وفصل المحصول المراد قطعة عن بقية المحصول النامى فى الحقل.

٣- مشط الحصاد (قضيب القطع):

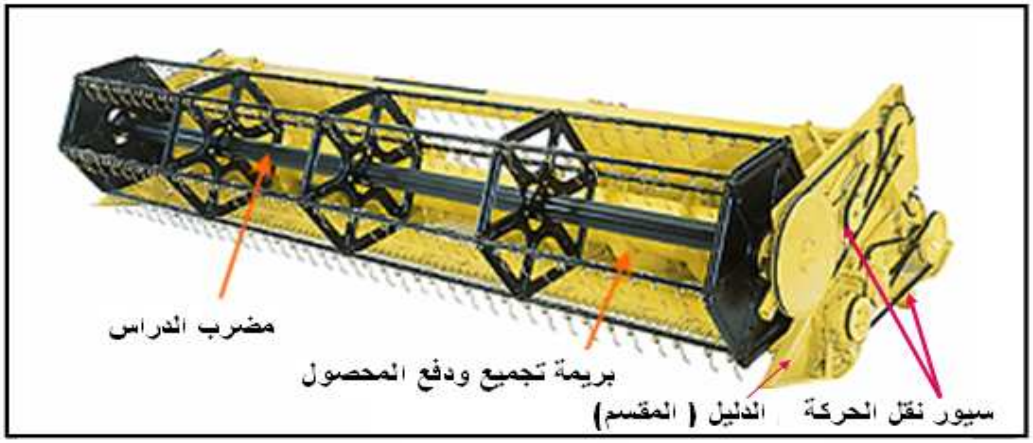
وهو مشابة لمشط الحصاد الموجود فى المحشة الترددية ويوجد علية سكاكين تتحرك حركة ترددية أثناء عملية الحصاد لتقوم بقطع المحصول.



شكل (٩٢): مكونات مقدمة الحصاد

٥- بريمة تجميع ودفع المحصول:

وهى عبارة بريمة حلزونية (شكل ٩٥) توجد فى أسفل مقدمة جزء القطع وخلف مضرب الحصـــاد وهى تتلقى المحصول الذى تم قطعة بواسطة سكاكين القطع و تجميعه من جانبى المقدمة وتوجيهه إلى منتصف المحصدة وقد يوجد على مضرب الحصاد الإسطوانية الحلزونية أصابع تقوم بدفع المحصول إلى جهاز النقل الذى ينقله إلى فتحة جهاز الدراس.



شكل (٩٥): بريمة تجميع ودفع المحصول

ثانيا : جهاز النقل

يتكون جهاز النقل من سير أو جنزير علية عدد من العوارض لتقوم بنقـــل المحصـــول إلـــى جهـــاز الدراس.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

ثالثا: جهاز الدراس

يتم من خلاله إستخلاص الحبوب من السنابل عن طريق تصادم السنابل وفركها بين سطحين أحدهما ثابت والآخر متحرك، ويتكون جهاز الدراس من الأجزاء التالية:

١ – إسطوانة(درفيل) الدراس:

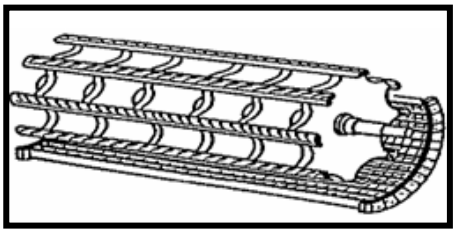
تقوم إسطوانة الدراس بالطرق على أوفرك السنابل لإستخراج الحبوب من داخلها ، ويوجد من درافيل الدراس (شكل ٩٦) فى آلات الحصاد والدراس الجامعة (الكومباين) نوعين هما:

أ. الدرفيل ذو الجرائد:

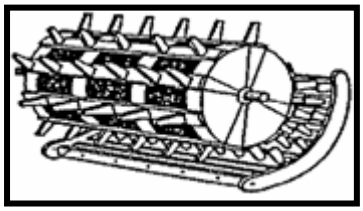
وهو عبارة عن إسطوانة معدنية يوجد على محيطها الخارجى قضبان مسننة وتسمى إسطوانة الدراس ذات القضبان المسننة (الدرفيل ذو الجرائد) ويستخدم هذا النوع فى الآلات التى تستخدم لحصاد القمح أو الشعير.

ب. الدرفيل ذو الأصابع:

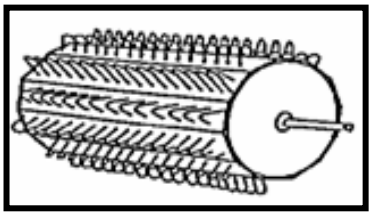
وهو عبارة عن إسطوانة يوجد على محيطها عدد من الأصابع البارزة وفى هذه الحالة تسمى (إسطوانة الدراس ذات الأصابع ، أو ذات الزوائد) ويستخدم هذا النوع عند حصاد محصول الأرز لأن سنابل الأرز فيها نسبة عالية من السيليكون فتكون صعبة فى الفصل.



درفيل الدراس ذو الجرائد



درفيل الدراس ذو الأصابع



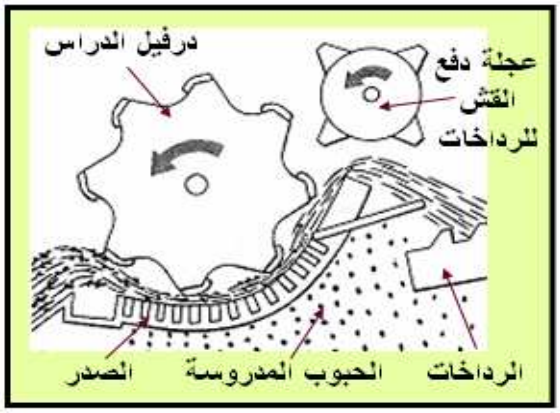
درفيل الدراس ذو الزوائد

شكل (٩٦): الأشكال المختلفة لدرافيل الدراس

٢ – الصدر:

وهو عبارة عن قضبان عرضية على شكل نصف إسطوانة تحيط بإسطوانة الدراس من أسفل (شكل٩٧) وتتم عملية الدراس عندما ينحصر المحصول بين الصدر ودرفيل الدراس، ويجب ضبط المسافة بين درفيل الدراس والصدر بحيث تتناسب مع حجم الحبوب المراد دراسها، فلا تكون ضيقة أكثر من اللازم حتى لا تؤدى إلى تكسير الحبوب، ولا تكون واسعة أكثر من اللازم فتمر السنابل بدون دراسها، فعلى سبيل المثال يوصى بخلوص ٣–٥ مم عند دراس القمح ، من ٦–٨ عند دراس الشعير.





صورة لدرفيل الدراس ذو الجرائد

شكل (٩٧): المكونات الأساسية لجهاز الدراس (الصدر والدرفيل)

رابعاً: جهاز الفصل

ويقوم بفصل الحبوب عن القش ويتكون من الأجزاء التالية(شكل ٩٨):

١- صدر الدراس

حيث يساهم صدر الدراس فى عملية فصل الحبوب عن القش الناتج عن عملية الدراس حيث يمر جزء من الحبوب من خلال الفتحات الموجودة على الصدر إلى بريمة رفع الحبوب فى القاع.

٢- الهزازات (الرداخات)

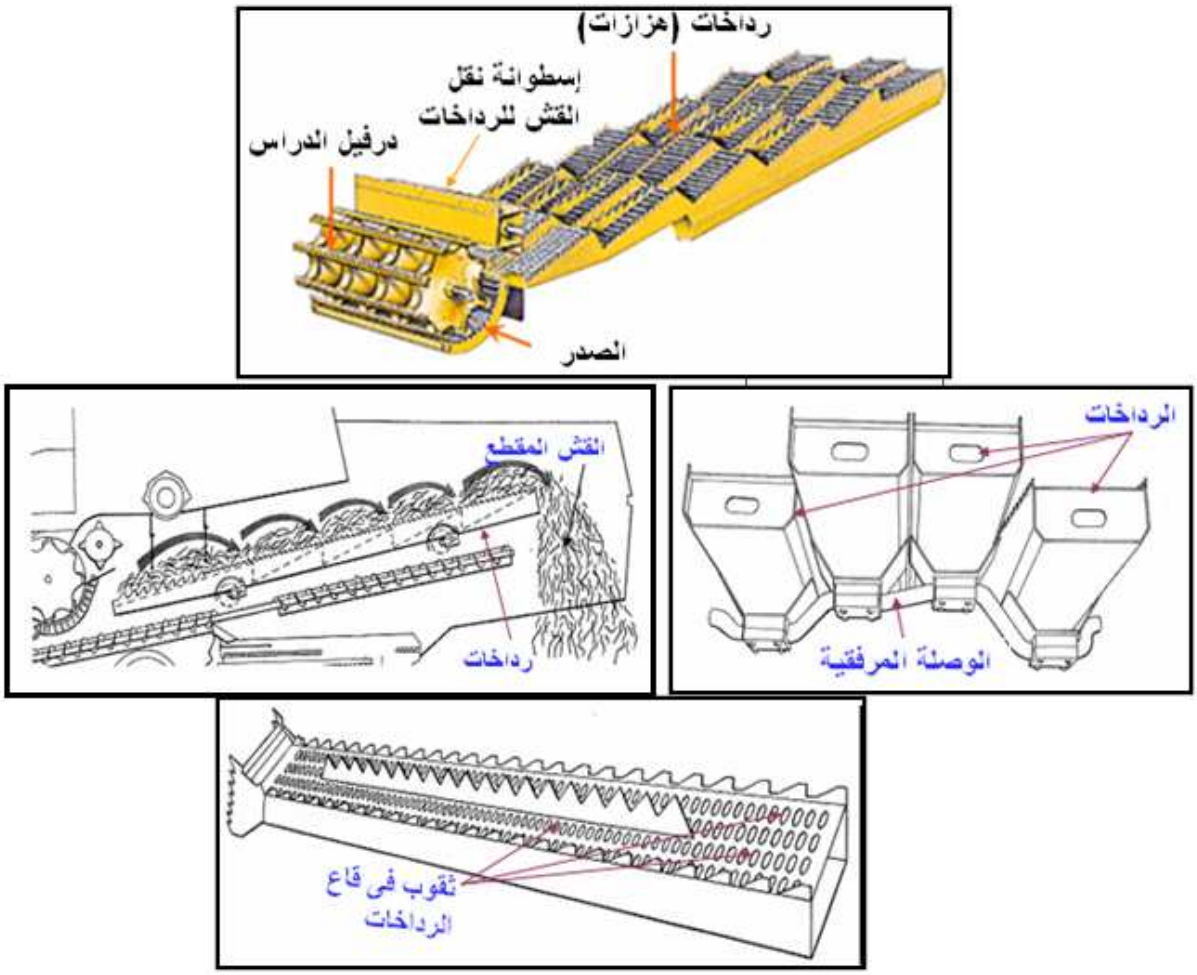
وهى عبارة عن عدد من الوحدات مستطلية الشكل مركبة على عمود مرفق لتحريكها حركة إهتزازية الى أعلى وإلى أسفل بحيث إذا تحرك أحدهما إلى أعلى نحو الأمام فإن الهزاز الذى بجانبة يتحرك إلى أسفل ونحو الخلف، ويوجد أسفلها فتحات تسقط من خلالها الحبوب التى لم تسقط من صدر الدراس وتنتقل إلى جهاز التنظيف.

خامسا: جهاز التنظيف

ويقوم جهاز التنظيف (شكل ٩٩) بإستقبال القش والحبوب الساقطة من خلال فتحات صدر إسطوانة الدراس ومن خلال فتحات جهاز الفصل ويتكون جهاز التنظيف من عدد من الغرابيل التى تتحرك حركة ترددية حيث يتم إختيارقطر فتحاتها على حسب نوع المحصول .

يتم تركيب الغرابيل فى جهاز التنظيف بحيث يكون هناك غربال علوى يقوم بحجز كل ما هو أكبر من حجم الحبوب ويقوم بإخراجها إلى خارج الآلة أو يعيدها مرة أخرى إلى إسطوانة السنابل الغير مدروسة لكى تعاد إلى جهاز الدراس لدراسها مرة اخرى ، أما الغربال السفلى فيقوم بفصل الحبوب عن العصافات والقش الصغير ثم يتم نقلها إلى خزان الحبوب فى أعلى الآلة.

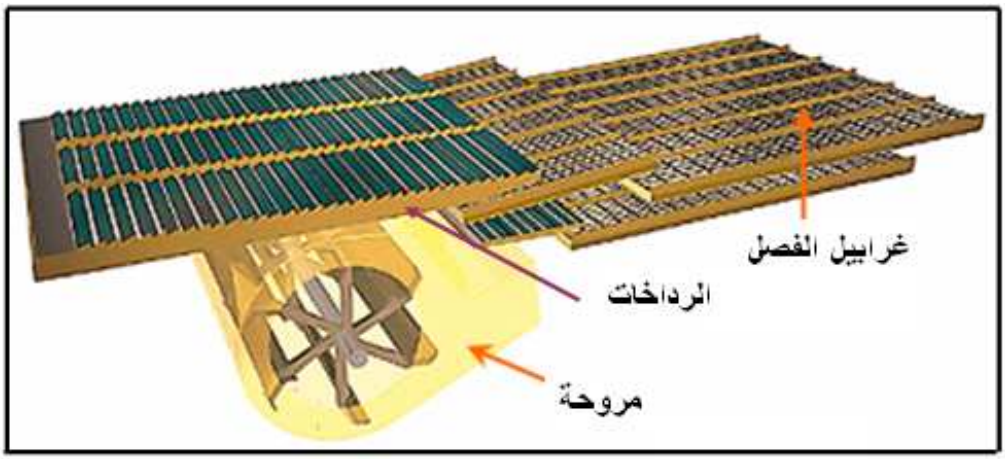
وتوجد مروحة أسفل الغرابيل تنتج تياراً شديداً من الهواء يعمل على طرد الأغلفة والقش الصغير وكل ما هو أخف من وزن الحبوب.

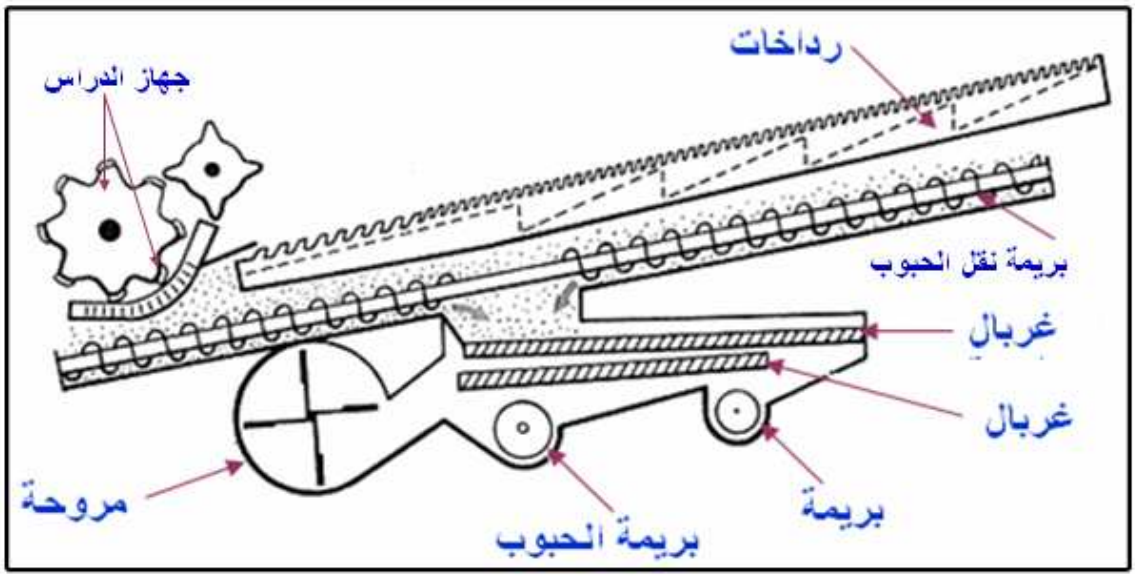


شكل (٩٨): مكونات جهاز الفصل

سادساً: رافعة الحبوب:

وهى عبارة عن بريمة أو سيور ذات أقماع تقوم برفع الحبوب من قاع الآلة إلى خزان الحبوب أعلى الآلة أو للخارج وعن طريق عاكس يتم تفريغ الحبوب فى أجولة أو فى مقطورة لنقل الحبوب.





شكل (٩٩): صورة ورسم تخطيطى توضحان مكونات جهاز الفصل والتنظيف

المشاكل والأعطال الشائعة فى آلة الحصاد والدراس الجامعة (الكومباين):

١- وجود سنابل كاملة أو أجزاء من السنابل فى الحقل لم يتم حصادها، والسبب فى ذلك يرجع إلى رقاد بعد النباتات ولذلك يجب التحرك بالآلة فى عكس إتجاه الرقاد حتى يتم رفع السنابل الراقدة لضمها ودراسها.

٢- دخول الأحجار والأتربة إلى داخل الآلة وذلك لكون المقدمة منخفضة أكثر من اللازم فيجب رفعها وضبطها على الإرتفاع المناسب.

٣- فرط الحبوب وسقوطها على الأرض بمجرد تلامس المضرب مع المحصول ويرجع ذلك إلى عدم ضبط إرتفاع المضرب مما يسبب إصطدامه بالسنابل مباشرة.

٤- وجود بذور مكسورة فى خزان الآلة وذلك بسبب ضيق المسافة بين الصدر ودرفيل الدراس.

٥- وجود حبوب صحيحة خلف الآلة وقد يرجع ذلك إلى زيادة شدة تيار هواء المروحة الموجودة أسفل الغرابيل.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

آلات حصاد المحاصيل الدرنية (آلات تقليع الدرنات)

تحتاج المحاصيل الدرنية إلى نوعية خاصة من الآلات لجمعها حيث أنها محاصيل تتكون تحت سطح التربة مثل البطاطس والبطاطا وبنجر السكر والجزر .... الخ، ولحصاد مثل هذه المحاصيل الدرنية يتم إخرجها من تحت سطح التربة ثم جمعها من فوق سطح التربة يدوياً أو ميكانيكياً.

ويعتمد حصاد المحاصيل الدرنية على رفع شريحة التربة والتى تحتوى على الدرنات بحيث تطفو الدرنات فوق سطح التربة ويتم إلتقاطها بعد ذلك.

ويعتبر محصول البطاطس من أهم المحاصيل الدرنية لذلك سوف نقوم بالتركيز على آلات حصاد البطاطس كمثال لآت حصاد المحاصيل الدرنية.

من أهم مشاكل حصاد المحاصيل الدرنية هى كيفية تلافى التلف فى الدرنات وبخاصة فى المحاصيل التى تتأثر أسعارها كثيراً بسبب هذا التلف مثل البطاطس، حيث يؤثر التلف على قابلية الدرنات للتخزين وأحياناً يغير من مواصفاتها الشكلية، ويكون هذا التلف على شكل خدش أو كسر ويحدث ذلك غالبا بسبب الفجاجات أو السكاكين القرصية التى تساعد على قطع شريحة من التربة، أو أثناء تداول الدرنات أثناء أوبعد الحصاد.

لقد كان الانتقال من حصاد البطاطس اليدوى إلى الحصاد الميكانيكى صعب و بطىء وذلك بسبب:

١- إختلاف حجم وشكل الدرنات.
٢- إختلاف نوع التربة.
٣- صعوبة التخلص من الجزء النباتى (العرش).
٤- تنظيف الدرنات من التربة الملتصقة بها.
٥- حساسية درنات البطاطس للخدش أو الكدمات.

أنواع الآت تقليع البطاطس

تنقسم آلات تقطيع درنات البطاطس حسب إتصالها بمصدر القدرة إلى:

أ. آلات نصف آلية.
ب. آلات تقليع مجمعة.

١- آلات تقليع نصف آلية:

وهى تقوم بإخراج الدرنات من باطن التربة وتركها على سطح التربة لتجمع بواسطة العمال باليد ومنها نوعان هما:

- آلات الحصاد الدوارة
- آلات الحصاد ذات الحصائر

أ. آلة الحصاد الدوارة :

تستخدم هذه الآلة (شكل ١٠٠) فى الأراضى الثقيلة وهى ذات خط واحد وتتكون من سلاح يتحرك طولياً تحت خط البطاطس حيث يقوم بتفكيك وخلخلة البطاطس من التربة ثم تقوم الشوك الدوارة بكسح التربة والبطاطس ونثرها فى مساحة تسمح بجمعها بواسطة العمال ويبلغ معدل أداء هذه الآلة من ٢ – ٣ فدان/يوم.



شكل (١٠٠): آلة الحصاد الدوارة

ب- آلة الحصاد ذات حصائر الفصل:

تستخدم هذه الآلة (شكل ١٠١) فى الأراضى الخفيفة والمتوسطة القوام وهى شائعة الإستعمال ويوجد منها خط واحد وخطين ، وفى هذه الآلة يتم رفع التربة والدرنات بواسطة حصائر الفصل المكونة من قضبان من الصلب مستقيمة ومتصلة معاً لتكوين الحصيرة بحيث تكون المسافة الموجودة بين القضبان تكفى لمرور التربة منها عائدة إلى أسفل وتتحرك الدرنات فوق الحصيرة إلى الخلف وتستقر فى خط البطاطس الضيق مما يسهل عملية جمعها يدويا بواسطة العمال.

يبلغ معدل أداء هذه الآلة من ٣–٥ فدان فى اليوم طبقاً لعدد خطوط الآلة وعدد العمالة المتوفرة.

٢- آلات تقليع آلية مجمعة:

وهى تقوم بخلخلة التربة وإخراج الدرنات من باطن الأرض لتحميلها فى مقطورات أو وسائل التعبئة المناسبة.

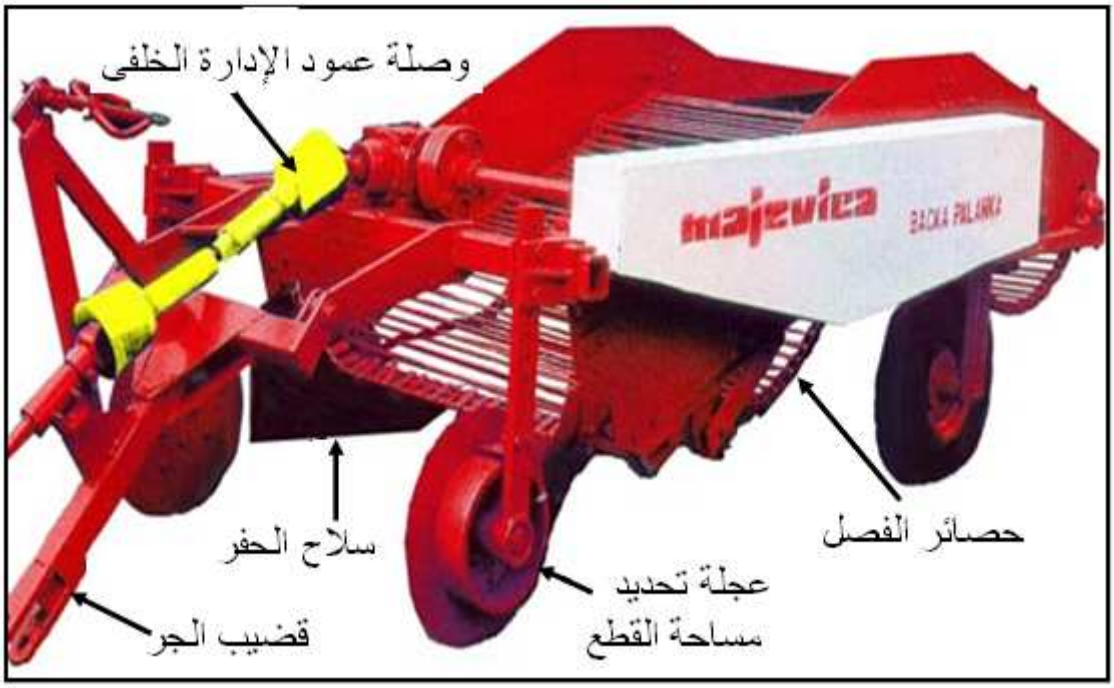
تستخدم هذه الآلة تحت نفس ظروف تشغيل آلة الحصاد ذات حصائر الفصل إلا أنها تتميز برفع الدرنات بالكامل بعد فصلها عن التربة والعروش ونقلها إلى مقطورة وعدم رجوعها إلى الأرض مرة ثانية. وتتشابه مكونات هذه الآلة مع مكونات آلات الحصاد ذات الحصائر فيما عدا تعدد حصائر الفصل ويتواجد منها خط واحد أو خطين ، ويتراوح معدل آداء هذا النوع من الآلات من ٥ – ٨ فدان يومياً طبقا لعدد خطوطها.

ويعيب هذه الآلة إرتفاع سعرها وعدم إمكانية التخلص الكامل من بقايا التربة والشوائب بدرجة ١٠٠٪ الأمر الذى يستدعى إجراء عملية الفرز قبل التعبئة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

ويوضح الجدول التالى وظيفة كل جزء من أجزاء آلة الحصاد ذات الحصائر.

الجزء من الآلة	وظيفة هذا الجزء
١- قضيب الجر	جر الماكينة خلف الجرار
٢- عمود الادارة الخلفى	توصيل الحركة الى حصائر الفصل
٣- سلاح الحفر	رفع التربة وبها المحصول
٤- عجلة تحديد مساحة القطع	تحديد وتقليل مقاومة القطع للشريحة التى سيتم رفعها
٥- حصائر الفصل	تقوم بتمرير التربة من خلالها والابقاء على البطاطس نظيفة



شكل (١٠١): صورة لآلة الحصاد ذات حصائر الفصل

التدريبات العملية

١- التعرف على الأجزاء الرئيسية للمحشات الترددية والدورانية

الهدف:

إكساب الطالب مهارة التعرف على الأجزاء الرئيسية للمحشات الترددية والدورانية.

من خلال آلات الحصاد الموجودة بالمدرسة يقوم المدرس بتعريف الطلاب على:

١. جهاز القطع والاجزاء المختلفة للمحشات الموجودة بالمدرسة (ترددية ودورانية)
٢. وسيلة الشبك مع الجرار
٣. المحاصيل التى تصلح للتعامل معها
٤. طريقة الإتصال بعمود الإدارة الخلفى
٥. كيفية ضبط إرتفاع القطع

التقييم

بنهاية الحصة العملية يقوم الطالب بملئ الجدول التالى:

وجه المقارنة	المحشة الترددية	المحشة الدورانية
نوع الآلة (مقطور – معلق)		
نوع جهاز القطع		
وسيلة الشبك مع الجرار		
المحاصيل التى تصلح للتعامل معها		
طريقة الإتصال بعمود الإدارة الخلفى		
كيفية ضبط إرتفاع القطع		

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٢- شبك وضبط وتحديد إرتفاع القطع

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراًعلى: شبك وضبط وتحديد إرتفاع القطع للمحشة الترددية.

الأدوات المستخدمة:

- جرار ثنائى عجلات الدفع.
- وقود كافى للتشغيل.
- محشة ترددية.
- عدد يدوية.
- مسطرة صلب.

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتدريب الطلاب من خلال الخطوات التالية:

١. اتباع تعليمات الآمن والسلامة (عدم الوقوف بين الجرار والمحشة اثناء عملية التعليق)
٢. ضع المحشة على ارض مستوية.
٣. ارجع بالجرار الزراعى الى الخلف وقم بشبك احد نقاط الشبك الموجودة على الآلة فى الذراع الثابت الموجود على الجرار.
٤. قم بتقصير او تطويل الذراع المتحرك حتى تنطبق نقطة الشبك الثبتة على نقطة الشبك فى الذراع المتحرك.
٥. قم بشبك ذراع الشبك العلوى بالنقطة الثالثة فى الآلة، ويمكن ايضا تطويل وتقصير ذراع الشبك العلوى عن طريق لف الذراع يمين او شمال.
٦. تركيب الوصلة المرنة بين المحشة وعمود الإدارة الخلفى للجرار.
٧. رفع أوخفض الحذاء عن مستوى مشط الحصاد حسب الإرتفاع المطلوب.
٨. إدارة محرك الجرار.
٩. الضغط على الدبرياج وتعشيق ذراع عمود الإدارة الخلفى.
١٠. رفع القدم عن الدبرياج برفق لتشغيل الآلة.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى
[للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة				
٢	شبك و ضبط آلة الحصاد خلف الجرار				
٣	تركيب الوصلة المرنة بين المحشة وعمود الإدارة الخلفى للجرار				
٤	رفع أوخفض الحذاء عن مستوى مشط الحصاد حسب الإرتفاع المطلوب				
٥	إدارة محرك الجرار				
٦	الضغط على الدبرياج وتعشيق ذراع عمود الإدارة الخلفى				
٧	رفع القدم عن الدبرياج برفق لتشغيل الآلة				
	التقييم العام لأداء الطالب				

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٣- ضبط وتشغيل الكومباين (آلة الحصاد والدراس الجامعة)

الهدف: ان يكون الطالب قادرا على:

١- التعرف على احتياطات الامان والسلامة أثناء ضبط وتشغيل الكومباين .

٢- ضبط وتشغيل الكومباين.

الأدوات المستخدمة:

كومباين – مربع خشب – متر

خطوات التنفيذ:

١. اتباع تعليمات الآمان والسلامة (عدم الاقتراب من الاجزاء المتحركة اثناء الدوران)

٢. قم بتشغيل الكومباين، والتاكد من ان جميع اجهزتها تعمل بشكل جيد.

٣. اضبط وعدل فتحات الغرابيل فى جهاز التنظيف حتى تكون ملائمة لحبوب المحصول المراد حصادة.

٤. اضبط المسافة بين اسطوانة الدراس والصدر فى جهاز دراس السنابل حتى يتم دراسها وفركها بشكل جيد.

٥. اضبط جهاز القطع فى مقدمة الآلة على حسب الارتفاع المراد قطع سيقان النباتات علية.

٦. قم بالعمل بالالة فى الحقل لمسافة معينة، التوقف ومعاينة سطح الارض خلف قضيب السكاكين وخلف الالة (هل يوجد حبوب سليمة او مكسوره او سنابل غير مدروسة او منفرطة على سطح الارض) وكذلك معاينة خزان الحبوب هل توجد حبوب مكسورة او قش مع الحبوب فى الخزان) قم بالبحث عن المشكلة وعالجها.

٧. اذا وجدت سنابل غير مدروسة خلف الآلة او حبوب مكسورة يدل على ان الخلوص بين الصدر والدرفيل غير مناسبة ويجب تعديلها.

٨. اذا وجدت حبوب او سنابل منفرطة امام الآلة يدل على سرعة المضرب عالية.

٩. اذا وجدت حبوب سليمة خلف الآلة يدل على سرعة المروحة المستخدمة فى جهاز التنظيف عالية وتدفع تيارا شديدا من الهواء يؤدى الى دفع الحبوب مع القش الى الخارج، لذا قم بتعديل سرعة المروحة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

١٠. اذا وجد قش واجزاء من سيقان النباتات مع الحبوب فى الخزان يدل على ان فتحات الغرابيل كبيرة وتسمح بمرور القش او لان سرعة المروحة فى جهاز التنظيف منخفضة فلا تقوم بطرد القش خارج الآلة لذا قم بتعديل سرعة المروحة.

١١. استمر فى العمل فى عملية الحصاد بعد معالجة جميع المشاكل وحلها وراقب خزان الحبوب من كابينة القيادة وفى حالة امتلائة بالحبوب فانة يتم التفريغ بواسطة اسطوانة التفريغ الحلزونية فى اجولة او فى مقطورة.



التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	اتباع احتياطات الامن والسلامة عند ضبط وتشغيل الكومباين.				
٢	اضبط وعدل فتحات الغرابيل فى جهاز التنظيف				
٣	اضبط خلوص الدراس				
٤	اضبط إرتفاع جهاز القطع				
التقييم العام لأداء الطالب					

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٤- التعرف على الأجزاء الرئيسية لآلة تقليع الدرنات

الهدف:

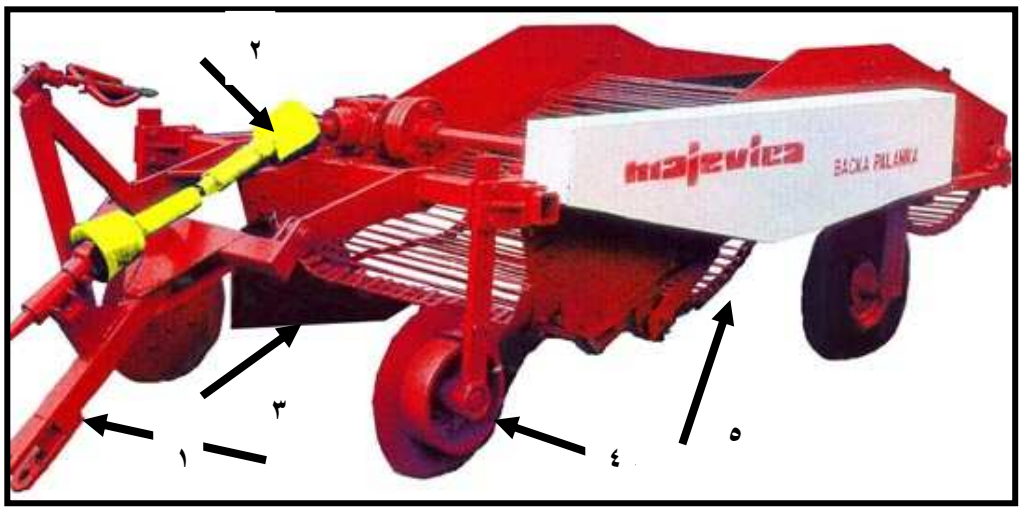
إكساب الطالب مهارة التعرف على الأجزاء الرئيسية لآلة تقليع الدرنات

من خلال آلات الحصاد الموجودة بالمدرسة يقوم المدرس بتعريف الطلاب على:

١. وسيلة الشبك مع الجرار
٢. المحاصيل التى تصلح للتعامل معها
٣. طريقة الإتصال بعمود الإدارة الخلفى
٤. كيفية ضبط عمق التقليع
٥. مكونات سكينة الحفر
٦. مكونات جهاز الغربلة والتنظيف

التقييم:

من خلال الصورة التالية أكتب إسم الآلة والأجزاء الرئيسية بالآلة ووظيفة كل جزء



آلة:.....

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الجزء من الآلة	وظيفة هذا الجزء
١–	
٢–	
٣–	
٤–	
٥–	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

٥- زيارة ميدانية لأقرب محطة خدمة آلية للتعرف على المكونات الأساسية لآلة الحصاد الجامعة (الكومباين)

يقوم المدرس ب:

١- إختيار محطة من محطات الخدمة الآلية القريبة من المدرسة ويتم الإتفاق معها على الزيارة.
٢- شرح المكونات الأساسية للكومباين للطلاب.
٣- حجز الأوتوبيس .
٤- بالإتفاق مع المحطة يتم وضع برنامج الرحلة.
٥- شرح التعليمات الخاصة بالزيارة للطلبة قبل البدء بالزيارة:
* إتباع إحتياطات الأمان والسلامة أثناء الرحلة وداخل المحطة.
* إختيار أحد الطلبة للتحدث مع المهندس فى الموقع.
* التحرك الجماعى لجميع الطلبة داخل مكان الزيارة.
* عدم التعليق على أى أخطاء او سلبيات يراها الطلاب .
* ترك المكان نظيفاً كما وجدوه نظيفاً.
* تدوين كل ما يرونه.
* عدم إحداث أصوات عالية وإلتزام السكون ما أمكن ذلك.

بعد الرحلة يطلب المدرس من الطلاب عمل تقرير عن الرحلة يشمل:

١- نوع وموديل الآلة الموجودة بالمحطة.
٢- الأجزاء الرئيسية للآلة ووظيفة كل جزء.
٣- المحاصيل التى تصلح لحصادها.
٤- قدرة المحرك.
٥- أنسب سرعة للحصاد.
٦- متوسط معدل الأداء.
٧- بعض المشاكل التى رآها أثناء التشغيل وكيف تم حلها.
٨- متوسط الوقت الضائع وأسبابه.
٩- اتباع إحتياطات الأمان والسلامة المتبعة فى المحطة.

الفصل الثانى: آلات كبس القش (الاعلاف)

يقوم هذا النوع من الآلات بإلتقاط القش (التبن) أو العلف الأخضر بعد تجفيفة من على سطح التربة وكبسة فى شكل بالات مستطيلة أو دائرية وربطها بالخيوط.

ويوجد نوعان من آلات كبس الأعلاف هما:

آلة كبس الأعلاف الترددية

آلة كبس الاعلاف الدائرية

أولآ: آلة كبس الاعلاف الترددية:

تقوم هذه الآلة بكبس الأعلاف فى بالات مستطيلة بطول ٩٠ سم وعرض ٤٠سم(شكل ١٠٢) مما يسهل من عملية تداولها ونقلها، و يبين شكل (١٠٣) أجزاء آلة كبس الأعلاف الترددية والتى تتكون من:



شكل (١٠٢) صورة لآلة كبس الأعلاف الترددية (المكبس المستطيل)

١- جهاز اللقط:

يتكون من أسياخ زنبركية تدور فى إتجاة عكس دوران عجلة الأرض (إلى أعلى وللخلف) ، ويقوم جهاز اللقط بإلتقاط محصول العلف من على سطح الارض وإدخالة إلى الآلة.

ويمكن القيام بعملية رفع وخفض جهاز اللقط بحيث يتناسب مع طبيعة الأرض حتى لا تصطدم الأسـياخ بسطح التربة أو بالعوائق الموجودة بها.

ويوجد على جهاز اللقط شبكة من الأسياخ تعمل على منع بعثرة القش بواسطة الرياح عند إلتقاطة.

٢- جهاز التغذية:

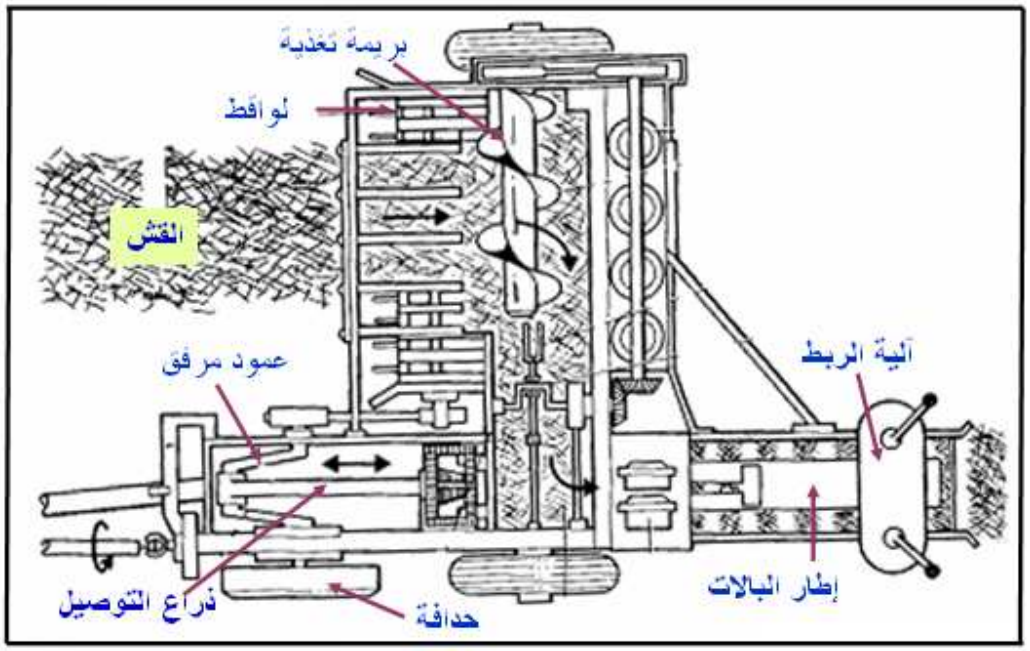
يقوم جهاز التغذية بتحريك القش وإدخالة الى غرفة الكبس بعد أن يتم رفعة الى الآلة بواسطة جهاز اللقط وقد يكون جهاز التغذية عبارة عن إسطوانة حلزونية تقوم بنقل القش بالقرب من غرفة الكبس ليقابل شوك مخصوصة تقوم بإدخال القش إلى غرفة الكبس، بحيث أن هذه الشوك تدخل إلى غرفة الكبس ساحبة معها القش أثناء رجوع المكبس إلى الخلف وعند تقدم المكبس إلى الأمام فإن الشوك تكون خارج غرفة الكبس.

ويمكن إستبدال الإسطوانة الحلزونية بمجموعتين من الاشوك الأولى تقوم بإيصال المحصول بالقرب من غرفة الكبس لتتولى مجموعة الشوك الثانية بسحبه وإدخالة إلى غرفة الكبس.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٣- جهاز الكبس

عبارة عن مكبس يتحرك فى غرفة الكبس بشكل ترددى (إلى الأمام والخلف) نتيجة لإتصاله بعمود مرفق يستمد الحركة من عمود الإدارة الخلفى بالجرار، ويوجد على جدار المكبس سكينة تعمل مع سكينة أخرى ثابتة توجد فى مؤخرة فتحة تغذية غرفة الكبس على فصل تيار القش وفصل المحصول الموجود داخل غرفة الكبس عن الموجود خارجها.



شكل(١٠٣): مكونات مكبس القش

يقوم المكبس أثناء تقدمة إلى الأمام بكبس الأعلاف داخل غرفة الكبس و فى حالة رجوع المكبس إلى الخلف فإن القش المكبوس يرتد ويسقط داخل غرفة الكبس وللتغلب على هذه المشكلة فإنة قد تم إستخدام العديد من الطرق لتثبيت القش داخل غرفة الكبس عند رجوع المكبس إلى الخلف، **ومن هذه الطرق:**

- جعل الجدار الداخلى لغرفة الكبس محبب ومتعرج وبه نتوءات تمنع إرتداد العلف وسقوطة أثناء رجوع المكبس إلى الخلف.
- وضع فكوك فى قاع وسقف غرفة الكبس وهذه الفكوك تكون مزودة بسوست تسمح لها دائما بالبروز فى غرفة الكبس فعندما يتقدم المكبس فإنة يقوم بالضغط على الفكوك مما يؤدى إلى دخولها فى قاع وسقف غرفة الكبس وعند رجوع المكبس إلى الخلف فإن الفكوك تبرز بداخل الغرفة مما يؤدى إلى حجز العلف وعدم السماح له بالإرتداد والسقوط بداخل الغرفة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ويستمر جهاز التغذية فى تغذية وسحب المحصول إلى غرفة المكبس بكبسها حتى تخرج بالة العلف من المجرى الخارجى الذى يوجد فى نهاية غرفة الكبس.

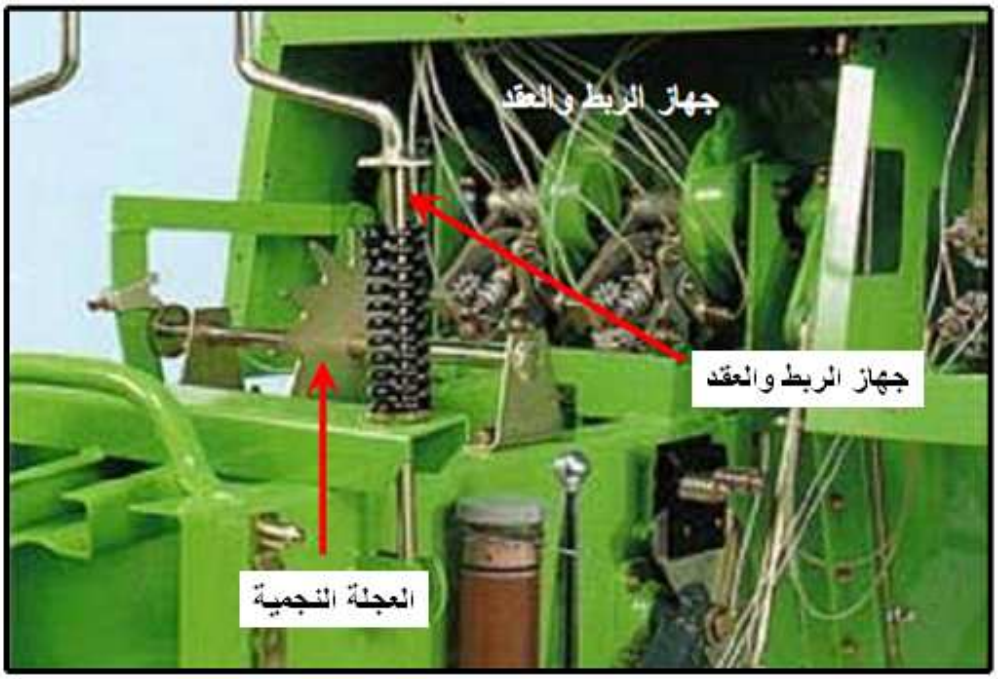
ومن خلال هذا المجرى يمكن التحكم فى إرتفاع وعرض بالة القش، حيث يوجد ذراعان متصلان بسقف المجرى، ويمكن عن طريق هذين الذراعين رفع وخفض المجرى الخارجى لغرفة القش، وبالتالى يتم التحكم فى إرتفاع بالة القش ، فكلما تم خفض سقف المجرى فإن ذلك سيؤدى الى خفض ارتفاع بالة القش.

أما عرض البالة فيمكن التحكم فيه عن طريق الضغط على جانبى مجرى غرفة الكبس، فكلما قل عرض المجرى قل عرض بالة القش.

ويوجد فى سقف المجرى الخارجى لغرفة الكبس عجلة تسمى العجلة النجمية وتحتك أسنانها بالسطح العلوى للبالة أثناء دفع المكبس للقش الموجود بغرفة الكبس وتستخدم هذه العجلة فى تحديد طول البالة.

٤-جهاز العقد (المكوك):

بعد أن يتم كبس بالة القش ووصولها إلى الطول المحدد والذى تم ضبطة وتحديده بواسطة العجلة النجمية فإن جهاز العقد (شكل ١٠٤) يقوم بربط البالة بخيط من النايلون أو الكتان أو السيسال، ثم بعد ذلك يقوم المكبس بكبس بالة أخرى تقوم بدفع البآلة التى تم ربطها حتى تسقط على الأرض.



شكل(١٠٤): جهاز الربط والعقد

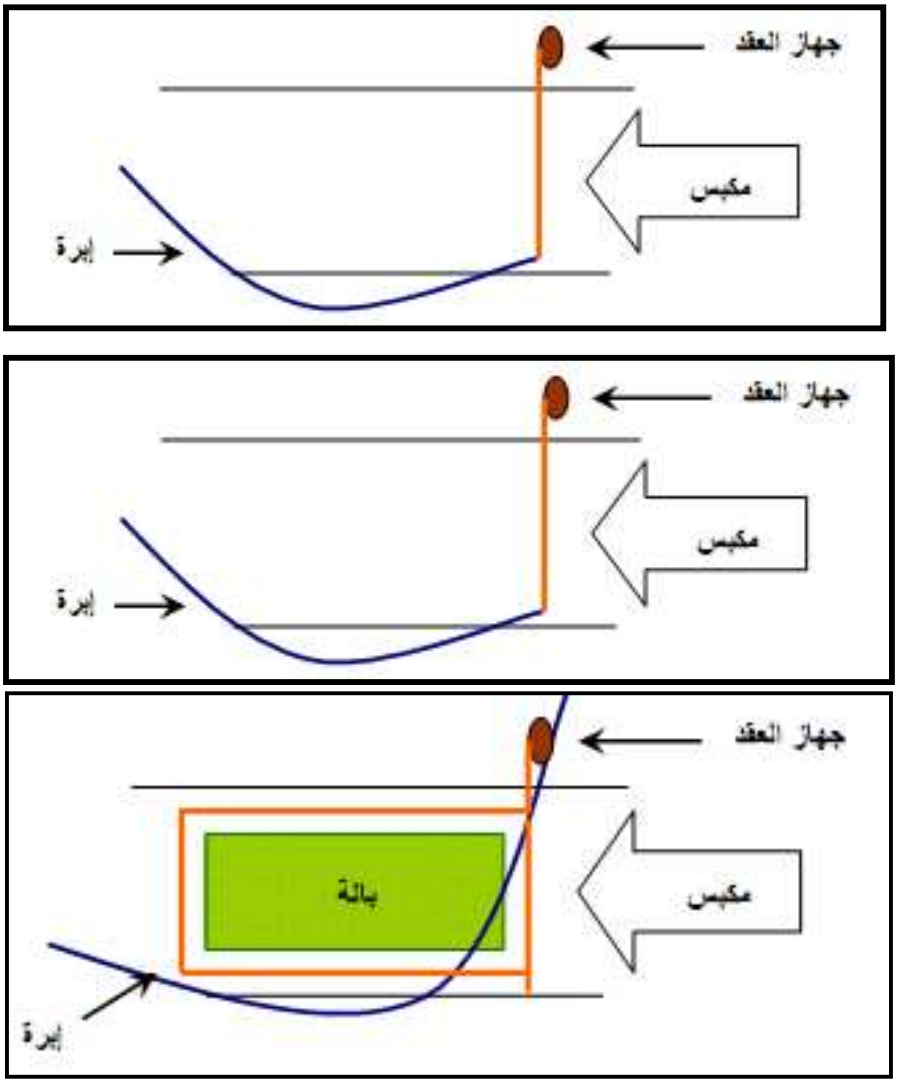
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

وتتم عملية ربط البالة على ثلاث مراحل (شكل ١٠٥) وهى:

المرحلة الاولى: عندما يكون المكبس جاهزا للعمل فان طرف الحبل الخارج من البكرة يكون متصلا بالإبرة والطرف الثانى يكون متصلا بجهاز العقد.

المرحلة الثانية: عندما يقوم المكبس بعملية كبس القش فإن القش يخرج من غرفة الكبس ساحب معه الحبل ليحيط ببالة القش من أعلى ومن أسفل ومن الخلف.

المرحلة الثالثة: عندما تصل بآلة القش الى الطول المحدد فإن الإبر ترتفع لأعلى ساحبة معها طرف الخيط لتقوم بإيصالة إلى جهاز العقد والذى يقوم بعملية ربط البالة.



خطوة(١)

خطوة(٢)

خطوة(٣)

شكل(١٠٥): يوضح خطوات الربط والعقد للبالة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

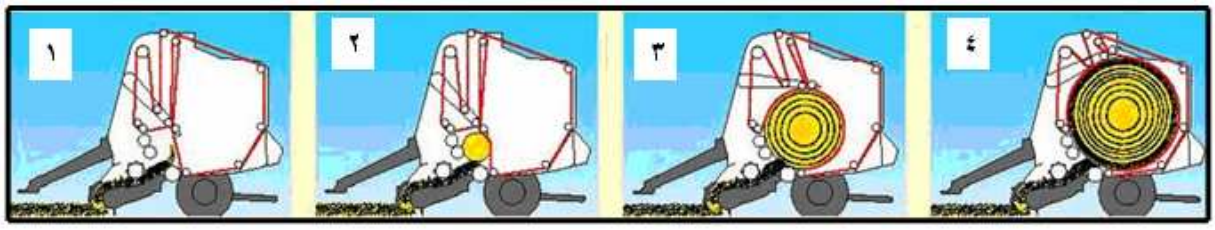
ثانيا : آلة كبس الأعلاف الدائرية

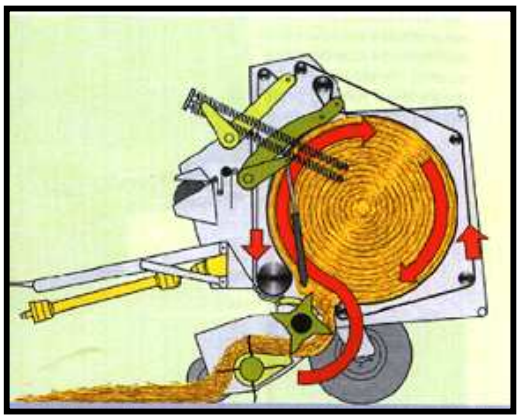


شكل(١٠٦): صورة لآلة كبس بآلات إسطوانية

تتكون هذه الآلة من نفس أجزاء آلة كبس الأعلاف الترددية إلا أن غرفة الكبس تتكون من عدد ٢ سير أحدهما علوى والآخر سفلى وبذلك يكون الشكل النهائى للبالات على هيئة إسطوانة (شكل١٠٦).

وأثناء دخول القش إلى غرفة الكبس فإن السير السفلى يتحرك ويلتف حول المحصول الموجود بداخل الآلة والسير العلوى يكون مزوداً بسوستة أو إسطوانة هيدروليكية تمكنة من الضغط على القش الموجود فى غرفة الكبس وبدوران السير العلوى ونتيجة لإحتكاكة وضغطة على البالة فتدور البالة بفعل حركة السير السفلى، ومع زيادة حجم البالة فانها تضغط على السير العلوى وعندما تصل البالة إلى الحجم المطلوب (المضبوط عليه الآلة) فإنه يتم ربطها بالخيط الذى يتم تغذيتة مع المحصول بداخل الآلة وبعد أن تتم عملية الربط يتم فتح البوابة الخلفية للآلة لتندفع البالة إلى الخارج كما هو مبين بشكل (١٠٧).





شكل(١٠٧): مراحل تجميع وربط البالة الإسطوانية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

آلات الغسيل والفرز والتدريج

أولا: آلات الغسيل

تمر عملية تداول الخضر والفاكهة بعد الحصاد بعدة مراحل وهى الفرز والتنظيف والتدريج والتعبئة والنقل والتخزين ويعتبر التنظيف احد أهم هذه العمليات.

ويقصد بعملية التنظيف تلك العمليات التي يتم فيها إزالة المواد الغير مرغوب فيها والعالقة بسطح الثمرة وذلك لإعدادها لعملية التسويق أو التصنيع.

وهذه المواد غير مرغوب فيها لأنها ضارة بصحة الإنسان أو تسبب سرعة تلف الثمرة أو تقلل من جودتها وبالتالي تنعكس على قيمتها التسويقية وقد يجعلها غير صالحة للإستهلاك الآدمى.

وتجرى عملية الغسيل لهدف أو لأكثر من الأهداف التالية:

١- تليين المواد الصلبة العالقة بالثمار لتسهيل فصلها.

٢- التخلص من الأتربة العالقة بسطح الثمار وبالتالي تقلل كمية الأحياء الدقيقة مثل الفطريات والبكتريا مما يجعل الثمار صالحة للاستهلاك الآدمى.

٣- حماية الثمار من التلف السريع الحادث نتيجة تلوث سطحها.

٤- التخلص من متبقيات المبيدات و المواد الكيماويه السامة.

٥- تحسين مظهر المنتج الغذائي وزيادة قيمته الاقتصادية.

٦- الضرورة القانونية حيث تنص قوانين مراقبة الأغذية وحماية المستهلك على ضرورة إجراء عملية التنظيف للمنتج الغذائي.

طرق التنظيف

هناك أربع طرق رئيسية هى:

١- التنظيف بإستخدام الوسائل الطبيعية.

٢- التنظيف بإستخدام الوسائل الكيميائية.

٣- التنظيف بإستخدام الوسائل الكهربية.

٤- التنظيف بإستخدام الوسائل الحرارية.

تعتمد آلات التنظيف فى عملها على واحدة أو اكثر من الوسائل الأربعة السابق ذكرها، ولكن هناك طريقتين أساسيتين للتنظيف أكثر إنتشاراً وأماناً للثمار وللمستهلك وهما التنظيف الجاف والتنظيف الرطب.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أولاً: التنظيف الجاف

تتميز طريقة التنظيف الجاف بالبساطة وإنخفاض تكلفة التنظيف علاوة على أنها تترك سطح الثمرة جاف. ولكن يعاب عليها بأن كفائتها منخفضة ولا تعطى نتائج فعالة مع ثمار المحاصيل البستانية لذلك فهى تستخدم عادة كتنظيف مبدئى تعقبها عملية الغسيل.

طرق التنظيف الجاف:

تختلف طرق التنظيف الجاف حسب آلية التجفيف إلا أنه يمكن إجمالها فى الأربع طرق التالية:

١- التنظيف عن طريق الغربلة (النخل):

تعتمد عملية الفصل عن طريق الغربلة على أساس الاختلاف فى الخواص الطبيعية (مثل الحجم والوزن واللون والشكل) بين المواد الغذائية و المواد الغير مرغوب فيها

٢- التنظيف عن طريق الإهتزاز:

تستخدم هذه الطريقة مع الخضراوات الورقية (مثل السبانخ) حيث يتم فصل أوراق الخضروات الورقية عن المواد الغريبة بالهز مما يكسب المواد الغير مرغوب فيها قوة لتفصلها عن أوراق النبات.

٣- التنظيف عن طريق الإحتكاك:

تعتمد هذه الطريقة على إزالة المواد الغير مرغوب فيها عن طريق الإحتكاك بقوة أكبر من قوة تماسك هذه المواد مما يؤدى لفصل هذه المواد عن سطح الثمار، و يمكن إجراء التنظيف بالإحتكاك عن طريق إستخدام الفرش الإسطوانية الدوارة أو السيور المطاطية المهتزة ذات السطح الخشن سواءاً كان ذلك بشكل جاف أو بشكل رطب (فى وجود الماء).

٤- التنظيف الكهرومغناطيسى:

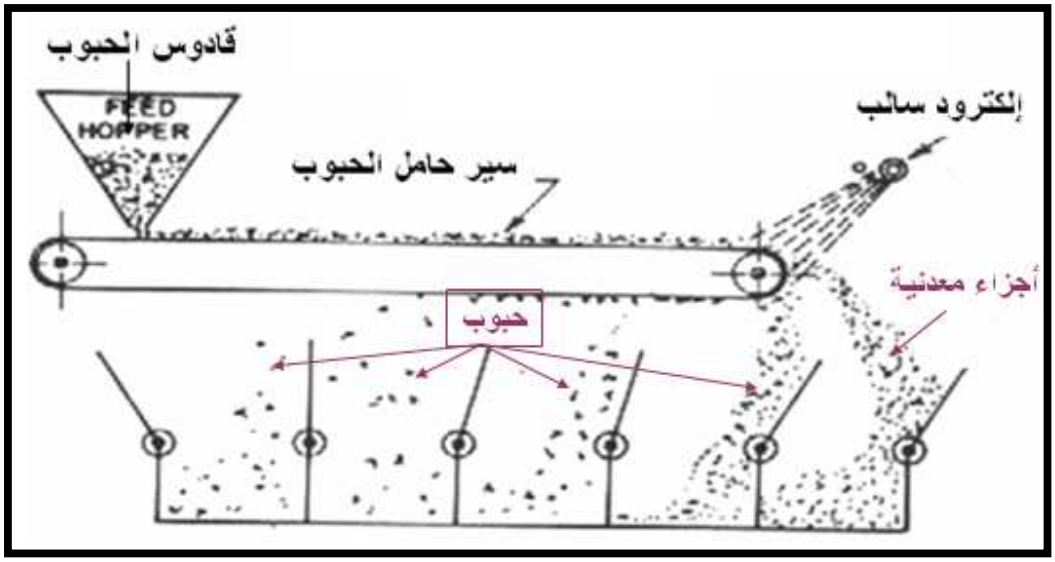
تستخدم هذه الطريقة أساساً لتنظيف الحبوب التى تحتوى على نسبة عالية من برادة الحديد و القشور الأغلفة الفارغة للحبوب..... الخ.

تستخدم الخواص الإلكترومغناطيسية فى تنظيف البذور و الحبوب من الشوائب حيث تعتمد هذه الطريقة على الإختلاف بين البذور و الشوائب فى الخواص الطبيعية (مثل الشكل ، و الحجم ، و الوزن و تركيب النسيج السطحى).

ويتم تنفيذ هذه الطريقة (شكل ١٠٨) بمرور الحبوب على سير مطاطى مشحون بشحنة موجبة و يوجد بأعلى السير ألكترود مشحون بشحنة سالبة. و أثناء مرور البذور على السير يحدث تجاذب بين الشحنات السالبة للبذور و الشحنة الموجبة للسير و عند مرور البذور تحت الألكترود يحدث تجاذب

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

بين الشحنة الموجبة للبذور و الشحنة السالبة للألكترود مما يؤدى إلى انفصال الحبوب عن السير وسقوطها فوراً نتيجة لكبر وزنها أما الشوائب فأنها تكون ذات وزن أقل فتظل ملتصقة بالسير و تسقط بعد ذلك. كذلك تستخدم هذه الطريقة فى تنظيف أوراق الشاى من الشوائب و الأتربة.



شكل(١٠٨): رسم تخطيطى يوضح مكونات آلة التنظيف الكهرومغناطيسية

ثانيا: التنظيف الرطب (الغسيل):

يتميز التنظيف الرطب بأنة ذو كفاءة أعلى بكثير من التنظيف الجاف وخاصة مع الثمار النامية تحت سطح التربة أو التى تنمو فى جو ملوث بالاتربة أوالغبار والملوثات الكيماوية والميكروبية.

ويجب أن تتم عملية غسيل الخضراوات والفاكهة مع مراعاة الحفاظ على الثمار بحالتها الطبيعية مع إزالة اكبر قدر ممكن من المواد الغير مرغوب فيها بأقل إستهلاك للماء.

طرق الغسيل



١- الغسيل عن طريق النقع:

تعتبر أبسط طريقة من طرق الغسيل (شكل ١٠٩) حيث تجرى عملية النقع فى أحواض الغسيل للتخلص من المواد شديدة الالتصاق أو اللزجة التى تغطى سطح الثمرة و فى بعض المعدات يعتبر النقع عملية غسيل مبدئية تجهز الثمار خلالها للدخول فى مراحل الغسيل التالية:

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

شكل(١٠٩): آلة غسيل بالنقع

٢- الغسيل عن طريق التعويم



شكل (١١٠): الغسيل عن طريق التعويم

تعتمد هذه الطريقة (شكل ١١٠) على الإختلاف فى الكثافة بين الحبوب و المواد الغير مرغوب فيها فعند غمر الحبوب فى الماء تطفو المواد الغريبة على سطح الماء و تترسب الحبوب.

و لكن يعيب هذه الطريقة أنها تشبه طريقة النقع من حيث استهلاكها لمقدار كبير من الماء، ويتطلب بعد الغسيل تجفيف الحبوب حتى تحافظ على جودتها ومظهرها الخارجى.

٣- الغسيل عن طريق الإهتزاز:

يعمل الإهتزاز على تسهيل فصل المواد الغير مرغوب فيها عن سطح الثمرة. وتستخدم هذه الطريقة مع بذور الخضراوات مثل الفول و البسلة.

وآلات الغسيل التى تعتمد على الاهتزاز تتكون من غربال هزاز يتحرك حركة ترددية و يستمد حركته من عجلة لا مركزية و يتم تساقط الماء من أعلى الغربال من خلال عدد من الرشاشات و يتم التخلص من المواد الغير مرغوب فيها، أما مياه الغسيل فيتم تجميعها فى حوض أسفل الغربال لتوجه بعد ذلك للصرف للتخلص منها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٤-الغسيل عن طريق الرش

يعتبر إستخدام الرش (شكل ١١١)من اكثر طرق الغسيل شيوعاً حيث تساعد هذه الطريقة على التخلص السريع من المواد الغير مرغوب فيها خاصة لو صاحب عملية الرش إستخدام وسيلة لدعك الثمار مثل الفرش الأسطوانية، حيث يقلل إستخدام الفرش مع الرشاشات من الحاجة إلى عملية النقع لفترة طويلة خاصة مع الثمار التى لا يوجد على سطحها مواد عالية اللزوجة أو الالتصاق بسطح الثمرة.



شكل(١١١):صورة لآلة الغسيل بالرش

٥- الغسيل عن طريق الإسطوانة الدوارة (آلة الغسيل البرميلية).

يوضح شكل (١١٢) آلة الغسيل البرميلية حيث تناسب هذه الطريقة محاصيل الخضراوات الورقية مثل السبانخ و الملوخية و تتكون الآلة من إسطوانة دوارة مثقبة ذات ميل خفيف ليسمح لأوراق النبات المغسولة بالمرور خلال الأسطوانة من فتحة التغذية إلى فتحة الخروج. و يوجد فى مركز الأسطوانة أنبوبة مثبت عليها رشاشات يتساقط منها الماء على أوراق النبات و يتم صرف الماء بعد تجميعه فى حوض اسفل الاسطوانة الدوارة.



شكل(١١٢): آلة الغسيل البرميلية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٦- الغسيل بالموجات الفوق صوتية:

الموجات الفوق صوتية هى الموجات ذات التردد الأعلى من ١٦ كيلوهرتز. و تعتمد هذه الطريقة على استخدام موجات فوق صوتية ذات ترددات تتراوح ما بين ٢٠ – ١٠٠ كيلوهرتز فى حوض النقع حيث يؤدى هذا التردد إلى حدوث إهتزاز و تقليب للماء الموجود داخل أحواض الغسيل مما يساعد على فصل المواد الغير مرغوب فيها عن الثمار.

المواد المنظفة المستخدمة فى الغسيل

١- المذيبات وتشمل كل من:

أ.الماء

ب.الصابون

ج. المذيبات العضوية

٢ــ القلويات مثل:

أ.هيدروكسيد الصوديوم

ب. هيدروكسيد البوتاسيوم

ج. هيدروكسيد الألومنيوم

٣- الأحماض مثل:

أ.حمض الهيدروليك

ب. حمض الكبريتيك

٤- الأملاح المتعادلة مثل :الصوديوم.

٥- المواد المطهرة

تنقية الماء المستهلك فى الغسيل و إعاده إستخدامه:

يمكن أن تستخدم المرشحات فى تنقية المياه الناتجة من عملية الغسيل و ذلك لأعادة استخدامها مرة أخرى فى عملية الغسيل حيث تحتوى هذه المياه على المواد الغير مرغوب فيها مثل الطمى والبقايا النباتية و الحشرية بالإضافة إلى المواد الكيماوية مثل الأسمدة و المبيدات و الميكروبات والكائنات الحية الدقيقة، و لذلك يجب معالجة هذه المياه عن طريق المرشحات لاعادة استخدامها مرة أخرى. حيث تقوم هذه المرشحات بتنقية المياه إلى درجة تصل إلى ٨٠ % ليصبح من الممكن أعادة استخدامها فى أحواض نقع الثمار

هناك العديد من العوامل التى تؤثر على عملية الغسيل منها:-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

١- الخواص الطبيعية للثمار مثل الشكل ، و الحجم ، و اللون ، و الوزن النوعى.
٢- خواص المواد الغريبة المطلوب أزالتها من حيث نوعها، و كميتها، و فترة وجودها على سطح الثمرة.
٣- قوى التماسك بين حبيبات المادة الغريبة و بعضها و قوى التلاصق بين حبيبات المادة الغريبة و سطح الثمرة.
٤- التفاعل الحادث بين المواد الغريبة و سطح الثمرة.
٥- أقصى زمن مسموح به لبقاء المواد الغريبة على السطح الخارجى لقشرة الثمرة دون أن تنفذ خلال مسام القشرة إلى داخل الثمرة.
٦- خواص الماء المستخدم فى عملية الغسيل من حيث الكمية المتوفرة ، و درجة الحرارة ، و صلاحية الماء للإستخدام.
٧- مدى الإحتياج إلى إستخدام المواد المنظفة و المطهرة و تأثيرها على الثمرة و الآلة وتأثير بقاياها التى توجد على الثمرة بعد الشطف (إن وجدت) على صحة المستهلك.
٨- الطريقة المتبعة فى الغسيل والآلة المستخدمة حيث تختلف طرق التنظيف حسب نوع وشكل المنتج فهى إماأن تكون تنظيف جاف أو بالغسيل.

المشاكل التى تحد من إنتشار آلات الغسيل فى مصر:

وعلى الرغم من أهمية عملية الغسيل فى رفع ذوق المستهلك المحلى وتلبية إحتياجات المستورد علاوة على الحفاظ على سلامة المنتج لفترة أطول إلا أنه هناك مشاكل تحد من إنتشار آلات الغسيل فى مصر منها:

١- يستهلك الغسيل مقدار كبير من الماء النظيف الصالح للشرب مما يزيد من تكاليف عملية التنظيف. حيث تستهلك عملية الغسيل للأغذية المعلبة حوالى ٧ – ٨ م^{٣} ماء / طن من المنتج الغذائى و يستهلك الغسيل بالنقع حوالى ٥ – ٨ م^{٣} / طن من المحصول.
٢- إرتفاع تكاليف معالجة الماء المستهلك فى الغسيل لإعادة إستخدام مرة أخرى حيث تزيد من تكاليف عملية الغسيل بنسبة تتراوح ما بين ٣٠ % – ٤٠ % والتى قد تكون ضرورية فى بعض الأماكن البعيدة عن العمران.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٣- إرتفاع أسعار شراء آلات الغسيل و ذلك لأن معظمها آلات مستوردة و ذات إنتاجية عالية تتراوح ما بين (٥ – ٢٠ طن / ساعة) وبالتالى لا تصلح إلا للمصانع الكبيرة مما يؤدى إلى إرتفاع تكاليف تشغيلها وتكاليف صيانتها.

٤- عدم توافر آلات الغسيل ذات الإنتاجية التى تناسب المصانع الصغيرة و محطات الفرز والتدريج والتعبئة.

ثانياً: التجفيف السطحى للثمار بعد الغسيل:

لا بعدأن يعقب عملية غسيل ثمار المحاصيل البستانية والخضر تجفيف (تنشيف) للسطح الخارجى للثمار و ذلك لمنع نمو الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض على سطح الثمرة خاصة إذا كان سطح الثمرة مصاب بخدوش أو جروح بالإضافة إلى أن عملية التجفيف السطحى تجعل الثمار جاهزة لعملية التشميع وغيرها من عمليات التداول الأخرى.

رابعاً: الفرز والتدريج

يتم عمليات الفرز والتدريج بعد عمليات الغسيل والتنظيف للمحصول سواءاً كانت بذور أو أجزاء خضرية أو ثمار حسب المواصفات المطلوبة للإستهلاك المحلى أو التصدير الخارجى، والأشكال (من ١١٣ وحتى ١١٩) توضح الآلات المستخدمة فى عمليات الفرز والتدريج حسب نوع المحصول وحجمه ووزنه ولونه ونوع الآلة المستخدمة.



شكل (١١٣): صورة لماكينة فرز ذات السيور الناقلة والفرز يدوى



شكل (١١٤): آلة فرز وتنشيف ثمار الطماطم ذات سيور ناقلة والفرز يدوى

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى



شكل (١١٥): صورة لماكينة فرز اليدوى والتدريج لثمار التفاح



شكل (١١٦): صورة لماكينة تدريج آلى لثمار البصل حسب المسافة بين إسطوانات التدريج



شكل (١١٧): ماكينة فرز وتدريج يدوى للكانتالوب بإستخدام حلقات ذات أقطار مختلفة



شكل (١١٨): صورة لماكينة تدريج آلى للبرقوق حسب الوزن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (١١٩): التدريج الإلكترونى للثمار حسب اللون

التخزين

تمر الثمار بعد جمعها بعدة عمليات لتجهيزها للتسويق و الشحن و التخزين و هذه العمليات تجري في بيوت خاصة تسمي بيوت التعبئة – حيث تمر الثمار بخطوات تشمل :

التهيئة – الفرز المبدئي – التنظيف – التطهير – التجفيف – التشميع و التلميع – الفرز النهائي – التدريج – التغليف و اللف و التعبئة.

التخزين :

يقصد بعمليات التخزين حفظ الثمار بحالة جيدة بغرض إستهلاكها بعد فترة من حصادها أو حفظها لوقت أطول للتداول والنقل والتصدير و هناك طرق عديدة للتخزين من أهمها:

١ – التخزين في الحقل :

يقصد به ترك الثمار بعد جمعها في الحقل في مكان معين معد لذلك، كما هو الحال في تخزين درنات البطاطس و الموز.

٢ – التخزين في غرف خاصة :

في هذه الطريقة تخزن الثمار في غرف مهواه لمدة قصيرة و ذلك في المناطق التي تنخفض فيها درجات الحرارة لفترة طويلة و تستخدم لتخزين ثمار التفاح و الكمثري

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

٣ – التخزين المبرد:

و يستخدم لهذا الغرض ثلاجات خاصة يمكن التحكم من خلالها فى درجة الحرارة و نسبة الرطوبة إلي الدرجة المناسبة وهي من أهم و أفضل طرق التخزين و تستخدم في تخزين محاصيل الخضر و الفاكهة المختلفة لفترات طويلة.

٤ – التخزين في جو هوائي معدل :

وهو عبارة تخزين الثمار في غرف مبرده و معدل فيها محتويات الهواء من الغازات حيث تقل فيها نسبه الأكسجين و تزداد نسبه ثاني أكسيد الكربون وذلك لتقليل عمليات التنفس مما يطيل الفترة التخزينية للثمار.

٥ – التخزين بالتجميد:

تخزن الثمار في درجة حرارة منخفضة إلي ما تحت الصفر بدرجات كبيرة و هي تستخدم مع محاصيل الخضر و بعض محاصيل الفاكهة التى تتحمل التجميد دون تهتك للمحتويات الداخلية للثمار.

٦ – التخزين بالتجفيف :

و هو عبارة عن خفض النسبة المئوية للرطوبة في الثمار و حفظها لمدة طويلة مثلما يحدث فى ثمار الزبيب و التين.

٧– التخزين بالتجفيد:

وهو إستخدام عمليتى التجفيف والتجميد مع بعضهما للحفاظ على المنتج لفترات طويلة تصل لسنوات.

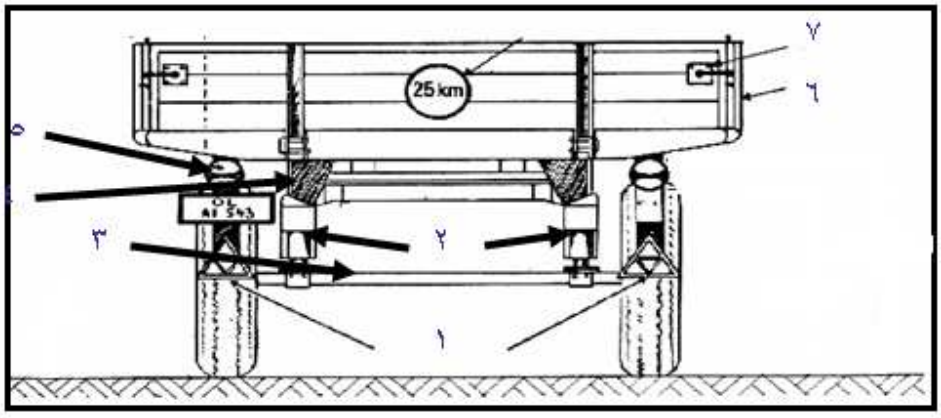
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وسائل النقل والتدول بالمزرعة (المقطورات – السيور الناقلة)

تعتبر عمليات النقل داخل المزرعة أو بين المزارع المتجاورة أو بين المزارع ومناطق التسويق من أهم العمليات فى نظام الإنتاج الزراعى حيث تحتاج المزارع إلى نقل مستلزمات الإنتاج (تقاوى – أسمدة – بذور .....) وإلى نقل المحصول الناتج إلى الأسواق ومناطق التخزين، ومن أكثر وسائل النقل إنتشاراً المقطورات الزراعية، والسيور الناقلة.

أولا: المقطورة الزراعية

إنتشرت المقطورات الزراعية (شكل ١٢٠) بشكل كبير فى المزارع المصرية وأمكن تصنيعها محلياً بنجاح كبير حيث أنها تعتبر وسيلة النقل الرئيسية بالمزرعة ، وهى عبارة عن إطار متين محمل على عجلات من الكاوتش ومثبت عليه صندوق من الخشب أو الصاج وعريشة لتوصيلها بالجرار.



١- علامات التحذير الحمراء
٢ – سوست تحميل المقطورة
٣ – محور العجلات الخلفية
٤- إطار(شاسيه) المقطورة
٥- لمبات الاشارات
٦- جانب المقطورة
٧- وسيلة قفل الباب

شكل (١٢٠):رسم تخطيطى يوضح المكونات الأسياسية للمقطورة الزراعية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

وهناك تقسيمات عديدة للمقطورات الزراعية،

- تنقسم تبعا لـــعدد العجلات إلى:
  - مقطورات بعجلتين
  - مقطورات بأربع عجلات
- تقسم تبعاً لتثبيت الصندوق بالإطار إلى:
  - صناديق ثابتة
  - صناديق قلابة



أ.المقطورة ذات العجلتين

١ــ المقطورة ذات العجلتين

تتميز المقطورة ذات العجلتين(شكل ١٢١ أ) بأنها:

- لايشغل حيز كبير.
- سهلة التصنيع المحلى.
- سهولة التوجيه.

ومن عيوبها:

- عدم ثبات المقطورة عند التحميل.
- صعوبة الشبك والفصل من الجرار وهى محملة.
- تحتاج لدعامة تثبيت بعد فصلها عن الجرار.

٢- المقطورات ذات الأربع عجلات

هى المقطورات الأكثر إنتشاراً بالمزارع المصرية

وذللك للمميزات التالية:

- سهولة الشبك والفصل.
- الثبات أثناء التحميل وبعده.
- ذات سعات تحميلية أكبر من المقطورات ذات العجلتين.



ب.نماذج للمقطورات ذات الأربع عجلات

شكل (١٢١): نماذج مختلفة للمقطورات

أ. ذات عجلتين ب. ذات أربع عجلات

- **ومن عيوبها:**
- صعوبة دفع المقطورة وهى متصلة بالجرار.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- إرتفاع المقطورة عن سطح الأرض.
- إحتمال تلف وصلة الجر عند المنحنيات.
- حمولتها لا تزيد من تماسك العجلات الخلفية للجرار مع الأرض.
- صعوبة صناعة النوع القلاب منها.

٣- المقطورة الزراعية القلابة

- تستخدم فى الخدمة الشاقة ولعمليات النقل البطئ.
- تقوم بتفريغ الحمولة عن طريق القلب من إحدى الجانبين أو للخلف.
- يفضل إستخدامها فى حالات نقل محاصيل الغلال أو عند نقل الرمل والزلط بغرض البناء فى المزرعة.



المقطورات

مكونات المقطورة الزراعية القلابة

- إطار (شاسيه) مزود بأربع عجلات
- صندوق مزود باربع جوانب يمكن فتحها
- خراطيم هيدروليكية
- فرامل هيدروليكية
- مكبس هيدروليكى
- صمام تحكم فى المشوار
- وسائل كهربية للإشارات الضوئية

ثانياً: السيور الناقلة:

السيور الناقلة هى أحد وسائل النقل الداخلى فى المزرعة حيث تستخدم فى نقل الفواكه والخضروات، وفى نقل المنتجات الزراعية، وفى نقل منتجات اللحوم والدوجن و فى التعبئة فى المخابز ونقل المواد الخام والمنتج النهائى داخل مصانع التصنيع الغذائى.

ومن أكثر سيور النقل إنتشاراًبالمزرعة:

١- السيور المجعدة:

تستخدم السيور المجعدة (شكل ١٢٢ أ) لنقل ثمار الفاكهة ونقل الخضروات ونقل الأجولة.

٢- الناقل الطائر:

الناقل الطائر (شكل ١٢٢ ب)عبارة عن سير مزود بعوارض ليناسب نقل ثمار الفاكهة والخضروات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

والأشياء ذات الحجم الكبير ، ويمكن أن يميل بدرجة ٥٠درجة على الأفقى لإمكانية رفع المنتج لمستويات أعلى.

٣- ناقل الطاولة:

ويستخدم ناقل الطاولة (شكل ١٢٢ج) فى محطات الفرز والتدريج والتعبئة وهو عبارة عن سير يمر داخل خزان يقوم بسحب المواد الغذائية ويتم التحكم فى السحب عن طريق بوابة المواد الغذائية ويتم التحكم فى معدل السحب عن طريق بوابة.

٤- السير المتنقل :

يمكن تحريك السير المتنقل (شكل ١٢٢د) لأى مكان وفى أى وقت ويمتاز بأنة صغير الحجم وخفيف الوزن ويتحرك على عجل مما يسهل عملية المناورة.

٥- السير المائل:

وهو عبارة عن سير يستخدم فى التصنيع الغذائى ومحطات التعبئة وتصمم هذه النوعية من السيور من شرائح من الإستانستيل.

٦- الناقل ذو الإسطوانات:

ويتكون الناقل ذو الإسطوانات(شكل ١٢٢ هـ) من إسطوانات بجوار بعضها يتم إدارتها عن طريق الجنازير المثبتة فى شاسية السير، وتستخدم للنقل كما أنها تستخدم عند الحاجة إلى تغير الإتجاه فى السيور الناقلة، وهى مناسبة للمنتجات ذات الشكل المتعرج حيث يمكنه التحرج عليها بسهولة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



أ. السير المجعد



ب. السير الطائر



هـ. الناقل ذو الإسطوانة



ج. الناقل الطاولة



د. السير المتنقل

شكل (١٢٢): أنواع السيور والنواقل داخل المزرعة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

التدريبات العملية

١ – التعرف على المكونات الأساسية لآلات الدراس والتذرية الموجودة بالمدرسة وكيفية تشغيلها

الهدف :

إكساب الطالب مهارة التعرف على المكونات الأساسية لآلات الدراس والتذرية الموجودة بالمدرسة وكيفية تشغيلها.

من خلال آلات الدراس الموجودة بالمدرسة يقوم المدرس بتعريف الطلاب على:

١ – الأجزاء الرئيسية لآلات الدراس الثابتة ومكانها ووظيفة كل جزء منها:

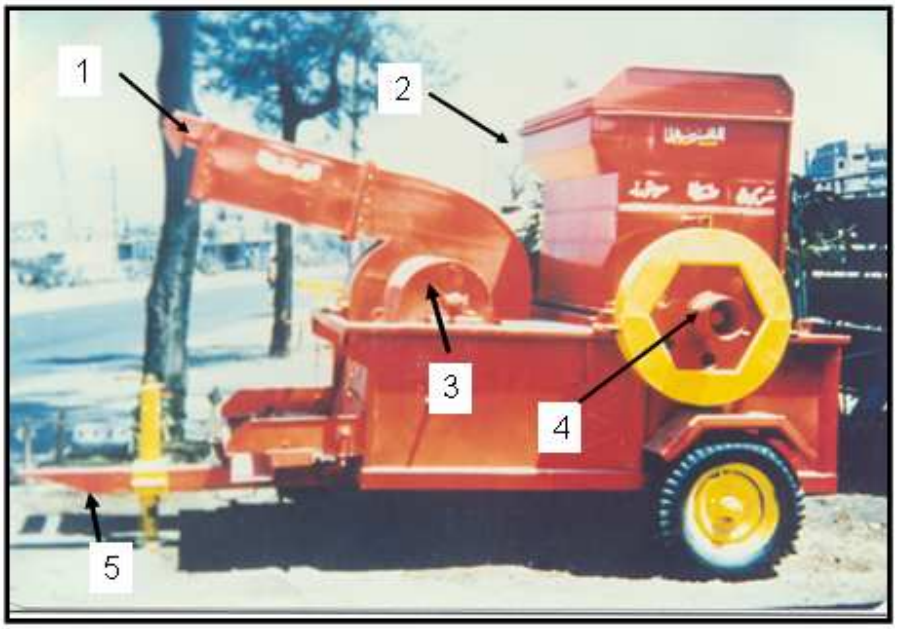
- فتحة التلقيم.
- درفيل الدراس.
- صدر ماكينة الدراس.
- مروحة طرد القش.
- غرابيل تنظيف الحبوب.
- بريمة رفع الحبوب.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التقييم:

بعد العرض يقوم المدرس بتقييم الطالب من خلال إجابةعلى السؤال التالى:

بعد النظر إلى الصورة إملئ الجدول التالى:



صورة لآلة.....

رقم الجزء	إسم الجزء	وظيفة الجزء
١		
٢		
٣		
٤		
٥		

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

٢- تشغيل آلات الدراس الثابتة عن طريق طارة الإدارة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: تشغيل آلات الدراس الثابتة عن طريق طارة الإدارة

الأدوات المستخدمة:

- جرار ثنائى عجلات الدفع.
- وقود كافى للتشغيل.
- آلة دراس ثابتة.
- طارة إدارةالجرار.
- سير الطارة.
- كمية كافية من القش.

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتدريب الطلاب من خلال الخطوات التالية:

١. إتباع تعليمات الأمان والسلامة وخاصة عند نقاط اللف ونقاط القرص.
٢. ضبط وضع آلة الدراس عمودية على الجرار من خلفه.
٣. ضبط إتجاه وضع الآلة والجرار حسب إتجاه الرياح بحيث يكون إتجاه الريح فى الإتجاه القادم من الجرارإلى الآلة.
٤. تركيب طارة الإدارة على عمود الإدارة الخلفى.
٥. التأكد من سلامة سيور التشغيل.
٦. تركيب السير بين طارة الجرار والطارة الرئيسية للآلة.
٧. فرملة وتحجير الآلة وتثبيت الركيزة فى الأرض.
٨. إدارة محرك الجرار.
٩. الضغط على الدبرياج وتعشيق ذراع عمود الإدارة الخلفى.
١٠. رفع القدم عن الدبرياج برفق لتشغيل الآلة.
١١. تلقيم الآلة بعيدان القمح المحصودة.
١٢. متابعة ناتج الدراس لضبط:

- خلوص صدر الدراس إذا كانت الحبوب مكسورة أو تخرج بدون دراس.
- سرعة المروحة إذا خرج حبوب مع القش.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة.				
٢	ضبط وضع آلة الدراس بالنسبة للجرار حسب إتجاه الرياح.				
٣	تركيب طارة الإدارة على عمود الإدارة الخلفى.				
٤	التأكد من سلامة السيور التى تشغل أجزاء الآلة.				
٥	تركيب السير بين طارة الجرار وطارة الآلة.				
٦	فرملة وتحجير الآلة وتثبيت الركيزة فى الأرض.				
٧	إدارة محرك الجرار.				
٨	الضغط على الدبرياج وتعشيق ذراع عمود الإدارة الخلفى.				
٩	رفع القدم عن الدبرياج برفق لتشغيل الآلة.				
١٠	تلقيم الآلة بعيدان القمح المحصودة.				
١١	متابعة ناتج الدراس لضبط صدر الدراس و المروحة.				
التقييم العام لأداء الطالب					

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٣- تشغيل آلات كبس القش

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: تشغيل آلات كبس القش

الأدوات المستخدمة:

- جرار ثنائى عجلات الدفع.
- وقود كافى للتشغيل.
- آلة كبس القش.
- كمية كافية من القش.
- مساحة كافية للتشغيل

خطوات التنفيذ:

يقوم المدرس بتدريب الطلاب من خلال الخطوات التالية:

١. شبك الآلة بنقطة الشبك الموجود على قضيب الجر.

٢. شبك الآلة بعمود الادارة الخلفى بالجرار.

٣.ضبط ارتفاع جهاز اللقط.

٤.تحديد طول البالة عن طريق العجلة النجمية.

٥. شبك الحبل فى إبرة المكوك.

٦. تحديد وضبط ارتفاع البالة عن طريق تحريك الذراعين الموجودين على جانب المجرى الخارجى لغرفة الكبس.

٧. إدارة الجرار وتشغيل المكبس فى الحقل.

٨. التحرك بسرعة بطيئة للسماح بكبس جيد.

٩. أعد التدريب مرات أخرى مع التأكد من سرعة التحرك وشكل البالة الناتج.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إتباع تعليمات الأمان والسلامة.				
٢	قم بشبك المكبس الذى امامك.				
٣	قم بشبك الالة بعمود الادارة الخلفى بالجرار.				
٤	اضبط ارتفاع جهاز اللقط.				
٥	قم بتحديد طول البالة عن طريق العجلة النجمية.				
٦	قم بتحديد وضبط ارتفاع البالة				
٧	قم بتشغيل المكبس فى الحقل.				
التقييم العام لأداء الطالب					

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

٤- زيارة ميدانية لإحدى محطات غسيل وفرز وتدريج وتعبئة المحاصيل الزراعية

١- يتم إختيار محطة من محطات الغسيل والفرز والتدريج القريبة من المدرسة ويتم الإتفاق معها على الزيارة.

٢- شرح مكونات محطات الغسيل الفرز والتدريج للطلاب والآلات المتوقع وجودها فى المحطة.

٣- يقوم المدرس بحجز الأوتوبيس .

٤- بالإتفاق مع المحطة يضع المدرس برنامج الرحلة.

٥- يقوم المدرس بشرح التعليمات الخاصة بالزيارة للطلبة قبل بدء الزيارة:

* إتباع إحتياطات الأمان والسلامة أثناء الرحلة وداخل المحطة.
* إختبار أحدهم للتحدث مع المهندس فى الموقع.
* عدم التعليق على أى أخطاء يراها الطلاب .
* ترك المكان نظيفاً كما وجدوه نظيفاً.
* تدوين كل ما يرونه.
* عدم إحداث أصوات عالية وإلتزام السكون ما أمكن ذلك.

بعد الرحلة يطلب المدرس من الطلاب عمل تقرير وافى عن الرحلة يشمل:

١- أسماء الألات والمعدات الموجودة بالمحطة ووظيفة كل منها.

٣- رسم تخطيطى للمحطة يوضح عليه أماكن تواجد الآلات.

٤- إحتياطات الأمان والسلامة المتبعة فى المحطة.

٥- المكونات الأساسية لآلة الغسيل الموجودة بالمحطة ووظيفة كل جزء منها.

٦- المكونات الأساسية لآلة الفرز الموجودة بالمحطة ووظيفة كل جزء منها.

٧- المكونات الأساسية لآلة التدريج الموجودة بالمحطة ووظيفة كل جزء منها.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تطبيقات على آلات كبس القش

١- أذكر أجزاء مكبس القش ووظيفة كل جزء؟

_____

_____

_____

_____

_____

٢- ماهى الطرق المستخدمة لمنع المحصول من الإرتداد والسقوط داخل غرفة الكبس أثناء عودة المكبس الى الخلف؟

_____

_____

_____

_____

_____

٣- أذكر المراحل التى تتم فيها عملية ربط البالة فى آلة كبس القش الترددية؟

_____

_____

_____

_____

٤- كيف يمكن التحكم فى إرتفاع وطول البالة عند إستخدام آلة كبس الأعلاف الترددية؟

_____

_____

_____

_____

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

٥- إشرح طريقة عمل آلة كبس الأعلاف الترددية؟

_____

_____

_____

_____

٦- أذكر وظيفة كل جزء من الأجزاء التالية فى آلة كبس الأعلاف الترددية؟

	إسم الجزء	الوظيفة
١	**جهاز اللقط**	
٢	**جهاز التغذية**	
٣	**المكبس فى آلة كبس الأعلاف**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تذكر أن

١ – تنقسم آلات الحصاد الميكانيكية الى:

أ. المحشات بأنواعها.

ب. آلات تقليع الدرنات.

ت. آلات حصاد الحبوب الجامعة (الكومباين).

ث. آلات حصاد محاصيل الحبوب (الريبر).

٢ – المحشات

تنقسم المحشات إلى محشات ترددية ومحشات دورانية وتستخدم فى حصاد محاصيل الاعلاف.

أ. المحشات الترددية

تعتبر المحشات الترددية من اكثر ألات الحصاد شيوعا لحصاد محاصيل الاعلاف المختلفة وهى تعتمد فى قطع النباتات على قوة القص.

أجزاء المحشة الترددية

١ – مجموعة السكاكين المتحركة

٢ – الحوافظ والسكاكين الثابتة أو المتحركة

٣ – حامل الاسلحة (القضيب)

٤ – الحذاء الداخلى والخارجى

٥ – ماسك السكاكين

٦ – ألواح التاكل

٧ – لوح وعصا تجميع النباتات .

ب. المحشات القرصية:

تستخدم المحشه القرصية فى حصاد محاصيل الاعلاف ويستخدم هذا النوع من المحشات بكثرة فى مزارع الانتاج الحيوانى.

ج. المحشة الاسطوانية (البرميلية):

تتشابة المحشة الاسطوانية فى تركيبها وطريقة عملها مع المحشة القرصية.

٣- آلة الحصاد والدراس الجامعة هى آلة واحدة تقوم بعملية االحصاد والدراس والتنظيف والتعبئة فى ان واحد اطلق عليها آلة الحصاد والدراس الجامعة.

٤- آلات حصاد محاصيل الحبوب (الريبر) هى الآت ذاتية الحركة او تعلق امام الجرار و تقوم بقطع او حصاد المحصول ونقلة الى جهة اليمين للالة بشكل منتظم حتى تتيح اخلاء الارض للمشوار التالى للماكينة.

٥- مميزات آلات الحصاد (الريبر):

أ. تعلق امام الجرار وبذلك تتيح رؤية واضحة اثناء عملية الحصاد.

ب. تقوم بترك الارض خلفها خالية من المحصول وبذلك لاتحتاج الى عمالة لاخلاء الارض.

ج. تقوم بترك المحصول المحصود مرتب على الارض.

د. يمكنها العمل فى المساحات الصغيرة والمتوسطة تبعا لعرض التشغيل.

هـ. بسيطة فى التركيب والصيانه وسعرها مناسب.

٦- آلات حصاد المحاصيل الدرنية (آلات تقليع الدرنات) هى آلات تعتمد على رفع شريحة التربة والتى تحتوى على الدرنات بحيث تطفو الدرنات فوق سطح التربة ويتم التقاطها بعد ذلك.

٧- أنواع الآت تقليع البطاطس:

أكثرها إنتشاراً آلات التقليع النصف آلية – وهى التى تقوم بإخراج الدرنات من باطن التربة وتركها على سطح التربة لتجمع بواسطة العمال باليد.

٨- آلات التقليع المجمعة: هى التى تقوم بإخراج الدرنات من باطن الارض وتحملها فى مقطورات او وسائل التعبئة المناسبة.

٩- آلات كبس الاعلاف: تقوم هذه الآلات بالتقاط القش (التبن) او العلف الاخضر بعد تجفيفة من على سطح التربة وكبسة فى شكل بالات مستطيلة او دائرية وربطة باستخدام الخيوط.

١٠- تتكون آلة كبس الاعلاف من الأجزاء التالية:

أ. جهاز اللقط

ب. جهاز التغذية

ج. جهاز الكبس

د. جهاز العقد (المكوك)

١١- أنواع آلات كبس الاعلاف :

أ. آلة كبس الأعلاف الترددية

ب. آلة كبس الاعلاف الدائرية

١٢- **وظيفة آلة كبس الاعلاف الترددية (مكبس مستطيل)** هو كبس الاعلاف فى بالات مستطيلة بطول ٩٠ سم وعرض ٤٠سم مما يسهل من عملية تداولها ونقلها.

١٣- **تتكون آلة كبس الاعلاف الدائرية (مكبس دائرى)** من نفس أجزاء آلة كبس الاعلاف الترددية إلا ان غرفة الكبس تتكون من سيرين احدهما علوى والاخر سفلى وتكون البالات على هيئة اسطوانة.

١٤- تتم عملية تداول الخضر والفاكهة بعد الحصاد فى عدة مراحل هى الفرز والتنظيف والتدريج والتعبئة والنقل والتخزين ويعتبر التنظيف احد أهم هذه العمليات.

١٥- **تعرف عملية التنظيف بأنها** العملية التي يتم فيها إزالة المواد الغير مرغوب فيها العالقة بسطح الثمرة وذلك لأعدادها لعملية التسويق او التصنيع. وهذه المواد غير مرغوب فيها لأنها ضارة بصحة الإنسان او تسبب سرعة تلف الثمرة او تقلل من جودتها وبالتالي تنعكس على قيمتها التسويقية كما ان وجود المواد الغريبة مع الثمرة يجعلها غير صالحة للاستهلاك الادمى.

١٦ – أهداف عملية التنظيف:

أ. التخلص من الأتربة العالقة بسطح الثمار وبالتالي تقلل كمية الأحياء الدقيقة مثل الفطريات والبكتريا مما يجعل الثمار صالحة للاستهلاك الادمى.

ب. تليين المواد الصلبة العالقة بالثمار لتسهيل فصلها.

ج. حماية الثمار من التلف السريع الحادث نتيجة تلوث سطحها.

د. التخلص من متبقيات المبيدات و المواد الكيماويه السامة.

هـ. تحسين مظهر المنتج الغذائي وزيادة قيمته الاقتصادية.

و. الضرورة القانونية حيث تنص قوانين مراقبة الأغذية وحماية المستهلك على ضرورة أجراء عملية التنظيف للمنتج الغذائي.

١٧- من أهم طرق تنظيف ثمار الفاكهة والخضر:

أ. التنظيف باستخدام الوسائل الطبيعية.

ب. التنظيف باستخدام الوسائل الكيميائية.

ج. التنظيف باستخدام الوسائل الكهربية.

د. التنظيف باستخدام الوسائل الحرارية.

١٨- **تتم** عمليات يتم الفرز والتدريج بعد عمليات الغسيل والتنظيف للمحصول سواء كان بذور أو أجزاء خضرية بالمواصفات المطلوبة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

١٩- من وسائل النقل والتداول بالمزرعة:

أ. المقطورة الزراعية العادية

ب. المقطورة الزراعية القلابة

٢٠- تستخدم السيور الناقلة فى الزراعة فى نقل الفواكة والخضروات، نقل المنتجات الزراعية،و فى التعبئة فى المخابز.

تدريبات

١- اذكر الاجزاء المختلفة للمحشة الترددية ؟

٢- مافائدة تركيب الحوافظ فى المحشات الترددية، وماهى انواع الحوافظ المستخدمة؟

٣- اذكر انواع المحشات الدورانية وطريقة عمل احدهما؟

٤- اذكر اهم الاختلافات بين المحشات القرصية و المحشات الإسطوانية؟

٥- عدد العوامل المؤثرة على درجة التقطيع فى آلات الحصاد الدورانية الطاردة؟

٦- اذكر اهم اجزاء الآت الحصاد ؟

٧- ماهى مميزات الحصاد بالات الريبر؟

٨- اذكر اهم اجزاء الآت الدراس الثابتة؟

٩- فرق بين مميزات وعيوب الات الدراس الثابتة؟

١٠- اذكر الاجزاء الوظيفية لآلة الحصاد والدراس الجامعة (الكومباين)؟

١١- اشرح كيفية ضبط جهاز الدراس والتنظيف فى الكومباين؟

١٢- اذكر اهم الاعطال الشائعة فى الكومباين؟

١٣- اشرح طريقة عمل جهاز التغذية فى الآت كبس القش؟

١٤- اشرح طريقة عمل جهازالعقد (المكوك) فى الآت كبس القش؟

١٥- علل صعوبة الحصاد الميكانيكى للبطاطس ؟

١٦- اذكر ثلاث اهداف من اهداف عملية غسيل الخضر والفاكهة؟

١٧- اذكر اهم طرق التظيف للخضر والفاكهة؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

١٨- اذكر المشاكل التى تحد من انتشار الآت غسيل الخضر والفاكهة فى مصر ؟

١٩- اذكر طرق التخزين المستخدمة مع المحاصيل الزراعية؟

٢٠- عرف وسائل النقل والتداول المستخدمة بالمزرعة؟

٢١- اذكر اهم انواع السيورالناقلة المستخدمة فى المزرعة؟

الوحدة الرابعة

آلات لاغراض خاصة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر
http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعي

الوحدة الرابعة
آلات لأغراض خاصة

أهداف الوحدة الرابعة

بنهاية دراسة الطالب للوحدة يكون قادرا على:

١- التعرف على المكونات الأساسية لماكينات قص النجيل وكيفية تشغيلها.

٢- التعرف على معدات تقليم أفرع الأشجار.

٣- التعرف على الأجزاء الرئيسية لماكينات الحلب الآلي.

٤- التعرف على النظم المختلفة للحلب الآلي.

٥- إجراء عملية الحلب الآلي و إجراء عملية الغسيل بالمحالب الآلية.

٦- التعرف على أهمية إعداد الكومبوست كسماد عضوي.

٧- التعرف على خطوات إعداد الكومبوست.

٨- تشغيل آلات تقطيع المخلفات الزراعية.

الفصل الأول: ماكينات قص النجيل – معدات تقليم أفرع الأشجار

أولاً: ماكينات قص النجيل

تستخدم ماكينات قص النجيل في عمليات قص النجيل (الجازون) بمستوى قص ثابت عن سطح الأرض ومن أنواع هذه الماكينات :

١- ماكينات قص النجيل التي تدار وتوجه باليد.

٢- ماكينات قص النجيل الميكانيكية ذات المحرك والتي توجه باليد.

٣- جرارات قص النجيل.

أولا: ماكينة قص النجيل التي تدار وتوجه باليد

وهى ماكينة توجه باليد ولها سكينة مروحية متحركة حركة دائرية (درفيل) وسكينة أخرى ثابتة وأثناء دفع وسير الماكينة على الحشائش تدور السكينة المروحية أمام السكينة الثابتة فيقوم الحد القاطع لكل منهما بقطع الحشائش التي تقع بينهما.

وتتكون ماكينة قص النجيل التي تدار وتوجه باليد شكل (١٢٣٠ – أ) وشكل (١٢٤) من الأجزاء التالية:

١- يد الماكينة وتحتوى على ذراع التوجيه

٢- الشاسيه ويثبت به أجزاء الماكينة

٣- العجلات المسننة من الداخل

٤- ترس المناول الداخلي

٥- سكينة ثابتة

٦- سكينة مروحية تتحرك حركة دائرية

٧- شدادات لضبط السكاكين وارتفاعها عن سطح الأرض

٨- درفيل للمساعدة في سهولة الحركة واتزان الماكينة.

طريقة تشغيل الماكينة

١- يتم ضبط السكينة الثابتة مع السكينة المروحية لاجراء عملية القص بالارتفاع المطلوب. ويراعى ضبط ارتفاع القص بالتدريج وخاصة عند ارتفاع نمو النجيل عن الحد المطلوب.

٢- إجراء عملية القص حيث يتم توجيه ذراع الماكينة مع الدفع للأمام في خط مستقيم في مشوار مناسب يعمل ذلك على دوران العجلتين فتنتقل الحركة من العجلة إلى السكينة المروحية بسرعة كبيرة وتحدث عملية القص .

ملاحظات:

١- يجب مراعات جفاف النجيل (الجازون) والتربة من أي بلل عند أجراء عملية القص حتى لا تسبب تسرب كتل الطين للعجلات والتروس في تلف الأجزاء وإعاقة عمل الماكينة.

٢- يراعى عدم ترك الماكينة بعد الانتهاء من العمل بدون نظافة

٣- يراعى سن (تجليخ) حد القطع للسكينة الثابتة والسكينة المروحية بين حين وآخر .

ثانيا: ماكينة قص النجيل الميكانيكية ذات الموتور والتي توجه باليد

وهى ماكينة ذات محرك بنزين وتوجه باليد ولها سكينة قطع دائرية تدار عن طريق هذا المحرك شكل (١٢٣ – ب) وشكل (١٢٥) وتتكون الماكينة من الأجزاء التالية:

١- جسم الماكينة وهو محمل على أربع عجلات من المطاط المضغوط.

٢- يد الماكينة للتوجيه ودفع الماكينة أثناء عملية القص.

٣- محرك احتراق داخلي صغير ذو أسطوانة واحدة ويدار بالبنزين.

٤- صندوق تجميع النجيل ويثبت بمؤخرة الماكينة ويصنع من شبكة أو من البلاستيك حيث ينتقل المقطوع إليه بواسطة الطرد المركزي أثناء عملية القص.

٥- جهاز تحديد مستويات القطع.

٦- يد تشغيل المحرك وهى عبارة عن حبل مثبت بطارة عمود المرفق لبدء تشغيل المحرك وبالتالي تشغيل الماكينة.

٧- ذراع التحكم في سرعة دوران سكينة القطع وهو ذراع للتحكم في الوقود الواصل للمحرك.

ملاحظات عند تشغيل الماكينة:

١- يجب التأكد من نظافة السكينة برفع الماكينة على حامل وتنظيفها.

٢- اختيار المستوى المناسب للقص قبل التشغيل.

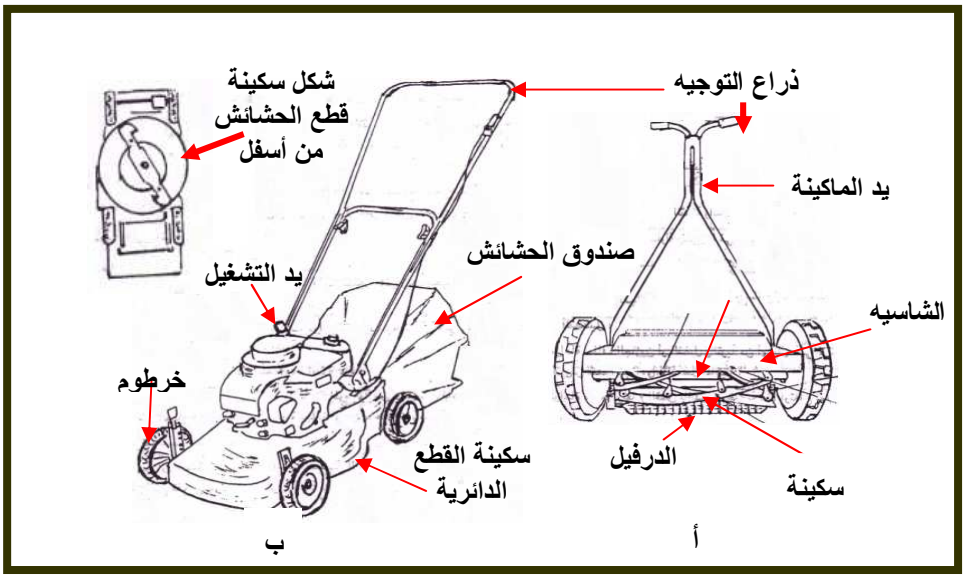
٣- عند دوران المحرك يجب جذب يد التشغيل بشدة.

٤- يتم تزويد السرعة لدوران السكينة تدريجيا وحتى العلامة المحددة.

٥- يتم التشغيل في المسطحات الخضراء الجافة النظيفة والخالية من الأحجار وما شابه ذلك.

٦- أقصى زمن للتشغيل ربع ساعة ثم يوقف المحرك لمدة خمس دقائق ثم يعاد تشغيله ربع ساعة أخرى وهكذا.

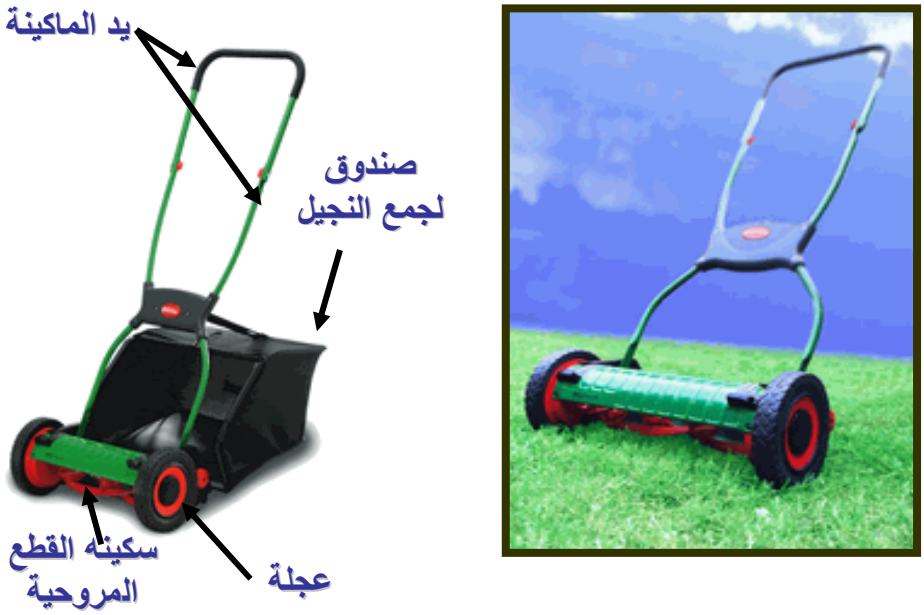
٧- يراعى عند إيقاف الماكينة أن يتم خفض السرعة تدريجيا حتى علامة الإيقاف.



شكل (١٢٣ – أ ، ب): ماكينات قص النجيل

أ- ماكينة قص النجيل التي تدار وتوجه باليد

ب- ماكينة قص النجيل الميكانيكية ذات الموتور والتي توجه باليد



شكل (١٢٤): ماكينة قص النجيل التي تدار وتوجه باليد



شكل (١٢٥): ماكينة قص النجيل الميكانيكية ذات الموتور والتي توجه باليد

وأحدث أنواع ماكينات قص النجيل الميكانيكية ذات الموتور والتي توجه باليد هي الماكينات التي يتم تشغيل موتورها بدلا من وقود البنزين بإستخدام بطاريات أيونات الليثيوم والتي يتم شحنها بسرعة كبيرة جدا، أي يتم شحنها في وقت قصير جداً وهى ذات وحدات الكترونية خاصة لتعيش أطول فترة ممكنة محتفظة بشحنها.

ثالثا: جرارات قص النجيل

وهى جرارات صغيرة ذات محرك بنزين وحيد الأسطوانة ومزودة ذاتيا بماكينة في أسفل وسط الجرار تقوم بقص النجيل بعرض قص حوالي ٤٦ بوصة (١١٦.٨ سم) شكل (١٢٦). والسلاح الذى يقوم بالقطع هو سلاح دوار يأخذ حركته من محرك الجرار ويقوم بقص النجيل حسب ارتفاع القطع الذي يثبت الذراع عليه حيث يوجد بالجرار ستة مستويات لارتفاع قطع النجيل تبدأ بارتفاع ٤ سم (بوصة ونصف) وحتى ١٠سم (٤بوصة) وناتج النجيل المقطوع يتم سحبه إلى صندوق لتجميع الحشائش المقطوعة والذي يصنع من البلاستيك أو يكون عبارة عن صندوق شبكا ويثبت خلف الجرار، وعند ملئ هذا الصندوق يتم تفريغه عند إحدى جوانب المسطح الأخضر أو تفريغه في أجولة أو أكياس بلاستيكية كبيرة لسهولة نقله إلى أماكن التخلص منه.





شكل (١٢٦): جرار قص النجيل

ثانيا: معدات تقليم أفرع الأشجار

تحتاج بعض الأشجار للتقليم لتحسين شكلها ومظهرها ، وقد يتطلب تقليم بعض الأفرع للعقل لنمو البراعم بها وبالتالي فان عملية التقليم ضرورية في زراعات البساتين.

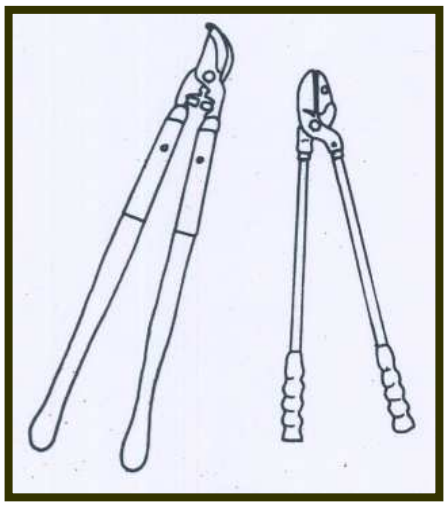
تحتاج عملية التلقيم إلى معدات لإجراء عملية القص منها المعدات اليدوية كالمقصات وذلك للأفرع ذات الأقطار الصغيرة والمناشير الكهربائية للأفرع السميكة و تقليم الأسيجة والأسوار النباتية.وقد تكون هذه المناشير قرصية أو تكون ذات جنزير قاطع أو تكون ذات سكاكين متحركة يتم بها عملية القطع. وسوف نكتفى بإعطاء فكرة مبسطة عن بعض أدوات ومعدات عملية التقليم والقص ومعدات قطع أفرع الأشجار وجذوعها.

مقصات تقليم أفرع الأشجار

وهى مقصات (شكل ١٢٧) تستخدم لتقليم أسيجة الحدائق والبساتين وتقليم العنب وتجهيز العقل، وبعضها ذو يد قصيرة والبعض الآخر ذو يد طويلة لإمكانية قص الأفرع العالية والسميكة نسبيا وذلك لتقليل العزم المطلوب للقطع ، وغالبا ما تستخدم كلتا اليدين لأجراء عملية التقليم وخاصة تقليم الأسيجة النباتية.



مقص تقليم أفرع الأشجار الرفيعة



مقص تقليم أفرع الأشجار السميكة

شكل (١٢٧): أشكال المقصات المستخدمة في تقليم أفرع الأشجار

٢- ماكينة تقليم أفرع الأشجار بضغط الهواء

وهى ماكينة (شكل ١٢٨) تستخدم لخدمة المحاصيل البستانية في أعمال تقليم العقل وتقليم وقص الأسيجة والأفرع العالية حيث أنها ماكينة مزودة بعدة مخارج تركب فيها مقص العقل أو مقص الأفرع العالية أو مقص الأسيجة الذى يعمل أساساً بضغط الهواء القادم من كمبرسور عند ضغط من ٨-١٢ بار(ضغط جوى).



شكل (١٢٨): مقص تقليم الأفرع الذي يعمل بضغط الهواء

٣- مقص التقليم الآلي:

وهى ماكينة تستخدم لخدمة المحاصيل البستانية في أعمال التقليم لأفرع الأشجار ، ويعتمد هذا المقص في عمله على الهواء المضغوط المتولد من مضخة هوائية تستمد حركتها من محرك الجرار وهذا الهواء المضغوط ويتم توزيعه على المقصات بواسطة خراطيم يتراوح عددها ٤-٦ خطوط في وقت واحد وبالتالي فأن لكل مقص يوجد عامل يوجه المقص نحو الأفرع وبالارتفاع المراد القطع عنده.

ويتركب المقص الآلي من فكين وإسطوانة ومكبس وزناد ومقبض وماسورة الهواء وخراطيم توصيل الهواء المضغوط وخزان الهواء.

٤- المناشير اليدوية لقطع وتقليم أفرع الأشجار

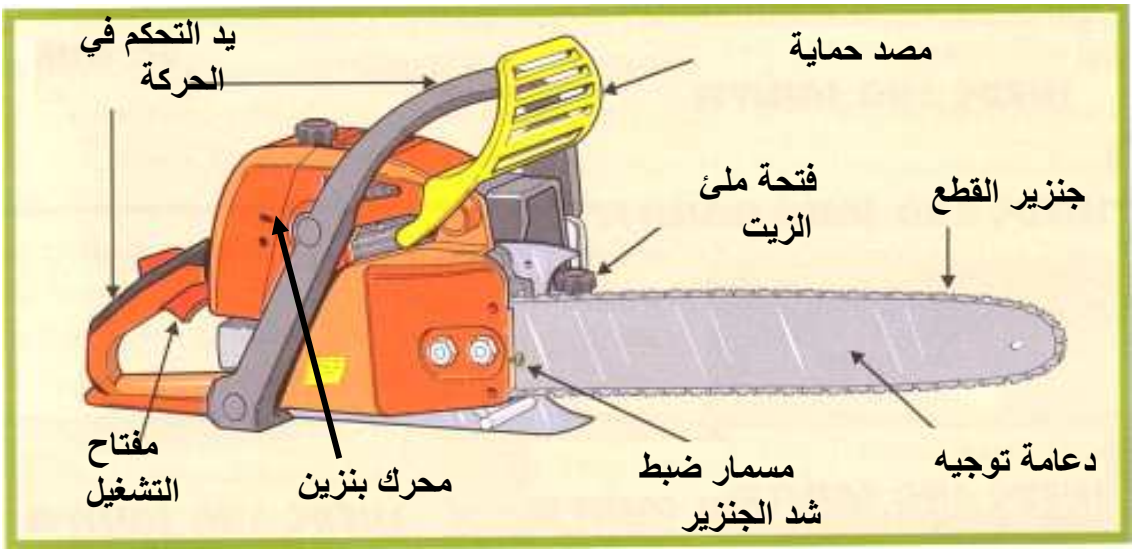
قد تستخدم المناشير اليدوية لقطع وتقليم أفرع الأشجار في حالة تعذر تواجد المناشير الميكانيكية ويعتبر منشار ذات الأطار هو أكثر أنواع المناشير اليدوية استخداما في هذا العمل، ويوضح شكل (١٢٩) هذا النوع من المناشير اليدوية.



شكل (١٢٩): المنشار اليدوي المستخدم في قطع وتقليم أفرع الأشجارالتي لا يستطيع المقص قصها

٥- منشار تقليم وقطع الأشجار الميكانيكي

مناشير التقليم الميكانيكية للأشجار ذات أشكال وأنواع مختلفة فمنها المناشير القرصية أو المناشير الطولية ذات جنزير قاطع أو تكون ذات سكاكين متحركة ويتم بها عملية القطع. وهذه المناشير إما أن تعمل بالكهرباء أو يكون مزود بمحرك احتراق داخلي يعمل بوقود البنزين وهو الأكثر استخداما وانتشارا ويوضح شكل (١٣٠) إحد أنواع المناشير المستخدمة في التقليم والقطع لأفرع الأشجار وهى ماكينة تقليم أفرع الأشجار ذات الجنزير القاطع.



شكل (١٣٠): أحد أنواع المناشير المستخدمة في التقليم والقطع لأفرع الأشجار

كيفية تشغيل المنشار:

١. يتم الكشف عن الزيت والبنزين بالمحرك.
٢. تشغيل المحرك عن طريق جذب حبل إدارة عجلة التشغيل للمحرك.
٣. ملاحظة حركة سلاح القص ومسك الجهاز من المقبض الأمامي باليد اليسرى والمقبض الخلفي باليد اليمنى وإجراء عملية القص كما بشكل (١٣١).
٤. ويراعى بعد الانتهاء من عملية القص إجراء عملية تنظيف جنزير أو سكاكين القطع حسب نوع المنشار المستخدم من بقايا الحشائش وبقايا الخشب الصغيرة جيدا ثم تغطية جنزير أو سكاكين القطع بزيت التزييت لحمايتها من الصدأ.



شكل (١٣١): الطريقة الصحيحة للإمساك بمنشار تقليم وقطع أفرع الأشجار أو جذوعها

التدريبات العملية

أولا: التعرف على المكونات الأساسية لماكينات قص النجيل وتشغيلها بطريقة آمنة

يقوم المدرس بالانتقال مع الطلاب لمعمل الميكنة لمشاهدة ماكينات قص النجيل بالمدرسة للتعرف على المكونات الأساسية لها .

وعلى الطالب أن يتعرف من خلال هذه المشاهدة على نوع الماكينة

هل هي ماكينة قص النجيل التي تدار وتوجه باليد ؟

أم هي ماكينة قص النجيل الميكانيكية ذات الموتور والتي توجه باليد ؟

ثم يقوم المدرس بالتوضيح للطالب مكونات ماكينة قص النجيل الميكانيكية المعروضة أمامه مع تحديد مكان ووظيفة كل جزء.

فإذا كانت الماكينة المعروضة هي ماكينة قص النجيل التي تدار باليد وتوجه باليد، فيجب أن يتعــرف الطالب على المكونات التالية بالماكينة:

١- يد الماكينة وتحتوى على ذراع التوجيه.

٢- الشاسيه والمثبت به أجزاء الماكينة.

٣- العجلات المسننة من الداخل.

٤- الترس المناول الداخلي.

٥- السكينة ثابتة.

٦- السكينة المروحية والتي تتحرك حركة دائرية.

٧- الشدادات الخاصة بضبط السكاكين وارتفاعها عن سطح الأرض.

٨- الدرفيل.

- يتعرف الطالب على طريقة نقل الحركة إلى سكاكين القطع بالماكينة .
- يقوم المدرس بتدريب الطلاب على:

كيفية إجراء عملية قص النجيل باستخدام الماكينة بالارتفاع المطلوب في عملية القص.

ويراعى ضبط ارتفاع القص بالتدريج وخاصة عند ارتفاع نمو النجيل عن الحد المطلوب.

أما إذا كانت الماكينة المعروضة هي ماكينة قص النجيل التي تدار بالموتور وتوجه باليد ، فيجــب أن يتعرف الطالب على المكونات التالية بالماكينة:

١- جسم الماكينة وهو محمل على أربع عجلات من المطاط المضغوط.

٢- يد الماكينة للتوجيه ودفع الماكينة أثناء عملية القص.

٣- المحرك ونوعه والوقود المستخدم فيه.

٤- صندوق حفظ الحشائش والمثبت بمؤخرة الماكينة.

٥- جهاز تحديد مستويات القطع.
٦- يد التشغيل للمحرك (الحبل المثبت بطارة عمود المرفق لبدء تشغيل المحرك).
٧- ذراع التحكم في سرعة دوران سكينة القطع وهو ذراع للتحكم في الوقود الواصل للمحرك.

- يقوم المدرس بتدريب الطلاب على:

١- كيفية إجراء عملية قص النجيل باستخدام ماكينة قص النجيل التي تدار بالموتور وتوجه باليد
٢- يراعى عند إيقاف الماكينة أن يتم خفض السرعة تدريجيا حتى علامة الإيقاف.
٣- يجب تحذير الطلاب من العمل بالماكينة في الحدائق المبللة والغير نظيفة من الأحجار وخلافه،
٤- إلمام الطالب بكافة تعليمات الأمان والسلامة عند استخدام هذه الماكينة.

ثانيا: التعرف على المكونات الأساسية لماكينات تقليم أفرع الأشجار

يقوم المدرس بالانتقال مع الطلاب لمعمل الميكنة أو مزرعة البساتين بالمدرسة لمشاهدة مقصات تقليم أفرع الأشجار وكذلك ماكينات تقليم أفرع الأشجار للتعرف على المكونات الأساسية لها.

على الطالب أن يتعرف من خلال هذه المشاهدة على نوع الماكينة:

١- هل هي ماكينة تقليم أفرع الأشجار التي تدار بالموتور وذات السكاكين المتحركة؟
٢- أم هي ماكينة تقليم أفرع الأشجار التي تدار بالموتور وذات الجنزير القاطع؟
٣- أم هي ماكينة تقليم أفرع الأشجار ذات الموتور الكهربي؟

يقوم المدرس بالتوضيح للطالب مكونات ماكينة تقليم أفرع الأشجار المعروضة أمامه وتحديد مكان ووظيفة كل جزء.

فإذا كانت الماكينة المعروضة هي ماكينة تقليم أفرع الأشجار التي تدار بالموتور وذات الجنزير القاطع (والتى سوف نكتفي بعرضها)، فيجب أن يتعرف الطالب على المكونات التالية بالماكينة:

١- يد التحكم
٢- المحرك
٣- مفتاح التشغيل
٤- خزان الوقود وخزان الزيت
٥- المصد الواقى
٦- الجنزير القاطع
٧- مسمار ضبط شد الجنزير

كما يقوم المدرس بتدريب الطلاب على كيفية الإمساك الجيد بماكينة (منشار) تقليم أفرع الأشجار التي تدار بالموتور وذات الجنزير القاطع حيث يتم مسك المنشار من المقبض الأمامي باليد اليسرى والمقبض الخلفي باليد اليمنى وكذلك تدريب الطلاب على إجراء عملية تقليم أفرع الأشجار باستخدام الماكينة (المنشار) ذات الجنزير القاطع وذلك أولا بتدريبهم على أعدادها للعمل بالكشف على مستوى الوقود والزيت بالمحرك ثم تدريبهم على كيفية تشغيل المحرك عن طريق جذب حبل إدارة عجلة التشغيل للمحرك مع ملاحظة حركة سلاح القص وإجراء عملية القص للفرع المطلوب تقليمه.

الفصل الثانى: الحلب الآلى

تم تصميم ماكينة الحلب الآلي بحيث يقوم بسحب اللبن من الضرع عن طريق مضخة تقوم بتفريغ الهواء كما يحدث في حالة الرضاعة الطبيعية حيث ينساب اللبن بفعل التفريغ الذي يقوم به العجل الرضيع وفى حالة الآلة يتم عمل التفريغ.

وباستمرار عملية التفريغ تسبب أضرار للحلمات لذلك يتم عزل المنطقة المحيطة بالحلمة عن الجو الخارجي عن طريق الغلاف المطاط والجراب المعدن Teat cup ويتم تنظيم عملية الضغط والتفريغ حول الحلمات عن طريق ما يسمى بالنابض.

أهمية استخدام الحلب الآلي:

ترجع أهمية استخدام الحلب الآلى الى ما يلي:

١- سحب اللبن من الضرع في أقل زمن ممكن.

٢- حلب اللبن خالص من الشوائب والملوثات وبالتالي تحسين جودة المنتج.

٣- وقاية الضرع من الالتهابات.

٤- الحفاظ على الحيوانات من انتقال العدوى.

٥- تقليل تكاليف إجراء عملية الحلب وخاصة في المزارع الكبيرة.

نظم المحالب الآلية

ويمكن تقسيم نظم الحلب الآلي إلى الأنواع التالية:

١- نظام الحلب بالوعاء او بالقسط

٢- نظام وحدات الحلب المتنقلة

٣- نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر

٤- نظام الحلب ذو المكان الخاص

٥- نظام الحلب الأوتوماتيكي

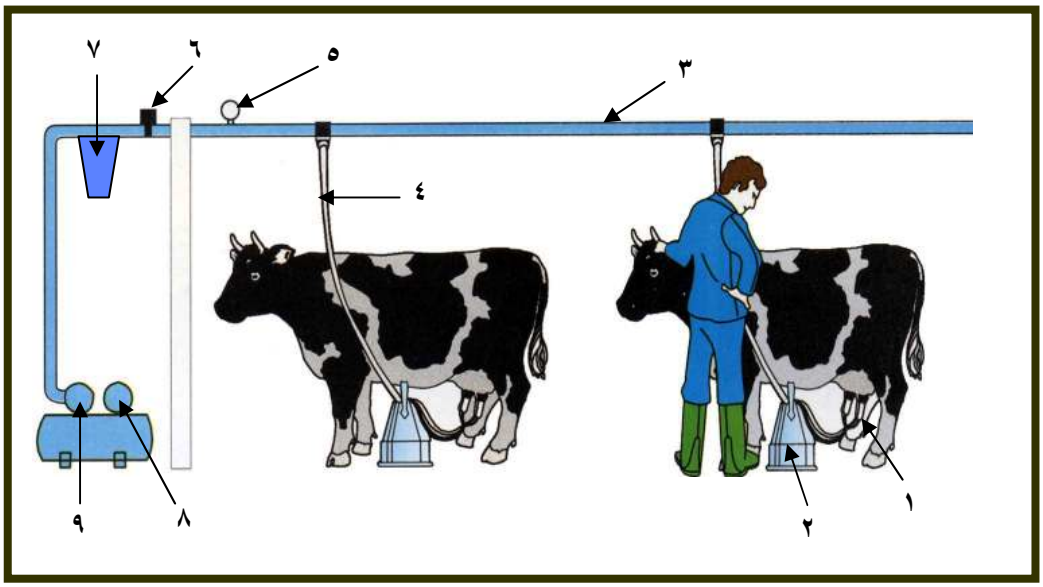
والنظم الثلاثة الأولى تتم داخل عنبر التربية بينما النظم الأخرى تتم في أماكن خاصة بالحلب خارج عنبر التربية.

أولا: نظم الحلب في عنبر التربية وتشمل:

١- نظام الحلب بالوعاء أو القسط

وهو عبارة عن نظام (شكل ١٣٢) يتم فيه تركيب وحدة التفريغ في مكان خارج عنبر التربية ويتم تركيب مواسير تفريغ الهواء في جانب العنبر مزودة بصمامات تحكم في المكان الذي سيتم توصيل

وحدة الحلب فيه بحيث يتم توصيل وحدة الحلب بخرطوم طويل يصل إلى الصمام الموجودة في ماسورة تفريغ الهواء وبذلك يتم حلب الحيوانات وهى في مكانها في العنبر.



١- وحدة الحلب بالاقماع ٢- وعاء اللبن ٣- ماسورة تفريغ الهواء

٤- أنبوبة تفريغ الهواء ٥- مبين لضغط التفريغ ٦- منظم لضغط التفريغ

٧- مصيدة للرطوبة ٨- مضخة ٩- محرك

شكل (١٣٢): نظام الحلب بالوعاء أو القسط

٢- نظام المحلب المتنقل

وهو نظام يكون فيه طلمبة التفريغ ووحدة الحلب مثبتتان معا على شاسيه ذو عجلات يتم نقلها بين الحيوانات في العنبر وبذلك يمكن حلب الحيوانات في العنبر دون الحاجة إلى نقلها خارج العنبر ولايحتاج إلى إنشاء مكان خاص للحلب .

وينقسم هذا النظام إلى ثلاثة أشكال:

أ. وحدة حلب متنقلة لحلب بقرتين في آن واحد بقسطين من الاستنلس ستيل سعة القسط الواحـــد ٣٠ لتر بطلمبة تفريغ وموتور كهرباء ٢٢٠ فولت (شكل ١٣٣).



شكل (١٣٣): وحدة حلب متنقلة لحلب بقرتين في آن واحد بقسطين

ب. حلابة متنقلة لحلب بقرتين في آن واحد بقسط واحد من الاستنلس ستيل سعة القسط٤٠ لتر بطلمبة تفريغ وموتور كهرباء ٢٢٠ فولت (شكل ١٣٤).



شكل (١٣٤): وحدة حلب متنقلة لحلب بقرتين في آن واحد بقسط واحد

ج- وحدة حلب متنقلة لحلب بقرة واحدة بقسط واحد من الاستنلس ستيل سعة القسط ٣٠ لتر بطلمبة تفريغ وموتور كهرباء ٢٢٠ فولت (شكل ١٣٥).



شكل (١٣٢): وحدة حلب متنقلة لحلب بقرة واحدة بقسط واحد

٣-نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر (شكل ١٣٦):

يتميز هذا النظام بالآتي :

أ- نقل اللبن عن طريق الأنابيب فلا يحتاج إلى عمالة لنقله.

ب- لا يحتاج إلى نقل الأبقار من مكانها.

ج- لا يحتاج إلى إنشاء مبنى خاص.

عيوب هذا النظام:

١- تكاليف لإنشاء أكبر من النظم السابقة.

٢- يحتاج إلى كمية كبيرة من المياه لعملية الغسيل.

٣- يقل الضغط في خط الأنابيب كلما زاد الطول.

٤- صعوبة حساب الإنتاج اليومى لكل بقرة على حدة.

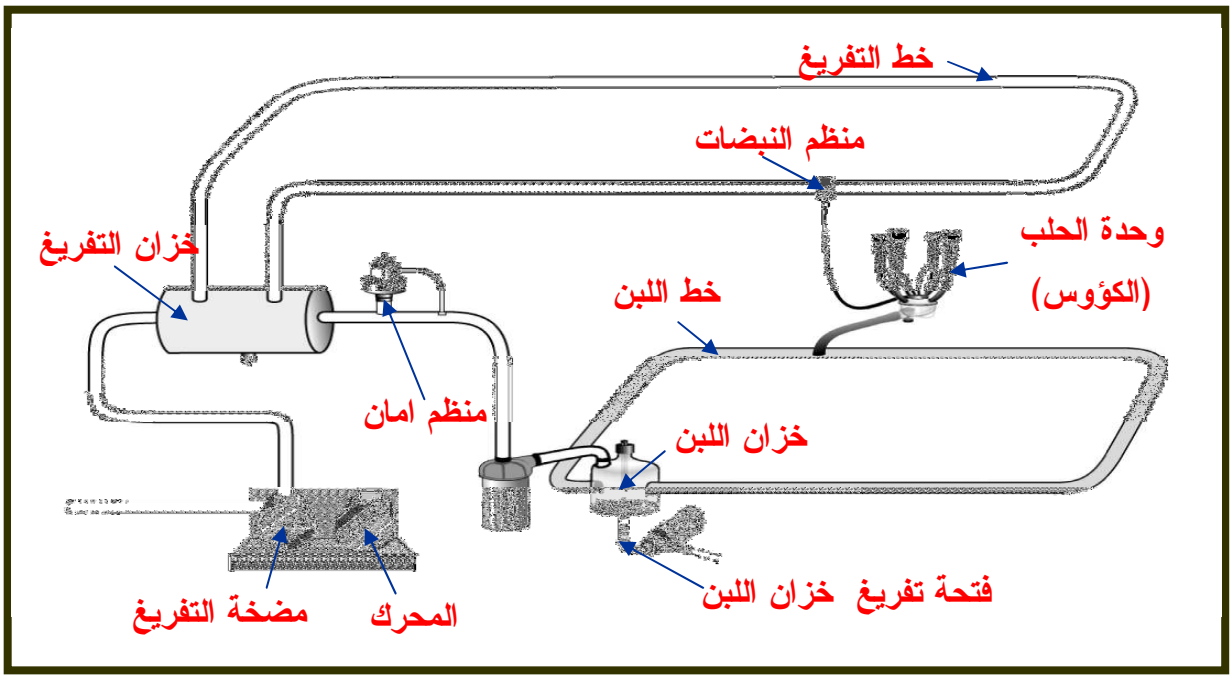
٥- لا يستطيع ملاحظة أكواب الحليب أثناء العمل بسبب وقوف العامل على نفس المنسوب التي تقف عليه البقرة

٦- ارتفاع منسوب الأنابيب عن منسوب الضرع قد يسبب انخفاض التفريغ داخل الضرع.

٧- يحتاج النظام إلى طلمبة تفريغ عالية السعه والى خط تفريغ كبير.



الحلب بالمواسير داخل العنبر



شكل (١٣٦): نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر

ثانيا: آلات الحلب ذات المكان الخاص(شكل ١٣٧)

وهو نظام حلب ثابت في مكان مستقل عن مكان التربية.

ومن مميزاته

١- لا يحتاج إلى مجهود في التشغيل.

٢- يعطى مرونة في زيادة عدد الأبقار التي يتم حلبها في الساعة الواحدة.

٣- لا يحتاج إلى أي نوع من الفرش أسفل الحيوان أثناء عملية الحلب.

٤- قصر طول أنابيب التفريغ وسحب اللبن مما يقلل مشاكل التفريغ.

٥- يمكن لعامل واحد أن يشغل النظام كله بكفاءة عالية.

ومن عيوبه:

١- التكاليف الإنشائية عالية حيث يتم إنشاء غرفة الحلب وإنشاء ساحة الانتظار.

٢- يجب نظافة مكان انتظار الأبقار المستعدة للحلب.

٣- بطئ نظام تداول ونقل الأبقار الحلابة والأبقار الجافة في هذا النظام .

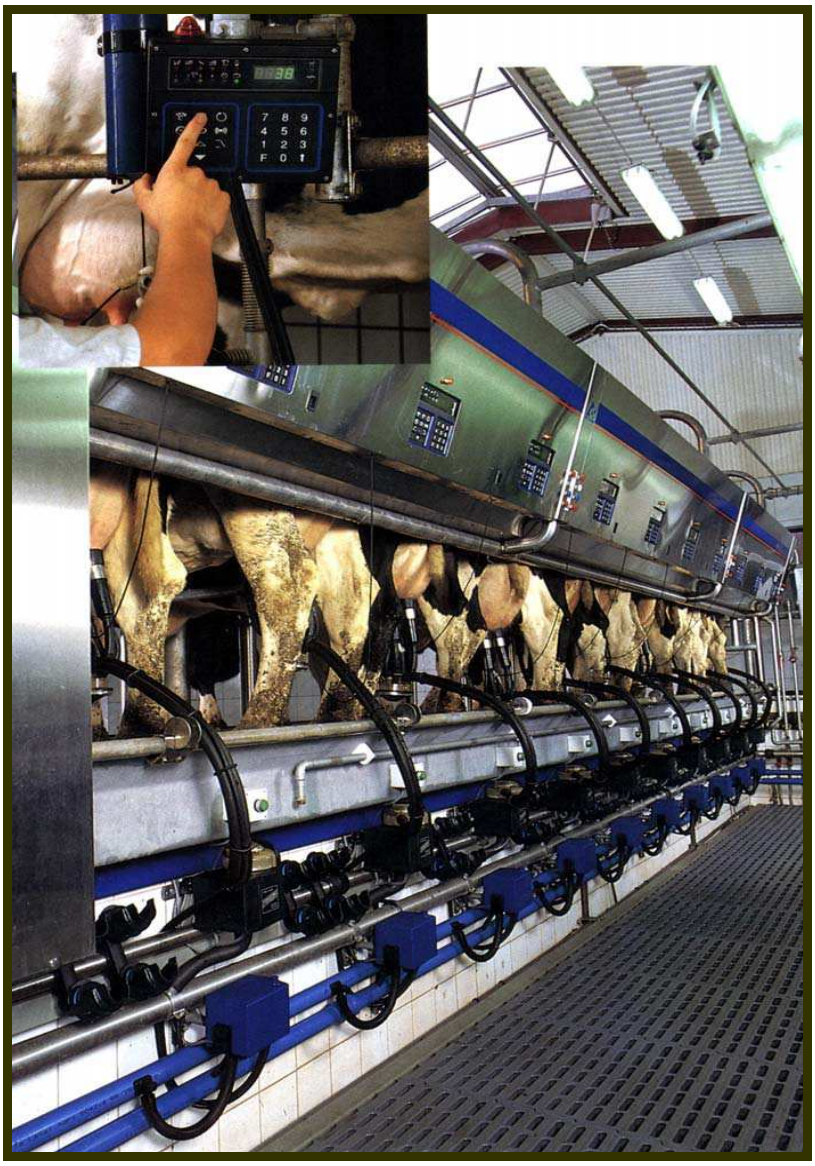


شكل (١٣٧): نظام الحلب ذو المكان الخاص بالحلب

ثالثا: نظام الحلب الأوتوماتيكي

وهو نظام حلب ثابت(شكل ١٣٨) في مكان مستقل عن مكان التربية. ويتم فيه أكثر الأعمال الخاصة بعملية الحلب أوتوماتيكياً.





شكل (١٣٨): نظام الحلب الأوتوماتيكي

مكونات جهاز الحلب الأتوماتيكى

تتكون ماكينات الحلب الآلي من المكونات الرئيسية التالية:

١- وحدة التفريغ

٢- وحدة النبضات

٣- وحدة الحليب

٤- وحدة نقل اللبن

<u>أولا: وحدة التفريغ:</u>

تتكون وحدة التفريغ من الآتي:

١- طلمبة تفريغ الهواء

٢- الحاجز أو الخزان

٣- المصيدة

٤- منظم الضغط

٥- مبين ضغط التفريغ

٦- خط أنابيب التفريغ

١- طلمبة تفريغ الهواء

تقوم وحدة التفريغ بسحب الهواء من النظام لكي يكون تحت تفريغ لسحب اللبن من الحلمات ويتم ذلك باستخدام طلمبة تفريغ الهواء ويتم اختيار الطلمبة بحيث تستوعب كل حجم الهواء في النظام. وتحسب سعة الطلمبة بالقدم المكعب من الهواء / دقيقة أو المتر المكعب / دقيقة.

و يعتمدأداء الطلمبة على :-

١- عدد الوحدات التي تعمل في النظام.

٢- طول خطوط الأنابيب والخراطيم.

٣- نوع النظام المستخدم.

والنوع الشائع من طلمبات التفريغ هو الطلمبات الدورانية ذات الإزاحة الايجابية شكل (١٣٩) حيث يدور جسم إسطوانى مثبت عليه أزرع إنزلاقية يقوم بسحب الهواء من فتحة الدخول ويقوم بإخراجه من فتحة الخروج تحت ضغط.

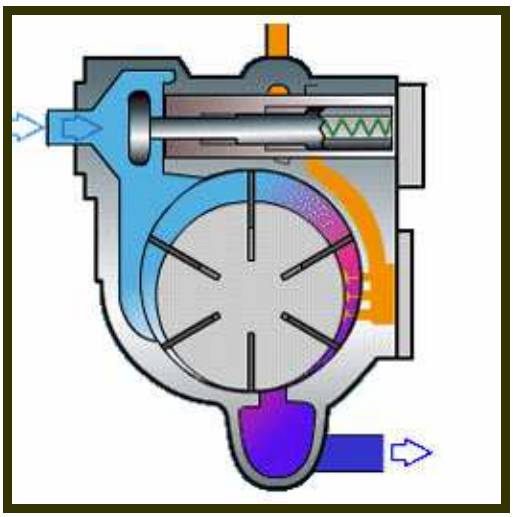
ويتم نقل القدرة إلى الطلمبة عن طريق طارة مركبة على الطلمبة ويركب عليها سير يستمد الحركة من مصدر القدرة.

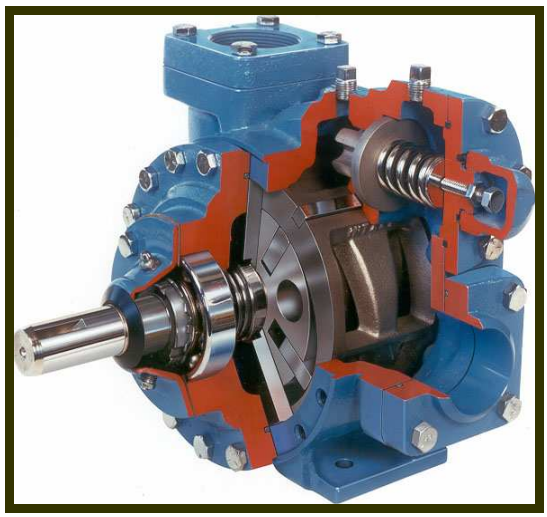
وتوجد عدة أنواع من مصادر القدرة المستخدمة :

١- محرك كهرباء شكل (١٤٠).

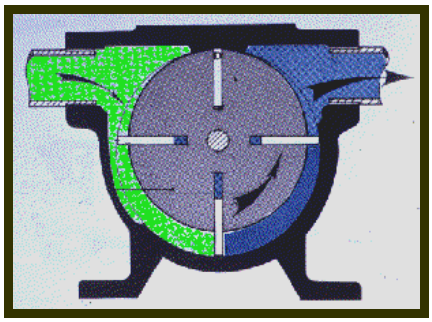
٢- محرك بنزين.

٣- عمود الإدارة الخلفي للجرار.

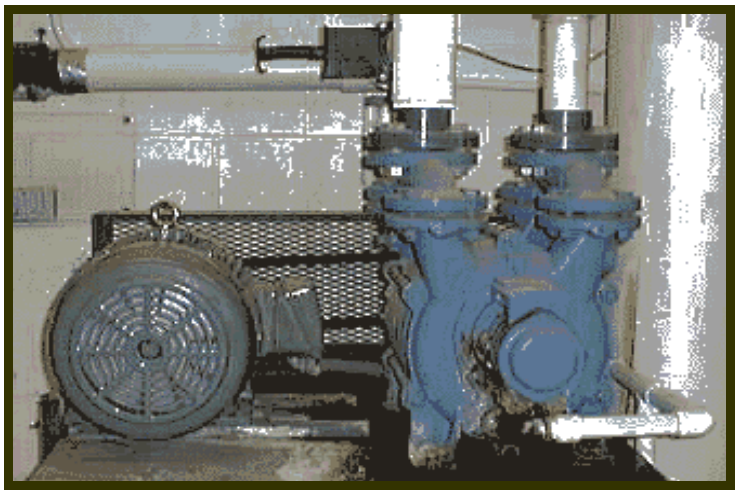








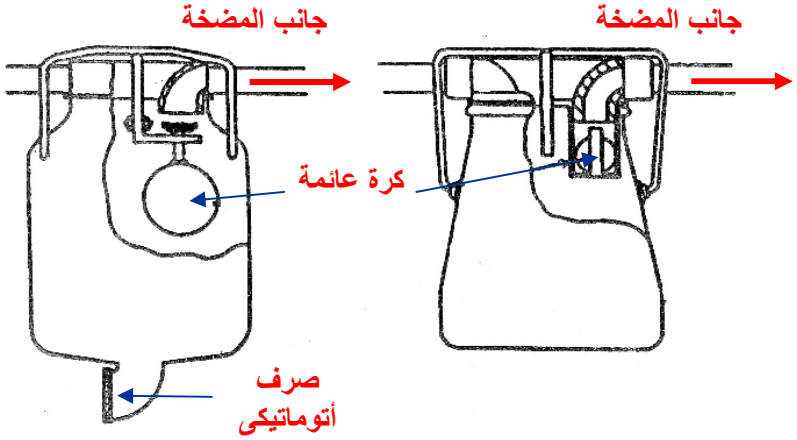
شكل (١٣٩): طلمبة تفريغ الهواء



شكل (١٤٠): محرك كهربي كمصدر للقدرة لتشغيل طلمبة التفريغ عن طريق السير

٢- الحاجز أو خزان التعويض

وهو الجزء الثاني من وحدة التفريغ (شكل ١٤١) يقوم بحماية الطلمبة من دخول أي سوائل بها أثناء عملية تفريغ الهواء ويجب أن تكون أقل سعة للحاجز ١٥ لتر/دقيقة ويكون على شكل وعاء يركب بين الطلمبة وخط التفريغ ويقوم أيضا بتعويض الفقد في الضغط في حالة اذ اكان الفرق صغير وبالحاجز وبه صمام يفتح عند توقف الطلمبة وذلك لإخراج السوائل التي تتجمع داخله ويجب أن يكون في مكان قريب يسهل من عملية فكه وتركيبه.



شكل (١٣٨): الحاجز لحفظ الطلمبة من دخول الرطوبة أو السوائل

٣- المصيدة

تقوم المصيدة تقريبا بنفس عمل الحاجز من حيث الحفاظ على الطلمبة من دخول السوائل وتركب على الخط الواصل بين وحدة الحليب وطلمبة التفريغ حيث تمنع مرور قطرات اللبن إلى جسم الطلمبة وتتصل الأنابيب بالمصيدة كل أنبوبة منفصلة عن الأخرى بمدخل مستقل ويجب أن تكون المصيدة في مكان مناسب في متناول يد العامل حتى يمكن فكها وتركيبها وأن تكون ذاتية التفريغ عندما تمتلئ بالسائل لمنع مرور السائل إلى طلمبة التفريغ ويجب ألا تقل سعتها الحجمية عن ٣ لتر.

٤- منظم الضغط

منظم ضغط التفريغ (شكل ١٤٢) هو صمام يفتح ويغلق ذاتيا عند اختلاف الضغط داخل النظام ويتم تركيبه على خط التفريغ ويجب أن يكون حجم الهواء المتسرب من المنظم في حدود ٣٥ لتر / دقيقة.



شكل (١٤٢): منظم الضغط والحساس الخاص به على خط التفريغ

٥- مبين ضغط التفريغ

يقوم مبين التفريغ (شكل ١٤٢) بتوضيح مستوى التفريغ في النظام والذي يجب أن يكون ٥ر. ضغط جوى أو ٥٠ كيلو باسكال لكي يبين صلاحية المنظم وصلاحية الطلمبة وبالتالي إصلاح الخلل في الوقت المناسب.



شكل (١٤٣): منظم الضغط والحساس الخاص به على خط التفريغ

٦-خط أنابيب التفريغ

يصنع خط أنابيب التفريغ من المعدن أو ال P.V.C ويقوم خط الأنابيب بتوصيل الطلمبة مع نظام الحلب ويركب عليه المنظم والحاجز والمصيدة والنابض ويكون قطره ٢٥ مم أو ٣٢ مم.

ثانيا: وحدة النبضات

تعتبر وحدة النبضات (شكل ١٤٤) هي الوحدة الخاصة بفتح وغلق التفريغ في الحلمات المطاط لتوليد عملية النبض من الضغط والتفريغ لتتم عمليه الحلب ويأخذ النابض حركته عن طريق خط تفريغ الهواء الموصل لطلمبة التفريغ ويتركب النابض من غشاء مطاط يتحرك حسب ضغط التفريغ الواصل إليه ويتم ضبط النابض ليعطى عدد نبضات محدد ٥٠ أو ٦٠ نبضة/ دقيقة كذلك يتم ضبط النسبة بين طور الحلب وطور الراحة حيث تكون النسبة ٤٠-٦٠ وهذا يعنى انه يتم عمل تفريغ ٦٠ مرة وراحة ٤٠ مرة وهذا يسمى وفي حالة المحلب الكبير يتم استخدام النابض الكهربي ويوجد

نابض رئيسي وهذا النابض الرئيسي يقوم بالتحكم في النوابض الفرعية الموجودة على خط تفريغ الهواء وكل نابض فرعى يقوم بتشغيل وحدة أو وحدتين حلب حسب نظام كل محلب.

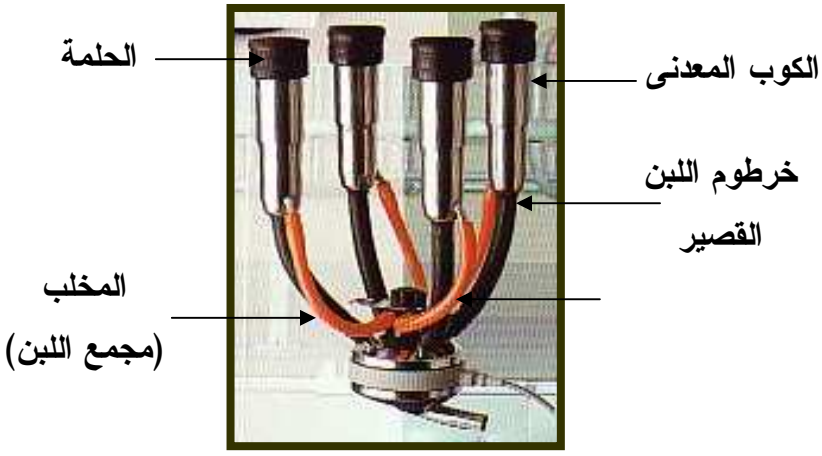


شكل (١٤٤): وحدة النبضات بالمحلب و أشكال بعض النوابض

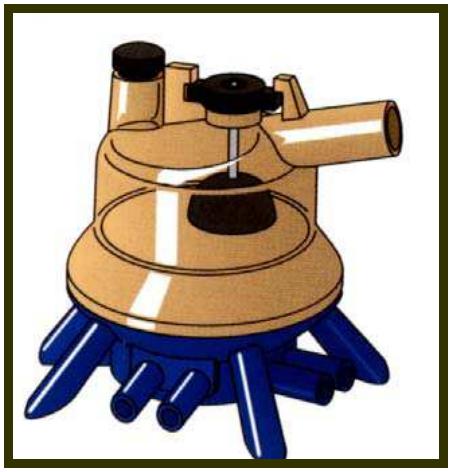
ثالثاً: وحدة الحلب

تتكون وحدة الحلب شكل (١٤٥) من أكواب الحليب وهى تتكون من الحلمات وعددها أربعة وأنابيب سحب اللبن وأنابيب الهواء ويتجمع كل ذلك في جزء يسمي المخلب أو مجمع اللبن شكل (١٤٦) ويخرج من المخلب خط نقل اللبن وخط الهواء وخط النابض ونجد أن شكل المخلب يختلف حسب نظام الحليب ففي النظام ذو الوعاء يكون هناك فتحه لخروج خط (خرطوم) اللبن الطويل وفتحه لدخول خط (خرطوم) اللبن القصير وخط (خرطوم) التفريغ القصير أما في باقي النظم فيحتوي علي أنبوبة النبض وأنبوبة اللبن القصيرة من خطوط الحلمات ويخرج منه خط اللبن الطويل وخط النبض الطويل ، وتتراوح سعة المخلب من ٥٠ سم^{٣} حتى ٥٠٠ سم^{٣} ويوجد ثقب لدخول الهواء إلي المخلب قطره ٠.٨ مم وهذا الهواء يقوم بعمل دفع للبن حتى يخرج إلي خط نقل اللبن ومنه إلي أوعية التجميع وتصرف هذا الثقب حوالي ٧ لتر من الهواء / دقيقه.

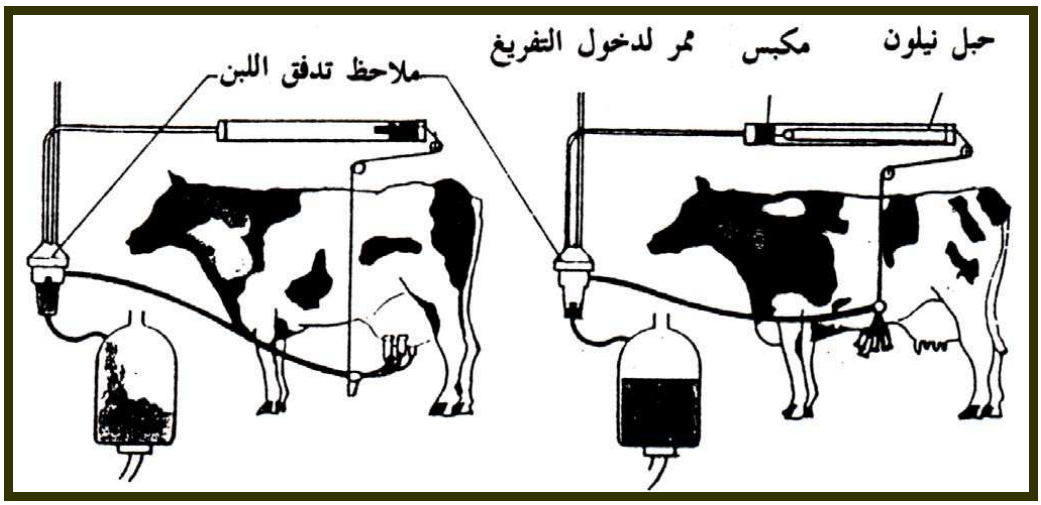
ويوجد أيضا صمام أوتوماتيكي (شكل ١٤٧) لفصل التفريغ عندما يقل سريان اللبن من الحلمات.



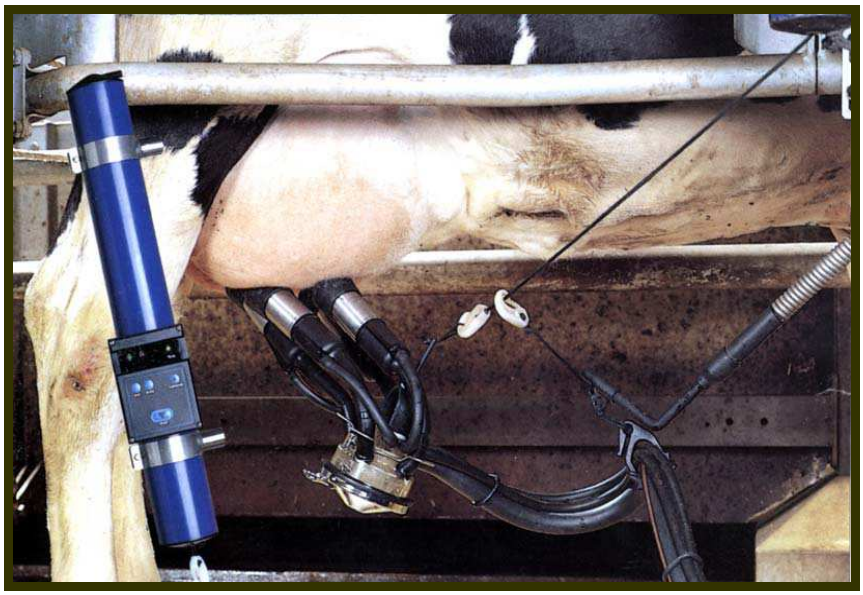
شكل (١٤٥): وحدة الحلب



شكل (١٤٦): مجمع اللبن أو المخلب بوحدة الحلب



فصل وحدة الحلب أوتوماتيكيا



شكل (١٤٧): طريقة فصل وحدة الحلب أوتوماتيكيا

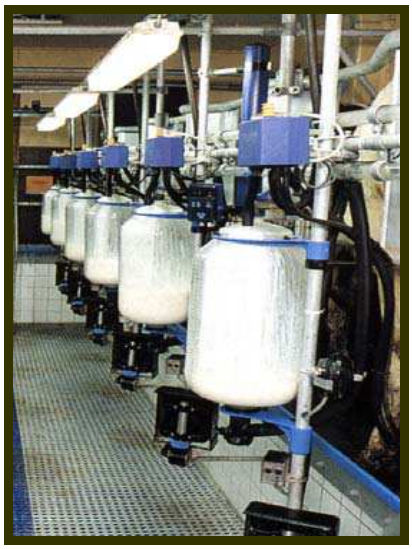
رابعاً: وحدة نقل اللبن يتم نقل اللبن من نظام الحلب النقالي أو الوعاء عن طريق تفريغ الأوعية الصغيرة في وعاء كبير محمول علي عجل سعة ٤٦ لتر ويتم نقله إلي المجمع الكبير بواسطة العمال.

أما في نظام الحلب ذو الأنابيب (المواسير) فيتم نقل اللبن عن طريق أنابيب اللبن إلي المجمع الكبير في المزرعة شكل (١٤٨).

أما في نظام الحلب ذو المكان المخصص فيتم نقل اللبن تحت تأثير التفريغ إلي أوعية القياس شكل (١٤٩) التي تقيس حجم الإنتاج لكل بقره، ثم يتم سحب اللبن عن طريق صمام إلي وحدة إستقبال اللبن شكل (١٥٠) بواسطة طلمبة لسحب اللبن إلي الخزانات الكبيرة في المزرعة ويتم تنظيم عمل طلمبة سحب اللبن عن طريق عوامة ذاتية الحركة تمتلئ وتعطي أشارة للمحرك الكهربي فيقوم بإدارة الطلمبة فتسحب اللبن وهذه تسمي وحدة الاستقبال.



شكل (١٤٨): مجمع اللبن الكبير بالمزرعة وخزان اللبن ووحدة التبريد

شكل (١٤٩): وعاء قياس (تسجيل) اللبن



شكل (١٥٠): وحدة (وعاء) استقبال اللبن

أشكال عنابر المحالب الآلية

١- المحلب المتوالي (الترادفى):

وفيه تقف الأبقار واحدة خلف الأخرى وتكون المرابط في صف واحد أو صفين وتكون المسافة بين الجانبين ١.٣- ١.٨ م ويكون فرق المنسوب بين الأرض التي تقف عليها الحيوانات والأرض التي يقف عليها العامل حوالي ٨٠ سم لتسمح للعامل بحرية الحركة ومراقبة جهاز الحلب ويكون المربط مستطيل الشكل وطوله ٢.٤ م وعرضه ٨٠ سم وله فتحة دخول وفتحة خروج جانبية في الناحية البعيدة عن الممر الذي يقف فيه العامل وهذا التصميم لا يسمح بأكثر من أربعة مرابط خلف بعضها في

الخط الواحد ليستطيع العامل أن يخدم هذه المرابط الأربعة لأن المسافة بين كل وحدتين ٢.٤ م، ويوضح شكل (١٥١– a) هذا النظام.

٢– المحلب شكل السمكة:

هو تطوير للنظام المزدوج ولكن مع اختلاف شكل المرابط التقليدي حيث يميل المرابط بزاوية ٣٠° في كلا من الجانبين على الممر الذي يقف فيه العامل ويكون هناك تداخل بين الأبقار وهذا النظام يناسب الأصناف الصغيرة وتم تعديله ليناسب أبقار الفريزيان ويوضح شكل (١٥١ – b) هذا النظام.

٣– المحلب ذو الأبقار المتراصة جانبيا:

وفيه تقف الأبقار بجانب بعضها في المرابط ويكون الغذاء أمامها ويوجد جنزير في الخلف ليحدد مكان وقوفها وتدخل الأبقار من المسافة الموجودة خلف المربط والتي يقف فيها العامل ليقوم بعملية الحلب، وهذا النظام يكون فيه فرق المنسوب بين سطح الأرض التي يقف عليها العامل وسطح أرض المربط حوالي ٤٠ سم. ويوضح شكل (١٥١–c) هذا النظام.

٤– المحلب ذو الشكل الدائري:

هذا النظام تكون المرابط وأجهزة الحلب صينية دوارة وكل مربط يخدم وحدة حلب واحدة وهذا النظام يسع ٤٠ مربط في شكل دائري حيث تقف الأبقار بجوار بعضها ووجهها لداخل الدائرة ويقف العامل في المحيط الخارجي للدائرة وفى مستوى أقل ٨٠ سم عن مستوى الصينية وتقف الأبقار في مساحة للانتظار قبل الدخول ثم تدخل واحدة بعد الأخرى حسب الأماكن في الصينية ثم مع وصول أول بقرة إلى نهاية الدائرة يكون قد تم الحلب للأبقار فتخرج من المربط إلى الأمام وتنزل من نفق أسفل الصينية وتخرج إلى مسافة الخروج لتدخل بقرة أخرى مكانها وهذا النظام كبير ومكلف. ويوضح شكل (١٥١– d) هذه النظام، ويوجد عدة أشكال لنظام الحلب الدائري منها:

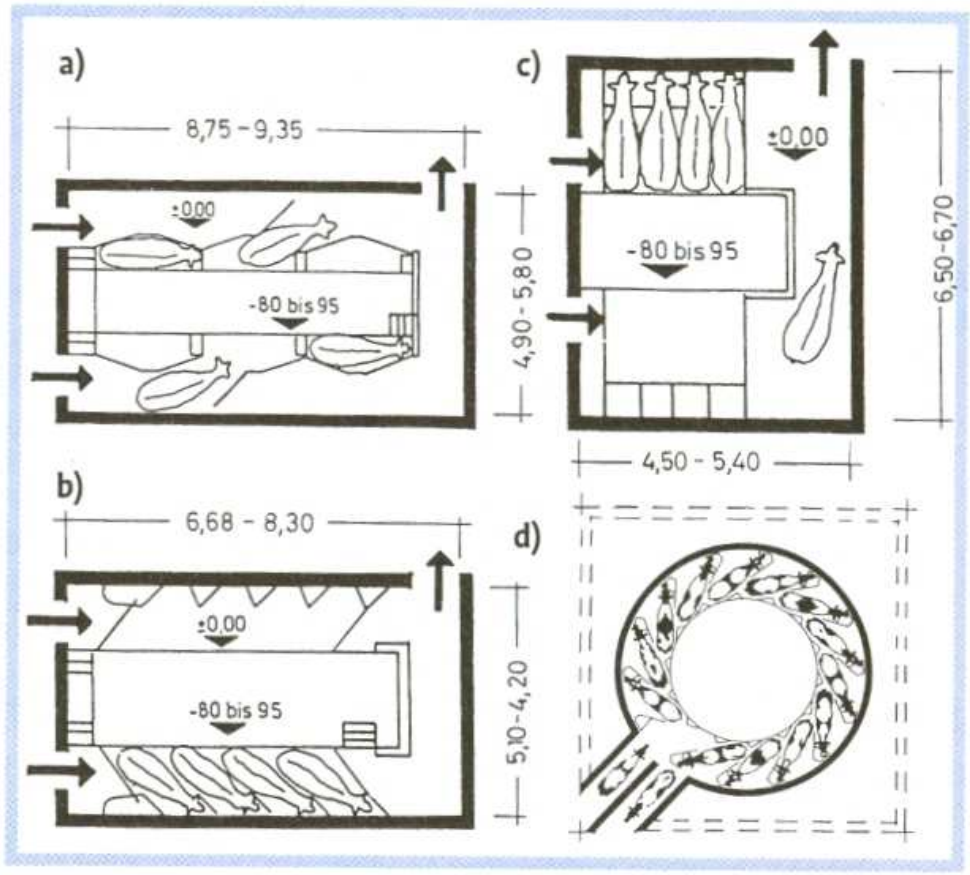
أ– نظام المحلب الدائري المتجانب:

هو أبسط وأرخص من النظام السابق وفيه تقف الأبقار بمؤخراتها ناحية المحيط الخارجي للصينية وكذلك تخرج البقرة بظهرها عند انتهاء عملية الحلب ويتراوح عدد المرابط بين ١٥–٤٠ مربط وكل مربط يخدم وحدة حلب ويتم تشغيله بعامل واحد أو ثلاثة حسب عدد المرابط ويتم سحب أكواب الحلب في أخر الدائرة عند وصول البقرة نهاية الدورة ووجود السور الحديدي خلف البقرة يجعلها تشعر بالأمان ولا تردد عند الدخول إلى الصينية.

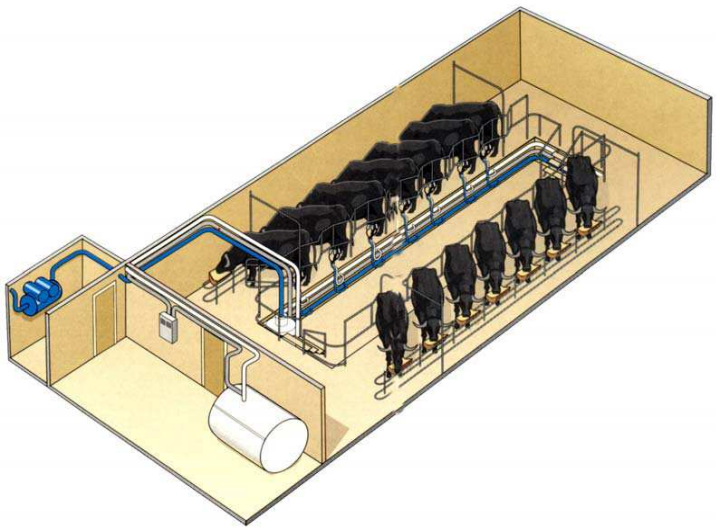
ب– نظام المحلب الدائري المتوالي:

يكون وضع الأبقار متتالي حيث يكون رأس الواحدة في ذيل الأخرى ويكونوا محاطين بسور من الحديد ويقف العامل في المحيط الداخلي لدائرة ويقل منسوب العامل عن منسوب الصينية حوالي ٨٠

سم ويكون طول المربط ٢.٥ متر وهذا يجعل الدائرة كبيرة ويوجد من هذا المنسوب النـــوع عـــدة موديلات تخدم عدة مرابط يتراوح بين ٥ –٢٢ وهذا النموذج أكثر نجاحا تجاريا.



b)

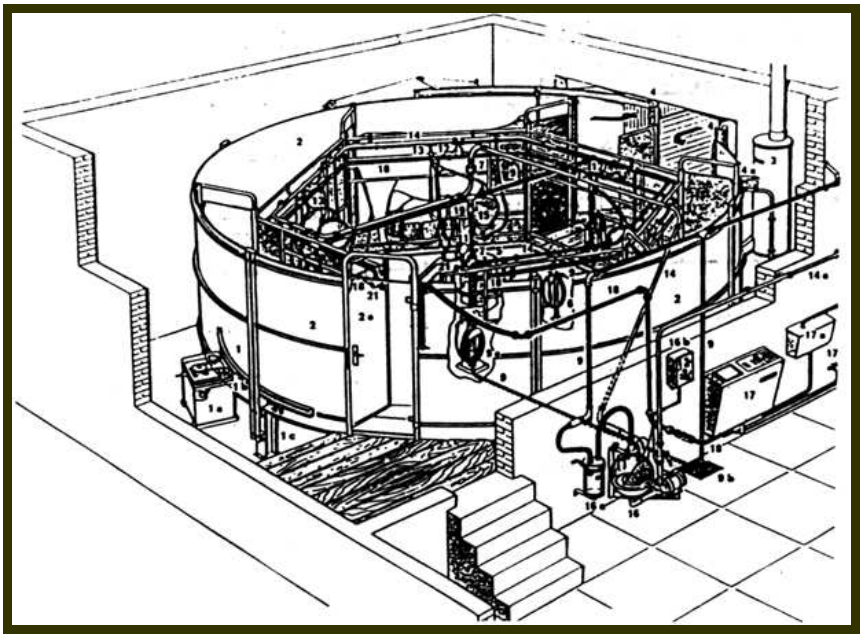


شكل (١٤٩): أشكال عنابر المحالب الآلية

ج- نظام المحلب شكل السمكة الدوار:

هذا النظام (شكل ١٥٢) يسع عدد أكبر من الأبقار حيث يكون هناك تداخل بين الأبقار ويوجد أحجام مختلفة ١٢-٢٨ مربط وحجم أصغر ١١ مربط يخدمها ١١ وحدة عامل وهـذا النظـام يحلـب ١٠٠ بقرة/ساعة.





شكل (١٥٢): بعض أنظمة المحالب الدائرية

<u>خطوات إجراء عملية الحلب الآلي:</u>

تعتبر عملية الحلب الآلي من أهم العمليات التي تتم في مزارع الإنتاج الحيواني ، حيث تحتاج إلى عناية خاصة من حيث النظافة والدقة في إجراء عملية الحلب سواء كانت تتم يدويا أو بماكينة الحلب الآلي لذلك يجب إتباع الخطوات التالية لضمان عملية الحلب بكفاءة.

أ- خطوات تجهيز الحيوان قبل عملية الحلب:

لابد من التأكد من نظافة يد الحلاب وكذلك نظافة ضرع الحيوان ثم إتباع الخطوات التالية:

١- يتم غسيل الضرع والحلمات بالماء بكمية كافية لإزالة الأوساخ ، ويتم إضافة مادة مطهرة مثل الأيودين والكلورين مع ماء الغسيل للقضاء على الميكروبات التي تسبب التهاب الضرع، وكذلك يستخدم الأيودين والكلورين في تطهير الحلمات المطاط لجهاز الحلب قبل إجراء عملية الحلب.

٢- يتم غسل الحلمات جيدا لإزالة أثار التلوث التي تتساقط من الضرع على الحلمات أثناء عملية الغسيل.

٣- يتم تجفيف الحلمات بفوطة مناسبة بعد الغسيل ، ويفضل استخدام المناديل الورقية حتى لا تنتقل العدوى من حيوان إلى آخر (شكل ١٥٣) حيث أن استخدام الفوط القماش يسبب انتقال العدوى بين الحيوانات.

يلاحظ أنه تتم عملية التطهير والنظافة في حوالي ٤٠ ثانية وبعدها يصبح الحيوان نظيف.

٤- يتم سحب كمية من اللبن من الحلمات قبل بداية عملية الحلب وذلك للكشف على صلاحية اللبن ومدى إصابة اللبن بالميكروبات لكي يتم علاج الحيوان واستبعاد اللبن المصاب.

وتستغرق عملية تجهيز الحيوان للحلب حوالي دقيقتين، ويستخدم إناء لأخذ عينة من كل حلمة ويسمى وهو ذو سطح أسود محبب لكي يظهر عليه أي تغير في لون أو شكل اللبن الذي تم أخذه حيث إنه في حالة إصابة اللبن بالميكروبات فإنه يحدث له تجمع في شكل تكتلات تظهر واضحة على سطح الكوب.

وفى حالة عدم تمام عملية النظافة وسحب اللبن بالشكل الجيد فإن ضرع الحيوان يكون غير مشدود ومترهل والحلمات لا تأخذ وضع الحلب، إما عندما تتم عملية التجهيز بكفاءة فأن الضرع يكون ممتلئ والحلمات مملوءة باللبن.



شكل (١٥٣): تجفيف الحلمات بفوطة مناسبة بعد الغسيل بالماء

ب- خطوات إجراء عملية الحلب:

١- تشغيل المحلب أو ماكينة الحلب مع التأكد من صحة ضغط التفريغ وذلك بقراءة عداد الضغط ويكون على ٥٠ كيلو باسكال (٠.٥ ضغط جوى).

٢- الكشف على أي تسرب للهواء من وصلات وأجزاء المحلب وذلك للقضاء على أي عطل يسبب انخفاض التفريغ مما يسبب أضرار للحيوان وعدم تمام عملية الحلب على الوجه الأكمل.

٣- تركيب وحدات الحلب بضرع الحيوان وتتكون وحدات الحلب من الحلمات المطاط والغلاف المعدني ومجمع اللبن حيث يتم فتح صمام الهواء وتثنى الحلمات المطاط لأسفل ثم يتم البدء في رفع الحلمة الأولى والتي يتم تركيبها في حلمة الحيوان الخلفية شمال ثم ترفع الثانية وتركب في الحلمة الخلفية يمين ثم الحلمة الأمامية شمال ثم الحلمة الأمامية يمين وبذلك تتم عملية تركيب وحدة الحلب في الضرع والتي يجب أن تكون في حدود ١٥ الى ٣٠ ثانية لكي لا تكون هناك فرصة لدخول الهواء الخارجي إلى الحلمات التي تم تركيبها ، وإذا حدث صفير أثناء تركيب الحلمات فإن ذلك يكون سبب في حدوث التهابات الضرع ، ولكي نتجنب ذلك يتم ضبط الحلمات لكي تكون متزنة ويكون خرطوم اللبن متجه إلى الأمام والى أسفل قليلا وإن تحيط الحلمات المطاطية بحلمة الحيوان بالكامل وألا يميل مجمع اللبن إلى أحد الجوانب مما يسبب عدم أتزان الحلمات وبالتالي تتأثر كمية اللبن التي يتم حلبها من الضرع.

٤- يتم ملاحظة نزول اللبن من الأرباع الأربعة من خلال الجزء الشفاف من مجمع اللبن أو من خلال خرطوم نقل اللبن من مجمع اللبن إلى ماسورة نقل اللبن حيث يكون من النوع الشـــفاف مما يتيح فرصة ملاحظة سريان اللبن.

٥- عند انخفاض معدل إدرار اللبن يتم تدليك الضرع من الجوانب في شكل دائري لكي يتم سحب اللبن المتبقي من الضرع ليعطى فرصة لتكوين لبن جديد وينشط الضرع من جديد.

٦- بعد الانتهاء من عملية التدليك وتوقف الحلمات كلها مرة واحدة حيث يوضع الذراع الأيســـر حول طقم الحلمات ليتم سحبها عند السقوط، ويجب تجنب الضغط على قاعدة الحلمات المطاط لكي لا تسبب دخول الهواء إلى الحلمات التي ما زالت تعمل فتسبب التهاب الضرع.

ج- خطوات ما بعد الأنتهاء من عملية الحلب

بعد سحب وحدة الحلب يتم تطهير الضرع ويستخدم الأيودين والكلورين في تطهير الحلمات بغمـــس الحلمات في كوب ممتلئ بالمطهر.

دورة الغسيل بالمحالب الآلية

تتم عملية نظافة المحلب وغسيله بعد الحلب مباشرة ويتم استخدام منظف قلوي ويفضل أن يكون مـــن النوع الذي توصي به الشركة المنتجة للمحلب وتتم عملية الغسيل علي ثلاث مراحل.

١- الغسيل بالماء الفاتر ويستمر لمدة دقيقتين.

٢- الغسيل بالمنظف القلوي ويكون المعدل ١٢٥ جرام لكل ٤٠ لتر ماء دافئ ٦٠ درجه مئوية وتستمر هذه الدورة حوالي ١٥ دقيقه.

٣- عملية الشطف النهائي بالماء الفاتر وتستمر حوالي ٥ دقائق للتخلص من بقايا المنظف.

وتتكون دورة الغسيل من الأجزاء الآتية:

١- حوض الغسيل ويكون من البلاستيك وسعته من ٨٠- ١٢٠ لتر.

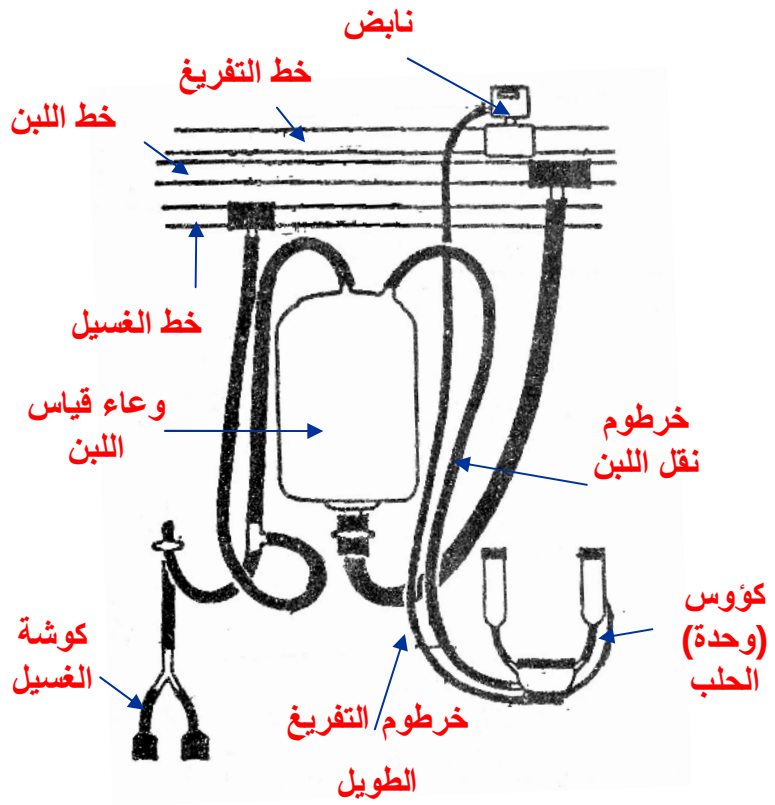
٢- وحدة التحكم الأوتوماتيكي لزمن دورة الغسيل ويوجد بها وعاء بلاستيك لوضع المنظف.

٣- صمام الصرف الأوتوماتيكي لصرف الماء عقب انتهاء دورة الغسيل.

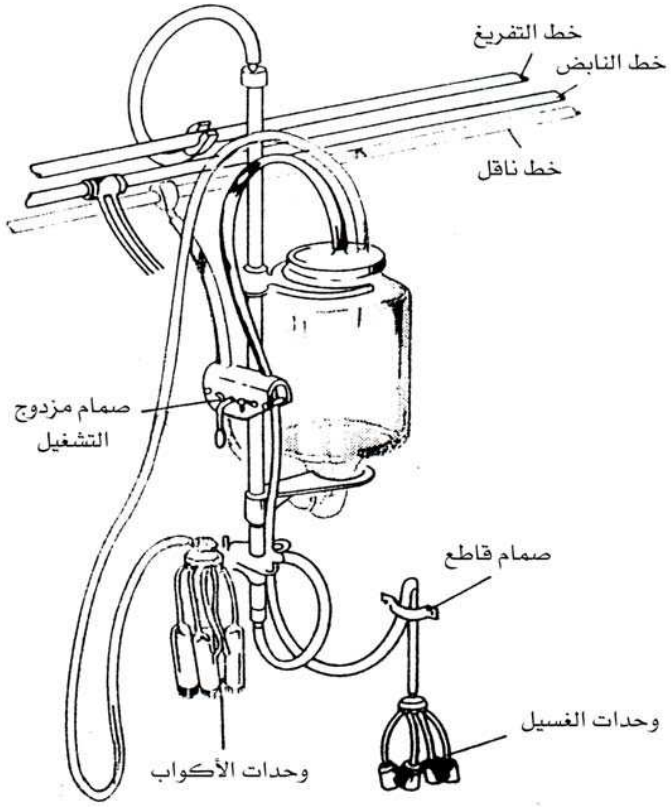
٤- الصمام الثلاثي وهو مركب علي ماسورة سحب الماء من حوض الغسيل.

٥- خطوط مواسير الغسيل.

٦- خرطوم الغسيل وينقسم إلي قسمين: الأول يغذي كوشة الغسيل والتي يخرج منها الماء ليقوم بتنظيف وحدة الحلب، والثاني يغذى وعاء قياس اللبن (الجار) ويتم التحكم في النسبة بين كمية الماء الداخل للوعاء والداخل لكوشة الغسيل عن طريق محبس عند مدخل خرطوم الغسيل. ويوضح شكل (١٥٤ أ ، ب ، حـ) أجزاء من مكونات دورة الغسيل.



شكل (١٥٤ أ): جزء من مكونات دورة الغسيل



شكل (١٥٤ ب) : جزء من مكونات دورة الغسيل



شكل (١٥٤ ج): جزء من مكونات دورة الغسيل

طريقة عمل دورة الغسيل:

يتم ملئ حوض الماء عن طريق إدارة لوحة التحكم الأوتوماتيكي لزمن التشغيل ،حيث يتم ملئ الحوض بالماء ثم يتم وضع الصمام الثلاثي في وضع الغسيل ويبدأ سحب الماء في خط مواسير الغسيل حتى يصل إلي خرطوم الغسيل **فينقسم الماء إلي قسمين :**

الأول يدخل إلي وعاء قياس اللبن وينزل في شكل تيار مائي علي جدار الوعاء عن طريق سوسته توزيع الماء.

والجزء الآخر يذهب إلي كوشة الغسيل فيخرج في شكل نافورة تقوم بغسل الحلمات ثم تذهب إلي مجمع اللبن ومنه إلي خرطوم اللبن ثم إلي وعاء قياس اللبن ثم تنزل إلي خرطوم نقل اللبن إلي خط مواسير نقل اللبن ثم إلي وحدة الاستقبال النهائية والتي تدفع ماء الغسيل إلي حوض الغسيل مره أخري.

وتستمر هذه العملية حتى تنتهي الفترة الزمنية المحددة لها ثم يقوم صمام الصرف الأوتوماتيكي بصرف الماء وإعادة ملئ الحوض بالماء مره أخري ليتم دوره جديدة للشطف بالماء النظيف وبعد انتهاء دورة الغسيل يتم إعادة الصمام الثلاثي إلي وضع الحلب ليكون المحلب جاهز للحلب مره أخري.

التدريبات العملية

التدريب الأول: التعرف على الأجزاء الرئيسية لماكينة الحلب الآلي المتواجدة بالمدرسة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادرا على: التعرف على الأجزاء الرئيسية لماكينة الحلب الآلي يقوم المدرس بالانتقال مع الطلاب لمزرعة الإنتاج الحيواني بالمدرسة لمشاهدة ماكينة الحلب الآلي بها وللتعرف على نظام الماكينة والأجزاء الرئيسية لها. مع ملاحظة أن مزارع الإنتاج الحيواني بأغلب المدارس الثانوية الزراعية بجمهورية مصر العربية مزودة بماكينة للحلب الآلي أما بنظام الحلب المتنقل أو بنظام الحلب بالمواسير الثابت.

أ- الأجزاء الرئيسية لماكينة الحلب المتنقلة

١- وحدة القدرة (المحرك)
٢- طلمبة التفريغ
٣- خزان التعويض
٤- منظم الضغط
٥- عداد(مبين) ضغط التفريغ
٦- وحدة الحلب
٧- النابض
٨- خراطيم التفريغ وخراطيم اللبن

ب- الأجزاء الرئيسية للمحلب الآلي الثابت (نظام الحلب بالمواسير)

١- وحدة القدرة (المحرك)
٢- طلمبة التفريغ
٣- خزان التعويض
٤- المصيدة
٥- منظم الضغط والحساس
٦- عداد(مبين) ضغط التفريغ
٧- وحدة الحلب
٨- وحدة النابضات
٩- خراطيم التفريغ وخراطيم اللبن
١٠-ماسورة نقل اللبن وماسورة التفريغ وماسورة الغسيل
١١- وعاء قياس اللبن
١٢- وعاء استقبال اللبن
١٣- طلمبة سحب اللبن
١٤- خزان تجميع اللبن
١٥- كوشة الغسيل
١٦- حوض الغسيل
١٧- الصمام الثلاثي
١٨- صمام الصرف الأوتوماتيكي
١٩- لوحة التحكم الأوتوماتيكي في زمن التشغيل

التدريب الثاني: إجراء عملية الحلب باستخدام ماكينة الحلب الآلي المتواجدة بالمدرسة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: إجراء عملية الحلب باستخدام ماكينة الحلب المتنقلة

الأدوات والمعدات المستخدمة في التدريب

ماكينة الحلب الآلي المتنقلة – بقرة حلابة – مكان مناسب لأجراء عملية الحلب– مصدر ماء بخرطوم – مناديل ورقية – مطهر (ايودين أو كلورين).

خطوات إجراء التدريب

١- إغسل الضرع والحلمات بكمية كافية من الماء لإزالة الأوساخ .

٢- إغسل الحلمات جيدا لإزالة أثار التلوث التي تتساقط من الضرع على الحلمات أثناء عملية الغسيل.

٣- جفف الحلمات باستخدام المناديل الورقية حتى لا تنتقل العدوى من حيوان إلى آخر حيث أن استخدام الفوط القماش يسبب انتقال العدوى بين الحيوانات.

٤- شغل المحلب أو ماكينة الحلب مع التأكد من صحة ضغط التفريغ وذلك بقراءة عداد الضغط ويكون على ٥٠ كيلو باسكال (٥ر. ضغط جوى)

٥- ركب وحدات الحلب بضرع الحيوان حيث يتم فتح صمام الهواء وتثنى الحلمات المطاط لأسفل ثم يتم البدء في رفع الحلمة الأولى والتي يتم تركيبها في حلمة الحيوان الخلفية شمال ثم ترفع الثانية وتركب في الحلمة الخلفية يمين ثم الحلمة الأمامية شمال ثم الحلمة الأمامية يمين وبذلك تتم عملية تركيب وحدة الحلب في الضرع.

٦- لاحظ نزول اللبن من الأرباع الأربعة من خلال الجزء الشفاف من مجمع اللبن أو من خلال خرطوم نقل اللبن من مجمع اللبن ثم إلى ماسورة نقل اللبن.

٧- دلك الضرع عند انخفاض معدل إدرار اللبن من الجوانب في شكل دائري لكي يتم سحب اللبن المتبقي من الضرع ليعطى فرصة لتكوين لبن جديد وينشط الضرع من جديد.

٨- بعد الانتهاء من عملية التدليك وتوقف الحلمات عن سحب اللبن ، ضع الذراع الأيسر حول طقم الحلمات ليتم سحبها عند السقوط أثناء غلق صمام الهواء ، وتجنب الضغط على قاعدة الحلمات المطاط لكي لا تسبب دخول الهواء إلى الحلمات التي ما زالت تعمل فتسبب التهاب الضرع .

٩- إغلق الماكينة بعد سحب وحدة الحلب.

١٠- طهر الضرع بإستخدام الأيودين والكلورين في تطهير الحلمات بغمس الحلمات في كوب ممتلئ بالمطهر.



التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:

	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	إجراء عملية تجهيز الحيوان لعملية الحلب الآلي من خلال تنظيف الضرع والحلمات بالماء ثم تجفيفه بمناديل ورقية.				
٢	تشغيل ماكينة الحلب ومراجعة قراءة مبين ضغط التفريغ.				
٣	تركيب وحدة الحلب بضرع الحيوان.				
٤	متابعة و ملاحظة نزول اللبن من الأرباع الأربعة وعند انخفاض معدل نزول اللبن يتم تدليك الضرع من الجوانب في شكل دائري لكي يتم سحب اللبن المتبقي من الضرع.				
٥	غلق صمام الهواء بالمخلب (مجمع اللبن بوحدة الحلب) باليد اليسرى وسقوط وحدة الحلب عليها.				
٦	غلق تشغيل ماكينة الحلب وتطهير الضرع.				
٧	إتباع احتياطات الأمن والسلامة والنظافة عند إجراء عملية الحلب.				
	التقييم العام لأداء الطالب				

التدريب الثالث: عملية الحلب باستخدام وحدات الحلب الآلي الثابت بالمواسير

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادرا على: إجراء عملية الحلب باستخدام ماكينة الحلب الآلي الثابت بالمواسير.

الأدوات والمعدات المستخدمة في التدريب :

المحلب الآلي – بقرة حلابة – مصدر ماء بخرطوم – مناديل ورقية – مطهر (ايودين أو كلورين).

خطوات إجراء التدريب:

١- تشغيل طلمبة التفريغ مع التأكد من صحة ضغط التفريغ وذلك بقراءة عداد الضغط ويكون على ٥٠ كيلو باسكال (٠.٥ ضغط جوى).

٢- يتم غسيل الضرع والحلمات بالماء بكمية كافية لإزالة الأوساخ.

٣- يتم غسل الحلمات جيدا لإزالة أثار التلوث التي تتساقط من الضرع على الحلمات أثناء عملية الغسيل.

٤- يتم تجفيف الحلمات باستخدام المناديل الورقية حتى لا تنتقل العدوى من حيوان إلى آخر حيث أن استخدام الفوط القماش يسبب انتقال العدوى بين الحيوانات.

٥- تشغيل المحلب مع التأكد من المفتاح على وضع الحلب.

٦- تركيب وحدات الحلب بضرع الحيوان وتأكد من فتح صمام الهواء وتثنى الحلمات المطاط لأسفل ثم يتم البدء في رفع الحلمة الأولى والتي يتم تركيبها في حلمة الحيوان الخلفية شمال ثم ترفع الثانية وتركب في الحلمة الخلفية يمين ثم الحلمة الأمامية شمال ثم الحلمة الأمامية يمين وبذلك تتم عملية تركيب وحدة الحلب في الضرع.

٧- ملاحظة نزول اللبن من الأرباع الأربعة من خلال الجزء الشفاف من مجمع اللبن أو من خلال خرطوم نقل اللبن من مجمع اللبن إلى ماسورة نقل اللبن حيث يكون من النوع الشفاف مما يتيح فرصة ملاحظة سريان اللبن.

٨- تدليك الضرع من الجوانب في شكل دائري عند انخفاض معدل إدرار اللبن لكي يتم سحب اللبن المتبقي من الضرع ليعطى فرصة لتكوين لبن جديد وينشط الضرع من جديد.

٩- بعد الانتهاء من عملية التدليك وتوقف الحلمات عن سحب اللبن ، يوضع الذراع الأيسر حول طقم الحلمات ليتم سحبها عند السقوط أثناء غلق صمام الهواء، ويجب تجنب الضغط على قاعدة الحلمات المطاط لكي لا تسبب دخول الهواء إلى الحلمات التي مازالت تعمل فتسبب التهاب الضرع .

١٠- بعد سحب وحدة الحلب يتم غلق تشغيل الماكينة

١١- تطهير الضرع بإستخدام الأيودين والكلورين.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	تشغيل طلمبة التفريغ ومراجعة قراءة مبين ضغط التفريغ على ٥٠ كيلو باسكال.				
٢	إجراء عملية تجهيز الحيوان لعملية الحلب الآلي من خلال تنظيف الضرع والحلمات بالماء ثم تجفيفه بمناديل ورقية.				
٣	تشغيل المحلب الآلي من خلال جعل مفتاح التشغيل على وضع الحلب.				
٤	تركيب وحدة الحلب بضرع الحيوان				
٥	متابعة و ملاحظة نزول اللبن من الأرباع الأربعة وعند انخفاض معدل نزول اللبن يتم تدليك الضرع من الجوانب في شكل دائري لكي يتم سحب اللبن المتبقي من الضرع.				
٦	غلق صمام الهواء بالمخلب (مجمع اللبن بوحدة الحلب) باليد اليسرى وسقوط وحدة الحلب عليها				
٧	٦- غلق تشغيل ماكينة الحلب وتطهير الضرع				
	التقييم العام لأداء الطالب				

ثالثا: التدريب على إجراء عملية الغسيل باستخدام ماكينة الحلب الآلي المتواجدة بالمدرسة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادرا على: إجراء عملية الغسيل لماكينة الحلب المتنقلة بعد إجراء عملية الحلب بها

الأدوات والمعدات المستخدمة في التدريب:

ماكينة الحلب الآلي المتنقلة – مكان مناسب لأجراء عملية الغسيل– ماء فاتر – ماء ساخن (٥٠ درجة مئوية) – المسحوق القلوي للغسيل.

خطوات إجراء التدريب:

١- وضع وحدة الحلب وما بها من بقايا اللبن في جردل كبير ممتلئ بالماء الفاتر ثم تشغيل ماكينة الحلب واستقبال ماء الغسيل بوعاء اللبن بعد تفريغه من اللبن ثم التخلص منه.

٢- وضع وحدة الحلب بعد ذلك في جردل كبير ممتلئ بالماء الساخن بعد إذابة مقدار مناسب من مسحوق الغسيل القلوي به، ثم تشغيل ماكينة الحلب واستقبال ماء الغسيل بوعاء اللبن.

٣- تكرار الخطوة الثانية مرة أخرى أو مرتين، ويفضل التكرار مرتين بنفس ماء الغسيل الساخن.

٤- وضع وحدة الحلب مرة ثالثة في جردل كبير ممتلئ بالماء الفاتر ثم تشغيل ماكينة الحلب لأجراء عملية الشطف والتخلص من المسحوق القلوى واستقبال ماء الشطف بوعاء اللبن ثم تخلص منه.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	وضع وحدة الحلب وما بها من بقايا اللبن في جردل كبير ممتلئ بالماء الفاتر ثم تشغيل ماكينة الحلب واستقبال ماء الغسيل بوعاء اللبن بعد تفريغه من اللبن ثم التخلص منه.				
٢	وضع وحدة الحلب بعد ذلك في جردل كبير ممتلئ بالماء الساخن بعد إذابة مقدار مناسب من مسحوق الغسيل القلوي به، ثم تشغيل ماكينة الحلب واستقبال ماء الغسيل بوعاء اللبن				
٣	وضع وحدة الحلب في جردل كبير ممتلئ بالماء الفاتر ثم تشغيل ماكينة الحلب لأجراء عملية الشطف والتخلص من المسحوق القلوي واستقبال ماء الشطف بوعاء اللبن ثم التخلص منه.				
٤	إتباع احتياطات الأمن والسلامة والنظافة عند إجراء عملية الغسيل.				
التقييم العام لأداء الطالب					

رابعاً: التدريب على إجراء عملية الغسيل للمحلب الآلى الثابت المتواجدة بالمدرسة

الهدف:

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادرا على: إجراء عملية الغسيل للمحلب الآلى الثابت

الأدوات والمعدات المستخدمة في التدريب:

المحلب الآلي الثابت (نظام الحلب بالمواسير)– وحدة الغسيل بالمحلب– مصدر ماء فاتر – مصدر ماء ساخن (٥٠ درجة مئوية) – المسحوق القلوي للغسيل.

خطوات إجراء التدريب:

١– ملئ حوض الماء وذلك بإدارة لوحة التحكم الأوتوماتيكي لزمن التشغيل ،حيث يتم ملئ الحوض بالماء ويتم وضع فيه كمية المسحوق القلوي يدويا أو ضعه في علبة المسحوق بوحدة التحكم والتي تقوم بإمداد الماء به .

٢– تركيب كوشة الغسيل في وحدة الحلب .

٣– وضع الصمام الثلاثي في وضع الغسيل وتشغيل المحلب .

٤– متابعة عملية الغسيل الأوتوماتيكية بالمحلب من خلال ملاحظة سحب الماء في خط مواسير الغسيل حتى يصل إلي خرطوم الغسيل ثم انقسام الماء إلي قسمين : الأول يدخل إلي وعاء قياس اللبن وينزل في شكل تيار مائي علي جدار الجار عن طريق سوسته توزيع الماء والجزء الآخر يذهب إلي كوشة الغسيل فيخرج في شكل نافورة تقوم بغسل الحلمات ثم يذهب ماء الغسيل إلي مجمع اللبن ومنه إلي خرطوم اللبن ثم إلي وعاء قياس اللبن ثم تنزل إلي خرطوم نقل اللبن إلي خط مواسير نقل اللبن ثم إلي وحدة الاستقبال النهائية والتي تدفع ماء الغسيل إلي حوض الغسيل مره أخري وتستمر هذه العملية حتى تنتهي الفترة الزمنية المحددة لها ثم يقوم صمام الصرف الأوتوماتيكي بصرف الماء وإعادة ملئ الحوض بالماء مره أخري ليتم دوره جديدة للشطف بالماء النظيف

٥– يتم إعادة الصمام الثلاثي إلي وضع الحلب بعد انتهاء دورة الغسيل ليكون المحلب جاهز للحلب مره أخري.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
عناصر التقييم		مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	ملئ حوض الماء عن طريق إدارة لوحة التحكم الأوتوماتيكي لزمن التشغيل ،حيث يتم ملئ الحوض.				
٢	تركيب كوشة الغسيل في وحدة الحلب.				
٣	وضع الصمام الثلاثي في وضع الغسيل وتشغيل المحلب.				
٤	متابعة عملية الغسيل الأوتوماتيكية بالمحلب من خلال ملاحظة سحب الماء في خط مواسير الغسيل حتى يصل إلي خرطوم الغسيل.				
٥	إعادة الصمام الثلاثي إلي وضع الحلب بعد انتهاء دورة الغسيل ليكون المحلب جاهز للحلب مره أخري.				
٦	**إتباع احتياطات الأمن والسلامة والنظافة عند إجراء عملية الغسيل.**				
التقييم العام لأداء الطالب					

الفصل الثالث: آلات إعداد وتجهيز الكومبوست

إن حرق النواتج الثانوية للمحاصيل الزراعية يؤدى إلى ظهور السحابة السوداء التي تؤدى إلى تلـــوث الهواء و إصابة الإنسان بأمراض حساسية الصدر والتهاب العين والحلق كما تؤثر على الحيوانـــات بإصابتها باختناقات تنفسية وحساسية تسبب في انخفاض نسبة إنتاج اللبن إلى ٢٠% ، كما ينتج عـــن تخزين هذه النواتج الثانوية فوق أسطح منازل المزارعين إلى العديد من الحرائق وانتشار القـــوارض والحشرات مما يتسبب في انتشار الأمراض وتلوث البيئة . وبالتالي يعتبر الاستفادة من هذه النـــواتج الثانوية عامل مؤثر في الحفاظ على البيئة نظيفة وخاصة عند الاستفادة من هذه المخلفات في مجـــال التسميد وإنتاج السماد العضوي (الكومبوست) لما له من فوائد عديدة (والتي سبق ذكرها بعاليـــه) فـــي الحفاظ على البيئة.

ويتم الإستفادة من هذه النواتج في مجال تغذية الحيوانات و في مجال صناعة الأعلاف و في مجـــال توليد الطاقة و في مجال تصنيع الأخشاب والورق و في مجال أنتاج الفحم و الإيثانول الحيوي

أولا: تعريف الكومبوست ودوره في الحفاظ على البيئة

١- تعريف الكومبوست (السماد العضوي):

هو السماد الناتج من تحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة و التـــي تعمل على تحلل أنسجة النباتات و عندما يتخمر بالكامل فانه يتحول إلى الدبال و هو مخصـــب جيـــد للتربة.

٢- فوائد الكومبوست ودوره فى الحفاظ على البيئة:

١- يعتبر الكومبوست مخزون رئيسي و مستمر للعناصر السمادية الضرورية لنمو النبـــات مثـــل النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم، الكبريت، الكالسيوم، الزنك، المغنسيوم، الحديد، الكلوريـــد وغيرها من العناصر الهامة.

٢- يمد ميكروبات التربة بالغذاء و الطاقة التي تمكنها من تحليـــل المـــادة العضـــوية و انطـــلاق العناصر الغذائية بالصورة الميسرة للنباتات.

٣- يحافظ على الاتزان البيولوجى لميكروبات التربة.

٤- يحسن الخواص الطبيعية و الكيمائية للتربة حيث تعمل المادة العضوية على تحســـين البنـــاء الأرضي في الأراضي الرملية و تحسين التهوية و التبادل الغازي في الأراضي الجيرية.

٥- يعمل على زيادة السعة التبادلية للتربة مما يرفع من قدرتها على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وعدم فقدها مع مياه الصرف.

٦- يمثل كعامل منظم للتربة ضد التغيرات السريعة في الحموضة و القلوية و الملوحة و العناصر السامة و بقايا المبيدات و التلوث الكيماوي.

٧- يحمى سطح التربة من التجريف بالمياه و الرياح و الاحتفاظ بتجمعات حبيبات التربة و زيادة السعة التشبعية للماء الميسر و الكلى بالتربة و زيادة ترطيب سطح التربة.

٨- يحافظ على درجة حرارة التربة ورطوبتها وتهويتها ونفاذيتها مما يؤدى إلى سهولة انتشار الجذور ونمو النباتات.

٩- يمد النبات بالمغذيات الضرورية

١٠- بصورة منتظمة طوال عمره و حسب احتياجاته لها سواء كانت عناصر كبرى أو صغرى.

١٠- يجعل الفوسفات و العناصر الصغرى الضرورية في صورة أكثر يسرا للامتصاص بواسطة النباتات.

١١- يعمل على زيادة قدرة الأراضي الرملية على الاحتفاظ بماء الري بزيادة قدرة حبيبات التربة على الالتصاق مع بعضها.

ثانيا: خطوات إعداد الكومبوست

يمكن تحديد أهم خطوات إعداد (إنتاج) الكومبوست فيما يلي:

١- يتم اختيار المساحة المخصصة للكومة علي أساس أن الطن يشغل حوالي (٢×٣م) وذلك بالقرب من مصدر مياه الري وتدك الأرض جيدا لمنع الرشح مع حفر قناة حولها بعرض ٢٠ سم وعمق ١٠ سم تنتهي بحوض تجميع الراشح حتى يمكن إعادة رش الكومة.

٢- يتم تقطيع النواتج الثانوية للمحاصيل الزراعية (المخلفات النباتية) إلى أجزاء صغيرة لزيادة مساحة سطحها و زيادة فاعلية الميكروبات على تحليل المركبات العضوية.

٣- تبنى الكومة في طبقات متتالية: حيث توضع طبقة من النواتج الثانوية للمحاصيل الزراعية (المخلفات النباتية) عرض (٢-٣م) وسمك (٥٠-٦٠سم) ثم توضع فوقها طبقة من المخلفات الحيوانية بسمك (١٠-١٥ سم) أو ترش بخليط من الأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية أو اللقاحات الميكروبية ويداس عليها بأقدام العمال لضغطها وتقليل الحجم . ويتم تكرار هذه

العملية مع تناوب طبقات المخلفات مع الرش بالماء والضغط حتى يتم كمر كل المخلفات لارتفاع (١.٥ – ٢ متر) ثم ترش من الخارج.

أو يتم فرش الطبقة الأولى حيث تمثل ١٠/١ (عشر) كمية النواتج الثانوية للمحاصيل الزراعية (المخلفات النباتية) المطحونة و يفرش فوقها ١٠/١ كمية السماد البلدي أو الروث ثم ننثر ١٠/١ المنشطات الآزوتية و الفوسفاتية والجير تدك هذه الطبقة بالجرار أو العمال. وتكون الطبقة الثانية حتى العاشرة مكرر بها ما تم بالطبقة الأولى و تغطى الطبقة الأخيرة بطبقة سمكها ٥ سم من السماد البلدي أو التربة.

٤- تغطى الكومة بعد ذلك وترطب بكميات من الماء مرة كل أسبوع شتاءا ومرتين إلي ثلاث مرات صيفا أو كلما لزم الأمر، ويراعي ألا يكون السماد جافا ولا يكون مشبعا بحيث إذا أخذت قبضة من الكومة علي عمق ٣٠ سم من مواضع متعددة وضغط عليها باليد رطبت اليد فقط – وتعتبر درجة الرطوبة هذه ضرورية جدا لنجاح عملية الكمر الهوائي ويجب المحافظة عليها حتى تمام النضج.

٥- في الحالة العادية ترتفع درجة الحرارة داخل الكومة بعد ٤٨ : ٧٢ ساعة إلي أكثر من ٥٠ ْ م وتزداد حتى ٦٦ – ٧٠ ْ م وتستمر علي ذلك عدة أسابيع علي حسب نوع المخلف النباتي وهذه الدرجة تكون كافية للقضاء علي جميع مسببات الأمراض والنيماتودا وبذور الحشائش.

٦- يتم التقليب بعد الأسبوع السادس ويفضل تقليب الكومة كل أسبوعين أو ثلاثة علي الأكثر بحيث ينتقل محيطها إلى وسطها و أعلاها إلى أسفلها مع رش المنشط البيولوجي وضبط الرطوبة (نسبة الرطوبة ٦٠%) وإعادة بناء الكومة وذلك للمساعدة علي خلط المكونات وزيادة التحلل.

٧- قد تمتد فترة تخمير الكومة حوالي ٢٠ أسبوع للمخلفات المحتوية على نسبة عالية من اللجنين مثل حطب القطن و مصاصة القصب.

٨- يمكن تغطية الكومة بغطاء قماش أو بلاستيك لحمايتها من التقلبات الجوية بشرط السماح بالتهوية وعدم زيادة الرطوبة حتى لا تتحول الكومة إلى ظروف لا هوائية.

٩- يمكن إضافة العناصر السمادية الميسرة بالكميات التي تساعد على النشاط الميكروبي.

١٠- يستدل على نضج المكمورة بانخفاض درجة الحرارة و اختفاء رائحة الأمونيا وتحويلها إلى اللون البني.

١١- بعد إنتاج الكومبوست يتم غربلته ثم تعبئته في شكائر تمهيدا لنقله أو يتم نقله مباشرة إلى الأراضي باستخدام المقطورات أوعربات النقل بدون تعبئته.

ويوضح شكل (١٥٥) صور لبعض من خطوات إنتاج الكومبوست.

العوامل التي تؤثر على تحلل المخلفات لإنتاج الكومبوست

يمكن تقسيم هذه العوامل إلى عوامل خارجية وعوامل أرضية كما يلي:

أ- العوامل الخارجية تشمل التركيب الكيماوي للمخلفات:

١- نسبة الكربون إلى النتروجين.

٢- محتوى المخلفات من اللجنين.

٣- درجة تقطيع المخلفات النباتية.

٤- طبيعة الميكروبات السائدة.

ب- العوامل الأرضية وهى تشمل :

١- درجة الحرارة. ٢-التهوية.

٣- الرطوبة. ٤- قوام و بناء التربة.

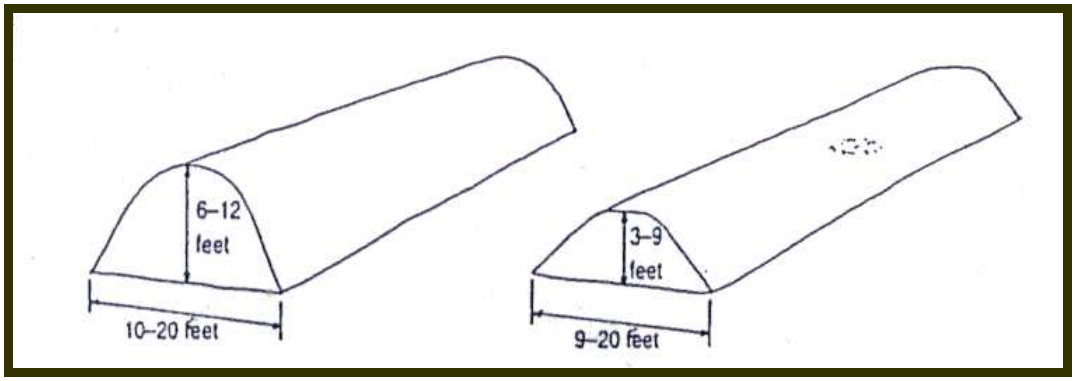
٥- محتوى الأرض من العناصر الصالحة مثل (النتروجين – الفوسفور – البوتاسيوم – الكبريت).



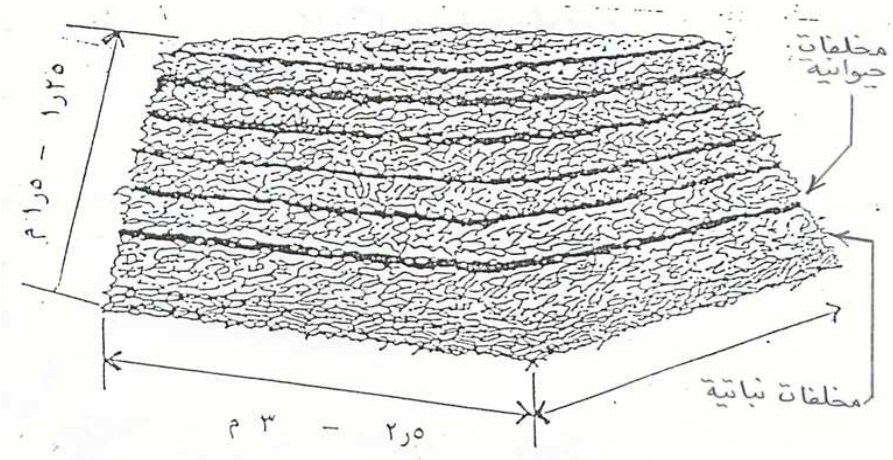
تقطيع المخلفات إلى أجزاء صغيرة



المكونات المختلفة للكومة



تشكيل الكومة بأبعاد معينة



طبقات الكومة



لودر لبناء الكومة مع الترطيب



تقليب الكومة السمادية مع الترطيب




شكل السماد العضوي (الكومبوست) بعد إنتاجه



غربلة الكومبوست



تعبئة الكومبوست في شكائر

شكل (١٥٥): خطوات إنتاج الكومبوست

ثالثا: آلات تقطيع المخلفات الزراعية

يوجد نوعين من آلات تقطيع المخلفات الزراعية :

١- آلات تقطيع المخلفات الخضراء :

==========

تستعمل لتقطيع المخلفات الخضراء مثل البرسيم و عيدان الذرة الخضراء كما يمكن استخدامها لتقطيع قش الأرز وتقسم هذه الآلات إلى:

أ- آلات تقطيع الأعلاف الخضراء الثابتة

ب- آلات حش وتقطيع الأعلاف الخضراء

أ- آلات تقطيع المخلفات الخضراء الثابتة

وتتكون هذه الآلة الثابتة من هيكل من الحديد يركب عليه جهاز التقطيع و هو عبارة عن سكينة ثابتة وسكاكين عريضة و حادة مركبة على درفيل يدار عن طريق محرك صغير .

و قد تزود الآلة بحصيرة متحركة لتوجيه المخلفات المراد تقطيعها إلى جهاز القطع و برافعة أمان لإيقاف حصيرة التلقيم أو تحريكها في اتجاه عكسي في حالة وجود أجسام صلبة متجهة نحو جهاز التلقيم ،و تقطع السكاكين المخلفات بالأطوال المطلوبة مع أمكان التحكم في أطوال القطع بزيادة أو نقص عدد السكاكين. ويوضح شكل (١٥٦) نموذج لآلات تقطيع المخلفات الخضراء الثابتة.





شكل (١٥٦): آلات تقطيع المخلفات الخضراء الثابتة

ب- آلات حش وتقطيع المخلفات الخضراء

وهى آلات تقوم بحش وتقطيع الأعلاف الخضراء داخل ماكينة واحدة . وتقسم حسب مصدر القدرة المتاح إلى آله ذاتية أي لها محرك لتشغيلها شكل (١٥٧ أ) أو تكون آلة تأخذ حركتها من الجرار شكل (١٥٧ ب) بينما يوضح شكل (١٥٨) قطاع في آلات حش وتقطيع الأعلاف الخضراء التي تأخذ حركتها وقدرتها من الجرار اما شكل(١٥٩) فيوضح كيفية تغذية وتقطيع مادة العلف (الذرة) وسرعة بعض الدرافيل المختلفة فى الماكينة.

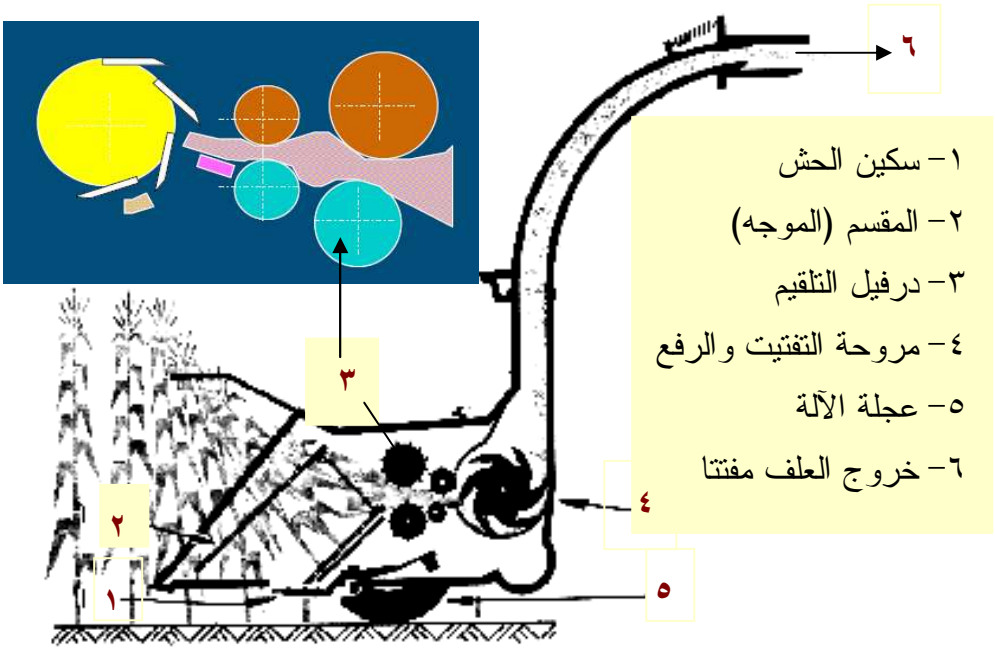


آلات حصاد وتقطيع المخلفات الخضراء الذاتية (أ)

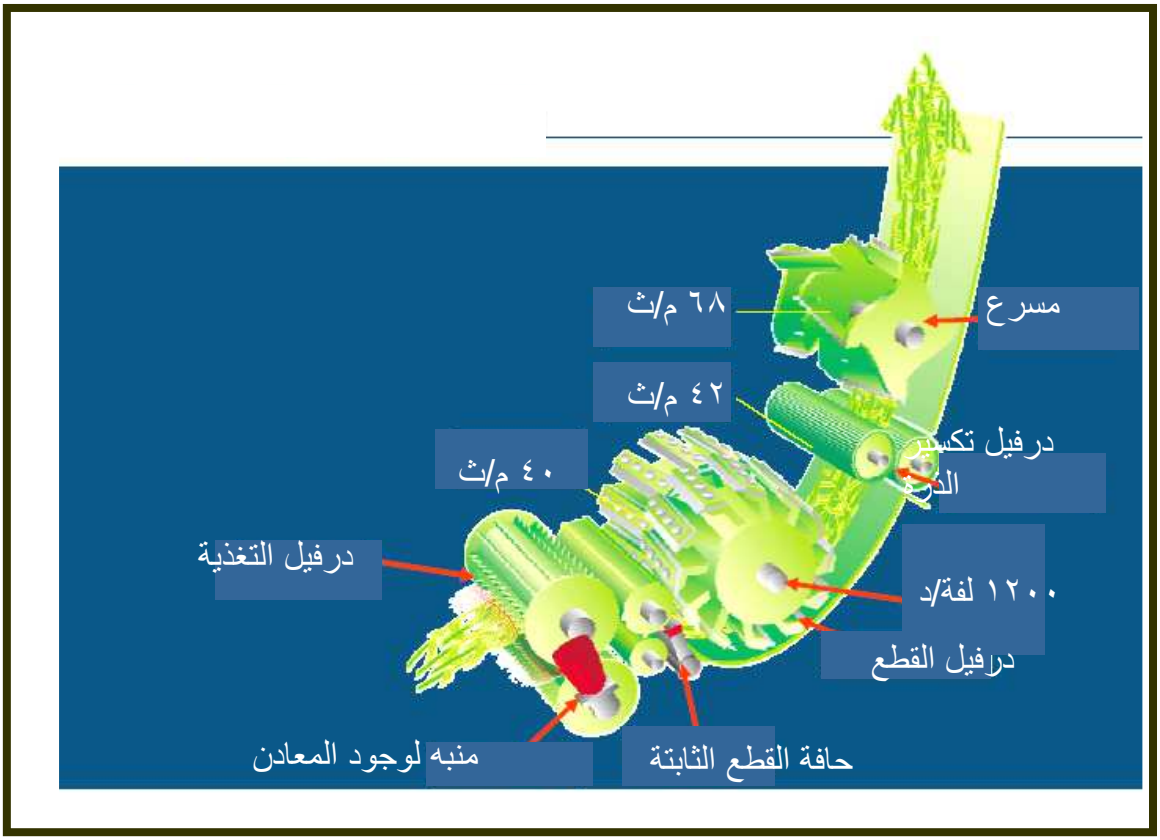


آلات حصاد وتقطيع المخلفات الخضراء التي مصدر قدرتها الجرار (ب)

شكل (١٥٧): آلات حصاد وتقطيع المخلفات الخضراء



شكل (١٥٨): قطاع في آلات حصاد وتقطيع المخلفات الخضراء التي تأخذ حركتها وقدرتها من الجرار الزراعي



شكل (١٥٩): شكل مجسم يوضح كيفية تغذية وتقطيع مادة العلف (الذرة) وسرعة الدرافيل

٢- آلات تقطيع المخلفات الجافة :

وهذه الآلة تصلح لجميع أنواع الأحطاب (ذرة – قطن – جريد النخيل – زعازيع القصب). وتكون نواتج التقطيع لهذه الآلة لا تزيد عن ٢٠ مم و تستخدم أيضا لتقطيع قش الأرز وكذلك أشجار الموز الجافة. وتتكون غالبية هذه الآلات من ٩ سكاكين ثمانية منهم مثبتة على مروحة وواحدة ثابتة وبالماكينة عدد ٢ درفيل لسحب العيدان.

وتعمل هذه الآلة ثابتة بواسطة جرار ٦٠حصان حيث يتم نقل الحركة للسكاكين بواسطة السيور والطارات شكل (١٦٠). أو تكون الآلة ثابتة ذاتية الحركة (ذات محرك مستقل) ويتم نقل الحركة للسكاكين بواسطة جنزير وعجلات مسننة أو السيور والطارات شكل (١٦١).



شكل (١٦٠): آلة تقطيع الأعلاف الجافة التي تأخذ قدرتها من عمود الإدارة الخلفي بالجرار



شكل (١٦١): آلة تقطيع الأعلاف الجافة ذاتية الحركة (التي تأخذ قدرتها من محرك مستقل) والعمال أثناء تلقيمها بالمخلفات

رابعا: آلات تقليب الكومبوست (الأسمدة العضوية)

لضمان كفاءة إنتاج عملية انتاج السماد العضوى (الكومبوست) يفضل وجود آلة للتقليب لاتمام عملية التهوية وسهولة إضافة الماء و إضافة المنشط البكتيري إذا لزم الأمر ويتواجد العديد من آلات تقليب الكومبوست وقد يكون لبعض منها نظرية عمل مختلفة عن الأخرى وفيما يلي بعض من هذه الآلات :

١ – آلات التقليب الذاتية ذات الكتينة

وهى آلات تقوم بالتحرك على جانبي الكومة بحيث تكون الكومة في منتصفها ويوجد درفيل التقليب بالآلة مواجها للكومة ومع تحرك الآلة للأمام ودوران الدرفيل يتم تقليب الكومة في نفس الموقع ويوضح شكل (١٦٢) أحدى هذه الأنواع. والآلة المعروضة بالشكل ذات محرك قدرته ٨٠ حصان وهيكلها على هيئة نفق والمسافة بين الكاتينتين ٣ متر وعرضها ٣ر٥ متر وارتفاعها ٢.٢ متر وتقوم بتقليب ٨٠٠ متر طولي في الساعة.



شكل (١٦٢): آلة تقليب الكومبوست الذاتية ذات الكاتينة

بينما يوضح شكل (١٦٣) مجموعة أخرى من آلات تقليب الكومبوست في نفس الموقع للكومة وهى آلات ذاتية الحركة ذات الكتينة تعمل معا بإحدى محطات إنتاج الكومبوست الكبيرة.



شكل (١٦٣): مجموعة من آلات تقليب الكومبوست في نفس الموقع للكومة والذاتية الحركة ذات الكتينة تعمل معا بإحدى محطات إنتاج الكومبوست الكبيرة

٢ – آلات التقليب المتصلة بالجرار

وهى آلات تقوم بالتحرك على جانبي الكومة بحيث تكون الكومة في منتصفها ويوجد درفيل التقليب بالآلة مواجها للكومة ومع تحرك الآلة للأمام ودوران الدرفيل يتم تقليب الكومة في نفس موقعها ويكون مصدر الحركة للآلة ولدرفيل التقليب هو عمود الإدارة الخلفي للجرار الزراعي ويوضح شكل (١٦٤) هذا النوع من آلات التقليب .



شكل (١٦٤): آلات تقليب الكومبوست المتصلة مع الجرار ومصدر قدرتها

٣- آلات التقليب للموقع المجاور الذاتية الحركة

وهى آلات تقوم بالتحرك على جانبي الكومة بحيث تكون الكومة في منتصفها ثم تقوم الآلة بتحريك الكومة كلها من موقعها ورفعها وقلبها إلى الموقع المجاور للكومة وتترك موقع الكومة الأساسي خالي ويوضح شكل (١٦٥) هذا النوع من آلات التقليب.

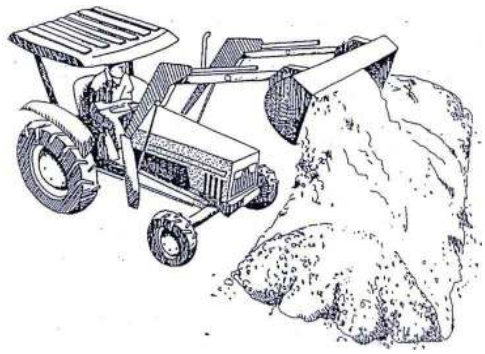


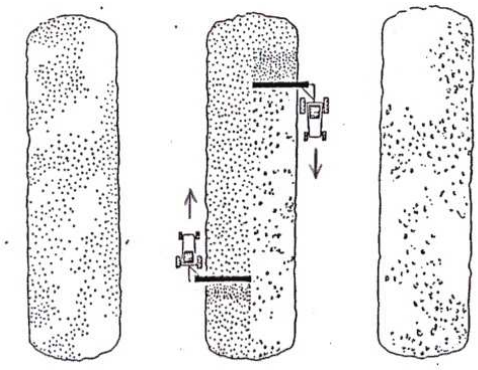
شكل (١٦٥): آلات تقليب الكومبوست للموقع المجاور والذاتية الحركة

٤- معدات التقليب من على الجانبين

وهى لوادر تقوم بالتحرك على جانب الكومة الأيمن لتقليب نصف الكومة في موقعها ثم التحرك على جانب الكومة الأيسر لتقليب نصف الكومة الآخر في موقعها أيضا وبالتالي تقليب الكومة كلها ويوضح شكل (١٦٦) هذا النوع من معدات التقليب.







شكل (١٦٦): معدات تقليب الكومة من على الجانبين

٥- آلات التقليب الذاتية العملاقة

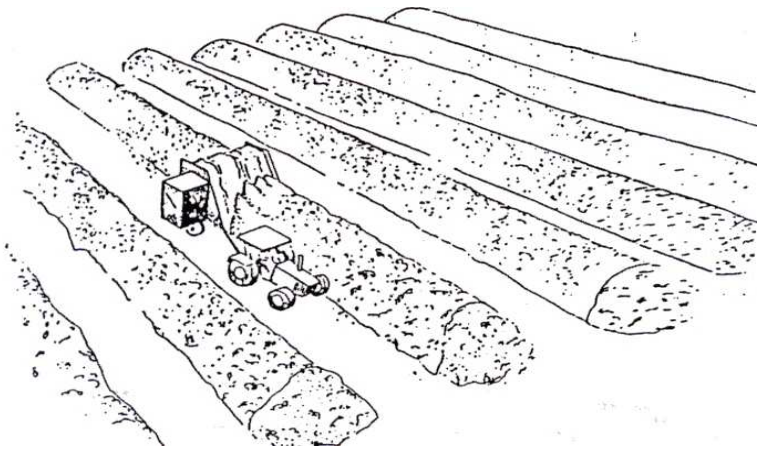
وهى آلات عملاقة تقوم بالتحرك على جانبي الكومة بحيث تكون الكومة في منتصفها ولها درفيلين لتقليب كومة الكومبوست فى موقعها وهى تستخدم لتقليب الكومات الكبيرة الحجم ويوضح شكل (١٦٧٦) هذا النوع من آلات التقليب.



شكل (١٦٧): آلات تقليب الكومبوست الذاتية العملاقة

٦- آلات التقليب بالرفع لأعلى

وهى آلات تقوم بالتحرك على جانبي الكومة بحيث تكون الكومة في منتصفها وتجر بالجرار وهى مزودة بسير رفع قلاب لتقليب كومة الكومبوست في موقعها عن طريق رفعها لأعلى ثم تركها لتسقط مرة أخرى على الأرض في نفس موقعها السابق وبالتالي يتم التقليب والتهوية للكومة ويوضح شكل (١٦٨) هذا النوع من آلات التقليب.



شكل (١٦٨):آلات تقليب كومة الكومبوست بالرفع

التدريبات العملية

التدريب الأول : التشغيل الآمن لآلات تقطيع الأعلاف

الهدف

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: إجراء عملية تشغيل آلات تقطيع الأعلاف الخضـــراء الثابتة بطريقة آمنة.

الأدوات والمعدات المستخدمة في التدريب:

آلة تقطيع الأعلاف الخضراء الثابتة – حزم أعلاف خضراء كثيرة (بعدد الطلاب علـــى الأقـــل) – مكان متسع مناسب للتدريب.

خطوات إجراء التدريب:

١- ضع الماكينة في مكان مناسب ومتسع وبجوارها رص حزم الأعلاف الخضراء.

٢- ضع مشمع مناسب أمام الماكينة لسقوط الأعلاف الخضراء عليه بعد تقطيعها.

٣- شغل آلة تقطيع الأعلاف الخضراء الثابتة عن طريق تشغيل المحرك إما بجذب حبـــل طـــارة التشغيل أو بتوصيل الكهرباء للماكينة ثم أضغط على مفتاح التشغيل إذا كانـــت الآلـــة تعمـــل بالكهرباء.

٤- لقم الماكينة بحزم الأعلاف الخضراء من خلال فتحة التلقيم بالماكينة وراعى أن يـــتم التلقـــيم بطريقة منتظمة وآمنة.

٥- أوقف تشغيل الماكينة بعد الانتهاء من تقطيع جميع الأعلاف الخضراء المطلوب تقطيعها.

٦- نظف الماكينة ووضعها في مكان تخزينها السابق.

٧- إنقل العلف الأخضر المقطع إلى المكان المطلوب نقله إليه.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	تجهيز آلة تقطيع الأعلاف الخضراء الثابتة للعمل.				
٢	تشغيل آلة تقطيع الأعلاف الخضراء الثابتة.				
٣	تلقيم الماكينة بحزم الأعلاف الخضراء من خلال فتحة التلقيم بالماكينة مع مراعات أن يتم التلقيم بطريقة منتظمة وآمنة.				
٤	ايقاف تشغيل الماكينة عقب الانتهاء من تقطيع جميع الأعلاف الخضراء المطلوب تقطيعها.				
٥	تنظيف الماكينة من بقايا العلف الأخضر.				
٦	**إتباع احتياطات الأمن والسلامة عند إجراء عملية تشغيل آلة تقطيع الأعلاف الخضراء الثابتة.**				
	التقييم العام لأداء الطالب				

التدريب الثانى : التشغيل الآمن لآلات تقطيع الأعلاف الجافة

الهدف

بنهاية الحصة العملية يكون الطالب قادراً على: إجراء عملية تشغيل آلات تقطيع الأعلاف الجافة بشكل آمن.

الأدوات والمعدات المستخدمة في التدريب:

آلة تقطيع الأعلاف الجافة – حزم أعلاف جافة كثيرة (بعدد الطلاب على الأقل) – مكان متسع مناسب للتدريب.

خطوات إجراء التدريب:

١- ضع الماكينة في مكان مناسب ومتسع وبجوارها رص حزم الأعلاف الجافة المراد تقطيعها.
٢- ضع مشمع مناسب أمام الماكينة لسقوط الأعلاف عليه بعد تقطيعها.
٣- صل وأشبك عمود الكردان بين عمود الإدارة الخلفي للجرار وعمود إدارة الآلة.
٤- ضع الماكينة على أن يكون اتجاه الرياح بالمنطقة في اتجاه التلقيم ومنه إلى مؤخرة الآلة.
٥- شغل الجرار ووضع ذراع تشغيل عمود الإدارة الخلفي للجرار عند السرعة المطلوبة للتشغيل وذلك إذا كانت الآلة مصدر قدرتها هو الجرار الزراعي أو يتم تشغيل آلة تقطيع الأعلاف الجافة الذاتية عن طريق تشغيل المحرك الخاص بها .
٦- لقم الماكينة بحزم الأعلاف الجافة من خلال فتحة التلقيم بالماكينة مع مراعات أن يتم التلقيم بطريقة منتظمة وآمنة.
٧- أوقف تشغيل الماكينة عقب الانتهاء من تقطيع جميع الأعلاف الجافة المطلوب تقطيعها أو توقف محرك الجرار(إذا كانت الآلة مصدر قدرتها هو الجرار الزراعي).
٨- فك الماكينة من الجرار (إذا كانت الآلة مصدر قدرتها هو الجرار الزراعي) ثم نظيف الماكينة بعد الانتهاء من العمل وضعها في مكان تخزينها السابق.
٩- إنقل العلف الجاف المقطع إلى المكان المطلوب نقله إليه.

التقييم

يقوم المدرس بتقييم أداء الطالب بوضع علامة (√) أمام مستوى أداء الطالب من خلال الجدول التالى [للمدرس إضافة المزيد من عناصر التقييم]:					
	عناصر التقييم	مستوى أداء الطالب (مدى إتقانه للمهارة)			
		لم يتقن	إتقان متوسط	إتقان جيد	إتقان تام
١	شبك آلة تقطيع الأعلاف الجافة مع الجرار عن طريق عمود الكردان.				
٢	وضع مقدمة الجرار والآلة من الأمام للخلف مع اتجاه الرياح بالمنطقة.				
٣	تشغيل محرك الجرار وتعشيق ذراع عمود الإدارة الخلفي للجرار عند السرعة المطلوبة للتشغيل وبالتالي تشغيل آلة تقطيع الأعلاف الجافة.				
٤	تلقيم الماكينة بحزم الأعلاف الجافة من خلال فتحة التلقيم بالماكينة مع مراعات أن يتم التلقيم بطريقة منتظمة وآمنة.				
٥	ايقاف تشغيل محرك الجرار عقب الانتهاء من تقطيع جميع الأعلاف الجافة المطلوب تقطيعها.				
٦	تنظيف الماكينة بعد انتهاء العمل.				
٧	**إتباع احتياطات الأمن والسلامة عند إجراء عملية تشغيل آلة تقطيع الأعلاف الجافة.**				
	التقييم العام لأداء الطالب				

التدريب الثالث:القيام بزيارات ميدانية لمحطات إنتاج الكومبوست

يقوم المدرس بالترتيب مع إحدى محطات أو مصانع إنتاج الكومبوست (السماد العضوي) بالمحافظة المتواجد بها المدرسة أو بمحافظة مجاورة للقيام بزيارة ميدانية إليها وتحديد موعد الزيارة ثم يقوم المدرس بالترتيب مع إدارة المدرسة والطلاب على القيام بهذه الزيارة الميدانية إلى محطة إنتاج الكومبوست وذلك لمشاهدة خطوات إنتاج الكومبوست وكذلك التعرف على الآلات المستخدمة قبل وأثناء وعقب عملية الإنتاج لهذا السماد العضوي وخاصة آلات تقطيع الأعلاف المستخدمة – لوادر إعداد الكومة وضبطها – آلات تقليب وترطيب الكومة – آلات الغربلة وآلات التعبئة للكومبوست وغيرها من الآلات والمعدات والوسائل المتواجدة بالمحطة .

كما يجب أن يقوم المدرس قبل الزيارة بإعطاء الطلاب كافة التعليمات التنظيمية التي يجب إتباعها أثناء الزيارة حتى يتركوا صورة مشرفة عن المدرسة.

تذكر أن

١- تستخدم ماكينات قص النجيل في عمليات قص النجيل (الجازون) بمستوى قص ثابت عن سطح الأرض ومن أنواع هذه الماكينات :

أ- ماكينات قص النجيل التي تدار وتوجه باليد

ب- ماكينات قص النجيل الميكانيكية ذات المحرك والتي توجه باليد

ج- جرارات قص النجيل

٢- ملاحظات تراعى عند استخدام ماكينات قص النجيل التي تدار وتوجه باليد:

أ. يجب مراعاة جفاف النجيل (الجازون) والتربة من أي بلل عند أجراء عملية القص.

ب. يراعى عدم ترك الماكينة بعد الانتهاء من العمل بدون نظافة.

ج.يراعى سن (تجليخ) حد القطع للسكينة الثابتة والسكينة المروحية بين حين وآخر .

٣- ملاحظات تراعى عند استخدام ماكينات قص النجيل التي تدار بالموتور وتوجه باليد:

١- نظافة السكينة برفع الماكينة على حامل وتنظيفها

٢- اختيار المستوى المناسب للقص قبل التشغيل

٣- عند دوران المحرك يجب جذب يد التشغيل بشدة

٤- يتم تزويد السرعة لدوران السكينة تدريجيا وحتى العلامة المحددة

٥- يتم التشغيل في المسطحات الخضراء الجافة النظيفة والخالية من الأحجار وما شابه ذلك.

٦- أقصى زمن للتشغيل ربع ساعة ثم يوقف المحرك لمدة خمس دقائق ثم يعاد تشغيله ربع ساعة أخرى وهكذا.

٧- إيقاف الماكينة ب خفض السرعة تدريجيا حتى علامة الإيقاف.

٤- أهمية استخدام الحلب الآلي:

١- سحب اللبن من الضرع في أقل زمن ممكن.

٢- حلب اللبن خالص من الشوائب والملوثات وبالتالي تحسين جودة المنتج.

٣- وقاية الضرع من الالتهابات.

٤- الحفاظ على الحيوانات من انتقال العدوى.

٥- تقليل تكاليف إجراء عملية الحلب وخاصة في المزارع الكبيرة.

٥- من نظم المحالب الآلية :

١- نظام وحدات الحلب المتنقلة

٢- نظام الحلب بالأقساط

٣- نظام الحلب بالمواسير

٤- نظام الحلب ذو المكان الخاص

٥- نظام الحلب الأوتوماتيكي

٦- نظام الحلب بالوعاء أو القسط

وهو عبارة عن نظام يتم فيه تركيب وحدة التفريغ في مكان خارج عنبر التربية ويتم تركيب مواسير تفريغ الهواء في جانب العنبر وتوصل بصمام تحكم يتصل بخرطوم طويل يصل إلى وحدة الحلب في ماسورة تفريغ الهواء ويتم إمداد وحدة الحلب بمصدر تفريغ الهواء وبذلك يتم حلب الحيوانات وهى في مكانها في العنبر.

٧- نظام المحلب المتنقل

وهو نظام يكون فيه طلمبة التفريغ ووحدة الحلب مثبتان معا على شاسيه ذو عجلات يتم نقلها بين الحيوانات في العنبر.

٨- يتميز نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر بالآتي :

أ- نقل اللبن عن طريق الأنابيب فلا يحتاج إلى عمالة لنقله.

ب- لا يحتاج إلى نقل الأبقار من مكانها.

ج- لا يحتاج إلى إنشاء مبنى خاص.

٩- عيوب نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر:

١- تكاليف إنشاء أكبر من النظم السابقة.

٢- يحتاج إلى كمية مياه كبيرة لعملية الغسيل.

٣- يقل الضغط في خط الأنابيب كلما زاد الطول

٤- صعوبة حساب الإنتاج اليوم لكل بقرة على حدة.

٥- العامل يقف على نفس المنسوب التي تقف عليه البقرة.

٦- ارتفاع منسوب الأنابيب عن منسوب الضرع قد يسبب انخفاض التفريغ داخل الضرع.

٧- يحتاج النظام إلى طلمبة تفريغ عالية السعه والى خط تفريغ كبير.

١٠- **نظام الحلب ذو المكان الخاص** وهو نظام حليب ثابت في مكان مستقل عن مكان التربية.

من مميزاته

١- يحتاج إلى مجهود أقل في التشغيل.

٢- يعطى مرونة في زيادة عدد الأبقار التي يتم حلبها في الساعة الواحدة.

٣- لا يحتاج إلى أي نوع من الفرش أسفل الحيوان أثناء عملية الحليب.

٤- قصر طول أنابيب التفريغ وسحب اللبن مما يقلل مشاكل التفريغ.

٥- يمكن لعامل واحد أن يشغل النظام كله بكفاءة عالية.

من عيوبه:

١- التكاليف الإنشائية عالية.

٢- يجب نظافة مكان انتظار الأبقار المستعدة للحليب.

٣- بطئ نظام تداول ونقل الأبقار الحلابة والأبقار الجافة في هذا النظام .

١٣- **نظام الحلب الأوتوماتيكي:**هو نظام حليب ثابت في مكان مستقل عن مكان التربية. ويتم فيه أكثر الأعمال الخاصة بعملية الحلب أوتوماتيكيا.

١٤- **تشمل مكونات جهاز الحلب الآلي**

١- وحدة التفريغ

٢- وحدة النبضات

٣- وحدة الحليب

٤- وحدة نقل اللبن

١٥- **تتكون وحدة التفريغ من الآتي:**

١- طلمبة تفريغ الهواء

٢- الحاجز أو الخزان

٣- المصيدة

٤- منظم الضغط

٥- مبين ضغط التفريغ

٦- خط أنابيب التفريغ

١٦- **تتم عملية نظافة المحلب وغسيله بعد الحلب مباشرة علي ثلاث مراحل.**

١- الغسيل بالماء الفاتر ويستمر لمدة دقيقتين.

٢- الغسيل بالمنظف القلوي ويكون بمعدل ١٢٥ جرام لكل ٤٠ لتر ماء دافئ ٦٠ درجه مئويـــة وتستمر هذه الدورة حوالي ١٥ دقيقه.

٣- عملية الشطف النهائي بالماء الفاتر وتستمر حوالي ٥ دقائق للتخلص من بقايا المنظف.

١٧- تعريف الكومبوست (السماد العضوي)

الكومبوست هو السماد الناتج من تحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة الموجـــودة فـــي التربة و التي تعمل على تحلل أنسجة النباتات.

١٨- فوائد الكومبوست:

١- يعتبر الكومبوست مخزون رئيسي و مستمر للعناصر السمادية الضرورية لنمو النبات. يمـــد ميكروبات التربة بالغذاء و الطاقة التي تمكنها من تحليل المادة العضوية و انطلاق العناصـــر الغذائية بالصورة الميسرة للنباتات.

٢- يحافظ على الاتزان البيولوجي لميكروبات التربة.

٣- يعتبر محسن لخواص الطبيعية و الكيماوية للتربة.

٤- يعمل على زيادة السعة التبادلية للتربة.

٥- يمثل كعامل منظم للتربة ضد التغيرات السريعة في الحموضة و القلوية و الملوحة و العناصر السامة و بقايا المبيدات و التلوث الكيماوي.

٦- يحمى سطح التربة من التجريف بالمياه و الرياح و الاحتفاظ بتجمعات حبيبات التربة وزيـــادة السعة التشبعية للماء الميسر و الكلى بالتربة و زيادة ترطيب سطح التربة.

٧- يحافظ على درجة حرارة التربة ورطوبتها وتهويتها ونفايتها.

٨- يمد النبات بالمغذيات الضرورية و بصورة منتظمة طوال عمره و حسب احتياجاته لها سواء كانت عناصر كبرى أو صغرى.

٩- يساعد على إمتصاص الفوسفات و العناصر الصغرى الضرورية بواسطة النباتات.

١٠- يعمل على زيادة قدرة الأراضي الرملية على الاحتفاظ بماء الري بزيـــادة قـــدرة حبيبـــات التربة على الالتصاق مع بعضها.

١٩- تقسم العوامل التي تؤثر على تحلل المخلفات لإنتاج الكومبوست إلى:

أ- العوامل الخارجية ب- العوامل الأرضية والجوية

٢٠- تنقسم آلات تقطيع المخلفات الزراعية إلى:

أ- آلات تقطيع المخلفات الخضراء:-

ب- آلات تقطيع المخلفات الجافة :-

٢١- تقسم آلات تقليب الكومبوست إلى:

١- آلات التقليب الذاتية ذات الكتينة .

٢- آلات التقليب المتصلة بالجرار.

٣- آلات التقليب للموقع المجاور الذاتية الحركة .

٤- معدات التقليب من على الجانبين.

٥- آلات التقليب الذاتية العملاقة.

٦- آلات التقليب بالرفع لأعلى.

٧- آلات التقليب للموقع المجاور الذاتية الحركة .

تدريبات (تمارين)

١- أذكر أنواع ماكينات قص النجيل ؟

٢- أذكر الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام ماكينات قص النجيل التي تدار وتوجه باليد؟

٣- أذكر الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام ماكينات قص النجيل التي تدار بالموتور وتوجه باليد؟

٤- أذكر أهمية استخدام الحلب الآلي؟

٥- أذكر نظم الحلب الآلي ؟

٦- وضح باختصار نظام الحلب بالوعاء أو القسط و نظام المحلب المتنقل؟

٧- أذكر مميزات وعيوب نظام الحلب بالمواسير داخل العنبر و نظام الحلب ذو المكان الخاص؟

٨- أذكر مكونات جهاز الحلب الآلي؟

٩- أذكر أشكال عنابر المحالب الآلية ؟

١٠- تتم عملية الغسيل للمحلب الآلي علي ثلاث مراحل أذكر هذه المراحل مع تحديد زمن كل مرحلة بالتقريب ؟

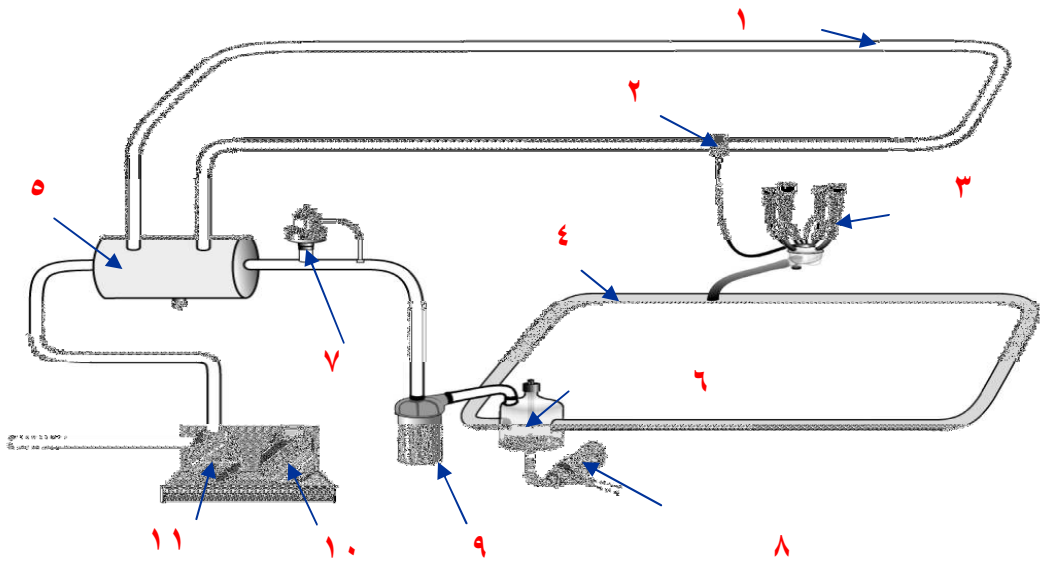
١١- عرف الكومبوست وما هي أهم فوائده ؟

١٢- أذكر في نقاط محددة خطوات إعداد (إنتاج) الكومبوست ؟

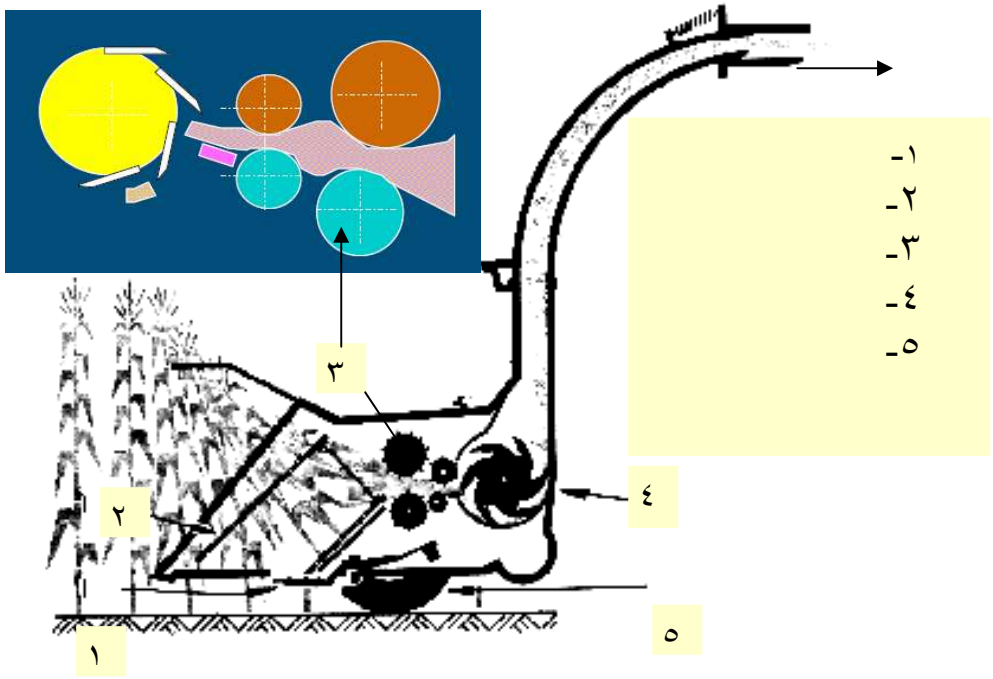
١٣- أذكر أنواع آلات تقطيع المخلفات الزراعية ؟

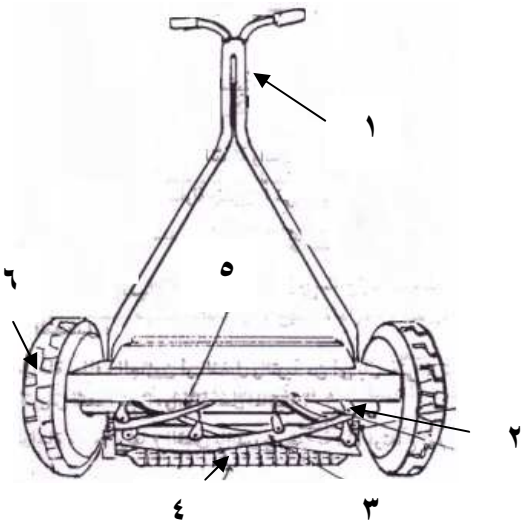
١٤- أذكر خمسة من الآلات المستخدمة في تقليب الكومبوست ؟

١٥- أكمل بيانات الرسومات التالية :



١-
٢-
٣-
٤-
٥-
٦-
٧-
٨-
٩-
١٠-
١١-





١-
٢-
٣-
٤-
٥-

المراجع

" **الميكنة الزراعية – الآلات الزراعية"** ٢٠٠٧. الصف الثانى الثانوى الزراعى .الشعبة الزراعية - أ.د.أحمد الراعى إمام، أ.د.متولى يعقوب بغدادى ،م.جابر محمد الجندى - قطاع الكتب . وزارة التربية والتعليم .ج.م.ع.

" **الميكنة الزراعية** " ٢٠٠٦– الصف الثالث الثانوي "الشعبة الزراعية" مجال الميكنة الزراعية – وزارة التربية والتعليم – جمهورية مصر العربية.

"الجرارات الزراعية" ٢٠٠٥ - أ.د. أحمد الراعى إمام، د.عبد العال زكى تايب. كلية الزراعة . جامعة القاهرة.

"**الآلات الزراعية** " **٢٠٠٥**– الصف الثانى – الإنتاج النباتى – المؤسسة العامة للتعليم الفنى والتدريب المهنى – الادارة العامة لتصميم وتطوير المناهج – المملكة العربية السعودية.

" **محاضرات فى الجرارات والآلات الزراعية (دراسات عليا)" ٢٠٠٣** - د. عبد العال زكى تايب ، د.محمد سيد عمران . قسم الهندسة الزراعية . كلية الزراعة. جامعة القاهرة.

" **الإنتاج النباتي** " – التدريب العملي للعلوم الزراعية الخاصة **٢٠٠٣**– الصف الثاني الثانوي الشامل المهني – الفرع الزراعي – تخصص الإنتاج النباتي – تأليف د. مصطفى محمد قرنفلة، د. مازن محمد عكاوي، د. حسن أحمد زيادة، م. هاني عبدالله مراد، م. ماجد حسني الشروف، م. فوزي رزق شديد – وزارة التربية والتعليم – المملكة الأردنية الهاشمية.

" **الآلات الزراعية – أنواعها وطرق تقييم أدائها** " **٢٠٠١**– د. مسعد محمد منصور الدناصوري – المكتبة الأكاديمية.

" **الجرارات الزراعية" ٢٠٠٠** - أ.د. جمال الدين محمد نصر، د.عبد العال زكى تايب. كلية الزراعة . جامعة القاهرة.

" **الميكنة الزراعية (الجزء الأول والثانى والثالث)" ١٩٩٨** - أ.د. حسن على فؤاد - قسم الهندسة الزراعية. كلية الزراعة. جامعة الأزهر.

" **أساسيات الآلات الزراعية** " **١٩٩٧** د.أ. كنبر، روي بيتر، إ. ل. بارجر تعريب د. أحمد السيد أحمد، د. عمر سليمان علي حسن– دار المريخ – المملكة العربية السعودية.

"**مبادئ الميكانيكا الهندسية**" ١٩٩٣ الطبعة الثالثة فوزي ، أ. مكتبة عين شمس . ٤٤ ش قصر العيني ، القاهرة .

" **الجرار والآلات الزراعية** " ١٩٨٧ - أ.د. محمد نبيل العوضى - قسم الهندسة الزراعية . كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

" **ميكنة العمل المزرعى** " ١٩٨٦- أعضاء هيئة التدريس بقسم الهندسة الزراعية - قسم الهندسة الزراعية . كلية الزراعة. جامعة القاهرة.

من البرامج التدريبية "الجرارات الزراعية تشغيل، صيانة إقتصاديات" ١٩٨٢.أ.د. أحمد الراعى إمام (١٩٨٢) الإدارة العامة للتدريب . وزارة الزراعة.ج.م.ع.

"**الجرارات الزراعية** " ١٩٨١ أ.د. جورج باسيلى حنا -. مكتبة الفنون . القاهرة.

" **الجرارات والآلات الزراعية** " ١٩٨١ - أ.د. السيد يوسف غنيم - المعهد العالي للتعاون الزراعي بشبرا الخيمة.

" **الميكنة والجرارات الزراعية**" ١٩٧٦ - أ.د. جورج باسيلى حنا . كلية الزراعة . جامعة القاهرة.

" **الميكنة الزراعية**" ١٩٧٣ - صادق ، ر . م . مكتبة الطليعة . أسيوط .

الأسس التكنولوجية "هندسة الجرارات " - د. بواكيم كونراد، ترجمة المهندس محمد عبد المجيد نصار. مؤسسة الأهرام بالقاهرة ، الؤسسة الشعبية للتأليف بليبزج.

" **آلات الزراعة** " ١٩٦٠ - أ.د. جورج باسيلى حنا - دار القاهرة للطباعة.

ثانياً :**مراجع باللغة الإنجليزية:**

Buriak, P., E. W. Osborne. (١٩٩٦). Physical Science Application in Agriculture. Interstate Publishers, Inc . Danville , Illinois.

Culpin,C. (١٩٨١). Farm Machinery. GRANADA Pub. London.

FMO. (١٩٨٤).Fundamentals of Machine Operation. John Deere Service Training Dept., Moline, Illinois. USA.

Johnson , D. M., J. Harper , D. E. Lawver ,and P. Buriak. (١٩٩٨). Mechanical Technology in Agriculture. Interstate Publishers, Inc . Danville , Illinois.

Hunt, D. (١٩٧٩). Farm Power and Machinery Management. IOWA Stat Univ. Press.

Kepner, R. A.; Bainer R. and Barger, E. L. (١٩٨٠). Principles of Farm Machinery. AVI Pub. Co.,INC.

Liljedahl, J. B., W. M. Carbton , P. K. Turnquist , and D. W. Smith. (١٩٧٩). Tractor and Their Power. McGraw Hill . New York.

RNAM (١٩٨٣). Test Codes & Procedures for Farm Machinery Technical Series No. ١٢ - Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Regional Network for Agricultural Machinery.

Shippen, J. M., and J. C. Turner. (١٩٦٦). Basic Farm Machinery. Volume ١. PERGAMOM PRESS . New York.

ثالثاً :مراجع الإنترنت:

http://www.Lab Safety Supply - EZ Facts Safety Info - Document #٢٢١, Proper Lifting Techniques.htm

http://www.aslrra.org/images/news_file/Pinch٪ ٢٠Point٪ ٢٠Injuries.pdf

http://www.cdc.gov/NIOSH/face/stateface/NY/٠٢ny٠٢٦.html .Case Report: ٠٢NY٠٢٦

http://www.cdc.gov/nasd/docs/d٠٠١٦٠١-٠٠١٧٠٠/d٠٠١٦٠٤/d٠٠١٦٠٤.html Copyright © ٢٠٠٢ Farm Safety Association Inc.

http://www.ces.purdue.edu/extmedia/S/S-٧٣.html. Beware Of Machine Hazards. Purdue University Cooperative Extension Service West Lafayette, IN ٤٧٩٠٧

http://ohioline.osu.edu/hyg-Fact/٢٠٠٠/٢٠٦٠.html. Points of Peril AEX-٩٩٤.٣-٠٤

www.south٤٠.net/implements_used.htm. Agricultural Machine.

www.marketfarmequipment.com/Chisel_Plow_Level. REMLINGER Products.