

مقرر آلات الخدمة الزراعية

السنة الرابعة الفصل الدراسي الثاني دورة ٢٠٢٣-٢٠٢٤

مدرس المقرر د. احمد قباطي = د سامر العمر

الفصل الأول: التقسيم العام للآلات الزراعية

هناك أسس عديدة يتم على أساسها تقسيم الآلات الزراعية ومن أهمها
أولاً: تقسيم الآلات الزراعية من حيث الوظيفة (العمليات الزراعية التي تقوم بها) إلى:
المجموعة الأولى: آلات تهيئة وتجهيز الأرض للزراعة وتشمل :

(١) آلات إعداد مرقد البذرة (آلات الإثارة الأولية):

المحاريث الحفارة ، المحاريث القلابة ، المحاريث الدورانية

(٢) آلات تتميم مرقد البذرة (آلات الإثارة الثانوية):

الأمشاط ، المهارس ، المراديس

(٣) آلات إعداد خاصة (آلات الإثارة الخاصة):

محاريث تحت التربة ، آلات التسوية ، آلات التخطيط وشق القنوات

المجموعة الثانية : آلات البذر والزراعة وتشمل :

(١) آلات الزراعة الكثيفة : آلات النثر، آلات التسطير.

(٢) آلات الزراعة الدقيقة: الزراعة في صفوف ، الزراعة في جور ، آلات التسطير الدقيقة.

(٣) آلات الشتل.

(٤) آلات زراعة المحاصيل الدرنية.

المجموعة الثالثة : آلات خدمة المحصول النامي وتشمل :

(١) آلات العزيق.

(٢) آلات التسميد.

(٣) آلات الرش والتعفير.

(٤) معدات الري.

المجموعة الرابعة : آلات الحصاد وتشمل :

(١) آلات حصاد الأعلاف الخضراء.

(٢) آلات حصاد الحبوب.

(٣) آلات حصاد المحاصيل الجذرية والدرنية.

(٤) آلات حصاد خاصة (مثل آلات حصاد الذرة ، آلات جنى القطن).

المجموعة الخامسة : آلات تجهيز المحاصيل ونقلها :

(١) آلات الدراس والتذرية . (٢) آلات الضم والدراس والتذرية.

(٣) آلات التبيل والكبس . (٤) المقطورات الزراعية .

ثانياً: تقسيم الآلات الزراعية من حيث فئة الشبك:

تقسم الآلات الزراعية تبعاً لبعض الأبعاد القياسية الخاصة بالإطار ونقط الشبك الموجودة بالآلة إلى ثلاث فئات وبناءً عليها يتم تحديد فئة الجرار المناسب لتعليق هذه الآلات بها وهي:

- (١) آلات ذات فئة شبك أولى (تناسبها الجرارات التي تقل قدرتها عن ٥٠ حصان).
- (٢) آلات ذات فئة شبك ثانية (تناسبها الجرارات من ٥٠ : ١٢١ حصان).
- (٣) آلات ذات فئة شبك ثالثة (تناسبها الجرارات أكبر من ١٢١ حصان).

ثالثاً: تقسيم الآلات الزراعية من حيث إتصالها بالجرار :

(١) آلات ذاتية الحركة:

وهي آلات مزودة بمحرك مستقل خاص بها تعتمد عليه في الحركة الأمامية وكذلك لتشغيل الأجزاء الوظيفية بالآلة وبالتالي فهي لا تحتاج للجرار.

(٢) آلات تستمد قدرتها من الجرار:

ليس لها محرك خاص بها وبالتالي هي تعتمد على الجرار الزراعي فهي تتصل بواحد أو أكثر من وسائل نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية، وعلى ذلك تقسم إلى:

(أ) آلات معلقة : وهي الآلات التي تعلق بالجرار عن طريق أذرع الجهاز الهيدروليكي.

(ب) آلات نصف معلقة: وهي الآلات التي تعلق في أذرع الجهاز الهيدروليكي للتحكم في أداء

الآلة وهي أيضاً محملة على عجلات جر الآلة لتخفيف الحمل على الجهاز الهيدروليكي.

(ج) آلات مقطورة: وهي الآلات التي يتم شبكها بالجرار من قضيب الجر وللآلة عجلات تحملها وروافع للتحكم في عمل الأجزاء الوظيفية للآلة.

رابعاً: تقسيم الآلات الزراعية حسب الاستفادة من مصادر قدرة الجرار:

تحتاج الآلات الزراعية لتشغيل الأجزاء الوظيفية بها إلى الاستعانة بمصدر أو أكثر من مصادر القدرة بالجرار الزراعي ولذلك فهي تقسم حسب مصادر الاستفادة من قدرة الجرار الزراعي إلى :

(١) آلات تحتاج لقضيب الجر (وهي الآلات المقطورة).

(٢) آلات تحتاج لعمود الإدارة الخلفي (وهي الآلات التي تعتمد في تشغيل أجزائها الوظيفية على الحركة الدورانية عن طريق عمود الإدارة الخلفي).

(٣) آلات تحتاج لطارة الإدارة ومعظمها آلات ثابتة وهي تحتاج إلى حركة دورانية لتشغيل أجزائها الوظيفية.

(٤) آلات تحتاج للجهاز الهيدروليكي (الآلات المعلقة).

١. آلات مقطورة:

ونظراً لأن الآلات المقطورة تشبك مع الجرار عن طريق نقطة واحدة فإن استجابة الآلة للتوجيه عند دوران الجرار تكون صعبة خاصة إذا كان من الضروري السير إلى الخلف أثناء الدوران، والآلات من هذا النوع تكون عادة كبيرة الحجم وثقيلة الوزن ويلزمها مكان واسع في نهاية الحقل لتتمكن من الدوران فيه. وجهاز الرفع والخفض للآلة إما أن يكون من النوع الميكانيكي أو أن يتم الرفع والخفض بواسطة أسطوانة هيدروليكية زوجية الفعل ويوصل الزيت إليها من الجرار بواسطة خرطوم بلاستيكية.

٢. آلات نصف معلقة:

وفي هذا النوع تكون مقدمة الآلة مزودة بعمود أفقي يمكن تركيبه عند نهاية الذراعين السفليين لجهاز الرفع الهيدروليكي ذو الثلاث نقط للشبك، ولهذا تزود الآلة بعجلة واحدة خلفية على الأقل حتى يمكن سحبها أثناء النقل على الطرق الزراعية، بينما تكون مرفوعة من الأمام بالجهاز الهيدروليكي، ويمتاز هذا النوع من الآلات لاستجابته المباشرة للتوجيه لأنه يشبك من نقطتين بدلاً من نقطة واحدة، وقد تزود بجهاز ميكانيكي أو أسطوانة هيدروليكية لضبط عمق الأسلحة أو الأجزاء الأخرى من الآلة، ويطلق على هذه الآلات اسم "نصف المعلقة". لأنه في وضع النقل ورفع الجهاز الهيدروليكي يكون جزء من وزن الآلة محملاً على الجرار، أما بقية الوزن فيقع على عجل في مؤخرة الآلة، وهذه الآلات تكون عادة كبيرة في الحجم ويلزمها مكان واسع نسبياً في نهاية الحقل لتتمكن من الدوران فيه.

٣. آلات معلقة:

هذه الآلات تشبك في جهاز الرفع الهيدروليكي ذو الثلاث نقاط للشبك، وبهذا يمكن رفعها تماماً عن الأرض أثناء النقل أو الدوران، فتكون معلقة تماماً في مؤخرة الجرار، ويقع وزنها كلها عليه، وحيث أن وضع الآلة بهذه الصورة يؤثر على الجرار باحداث عزم حول نقطة تلامس العجل الخلفي للجرار مع الأرض، وهذا العزم يحاول قلب الجرار بالالتفاف حول هذه النقطة لذلك تصمم الآلات المعلقة بحيث تكون خفيفة الوزن ومركز ثقلها لا يبعد كثيراً عن الجرار في حالة الرفع حتى لا يختل توازن الجرار. وهذه الآلات تمتاز بسهولة رفعها وخفضها وضبط عمق أسلحتها وذلك بواسطة جهاز الرفع الهيدروليكي الذي يتحكم فيه السائق تماماً من مقعد القيادة، وعموماً فإن معظم الآلات الزراعية من النوع المعلق فيما عدا الآلات الكبيرة.

٥) آلات تحتاج لأكثر من مصدر من مصادر قدرة الجرار (مثل الآلات المعلقة التي بها أجزاء دوارة).

وتمتاز الآلات المعلقة بالتالي:

- (١) صغيرة الحجم وخفيفة الوزن.
- (٢) رخيصة الثمن.
- (٣) سهولة التوجيه والدوران.
- (٤) سهولة التحكم في الرفع والخفض وكذلك التحكم في عمق الأداء وإخترق التربة.

٤. آلات ذاتية الحركة:

وهذا النوع من الآلات لا يلزم استخدام جرار معها فهي مزودة بمحرك وجهاز للقيادة والتلامس مع الأرض، وتمتاز هذه الآلات بسهولة الدوران في أركان الحقل وبسهولة التوجيه.

آلات البذر والزراعة

مقدمة:

كانت عملية زراعة البذور تتم في بنثرها يدويا على سطح التربة ثم دفنها في التربة بواسطة الأمشاط وكانت هذه العملية اليدوية تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة ذات خبرة للحصول على نثر منتظم للبذور ولكن بعد أن تم التوصل إلى النماذج الأولى من آلات البذر ولاحظ المزارعين مميزات هذه الآلات تنتشر بسرعة وحدث فيها تطور سريع لتصل إلى صورتها الحالية من حيث الجودة والإتقان في زراعة البذور - فلقد كان لهذه الآلات مميزات وفوائد كبيرة للزراعة ولزيادة الإنتاج الزراعي نلخصها فيما يلي:

١. السرعة في الأداء وإنجاز العمل وبذلك نستطيع الانتهاء من الزراعة في المواعيد المناسبة مما يزيد إنتاج المحصول.
٢. قلة العمالة اللازمة حيث إنه مطلوب عامل واحد لتشغيل الآلة وقيادة الجرار.
٣. خفض تكاليف الزراعة لقلة العمالة المطلوبة كما أنه من الممكن إجراء عملية التسميد في نفس وقت الزراعة حيث توجد آلات زراعة مزودة بأجهزة للتسميد.
٤. وضع البذور على عمق ثابت وتغطيتها لحمايتها من الطيور والعوامل الجوية.
٥. توزيع البذور توزيعا منتظما في الأرض فيقلل المسافة بين النباتات على الغذاء من التربة والتعرض لأشعة الشمس مما يؤدي لنمو نباتات قوية تعطي إنتاج عالي.
٦. تعطي توفير كبير في التقاوي قد يصل إلى ٥٠ % أو أكثر عن الكمية المستخدمة في الزراعة اليدوية - فجميع آلات الزراعة يمكن ضبطها للحصول على المعدل المطلوب من التقاوي.
٧. بدون استخدام آلات الزراعة لا نستطيع إجراء عمليات خدمة المحصول النامي التي تلي الزراعة آليا - فجميع عمليات العزيق والتسميد ورش المبيدات والحصاد لأجرائها آليا يجب أن تتم الزراعة آليا أيضا وذلك للحصول على خطوط مستقيمة للزراعة ومسافات محددة بين الخطوط تمكن الآلات من السير بين خطوط النباتات بدون أن تضرها.

وتختلف آلات البذر والزراعة حسب طريقة وضع البذور في التربة إلى الآتي:

١. آلات النثر:

وتقوم هذه الآلات بنثر البذور على سطح التربة وتستعمل هذه الآلات مع المحاصيل التي لا تحتاج إلى تغطية بذورها أو تغطيتها بطبقة خفيفة من التربة باستخدام الأمشاط وعادتا تستخدم هذه الآلات مع محاصيل البذور الصغيرة مثل البرسيم والقمح والشعير.

٢. آلات التسطير:

تزرع هذه الآلات البذور على خطوط مستقيمة بحيث يكون توزيعها منتظما على طول الخط. وتكون الخطوط مستقيمة ومتوازية وعلى مسافات متساوية ضيقة لا تسمح بمرور عجل بينها وهذا لا يمكننا من إجراء عمليات العزيق الآلي. وكمية الحبوب المنزوعة على امتداد الخط كبيرة والمسافات بينها ضيقة جدا وغير منتظمة وتكون البذور عمق بسيط تحت سطح التربة. وهذه الآلات تناسب المحاصيل ذات الزراعة الكثيفة مثل القمح والشعير والأرز والبرسيم.

٣. آلات الزراعة في جور:

وتستطيع هذه الآلات زراعة البذور في جور بأكثر من طريقة وذلك بإجراء الضبط المطلوب للحصول على طريقة الزراعة المطلوبة أو باستخدام آلة معينة للزراعة. وهذه الطرق هي:

❖ زراعة البذور مفردة في صفوف:

وتستخدم هذه الطريقة مع محاصيل الخضر عادتا نظرا لارتفاع تكاليف التقاوي لها وكبر المساحة المطلوبة لكل نبات. وذلك لأن تقاوي محاصيل الخضر عادتا تكون مرتفعة الثمن وتمتاز بجودتها وارتفاع نسبة الإنبات لها ولذلك يفضل معها أسلوب زراعة البذور مفردة في جور.

وفي هذه الطريقة توضع البذور على مسافات واسعة بينهما وتكون المسافة بين كل بذرة والأخرى في الخط أو الصف الواحد ثابتة - وتكون المسافة بين الصفوف بحيث تسمح بإجراء عمليات العزيق وهذه الطريقة تناسب محاصيل الخضر والذرة والقطن.

❖ زراعة البذور في جور في صفوف:

وتقوم الآلة في هذه الحالة بوضع عدد معين من البذور في كل جورة بحيث تكون المسافة بين الجور في الصف الواحد متساوية تقريبا. كما تكون المسافة بين الصفوف واسعة بما يسمح بالعزيق الآلي.

❖ زراعة البذور في جور على رؤوس مربعات:

وهي مثل الطريقة السابقة بين الجور تكون مساوية للمسافة بين صفوف بحيث تسمح بالعزيق الآلي في اتجاهين متعامدين.

الوظائف الأساسية لآلة البذور:

فيما عدا آلات النثر فإن آلة البذر يجب أن تكون مزودة بأجهزة لأداء العمليات الميكانيكية

التالية:

١. شق أخدود في الأرض على عمق مناسب.
٢. التحكم في كمية البذور لاعطاء المعدل المطلوب للتقاوي في الفدان.
٣. وضع البذور في باطن الأخدود بنظام معين دون تناثر.
٤. تغطية البذور وكبس التربة حولها بالقدر المناسب.

أثبتت التجارب أنه للحصول على أعلى إنتاج من الدونم الواحد يجب أن يكون العدد النهائي للنباتات في حدود معينة تختلف من محصول لآخر ومعروفة لأخصائي المحاصيل، أي أن يكون هناك مساحة معينة للأرض لكل نبات. وتضبط الإله بحيث تزرع عددا من البذور (التقاوي) أكبر من العدد النهائي والمطلوب ذلك نظراً للفقد المنتظر في عدد النباتات نتيجة للظروف المعوقة للإنبات. ويرجع الفقد أسا لعدم جودة التقاوي أو عدم انتظام العمق والتغطية للبذور عند الزراعة أو لتكوين قشرة صلبة على سطح التربة بعد الري ونتيجة للخف بعد الإنبات أو الإصابة بأمراض وحشرات أو التعرض لظروف جوية تقضى على عدد من النباتات. وقد يصل النسبة بين عدد البذور إلى العدد النهائي للنباتات أحيانا إلى الضعف فتزرع مثلاً حوالي ١٠ أو ١٢ ألف بذرة من الذرة للوصول إلى ٥ أو ٦ ألف نبات للدونم ويكون نصيب كل نبات في هذه الحالة حوالي ٢٠٠٠ سم^٢ من الأرض.

اختيار المسافة بين الصفوف:

بعد تحديد كمية التقاوي أي عدد البذور للدونم، يتم اختيار المسافة بين الصفوف بحيث تكون واسعة بالقدر الذي يسمح بسهولة الري ومرور الجرارات وآلات عمليات الخدمة للمحصول النامي، ولأمكان ضبط عجلات الجرار والآلات الملحقة لتعمل على هذه المسافات. أي أنه قبل بدء الزراعة فعلا يجب إعادة النظر في إمكانيات الجرارات وآلات العزيق والرش والتسميد وأي آلات أخرى متواجدة بالمزرعة بما في ذلك آلات الحصاد.

وحيث أن العبرة تكون بالعدد النهائي للنباتات فإنه يمكن مثلا زيادة المسافة بين الصفوف لسهولة أداء العمليات التالية للزراعة مع زيادة عدد النباتات في الصف الواحد بنفس النسبة بحيث يكون العدد النهائي للنباتات في الدونم في الحدود المقررة فإذا كان عدد البذور المطلوب زراعتها لمحصول الذرة ١٠٠٠٠٠ بذرة للفدان فيمكن أن تكون المسافة بين الخطوط ٦٠ سم والمسافة بين البذور المتجاورة في الصف الواحد ١٦,٥ سم أو تكون المسافة بين الخطوط ٧٠ سم والمسافة بين البذور المتجاورة في الصف ١٤,٥ سم. فإذا كان العدد النهائي المنتظر ٥٠٠٠ نبات تكون متوسط المسافة في النهاية بين النباتات ٣٣ سم أو ٢٩ سم على الترتيب وهكذا، وذلك على اعتبار فقد متوقع بنسبة ٥٠٪.

اختيار طريقة وضع البذور في الصف الواحد:

سبق الإشارة إلى وجود تصميمات مختلفة لآلات الزراعة في صفوف، فيمكن وضع البذور مفردة أي بذرة تلو الأخرى في الصف الواحد أو توضع البذور في جور أو في جور على رؤوس مربعات ويمكن تعديل آلات الزراعة في جور عادة لتضع البذور مفردة في الصف الواحد وذلك بإبطال عمل صمامات الآلة.

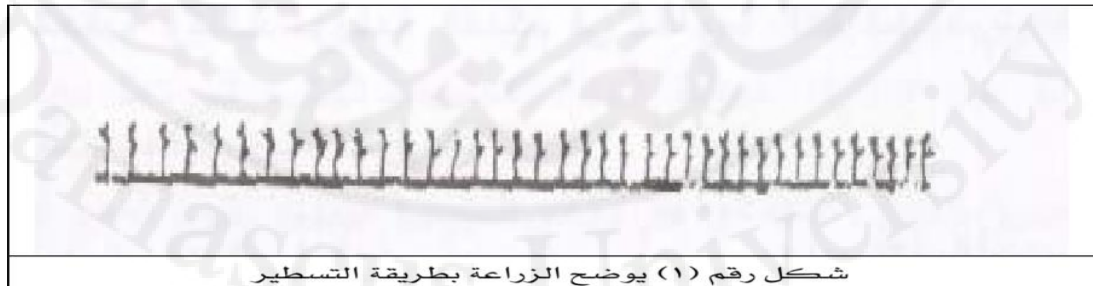


ولكل طريقة مزاياها وعيوبها، فوضع البذور في جور يضمن رفع القشرة الأرضية والإنبات ويضمن مسافات منتظمة تقريبا بعد الخف كم يسهل العزيق بين النباتات في الصف الواحد ولكن إذا أصيب نبات واحد فتصاب بسرعة النباتات المجاورة، أما زراعة البذور مفردة فإنه يضمن توزيع أحسن لجذور النباتات وبالتالي نمو أحسن طالما أن العمق منتظم وتغطية البذور جيدة، كما يزيد من كفاءة آلات الحصاد فتدخل نباتات القطن أو الذرة مثلا بتتابع منتظم في آلة الحصاد ويقل الفقد. والاتجاه في الوقت الحاضر هو نحو اتباع طريقة زراعة البذور مفردة وليس في جور نظرا لدقة أداء الآلات من حيث انتظام العمق وجودة التغطية وكذلك لزيادة التحكم في مقاومة الحشائش بالرش بالكيماويات المختلفة قبل وبعد الزراعة.

أما طريقة الزراعة في جو على رؤوس مربعات فقد كانت متبعة بالنسبة لمحاصيل القطن والذرة ولكنها نادرا ما تستعمل حالياً وقد كانت الميزة الوحيدة لهذه الطريقة هو إمكانية العزيق الآلي في اتجاهين متعامدين، وبالتالي التخلص من الحشائش بين النباتات في الصف الواحد. ولكنه نظرا لتحسن طرق إبادة الحشائش بالكيماويات في الوقت الحاضر فقد فقدت هذه الطريقة ميزتها ولا تستعمل حالياً إلا نادرا نظرا لأنها عملية معقدة بالنسبة لطرق الزراعة الأخرى علاوة على فقد نحو ٥٠ ٪ من الوقت في الإعداد لتشغيل الآلة لضرورة ضبطها بصفة مستمرة أثناء التشغيل.

اختيار طريقة وضع البذور بالنسبة لسطح التربة:

تضبط الآلة بحيث تضع البذور على العمق المطلوب وتتم الزراعة عادة على أرض مسطحة وتقام خطوط الري أما أثناء الزراعة أو بعد الإنبات بين صفوف النباتات شكل (١) ولا تقام خطوط الري عادة بالنسبة لمحاصيل الزراعة الكثيفة بالنثر أو التسطير ويكون الري في هذه الحالة بالغمر أو بالرش شكل (٢). وقد تنشأ خطوط الري قبل الزراعة وتسير آلة الزراعة في صفوف بين الخطوط لتضع البذور على قمة الخط.



وأحيانا تضع الآلة من البذور فوق قمة الخط الواحد (البتن) وإنشاء خطوط الري قبل الزراعة له ميزة سهولة الري فتتسأ الخطوط بالأتساع الكافي لمرور المياه على عكس إنشاء الخطوط بعد الإنبات التي تكون عادة ضيقة حيث يخشى من ردم النباتات أثناء إنشائها.

أولاً: آلات نثر البذور

من أقدم الطرق المعروفة للإنسان في زراعة البذور هي استخدام طريقة النثر والتي ما زالت تستخدم إلى يومنا هذه باستخدام آلات متطورة لأداء هذا العمل بل تستخدم الطائرات الزراعية في عمليات نثر البذور كما في الولايات المتحدة الأمريكية وذلك لزراعة المساحات الضخمة في زمن قصير ولزراعة المناطق التي بها عوائق وتضاريس تحد من استعمال الجرارات والآلات.

ويفضل بعض المزارعين استخدام طريق نثر الحبوب عن طريق الزراعة بالتسكير نظراً للسرعة الكبيرة في إتمام عملية الزراعة باستخدام طريقة النثر التسكير.

وتستخدم طريقة النثر في زراعة محاصيل الحبوب الصغيرة مثل زراعة المراعي بالثيل والبرسيم ومع محاصيل الحبوب مثل القمح والشعير والأرز.

وتتمتاز آلات نثر الحبوب بالآتي:

١. رخص الثمن لبساطة تركيبها وصغر حجمها.
٢. قلة الصيانة المطلوبة لها وبساطتها نظراً لقلة الأجزاء المتحركة فيها.
٣. سرعة أداء العمل.

عيوب ومشاكل آلات النثر هي:

١. توزيعها للبذور غير منتظم وأن كانت تعطي تغطية كاملة للتربة.
٢. أدائها غير مرضي في حالة وجود الرياح خاصة عند زراعة البذور الصغيرة مثل والثيل البرسيم.
٣. البذور المزروعة بهذه الآلة تحتاج إلى عملية تغطية باستخدام الأمشاط.

وهناك آلات مختلفة تستخدم لنثر تحتاج البذور نذكر منها:

١. آلات نثر البذور بالقوة الطاردة المركزية.
- وهذه الآلات منها أحجام مختلفة - فالآلات الصغيرة منها تكون معلقة خلف الجرار والآلات الكبيرة عادتاً تكون مقطورة نظراً لثقلها الكبير.

وتستخدم هذه الآلات في نثر البذور وكذلك الأسمدة الكيماوية التي في صورة حبيبات. وعرض لهذه الآلات يتراوح من ٦ - ١٢ متر ويتوقف ذلك على سرعة قرص الآلة و الخواص الطبيعية للبذور مثل الحجم والشكل. والوزن النوعي لها. وسعة خزان هذه الآلات يتراوح من ٤٠ كيلوجرام للآلات الصغيرة إلى ٩٠٠ كيلوجرام للآلات الكبيرة.

وآلات النثر الكبيرة لها خزان كبير للحبوب ذات جوانب مائلة لتسهيل انسياب الحبوب إلى جهاز النثر وطريقة عمل هذه الآلات متشابهة تماما للآلات الصغيرة والتي سوف نشرحها بالتفصيل فيما يلي:

آلات نثر البذور الصغيرة شكل (٢) تتكون من خزان مخروطي الشكل بأسفله يوجد باب يمكن التحكم في اتساع فتحه عن طريق بوابة لتسقط البذور على قرص دائري به بعض البروزات المستقيمة تمتد من قرب المركز إلى محيط القرص ويحصل هذا القرص على الحركة اللازمة له من عجل الأرض أو عمود الإدارة الخلفي للجرار ومعظم الآلات الحالية تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار. وعند سقوط البذور على القرص تقذف إلى الخارج بفعل القوة الطاردة المركزية لتخرج من فتحة واسعة موجودة في مؤخرة الآلة.

طرق تغيير معدل التلقيح لآلات النثر:

نستطيع تغيير معدل تلقيح البذور لآلات النثر بإتباع الآتي:

- ❖ بتغيير مقدار فتحة البوابة المغذية للبذور من الخزان إلى القرص.
- ❖ بتغيير سرعة دوران القرص كلما زادت سرعة الدوران زادت القوة الطاردة المركزية المكتسبة للحبوب وتقذف لمسافات أكبر أي أن عرض المساحة المغطاة بواسطة الحبوب يزداد وبالتالي يقل معدل البذور المتساقطة على وحدة المساحة.
- ❖ السرعة الأمامية - وهذه مهمة مع الآلات التي تحصل على الحركة اللازمة لها من عمود الإدارة الخلفي للجرار حيث إن زيادة السرعة الأمامية تقلل من معدل التقاوي - أما الآلات التي تحصل على الحركة اللازمة للقرص من عجلة الأرض فإن تغيير السرعة الأمامية لا يكون له تأثير على معدل التقاوي.

وعند استخدام آلات نثر كبيرة معلق خلف الجرار أو عندما يكون عجل الجرار واضح في التربة فيجب أخذ الاحتياطات لمعالجة أثر غرز العجل ولذلك أحيانا بجر خلف الجرار مشط خفيف لتغطية أثر العجل بالتربة قبل سقوط البذور عليها.

ويجب أن يوجد خلف الآلة مشط آخر لتغطية البذور وغالبا ما يستخدم مشط ذو أسنان زمبركية لهذا الغرض. وهذه المشاكل تتسبب في أن عمق الزراعة للبذور لن يكون مساوي كما في طريقة التسطير وهذا سوف يؤثر على نسبة الإنبات للبذور لذلك ينصح بزيادة كمية التقاوي في طريقة الزراعة بالنثر ٢٠٪ عن الكمية المطلوبة للزراعة بطريقة التسطير.

ولقد أوضحت التجارب أن الزراعة بطريقة النثر تحتاج إلى الخبرة والحكمة والدقة في تقدير ومعالجة مشاكل الزراعة بهذه الطريقة عن طريق الزراعة بالتسطير وعموما فإن متوسط المحصول الناتج بطريقة النثر عاداتا يكون أقل من الناتج من طريقة الزراعة بالتسطير.

٢. آلة زراعة البذور بالعرض الكلي للآلة:

وهي تتكون من صندوق للبذور مزود بجهاز للتلقيح بالعرض الكلي للآلة ومشابه لأجهزة التلقيح المستخدم مع آلات التسطير والتي سوف يتم شرحها فيما بعد. وهذه الآلة لا يوجد فيها فجاجات مثل الآلات التسطير ولا يوجد لها أجهزة لتغطية البذور. وتغطية البذور تتم في عملية منفصلة باستخدام الأمشاط. والتحكم في معدل التلقيح لهذه الآلات يتم بواسطة بوابات توجد في قاع خزان البذور. وهذه الآلات من الممكن استخدامها في نثر الأسمدة الكيماوية كذلك.

٣. النثر بالطائرات:

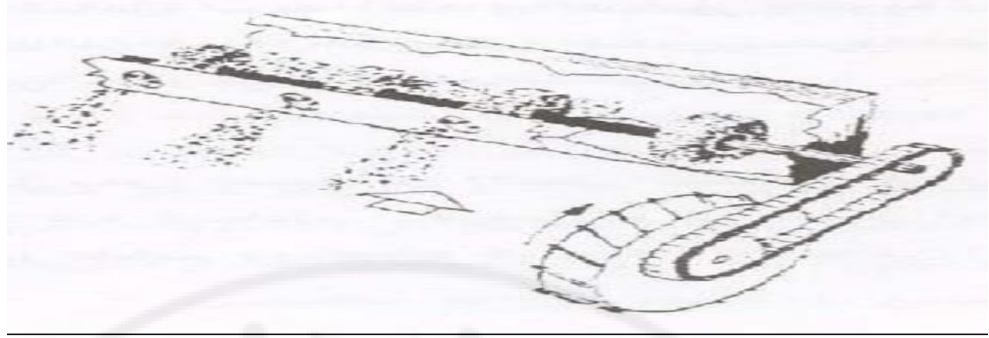
استخدمت الطائرات بنجاح في رش المبيدات ونثر البذور الصغيرة مثل البرسيم والنجيل لزراعة المساحات الشاسعة وتجديد المراعي ويسع خزان البذور للطائرة حوالي ٢٥٠ كيلو جرام بذور ويوجد خزان في مقدمة جسم الطائرة ويزود هذا الخزان بمقلب صغير في قاعه لتقليب البذور وتفكيكها من بعضها لتتناسب بسهولة إلى جهاز التلقيح وفتحة التلقيح توجد أسفل جسم الطائرة بالعرض ولها بوابة يتحكم قائد الطائرة في فتحها وغلقها ويوجد صمام للتحكم في معدل التلقيح. وأسفل جسم الطائرة يوجد اختناق (فينشوري) مزود بمروحة قوية تدفع تيار شديد من الهواء الذي يحمل البذور وينثرها. وتستطيع الطائرة رش ما يقرب من ١٤٠٠ دونم في الساعة الواحدة.

٤. آلة زراعة النجيل والثيل:

مع البذور الصغيرة مثل بذور النجيل من الأفضل استخدام آلات زراعة مصممة خصيصا لزراعة هذه المحاصيل - فرغم أنه من الممكن استخدام آلات الزراعة ذات جهاز تلقيح ذو العجلة المموجة إلا أنه من الأفضل استخدام أجهزة تلقيح خاصة تناسب هذه البذور الصغيرة خاصة عندما يكون معدل التلقيح المطلوب صغير جداً.

وآلات زراعة النجيل صغيرة وخفيفة لذلك هناك أنواع منها تحمل مباشرة خلف الجرار أو تزود بأطار وتجر خلف الجرار أو تتركب على مھراس.

وعادة ما يركب مھراس أسطوانى مجعد بين الآلة والجرار لتكسير القلاقل وكبس التربة المحروثة قليلا والتعرجات التي يتركه هذا المھراس على سطح التربة كافية لأحلال البذر فيه (أي ليس هناك حاجة للفجاجات) لأن بذور هذه المحاصيل الصغيرة يجب أن تكون على عمق بسيط من سطح التربة لا يزيد عن ١٣ مم - ويجد عادة كذلك في مؤخرة الآلة مھراس أسطوانى مجعد آخر لتغطية البذور على هذا العمق الذي لا يزيد عن ١٣ مم وكبس التربة حولها للحصول على إنبات جيد. وجهاز التلقيح لآلات زراعة النجيل من الممكن أن يتكون من أسطوانة مثقبة أو عجلة مثقبة أو فرشاة دورانية شكل (٤) ويدار جهاز التلقيح بواسطة عجل الأرض للآلة كما هو واضح من الشكل ومعظم هذه الآلات ليس لها فجاجات ولكن تنثر البذور على سطح التربة.



شكل رقم (٤) يوضح آلة زراعة النجيل

ثانياً: آلات تسطير البذور

تستخدم آلات التسطير في زراعة محاصيل القمح والشعير والأرز والشوفان. والتسطير هو عبارة عن وضع البذور في خطوط مستقيمة متوازية على بعد متساوي من بعضها وتوضع البذور على عمق ثابت تحت سطح التربة. والمسافة بين الخطوط يمكن ضبطها وهي من ١٠ - ١٥ سم وآلة التسطير تحصل على الحركة اللازمة لجهاز التلقيح من عجل الأرض لها. والواقع أن معظم آلات الزراعة تحصل على الحركة اللازمة لأجهزة التلقيح من عجل الأرض للآلة لما في ذلك من مميزات كبيرة وهي:

١. توقف نزول البذور بمجرد توقف الآلة عن الحركة إلى الأمام.
٢. انتظام معدل التلقيح لآلات الزراعة عموماً (آلات التسطير والزراعة في جور) وتنظيم ودقة المسافة بين البذرة والأخرى في الصف الواحد لآلات الزراعة في جور - حيث لا يتأثر معدل التلقيح أو المسافة بين البذور بتغير السرعة الأمامية للآلة بسبب تغيير سرعة الجرار سواء بالانخفاض نتيجة حدوث انزلاق لعجل الجرار بسبب زيادة سرعة الجرار لأي سبب آخر.

وتمتاز آلات التسطير عن آلات نثر البذور بالآتي:

١. تقوم الآلة بعمل أخذود لوضع البذور فيه على العمق المناسب تحت سطح التربة.
 ٢. توزع الآلة البذور بانتظام في سطور متوازية ومستقيمة وعلى مسافات متساوية.
 ٣. تغطي الآلة البذور لحمايتها من الطيور والعوامل الجوية وتهيئ لها الظروف المناسبة للإنبات.
 ٤. قد تزود آلة التسطير بخزان للسماد لإجراء عملية التسميد في نفس الوقت الذي تزرع فيه البذور.
- والأجزاء الرئيسية لآلة التسطير هي كما بالشكل (٥):

تتكون من الأجزاء الرئيسية التالية:

- ❖ صندوق البذور
- ❖ جهاز التلقيح
- ❖ أنابيب البذور
- ❖ الفجاعات
- ❖ جهاز التغطية

١. صندوق البذور:

ويصنع من الصاج وجوانبه مائلة قليلا لتسهيل من انزلاق وانسياب البذور إلى الفتحات الموجودة بقاع الخزان والتي تصل البذور عن طريقها إلى جهاز التلقيح الموجود أسفل الصندوق مباشرة. ويوجد بداخل خزان البذور حواجز من الصاج لتقسمه إلى ثلاثة أو أربع أقسام لمنع تجمع البذور في أحد جانبي الخزان إذا مالت الآلة نتيجة لسيورها على أرض منحدرية في اتجاه متعامد على اتجاه الزراعة فنضمن بذلك وجود البذور فوق جميع الفتحات المؤدية إلى جهاز التلقيح. وتزود الفتحات الموجودة أسفل خزان البذور بألواح من الصاج لإغلاق هذه الفتحات في حالة الحاجة لمنع وصول البذور إلى أجهزة التلقيح ومنع الزراعة لهذه الفتحة وتغير المسافة بين الخطوط. ويجد داخل خزان البذور مقلب لتقليب البذور وتفكيكها ومنع تكتلها مع بعضها - هذا المقلب أما أن يكون ميكانيكيا ذات ريش ويحصل على حركته من عجل الإله أو يكون عبارة عن شبكة من السلك توجد قرب قاع خزان البذور وفتحاتها تكون أكبر من حجم البذور المستعملة لتسمح بمرور البذور خلالها إلى الفتحات الموجودة بقاع الخزان - وتقوم هذه الشبكة بتفكيك البذور من بعضها ومنع تكتلها نتيجة اصطدام البذور بها داخل الخزان بسبب الاهتزاز الشديد لآلة التسطير عند جرّها خلف الجرار في الحقل.

٢. جهاز التلقيح:

ووظيفة هذا الجهاز توصيل البذور وإسقاطها في أنابيب البذور بالمعدل المطلوب من التقاوي للدونم.

وهناك تصميمات مختلفة لاجهزة التلقيح هي:

❖ جهاز التلقيح ذو الأسطوانة المموجة:

يتركب هذا الجهاز من عدد من الأسطوانات مساو لعدد الخطوط التي تزرعها الآلة حيث إن حجم آلة التسطير يحدد بعدد الخطوط التي تزرعها. والسطح الخارجي لكل أسطوانة جزء منه مموجا بما يشبه الترس والجزء الآخر أملس ويسمى مانع التلقيح. وتركب الأسطوانات على عمود ذو مقطع مربع يسم عمود التلقيح فعند دوران هذا العمود تدور جميع الأسطوانات معه كما أن الأسطوانات من الممكن تحريكها جانبيا على عمود التلقيح للتحكم في معدل التلقيح كما سنوضح فيما يلي:

وتدور أسطوانات التلقيح (الجزء المموج من الاسطوانة) داخل قذح التلقيح وهو عبارة عن غلاف صغير ملتف حول السطح الخارجي للأسطوانة ومتصل من أعلى بأحدي الفتحات في قاعدة صندوق البذور بحيث يظل قذح التلقيح مملوء دائما بالبذور طالما هناك بذور بخزان البذور وتمتلئ التموجات الموجودة على سطح أسطوانة التلقيح بالبذور وتنقلها إلى خارج القذح لتسقطها في أنابيب البذور الموجودة أسفل القذح.

هذا ويوجد باب صغير بالمنطقة التي تسبق خروج البذور إلى أنبوبة البذور على مسافة قريبة من سطح الأسطوانة ويمكن وضع هذا الباب بالنسبة للأسطوانة لزيادة أو تقليل هذه المسافة وفقا لحجم البذور المنزرعة ويثبت هذا الباب في موضعه بواسطة سوستة خفيفة حتى لا يتسبب في كسر الحبوب بينه وبين السطح الخارجي لأسطوانة التلقيح كما يمكن فتح هذا الباب كليا لنظيف قذح التلقيح وهذا الباب له ثلاثة مواضع أو فتحات حيث يفتح بمقدار الربع عند زراعة البذور الصغيرة ويفتح بمقدار النصف للبذور متوسطة الحجم ويفتح بمقدار ثلاثة أرباع فتحته للبذور الكبيرة. وعلى ذلك يمكن هذا الباب استخدام السطارة في زراعة البذور المختلفة الأحجام كما أنه يحمي الحبوب الكبيرة من الكسر ويمكن استعماله في تغيير معدل التلقيح بتغيير مقدار الفتحة.

ونستطيع تغيير معدل التلقيح ذو الأسطوانة المموجة بإتباع التالي:

١. تحريك أسطوانة التلقيح جانبياً على عمود التلقيح بحيث نزيد أو نقلل من المساحة المموجة المعرضة للبذور داخل قذح التلقيح وذلك بواسطة رافعة خاصة والتي تحرك جميع الأسطوانات على الآلة مع بعضها في وقت واحد وبنفس المقدار حتى تعطي جميع الأسطوانات معدل واحد من البذور. فكلما قلت المساحة المموجة من الأسطوانة بداخل قذح التلقيح ازدادت المساحة المعرضة لمانع التلقيح وقل معدل التلقيح – ويوجد على الآلة من الخارج تدريج يبين النسبة من مساحة الأسطوانة الموجودة داخل قذح التلقيح.

٢. تغيير مجموعة العجلات المسننة التي تنقل عن طريقها الحركة بين عجلة الآلة وعمود التلقيح لتغير نسبة تخفيض سرعة الدوران بين عجل الآلة وعمود التلقيح فتدور أسطوانة التلقيح عدداً من اللفات أكثر أو أقل فتعطي كمية من الحبوب أكثر أو أقل بالنسبة للفة الواحدة من عجل الأرض.

٣. تغيير وضع الباب المحيطة بأسطوانة التلقيح قبل خروج البذور إلى أنبوبة البذور حيث كلما زاد مقدار فتحته زاد معدل التلقيح.

جهاز التلقيح ذو الأسطوانة المموجة يمتاز بأنه يعطي أداء جيد بثبات في الأراضي التي توجد بها قلاقل ويحتاج إلى عناية وملاحظة قليلة عند العمل على الأراضي المنحدرة ويمتاز بسهولة ورخص ثمنه.

❖ جهاز التلقيح ذو الأسطوانة المسننة:

وهو مشابه للجهاز السابق إلا أن الأسطوانة بدلا من أن تكون مجمعة صممت في هذا الجهاز بحيث يوجد على سطحها الخارجي أسنان وهذا الجهاز يعمل على سرعات أكبر من سرعة دوران جهاز التلقيح ذو الأسطوانة المموجة ويمتاز هذا الجهاز بأعطائه معدل منتظم للتلقيح ومدى أوسع من معدلات التلقيح بدون أن يسبب كسر أو تحطيم للبذور. ويغير معدل التلقيح لهذا الجهاز بتغيير:

١. سرعة دوران الأسطوانة المسننة بتغيير التروس أو العجلات المسننة الناقلة للحركة بينهما وبين عجلة الأرض للآلة.

٢. تغيير وضع الباب المحيط بالأسطوانة المسننة كما في الجهاز السابق.

٣. تغيير مقدار اتساع فتحة البوابة الموجودة بين خزان البذور وجهاز التلقيح.

٤. استعمال أسطوانة مسننة ذو صف أو صفين من الأسنان.

❖ جهاز التلقيح ذو المجرى الداخلي المزدوج:

يوجد أسفل كل فتحة في قاعدة خزان البذور قذح التلقيح يدور بداخله قرص له سمك صغير وعلى كل من سطحيه الجانبيين قريبا من محيط القرص من الداخل عدد من البروزات. حيث تعمل الفراغات بين هذه البروزات كخلايا تمتلئ بالحبوب أثناء دوران القرص في القذح والأقراص جميعها مركبة على عمود التلقيح الذي يأخذ حركته من عجل الآلة. ويصمم القرص بحيث تكون الخلايا على أحد سطحيه كبيرة وتتاسب البذور الكبيرة والخلايا على السطح الآخر أصغر وتتاسب الحبوب أو البذور الصغيرة. ويلتف قذح التلقيح حول جانبي القرص التفافا محكما إلا من أعلى فيكون متصلا بالبذور الموجود في صندوق البذور عن طريق الفتحة في قاعدة خزان البذور فتمتلئ الخلايا بالبذور أثناء دوران القرص وتوصلها إلى منطقة الخروج أسفل قذح التلقيح ويوجد القرص في منتصف الفتحة في قاعدة الصندوق ليقسمها إلى فتحتين صغيرتين كل منها متصل بالجزء من القذح المجاور لأحد سطحي القرص فقط وبذلك يمكن تشغيله أما الخلايا الصغيرة أو الخلايا الكبيرة بما يناسب حجم البذور. فإذا كان المطلوب زراعة حبوب صغيرة وضع الغطاء على الفتحة بأعلى القذح المجاور للخلايا الكبيرة أو العكس.

ويمتاز جهاز التلقيح ذو المجرى الداخلي المزدوج بالكفاءة العالية مع بذور محاصيل الحبوب خاصة القمح والشعير ويمتاز هذا الجهاز بأن له جميع مميزات أجهزة التلقيح ذو الأسطوانة المموجة أو المسننة بالإضافة انه يعطي تيار مستمر من البذور أفضل من جهاز التلقيح ذو الأسطوانة المموجة - ومن عيوبه أنه لا يناسب عدد كبير من البذور فهو ممتاز مع بذور محاصيل الحبوب وعدد قليل آخر من بذور المحاصيل الأخرى.

ونستطيع تغيير معدل التقاوي لهذا الجهاز بتغيير سرعة دوران قرص جهاز التلقيح بتغيير التروس أو العجلات المسننة الناقلة للحركة له.

❖ جهاز التلقيح ذو الأقداح:

كان يستخدم في الماضي ولكن قل أستعماله في الوقت الحاضر نظرا لمميزات جهاز التلقيح ذو الأسطوانة المموجة وإمكانية عمله بصورة أفضل على السرعات العالية بالمقارنة بجهاز التلقيح ذو الأقداح وجهاز التلقيح ذو الأقداح عبارة عن مجموعة من الأقراص المثبتة على عمود واحد يحصل على حركته من عجلة الأرض ليدير هذه الأقراص ويوجد على جوانب القرص وقرب المحيط الخارجي له مجموعة من الأقداح مثبتة بالقرص ، لذلك فإن كل قرص يعطي البذور لأنبوبتين للبذور - أنبوبة على كل جانب وبذلك فالقرص الواحد يزرع خطين. كل قذح يلتقط مجموعة من البذور عند انغماسه في البذور داخل خزان صغير للبذور والذي يغذي بالبذور بصفة مستمرة من الخزان الرئيس للبذور - ثم تسقط هذه القذاح البذور في فتحات خاصة تؤدي إلى أنابيب البذور. وأهم ميزة لهذا الجهاز هو إمكانية أستخدامه لزراعة عدد كبير جدا من أنواع البذور فمن الممكن ضبطه لزراعة جميع أنواع البذور ذات الأحجام المختلفة (باستعمال أقداح مختلفة الأحجام) ومن مميزات عدم حدوث ضرر للبذور إطلاقا فلا يحدث لها تدمير أو خدش بواسطة هذا الجهاز ويمتاز بسهولة تنظيف وتفريغ خزان البذور بعد الزراعة. وتتوقف كفاءة هذا الجهاز على ثبات تغذية البذور من الخزان الرئيس إلى الخزان الصغير الخاص بالقرص ومن عيوبه عدم أنظام تغذية البذور لأنابيب البذور خاصة في الأراضي الخشنة السطح حيث قد تتساقط البذور من القذاح قبل وصولها لفتحات أنابيب البذور نتيجة اهتزازها ولذلك ينصح باستعمال سرعات أمامية بطيئة لآلة التسطير التي تستخدم هذا النوع من أجهز التلقيح.

ويمكن تغير معدل التلقيح لجهاز التلقيح ذو الأقداح عن طريق:

❖ بتغير سرعة الأقراص الحاملة للأقداح بتغير التروس أو العجلات المسننة الناقلة للحركة بين الأقراص وعجلة الأرض للآلة.

❖ بتغير حجم القذاح نفسها.

١. أنابيب البذور:

تسقط أجهز التلقيح البذور بالمعدل في أنابيب تصل مابين أجهزة التلقيح والفججات التي تشق أخاديد صغيرة في الأرض لتسقط البذور فيها. وهناك صفات يجب أن تتوفر في أنابيب البذور وهي:

١. أن تكون الأنابيب واسعة.
٢. ملساء من الداخل.
٣. مستقيمة.
٤. مرنة لكي تسمح بارتفاع وانخفاض الفجج مع تضاريس التربة. ولذلك تصنع هذه الأنابيب أما على هيئة عدة أقماع تلسكوبية من الحديد أو البلاستيك أو تصنع من صاج ملفوف بطريقة معينة لتؤدي نفس الغرض أو تصنع من المطاط المجعد.

٤. الفججات:

توجد أنواع مختلفة من الفججات لعمل أخدود في التربة لوضع البذور فيه - وكل نوع من هذه الفججات له مميزات وعيوب ويناسب أنواع معينة من الأراضي وهناك أربع أنواع رئيسة من الفججات هي:

١. الفجج مفرد القرص:

وميزة هذا الفجج العمل في الظروف الغير جيدة والصعبة ففي الأراضي الصلبة يخترقها بسهولة وفي حالة وجود حشائش وبقايا محاصيل على سطح التربة فإن القرص يقطعها ويخترقها ولا تتكتل أمامه. وإذا كان الحرث غير جيد فإن القرص يساعد في تحسين بناء التربة بتفتيته للقلاقل وفي الأراضي التي محتوها الرطوبي مرتفع بصورة جيدة لوجود مكشطة لتنظيف سطحة في المنطقة قبل الطرف السفلي لأنبوبة البذور. ومن عيوبه أنه لا يضع البذور على أعماق متساوية ويحتاج إلى عناية واهتمام بتشحيم كراسي الأقراص.

٢. الفجج القرصي المزدوج:

يتكون من قرصين مسطحين بينهما زاوية حادة صغيرة حيث تتساقط البذور بينهم ولا يحدث تناثر للبذور. وهذا الفجج يعمل بصورة جيدة في حالة وجود بقايا محاصيل وحشائش على سطح التربة ويضع البذور على أعماق متساوية ويغطيها بصورة جيدة. ولكن تستعمل هذه الفججات بقله لارتفاع ثمنها وكثرة الأجزاء المعرضة للتآكل فيها.

٣. الفجاج العزاق:

هذا الفجاج يزود عادةً بسلاح صغير مشابه لسلاح الحراث الحفار ذات مقطع نصف مستدير أو على شكل حرف V وهذا السلاح يقلب عند تأكل طرفه السفلي ليستغل طرفه العلوي (مثل سلاح لسان العصفور ذو الطرفين) ويصنع السلاح من الصلب المقسى ومن أهم مميزات هذا الفجاج البساطة وسهولة اختراقه للتربة فهو يعمل بصورة جيدة في الأراضي الصلبة ومحتواها الرطوبي مرتفع ويفضل في الأراضي الحجرية والخفيفة والخشنة القوام (الأراضي الرملية) لأنه يقاوم التآكل ويتحمل العمل تحت ظروف هذه الأراضي ومن عيوبه عمق العمل له غير منتظم ويسبب مشاكل عند وجود بقايا محاصيل على سطح التربة.

٤. الفجاج الحذاء:

وهو مشابه لحد ما الفجاج العزاق إلا أن مقدمته ذات حافة حادة لتقليل إثارة التربة وهو يفتح أبعاد ضيق في التربة وعمق الزراعة له منتظم ولا يختنق بالحشائش ومن عيوبه لا يخترق التربة الصلبة وينسد بسهولة في الأراضي ذات المحتوى الرطوبي المرتفع.

وعند استخدام أي نوع من أنواع الفجاجات السابقة فإن الفجاجات تعلق على عمود في مقدمة السطارة بالعرض - وفي معظم السطارات الحديثة فإن التحكم في عمق الفجاجات يتم باستخدام الجهاز الهيدروليكي للجرار عن طريق مكبس هيدروليكي خاص وسوسته قوية موجودة بالسطارة - فعند العمل بواسطة هذا المكبس الهيدروليكي بتوصيله بالجهاز الهيدروليكي للجرار حيث تتمدد السوستة نتيجة حركة المكبس ويتم دفع الفجاجات في التربة حتى العمق المطلوب وهنا يوقف ضخ الزيت من الجهاز الهيدروليكي للجرار لمكبس السطارة - وبعد انتهاء العمل وتحرير هذا المكبس

من ضغط الزيت من الجهاز الهيدروليكي للجرار تنكمش السوستة القوية لترفع الفجاجات خارج التربة ويعود المكبس إلى وضعه الأول قبل العمل. وفي بعض السطارات يتم دفع الفجاجات في التربة ورفعها بواسطة مكبس هيدروليكي بالسطارة مزدوج التأثير حيث عند تشغيل الجهاز الهيدروليكي للجرار يتحرك المكبس في اتجاه دفع الفجاجات في التربة وبعد انتهاء العمل يعكس اتجاه حركة المكبس ليرفع الفجاجات من التربة بالإضافة إلى ذلك يوجد على كل فجاج سوستة تضغط عليه بقوة معينة وذلك للمحافظة على عمق الزراعة ثابت وفي نفس الوقت حماية الفجاج من الكسر عند مروره على أي عائق أو حجارة حيث تسمح هذه السوستة للفجاج بالارتفاع حيث تتضغط هذه السوستة وبعد مرور العائق تنفرد هذه السوستة لتعيد الفجاج لوضعه السابق كم أن هذه السوستة تسمح للفجاج بالارتفاع والانخفاض تبعاً لتضاريس التربة للمحافظة على عمق الزراعة - وطول هذه السوستة من الممكن تغييره للمساح لها بالتمدد أو بضغطها للحصول على قوة تأثير معينة منها على الفجاج تبعاً لنوع وحالة التربة. حيث تقصر السوستة وتضغط مع الراضي الصلبة ومع الأراضي الرخوة والمفككة يزداد طول السوستة لعدم الحاجة لقوة كبيرة منها في هذه الظروف.

٥. جهاز تغطية البذور:

تستخدم أي وسيلة لإثارة التربة خلف السطارة لردم الأخاديد الموجود بها البذور وفي معظم السطارات الحديثة تستخدم سلاسل من الحديد تشبك في مؤخرة كل فجاج لإثارة التربة خلفه وردم البذور.

٦. عجلات السطارة:

تصنع من الكاوتشوك المنفوخ - والسطارة سواء كانت مقطورة أو معلقة توجد بها عجلتين - عجلة على كل جانب وذلك لحمل الآلة وإدارة عمود التلقيح عن طريق مجموعة من الجنازير والعجلات المسننة أو التروس.

وتؤخذ الحركة لعمود التلقيح عادة عن طريق عجلة واحدة. وفي بعض الأحيان تؤخذ الحركة من كل من العجلتين وفي هذه الحالة يكون عمود التلقيح عبارة عن نصفين على امتداد واحد بحيث يأخذ كل نصف من الآلة حركته من العجلة المجاورة له.

وتمتاز هذه الطريقة بأنها تسمح بتشغيل نصف عرض الآلة فقط بالإضافة لتوزيع حمل تشغيل السطارة على العجلتين. وتصمم العجلات بحيث تفصل الحركة عن العمود التلقيح إذا ما تحركت الآلة إلى الخلف أوتوماتيكياً.

٧. الدبرياج:

ويوجد في جهاز نقل الحركة بين العجل وعمود التلقيم خاصة في الآلات المقطورة وذلك لإيقاف نقل الحركة بين العجل وعمود التلقيم عند نقل الآلة بالطريق أو عند الرغبة في إيقاف عمود التلقيم ومنع تساقط البذور. وهناك بعض السطارات يفصل الدبرياج نقل الحركة بين العجل وعمود التلقيم أوتوماتيكيا إذا ما رفعت الفجافات عن الأرض عند النقل وفي الآلات التي تؤخذ الحركة عن كل من العجلتين يوجد دبرياج على كل عجلة من العجلتين لإيقاف أو تشغيل نصف الآلة.

آلة التسطير باستخدام تيار من الهواء:

تستخدم آلة التسطير بتيار من الهواء في زراعة البذور الصغيرة مثل القمح في الأراضي المستوية. وفكرة هذه الآلات في استخدام تيار الهواء لضمان التوزيع المنتظم للبذور من جهاز التلقيم حتى مرقد البذرة (التربة) ويعتبر تيار الهواء من أكفاء الطرق في نقل البذور والأسمدة من الخزان إلى الفجافات.

مميزات هذه الآلة هي:

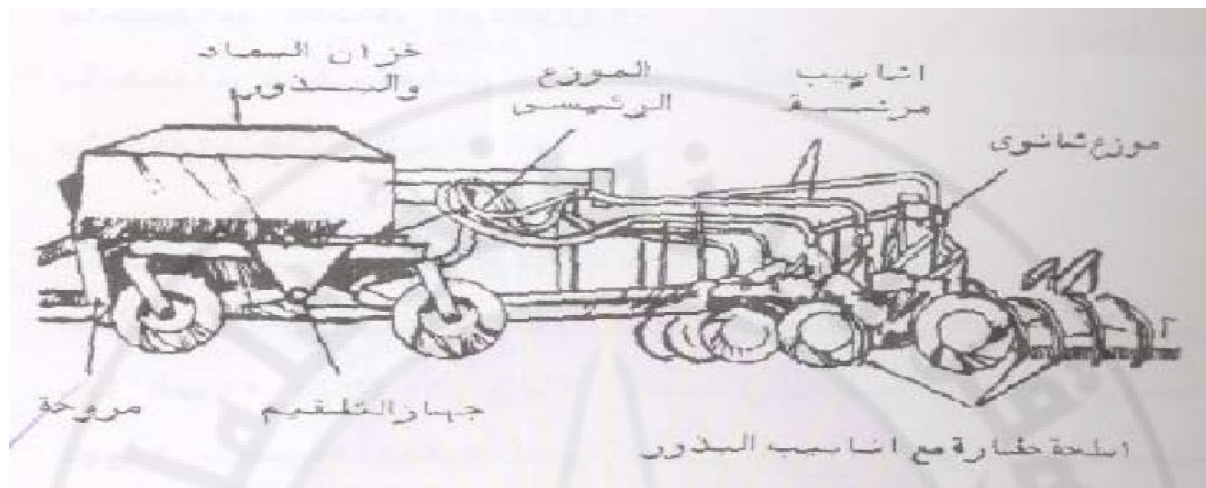
١. خزان البذور ضخمة لذلك يحتاج إلى إعادة ملء بعد فترة طويلة من التشغيل.
٢. الأجزاء المتحركة بهذه الآلة قليلة فتحتاج إلى صيانة ورعاية قليلة.
٣. درجة الحرث المطلوبة قبل الزراعة بسيطة (لا تحتاج إلى إعداد جيد لمرقد البذرة).
٤. تعمل على سرعات عالية.
٥. لا تتأثر ببقايا النباتات على سطح التربة أو الحجارة.
٦. سهولة وسرعة النقل على الطريق.

أجزاء الآلة:

تتكون آلة التسطير بتيار الهواء (شكل رقم ٦) من الأجزاء التالية

١. خزان من البذور.
٢. مروحة
٣. جهاز التلقيم.
٤. عجلة إدارة.
٥. أنابيب مرنة.
٦. فجافات على شكل سلاح حفار أو رجل بطة.
٧. أنابيب للبذور والأسمدة.

فيركب خزان البذور على إطار أمام الفجاجات وجهاز التلقيح يعمل بواسطة عجل الإدارة للآلة. والمروحة موجودة على إطار خزان البذور وهي تعمل بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار أو بواسطة محرك صغير منفصل. وتقذف المروحة البذور والأسمدة خلال أنابيب مرنة إلى الفجاجات.



شكل رقم (٦) يوضح آلة التسطير باستخدام تيار من الهواء

❖ جهاز التلقيح:

خزان البذور عادة يقسم إلى قسمين قسم للبذور وقسم للأسمدة أو قد يحتوي خزان البذور على الأسمدة والبذور مخلوطة معا في خزان واحد. جهاز التلقيح يعمل عند ملامسة عجلة الإدارة للأرض وبداية دورانها حيث تنتقل حركتها إلى جهاز التلقيح خلال مجموعة من التروس أو الجنائز والعجلات المسننة. ويوجد جهاز التلقيح عند قاع خزان البذور حيث تتساقط عليه البذور والأسمدة من الخزان.

❖ تيار الهواء:

تعطي المروحة تيار كبير من الهواء تحت ضغطك منخفض. ويلاحظ أن اختلاف سرعة دوران عمود الإدارة الخلفي للجرار والذي يدير المروحة ليس لها تأثير كبير على شدة تيار الهواء لأن المروحة تعطي تيار كبير جدا من الهواء والاختلاف في سرعة دوران عمود الإدارة الخلفي للجرار ليس لها تأثير أيضا على معدل التلقيح لأن جهاز التلقيح يدار بواسطة دوران عجل الإدارة بتلامسه مع الأرض.

وفي آلات التسطير باستخدام تيار الهواء هناك ثلاث طرق لإمداد الآلة بهذا التيار هي:

١. باستخدام اختناق (فينشوري).

الفينشوري هو اختناق أسفل جهاز التلقيح في الأنبوبة التي يمر بها الهواء وهذا الاختناق يتسبب في زيادة سرعة الهواء. السرعة العالية للهواء تتسبب في انخفاض ضغطه وحدوث خلخلة في منطقة الاختناق ويتسبب عن هذه الخلخلة سحب البذور من جهاز التلقيح إلى تيار الهواء المار حيث تحمل معه إلى أنابيب البذور والفجاجات.

٢. باستخدام ضغط متعادل داخل خزان البذور:

في هذه الطريقة يتم توصيل تيار الهواء القادم من المروحة غلي خزان البذور بالإضافة إلى مرور الهواء خلال أنبوبة جهاز التلقيح الموجودة في قاع خزان البذور وبذلك تقع البذور والأسمدة تحت نفس الضغط (ضغط متعادل) من أعلى ومن أسفل.

وتمتاز هذه الطريقة بأنها:

❖ تحتاج إلى قدرة صغيرة

❖ الأجزاء المتحركة التي تحتاج لصيانة قليلة

❖ صمام الهواء:

وهذه الطريقة لا تحتاج لخزان محكم الغلق وصمام الهواء هو نفسه جهاز التلقيح والذي يوزع البذور والأسمدة بانتظام إلى تيار الهواء.

❖ الفجاجات:

أنواع مختلفة من الفجاجات تستخدم مع هذه الآلة وذلك يتوقف على حالة التربة ودرجة الحرث المطلوبة. فقد تستخدم أسلحة رجل بطة إذا كان بالأرض منتشرة الحشائش وبقايا المحاصيل - وقد تستخدم فجاجا على شكل أسلحة لسان عصفور.

ثالثاً: آلات الزراعة في صفوف (جور)

تسمى آلات الزراعة في صفوف تبعا للمحصول الذي صممت لزراعته وان كان بعض آلات الزراعة في صفوف يمكن استعمالها لزراعة أكثر من محصول. فمثلا الذرة وفول الصويا وعباد الشمس والفول من الممكن زراعته بآلة واحدة. ولزراعة أي محصول بواسطة هذه الآلات يتطلب ذلك تغيير وضبط جهاز التلقيح للحصول على معدل الزراعة وعمق الزراعة المطلوب.

أنواع آلات الزراعة في صفوف:

بسبب تغير معدل تساقط الأمطار ودرجة الحرارة وطبيعة التربة من منطقة إلى أخرى فهناك ٣ طرق للزراعة في صفوف استخدمت للحصول على المحتوى الرطوبي المناسب والظروف البيئية المناسبة لنمو البذور - وهذه الطرق هي الزراعة على الأرض المستوية والزراعة على البتون أو الخطوط (البتن عبارة عن خط قمته مسطحة وعريضة ويزرع عليها أكثر من صف من النباتات والخط قمته حادة ومستديرة ويزرع عليها صف واحد من النباتات) . وقد صممت آلات الزراعة في صفوف لتناسب هذه الطرق - لذلك فأنواع الزراعة في صفوف هي:

١. آلات الزراعة في صفوف على الأرض المستوية.
 ٢. آلات الزراعة في صفوف على البتون وقمم الخطوط.
 ٣. آلات الزراعة في صفوف في باطن الخطوط.
- وكل أنواع هذه الآلات يناسب ظروف معينة كما هو واضح فيما يلي:

١. آلات الزراعة في صفوف على الأرض المستوية.
وهي تستخدم في المناطق التي تكون فيها كمية الأمطار كافية لنمو المحصول من بداية الزراعة حتى الحصاد دون الحاجة لإضافة ماء ري.

٢. آلات الزراعة في صفوف على البتون وقمم الخطوط.
وهي تستخدم في المناطق التي تمتاز بارتفاع رطوبة التربة قبل الزراعة وفي المناطق التي يفضل فيها إطلاق ماء الري في خطوط بين البتون والخطوط.

٣. آلات الزراعة في صفوف في باطن الخطوط.
وهذه الآلات تضع البذور في باطن الخطوط حيث المحتوى الرطوبي المرتفع وهذه الآلات تستخدم في المناطق التي تمتاز بقلة الأمطار في موسم النمو حيث تستفيد النباتات من مياه الأمطار المتجمعة في باطن الخطوط وفي حالة قلة المطر يكون من السهل ري هذه المحاصيل بطرق الري السطحي.

وتتكون آلة الزراعة في صفوف من عدد من الوحدات المتماثلة ، وتقوم كل وحدة ببذر صف واحد (شكل ٧). وقد يصل عدد الوحدات في الآلات الكبيرة إلى ثمانية ونادرا أكثر من ذلك.



كل رقم (٧) يوضح آلات الزراعة في صفوف في باطن الخطوط

وتتكون كل وحدة من صندوق للبذور في أسفله جهاز لتلقيح البذور بالمعدل المطلوب خلال أنبوبة لتسقط في الأخدود الذي يفتح بالعمق المناسب بواسطة فجاج في مقدمة الوحدة. كما يوجد بمؤخرة الوحدة عجلة ضاغطة لتغطية البذور وكبس التربة حولها.

وتربط هذه الأجزاء جميعا في إطار مستقل لكل وحدة. وتركب جميع الإطارات على الإطار الرئيس للآلة.

وتقطر الآلة من مقدمة الإطار الرئيس بواسطة قضيب الشد أو الأذرع السفلية لجهاز الرفع الهيدروليكي للجرار ويحمل الإطار الرئيس على عجلتين للنقل من الكاوتشوك المنفوخ عادة بحيث يمكن رفع إطار بالنسبة للعجل أما ميكانيكيا أو هيدروليكيا فترتفع الوحدات جميعا من الأرض في حالة عدم الزراعة عند نقل الآلة على الطرق أو الدوران بها في نهاية الحقل.

أما بالنسبة للآلات المعلقة فيشبك الإطار الرئيس بجهاز الرفع الهيدروليكي ذو الثلاث نقاط للارتكاز في مؤخرة الجرار ولا توجد بها عجلات النقل. وفي وضع الرفع يكون ثقل الآلة كله واقعا على الجرار. لذلك فانه من النادر أن يزيد عدد وحدات الآلات المعلقة عن ستة لكي تكون خفيفة فلا يختل توازن الجرار ويتعرض للانقلاب بالدوران حول مكان تلامس العجل الخلفي للجرار مع الأرض.

ويأخذ جهاز التلقيح لكل وحدة حركته من العجلة الضاغطة بواسطة جنزير ويمكن التحكم عادة في وضع هذه العجلة بالنسبة للفجاجة للحصول على العمق المطلوب وميزة التركيب المستقل لكل وحدة على الإطار الرئيس هو أن تتمكن كل الوحدات من وضع البذور على نفس العمق المضبوطة عليه حتى لو كان سطح التربة غير مستوي تماما حيث تتمكن العجلة الضاغطة لكل وحدة من تتبع المرتفعات والمنخفضات محافظة على عمق البذور دون تتأثر بالمرتفعات والمنخفضات التي تتعرض لها الوحدات الأخرى.

ويشذ عن هذه القاعدة بعض الآلات المقطورة الصغيرة ذات الوحداتين مثلا حيث يوجد إطار واحد للوحدتين هو الإطار الرئيس نفسه. وتستخدم العجلتين الضاغطتين للنقل أيضا وبذلك لا تكون هناك حركة مستقلة لكل وحدة لتتبع التغير المحدود في سطح التربة نظرا لقرب الوحدتين من بعضهما. هذا ويمكن تغيير المسافة بين الصفوف في حدود معينة بتحريك الوحدات جانبيا وإعادة تثبيتها على الإطار الرئيسي.

كما يوجد راسم على كل من جانبي الآلة ينتهي بقرص صغير لعمل أخدود بجانب الآلة على الأرض أثناء سيرها يمكن استخدامه لتسيير إحدى عجلتي الجرار الأمامية فوقه عند العودة بحيث تكون المسافة بين صفوف الجرات المتجاورة مساوية للمسافة بين صفوف الجرة الواحدة كما سبق الشرح نغ آلات التسطير. وهذا وتزود بعض التصميمات بأجهزة لوضع السماد الكيماوي بجوار صفوف البذور أثناء الزراعة وتركب صناديق السماد عادة على إطار الرئيس وذلك لتخفيف الثقل الواقع على العجلات الضاغطة.

أنواع أجهز التلقيح لآلات الزراعة في صفوف:

وظيفة جهاز التلقيح هو زراعة البذور اختياريا (أي يختار البذرة من الحجم والشكل) مثل الذرة أو فول الصويا والقطن).

وتقسم أجهزة التلقيح إلى الأنواع التالية:

١. جهاز التلقيح ذو الأقراص.
٢. جهاز التلقيح ذو الأصابع اللاقطة.
٣. أجهزة التلقيح الهوائية.

١. جهاز التلقيح ذو الأقراص.

وهو عبارة عن قرص للبذور يحتوي على خلايا ويدور في قاع خزان البذور. وعند دوران قرص البذور فإن البذور تسقط لتملئ الخلايا وإذا كان حجم البذرة مناسب لحجم الخلية فإنها تستقر داخل الخلية ويلاحظ أن هذا الجهاز اختياري حيث لا تدخل الخلية إلا البذور المناسبة من حيث الحجم والشكل للخلية والبذور الزائدة عن حجم الخلية يتم طردها بواسطة مكشطة موجودة على سطح قرص البذور - وتستخدم هذه الطريقة مع آلة زراعة الذرة.

٢. جهاز التلقيح ذو الأصابع اللاقطة.

نظرا لأن تغيير الأقراص حسب نوع المحصول المطلوب زراعته عملية مرهقة وتستغرق بعض الوقت و نظرا لصعوبة اختيار أو الحصول على القرص الصحيح والمناسب لحجم البذور المطلوب زراعتها - لذلك صمم جهاز التلقيح ذو الأصابع اللاقطة.

ويتكون جهاز التلقيح ذو الأصابع اللاقطة من ١٢ إصبع تدور مع عقرب الساعة ومزودة بسوست لفتح وغلق الأصابع على لوح ثابت بواسطة كامرة عند دوران الجهاز - فتغذي البذور من خزان البذور الرئيس إلى خزان صغير تحت تأثير ثقلها وعند دوران الأصابع خلال البذور في خزان البذور الصغير يلتقط كل إصبع بذرة ويحصرها بينه وبين القرص الثابت تحت تأثير قوة الشد في السوستة الخاصة به. وعند وصول البذرة إلى فتحة القذف الموجودة في القرص الثابت تقذف البذرة إلى جهاز توصيل البذرة إلى التربة وهو عبارة عن سير ذات ريش تسقط كل ريشة بذرة وبدوران السير حتى نقطة سقوط البذرة في التربة تسقط البذرة في التربة.

٣. أجهزة التلقيح الهوائية.

هناك ثلاثة أنواع من هذه الأجهزة هي:

- ❖ الاسطوانة ذات الهواء المضغوط.
- ❖ القرص ذات الهواء المضغوط.
- ❖ القرص ذات الشفط.

١. الاسطوانة ذات الهواء المضغوط.

وفيه الأسطوانات ذات الهواء المضغوط تدار بواسطة عجلة الأرض للحصول على مسافات منتظمة بين البذور في الصف حتى إذا تغيرت السرعة الأمامية للآلة. وتنساب البذور من الخزان الرئيس للبذور إلى الأسطوانة حتى يصل مستوى البذور داخل إلى مستوى محدد.

هذه الأسطوانة يوجد على محيطها الخارجي صفوف من الثقوب عدد هذه الصفوف يساوي عدد الصفوف التي تزرعها هذه الآلة. والثقوب الموجودة على الأسطوانة ذات حجم يناسب نوع معين من البذور فهناك أسطوانة ذات ثقوب تناسب الذرة وأخري ذات ثقوب تناسب فول الصويا وهكذا.

٢. القرص ذات الهواء المضغوط.

ويتكون من قرص راسي لكل وحدة من وحدات الآلة - ويلتقط هذا القرص البذور من خزان صغير عند قاعدة القرص والذي يغذي بالبذور من الخزان الرئيس للبذور. وبواسطة تيار الهواء المضغوط القادم من مروحة مركبة على وحدة الزراعة (حيث كل وحدة من وحدات الآلة لها مروحة شفط مستقلة) تلتصق البذور في جيوب موجودة على سطح القرص بنفس نظرية الأسطوانة ذات الهواء المضغوط (فرق الضغط على سطح القرص والضغط الجوي).

وعند وصول البذور إلى أنبوبة البذور فإنه يوجد جهاز يلغي تأثير فرق الضغط (مثل العجلة الضاغطة مع الأسطوانة ذات الهواء المضغوط) حيث تسقط البذور في الأنبوبة إلى التربة. ويوجد أقراص مختلفة الثقوب حيث يستخدم كل قرص تبعاً لحجم الثقوب عليه مع البذور والمحصول ذات الحجم المناسب.

٣. القرص ذات الشفط.

في هذا الجهاز يتم التقاط البذور مفردة بثقوب على سطح القرص مثل الجهاز السابق والاختلاف الوحيد هنا أن التصاق البذور بالثقوب يتم عن طريق الضغط الجوي حيث إن الضغط على السطح الآخر من القرص (المعاكس للسطح الموجود عليه البذور) يتم خفض الضغط الواقع عليه عن طريق مروحة تشفط الهواء من هذه المنطقة فتسبب خلخلة وانخفاض في الضغط في هذه المنطقة عن الضغط الجوي لتلتصق البذور على السطح الآخر تحت تأثير الضغط الأقوى وهو الضغط الجوي وقرب منطقة سقوط البذور تنتهي المنطقة الموجود فيها خلخلة الهواء مما يسبب في انتهاء فرق الضغط المثبت للبذور بالثقوب فتسقط البذور تحت تأثير ثقلها إلى الأرض.

ويلاحظ وجود ما يشبه الفرشاة لإزالة البذور الزائدة عن حجم الثقوب وإعادتها للخزان لتظل بذرة واحدة فقط ملتصقة بالثقب.

وعموماً فأجهزة التلقيح الهوائية من الممكن استخدامها لتلقيح أي نوع من البذور والتغير المطلوب لإمكانية زراعة أي محصول هو اختيار الأسطوانة المثقبة أو الأقراص المثقبة بحيث تكون الثقوب الموجودة على سطحها تناسب حجم البذور المزروعة وكذلك تغير مقدار ضغط الهواء داخل الأسطوانة أو الواقع على القرص ذات الضغط أو مقدار الخلخلة الواقعة على القرص ذات الشفط وذلك لتناسب كثافة أو وزن البذور المزروعة ويكون فرق الضغط كافياً لالتصاق وتثبيت البذور بالثقوب.

آلات الزراعة الدقيقة في صفوف

آلات الزراعة الدقيقة نوع آخر من الآلات الزراعية في صفوف وفي جور صممت هذه الآلات لزراعة بذور مفردة أو مجموعة من البذور في الجورة الواحدة على مسافات متساوية في صفوف وذلك لتقليل كمية البذور المستخدمة.

وتستخدم هذه الآلات خاصة في زراعة محاصيل الخضر نظرا لنسبة الإنبات العالية للبذور المحسنة منها وأرتفاع ثمن بذورها وكذلك تستخدم لزراعة المحاصيل الأخرى مثل الفول والذرة ومن مميزات وفوائد الزراعة الدقيقة هو انخفاض معدل التقاوي المطلوب للفدان - إلغاء التنافس بين النباتات في مراحل النمو الأولي (بتقليل عدد النباتات إلى نبات واحد أو عدد قليل من النباتات في الجورة الواحدة) - تقلل من الحاجة لأجراء عملية الخف.

ولآلات الزراعة الدقيقة هناك بعض المواصفات يجب توافرها وهي:

١. البذور يجب أن تكون ذات حجم وشكل واحد ويفضل أن تكون كروية الشكل.
٢. يجب أن تكون مناسبة لحجم البذور.
٣. يجب أن تتمتع البذور بسهولة كاملة لدخول الخلايا - فسرعة الخلايا ومدى تعرض الخلايا للبذور في خزان البذور من أهم العوامل المحددة لكفاءة ملئ الخلايا ولقد لوحظ أن أبطأ سرعة الخلايا له تأثير كبير على كفاءة ملئ الخلايا عن زيادة مسافة تعرض هذه الخلايا للبذور في خزان البذور.
٤. مطلوب جهاز جيد لبعاد ومنع البذور الزائدة عن حجم الخلايا من دخول الخلايا ودون أن يحطم هذه البذور.
٥. سقوط من البذور من الخلايا إلى التربة يجب أن يكون تام ١٠٠ %.
٦. سقوط من البذور من الخلايا إلى التربة يجب أن يتم بدرجة عالية من الجودة للمحافظة على المسافات بين البذور في الخط الواحد متساوية كما هو مطلوب.
٧. يجب أن لا تتحطم البذور أو تتناثر داخل الآلة بالدرجة التي تؤثر على نسبة الإنبات.
٨. يجب أن توضع البذور على العمق المناسب المحدد.

الطرق المختلفة لأعداد البذور لاستخدامها مع آلات الزراعة الدقيقة:

من أهم المواصفات المطلوبة في البذور عند زراعتها بآلات الزراعة الدقيقة أن تكون ذات أحجام متساوية ولها شكل واحد ويفضل الشكل الكروي لسهولة عمل الخلايا الكروية لإقامة البذور فيها. فالحصول على أفضل النتائج من آلات الزراعة الدقيقة يجب تدريج البذور بدقة للحصول على الحجم أو الأحجام المناسبة واستخدام جهاز الزراعة ذات خلايا مناسبة لهذه الأحجام. فلو كانت البذور أكبر من أحجام الخلايا فأنها سوف تظل داخل خزان البذور ولا تنزل إلى التربة وإذا انحشرت في الخلايا فإنها سوف تدمر بواسطة جهاز طرد البذور الزائدة عن حجم الخلايا (العجلة الملساء). والبذور الصغيرة قد تدخل أكثر من بذرة في الخلية الواحدة والبذور الموجودة على السطح وبارزة من الخلية سوف تتعرض للتدمير بواسطة جهاز طرد البذور الزائدة ولذلك فإن البذور الملساء الكروية الشكل ذات الأحجام المتساوية هي أفضل أنواع البذور للاستخدام مع آلات الزراعة الدقيقة.

ونظرا لأن بذور معظم المحاصيل ليست كروية الشكل وليست ملساء كما أنها متباينة الأحجام بدرجة كبيرة تجعل التدريج شيء غير عملي ومكلف من حيث الوقت ومن حيث استبعاد جزء كبير من البذور لعدم صلاحية الحجم.



آلات الشتل

وتتم هذه الطريق بزراعة البذور في حقل مؤقت بصور كثيفة وبعد إتمام مرحلة محددة من مراحل نمو البادرات تنقل إلى الحقل الرئيسي عن طريق آلات الشتل ، وفي آلات الشتل الحديثة يتم زراعة البذور في صواني تسمى (صواني الشتل) وتكون هذه الصواني موضوعة على الآلة حين إجراء عملية الشتل ثم يتم أخذ الشتلات لتزرع في الأرض المستديمة (شكل ١٠٦).

تستخدم آلات الشتل بغرض:

- توفير الجهد والوقت للزراعة للأعداد الكبيرة من هذه النباتات لوحدة المساحة.
 - تقليل فترة بقاء المحصول في الأرض مما يساهم في التكاثيف الزراعي.
 - الرعاية الخاصة وحماية النبات في بداية عمره.
 - تقليل فرصة وجود نباتات غائبة مما يزيد من الإنتاجية.
 - زراعة نباتات في ظروف جوية غير مناسبة للزراعة بالبذرة .
 - توفير الرطوبة والتهوية حول المجموع الجذري للنبات الصغير .
- ولإستخدام هذه الآلات لابد من زراعة البذور في صواني تناسب آلة الشتل ليتم إستخدام هذه الصواني عند الشتل ويتم الشتل من خلال الخطوات التالية:

- أ) يقوم الفجاج بعمل شق في الأرض.
 - ب) تقوم اللاقطات بنزع الشتلة من صواني الشتل وغرسها في الأرض.
 - ت) تقوم أقراص مزدوجة بتجميع التربة حول الشتلة المغروسة.
- ** ويمكن اثناء غرس النباتات إضافة كمية السماد المطلوب وتغطي مع الشتلة بطبقة من التربة.

• آلات زراعة الشتلات: Transplanting machines:

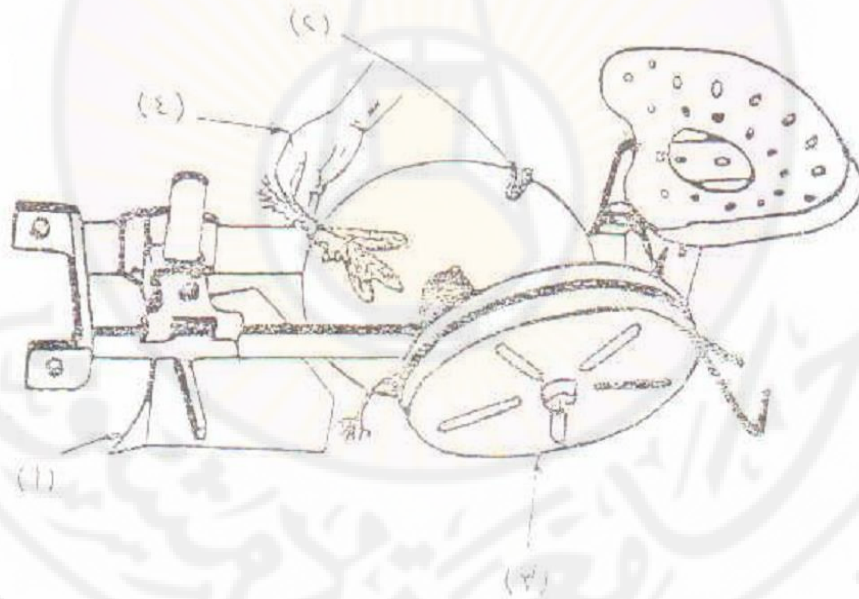
يفضل زراعة بعض المحاصيل الزراعية بالمشتل أولاً ثم تنقل بعد فترة معينة إلى الأرض المستديمة مثل البطاطم ، و ليكنة زراعة الشتلات يوجد نوعان هما :

١. آلات زراعة الشتلات نصف الآلية :

و فيها يتم تغذية الآلة بالشتلات يدوياً ، و هي تتكون من قرصين مطاطين يفتحان من الناحية الخلفية ويغلقان من الناحية الأمامية و يزود أحد الأقراص بمساقات تثبيت على محيطه للدلالة على المسافة المراد زراعة الشتلات عليها ، و أمام القرصين يوجد فجاج يقوم بفتح أخدود لوضع الشتلة ، و خلف القرصين يوجد كرسي لجلوس العامل الذي يقوم بتغذية الأقراص بالشتلات من صندوق الشتلات .شكل(٤٨٧)

٢. آلات زراعة الشتلات الآلية(الشتالة) :

و هي عبارة عن آلة ذاتية الحركة يتم تغذيتها بالشتلات آلياً حيث يتم إعداد صواني معدة لذلك بعد تجهيزها و إعدادها بطريقة خاصة ، و تتكون الشتالة من مصدر قدرة مزود بعجلات لنقلها و حركتها .



١- فجاج ٢- ماسكة ٣- عجلة الضغط

شكل (٤٨٧) آلة زراعة الشتلات نصف آلية

آلات زراعة البطاطس

أن ميكنة عمليات زراعة البطاطس أظهرت كثير من المشاكل - بعض هذه المشاكل أمكن التغلب عليها - والواقع أن عملية زراعة البطاطس وحصادها لم تصل بعد إلى المستوى القياسي كما للمحاصيل الأخرى مثل محاصيل الحبوب.

وبعض هذه المشاكل تتبع من الحقيقة أن درنات البطاطس تختلف في شكلها وحجمها وأن البطاطس حساسة جدا للتداول الميكانيكي خاصة البطاطس المخزنة للتبكير من إنباتها في الحقل وكذلك عند زراعة البطاطس فإن تحاش أحداث تدمير أو خدش للدرنات أو قطع البراعم (خاصة البطاطس المخزنة والتي تظهر براعمها) مهم جدا.

وهناك طرق مختلفة وكثيرة لزراعة البطاطس فإذا كانت المزرعة صغيرة فإن زراعة البطاطس تتم بواسطة اليد ويتم إنشاء الخطوط بواسطة خطاط مركب على الجرار - وإذا كانت المزرعة كبيرة فإن زراعة البطاطس من الممكن أن تتم بواسطة طرق مختلفة في درجة ميكنتها فهناك آلات تغذي يدويا وهي آلات نصف أوتوماتيكية وهناك آلات أوتوماتيكية. وتعتبر آلات زراعة البطاطس من آلات الزراعة في جور لأنها تزرع بذور البطاطس في جور على مسافات متساوية في الصف الواحد.

الآلات التي تغذي يدويا أو النصف أوتوماتيكية:

عند زراعة البطاطس فإن البذور المستخدمة (الدرنات المستخدمة) قد تكون براعمها كامنة لم تنبت بعد وقد تكون البراعم منبته والبراعم ظاهرة (وهي الدرنات السابق تخزينها بطرق خاصة لاستخدامه كبذور للزراعة) وفي هذه الحالة يجب التعامل مع البطاطس باحتراس حتى لا تدمر البراعم المنبته ولذلك نحتاج إلى آلة زراعة تعطي أقل تدمير ممكن للدرنات. ومن الآلات التي تعامل الدرنات بعناية كبيرة هي الآلة النصف أوتوماتيكية والتي يغذي جهاز الزراعة فيها باليد وهذه الآلة موضحة في الأشكال (١٣، ١٤، ١٥) وهذه الآلة تعلق بالجهاز الهيدروليكي للجرار وهي تزرع الدرنات الظاهرة براعمها أو التي لم تظهر براعمها بعد. ومن الممكن في هذه الآلة نزع خزانات الدرنات لتوضع صناديق الدرنات القادمة من المخزن (هذه الدرنات براعمها ظاهرة أو منبته) حيث يأخذ العمال منها الدرنات لوضعها في جهاز الزراعة الخاصة بالآلة وبذلك نقلل من تداول الدرنات (عند تفريغها في خزان الدرنات بالآلة) وتقلل من تعرض براعمها للتلف.

وهذه الآلة مصممة للعمل على الأرض المسطحة أي التي لم يسبق تخطيطها حيث تقوم الآلة بشق التربة ووضع الدرنه وإقامة الخط عليه وقد يستخدم في ذلك فجاجات لإقامة الخطوط. وبعض المزارعين يفضلون الأقراص لإقامة الخطوط لأنها لا تكبس التربة بدرجة كبيرة على الدرنات كما يفعل الخطاط. وطريقة الزراعة كما هو واضح من الشكل ١٣ ويلتقطون الدرنات من خزان الدرنات (أو من الصناديق الخاصة بذلك في حالة الدرنات ذات البراعم) ليضعونها في جهاز الزراعة وهو عبارة عن عجلة ذات خلايا (شكل ١٥) أو صينية ذات خلايا بحيث يضعون درنة في كل خلية وتدور العجلة في نفس اتجاه دوران عجل الأرض للآلة (ملحوظة رغم أن هذه الآلة معلقة بالجهاز الهيدروليكي للجرار إلا أن لها عجل لإدارة عجل الدرنات). وتظل الدرنات داخل العجلة محصورة بالغلاف الخارجي للعجلة حتى تقترب من سطح الأرض وينتهي غلاف عجل الدرنات شكل (١٥) فتسقط الدرنات في شق تم عمله بفجاج الآلة ثم تقوم الآلة بتغطية الدرنات وإقامة الخطوط عليها بواسطة الخطاط أو الأقراص - ويلاحظ أن صغر مسافة سقوط الدرنه من الآلة حتى الأرض من مميزات هذه الآلة لأنها تقلل من احتمالات التلف والتدمير لبراعم الدرنات المنبتة.

وسرعة أداء الآلات النصف آلية تتوقف على سرعة تغذية العامل للآلة وقد وجد أنها لا تزيد عن ١٢٠ درنة في الدقيقة. وإذا كانت المسافة بين الدرنه والأخرى ١٨ بوصة فهذا يعطي سرعة امامية للآلة لا تزيد عن ٢ ميل /ساعة (٣,٢ كم / ساعة).

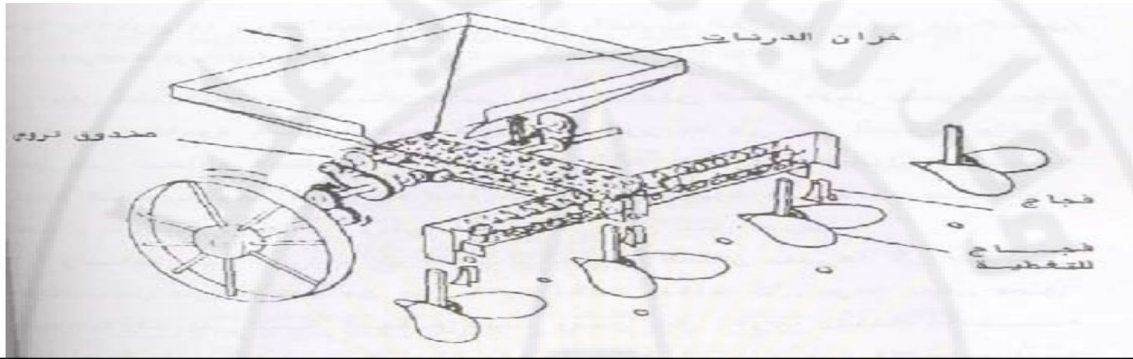
وفي هذه الآلة من الممكن تغير المسافة بين الخط والآخر بتحريك عجلة الدرنات على العمود المثبتة فيه (مثل آلات الزراعة في جور للحبوب) وذلك للحصول على المسافة المطلوبة وعند إعادة ضبط هذا العجل للحصول على المسافة يجب أن يضبط معه الفجاجات وأجهزة تغطية الدرنات.

والمسافة بين الدرنات في الخط الواحد من الممكن تغييرها لأن عجل الدرنات يحصل على حركته من عجل الأرض للآلة ولذلك فإن سرعة دوران عجل الدرنات يتوقف على نسبة التخفيض بينه وبين عجل الأرض. ولذلك فأننا نستطيع تغير المسافة بين الدرنات بتغير نسبة التخفيض هذه فكلما سمحنا لعجلة الدرنات بالدوران بسرعة كلما صغرت المسافة بين الدرنات في الخط الواحد والعكس صحيح فباستخدام عجلات مسننة مختلفة الأحجام نستطيع تغير المسافة بين الدرنات من ٢٣ - ٤٥ سم.

وعمق الزراعة من الممكن التحكم فيه بضبط المسافة الرأسية للفجاج وعمق الزراعة المطلوب للدرنات يتراوح من ٥ - ١٠ سم.

آلات زراعة البطاطس الأوتوماتيكية

بعض آلات زراعة البطاطس تكون آلية كاملاً (أوتوماتيكية) وجميع الآلات الأوتوماتيكية تحتاج لملاحظة من العامل والتدخل لتصحيح أي خطأ (شكل ١٦) وهناك بعض الآلات مزودة بأجهزة لتصحيح هذه الأخطاء. وهذه الآلات ليست دقيقة ١٠٠ ٪ ولا تتداول الدرنات ذات البراعم بنفس رقة الآلات السابقة لكن سرعة إنجاز العمل والانخفاض الكبير في تكاليف العمالة اللازمة يقللان من عيوبها. وفي هذه الآلات يفضل استخدام درنات حجم واحد حيث إن ذلك يزيد من دقة الآلة.



شكل رقم (١٦) يوضح طريقة عمل آلة زراعة البطاطس الأوتوماتيكية

آلة الزراعة الأوتوماتيكية الموضحة بالشكل من الممكن أن تزرع خطين أو ثلاثة خطوط أو أربعة خطوط وتعلق بالجهاز الهيدروليكي للجرار أو تكون مقطورة خلف الجرار - وهذه الآلة مصممة للزراعة على أرض منبسطة وتنشأ هي الخطوط بعد وضع الدرنات - والأجزاء المتحركة فيها تحصل على حركتها من عجل الأرض وهذه الآلة كما هو واضح من الشكل جهاز الزراعة لها يتكون من سير جزء منه يوجد أسفل خزان الدرنات ويوجد على هذا السير فجوات أو خلايا في خطوط تساوي عدد خطوط الزراعة بهذه

الآلة وكل خلية عند خروجها من الخزان تحمل بدرنة وإذا حدث وحملت خلية بأكثر من درنة أو لم تحمل بدرنات فإن العامل الراكب على الآلة لمراقبتها يتدخل لرفع الدرنات الزائدة في الخلايا ولوضع درنات في الخلايا الفارغة. وكما هو ملاحظ من الشكل فإن الخط الأوسط من الدرنات يسقط مباشرة في أنبوبة إلى التربة أما الخطوط الجانبية فتنتقل إليها درناتها بواسطة سير معين كما هو واضح بالشكل. وتضبط هذه الآلة للحصول على المسافة بين الخطوط وعمق الزراعة كما شرحنا مع الآلة التي تغذى باليد والمسافة بين الدرنات في الخط الواحد نتحكم فيها في هذه الآلة يتغير سرعة السير ذات الخلايا وعادة ما تزود هذه الآلات بثلاث أو أربع سرعات لهذا السير باستخدام أحجام مختلفة للعجل المسنن أو التروس الناقلة للحركة.

ومن الآلات الأوتوماتيكية لزراعة البطاطس آلة تتكون من سير ارضي رأسي بطيء مزود بصفيين من الريش لزراعة صف واحد من البطاطس ويدور السير دورة كاملة ليسقط الدرنات بالقرب من سطح التربة في الشق الذي تم عمله بواسطة الفجاء.

ففي هذه الآلة يتحرك السير إلى أعلى حيث تتحرك الريش خلال خزان صغير للدرنات وتلتقط كل ريشة أكثر من درنة للتأكد من أن كل ريشة حملت على الأقل بدرنة وهناك جهاز بعد ذلك تمر عليه الريشة لإزالة الدرنات الزائدة ويسقطها إلى خزان مرة ثانية بحيث تبقى درنة واحدة فقط على الريشة. وجهاز الزراعة هذا يستطيع زراعة ٥٠٠ درنة في الدقيقة كل صف وإذا كانت الآلة تزرع أربع خطوط وتسير بسرعة ٦,٥ كم/ ساعة فأنها تستطيع زراعة دونم في الساعة الواحدة مع العلم بأن ثلث الوقت تقريبا مخصص لدوران الآلة في الحقل.

ومن هذه الآلات التي تزرع خطين عادة تكون محمولة على الجرار والآلة التي تزرع ٦ خطوط عادة تكون مقطورة نظرا لثقل وزنها.

وبعض هذه الآلات الأوتوماتيكية تكون مزودة بجهاز لتصحيح لتغذية السير بالدرنات في الريش التي لم تستطيع التقاط الدرنات. وجهاز التصحيح يتكون من صينية بها خلايا مملوءة بالدرنات ويوجد ثقب واحد في قاع هذه الصينية فعند دورانها فإن كل خلية محملة بدرنة عند مرورها بهذا الثقب تسقط الدرنات للسير لذلك فإن هذه الصينية لا تتحرك إلا عندما يشعر الجهاز بأن هناك ريشة على السير فارغة لا يوجد بها درنة فتدور الصينية لتسقط إحدى درناتها على هذه الريشة والجهاز يتكون من شوكة حساسة ترتفع لأعلى عندما تكون ريش السير محملة بالدرنات ولكن عند مرور ريشة من السير لا يوجد بها درنة فإن

آلات خدمة المحصول

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 الري

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 قلب 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.

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 والفواصات 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 وتنتشر 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.

للاستفادة بمزايا العزق الآلي يتطلب ذلك عدة شروط أساسية أهمها:

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 تغيير 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 للنباتات حيث تكون المسافات بين صفوف الأشجار واسعة فإنه يمكن استخدام آلات تشبه المحاريث الحفارة الصغيرة والخفيفة الوزن وذات الإطار المنخفض والقصببات 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 لمرحلة 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

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 للسلح 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.

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

أنواع أسلحة العزيق:

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

١ - الأسلحة الحفارة المدببة: وتستخدم فى حالة العزق العميق أو فى الأراضي المتماسكة.

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

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

٤ - أسلحة صغيرة الحجم: توضع فى المقدمة وأقرب إلى صفوف النباتات.

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

ثانيا: آلات التسميد

مقدمة:

نظراً لاستمرار زراعة التربة واستنفاد ما فيها من عناصر غذائية مهمة لنمو المحاصيل وزيادة الإنتاج فلا بد من إضافة الأسمدة العضوية والكيمياوية لتجديد خصوبة التربة وتعويض النقص في العناصر الغذائية اللازمة للنباتات مثل الازوت والفسفور والبوتاسيوم. وتجرى عملية تسميد التربة أثناء إعدادها للزراعة أو بعد نمو المحاصيل. جدير بالذكر أن كثير من آلات الزراعة والعزيق تصمم بحيث يكون توزيع السماد الكيماوي أثناء الزراعة أو العزيق.

أولاً:

آلات نثر الأسمدة العضوية (البلدية)

آلات نثر الأسمدة العضوية كثيرة ومتعددة منها ما ينثر السماد من مقدمة الآلة ومنها ما ينثره من المؤخرة وهي الأكثر انتشاراً ولذلك سوف نتناولها بالتفصيل فيما يلي:

آلات نثر السماد العضوي ذات الصندوق:

وهي تشبه المقطورة في تصميمها فهي مزودة بحوائط جانبية وفي المقدمة فقط مزودة بعجلتين أو أربعة. وهي تتكون من:

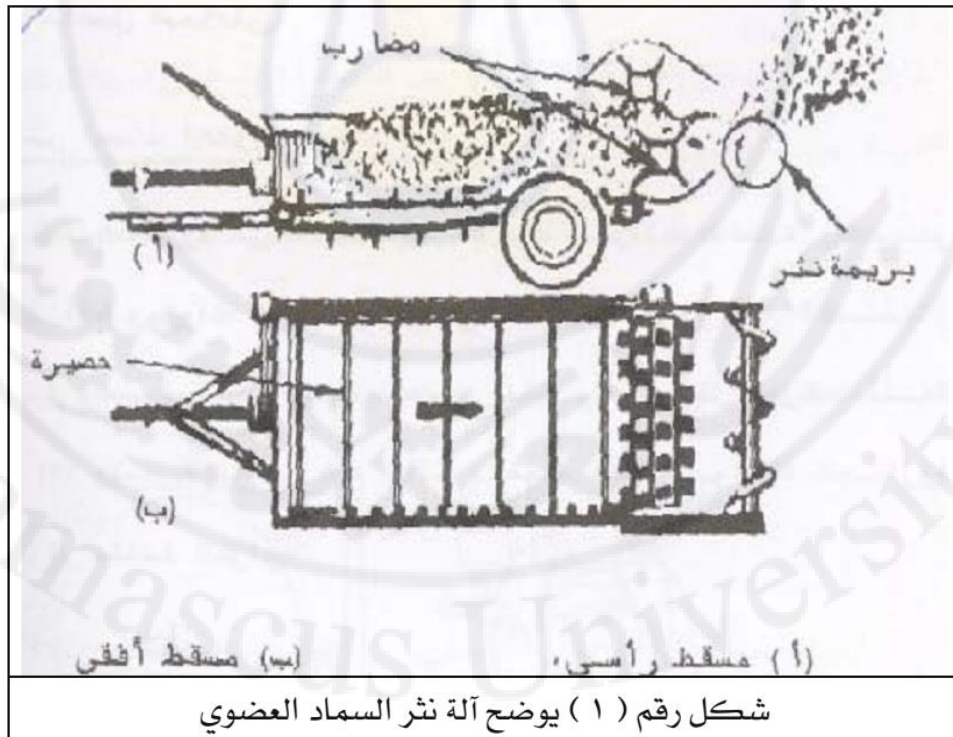
- ❖ الإطار والصندوق
- ❖ حصيرة سحب السماد
- ❖ جهاز النثر
- ❖ جهاز نقل الحركة

ويوضح الشكل (١) هذه الآلة ، وتملئ عادة هذه الآلة بالسماد العضوي بواسطة الجاروف المركب في مقدمة الجرار.

❖ الإطار والصندوق:

ويصنع الإطار وقاع وحوايط صندوق الآلة من الحديد أو يصنع من الإطار من الحديد وقاع وحوايط الصندوق من الخشب. ويجب الاهتمام دائماً بالأجزاء الحديدية وحمايتها من الصدأ وأجزاء الخشبية يجب حمايتها من العفن والتحلل ذلك لأن السماد العضوي يحتوي على أحماض تسبب تآكل وصدأ الأجزاء المعدنية وتحلل الأجزاء الخشبية. وسعة صندوق الآلة يتراوح من ١.٥ - ٣ طن من السماد العضوي.

والآلات الصغيرة تمتاز بإمكانية التخلص من روث حيوانات المزرعة يوميا وتكون خفيفة على التربة فلا تتسبب في حدوث مشاكل كبس للتربة خاصة مع التربة الرطبة. والآلات الكبيرة تمتاز بقلّة عدد مرات استخدامها وقلة الحاجة لإعادة الملئ. ويستخدم لنثر الكميات الكبيرة لروث الحيوانات المتراكمة في المزرعة خلال فترات طويلة. وتمتاز الآلة المزودة بعجلتين فقط بأن عجل الآلة يوجد في مؤخرة الصندوق وبذلك يتم نقل جزء من وزن الآلة إلى مؤخرة الجرار فيحسن من قدرة الجرار على سحب الآلة ويقلل من انزلاق عجل الجرار.



❖ حصيرة سحب السماد :

عند تشغيل الآلة تقوم الحصيرة بسحب السماد من على طول صندوق الآلة إلى المؤخرة حيث يوجد جهاز النثر وحركة الحصيرة من الممكن أن تكون مستمرة أو على فترات وفي كلتا الحالتين يجب ضبط سرعة الحصيرة على معدل التسميد المطلوب.

والحصيرة تتكون من جنزير على كل جانب من جوانب الصندوق - وكل جنزير يتحرك بواسطة عجلتين مسننتين في مقدمة ومؤخرة الصندوق ويصل بين الجنزيرين عدد من العوارض من الحديد أو الخشب بعرض الصندوق وعند تحرك الجنازير تقوم هذه العوارض بسحب السماد من قاع الصندوق إلى مؤخرة الآلة حيث يوجد جهاز النثر.

وبعض آلات نثر السماد العضوي تستبدل الحصيرة بسير من المطاط لسحب السماد.

❖ جهاز النثر:

وهو موجود في مؤخرة الآلة ويتكون كما هو واضح من الشلك من مضربين. والمضرب عبارة عن أسطوانة هيكلية من الحديد مثبت على سطحها الخارجي عدد من الأصابع المدببة ويدور المضرب بسرعة كبيرة تصل إلى ٦ أو ٨ مرات مثل سرعة دوران عجل الآلة ويدوران في عكس اتجاه دوران العجل. ويقوم المضرب العلوي والسفلي بضرب وتفتيت كتل السماد القادمة بواسطة الحصيرة ثم يتساقط السماد على جهاز التوزيع وهو عبارة عن عمود مثبت عليه بريمة تدور بسرعة كبيرة لنثر السماد على هيئة شريط خلف الآلة يتراوح عرضه من ٢,٥ - ٦ متر ويتوقف عرض هذا الشريط على عرض البريمة وسرعتها.

❖ جهاز نقل الحركة :

تسمد الحصيرة والمضارب وبريمة جهاز التوزيع الحركة اللازمة لهما من عجل الأرض عادة بواسطة جنازير وعجلات مسننة وذلك لانتظام معدل التسميد ومنع نزول السماد عند توقف الآلة كما سبق أن وضعنا ذلك مع آلات الزراعة عموماً - وهناك بعض الآلات الكبيرة تسمد حركتها من عمود الإدارة الخلفي للجرار.

ويصمم جهاز نقل الحركة من العجل إلى الحصيرة بحيث يمكن تغيير سرعة الحصيرة بالنسبة للسرعة الأمامية للآلة وذلك للحصول على معدل التسميد المطلوب والذي من الممكن تغييره في المدى من ٧٥٠ - ٥٠٠٠ كيلوجرام للدونم. ويزود جهاز نقل الحركة عادة بقابض انزلاقي رئيس

لمنع الحركة عن أجزاء الآلة عند زيادة الحمل أو قد يزود كل عمود من الأعمدة المتحركة بالآلة بقابض انزلاقي صغير لمنع دوران هذا العمود عند زيادة الحمل عليه. وعند توقف الآلة أو الأعمدة عن الدوران نتيجة زيادة الحمل سوف يلاحظ العامل ذلك ويتوقف عن العمل ويبحث عن سبب المشكل ويعالجها ثم يبدأ العمل من جديد بعد التخلص من العيب الموجود.

ويلاحظ أن بعض آلات نثر السماد العضوي صممت بحيث يمكن نزع بعض أجزائها لتستعمل كمقطورة زراعية عادية. ولذلك هناك آلات سماد عضوي جهاز النثر لها بسيط بحيث يمكن نزعها بسهولة حيث يتكون جهاز النثر من عمود في مؤخرة الآلة مثبت عليه مجموعة من السلاسل في صفوف (عادة أربعة صفوف) بكامل عرض الآلة وتدور هذه السلاسل بسرعة كبيرة مزودة في نهايتها بكتل حادة من الحديد لضرب وتفتيت ونثر السماد.

ويلاحظ أن السلاسل متقابلة على العمود المثبت فيه لتكون متزنة وتعطي قوة طاردة مركزية متساوية ومتقابلة لتلاشي بعضها ويصبح العمود متزن. وهذا النوع من الآلات النثر يعطي تفتيت جيد وأفضل من الآلات ذات المضارب ولكنها تحتاج إلى قدرة أعلى من الآلات السابقة.

ولقد سبق أن ذكرنا أن آلة نثر السماد العضوي ذات الصندوق تتحرك حصيرتها أما حركة مستمرة أو على فترات متقطعة. وحيث أن حركة الحصيرة هي التي تتحكم في معدل التسميد بتحكمها في معدل سقوط السماد ونثره من مؤخرة الآلة لذلك فالآلات التي تكون فيها حركة الحصيرة مستمرة يتم التحكم فيها في معدل التسميد بتغير حجم العجلات المسننة المستخدمة في نقل الحركة بين عجلة الأرض والحصيرة وذلك لتقليل أو زيادة سرعة الحصيرة بالنسبة للسرعة الأمامية - فزيادة سرعة الحصيرة بالنسبة للسرعة الأمامية للآلة يزيد من معدل التسميد وتقليل سرعة الحصيرة بالنسبة للسرعة الأمامية يقلل من معدل التسميد.

أما طريقة نقل الحركة والتحكم في معدل التسميد للآلة التي تتحرك حصيرتها على فترات متقطعة يختلف عن الآلة السابقة وسوف نشرح طريقة تحريك حصيرة هذه الآلة فيما يلي:
يتكون جهاز نقل الحركة للحصيرة من عجلة الأرض المثبت على عمودها كامدة بثلاث برورات فعند دوران عجلة الأرض تدور هذه الكامدة لتحرك عمود متصل من أحد نهايته برافعة بالقرب من السائق.

هذا العمود متصل في نهايته الأخرى بزراع يحرك ترس بسقاطتين (هذين السقاطتين تسمحان للترس بالدوران في اتجاه واحد فقط هو اتجاه الدوران المطلوب) - وتتحرك الحصيرة بواسطة العجلات المسننة الموجودة على عمود الترس ذو السقاطتين. فعند دوران الترس يدير العجلات المسننة الخاصة بالحصيرة إلى الخلف لتعطي لجهاز النثر كمية من السماد.

وبعد انتهاء قمة الكامة من سحب العمود إلى الأمام (يلاحظ أنه عند تحرك هذا العمود إلى الأمام فإنه يتسبب في تحرك الترس عن طريق الذراع الواصل بين الترس وهذا العمود) توجد سوسته تقوم بسحب هذا العمود إلى الخلف وتعيده إلى وضعه الأصلي وعند تحرك هذا العمود إلى الخلف لا يتسبب ذلك في تحرك الترس لوجود السقاطتين اللذان يمنعان حركة الترس في الاتجاه المعاكس ووجود قابض انزلاقي على عمود الترس يسمح بتحريك الزراع الموصل للحركة بين الترس والعمود بدون أن يتحرك الترس وبالتالي لا تتحرك الحصيرة في الاتجاه المعاكس وتظل فترة بدون تحرك. وعند قدوم بروز جديد من بروزات الكامة يتحرك العمود للأمام ليتسبب في تحرك الترس وتحرك الحصيرة في الاتجاه المطلوب (إلى الخلف) ثم تقوم السوستة بسحب العمود إلى الخلف بعد انتهاء شوط الكامة دون أن يتحرك أو الحصيرة كما سبق وان أوضحنا وبذلك تتحرك الحصيرة على فترات متقطعة كما هو مطلوب.

أما كيفية التحكم في معدل التسميد بواسطة هذا الجهاز فيتم ذلك بتحريك الحصيرة حركة متقطعة كما سبق وانوضحنا بالإضافة إلى تقصير أو زيادة طول المسافة التي تتحركها الحصيرة في المرة الواحدة ويتم تقصير أو زيادة طول هذه المسافة بالطريقة التالية.

يلاحظ من الشكل أن العمود المتسبب في حركة الترس المحرك للحصيرة انه متصل برافعة بالقرب من السائق. هذه الرافعة عندما يشدها السائق إلى وضع معين (هذه الرافعة لها أكثر من وضع) فإنه يتحكم في موضع هذا العمود بالنسبة لقمة طرف الكامة (فمن الممكن أن يجعل وضع هذه العمود عند قاع طرف أو بروز الكامة وبالتالي فإن العمود سوف يتحرك بطول مشوار طرف الكامة - أما إذا جعل وضع هذا العمود بالقرب من قمة طرف الكامة فإنه بذلك يقلل من المسافة التي يتحركها العمود لأن العمود في هذا الوضع سوف يتحرك خلال جزء من مشوار طرف الكامة وليس خلال المشوار كله وبذلك يتحرك الترس مسافة صغيرة محركا الحصيرة إلى الخلف بمسافة صغيرة أيضا لكل مشوار من مشاوير أطراف الكامة وبالتالي نقلل من مقدار السماد الذي تقدمه الحصيرة لجهاز النثر في كل مرة.

آلة نثر السماد العضوي الاسطوانية

بعض آلات نثر السماد العضوي تصمم بحيث تكون أسطوانية ، وهذه الآلة تحصل على الحركة اللازمة لها من عمود الإدارة الخلفي للجرار نظرا لكبر القدرة المطلوبة. فهذه الآلة صممت أسا للتعامل مع السماد العضوي الذي يحتوي على نسبة كبيرة من الرطوبة (شبة سائلة).

وتتكون هذه الآلة من:

خزان اسطواني طوله ٣ متر عادة ومجهز بحيث لا تتسرب منه السوائل من مناطق الأعمدة والكراسي لجهاز النثر حيث إن هذه الآلة قد تستخدم لنثر سماد شبة سائل كما سبق وان ذكرنا. وهذا الخزان الأسطواني مصنوع من الحديد ومفتوح بمقدار الربع تقريبا وبطول الآلة. وجهاز النثر يتكون من عمود بطول الآلة مثبت في مركز الخزان الاسطواني ومثبت على هذا العمود صفوف من سلاسل متقابلة لتعطي قوة طاردة مركزية متساوية ومتقابلة تلاشي بعضها ليكون العمود متزن وغير واقع تحت تأثير أي قوة من هذه القوى الطاردة المركزية. وهذه النقطة مهمة لمنع تآكل وتدمير كراسي هذا العمود لذلك يجب ملحوظة هذه السلاسل واستبدال التالف منها أو المقطوع لتكون جميع السلاسل متساوية من حيث الكتلة ومنع انفصالها من الآلة عند التشغيل فتصيب أي من العاملين بضرر شديد. هذه السلاسل تنتهي بكتل من الحديد لضرب وتفتيت ونثر السماد العضوي من الخزان إلى التربة بطول الآلة.

من مميزات هذه الآلة:

١. إمكانية استعمالها مع الأسمدة العضوية الجافة والمرتفعة الرطوبة (الشبه سائلة).
٢. تعطي تفتيت جيد للسماد العضوي الجاف.
٣. تعطي توزيع ثابت ومنتظم على طول الآلة.
٤. بساطة التصميم وقلة الأجزاء المتحركة حيث لا يوجد فيها إلا العمود المثبت فيه السلاسل مما يسهل من صيانتها والعناية بها.

ثانياً: آلات إضافة الأسمدة الكيماوية:

يضاف السماد الكيماوي على التربة أما بنثره فوق سطح التربة أو وضعه تحت سطح التربة بدون نثر. وهناك آلات كثيرة ومتنوعة تستخدم لتطبيق هذين الطريقتين نلخصها فيما يلي:

آلات نثر السماد الكيماوي:

ينثر السماد الكيماوي أما قبل الزراعة مباشرة أو بعد الإنبات أو قد يوضع السماد في نفس الوقت مع الزراعة وفي هذه الحالة تتكون آلة الزراعة من خزان للسماد وآخر للبذور ويتم وضع السماد والبذور في نفس الوقت. وقد تستخدم آلات نثر السماد الكيماوي في نثر الجبس الزراعي المستخدم في استصلاح الأراضي وفي رش المبيدات الحشرية والحشائش أو البذور الصغيرة. والمشكلة مع نثر السماد الكيماوي هي الحصول على معدل ثابت ومنتظم من السماد نظراً لحساسية السماد الكيماوي خاصة في الأجواء الرطبة حيث بعض هذه الأسمدة تتكتل وبعضها يتميع (يصبح رطب) مما يسبب عدم تدفقهم وانسيابهم بسهولة في آلات النثر. وقد يحدث تلف للسماد نتيجة سوء التخزين. وآلات نثر السماد الكيماوي كثيرة ومتعددة ونقطة الاختلاف بينهم هي طريقة تغذية ونثر السماد الكيماوي.

ونذكر فيما يلي أهم أنواع آلات نثر السماد.

آلة نثر السماد الكيماوي ذات القرص:

وهذه الآلة مشابهة لآلة نثر البذور فهي تتكون من : خزان مخروطي يوجد أسفله قرص يدور في مستوى أفقي توجد عليه بروزات شعاعية بالقرب من مركزه إلى المحيط الخارجي. ويسقط السماد من خلال بوابة أو بوابات في قاع الخزان على القرص والذي ينثر السماد بالقوة الطاردة المركزية نتيجة لدوران القرص ويوجد مقلب داخل الخزان لتقليب السماد منع تكتله حتى ينساب بسهولة خلال البوابات.

والآلة قد تكون مزودة بقرص واحد أو قرصين لنثر السماد. وقد تكون الآلة مقطورة أو معلقة والحركة اللازمة للآلة يتم الحصول عليها أما من عجل الأرض أو من عمود الإدارة الخلفي للجرار أو من موتور هيدروليكي يعمل بواسطة العمود الخلفي للجرار.

وميزة هذا النوع من الآلات صغر عرضه بالمقارنة بعرض النثر لها والذي يتراوح من ٥ - ١٨ متر تبعاً لسرعة دوران قرص النثر. ويلاحظ أن نوع (من حيث درجة التحبب والكثافة النوعية) وحالة السماد (من حيث الرطوبة أو التكتل) تؤثران على عرض النثر وانتظامه.

وفي الآلات المعلقة يجب ضبط طول الذراع العلوي للجهاز الهيدروليكي للجرار للمحافظة على أفقية الآلة بحيث يكون الخزان رأسي. والسرعة المناسبة لهذه الآلات تتراوح من ٥ - ٦ ميل / ساعة ولكن في حالة الأرض الخشنة السطح أو عند رش السماد على المحصول بعد الإنبات قد يملئ ذلك استخدام سرعات أبطئ. ويجب الاحتراس عند تسميد المحاصيل النامية لأن سوء القيادة سوف يتسبب في تلف المحصول.

بساطة تصميم هذه الآلات تسهل من تنظيفها والعناية بها ضد التآكل أو الصدأ وبعض أجزاء هذه الآلات تصنع من البلاستيك أو الفيبرجلاس لمقاومتها للتآكل بتأثير السماد.

من العيوب التي تؤخذ على هذه الآلات نشرها للسماد على مؤخرة الجرار مما قد يسبب تآكل وصدأ أجزاء الجرار التي تتعرض للسماد وعلاج ذلك هو غسل مؤخرة الجرار جيداً بعد انتهاء عملية التسميد. التوقف الغير ضروري أثناء التشغيل في الحقل يجب تحاشيه حتى لا يتراكم السماد المتساقط من البوابات على القرص والذي يتسبب في زيادة معدل التسميد عند إعادة التشغيل - وعند استخدام هذه الآلة في الأيام شديدة الرياح يجب تخفيض سرعة القرص لمنع تشتت السماد وانتقاله مع الرياح لمسافات أبعد.

آلة نثر السماد البندولية:

هذه الآلة مشابهة لآلة نثر السماد ذات القرص إلا أن جهاز النثر هنا عبارة عن مدفع يتحرك حركة بندولية انثر السماد ويتم دفع السماد خلاله بواسطة مروحة قوية وهذه الطريقة تمتاز بجودة التحكم في عرض

النثر وتمنع من نثر السماد على مؤخرة الجرار ويمكن استخدام هذه الآلة كذلك في زراعة البذور الصغيرة الدقيقة خاصة إذا استخدمت مادة حاملة مع هذه البذور مثل الرمال أو الأتربة. وقد يتكون جهاز النثر لهذه الآلة من المدفع فقط ويتم نثر السماد بالقوة الطاردة المركزية عند خروج السماد من المدفع وفي هذه الحالة لا توجد مروحة لدفع السماد خلال المدفع. ويجب أن يلاحظ أن هذه الآلة تستخدم مع السماد الحبيبي لإمكانية أكسابه قوة طاردة مركزية - أما إذا كان السماد في صورة بودرة فيجب استخدام الآلة الموجود بها مروحة لدفع ونثر السماد خلال المدفع نظرا لعدم إمكانية إكساب البودرة (لخفة وزن ذرتها) قوة طاردة مركزية لقذفها لمسافات كبيرة.

ويلاحظ أهمية وجود مقلب في هذه الحالة لتقليب السماد وعموما يلاحظ أهمية وجود مع آلات التسميد بالأسمدة الكيماوية لمنع تكتلها وتسهيل انسيبها وتدفقها.

آلة نثر السماد الكيماوي ذات المدافع الشعاعية:

وهي مشابهة لآلة النثر البندولية إلا أن الاختلاف يتركز في نثر السماد بواسطة المراوح خلال مدافع شعاعية ثابتة.

آلة نثر السماد الكيماوي ذات القاع المتحرك:

نظراً لأزدياد حاجة التسميد وكبر المزارع صممت آلات نثر للسماد كبيرة ذات قاع متحرك والآلة عادة تكون مقطورة لثقل وزنها وضخامة حجمها - وصندوق الآلة على شكل حرف (V) ليسهل من انسياب وتدفق السماد إلى قاع الآلة.

ويوجد في القاع أما حصيرة متحركة أو بريمة تقوم بسحب السماد من الصندوق وإسقاطه على قرص النثر، وقد تزود الآلة بقرصين للنثر بدلا من قرص واحد. والقرص أو الأقراص تدور بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار.

ضبط معدل التسميد لهذه الآلة يتم بتغيير فتحة بوابة سقوط السماد من الصندوق إلى القرص وبتغيير سرعة البريعة أو الحصيرة الموجودة في قاع الآلة.

سعة صندوق هذه الآلة يتراوح من ٢ - ٣ طن من السماد وعرض النثر لها من ١٠ - ١٨ مترا.

ومن آلات نثر السماد الكيماوي آلات تقوم بإسقاط السماد الكيماوي على سطح التربة وبدون أن تنتشره لمسافات بعيدة ومن هذه الآلات:

١. آلة نثر السماد الكيماوي ذات الألواح المترددة:

وتتكون هذه الآلة من ثلاثة ألواح، الألواح الثلاثة مثقبة ولكن اللوح الأول والثالث يتحركان حركة ترددية بالنسبة للوح الأوسط - هذه الألواح الثلاث موجودة في قاع خزان السماد ونتيجة حركة اللوح الأول يتم تغذية السماد وتدفعه خلال الألواح بينما يقوم اللوح الثالث بتوزيع السماد على طول عرض الآلة. ويتم تغيير معدل التسميد في هذه الآلة أما بتغير السرعة الترددية للألواح المتحركة أو باستخدام ألواح ذات ثقوب مختلفة الأحجام.

٢. آلة نثر السماد الكيماوي ذات الطبق الدائر وأصابع النثر:

تتركب هذه الآلة من أطباق مقعرة تدور باستمرار أسفل خزان السماد ويوجد فوق هذه الأطباق مباشرة عمود مزود بأصابع لنثر السماد من على الأطباق إلى الأرض وتغذي الأطباق بمعدل ثابت من السماد من الخزان عبر بوابات موجودة في قاع الخزان. ويتم تغيير معدل التسميد أما بتغير اتساع فتحات البوابات المغذية للأطباق أو تغيير سرعة دوران الأطباق أو سرعة دوران الأصابع أو بتغير سرعة دوران الأطباق والأصابع معا، وينصح باستخدام سرعات بطيئة للقرص وفتحة كبيرة للبوابة عند نثر السماد الرطب - واستخدام سرعات عالية للقرص وفتحة صغيرة للبوابة عند نثر السماد الجاف. وهذا النوع من الآلات موجود منه أنواع مقطورة أو معلقة بالجرار. وقد تحصل هذه الآلات على الحركة اللازمة لأجزائها من عجل الأرض أو من عمود الإدارة الخلفي للجرار.

٣. آلة نثر السماد الكيماوي ذات الاسطوانتين:

تتركب هذه الآلة من أسطوانتين والاسطوانتان ملساء ويدوران في اتجاه عكس بعضهما - وتوجد الاسطوانتين في قاع خزان السماد وعند دورانهما يقومان بسحب السماد من الخزان وإسقاطه على سطح التربة ويتم تغيير معدل التسميد لهذه الآلة بتغير سرعة دوران الاسطوانتين - وعادة تحصل هذه الآلة على الحركة اللازمة لأجزائها من عجلة الأرض.

آلات تسطير السماد الكيماوي :

لقد انتشرت آلات تسطير السماد الكيماوي ووضعه تحت سطح التربة لأن وضع السماد الكيماوي بالتربة يزيد من الاستفادة الكاملة من هذه الأسمدة ويزيد المحصول في نفس الوقت يقلل من كمية الأسمدة المستعملة.

وهذه الآلات تشبه إلى حد كبير في تصميمها آلات تسطير البذور الصغيرة ونقطة الاختلاف تنحصر أساساً في تصميم جهاز التلقيح لألت التسميد. كما انه يمكن الاستغناء عن الفجافات إذا ما استعملت الآلة لوضع السماد في سطور على سطح التربة. وتتكون الآلة من :

- ❖ صندوق السماد.
- ❖ جهاز التلقيح.
- ❖ أنبوبة السماد.
- ❖ فجاج.

وفي حالة وضع السماد تحت سطح التربة يستمد جهاز التلقيح حركته من عجلة الأرض. وتصمم بعض آلات تسطير وزراعة البذور وآلات العزيق أحياناً بحيث يمكن تركيب آلة التسميد معها ليعملان معاً في نفس الوقت.

ونظراً لأن ملامسة الأسمدة الكيماوية للبذور قد يكون مضر لهذه البذور في معظم الأحوال لذلك تصمم آلات وضع السماد الكيماوي في التربة بحيث تستطيع وضع السماد على عمق ٥ سم تحت مستوى البذور وعلى بعد جانبي من البذور بحوالي ٥ سم بنظم مختلفة حسب الرغبة وقد يوضع السماد على خط البذور مباشرة إذا كان السماد غير مضر أو البادرات بعد الإنبات والسماد الكيماوي أما أن يكون في صورة بودرة أو حبيبات أو سائل.

والنظم المختلفة لوضع السماد الكيماوي بالنسبة للبذور هي:

١. وضع السماد في صورة حلقات حول البذور.
٢. وضع السماد في صورة شرائط متقطعة على جانبي البذور.

٣. وضع السماد في صورة شرائط متصلة على جانبي البذور.
٤. وضع السماد في صورة شرائط في نفس مكان وضع البذور وذلك عندما يكون السماد المستخدم لا يسبب أي ضرر للبذور أو البادرات بعد الإنبات.

وتوجد تصميمات متعددة لأجهزة تلقيم السماد الكيماوي ونذكر منها:

١. بوابة من الممكن تغيير اتساع فتحتها وبدون مقلب.
٢. بوابة من الممكن تغيير اتساع فتحتها مع مقلب للحصول على معدل عالي للتسميد.
٣. جنزير.
٤. بريمة
٥. اسطوانة مموجة (للحصول على معدل عالي للتسميد).
٦. سير.
٧. القرص الدائر والمكشطة.
٨. عجلة رأسية بفراغات على شكل حبوب.

جميع أجهزة التلقيم السابقة تغذي وتسقط السماد إلى التربة خلال أنبوبة التسميد ونوضح بعض أجهزة التلقيم هذه فيما يلي:

١. القرص الدائر والمكشطة:

وهو عبارة عن قرص أملس مسطح يدور داخل صندوق السماد عند القاع ويخرج جزء منه إلى خارج الصندوق خلال بوابة. وتوجد مكشطة موجودة على سطح القرص في الجزء الخارج منه حيث تكشط هذه المكشطة السماد من على القرص وتسقطه في أنبوبة السماد - ويتم تغيير معدل التسميد في هذا الجهاز بتغيير سرعة دوران القرص بالنسبة للسرعة الأمامية وتغيير مقدار فتحة البوابة أعلى القرص.

٢. السير:

في هذا الجهاز يتم تلقيم السماد من صندوق السماد وإسقاطه في أنبوبة بواسطة سير مركب على طارتين والطارتين تأخذ أحدهما حركتها من عجل الأرض. ويتحرك السطح العلوي من السير أسفل فتحة موجودة في قاع الصندوق خارجا من الصندوق خلال بوابة ليسقط السماد في الأنبوبة ونستطيع في هذا الجهاز تغيير معدل التسميد بتغير مقدار فتحة البوابة وبتغير سرعة السير.

٣. عجلة نجمية:

وهذا الجهاز عبارة عن قرص ذو حافة مسننة بما يشبه النجمة ويدور في فتحة أسفل صندوق السماد ويخرج جزء منه من الصندوق خلال بوابة حيث يوجد أسفل هذا الجزء أنبوبة السماد. فتقوم العجلة النجمية عند دورانها بسحب السماد معها خارج الصندوق وأسقاطه في الأنبوبة. وتحصل العجلة النجمية على الحركة اللازمة لها من عجلة الأرض ونستطيع التحكم في معدل التسميد بتغير سرعة دوران العجلة النجمية وبتغير مقدار فتحة البوابة.

٤. الاسطوانة المموجة:

وهي مشابهة إلى حد كبير للأسطوانة المموجة المستخدمة في آلات تسطير البذور. وتوجد أشكال مختلفة من هذه الأسطوانة المموجة من حيث درجة التموج وعدد الأسنان - كما وأن جهاز التلقيح قد يتكون من أسطوانة لخدمة أنبوبة سماد واحد أو أسطوانة واحدة لتخدم أكثر من أنبوبة ويتم التحكم في معدل التلقيح لهذا الجهاز بتغير سرعة دوران الأسطوانة المموجة أو بتغير مقدار اتساع الفتحة الموجودة أسفل الأسطوانة المموجة والتي يسقط منها السماد إلى أنبوبة السماد.

٥. البريمة:

ويتكون جهاز التلقيح من بريمة تحصل على حركتها من عجل الأرض - وتدور لسحب السماد من صندوق السماد لتسقطه خلال فتحة معينة إلى أنبوبة البذور وقد تكون البريمة قصيرة وفي هذه الحالة توجد بريمة لكل أنبوبة سماد أو تكون البريمة طويلة لخدمة أكثر من أنبوبة. ويتم تغيير معدل التسميد أما بتغير سرعة البريمة أو بتغير مقدار اتساع فتحة سقوط السماد إلى الأنبوبة.

٦. بوابة مع مقلب:

وهذا الجهاز عبارة عن مقلب للسماذ يوجد أسفله فتحة يمكن تغير اتساعها وهذا المقلب يعمل على تقليب السماذ وزيادة كمية السماذ المتساقطة من الفتحة بتسهيل انسياب وتدفع السماذ خلال الفتحة. ويتم تغير معدل التلقيم لهذا الجهاز بتغير مقدار اتساع الفتحة الموجودة أسفل المقلب.

٧. عجلة رأسية بفراغات على شكل جيوب:

ويتكون جهاز التلقيم هذا من عجلة تدور في مستوى رأسي ويوجد على سطحها فراغات تغترف السماذ من الصندوق وتدور به لتسقه في أنبوبة السماذ. ويتم تغير معدل التسميد في هذا الجهاز بتغير سرعة دوران العجلة الرأسية.

٨. أسطوانات ملساء:

وهو مشابه تماما لجهاز التلقيم و الأسطوانات الملساء السابق شرحه مع آلات نثر السماذ إلا انه في حالة آلات تسطير السماذ سوف تغذى الأسطوانات أنابيب السماذ من خلال فتحات معينة بدلا من إسقاط السماذ على طول عرض الآلة - وقد توجد أسطوانات طويلة لخدمة أكثر من أنبوب أو قد تكون الأسطوانات قصيرة لتخدم كل أسطوانة أنبوبة واحدة.



ثالثاً: آلات نثر ورش السماد العضوي السائل

بسبب فقدان النترات المفيدة الموجودة في السماد العضوي عند تخزينه في المزرعة في أكوام (يفقدها في الجو وتحللها) أو خلال الصرف الصحي لمباني المزرعة (حيث إن معظم النترات الموجودة في السماد العضوي تكون في البول) لذلك صممت آلات نثر السماد العضوي السائل للاستفادة المباشرة من هذه النترات. وان كان التعامل مع السماد العضوي السائل يسبب مشاكل كبيرة إلا انه في الآونة الأخيرة هناك عوامل شجعت على نثر السماد العضوي السائل.وهي:

١. حدوث تطور كبير في آلات نثر السماد العضوي السائل.
٢. تطبيق قوانين تمنع صب مخلفات المزرعة في المجاري المائية بالمنطقة لعدم تلويثها.
٣. ازدياد عدد المزارع التي تستخدم نظم الري بالرش والتي من الممكن استخدامها في رش السماد العضوي السائل أو استخدام بعض أجزائها في ذلك.

ومن أهم آلات نثر ورش السماد العضوي السائل الآلات والنظم التالية:

١. آلة نثر السماد العضوي السائل ذات القرص:
توجد آلات لنثر السماد العضوي مزودة بخزان لهذا السماد وتتراوح سعة الخزان ٢٠٠ - ٣٠٠ جالون للآلات المقطورة ويكون الخزان أقل حجماً من ذلك للآلات التي تعلق على الجرار والخزان يكون مجلفن أو مغطي من الداخل بطبقة مانعة للصدأ والتآكل بفعل السماد.
والآلة مزودة بمروحة لدفع الهواء داخل الخزان فوق سطح السماد السائل وهذه المروحة تحصل على الحركة اللازمة لها من عمود الإدارة الخلفي للجرار.
وينقل السماد السائل من خزان المزرعة إلى الآلة بواسطة طلمبة شفط أو طلمبة طاردة مركزية تحصل على حركتها اللازمة من عمود الإدارة الخلفي للجرار. وهذه الطلمبة مستقلة عن الآلة وتستخدم عند ملئ خزان الآلة فقد.
فعند تشغيل الآلة ينزل السماد العضوي تحت تأثير ضغط الهواء فوق سطحه داخل الخزان على قرص النثر الذي يدور بسرعة لنثر السماد على التربة أو قد يكون جهاز النثر عبارة عن لوح عريض يتساقط

عليه السماد من الخزان ليتساقط منه على الأرض على مساحة كبيرة نوعا خلف الآلة. وسبب استخدام ضغط الهواء في دفع السماد إلى خارج الخزان أن هذه الآلة مصممة للتعامل مع السماد العضوي السائل ثقيل القوام - وثقل قوامه هذا يجعل من الصعب تدفقه بسهولة إلى خارج الخزان إلا إذا أوتر عليه بضغط بسيط.

ويجب أن يلاحظ وقت إجراء عملية النثر ومعدل التسميد يجب أن يكونان مناسبان للحصول على استفادة كاملة من نثر السماد العضوي السائل.

ذلك لأن نثر السماد العضوي السائل في وقت درجة الحرارة فيه مرتفعة مثل وقت الظهيرة في الصيف يسبب فقدان النترات بالتبخر لذلك ينصح بثر السماد في وقت تكون الرطوبة النسبية للهواء مرتفعة ودرجة الحرارة منخفضة مثل الصباح الباكر. وكذلك يجب الاهتمام بعدم حدوث احتراق لأوراق النباتات المرشوشة بسماد سائل يحتوي على نسبة مرتفعة من النيتروجين.

٢. آلة نثر السماد العضوي السائل المزودة بطللمبة:

وهذه الآلة تتكون من :

- ❖ خزان مصمم جيدا وجدرانه الداخلي معمل ضد الصدأ.
- ❖ طلمبة شفط تعطي تصرف عالي مع ضغط بسيط.
- ❖ منظم للضغط والتصرف - جهاز نثر مناسب (بشبوري).

وهذه الآلة تملئ بواسطة طلمبة خارجية أو قد تكون الطلمبة المركبة فيها مصممة للملئ وتفرغ الآلة. والسماد السائل المستخدم في هذه الآلة يجب أن يكون في صورة سائلة تماما بالمقارنة بالسماد المستخدم مع الآلة السابقة.

وطريقة تشغيل هذه الآلة توجد بريمة في قاع الخزان لسحب السماد إلى طلمبة ذات معدل تصريف عالي وضغط بسيط ليخرج السماد من الطلمبة إلى بشبوري الرش ويلاحظ أن جزء من السماد القادم من الطلمبة يمكن أعادته إلى خزان الآلة للتحكم في معدل التصرف للآلة أي معدل التسميد.

وهذا النوع من الآلات الذي ينثر السماد في صورة قطرة صغيرة يجب عدم استعمالها قريبا من المناطق السكنية لأنها تسبب حدوث تلوث الجو وانتشار روائح السماد.

٣. آلة نثر السماد العضوي السائل باستخدام أجهزة الري:

أن تصميم نظام ري بالرش لنثر ورش السماد العضوي السائل يتوقف على حجم المزرعة من حيث عدد الحيوانات ومكان الاصطبلات وحظائر الحيوانات وارتفاعها (هل هي موجودة في مكان مرتفع بالمزرعة أو منخفض) بالنسبة لحقول المزرعة.

والأجزاء الرئيسية المطلوبة لهذا النظام هي:

- ❖ خزان تجميع للسماد.
- ❖ طلمبة .
- ❖ مقلب ميكانيكي لتقليب السماد.
- ❖ أنابيب توزيع ونقل السماد.
- ❖ مدافع ري بالرش.

ويمكن تلخيص المطلوب في الآتي:

١. خزان التجميع للسماد:

يتوقف حجم خزان التجميع على عدد الحيوانات في المزرعة وهل السماد العضوي الصلب سوف يخلط مع السماد السائل ومواعيد تنظيم وغسيل الاصطبلات والحظائر للملئ هذا الخزان. ويجب أن يلاحظ أن ماء الصرف للطرق وأسقف مباني المزرعة (سواء ماء غسيل أو ماء مطر) يجب أن لا يصل لخزان السماد لأنه قد يسبب فيضان الخزان عند حدوث مطر شديد مثلاً ، ويجب أن يزود الخزان بفتحة للتصريف إلى مكان ما بالمزرعة قبل حدوث فيضان له. وإذا كان السماد الصلب سوف يخلط مع السماد السائل فيجب غسيل ودفع السماد الصلب بكميات كبيرة من المياه إلى الخزان. لأنه إذا كان محتوى الخزان ثقيل القوام فإن ذلك يجعل من الصعب شطف السماد بواسطة الطلمبات ودفعه خلال نظام الري قطع القش الكبيرة والحجارة والأخشاب يجب منع وصولها للخزان وإلا تسبب في حدوث تدمير للطلمبات أو قد يسبب انسداد في أجهزة تداول السماد.

٢. الطلمبة وجهاز التقلب:

قد تستخدم طلمبات طاردة مركزية أو طلمبات ترددية (طلمبات ماصة كاسبة) لنقل السماد من الخزان إلى الحقل. وتفضل الطلمبات الترددية لأنها تعطي ضغط عالي جدا يقلل من احتمال حدوث انسداد في أجهزة تداول السماد وتعطي معدل سريان مرتفع من السماد عند فتحة الخروج من مدفع الرش. والضغط العالي مطلوب عندما يكون خط المواسير الناقل للسماد من الخزان إلى مكان الرش طويل وعندما يون مدفع الرش مرتفع بالنسبة للخزان - والطلمبة الطاردة المركزية غير كافية وأن كانت رخيصة الثمن وهي تفضل فقط عندما يكون كميات السماد المرشوشة صغيرة ومكان الرش قريب من الخزان (في المزارع الصغيرة).

وقد تزود الطلمبات بجهاز لقطع وتحطيم قطع القش الكبيرة الموجودة مع السماد والطلمبات قد تدار بموتور كهربى أو بواسطة عمود الإدارة الخلفى جرار. وقد ستخدم مقلب ميكانيكى لتقلب السماد بالخزان قبل وأثناء عملية الرش وقد يتم التقلب بواسطة الطلمبة نفسها بأخذ مخرج منها لجزء من السائل المطرود منها تحت ضغط إلى مدفع الرش وتوجيهه إلى داخل الخزان لأحداث تيارات دوامية بداخل الخزن وأحداث التقلب المطلوب.

٣. أنابيب وجهاز الرش المدفعي:

تستخدم أنابيب الري بالرش العادية وأن كان خط السماد العضوي السائل إلى صمامات خاصة على هذا الخط. وعند استخدام رشاش مدفعي فإن المساحة المغطاة بالمدافع الواحد تتراوح من ١ - ٣ دونم وذلك يتوقف على ضغط السماد القادم من الطلمبة وحجم فتحة المدفع والتي يجب أن تكون واسعة بالدرجة الكافية لمنع حدوث انسداد لها - وهناك رشاشات من المطاط تستطيع رش المواد الصلبة والتي قد تحدث انسداد للرشاشات المعدنية العادية.

٤. حقن السماد العضوي السائل في التربة:

تستخدم هذه الطريقة بنجاح مع التربة الخفيفة.

وميزة هذه الطريقة هي منع حدوث تلوث للهواء أو على سطح التربة من السماد حيث يحقن السماد تحت سطح التربة وكذلك الاستفادة من مكونات السماد من النترات سوف يكون بدرجة أحسن لعدم تطايرها مع الهواء.

والعيب في هذه الطريقة هو الحاجة إلى جرار قوي وأمكانية أجراءها في عدد محدود من أنواع التربة وعند ظروف معينة بالنسبة للمحصول.

رابعاً: آلات إضافة الأسمدة الكيماوية السائلة

الأسمدة الكيماوية السائلة أما أن تكون موجودة تحت تأثير ضغط عالي (مثل الأسمدة الغازية المسالة). فمثلاً غاز الأمونيا المسال يوجد تحت ضغط عالي بينما السماد السائل الذي يتكون من مخلوط النيتروجين والفوسفات والبوتاسيوم لا يوجد تحت ضغط. معظم الأسمدة الكيماوية السائلة تضاف تحت سطح التربة وبعضها يرش على المجموع الخضري للنبات.

ويتم إضافة الأسمدة الكيماوية السائلة بإحدى الطرق التالية:

١. بتدفق السماد تحت تأثير ثقله.
٢. باستخدام الطلمبات.
٣. بحقن السماد في التربة تحت تأثير ضغطه (ويستخدم هذه الطريقة مع الأسمدة الغازية المسالة).

١. بتدفق السماد تحت تأثير ثقله:

وفي هذه الحالة تتكون الآلة من:

خزان وخرطوم أو أنبوبة للرش ويوجد في الخزان أنبوبة مفتوحة الهواء الجوي والظروف الآخر من الأنبوبة داخل الخزان بالقرب من القاع.

وجهاز التوزيع يوجد أسفل الخزان مباشرة ويخرج منه لكل خط. ولكل خط يوجد جهاز تحكم في معدل التسميد - وعند تساقط السماد من الخزان يحدث تفريغ فيه ويدخل هواء داخل الخزان بدلاً من السماد المتساقط وذلك من خلال الأنبوبة السابق ذكرها حيث يجب أن يكون الضغط فوق سطح السماد في الخزان مساوي للضغط الجوي وإذا حدث وانخفض الضغط داخل الخزان عن الضغط الجوي فسوف يقل تساقط السماد وقد يتوقف تماماً.

وجهاز التحكم لجميع الخطوط يجب أن يضبط بحيث يعطي كميات متساوية من السماد لجميع الخطوط وبالمعدل المطلوب. والسرعة الأمامية لمثل هذه الآلات يجب أن تكون ثابتة وألا فإن تغير السرعة الأمامية سوف يغير من معدل التسميد.

٢. استخدام الطلمبات:

تستخدم الطلمبات لرش السماد الكيماوي السائل على السطح أو حقنه في التربة والتحكم في معدل التسميد. والطلمبات المستخدمة مع آلات رش السماد أما طلمبات طاردة مركزية أو طلمبات غشائية ويكثر مع آلات التسميد استخدام الطلمبات الأنبوبية والتي يتم فيها الضغط على أنابيب من المطاط لطرد السائل المطلوب رشه وعادة تدار هذه الطلمبات بواسطة عجلة الأرض.

وتتكون الطلمبة الأنبوبية من أنبوبة أو أكثر من المطاط اللين (لكل خط من خطوط التسميد أنبوبة) وعضو دوار يتكون غالبا من ثلاث أو أربع أعمدة اسطوانية تدور حول محورها (لتقليل الاحتكاك مع الأنبوبة المطاط) وتدور في نفس الوقت حول محور العضو الدوار الحامل لها. وهذه الطلمبة يطلق عليها البعض طلمبة الزنق أو الضغط.

وفكرة عمل هذه الطلمبة أن الأنبوبة (أو الأنابيب) تمتلئ بكمية من السماد السائل بين كل عمودين اسطوانيين من أعمدة العضو الدوار ويلاحظ أن هذه الأعمدة عند ملاستها للأنبوبة المطاط تضغط عليها لدرجة إغلاق هذه الأنبوبة. وعند دوران العضو الدوار فإن السماد يتقدم خلال الأنبوبة محصورا بين عمودين الاسطوانيين إلى أن يصل لنهاية الغلاف الحاصر للأنبوبة مع أعمدة العضو الدوار وبذلك يكون قد تم سحب كمية من السماد السائل وباستمرار دوران العضو الدوار يتم سحب كميات متتالية من السماد بنفس الطريقة. ويتم التحكم في معدل التسميد بواسطة هذه الطلمبة بتغير سرعة دوران هذه الطلمبة (تغير سرعة دوران العضو الدوار) وذلك بالنسبة للسرعة الأمامية للآلة.

٣. حقن سماد الأمونيا:

سماد الأمونيا الغازي أصبح مصدر مهم وشائع للنيتروجين لكثير من المحاصيل الحقلية والبستانية لأنه يعتبر من أرخص المصادر للنيتروجين وغاز الأمونيا لا لون له وقاعدي التأثير ويحتوي على ٨٢ ٪ من وزنه نيتروجين ويمكن إسالته عند درجة حرارة ٢٨ درجة فهرنهايت ويتم تداوله في صورة سائلة تحت ضغط عالي. وكلما ارتفعت درجة حرارته زاد الضغط البخاري له بدرجة كبيرة مما يتطلب ضغط أعلى لأسالته. فعند درجة حرارة ٥٠ فهرنهايت ضغطه البخاري ٧٤,٥ رطل / بوصة مربعة وعند ١٠٠ درجة فهرنهايت ضغط ١٩٧,٢ رطل / بوصة مربعة وعند ١٢٠ درجة فهرنهايت ضغطه ٢٩٣,١ رطل / بوصة مربعة. وغاز الأمونيا قابل للأشتعال ويحدث تآكل للنحاس وسبائكها وسبائك الألمنيوم والأسطح

المجلفنة. والتركيز العالي منه ربما يسبب حروق للجلد أو العمى أو اختناق وقد يسبب الموت لذلك يجب تداوله باحتراس وعناية شديدة.

❖ خزانات غاز الأمونيا بالمرزعة:

المزارع الذي يستخدم غاز البروبان في حرق ومقاومة الحشائش يجب أن لا يستعمل خزاناتها لتخزين غاز الأمونيا حيث تحتوي على أجزاء من النحاس والبرونز (النحاس الأصفر) والتي تتآكل بفعل الأمونيا وتسبب تسريه وحدوث أضرار منه للعمال. ويجب أن تكون الخزانات المستخدمة تحتوي على صمامات ووصلات من الصلب وعدادات ضغط لتداول الأمونيا باحتراس.

والخزانات التي تتركب على الجرار سعتها تتراوح من ٨٠ - ١١٠ جالون من سائل الأمونيا - والخزانات المقطورة تصل سعتها إلى ١٥٠ جالون.

ويجب أن يزود خزان الأمونيا بالآتي:

١. مقياس ضغط مداه ٣٠٠ رطل على البوصة المربعة.
٢. صمام تصريف السوائل يثبت مباشرة في الخزان ومتصل بأنبوبة داخل الخزان ارتفاعها من قاع الخزان يكون في حدود من ١ - ٢ سم ونهاية الأنبوبة مزودة بمصفاة أو شبكة من السلك حجم فنحتها ٠,٤ مم.
٣. صمام أمان مقاس ٢ - ٢,٥ سم مضبوطة عند ضغط ٢٥٠ رطل على البوصة المربعة.
٤. صمام عدم رجوع للسوائل مقاس ٢ - ٢,٥ سم.
٥. مقياس لمستوى السائل في الخزان.
٦. صمام رجوع للغازات مقاس ١ - ٢ سم مزود بأنبوبة صغيرة داخل الخزان لمنع ملئ الخزان أكثر من ٨٥ ٪ من حجمه بسائل الأمونيا.

❖ جهاز التحكم في معدل التسميد:

يجب استخدام جهاز التحكم في معدل التسميد يتحمل ضغط من ١٥٠ - ٢٥٠ رطل / بوصة مربعة. في منطقة الضغط المرتفع ويتحمل ضغط من صفر - ٩٠ رطل / بوصة مربعة في منطقة الضغط المنخفض.

ويجب وضع صمام سريع الغلق بين صمام غلق الخزان وجهاز التحكم في معدل التسميد حيث يغلق هذا الصمام عند الدوران في نهاية الحقل دون الحاجة لغلق أو تعديل وضع جهاز التحكم في معدل التسميد.

وسلاح اختراق التربة وهو عبارة عن سلاح حفار حاد مثل السكينة ومثبت في مؤخرته أنبوبة قطرها ١,٥ سم لوضع سماد الأمونيا على عمق ٨ - ١٥ سم من سطح التربة ويجب أن يلي هذا السلاح عجلة أو قرص مناسب لتغطية الشق الذي وضع فيه الأمونيا وذلك لمنع هروب الأمونيا من التربة.

وبعض الآلات مصممة لوضع سماد الفوسفات السائل في نفس الشق في التربة ولكن من خلال أنبوبة أخرى غير أنبوبة الأمونيا.

ووضع الأسلحة على الآلة بالنسبة لبعضها يجب أن يناسب المسافات بين خطوط النباتات وعادة يكون سلاح واحد لكل خط من الخطوط. ويجب استعمال أنابيب من المطاط بين خزان الأمونيا وسلاح شق التربة ذلك لمنع تكون ثلج الأمونيا وانسداد الأنابيب لأن عند تمدد الأمونيا في أنابيب من الحديد تتجمد مكونة ثلج ويجب أن تكون هذه الأنابيب المطاط قريبة بقدر الأمكان من التربة لتقصير طول الأنبوبة الحديد المثبتة في السلاح.

رش خليط الأمونيا مع الماء:

قد تخطط الأمونيا مع الماء لتقليل الضغط البخاري لها ويصبح مماثل للضغط الجوي وهذا السائل يتداول تحت ضغط منخفض ويحتوي السائل من ٢٠ - ٢٥ ٪ نيتروجين ويجب تداول هذا السائل بنفس الاحتراس مع الأمونيا المسالة - ويمكن رش هذا السائل تحت تأثير وزنه (بالتثاقل) على سطح التربة ثم تغطيته بواسطة قلب التربة بالأمشاط - وقد تستخدم الطلمبات لحقنه تحت سطح

التربة. ومعدل التسميد يتم التحكم فيه بتغير السرعة الأمامية حجم البشابير - وضغط الطلمبة إذا استعملت.

إضافة السماد السائل مع ماء الري:

مكنة النظم الحديثة للري مثل الري بالرش والري بالتنقيط من إضافة السماد السائل مع ماء الري بطريقة سهلة ومريحة وسريعة في نفس الوقت.

ولإضافة السماد السائل مع ماء الري مميزات عديدة هي:

١. توفير تكاليف شراء آلات رش السماد.
٢. توفير الأيدي العاملة حيث يتم إضافة السماد بواسطة آلات الري نفسها بدون الحاجة لعمالة مخصصة لأجراء عملية التسميد.
٣. سرعة إجراء عملية التسميد حيث تسمد كل المساحة المنزرعة بواسطة شبكة الري مرة واحدة خلال إحدى فترات الري.
٤. عدم إصابة النباتات بأي ضرر مثل احتراق أوراقه لأن التركيزات المستخدمة من السماد مع ماء الري تكون منخفضة - بعكس استخدام تركيزات عالية من السماد عند إجراء عملية التسميد منفصلة.

وطرق إضافة السماد السائل مع ماء الري هي:

١. طريقة السحب:

وهي من أسهل الطرق المستخدمة في إضافة السماد السائل خلال شبكة الري باستخدام ماسورة السحب للطلبة طاردة مركزية فعندما تسحب الطلبة الطاردة المركزية الماء من مسقى أو خزان أو بئر فإنها تعطي ضغط سالب في ماسورة السحب الخاصة بها ويستغل هذا الضغط السالب في سحب السماد من الخزان الخاص به . ويوجد بين ماسورة السحب للطلبة وخزان السماد صمام

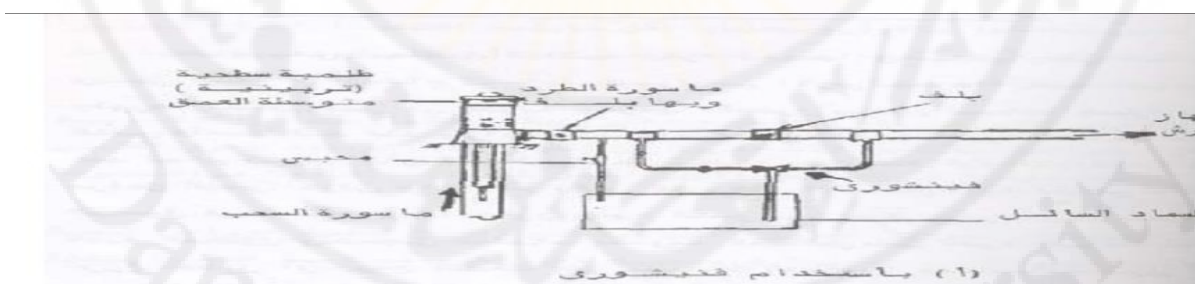
للتحكم في معدل التسميد. وتوجد ماسورة أخرى تربط بين خزان السماد وأنبوبة الطرد الخاصة بالطلبة والمؤدية إلى شبكة الري ومن خلال هذه الماسورة يتم تزويد خزان السماد بالماء.

٢. طريقة الضخ:

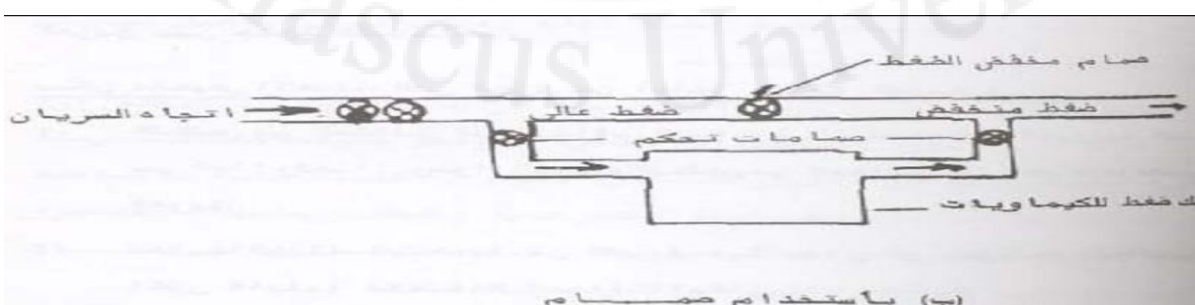
وهي من أفضل الطرق المستخدمة لحقن السماد السائل في نظام الري بالتنقيط حيث تستخدم طلمبة ايجابية من النوع الترددي بعد معايرتها في حقن السماد بمعدل بطيء أو سريع وتقوم الطلمبة بسحب السماد من خزان السماد وتحقنه في خط الري تحت ضغط أعلى من ضغط الطلبة الرئيسية والتي عادة ما تكون طلمبة تربيئة أو طلمبة أبار عميقة.

٣. طريقة فرق الضغط:

وفي هذه الطريقة يتم إضافة السماد السائل بأحداث فرق ضغط في خط الري أما باستخدام فينشوري (شكل رقم (٢)) أو باستخدام صمام (شكل رقم (٣)). فمن المعروف أن وضع الفينشوري في خط سريان أي سائل يتسبب في سرعة السريان خلال اختناق الفينشوري وحدوث انخفاض كبير في ضغط السائل في هذه المنطقة ، فإذا ما كان الضغط داخل خزان السماد مرتفع وعادة يساوي الضغط في خط سريان مياه الري قبل الفينشوري بتوصيل خط الري بماسورة مع خزان السماد . فإن السماد ذات الضغط المرتفع داخل الخزان يندفع خلال الماسورة الموصلة بين الخزان واختناق الفينشوري بسبب فرق الضغط بين الخزان ومنطقة الاختناق. وبنفس الطريقة نستطيع استخدام صمام للقيام بعمل الفينشوري. وتمتاز هذه الطريقة بعدم استعمال طلمبة أو مصدر قدرة خارجي ولكن هذه الطريقة تتطلب استعمال خزان يتحمل الضغط المرتفع بالمقارنة بالطرق الأخرى ولذلك يكون الخزان المطلوب مرتفع الثمن.



شكل رقم (٢) يوضح طريقة فرق الضغط باستخدام فينشوري



شكل رقم (٣) يوضح طريقة فرق الضغط باستخدام صمام

ثالثا: آلات الرش والتعفير

مجال استعمال آلات الرش والتعفير (آلات المقاومة):

تستعمل آلات الرش والتعفير في 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 الميكانيكية الحديثة (كازالة أوراق القطن قبل جني القطن).
- ٥- رش الهرمونات لزيادة محصول الفاكهة أو منع تساقطها المبكر.
- ٧- رش المحاليل الغذائية على أوراق النباتات مباشرة.

وسائل تجزئة أو ترذيز 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 ترذيز سائل الرش مايلي:

• التجزؤ أو الترذيز بفعل الهواء:

وفيه يتم تجزيئ السائل بواسطة تيار سريع جدا من الهواء. ويمكن أن يحدث هذا التجزيئ كليا خارج البشوري أو في غرفة صغيرة عند فتحة البشوري. وتستعمل البشابير التي تعمل بضغط الهواء للترذيز 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 الترذيز 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 الترذيز ذات الأقذاح الدوارة على سرعات عالية مع طائرات الرش.

• الترذيز أو التجزيئ بالضغط الهيدروليكي:

التجزئة الهيدروليكية تعتمد على ضغط السائل مع إعطاء الطاقة اللازمة للترذيز. وينقطع غشاء تيار السائل الخارج من فتحة البشوري 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 لتتقنية 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 اسطوانى. 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.

في آلات الرش يتم خلط المادة الفعالة بكمية معينة من السائل ثم يجرأ المحلول المراد رشه الى قطيرات - اكثر أو أقل دقة حسب المطلوب - بفرض ضمان توزيع ملائم وفعال للمادة المراد رشها، ومن الطبيعي أن كل نبات وكل طفيلي ، تتأثره طريقة توزيع معينة لقطيرات المبيد تعطى أحسن النتائج بأقل التكاليف.

وفيما يلي عرض تفصيلي 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).

الاعراض التي تستخدم فيها الرشاشات الظهرية:

تستخدم فى الاعراض التالية:

١. فى رش الحقائق المنزلية الصغيرة.
٢. لرش عدد قليل من النباتات.
٣. فى رش الاماكن التي يصعب الوصول اليها.
٤. فى رش مساحات صغيرة.

(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

أجزاء الرشاشة الهيدروليكية

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

١ - خزان الآلة:

وهو خزان ذو سعة كبيرة مصنوع من الصلب المجلفن أو البلاستيك حتى يكون مقاوماً للصدأ أو التآكل بسبب تأثير مواد الرش الكيميائية وتوجد فى أعلى الخزان فتحة مخصصة لمثله بسائل الرش وتكون الفتحة مزودة بمرشح (مصفاة) 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 والتي تؤدي 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 الهيدروليكي: 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 الميكانيكي: 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 في أنابيب الرش تمهيداً لعملية تفتيته وتحويله إلى قطرات صغيرة وتحصل المضخة على القدرة اللازمة لتشغيلها من عمود الإدارة الخلفي للجرار أو من محرك خاص بالرشاشة وتؤثر سرعة المضخة على كمية السائل الخارجة من الرشاشة فكلما زادت سرعة المضخة زادت كمية سائل الرش.

ويستخدم مع الرشاشات الهيدروليكية أنواع عديدة من المضخات منها الترسية، الطاردة المركزية، الترددية، الدورانية.

٤- المرذاذات (الفلات):

هي أهم جزء في المرشات وهي المسؤولة عن تفتيت السائل حيث يخرج السائل من المرذاذ من خلال ثقب ضيق وتحت تأثير ضغط عال ليتم تحويله الى ذرات صغيرة، وقبل فتحة المرذاذ يوجد مرشح به ثقب اصغر من فتحة المرذاذ ويقوم هذا المرشح بمنع وصول الشوائب الى فتحة المرذاذ وانسداده، توجد انواع مختلفة من المرذاذات التي تستخدم مع المرشات الالية والتي تختلف في تصرفها أو شكل فتحاتها

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

. المرذاذات المروحية، وتستخدم في رش مبيدات الحشائش.

ب. المرذاذات المخروطية المجوفة، وتستخدم عندما يكون حجم قطرات الرش صغيراً ولمقاومة الحشرات.

ج. المرذاذات المخروطية المصمتة وتستخدم مع الضغوط العالية بغرض تغلغل قطرات الرش داخل شجيرات النبات بغرض التغطية الكاملة.

د. المرذاذات الفيضيه وتستخدم لرش محاليل الرش التي تحتوي على مواد عالقة مثل البودرة المذابة في الماء.

وأحياناً يوجد مع الرشاشة مسدس رش بدلاً من مجموعة الرشاشات لاستخدامه في رش أشجار الفاكهة والأشجار العالية.

٥- جهاز الرش:

الذي 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 للمرذاذات أو قد يكون عبارة عن انبوب طويل يوجد في نهايته مرذاذ واحد يعرف بمسدس الرش

٦- حامل المرذاذات:

عبارة عن هيكل تثبت عليه مجموعة من المرذاذات والخرطوم الموصلة لمحول الرش، ويتكون حامل المرذاذات من جزء واحد أو أكثر اذا كان طول الحامل كبيراً لامكانية ثنيه وسهولة حركة

الرشاشة على الطرق داخل الحقول. ويمكن التحكم في ارتفاع حامل المرذاذات على حسب ارتفاع النبات وكذلك على حسب نسبة التداخل بين المرذاذات

٧- منظم الضغط

يتم تركيب منظم الضغط على فتحة الطرد للمضخات المستعملة في الرشاشات الهيدروليكية بسبب تذبذب كمية السائل المطرودة من المضخة نتيجة تذبذب سرعة المضخة بسبب تغير سرعة دوران عمود الإدارة الخلفي للجرار

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 اي كسر نتيجة للضغط العالي لسائل الرش بداخلها أو انسداد جهاز الرش

(٤) - آلات 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

وقد يحدث بعض الاختلافات 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.

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 في الوقت المحدد.

(٥) - طائرات الرش أو التعفير

تتميز طائرات الرش أو التعفير (شكل ٧٣) 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

• وسائل النقل بالمزرعة : Agricultural Transport Means

تتعدد وسائل النقل المستخدمة بالمزرعة و من أهم هذه الوسائل :

١. الحيوان أو العربة التي يجرها الحيوان .
٢. الآلات المستخدمة لاستصلاح الأرض من نقل للتربة ، أو تسوية التربة مثل : البلدوزرات و الزحافات و الحفارات . شكل (٤-١٤٦)
٣. المقطورة الزراعية : و تعتبر وسيلة النقل الرئيسية بالمزرعة ، و تختلف في حجمها و في طريقة تفرغها و عدد العجلات بها ، و تستخدم هذه المقطورات لنقل البالات أو مستلزمات الإنتاج من بذور و أسمدة و مبيدات و كذلك نقل المحصول و مخلفاته من الحقل . شكل (٤-١٤٧)
٤. شوكة الرفع : و تقوم برفع المحصول أو مخلفاته و غيرها من مكان إلى مكان آخر وقد تكون شوكة الرفع مركبة في حفار أو مركبة في مقدمة الجرار. شكل (٤-١٤٨)
٥. السير الناقل : و يستخدم لرفع المحصول أو مستلزماته إلى المقطورة أو إلى المخازن أي إنه يستخدم للنقل أو الرفع أو نقل الأعلاف من خط إلى خط آخر. شكل (٤-١٤٩)
٦. بريمة (حلزون) الرفع : و يقوم برفع و نقل الحبوب من مكانها إلى صوامع التخزين ، و قد يكون في مكان ثابت أو جزء في آلة . شكل (٤-١٥٠)
٧. العربات ذاتية التفريغ : تستخدم هذه العربة في تفريغ الأعلاف على جانبي العربة في المعلق و يتم تغذيتها بواسطة نافخ الأعلاف . شكل (٤-١٥١)
٨. نافخة الأعلاف : تستخدم في نقل العلف المحصود بواسطة محشات الأعلاف من الأرض إلى عربات نقل الأعلاف . شكل (٤-١٥٢)

آلات لاغراض خاصة

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.

ثانياً: معدات تقليم أفرع الأشجار

تحتاج عملية التقليم 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

تستخدم لتقليم أسيجة الحدائق والبساتين وتقليم العنب وتجهيز العقل،

وبعضها ذو يد قصيرة والبعض الآخر ذو يد طويلة لإمكانية قص الأفرع العالية والسميكة نسبياً وذلك لتقليل العزم المطلوب للقطع ، وغالباً ما تستخدم كلتا اليدين لأجراء عملية التقليم وخاصة تقليم الأسيجة النباتية.

٢- ماكينة تقليم أفرع الأشجار بضغط الهواء

تستخدم لخدمة المحاصيل البستانية في أعمال تقليم العقل وتقليم وقص

الأسيجة والأفرع العالية حيث أنها ماكينة مزودة بعدة مخارج تركيب فيها مقص العقل

٣- مقص التقليم الآلي:

وهي 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 فإن لكل مقص يوجد عامل يوجه المقص نحو الأفرع وبالارتفاع المراد القطع عنده.

٤- المناشير اليدوية لقطع وتقليم أفرع الأشجار

قد تستخدم المناشير اليدوية لقطع وتقليم أفرع الأشجار في حالة تعذر تواجد المناشير الميكانيكية

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

التوفيق بين الآلات ووحدات القدرة



أهمية التوفيق بين الآلات والقدرة اللازمة لها لمدير الآلات الزراعية في أي مشروع

يجب أن نتعرف على المبادئ الرئيسة التي يجب أخذها في الاعتبار عند إدارتنا للآلات الزراعية داخل المشاريع الزراعية ولعل من أهم العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار هو عامل التوفيق بين الآلات والقدرة اللازمة لها حيث إن الخطوة الأولى والمهمة لمدير الآلات الزراعية في أي مشروع هي الاختيار والتوفيق بين وحدات القدرة المختلفة والآلات الزراعية .

فالآلة يجب أن تكون مناسبة للمزرعة حتى نحصل في النهاية على عملية زراعية واقتصادية في نفس الوقت وفي هذا السياق يجب أن نأخذ في الاعتبار نوع الآلة ومدى ملائمتها للعملية الزراعية (المحارث) وذلك يتم بمراعاة ما يلي:

- الآلة المختارة يجب أن يكون لديها السعة الكافية لإكمال العمليات الزراعية المختلفة في الوقت المحدد لذلك .

- حجم الآلة أيضاً يجب أن يتناسب مع حجم الآلات الأخرى التابعة لها فعلى سبيل المثال الحرثة الزراعية المراد اختيارها يجب أن توفر القدرة اللازمة لجر الآلة التابعة لها (المحراث ، البذارة ، الحصادة الخ) عند أفضل السرعات المناسبة .

وفي هذه الوحدة سوف نتناول الخطوات التي سوف تساعدك في تحديد مايلي :

(١) السعة الآلية .

(٢) الكفاءة الحقلية .

(٣) متطلبات القدرة .



المشاكل الرئيسية التي تواجه أصحاب المشاريع الزراعية

تختلف المشاكل الخاصة بالآلات الزراعية باختلاف طبيعتها إلا أن القرار الصائب والسليم الخاص بإيجاد الحلول المناسبة لتلك المشاكل يوفر في النهاية على المزارع الكثير من المال عند حساب صافي الأرباح السنوية ولعل من أهم المشاكل التي قد تواجه صاحب المشروع الزراعي هي الإجابة عن الأسئلة التالية :

- أ - كم عدد الآلات التي يجب اقتناؤها ؟
 - ب- ما هو حجم الآلة المناسب للمشروع ؟
 - ج- ما هو الوقت المناسب لإحلال الآلات ؟
 - د- هل من الأفضل استئجار الآلة الزراعية أم شراؤها نقدا أم شراؤها بأقساط
 - هـ- كيف يمكن التقليل من تكاليف الوقود
- الأجابه عن الأسئلة السابقة هي في الواقع ملخص لما يمكن أن يقوم به المدير الناجح للآلات الزراعية وفيما يلي المدخل للإجابة عن ما سبق:

أ - عدد الآلات التي يجب اقتناؤها :

المشاريع الزراعية الحديثة تتطلب عادة إجراء عمليات زراعية مختلفة لمحاصيل مختلفة فكل محصول آلات تناسبه في إجراء العمليات الزراعية المختلفة مثل الحرث والزراعة والحصاد . فبإمكاننا وضع قائمة خاصة بالآلات المناسبة للعمليات الزراعية المذكورة حسب الحجم والعدد المطلوب لكل عملية زراعية ولكن يجب الوضع بالاعتبار أن كل آلة مشتراة سوف تؤثر في النهاية على الربح الكلي للمشروع نظراً لأن تلك الآلات لها تكاليف ثابتة مثل الاستهلاك ، الضرائب ، المضلات ، التأمين وسعر الفائدة على المال المدفوع إضافة إلى التكاليف المتغيرة والمتمثلة في تكاليف الوقود، تكاليف التزييت والتشحيم ، تكاليف الصيانة ، تكاليف الإصلاح و تكاليف العمالة التي سندرسها لاحقاً في أحد أجزاء هذه الحقيبة.

في المقابل نجد أن عدم توفر الآلات المناسبة في المشروع قد يؤدي إلى عدم زراعة وحصاد المحصول في الوقت المحدد والمناسب . فالزراعة حساسة جداً للتوقيت فتأخير عملية زراعية معينة عن وقتها المحدد سيؤثر على الإنتاج . فالزراعة الحديثة ترمي إلى زيادة الإنتاج وهذا يعني اختيار آلات مناسبة لضمان إجراء العمليات الزراعية في الوقت المناسب .

مما سبق يتضح أن عدم اختيار الآلات الزراعية بالصورة المناسبة يؤثر على الإنتاج ومن ثم على الربح فالزيادة في عدد الآلات يصاحبها زيادة في التكاليف الثابتة والنقصان في عدد الآلات يصاحبها التأخير في إجراء العمليات الزراعية ومن ثم قلة الإنتاج .

ب - الحجم المناسب للآلة :

يقع المزارعون غالباً في خطأ فادح وهو اختيار آلات كبيرة الحجم أو صغيرة الحجم . فالآلة الكبيرة الحجم تغني عن استخدام عدد كبير من العمالة وتختصر الوقت المراد لإجراء العملية الزراعية إلا أن ذلك يؤدي إلى زيادة في التكاليف الثابتة إذا لم يكن استخدامها على مدار السنة .

فعلى سبيل المثال الحراثة الزراعية الكبيرة لديها قدرة عالية على إكمال العملية الزراعية للأراضي ذات المساحة الكبيرة بسرعة فائقة لكن عند عدم استخدامها على مدار السنة أو عدم استخدامها لمدة طويلة من الزمن سوف نجد أن التكاليف الثابتة لها تتجاوز تكلفة العمالة الماهرة التي أصلاً تم اقتناء الحراثة للتقليل من عددها .

الحراثة الأصغر تكلف أقل من الحراثة الأكبر في الساعة وعند استخدامها على مدار السنة نجد أنه بإمكاننا الإحلال في ثلاث إلى خمس سنوات بدلاً من ثمان إلى عشر سنوات للحراث الأكبر . في المقابل نجد أن الحراثة الأكبر لديها سعة أكبر من الحراثة الأصغر مما يؤدي إلى عدم تأخير إجراء العمليات الزراعية عند استخدامها .

بمعرفتنا الدقيقة للعمليات الزراعية التي يجب إجراؤها في الوقت المتاح لها نستطيع أن نختار الحراثة المناسبة الحجم لإكمال تلك العمليات في الوقت المحدد وعليه نستنتج مما سبق أن الوقت المتاح لإجراء العملية الزراعية هو العامل المهم في تحديد حجم الآلة المراد اقتناؤها .

ج - الوقت المناسب لإحلال الآلة :

الاستبدال المتكرر للآلات الزراعية يعني الحصول على أفضل وآخر ما توصلت إليه التكنولوجيا في صناعة الآلات الزراعية وكذلك فإن الآلات الجديدة تقلل من الوقت الضائع الذي قد يستخدم أحياناً في إصلاح الآلات القديمة إلا أن الإحلال ينتج عنه زيادة في التكلفة لوحدة الإنتاج (ريال / هكتار) .

يلجأ معظم المزارعين إلى استبدال الآلات مبكراً نظراً لإهمالهم لبرامج الصيانة . مع الصيانة الجيدة نجد أن الآلات تبقى لمدة طويلة من ٨ - ١٠ سنوات أو أكثر حسب ساعات التشغيل اليومي لتعطي في النهاية أقل تكلفة ممكنة للهكتار . إلا أن تقادم عمر الآلة قد يؤدي إلى نسبة عالية من الوقت المفقود والضائع

في الإصلاح وزيادة في تكاليف الإصلاح مع زيادة ساعات التشغيل (الاستخدام) .

ولمعرفة الوقت المناسب للإحلال يجب أن نضع في الاعتبار ما يلي :

(١) متوسط تكلفة وحدة الاستخدام (ريال /هكتار) .

(٢) نسبة تكاليف استبدال القطع المتعلقة بإصلاح الآلة .

د- هل من الأفضل استئجار الآلة الزراعية أم شراؤها نقدا أم شراؤها بأقساط :

يأخذ الشراء بالتقسيط أشكالاً متعددة في سوق الآلات الزراعية في المملكة فهناك الشراء بالتقسيط بفائدة على الأقساط الشهرية والذي يجب على المزارع الحذر منه لأسباب دينية وللمبالغة في سعر الفائدة الذي سيرهق كاهل المزارع المالي وسيزيد من عامل المخاطرة. أما الشراء بالتقسيط المنتهي بالتمليك فعلى الرغم من محدودية وجود هذا النظام حالياً في المملكة بالنسبة لسوق الآلات الزراعية فإنه منتشر في الدول الأوروبية وأمريكا ويتوقع انتشاره في سوق الآلات الزراعية في المملكة في غضون السنوات القادمة وفي هذا النظام يدفع المزارع قسطاً سنوياً حتى يغطي قيمة الآلة وعند تسديده كامل الأقساط يمتلك المزارع الآلة .

يعتبر هذا النظام الوسيلة المثلى عندما يريد المزارع استثمار قيمة الآلة الجديدة في مجالات أخرى داخل المشروع الزراعي أو خارجه حيث توفر تلك الطريقة آلة جديدة ورأس المال الذي كان سيدفع لشراء آلة جديدة . أما الطريقة الأسلم لتوفير الآلة الزراعية في المملكة فعن طريق الشراء بالتقسيط من البنك الزراعي حيث يتم منح القروض بدون فائدة.

وعموماً فإن اختيار أحد الطرق الثلاثة لتوفير الآلة يتوقف على تحليل دقيق للتكاليف وبدائلها مع ربط ذلك بالموقف المالي للمزارع ولعل ذلك سيتضح بصورة أكبر عند الانتهاء من دراسة هذه الحقيبة التدريبية.

هـ - كيفية التقليل من تكاليف الوقود :

مع ازدياد تكاليف الطاقة فإن هناك صعوبة لدى المزارع في الحصول على الربح المرضي له وحيث أن المزارع لا يملك المقدرة على التقليل من سعر الوقود فنجد أن لديه المقدرة على إدارة العمليات الزراعية بالصورة السليمة لكي يحصل على الإنتاجية المرضية لوحدة المساحة بأقل كمية من الوقود وفي هذه الحقيبة التدريبية سوف نتناول لاحقاً المبادئ الرئيسية التي تساعد في حساب الوقود اللازم للقيام بالعملية الزراعية بوحدة اللتر / هكتار وكذلك سوف نستنتج عدة طرق لتوفير الوقود .

وما دمنا نتناول بالدراسة التوفيق بين الآلات ووحدات القدرة فيجدر بنا الإشارة على سبيل المثال إلى أن

عدم ملائمة الحراثة الزراعية للآلة التابعة أو عدم إضافة الثقالات على الحراثة بالصورة السليمة قد يؤدي إلى فقد من ١٥-٢٠ ٪ من الوقود المستخدم حسب الدراسات التي أجريت في هذا المجال والعكس صحيح عند اتباع إدارة جيدة لما سبق حيث يمكن توفير ما يصل إلى ٥٠ ٪ من الوقود المستخدم .

طرق تخفيض استغلال قدرة الآلات الزراعية وتكاليف تشغيلها:

يمكن اتباع عدة طرق لتخفيض تكاليف تشغيل الآلات الزراعية وكذلك القدرة اللازمة لأداء

نفس العملية باتباع الآتي:

1. زيادة عرض العمل و يتوقف علي:

أ- مهارة السائق.

ب- ضبط الآلة بطريقة صحيحة.

2. زيادة وقت استخدام المعدة باتباع الآتي:

أ- تقليل الوقت الضائع في الصيانة الوقائية والضبط.

ب- تقليل وقت التعطل أثناء العمل وذلك بالصيانة الجدية للآلة وعدم تحميل الآلة بأكثر من طاقتها.

ت- تقليل وقت الدوران بالحقل والسير بدون تشغيل الآلة.

ث- اختيار المعدة المناسبة للعمل الذي تؤديه.

ج- تقليل وقت التفريغ التحميل للحبوب والأسمدة.

3. إيجاد التلائم بين السرعة والقدرة وقوة الجر بين الجرار والآلات الزراعية كما يلي:

أ- الجرار يعمل بصورة اقتصادية إذا كان الحمل الذي يجره يلائم مع قدرته.

ب- إذا كان حمل الجرار أقل من قدرته يجب أن يزداد حتى يتلاءم مع قدرة الجرار.

ت- سرعة الجرار يجب أن تزداد في حدود الأمان لإجراء العملية الزراعية.



الأمان والسلامة فى التعامل مع الجرار والآلات الزراعية

على الرغم من كل الفوائد التى تحققها الميكنة الزراعية من جرارات وآلات من نجاحات فى المجال الزراعى إلا أن التعامل غير الواعى مع هذه الآلات ربما يؤدى إلى حدوث الحوادث والإصابات. إن بعض المتغيرات البيئية ممكن أن تؤثر على سلوك الشخص عند تشغيل آلة معينة ، ومن أمثلة ذلك درجة رطوبة وحرارة الهواء ومقدار نقالة الهواء (خلو الهواء من الغبار ومصادر التلوث الأخرى) وكذلك مستوى الضوضاء ، الإهتزازات ، تصميم المقعد ، الزمن المتاح لإجراء العمل ، وضع أجهزة التحكم والأجهزة الأخرى ، شكل وطريقة التحكم ، المجهود العضلى المطلوب فى التحكم ، ومدى رؤية العامل لأجزاء الآلة والعمليات المطلوب ملاحظاتها أثناء التشغيل والضبط والصيانة.

ويضاف إلى ذلك العوامل الخاصة بتناسق حيز العمل مع الأبعاد الجسمية للعامل وكذلك تأثير تشغيل الآلة على الجسم البشرى .

وقد وجد المجلس القومى للأمان بالولايات المتحدة الأمريكية (NSC) فى دراساته أن ٢٢% من الحوادث التى تحدث فى المجتمعات الريفية تحدث نتيجة لإستخدام الآلات الزراعية وأن ٨٥% من هذه الحوادث تحدث نتيجة للأخطاء البشرية للعامل الناتجة عن الإرهاق الزائد والضغط العصبي والإجهاد الجسماني. و من أهم عوامل الأمان :

- ١- توفير بيئة عمل آمنة .
 - ٢- تأمين مصادر الخطر فى الآلات الزراعية .
 - ٣- توعية المشغلين للآلات الزراعية بالمخاطر التى قد يتعرضون لها .
 - ٤- تدريب المشغلين للآلات الزراعية على كيفية الوقاية من هذه المخاطر وماهو التصرف الصحيح الواجب إتباعه إذا ما تعرض لأى مخاطر أو إصابات.
 - ٥- توفير إدارة جيدة بالمزرعة.
- ولا ننسى أن تكاليف الحوادث غير محدودة حيث ينتج عنها فقد فى زمن الإنتاج وتحطيم للآلات والمعدات والأدوات ، بالإضافة إلى إستبدال المصابين بعمال آخرين فى حاجة إلى التدريب لإنجاز الأعمال.

ويعد من أهم أسباب الحوادث والإصابات هو عدم مناسبة أبعاد الجسم البشرى مع تصميم الآلة وأن عدم استخدام الكبائن المقفولة فى آلات الضم والدراس للحبوب وفى بعض الآليات الأخرى ذاتية الحركة تعد من الأسباب الرئيسية للحوادث حيث أن الكابينة المغلقة تؤدى الى زيادة راحة العامل وتوفير جواً أفضل للسائق وذلك بعزله عن الضوضاء المحيطة به ولوجود مقعد مريح يقلل من تأثير الاهتزازات على العامل وقد تجهز بمروحة لدفع الهواء إلى الكابينة بعد مروره على مرشح للتنقية وأيضاً قد تجهز فى بعض الحالات بمكيف للهواء.

ووضوح الرؤية أمام السائق من الاعتبارات الهامة فى تصميم الآليات ذاتية الحركة حيث يرى السائق ما يحيط به من إحتياجات تشغيليه ويجب أن يفى موقع الكابينة بهذا الغرض على أحسن وجه.

ومن أهم مشاكل الأمان المعتادة والتي يجب أن يراعيها المشغلون للآلات الزراعية :-

- ١- الحماية من الأجزاء المتحركة ، وخاصة مكونات أجهزة نقل قدرة الجرار للآلات الزراعية .
- ٢- المكونات الوظيفية غير المحمية مثل السكين المتحركة فى آلة حصاد العلف ، أو بكرات النزع فى آلة حصاد الذرة وهى غير قابلة للتغطية .
- ٣- الحماية من السقوط من المناطق المرتفعة (يجب عمل حواجز بالقضبان) .
- ٤- التصميم الجيد للسلالم وخطواتها .
- ٥- تقليل تعرض العامل للمواد الكيميائية الى أدنى حد ممكن.
- ٦- العلاقة بين الوقت اللازم لرد فعل الانسان مع التصميم وفاعلية أجهزة التحكم الأمنى الطارئة.
- ٧- نظم التحذير التى يجب اتباعها عند التحرك على الطرق العامة .

• من أهم عوامل الأمان التى يجب مراعاتها لحسن أداء العمل :

- ١- توفير بيئة عمل آمنة .
- ٢- تأمين مصادر الخطر فى الآلات الزراعية .
- ٣- توعية المشغلين للآلات الزراعية بالمخاطر التى قد يتعرضون لها .
- ٤- تدريب المشغلين للآلات الزراعية على كيفية الوقاية من هذه المخاطر وماهو التصرف الصحيح الواجب إتباعه إذا ما تعرض لأى مخاطر أو إصابات.
- ٥- توفير إدارة جيدة بالمزرعة.

• من عوامل الأمان التى يجب مراعاتها عند إستخدام الجرار الزراعى :

- ١- لا يقوم بقيادة الجرار سائق مرهق أو مريض أو فى حالة إنشغال عما يعمل لأن ذلك سيؤدى إلى كوارث.
- ٢- لا يركب بجوار السائق أى شخص وخاصة الأطفال .
- ٣- وجوب وضع العلامات الحمراء العاكسة للضوء فى مؤخرة الجرار والمعدة الملحقة به وخاصة عند التشغيل الليلى والقيادة ليلاً على الطرق العامة
- ٤- إنارة الأضواء مع وضع العواكس عند التحرك ليلاً أحد الأسباب الرئيسية نجاة السائق فى الحوادث.
- ٥- عدم الجر على منحدرات شديدة الانحدار أكبر من ٣٠ درجة ميل على الأفقى.
- ٦- عدم السحب بقوة أكبر من قوة شد الجرار.
- ٧- استخدام السرعات المناسبة وخاصة عند الدورانات.
- ٨- عدم التحرك أو رفع القدم عن الفرامل وهناك شخص أمامك حتى لا تؤذيه.
- ٩- عدم ترك الجرار على منحدرات بدون شد فرامل اليد حتى لا تسمح له بالتحرك.
- ١٠- الحذر عند العمل على أرض مائلة من التدرج الجانبي أو الانقلاب ومن الأفضل العمل مع إتجاه ميل الأرض.
- ١١- عند التحرك بجوار المنحدرات الغير مبطنه أو غير المقواه فإن أقل مسافة مسموح بها بين العجلة الخارجية وحافة المنحدر تساوى ثلثى عمق المنحدر.
- ١٢- عند التحرك على الطرقات إلزم الجانب الأيمن (البطئ) .

• من عوامل الأمان التي يجب أن يراعيها مشغلوا الآلات الزراعية :

- ١- الحماية من الأجزاء المتحركة ، وخاصة مكونات أجهزة توصيل القدرة .
- ٢- الحماية من المكونات الوظيفية غير المحمية مثل السكين المتحركة في آلة حصاد العلف ، أو بكرات النزع في آلة حصاد الذرة وهي غير قابلة للتغطية .
- ٣- الحماية من السقوط من المناطق المرتفعة (يجب عمل حواجز بالقضبان) .
- ٤- تقليل تعرض العامل للمواد الكيماوية إلى أدنى حد ممكن.
- ٥- إتباع الإرشادات المرورية عند التحرك على الطرق العامة .

• أشد أماكن الخطر والتي يجب أن يراعيها المشغلون للآلات الزراعية :

- ١- نقاط القرص : وهي النقاط التي توجد عند تلاقي جسمين يتحركان معا حركة دائرية أو يتحرك أحدهما يتحرك أحدهما ، كما في الطارات والسيور ، العجلات المسننة والجنازير ، التروس ، وفي درافيل التغذية .

لتجنب خطر نقاط القرص يجب إتباع التالي:

- المحافظ على الحواجز الخاصة بالأجسام الدوارة في حالة سليمة أو يستبدلها اذا لزم الأمر.
- تحذير وتدريب العمال على التعامل الآمن مع نقاط القرص وخاصة عندما يكون من الصعب تغطيتها بحواجز واقية كما في حالة درافيل التغذية أو آلة تقطيع الدريس والأعلاف حيث تكون هذه الاسطوانات مكشوفة لتسمح بدخول المحصول.

- عدم إجراء أى عمليات ضبط أو اصلاح الا بعد فصل كل مصادر القدرة ، وإبطال المحرك والإنتظار حتى تتوقف كل الأجزاء عن الحركة .

٢- **نقاط اللف :** هى الأجزاء المكشوفة من الآلة والتي لها حركة دورانية مثل الأعمدة الدوارة.

لتلافى الوقوع فى نقاط اللف يتم إتباع التالى:-

- استخدام الحواجز الواقية كلما أمكن.
- إدراك العامل لخطورة أماكن اللف
- يتعرف العمل على نقاط اللف فى الآلة التى يستخدمها.
- عدم اجراء أى عمليات ضبط أو اصلاح أو صيانة الا بعد فصل مصدر القدرة وإبطال المحرك والإنتظار حتى تقف جميع الاجزاء عن الحركة

٣- **نقاط القص ونقاط القطع :** هى النقاط التى تنشأ بواسطة جسم يدور بسرعة وقوة كافية لقطع جسم آخر عند اصطدامه به ، مثل المنجل اليدوى والمحشة الدورانية .

لتلافى نقاط القص :- يجب على العامل أن يتعرف على نقاط القص حتى لا يتعرض للضرر منها.

٤- **نقاط التهشيم :** توجد نقاط التهشيم عندما يتحرك جسمان خلف بعضهما ، او جسم يتحرك خلف جسم ثابت.

لتلافى نقاط التهشيم :-

- تذكر العامل الدائم لمصادر ونقاط التهشيم.
- وقوف العمل بعيداً عن مناطق الخطر والتي ينتج عنها تهشيم.
- التأكد من تأمين غلق الروافع إذا كان يعمل تحت الآلة.
- تلجيم عجل الآلة إذا كان هناك إحتمال لتدحرج الآلة.
- عند إجراء عملية شبك للآلة بواسطة فردين يجب ان يعرف كل منهما ما سوف يقوم به الآخر ويراعى نقاط التهشيم عند رجوع الجرار للخلف .

٥ - **نقاط الجذب :** أمثلة نقاط الجذب عندما يحاول العامل إزالة سيقان الذرة أو الدريس أو غيره من إسطوانات (درافيل) التغذية أثناء دوران الآلة ، فتقوم الدرافيل بجذب العامل ناحية الأجزاء المتحركة مما يتسبب عنه حدوث أضرار جسيمة.

لتلافي نقاط الجذب يجب :-

- على العامل ان يتذكر دائماً مصادر نقاط الجذب ويتعرف عليها ويدرك أخطارها.
- عدم تنظيف أو إزالة مواد الحشر أو الانسداد أو التغذية إلا بعد الايقاف التام للآلة.
- لإزالة المواد المحشورة يتم تغيير حركة الدوران.

٦ - الأجسام المقذوفة :-

قذف الأجسام يعتبر مصدر خطورة كبير ، حتى لو كان الجسم حجرة صغيرة ، لأنها إذا اصطدمت بجسم إنسان وهي مكتسبة طاقة حركية أو طاقة طرد مركزي فإنها تحدث ضرر جسيم .

لتلافي أضرار الأجسام المقذوفة :-

- يجب التعرف على الآلات التي يمكن أن تقذف الأجسام .
- يجب المحافظة على الحواجز الواقية على الآلات لتقليل إمكانية قذف الأجسام .
- يجب معرفة مدى وإتجاه الأجسام التي يمكن للآلة قذفها حتى إذا كانت الحواجز الواقية في مكانها.
- الابتعاد مسافة كافية وأمنة عن إتجاه قذف الأجسام عند الإقتراب من الآلة.
- التأكد من وجود السواتر والحواجز التي تمنع قذف الأجسام بعيداً عن الآلة.

ولتلافي خطورة الهواء المضغوط :-

يجب على العامل تذكر دائماً أن الهواء المضغوط به طاقة مخزونة يمكن أن تكون مصدراً للخطورة كما يجب عليه مراعاة التالي:

- عند إستخدام الهواء المضغوط لنفخ أو تزويد الإطارات يجب إرتداء نظارة واقية .
- المحافظة على ضغط الهواء عند المستوى الموصى به في الإطارات.
- الوقوف على جانب الإطار وعلى مسافة مناسبة منه عند تزويده بالهواء.
- إتباع جميع تعليمات وإرشادات الشركة المصنعة والخاصة بالإطارات .

الحرائق :-

عند تلامس الأسلاك العارية من البطارية بجسم الآلة المعدني قد ينتج عن التلامس شرارة يمكن أن تسبب حريق في العصافات والقش أو التبن مما ينتج عنه ضرر لجسم الآلة ومشغلها.

لتلافي ذلك :-

- يجب على العامل التأكد من أن الأسلاك معزولة تماماً ونظيفة
- المتابعة الدورية بالكشف على الجهاز الكهربائي في الآلة وتنظيف الأتربة والعصافات والزيت من على الأسلاك .