

الباب الخامس
آلات الزراعه والتسميد

obeikandi.com

الباب الخامس

الات الزراعية والتسميد

seeders , planters and fertilizer distributors

١-٥ أنواع آلات الزراعة والتسميد Types of equipment

يوجد أنواع عديدة من آلات الزراعة فمنها ما يقوم بزراعة المحاصيل ذات البذور الصغيرة التي تزرع بكثافة ومنها ما يقوم بالزراعة والتسميد ومنها ما يقوم بزراعة النباتات على مسافات كبيرة على صفوف وبعض هذه الآلات تكون أكثر انتظاماً في وضع البذور وبعضها يحتاج إلى أن تكون الأرض ممهدة تماماً بينما البعض الآخر يمكنه توزيع البذور في تربة محروثة وبها بعض القلاقل حيث يكون لها فجاج يستطيع العمل في مثل هذه الظروف الصعبة وتستخدم آلات الزراعة والتسميد لأغراض كثيرة منها :

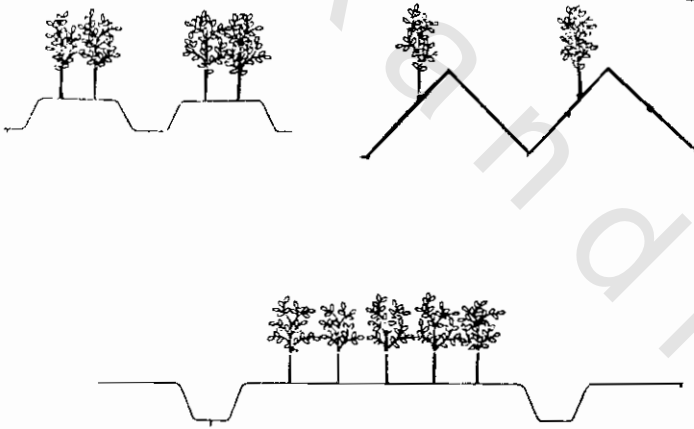
- ١- وضع الكمية المحدودة من البذور أو السماد للفدان .
- ٢- أنظام توزيع البذور أو السماد على مسافات متساوية وعلى صفوف أو سطور متوازية
- ٣- وضع البذور أو السماد على عمق منتظم في التربة .
- ٤- تغطيه جيده للبذور أو السماد وهذه التغطيه تكون منتظمه وسريعه .
- ٥- أمكانيه وضع السماد بجانب البذور إذا كانت هناك ضروره لذلك ..
- ٦- الحصول على نسبه عاليه من الأنبات .
- ٧- أنتظام ظهور النباتات ونموها .
- ٨- أمكانيه زراعه أو تسميد مساحات كبيره في وقت قصير .
- ٩- أمكانيه إجراء بعض عمليات الخدمه للمحصول فيما بعد بطريقه آليه نتيجه لأنتظام المسافات بين النباتات .
- ١٠- حماية العمال من بعض الأمراض التي تصيبهم أثناء زراعه الأرض بالشتل اليدوى .
- ١١- الأقتصاد في كميته التقاوى وكميه الاسمده نتيجه لأنتظام توزيع البذور أو السماد .

أولا : آلات البذر والزراعة

Seeders and planters

تقسيم آلات البذر والزراعة إلى ما يلي :

- ١- آلات نثر البذور .
- ٢- آلات تسطير البذور .
- ٣- آلات الزراعة في صفوف .
- ٤- آلات الزراعة الدقيقة أى الزراعة في نقر على مسافات متساوية بين البذور المفردة في الصف .
- ٥- آلات زراعه المحاصيل الدرنية .
- ٦- آلات الشتل .
- ٧- الزراعة بشرائط البذور .

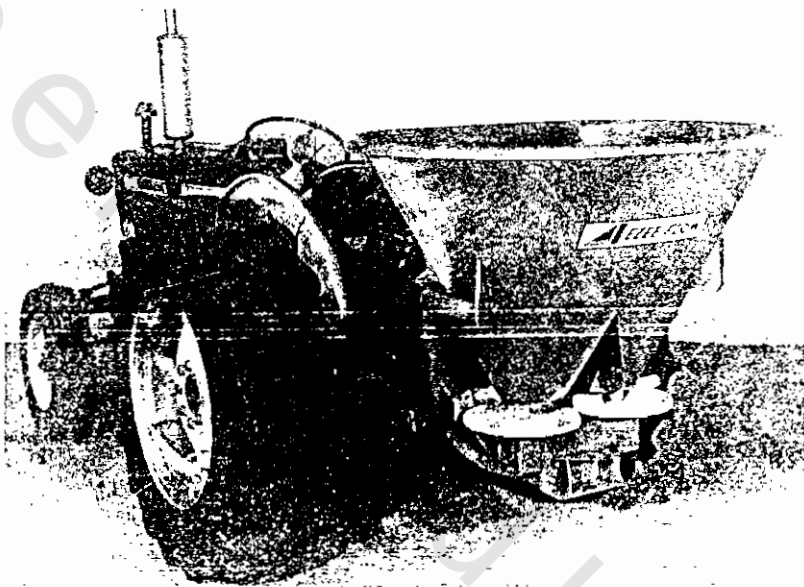


شكل (١-٥) طرق مختلفة لزراعة النباتات على صفوف أو على مصاطب .

٢-٥ آلات نثر البذور

تنثر البذور بموزعات من النوع الطارد المركزي أو بناثرات موزعة على طول صندوق البذور وهي مشابهة لسطارة البذر ولكن بدون فجاجات شكل (٢-٥) أو توزيع البذور من طائرات وعادة تغطي البذور باستعمال عزاقات ذات أصابع مدببة صلبة أو مرنة

والناثرات الطاردة المركزية سريعة وغير مكلفة لنثر البذور الصغيرة وهي مفيدة بصفة خاصة في الحقول الصغيرة والغير منتظمة الشكل أو التي بها عوائق سطحية أو المغمورة بالماء . وتلقم البذور من صندوق البذور خلال فتحة يمكن ضبطها ويوجد فوقها قلاب أو قد تستعمل أحياناً عجالات مموجة . وتسقط البذور على واحد أو اثنين من الأقراص المضلعة والتي تدور بسرعة من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ دورة / دقيقة وتقوم بنثر البذور نتيجة للقوة الطاردة المركزية . ويتراوح عرض الشريحة المزروعة في المشوار

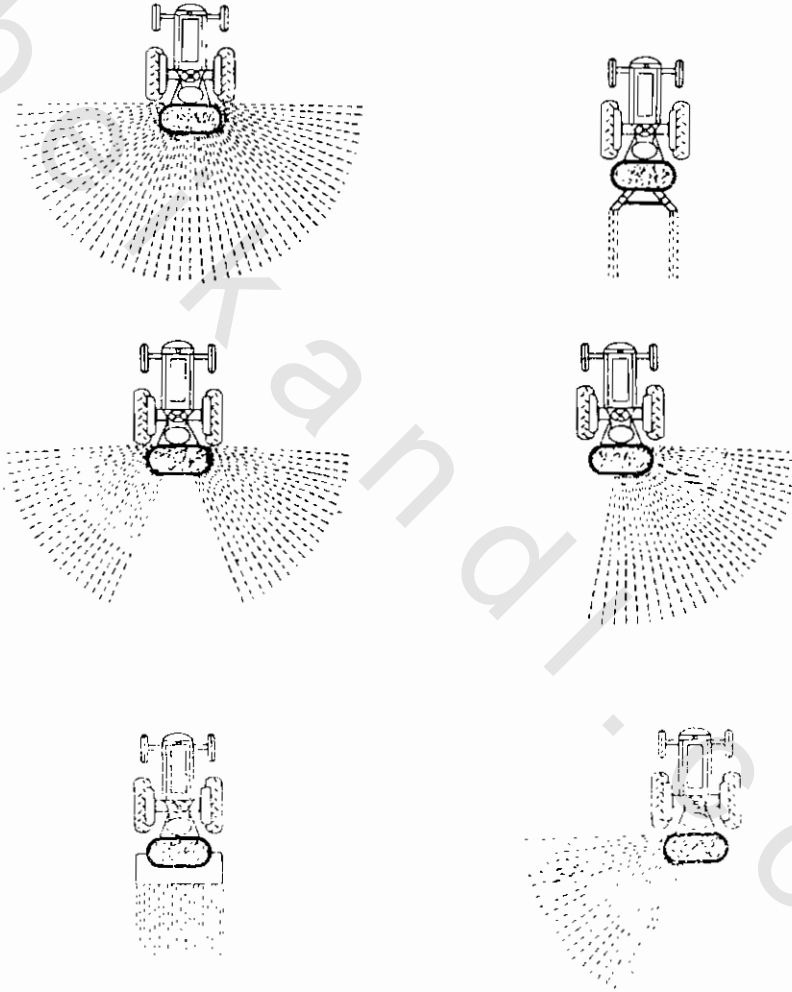


شكل (٢-٥) آلة نثر البذور ذات قرصين معلقة بالجرار يمكنها نثر السماد أو نثر الكيماويات الجافة .

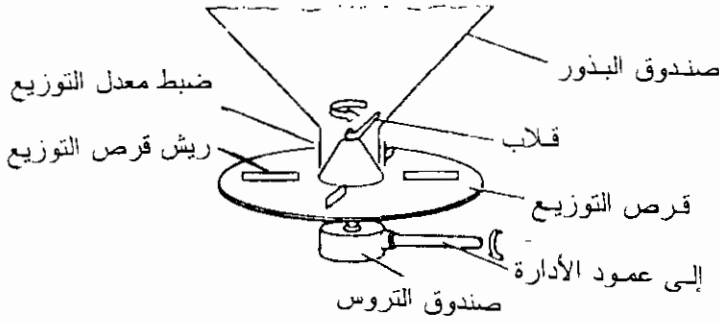


شكل (٣-٥) رسم تخطيطي لأنواع مختلفة من آلات النثر

عادة بين ٦ إلى ١٥ متراً حسب تفاوت الصفات الطبيعية للبذرة وسرعة وارتفاع الأقراص ، والقوة الطاردة المركزية لهذه الأقراص . ولا يكون التوزيع منتظماً مثل ما هو عليه في تسطير البذور ، كما أنه يتأثر بوجود الرياح الشديدة ولذلك يراعى عدم استعمال هذه الآلات في حالة وجود الرياح الشديدة



شكل (٤-٥) نماذج مختلفة من طرق النثر باستخدام آلات النثر المعلقة بالجرار .

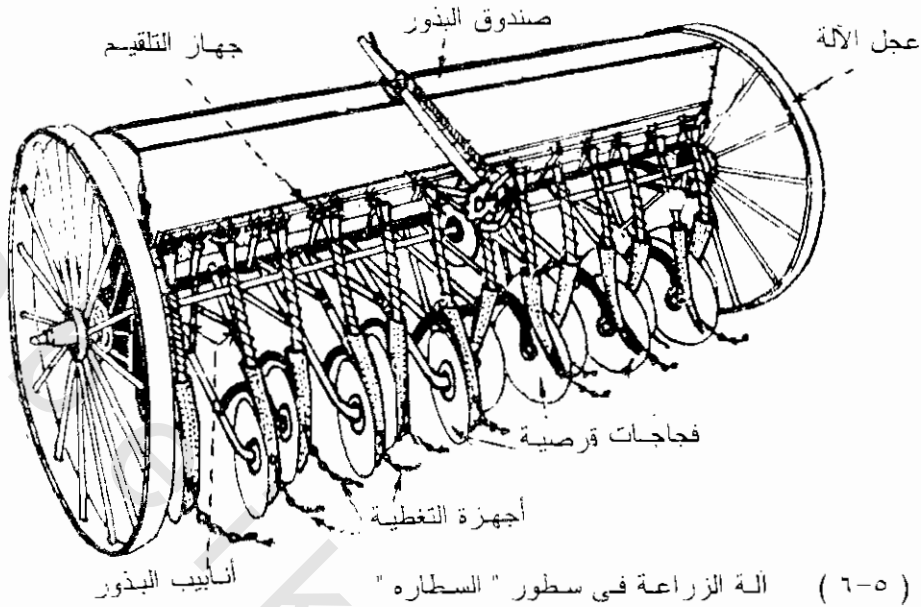


شكل (٥-٥) الأجزاء الأساسية لآلة النثر الملحقة بالجرار

٣-٥ آلات الزراعة في سطور Seeders

آلات تسطير البذور شكل (٥-٦) ، تحقق عادة محصولاً أوفر مقارنة مع آلات نثر البذور وذلك للانتظام الكبير في توزيع البذور وعمق الزراعه ويمكن ضبط العمق والتحكم فيه لمجموعات الفجافات خلال روافع للضبط ومع ذلك فإن كل فجاج يضغط لأسفل بفعل زمبرك ضاغط ، ويمكن رفعه مستقلاً عن باقى الفجافات لتخطى بعض العوارض مثل كتل الحجارة أو بقايا النباتات الخشبية .

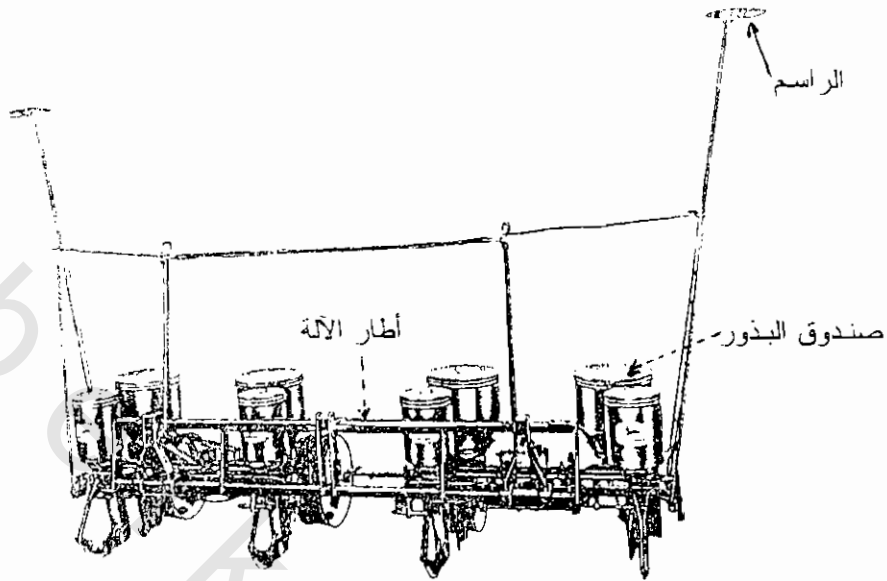
وقد يقسم خزان البذور لوضع الأسمدة الكيماوية حيث توضع البذور في القسم الامامى منه والقسم الخلفى للأسمدة وقد يوزع السماد من خلال ممر منفصل خلف أنابيب البذور ، كما توجد وحدات للتسميد تتركب على آلات تسطير البذور . وتسقط الحبوب من خلال أنابيب البذور على التربة وخلف الفجافات . وقد تؤدي عمليات تسطير البذور وتوزيع السماد معاً والفجافات الموجودة على معظم آلات التسطير من النوع القرصى المزدوج ، أو المفرد . ولكن بعضها قد يوجد عليه فجافات عزاقة للزراعة العميقة . وتتراوح المسافات بينها من ١٢ إلى ٣٦ سنتيمتراً . وتستخدم المسافات الكبيرة في حالة الزراعة العميقة .



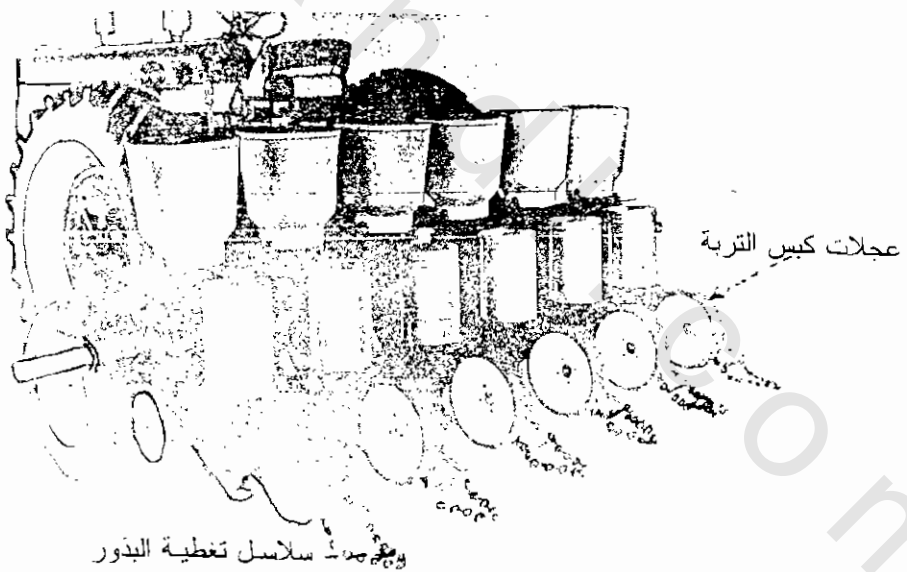
شكل (٧-٥) آلة التسطير معلقة بالجرار أثناء عملها في الحقل .

٥-٤ آلات الزراعة في صفوف : Planters

تتكون آلة الزراعة في صفوف من عدد من الوحدات المتماثلة تتركب على إطار واحد حيث يمكن التحكم في المسافات بين الصفوف شكل (٥-٨) . وهي إما مقطورة أو معلقة وتستعمل العديد من الأنواع للفجاعات ، وأجهزة التلقيح وأجهزة تغطية البذرة .



شكل (٨-٥) آلة الزراعة والتسميد في صفوف



شكل (٩-٥) آلة الزراعة والتسميد في صفوف : ملحقة بالجرار مزودة بعجلات

لكبس التربة بعد الزراعة



شكل (١٠-٥) آلة الزراعة في صفوف ملحقة بالجرار أثناء العمل في الحقل -
لاحظ قرص الراسم على جانب الآلة

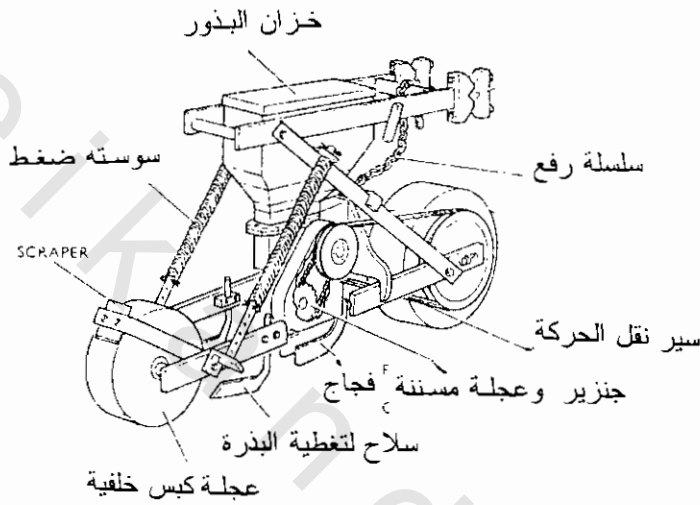
وجهاز التلقيح في كل وحدة يستمد حركته من دوران العجلة الأرضية ولكن قد تدار في بعض الأحيان عن طريق عجلة خاصة أو من حركة المفاجآت القرصية المزدوجة وتعلق صناديق البذور على كل وحدة لكل صف مباشر فوق المفاج و يجب أن تكون قريبة من الأرض بقدر الأمكان وعادتا ماتكون المسافة بين صفوف الزراعة أكبر من ٥٠ سم . كما قد تتركب وحدات للتسميد الكيماوى حتى يمكن وضع السماد في الأماكن المحددة بالنسبة للبذور كما يمكن تركيب وحدات لمبيدات الآفات .

٥-٥ آلات الزراعة الدقيقة : Precision planting

تتكون آلات الزراعة الدقيقة من نفس مكونات آلات الزراعة في صفوف ولكن الجزء المختلف عن آلة الزراعة في صفوف هو جهاز التلقيح . حيث غالبا ما تستعمل أقراص الخلايا ويجب أن تكون البذور منقاه ومنظمة الحجم والشكل وخالية تماما من أى شوائب والزراعة الدقيقة تعنى المسافة المضبوطة بين البذور المفردة في الصف والتحكم الدقيق في عمق الزراعة ، وخاصة في حالة محاصيل الخضر المنزرعة على أعماق

صغيرة والمشكلة الأساسية لتطوير آلات زراعة دقيقة هو الحصول على سرعات أمامية عالية .

والهدف الأول للزراعة الدقيقة هو الحصول على نباتات مفردة وعلى مسافات كافية لأداء الخف ميكانيكيا أو تشغيل العمالة اليدوية فى أضيق الحدود وبالإضافة إلى خفض تكاليف الخف ، والزراعة الدقيقة تجعل توقيت عملية الخف أقل حرجا وتقلل المنافسة بين النباتات المتلاصقة قبل وأثناء الخف .

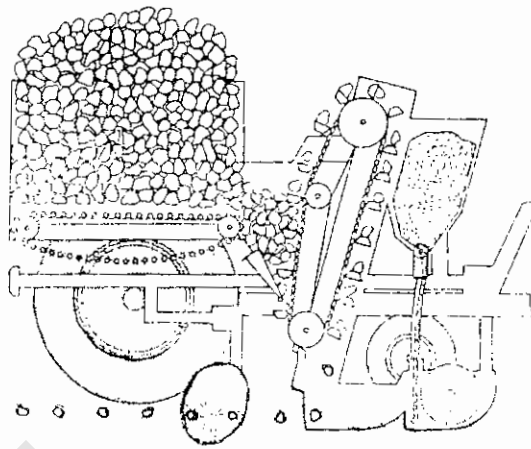


شكل (٥-١١) وحدة للزراعة الدقيقة

٥ - ٦ آلات زراعة المحاصيل الدرنية : Tubers planting

المحاصيل الدرنية مثل البطاطس تزرع باستخدام قطع من الدرنات الكاملة بالرغم من إمكانية زراعة الدرنات الصغيرة كاملة بدون قطعها . وحيث إن معدل الزراعة يكون في حدود ٤٠٠ إلى ٨٠٠ كيلو جرام / فدان فلا بد من وجود صندوق كبير للبذور . وآلات

زراعة البطاطس هي عادة من النوع المقطور كما يوجد أيضا وحدات للتسميد بصناديق تسع عدة مئات من الكيلو جرامات بآلة الزراعة . ويتم توزيع السماد في شرائح على جهة أو جهتين من صف الزراعة كما هو موضح بالشكل (٥ - ١٢)



شكل (١٢-٥) آلة زراعة البطاطس في صفوف .

وعموماً تزود هذه الآلات بفجاعات من النوع الطولى ، وتتم تغطية ودفن القطع الدرنية على أعماق في حدود ١٠ سنتيمتر . وآلات زراعة البطاطس الأتوماتيكية تحتوى على عجلة النقاط دوارة رأسية مزودة بوسائل إما للاختراق أو للأمسك بسقطع الدرنه ثم إسقاطهم في الأخدود شكل (٥-٢٧) والنوع ذو شوكة الالتقاط هو الأكثر شيوعاً ، ولتجنب سرعة عجلة الالتقاط الزائدة عند الزراعة على سرعات عالية (مثلاً ٨ كيلو متر / الساعة يستعمل عجلتين لكل صف مزودة بستة إلى ثمانية رؤوس النقاط لكل عجلة ، ويتم التحكم في المسافات بين القطع الدرنية في الصف بالتحكم في نسبة السرعة بين عجلة الأرض وعجلات الالتقاط وتستخدم هذه الآلات عادة للزراعة في المساحات الواسعة

٥- ٧ آلات الزراعة بالشتل : Transplanting

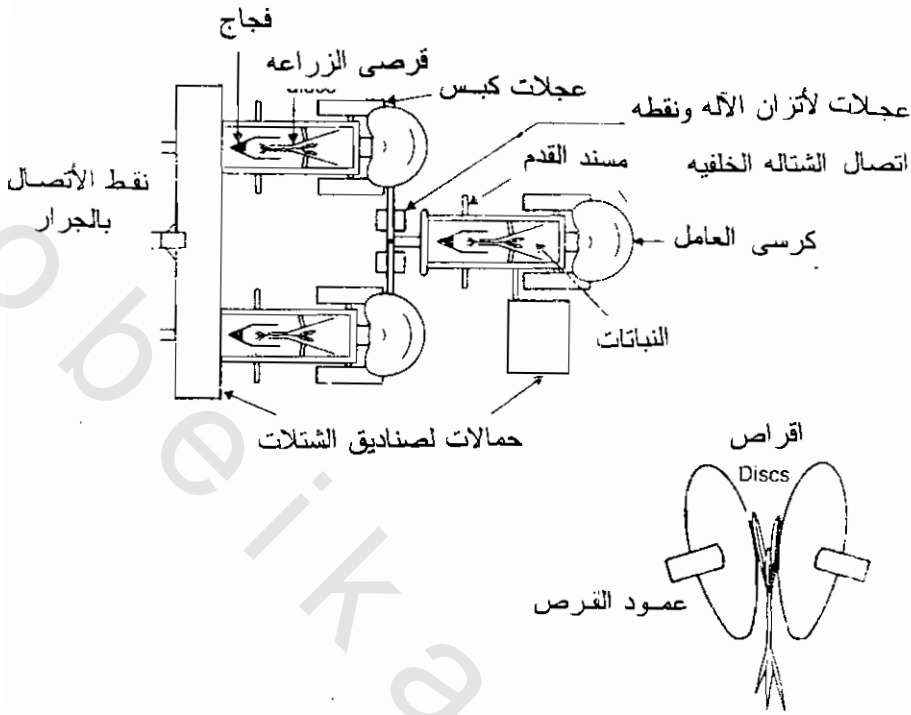
تزرع كثير من المحاصيل والخضر بطريقة الشتل مثل الارز والطماطم . حيث يتم إكثار النبات في مرقد خاصة ثم تَنتَل بعد ذلك في الحقل . وتستعمل الطرق الميكانيكية عادة إذا كانت المساحة المنزرعة كبيرة . وتعتبر آلات الشتل الميكانيكية أيضاً مناسبة لزراعة الأشجار الصغيرة في اعمال إعادة زرع أشجار الغابات والأنواع الأخرى من الزراعات .

وقد تكون هذه الآلات غير أوتوماتيكية أو أوتوماتيكية والآلات الغير أوتوماتيكية تتكون من فجاج ووسيلة لحمل شتلات النباتات ومقاعد منخفضة للعمال لمناولة الشتلات ووضعها مباشرة في الأخدود وعجلات ضاغطة أو أقراص ضاغطة لتغطية الجذور وكبس التربة حولها . وعادة ماتزود الآلة بخزان للماء وعليه صمامات إما للاستعمال المتقطع حول كل نبات أو بطريقة مستمرة على طول الصف . ويضبط العامل المسافة بين الشتلات بالاستجابة عند سماع إشارة صوتية ميكانيكية من الآلة ويوجد في بعض آلات الشتل وسائل نقل ميكانيكية للشتلات التي يتم تغذيتها باليد والتي تضع النبات أوتوماتيكياً في الأخدود . ويسمح هذا الترتيب بالعمل في وضع أكثر راحة للعامل ويميل إلى انتظام المسافات بين الشتلات .

ويوجد الآن آلات شتل أوتوماتيكية يابانية transplanter تعمل في مصر بنجاح في زراعة الأرز حيث يتم شتل نباتات الأرز في أوعيه خاصه بهذه الآلات وعند ما تصل النباتات إلى العمر الذي تشتل فيه يتم نقلها على الآله وتنقل الأوعية على الآله أوتوماتيكياً واحده تلو الأخرى وكل وعاء يتم زراعة النباتات الذي بداخله أوتوماتيكياً وبانتظام كبير .

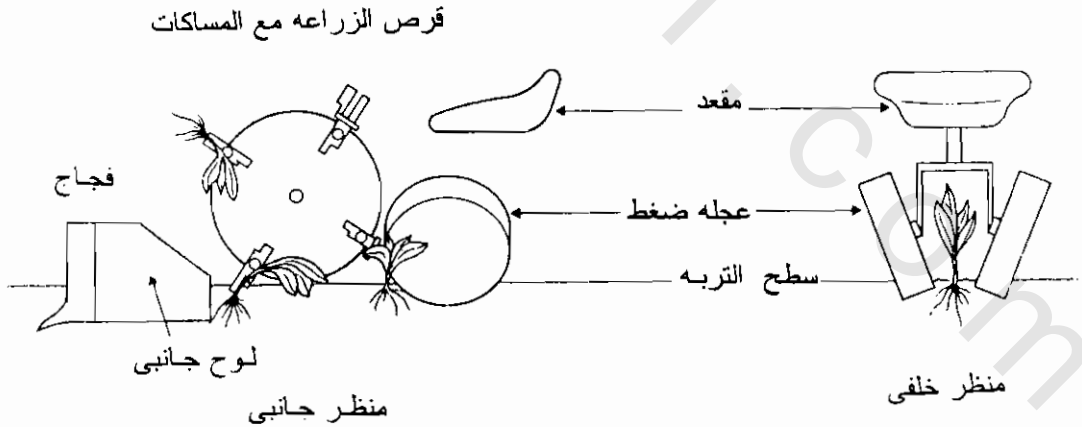


شكل (٥-١٣) آلة زراعة بالشتل غير أوتوماتيكية .

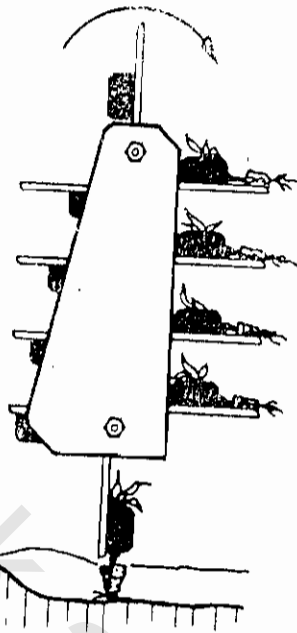


منظر امامى لأقراص زراعه الشتلات

شكل (١٤-٥) آلة زراعه بالشتل غير اتوماتيكيه ذات ثلاث صفوف .

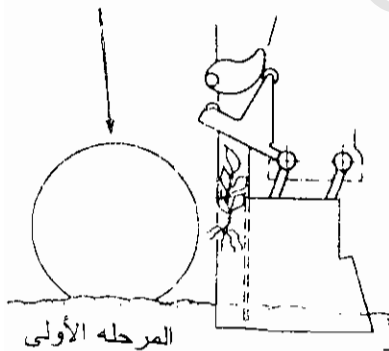


شكل (١٥-٥) الأجزاء الرئيسيه للشتاله .

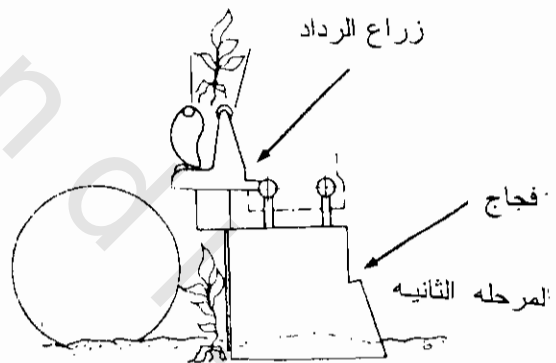


شكل (٥-١٦) إحدى نظم الزراعة بالشتل للنباتات المكشوفة الجذور أو النباتات ذات الجذور المغطاة بكتلة من التربة. حيث يتم وضع الشتلات في التربة بلطف.

عجله لردم التربة حول الشتلة

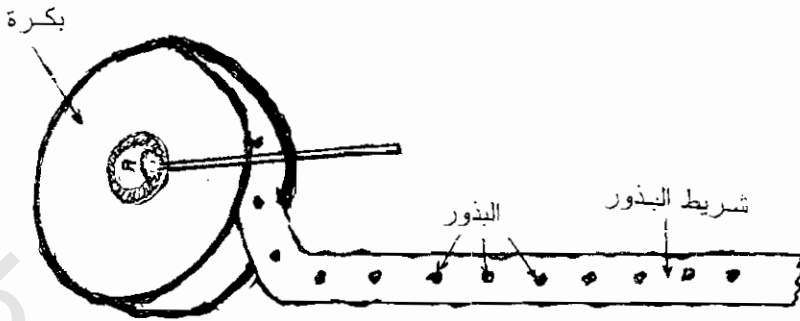


المرحلة الأولى



المرحلة الثانية

شكل (٥-١٧) طريقه للزراعة بالشتل بواسطه زراع ارتداد. حيث يتم مسك النبات في الفجاج في المرحلة الأولى حتى يتحرك الرداد للأمام وفي نفس الوقت يتحرك الفجاج للأمام (في المرحلة الثانية) ويسقط النبات في التربة وفي نفس الوقت يسقط نبات آخر إلى الفجاج ليكون جهاز للزراعة بعد تحرك الرداد وهكذا



شكل (١٨-٥) نموذج معملی للزراعة بشرائط البذور

٨-٥ الزراعة بشرائط البذور Seed - tape planting

في هذه الطريقة يتم وضع البذور المفردة او مجاميع منها على شريط قابل للذوبان في الماء . وتتم العملية تحت ظروف إنتاجية محكمة . وتتوفر المعدات اللازمة لتفريد البذور على مسافات صغيرة بدرجة عالية من الدقة شكل (١٨-٥) وفي أحد أنظمة شرائط البذرة توضع البذور على الشريط وعلى المسافات الحقلية المرغوب فيها ويلف على بكرة . ويسحب الشريط بعد ذلك بواسطة وحدة بسيطة للزراعة لوضعه تحت التربة وتصنع الشرائط من مواد بلاستيكية تعرف باتزانها تحت الظروف الجوية العادية ولكنها قابلة للذوبان بوضعها في الماء في خلال دقيقة أو دقيقتين . واستعملت شرائط البذور هذه لزراعة الخس والطماطم والخيار وبعض محاصيل الخضراوات الأخرى ويعتبر الشريط غالي الثمن ، كما أنه يتطلب إجراء عمليات تمهيدية ضرورية للتربة . وهذه الطريقة تتطلب كمية كبيرة من الشرائط للقدان الواحد ، وخاصة إذا ما كانت المسافة بين الخطوط ضيقة . ويصعب التحكم بدقة في عمق الزراعة ولكن ممكن أن تتم عملية الزراعة على سرعة أمامية عالية نسبياً .

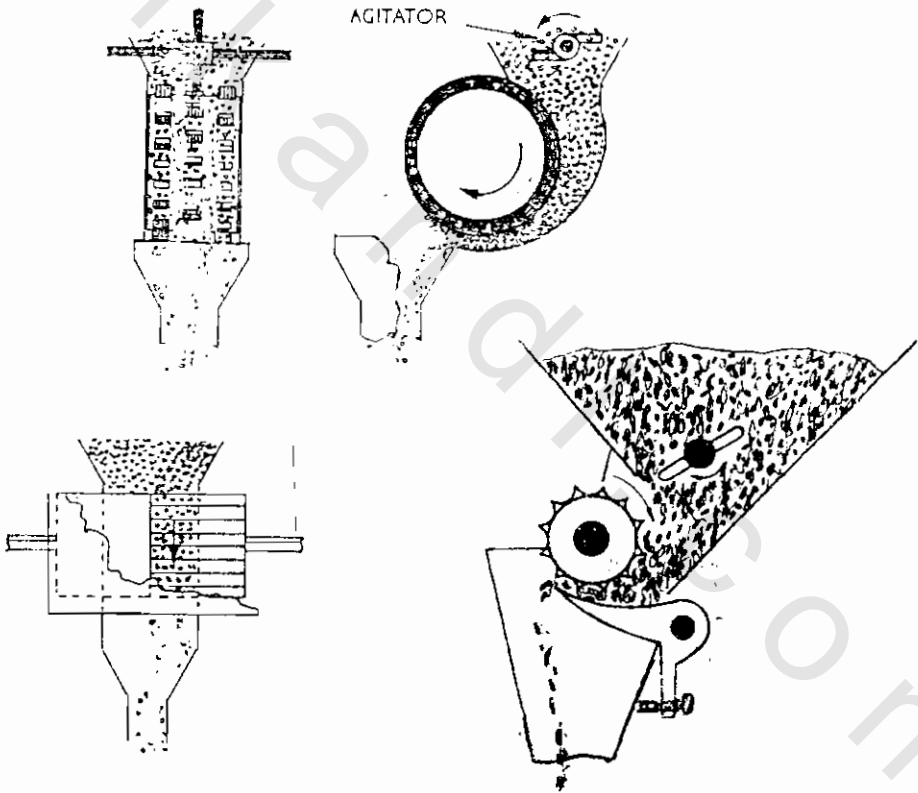
ونتيجة لانتشار عملية الزراعة باستخدام آلات الزراعة بالنثر أو في سطور أو في صفوف وأهمية استخدام هذه الآلات في مصر سنتكلم عن الأجزاء الأساسية في هذه الآلات

والتي تؤثر على جوده أداء هذه الآلات وبالتالي تفضيل أحداها عن الأخرى في ظروف معينة أو لزراعة محصول معين

٩-٥ أنواع أجهزة تليق آلات الزراعة Types of metering device

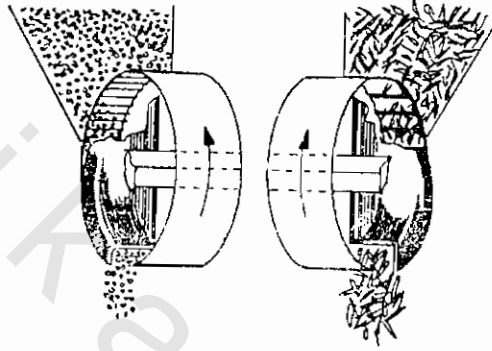
أولاً : أجهزة التليق المستمر Bulk-flow seed metering devices

توجد أنواع عديدة من أجهزة التليق وأكثر هذه الأنواع انتشاراً أجهزة التليق المستمر للبذور والتي تعطي نوعاً من الاستمرارية في انسياب البذور وتستخدم أجهزة التليق ذات الاسطوانات المموجة وذات المجرى الداخلي المزدوج شكل (١٩-٥) إلى حد ما ومع آلات الزراعة على خطوط ولكنها تستعمل أساساً لعمليات تسطير الحبوب وعموماً تفضل أجهزة التليق ذات الاسطوانات المموجة على الأنواع ذات المجرى الداخلي المزدوج



شكل (١٩-٥) أنواع مختلفة من أجهزة التليق المستمر ذات المجرى الخارجى .

وذلك عند تداول بذور صغيرة نسبياً وقد تستعمل أجهزته التلقيح ذات المجرى الداخلي المزدوج مع البذور الكبيرة والصغيرة أيضاً ويتم التحكم في معدل تلقيح البذور في هذه الأجهزة على حسب نوع الجهاز فإما ان يتم بتحريك الأسطوانة الموجه محوريا لتغيير المقدار المعرض منها للبذور في صندوق البذور وأما بتغيير نسبة السرعة بين عجلة الأرض وعمود التلقيح .



شكل (٥-٢٠) أنواع مختلفة من أجهزة التلقيح المستمر ذات المجارى الداخلية .

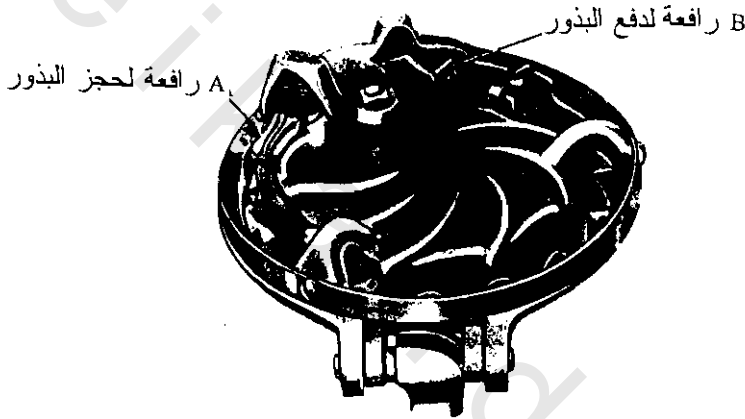
وتحتوى آلات نثر البذور عادة على جهاز تلقيح ذى فتحة ثابتة . ويتم التحكم في معدل التلقيح بأختيار مقاس الفتحة المناسب وتمنع القلابات تراكم البذور فوق الفتحة وتقلل من تأثير ارتفاع الحبوب داخل الصندوق على معدل الانسياب وتتوفر لهذه الآله العديد من الأقراص التى تحتوى على مدى واسع من الثقوب المختلفة لتناسب حجم مختلف أنواع البذور ومعدل التلقيح المطلوب

ثانياً : أجهزة تلقيح البذور المفردة Devices for metering single seeds

يوجد العديد من هذه الأجهزة حيث أن هناك كثير من المحاصيل والخضر يتم زراعتها بهذه الطريقة وتحتوى هذه الأجهزة على خلايا موزعه على عضو متحرك أو تنظيم معين لألتقاط البذور من الخزان ودفعها في أنابيب البذور شكل مفردة وعموماً يمكن تقسيم هذه الأنواع إلى ما يلى :

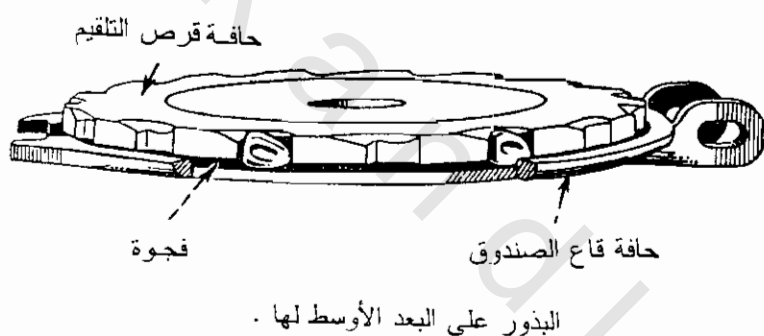
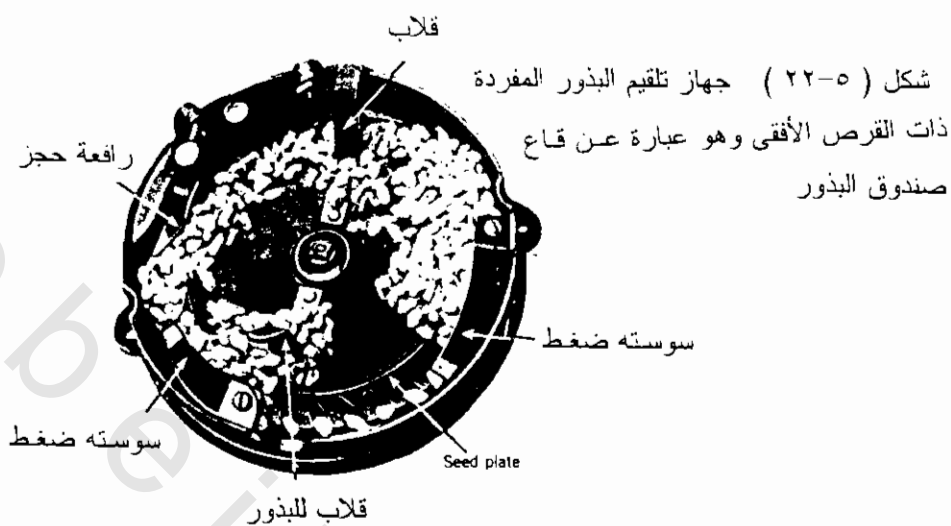
١ - الأقراص الأفقية ذات الخلايا :

الأقراص الأفقية ذات الخلايا من الأمثلة الشائعة لأجهزة التلقيح المفرد ويوجد نوعان لهذه الأقراص شكل (٥-٢١ ، ٢٢ ، ٢٣) فلما أن تكون الخلايا على محيط القرص أو تكون في شكل ثقب دائرية أو بيضاوية موزعة أيضاً على محيطه . وتمثل الحلقة الثابتة على محيط القرص جزءاً من جدار الخلية فهي لذلك يجب أن تكون محكمة الغلق لكي يكون الاداء مرضياً . ويتم تبادل هذه الأقراص ببعضها حسب طريقة الزراعة لمختلف المحاصيل وتتوفر العديد من هذه الأقراص لمقابلة الاحتياجات للعديد من الأنواع والحجوم المختلفة من البذور .



شكل (٥-٢١) جهاز تلقيح البذور المفردة ذات القرص الأفقى يحتوى على خلايا على حافة القرص

ويوجد على هذه الأقراص رافعة متصلة بزمبرك لحجز البذور الزائدة عن حجم الخلايا أثناء تحرك القرص تحتها وتوجد رافعة أخرى لدفع البذور للسقوط إلى أنابيب البذور .



البذور على أقل بعد لها

شكل (٢٣-٥) جهاز تلقيم البذور المفردة ذات القرص الأفقي

٢- الأقراص المائلة ذات الخلايا :

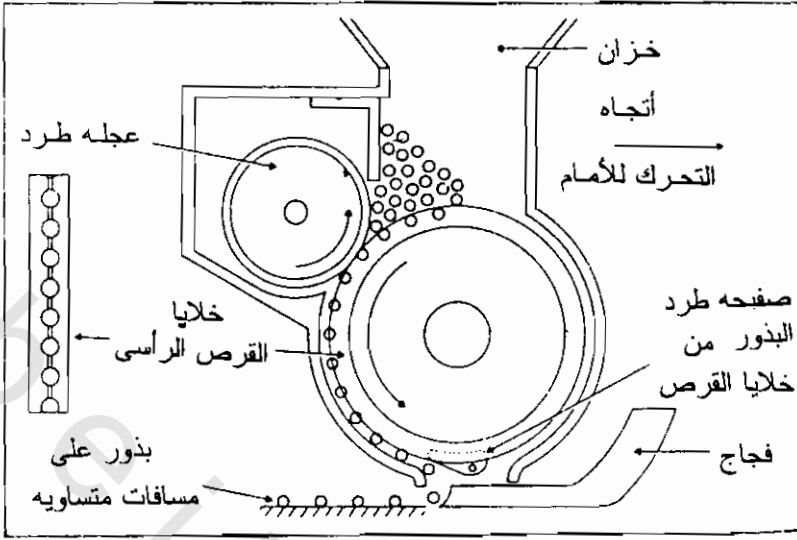
يكون فيها قرص البذور مائلاً ويحتوى على أفداح أو خلايا محيطة تمر خلال صندوق البذور لرفع البذور أثناء دوران القرص وتسقطها في أنابيب البذور وتعامل البذور هنا برقة أكثر من الأقراص الأفقية حيث لا يوجد وسيلة لدفع البذور إلى الأنابيب . ووحدة التلقيح في شكل (٢٤-٥) عبارة عن قرص يوجد على حافته خلايا يناسب حجمها الأنواع المختلفة لبذور الخضر الصغيرة وتصنع الأقراص والحلقات المحيطة بها بدقة لتعطى خلايا منتظمة الحجم لدقة التلقيح .



شكل (٢٤-٥) جهاز التلقيح ذات القرص المائل .

٣- الأقراص الرأسية ذات الخلايا

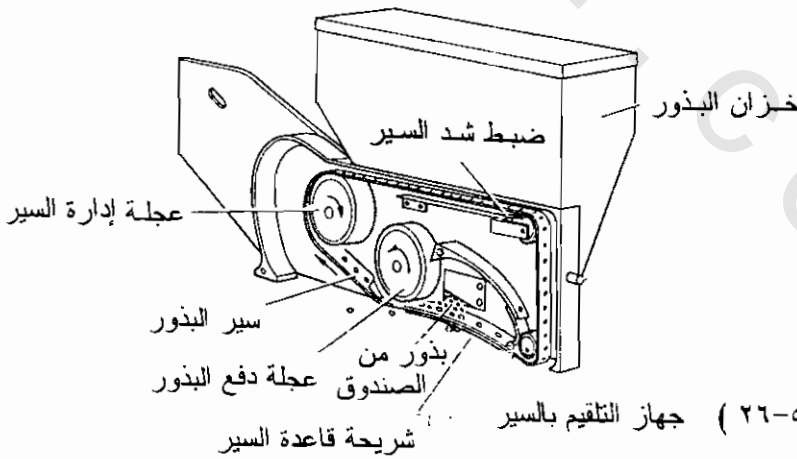
كثيرا ما تستعمل أجهزة تلقيح ذات أقراص رأسية دوارة كالمبينة في شكل (٢٥-٥) للزراعة الدقيقة وبعض الوحدات قد لا يوجد بها أنبوبة البذور وبذلك توضع الأقراص الدوارة أقرب ما يمكن إلى التربة حيث تسقط البذور مباشرة إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٥) الأقراص الرأسية ذات الخلايا

٤- جهاز التلقيح بالسير :

يستعمل للتسطير الدقيق وهو يحتوى على سير به خلايا بحجم يناسب البذور شكل (٥-٢٦) وتدخل البذور من الخزان إلى السير وتبقى البذور عند مستوى معين . ويتحرك السير في اتجاه عقرب الساعة بينما يدور قرص آخر في اتجاه مضاد ، ويسمى طارد للبذور حيث يحجز البذور الزائدة وبالتالي يعمل على وجود بذرة واحدة في كل خلية . وتحرك البذور مع خلاياها على القاعدة حتى تسقط من السير عند طارد البذور .



شكل (٥-٢٦) جهاز التلقيح بالسير

٥- جهاز التلقيح ذو أصابع الألتقاط :

وهذه الأنواع تتسع للاختلافات العادية في حجم البذرة وشكلها كما هو الحال في بعض أنواع البذور . وهو عبارة عن مجموعة أصبع محملة بزمبركات على أزراع قطرية تدور بفعل كاماة وتعمل هذه الأصابع على الإمساك ببذرة أو أكثر عند مرورها خلال خزان البذور وتحرر جميع البذور فيما عدا واحدة شكل (٥-٢٧) عند مرور كل أصبع على اثنين من الحزوز بالقرب من أعلى القرص الثابت وباستمرار دوران الأصبع وعند مروره على فتحة في القرص يقوم بدفع البذور إلى إحدى الخلايا الموجودة على العجلة الدوارة الملاصقة . وتقوم العجلة الدوارة بتصريف البذور إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٧) أجهزة تلقيح ذات اصابع الألتقاط

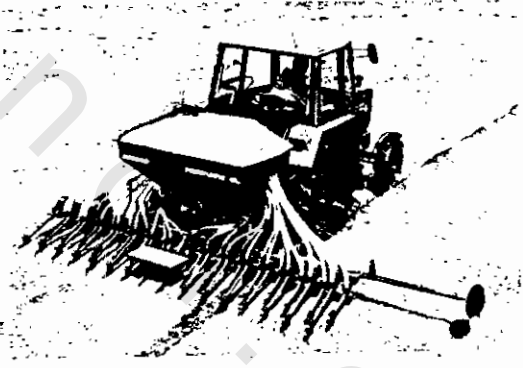
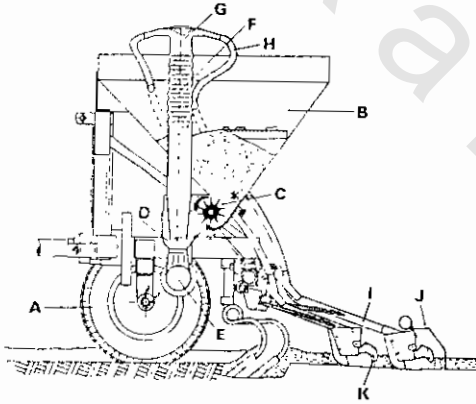
٦- أجهزة التلقيح بضغط الهواء

ونظام التلقيح بضغط الهواء يحتوى على اسطوانة تدور عن طريق عجلة الأرض للآلة وعليها صفوف من الجيوب المتقبة . مساوى لعدد خطوط الزراعة للآلة . وتسقط البذور من الخزان بفعل الجاذبية إلى داخل هذه الاسطوانة . وعن طريق مروحة تدور عن طريق عمود الادارة الخلفى يتم دفع هواء إلى الاسطوانة والخزان على ضغط حوالى ٤ كيلو باسكال ويتسرب الهواء من خلال الجيوب المتقبة دافعاً معه البذور . وفرق الضغط هو الذى يثبت البذرة داخل الجيوب أثناء دوران الاسطوانة حاملة إياها إلى أعلى لتمر على فرشاة ثابتة قرب القمة لأبعاد أى بذور زائدة . وتوجد عجلة لقطع تيار الهواء عند قمة الاسطوانة وهى تقوم لحظياً بسد الثقوب مما يسبب سقوط البذرة إلى مجارى أنابيب البذور . وتستعمل اسطوانة مختلفة لكل نوع من البذور .

ويستخدم التلقيح بضغط الهواء في آلات الزراعة لصف واحد وذلك باستعمال مراوح صغيرة لإعطاء ضغط هواء في غرفة التلقيح وتحمل البذور المحجوزة على الفتحات في جيوب البذور الدوارة إلى أعلى وتترك البذور في أنابيب البذور عندما تمر الجيوب على حاجز يقطع ضغط الهواء الداخلي وتستعمل أقراص دوارة مختلفة طبقاً لنوع البذور ومعدل الزراعة المطلوب.

٧- أجهزة التلقيح بتفريغ الهواء

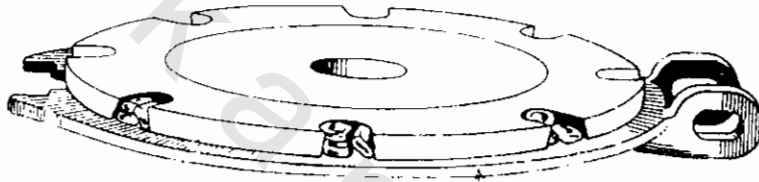
معظم هذه الأجهزة تتكون من طلمبة تفريغ هواء مركزية وصمامات لكل فتحة التقاط البذور وسداد محكم بين أنابيب البذور وجهاز الالتقاط الدوار . ويوجد نظام يتكون من كامات وزميركات لأحداث التفريغ اللازم في الوقت المحدد لجذب البذور من صندوق البذور . وأداء أجهزة التلقيح بالتفريغ فعال حتى مع البذور الصغيرة وذات الأشكال الغير منتظمة ولكنها آلات مرتفعة الثمن .



- شكل (٢٨-٥) آلة زراعة ذات جهاز تلقيح بضغط الهواء A - عجلة الأرض B - خزان البذور C - جهاز التلقيح D - بذور تسقط خلال أختناق من أنبوبة الحقن E - تيار هواء منتظم من المروحة يحمل البذور F - أنبوية النشر G - موزع على شكل عش الغراب H - أنابيب البذور المرنة I - سكاكين قرصية J - أجهزة تغطية K - فصلة للتوقيات .

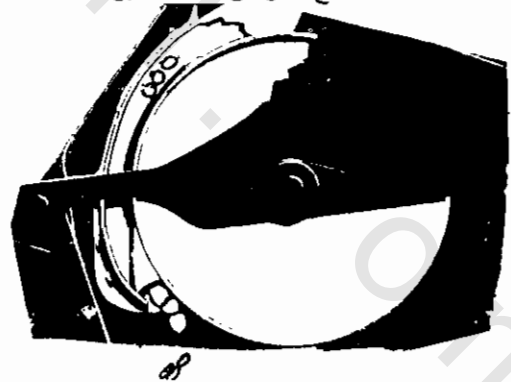
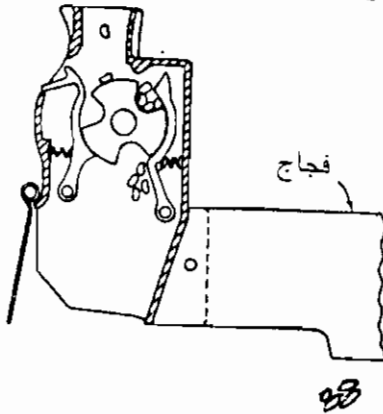
ثالثاً : التلقيح المجمع Hill dropping

تستعمل أقراص البذور التى تحتوى على خلايا كبيرة ويسمح بامتلائها بمجموعة من البذور ولكن كثيراً ما يحدث بعثرة للبذور وخاصة على السرعات الأمامية العالية . وقد تتشتت البذور نتيجة لتأخر انسيابها من خلايا القرص ويمكن الحصول على مسافات أكثر دقة بين الجور وعدد متقاربة من البذور في الجورة الواحدة باستعمال عجلة نقل البذور وهذه العجلة تجمع العدد المرغوب فيه من البذور للجورة أثناء تصرفهم من قرص البذور ثم تنقلها على مقربة من قاع الأخدود على سرعة منخفضة بالنسبة للأرض شكل (٦-٢٩) وهناك نوع آخر من أجهزة التلقيح المجمع وهو الصمام الترددى ومع ذلك فإن الصمامات الدوارة تكون أكثر ملائمة للعمليات التى تتم على سرعات عالية . ويستعمل الصمام الترددى أساساً لزراعة الذرة بطريقة التلقيح المتقطع ويمكن استعمالها أيضاً للتلقيح المجمع .



صفيحة قاع الخزان

عجلة لتوصيل البذور إلى الأرض فى مجموعات مع سرعة نسبية صغيرة مع الأرض أثناء السير .



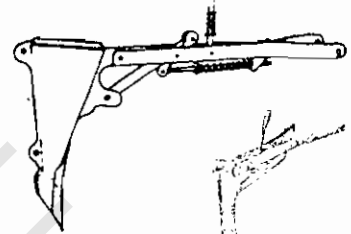
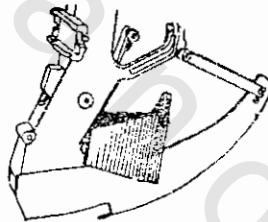
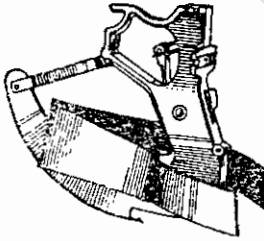
شكل (٥-٢٩) أجهزة تلقيح البذور فى مجموعات

١١-٥ أنواع فجافات آلات الزراعة Types of furrow openers

يوجد العديد من أنواع الفجافات ويتم تحديد نوع الفجاج المناسب طبقاً لعمق الزراعة المطلوب ونوع المحصول ونوع التربة ونسبة الرطوبة بها وكمية ونوعيه بقايا النباتات بها والحشائش حيث أن بعض المحاصيل يمكنها تحمل مدى واسع من التغير في عمق الزراعة وبعضها حساس لذلك . ويمكن تقسيم أنواع الفجافات كما يلي :

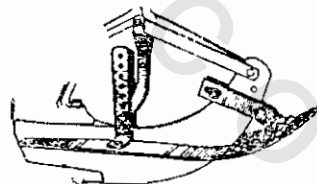
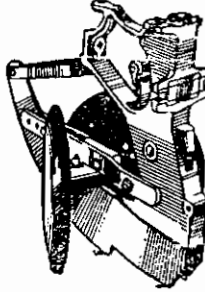
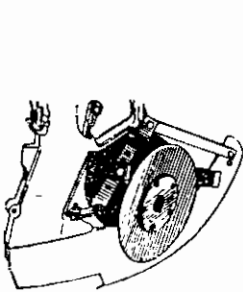
١- الفجاج الطولى

الفجاج الطولى بسيط التركيب ويعمل جيداً على الأعماق المتوسطة والتربة الخالية من الأعشاب أو الحشائش وهو مناسب لآلات زراعة الذرة والقطن . وقد يزود الفجاج بأقراص من النوع الأفقى لتحديد العمق وذلك للأراضى المفككة . ويستعمل الفجاج الطولى المبتور أحياناً لآلات زراعة الذرة في الأراضى الرملية التى بها أعشاب .



فجافات طولية مع أسلحة لشق التربة

فجافات عزاقة



فجافات طولية مع أقراص

فجاج طولى على هيئة حذاء

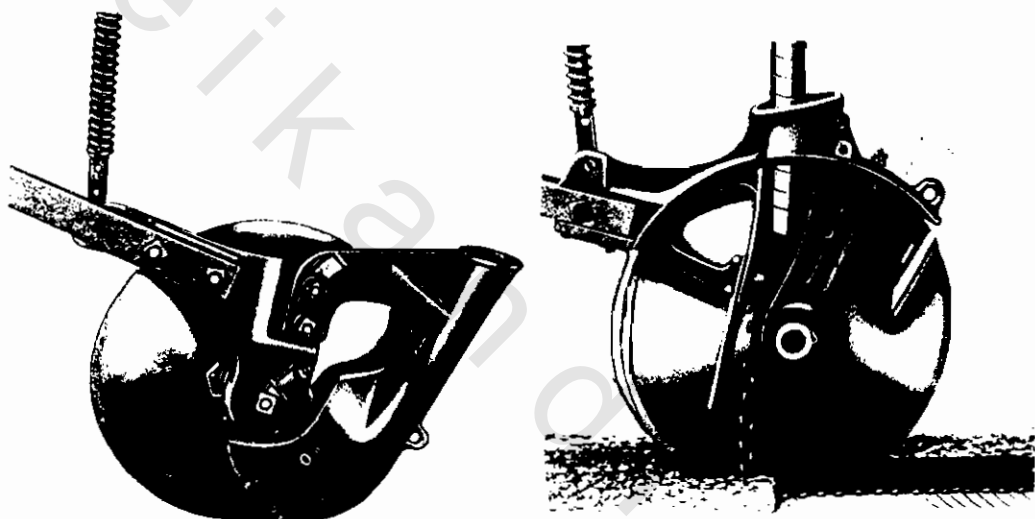
شكل (٥-٣٠) أنواع فجافات مختلفة

٢- الفجاج العزاق :

ويزود الفجاج العزاق بباى للحماية من الكتل المتصلبة وهو مناسب للأراضى المتحجرة أو المليئة بالجذور . وتستعمل للوضع العميق للبذور إذا كانت التربة قليلة من الاعشاب وفى بعض الات زراعة الخضر يوجد فجاجات عزاقة صغيرة

٣- الفجاجات القرصية :

الفجاجات القرصية مناسبة للأراضى التى بها أعشاب أو الصلبة نسبياً وهى جيدة الاداء في الاراضى اللزجة حيث يمكن أن تظل نظيفة بوضع مكاشط عليها وتعتبر الفجاجات المفردة القرص والمستخدمه على آلات التسطير أكثر كفاءة لاختراقها للتربة



شكل (٣١-٥) فجاجات قرصية لآلات الزراعة

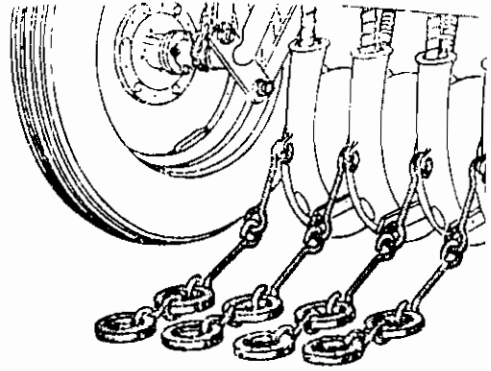
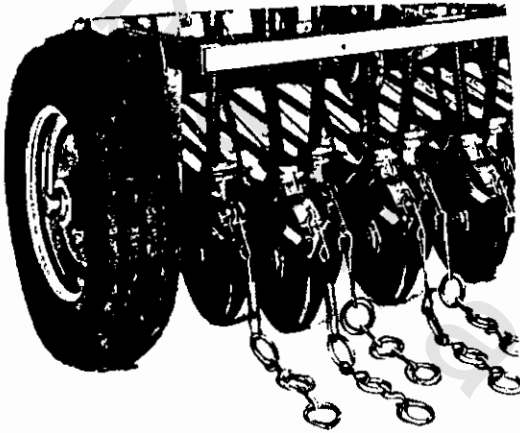
وقطع الأعشاب عن تلك المزدوجة القرص . أما الفجاجات المزدوجة القرص فهى مناسبة جداً للزراعة المتوسطة والبسيطة العمق وخاصة تلك البذور الحرجة في متطلبات زراعتها بالنسبة لعمق الزراعة وذلك لأنه يمكن التحكم في العمق بدقة بتركيب وحدات خاصة بذلك.

١٢-٥ وسائل تغطية البذور : Covering devices

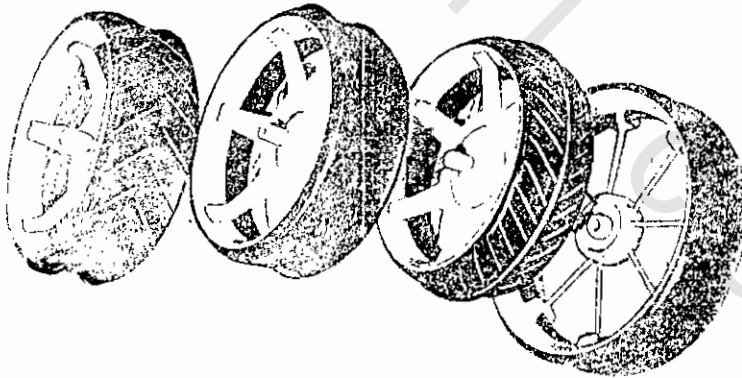
وسيلة تغطية البذور تقوم بتغطية البذور بالتربة الرطبة مع ضغط التربة حول البذرة ثم تترك التربة فوق الخط مباشرة في صورة مفككة لتقليل فرصة تصلب القشرة

وتشجيع ظهور البادرات . ويوجد العديد من وسائل تغطية البذرة شكل (٣٢-٥) منها السلاسل والقضبان والزحافات والعجلات الضاغطة من الصلب أو الكاوتش والعجلات الغير منفوخة .

والسلاسل البسيطة المسحوبة والتي تغطي البذور بتربة مفككة تعتبر جيدة في حالة تسطير البذور تحت معظم الظروف عندما توجد نسبة عالية من الرطوبة في التربة . وفي الاراضى الرملية المفككة تستعمل عجلات ضاغطة وهي تعطي زيادة في عدد النباتات في

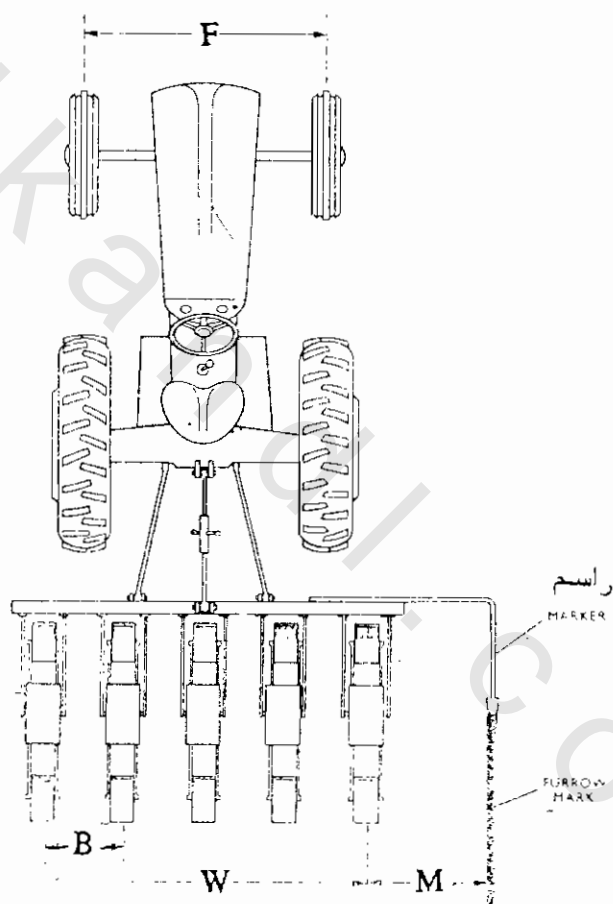


شكل (٣٢-٥) أنواع مختلفة من أجهزة التغطية .



شكل (٣٣-٥) أنواع مختلفة من العجلات الضاغطة .

الحقل وفي المحصول وذلك في المناطق التي تكون فيها الرطوبة عاملاً محدداً مثل المناطق التي يزرع فيها الشعير على المطر في الساحل الشمالي بمصر .
والعجلات الضاغطة الحديدية شائعة الاستعمال في محاصيل الذرة والمحاصيل الكبيرة البذرة . وتستعمل العجلات الضاغطة الغير منفوخة في الخضر وبعض المحاصيل الاخرى . وأحيانا تستعمل العجلات الكاوتش الغير سمكية خلف الفجاج لتضغط البذرة قبل تغطيتها فتحسن من ظهور البادرات وخاصة في زراعة القطن . وهذه العجلات تكون غير منفوخة ولذلك تكون مرنة ولاتلتصق بها التربة أثناء الزراعة .



شكل (٥-٣) تحديد طول الرأسم في آلة الزراعة في صفوف لها خمسة وحدات للزراعة .

ومن الأجزاء الهامة فى آلات الزراعة الراسم Maker وهو عبارة عن زراع يقوم بعمل بتن غير عميق لتحديد خط سير العجلة الأمامية للجرار فى المشوار أو الجرة القادمة وذلك لمنع تداخل خطوط الزراعة أو ترك جزء من الأرض بدون زراعة بين مشاوير عمل الآلة وهو يثبت على الآلة على كل جانب من جانبي الآلة لمساعد السائق على عدم تداخل صفوف الزراعة والرسم يتم ضبطه طبقاً لأبعاد الجرار ويتم إيجاد طول الراسم كما يلي :-

١- يتم قياس المسافة بين عجلات الجرار الأمامية (F) .

٢- يتم قياس المسافة بين الفجابين الأول والأخير (W) .

٣- يتم قياس المسافة بين فجابين متجاورين (B) .

٤- يقدر طول الراسم (M) مقاسة من الفجاج الطرفى كما يلي :-

$$M = \frac{W - F}{2} + B$$

١٣-٥ إعداد البذور للزراعة الآلية : preparation of the seed

كثير من البذور تكون غير منتظمة الشكل مثل بذور البصل أو تكون ذات احجام مختلفة أو تكون مغطاة بالزغب مثل بذور القطن وهذه البذور تحتاج لبعض المعالجات حتى يمكن زراعتها بآلات الزراعة الدقيقة ويكون هناك انتظام في المسافات بين كل نبات واخر بعد الزراعة وتختلف طريقة اعداد البذور للزراعة على حسب نوع البذور ومواصفاتها ويمكن تقسيم هذه المعاملات إلى الأتى :

١- التدرج المضبوط للبذور :

ويتم ذلك على معظم أنواع البذور المنتظمة الشكل وذلك للحصول على حجم واحد لبذور التقاوى أو الحصول على حدود حجمية مقبولة ويتم معها اختيار قرص البذور الملائم . فالبذور الكبيرة جداً عن حجم خلايا قرص البذور تبقى في صندوق البذور أو تبرز في الخلية وتتكرر بمرور القرص عند رافعة حجر البذور . ومن ناحية أخرى البذور الصغيرة جداً تسمح بوجود أكثر من بذرة في الخلية أو تتكرر البذرة العلوية بفعل رافعة حجر البذور ولذلك تدرج البذور يجنبنا هذه المشاكل .

٢- إزالة بعض الزوائد المتعلقة بغلاف البذور :

بعض البذور يكون لها زوائد فليينية تعيق تداول هذه البذور في آلات الزراعة مثل بذور البنجر الفردية حيث تكون هذه البذور على شكل رقائق . ولها محيط خارجي فلييني خشن . وتتم عملية الإعداد بواسطة مقشر بذور . وعملية الإعداد تزيد الكثير من المادة الفليينية وتعمل على تنعيم محيطها ولكنها تترك البذور قرصية الشكل . وعند الزراعة يتم الاختيار لحجم الخلية الملائم لحجم البذور .

٣- تغليف البذور :

تغلف البذور الصغيرة والغير منتظمة الشكل بمواد تجعل البذرة أكبر وأكثر قرباً من الشكل الكروي لتكون ملائمة أكثر للمرور في أجهزة التلقيح . ويجب أن تكون مواد تغليف البذرة متينة بالقدر الذى تتحمل معه تداولها ونقلها ومسامية بالقدر الذى يسمح بتنفس البذرة بداخلها . وسريعة الامتصاص لربطية التربة لتشجيع الإنبات وظهور البادرة .

٤- إزالة الزغب :

بعض البذور يكون عليها كمية من الزغب تعيق جهاز التلقيح عن العمل الجيد وبالتالي لا يكون هناك انتظام في الزراعة مثل بذرة القطن فبسبب وجود الزغب تلتصق البذور في مجاميع مما يسبب عدم أنسيابها بسهولة . ويتطلب هذا وحدات زراعة خاصة بها أما البذور التى عوملت ميكانيكياً أو كيمياوياً لإزالة الزغب يصبح من الممكن تداولها بنفس نوع وحدات الزراعة المستعملة مع محاصيل الصفوف الأخرى ، ويمكن الحصول على معدلات زراعة أكثر انتظاماً مقارنةً بالبذور التى عليها الزغب وهناك طرق كثيرة لإزالة هذا الزغب .

٥- انتاج نوع من البذور الملائمة للزراعة الآلية :

ويكون ذلك من اختصاص اخصائى تربية النباتات مع الاشتراك مع مهندس الآلات حيث يمكن عن طريق التربية أنتاج بذور يمكن زراعتها آلياً بكفاءة عالية كما حدث في انتاج بذور البنجر الفردية بدلاً من الكريات المتعددة البذور .

٥-١٤ معايرة وأختبار وتقييم آلات الزراعة : Seeders and planters calibration and testing

١- معايرة آلات الزراعة :

تجرى عملية المعايرة Calibration للألة للتأكد من معدل نزول التقاوى

المطلوب بالنسبة للمساحة لمختلف أنواع المحاصيل حيث أن كل نوع من المحاصيل له معدل معين من التقاوى للفدان وتتم عملية المعايرة للالات في خطوات كما يلي :-

أ- يتم رفع الآلة بحيث يسهل تحريك العجل ثم ننزع أنابيب البذور من الفجاجات ونضع تحت كل أنبوبة كيس من الورق .

ب- يتم قياس قطر عجلة الآلة ونحسب محيطها ($3,14 \times \text{القطر}$) .

ج- نحسب المسافة التي تسيرها الآلة لزراعة فدان واحد وهذه المسافة تساوى الأتى :-

$$4200$$

المسافة بالمتر = $\frac{\text{عدد الفجاجات} \times \text{المسافة بين كل فجاجين متجاورين م}}{\text{عدد الفجاجات}}$

د- نقدر عدد اللفات لعجل الآلة اللازم لزراعة فدان واحد كما يلي :

المسافة التي تسيرها الآلة لزراعة فدان

عدد اللفات = $\frac{\text{محيط العجلة}}{\text{المسافة التي تسيرها الآلة لزراعة فدان}}$

هـ - نربط شريط على إطار العجلة وندير العجلة عشر ($10 \div 1$) من عدد اللفات اللازمة للفدان وذلك بعد وضع البذور فى الصندوق .

و- يتم وزن الحبوب الناتجة من كل أنبوبة وإذا كان هناك فروق بين قيم الأوزان الناتجة من أنبوبة يجب البحث عن سبب ذلك .

ز - يتم تعيين الوزن الكلى للحبوب الناتجة ويضرب فى ١٠ ويقارن الرقم الناتج بالقيمة المطلوبة لزراعة الفدان وإذا اختلفت القيمة يجب إعادة ضبط جهاز التلقيح وإعادة المعايرة مرة أخرى إلى أن يكون الوزن الكلى للحبوب الناتجة بعد ضربه فى ١٠ مساوى للقيمة المطلوبة لزراعة الفدان .

٢- اختبار الآت الزراعية وتقييمها :-

يمكن تحديد تأثير الأنواع المختلفة للفجاجات أو العجلات الضاغطة بظهور البادرات في الحقل . ويمكن قياس أداء جهاز تقليم البذور معملياً . فيمكن ملاحظة انتظام المسافة بين البذور بتعليق آلة الزراعة على ركائز مناسبة ، ثم يمرر لوحة مدهونة بطبقة من الشحم تحت أنابيب البذور وبمعدل يمثل السرعة الأرضية للآلة . ويمثل نمط البذور الناتجة أداء جهاز التلقيح بما فى ذلك انبوبة البذور . وتستعمل الأجهزة الحساسة للضوء والوحدات الالكترونية لتسجيل مسار وعدد البذور الساقطة .

ومن أهم العوامل التي تقدر لدراسة أداء جهاز التلقيح هو نسبة ملء الخلايا . وتعرف نسبة ملء الخلايا بأنها العدد الكلى للبذور المنصرفة مقسومة على العدد الكلى للخلايا التي تمر على نقطة التصريف وتبعاً لهذا التصريف فإن ١٠٠٪ نسبة ملء لا تعنى بالضرورة أن كل خلية احتوت على بذرة واحدة لأن الخلايا الفارغة قد تكون عوضت بعدد من البذور لملء خلايا أخرى بعدد أكبر من البذور .

وغالباً ما يعبر عن أداء أجهزة التلقيح وحدها بنسب التفويت أو نسب عدد البذور في الجور . وقد استعملت طرق عديدة لتقييم أو مقارنة أنماط توزيع البذور . وفي إحدى الطرق يفترض مدى مقبول للمسافات بين البذور ثم يحدد نسب المسافات المقاسة داخل هذا المدى . وأحياناً تعزل المسافات الغير مقبولة فهي إما قصيرة جداً أو طويلة جداً . وفي طريقة أخرى يتم قياس كل مسافة ثم نقدر الانحراف القياسي ومعامل الاختلاف . والطريقة الأكثر شيوعاً لتحديد ملء الخلايا ونسبة البذور التالفة هي وزن البذور التي تجمع أثناء مرور عدد معين من الخلايا عند فتحة تصريف البذور ومقارنتها بالوزن المثالي ثم يحسب العدد الكلى للبذور التي جمعت . ويتم تحديد نسبة التلف على أساس الكتلة حيث تفحص البذور المكسورة بعد مرورها بالالة . بالإضافة إلى ذلك تقييم الآلات بمعدل أدائها في الحقل والقدرة اللازمة لها وكذلك كفاءتها الحقلية والوقت اللازم لإعدادها للعمل وتأثير الظروف البيئية المختلفة عليها وكذلك تكاليف استخدام الآلة .

٥-١٥ العوامل المؤثرة على أداء أجهزة التلقيح :

Factors affecting performance of metering device

يتأثر أداء جهاز التلقيح بعدة عوامل مثل الحجم الأقصى للبذرة وعلاقته بحجم الخلية ومدى حجوم البذور وشكل البذور وشكل الخلية وزمن تعرض الخلية للبذور في صندوق البذور والسرعة الخطية للخلية .، وعادة يمكن الحصول على الانتظام الجيد لتوزيع البذور بتوقيقات من حجم البذرة وحجم الخلية ، وسرعة الخلية . وسرعة الخلية يؤثر أكثر على البذور الخشنة السطح الصغيرة مقارنة مع البذور الكبيرة الملساء مثل الذرة . ويكثر ازدواج البذور في الخلية عند السرعات المنخفضة وذلك في حالة البذور الصغيرة مقارنة مع البذور الكبيرة فعند زراعة بذور مثل بنجر السكر فإن أحسن أداء لوحدة التلقيح ذى الخلايا يمكن أن يتحصل عليه في مدى ضيق نسبياً من سرعات الخلايا بينما في حالة البذور الكبيرة مثل الذرة فإن نسبة الملء لا تتأثر كثيراً بالسرعة .

وكما سبق القول فإن البذور يجب أن تكون في مدى متقارب حتى يمكن اختيار حجم الخلايا المناسب ويجب أن يكون طول أو قطر الخلية أكبر من أقصى بعد للبذرة بحوالى ١٠٪ وأن يكون عمق الخلية مساوياً لمتوسط قطر البذرة أو سمكها .

ومن ضمن العوامل التى تقدر لتقييم أداء أجهزة التلقيح نسبة البذور التالفة حيث تتسبب وسائل حجز البذور فوق الأقراص الأفقية أو الرأسية الدوارة في معظم تلفيات البذور ، وتزداد نسبة تلف البذور بازدياد سرعة الخلية كما يزداد التلف أيضاً بازدياد حجم الخلية . ويمكن تقليل تلف البذور باستخدام وسائل لحجز البذور تتميز بمرونة كافية باستعمال تصميميات كما في الأقراص المائلة وأجهزة التلقيح بالضغط أو بالتفريغ أو بتخفيض سرعة الخلايا للأجهزة الأخرى .

ومن العوامل التى تؤدي إلى دقة أداء آلة الزراعة تقليل ارتداد أو درجة البذور في الأخدود وخصوصاً عند الزراعة على مسافات صغيرة وبسرعة كبيرة وهناك عوامل عديدة تتخذ لذلك مثل استعمال أنابيب بذور قصيرة أو نقل البذور ميكانيكياً إلى الأخدود أو استعمال خلايا بسرعات قليلة في جهاز التلقيح .

بعض النقاط التى يجب مراعاتها من العامل الذى يشغل الآلة :-

- ١- يجب ملاحظة مستوى التقاوى فى الصندوق ويجب عدم الانتظار حتى يفرغ الصندوق من التقاوى بل يجب إعادة ملئه قبل ذلك وذلك لتجنب عدم زراعة بعض الأماكن نتيجة تفريغ الصندوق من الحبوب .
- ٢- أثناء الدورانات فى نهاية الحقل يجب رفع الفجافات من التربة وذلك حتى لا تقوم الآلة بزراعة هذه الأماكن أثناء الدورانات ويمكن زراعة نهاية الحقل بعد ذلك فى اتجاه متعامد على الزراعة فى باقى الصفوف بطريقة منظمة .
- ٣- يجب تدوين الأعطال التى تحدث أو أى ملاحظات أخرى حتى نتذكرها بعد العمل ويتم عمل اللازم بخصوصها .
- ٤- فى نهاية يوم العمل يتم تفريغ الحبوب من صندوق الآلة مع تنظيفها .
- ٥- يجب المداومة على تشحيم بعض الأماكن فى الآلة مع ربط الأجزاء المفكوكة وتغيير أو لحام الأجزاء المكسورة .

ثانياً : آلات التسميد

Fertilizer or Manure spreaders

١٦-٥ آلات توزيع السماد

تشابه هذه الآلات مع آلات الزراعة فقد تكون آلات نثر للسماد أو آلات تضع السماد في صفوف بجانب النباتات شكل (٥-٩) وقد تكون هذه الآلات خاصة بالتسميد أو تكون آلات تقوم بالزراعة والتسميد

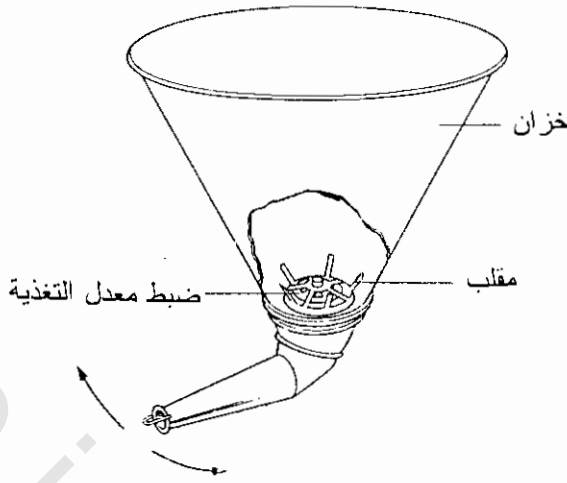
وتجرى الاختبارات على أنواع مختلفة من الآلات شكل (٦-٣ ، ٦-٤) وظروف مختلفة للتربة وحالة الطقس وكذلك أنواع مختلفة من الأسمدة والمحاصيل وتجري اختبارات معملية واختبارات حقلية وقد سبق ذكرها عند تقييم آلات الزراعة والتسميد وعموماً يمكن تقسيم آلات التسميد إلى مايلي :-

أولاً : آلات توزيع السماد الكيماوى :-

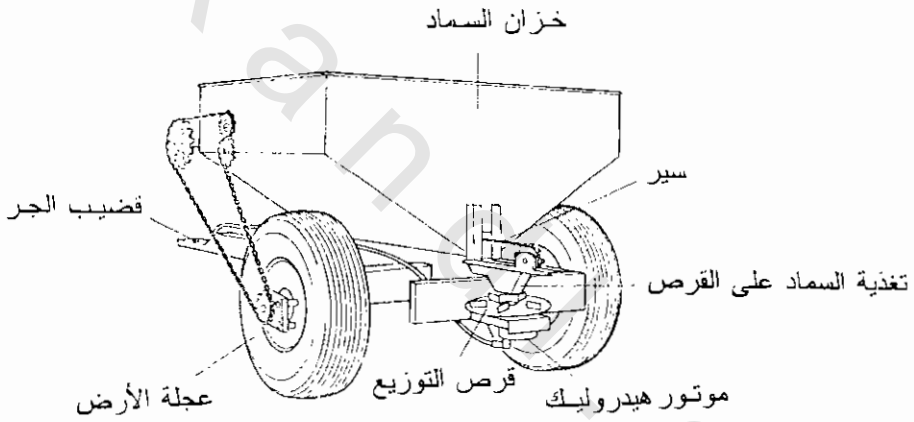
- ١- آلات نثر السماد وقد تكون آلات أرضية أو طائرات .
- ٢- آلات تسطير السماد .
- ٣- وحدات مجمعة مثل آلة تسطير السماد والحبوب معاً .
- ٤- تركيبات خاصة لتوزيع السماد في آلات الزراعة في صفوف .
- ٥- آلات رش السماد وهى مشابهة لتلك المستخدمة لرش المبيدات وتستخدم لتوزيع السماد السائل .

وناثرة السماد بالطرد المركزى تشابه آلات الزراعة ذات الطرد المركزى حيث

يتم التحكم في ضبط تصرف كمية المادة (سماد أو بذور) ومن ثم عرض التوزيع عن طريق قرص أو قرصين دوارين . ويمكن استعمال بعض آلات النثر بالطرد المركزى في الزراعة أو التسميد . ويكثر استعمال الناقلات المقطورة لنثر الاسمدة والجير ، وتستخدم الطائرات في نثر السماد في المناطق الشاسعة والتي يكون فيها تلال أو يصعب سير الآلات الأرضية فيها مثل مزارع الأرز المغمورة بالماء .

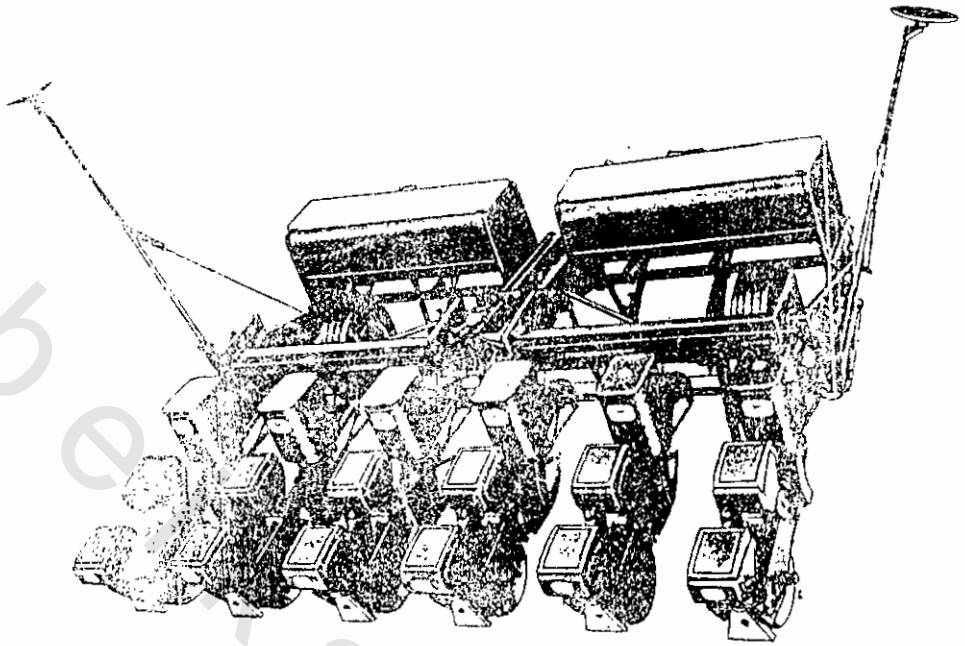


شكل (٣٥-٥) آلة توزيع سماد متذبذبة



شكل (٣٦-٥) آلة نثر سماد مجرورة بالجرار

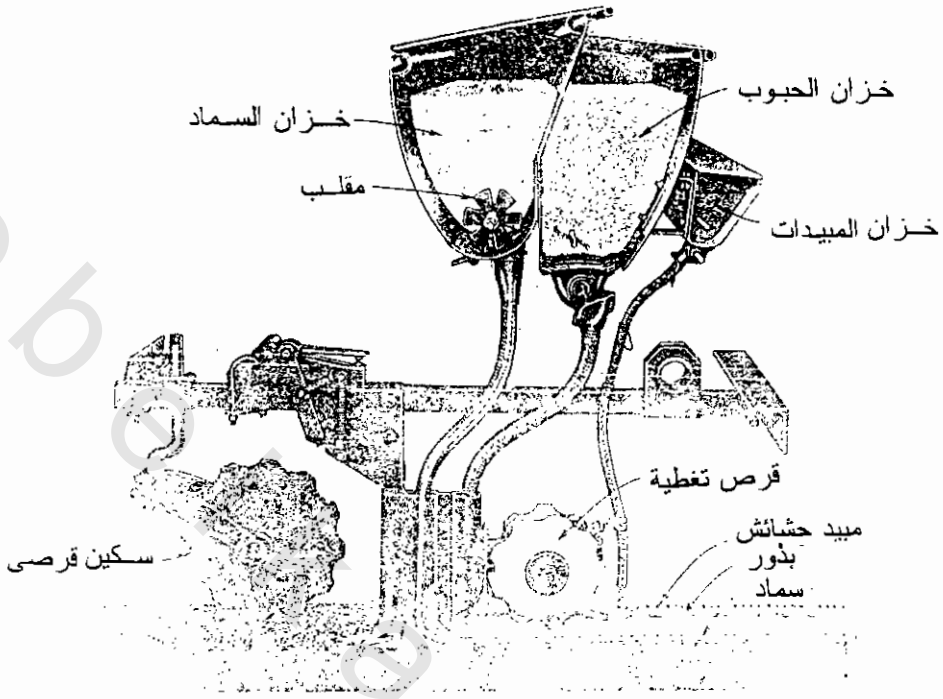
والآلات التي تقوم بتوزيع السماد في صفوف أو سطور تشبه آلات الزراعة حيث يسقط السماد على أجهزة لضبط تلقيح السماد موزعة على مسافات منتظمة عادة حوالي ١٥ سم على الطول الكلي لخزان السماد وهذه المعدات مناسبة لتوزيع الاسمدة أو الجير . ويحتوى بعضها على فجاجات لفتح أخاديد لوضع السماد في شرائح تحت سطح التربة كما يمكن استعمالها لوضع السماد على جانب النباتات في حالة وجود مسافات واسعة بين النباتات .



شكل (٣٧-٥) آلة زراعة وتسميد ورش المبيدات .

و العامل الاساسى للتقييم هذه الآلات هو أنتظام التوزيع على مدى واسع من الظروف أى أداء جهاز التلقيح في ظروف مختلفة ومعدلات التصرف مع السرعات الأمامية للآلة ويجب ان يكون معدل التصرف لا يتأثر بمدى ملئ القادوس بالسماد او بميول الأرض وكلما كانت الآلة تقوم بتوزيع أنواع عديدة من الأسمدة كلما كانت أفضل كمل يجب أن تكون الآلة سهلة الضبط والصيانة والتنظيف وتكون خاماتها من النوع الذى يقاوم التفاعلات الكيماوية مع الأسمدة .

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

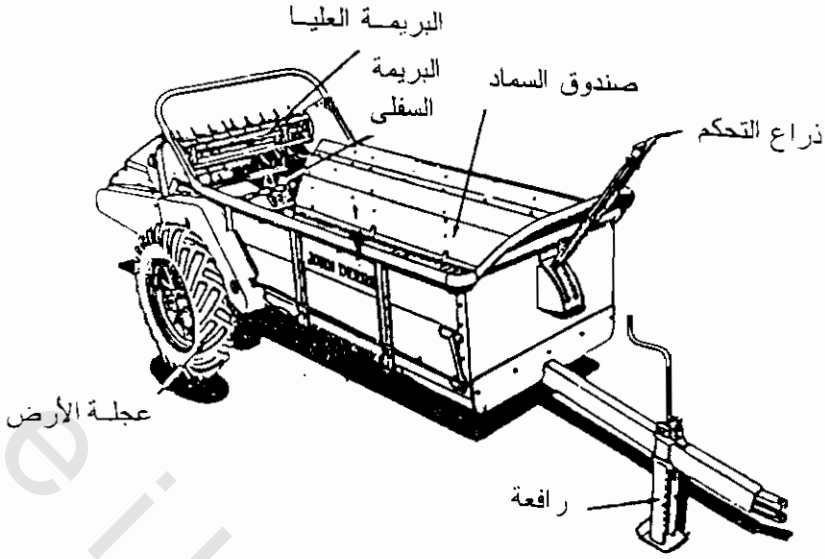


شكل (٣٨-٥) قطاع تصوري في آلة زراعة وتسميد ورش مبيدات

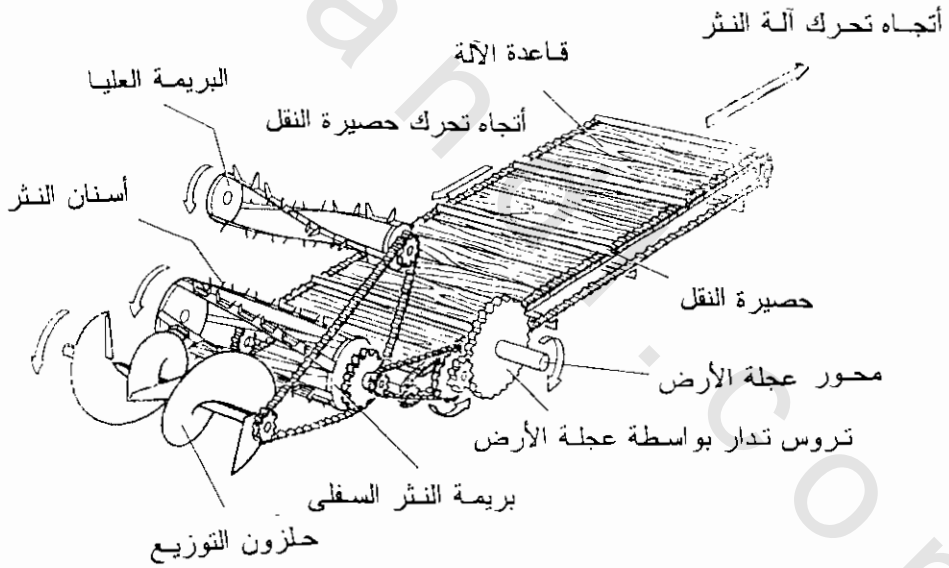
ثانياً : آلات توزيع السماد البلدى " العضوى " :-

- ١- آلات تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفى للجرار .
- ٢- آلات تدار بواسطة عجلات الأرض .

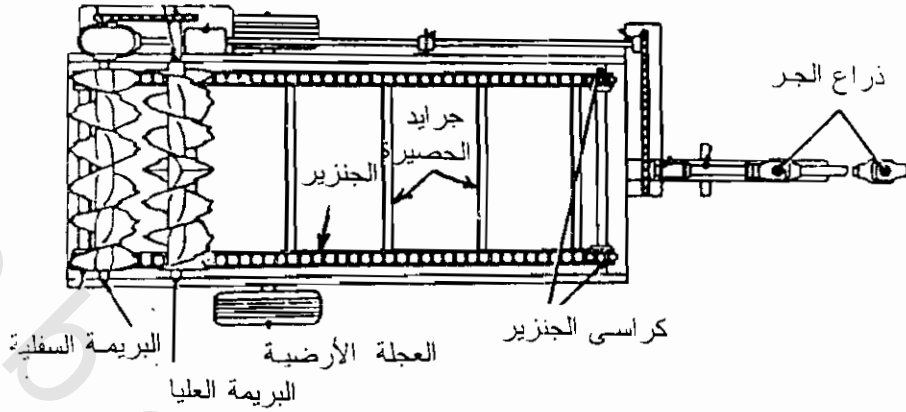
وهذه الآلات تقوم بتوزيع السماد العضوى بسرعة وانتظام وتتركب عموماً من الصندوق وجهاز النقل الذى ينزلق فوق أرضية الصندوق وهو عبارة عن جنزير أو حصيرة والجزء الثالث فى هذه الآلات المضارب وتوجد فى مؤخرة الآلة لتفتيت السماد ودفعه إلى الخلف ثم يقوم جهاز التوزيع بنثر وتوزيع السماد عند مؤخرة الآلة إلى جهة اليمين وجهة اليسار وبذلك يتم نثر السماد على شريط أعرض من عرض صندوق الآلة . وعموماً يفضل الآلات التى تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفى حيث يمكن إعطاء معدل التوزيع المطلوب أما الآلات التى تدار بعجلات الأرض تقوم عجلات الجرار بشد الحمل بالإضافة إلى إعطاء القوة اللازمة لإدارة عجلات الآلة . وبالتالى يكون هناك حمل كبير على عجلات الجرار مما يؤدى إلى أنزلاقها وخصوصاً فى الأرضى المفككة أو الرطبة .



شكل (٣٩-٥) آلة توزيع السماد العضوى مجرورة بالجرار



شكل (٤٠-٥) طريقة توصيل الحركة لنظام التغذية ونثر السماد عن طريق عجلة الأرض



شكل (٥-٤١) مسقط أفقى لآلة توزيع السماد العضوى

١٧-٥ عوامل تقييم آلات التسميد :

- ١- انتظام توزيع السماد على مدى واسع من الظروف . ويتوقف انتظام التوزيع للوحدات التى تضع السماد في شرائح أساساً على أداء أجهزة التلقيح . بينما يعتبر الانتشار العرضي هو العامل المحدد لتقييم أداء الناثرات ذات الطرد المركزى .
- ٢- اتساع مدى توزيع السماد ومدى تناسب معدلات التصرف مع السرعة الامامية للآلة .
- ٣- مدى استقلالية معدل التصرف عن ارتفاع السماد في القادوس وعن ميل الاراضى .
- ٤- مدى سهولة الفك والتركيب لأجهزة التلقيح لاتمام عمليات التنظيف .
- ٥- مدى مقاومة أجزاء الآلة للتآكل حيث أن العديد من الأسمدة تعمل على تآكل أجزاء الآلة

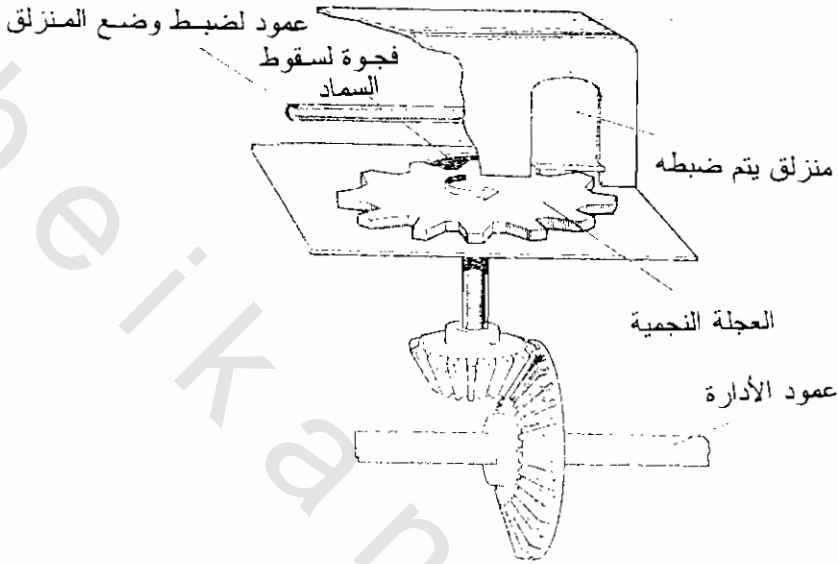
١٨-٥ أجهزة التلقيح في آلات التسميد : Types of metering devices

من أهم الاجزاء التى تحدد جودة أداء آلة التسميد هى أجهزة التلقيح ويوجد من هذه الاجهزة أنواع عديدة منها ما يلى :

١- جهاز التلقيح ذو العجلة النجمية : Star- Wheel feed

يوجد جهاز التلقيح هذا أسفل القادوس على شكل عجلة نجمية وتحمل كل عجلة كمية محددة من السماد خلال فتحة بوابية إلى مكان التغذية . والسماد المحمول بين أسنان

عجلة التغذية يسقط إلى أنابيب التغذية بفعل الجاذبية ويكشط باقى السماد من على سطح العجلة . ويتم التحكم في معدل التصريف برفع أو خفض بوابة فوق العجلة . وكذلك سرعه العجلة . وتدار كل عجلة عن طريق مجموعة من التروس العمودية ، من عمود التغذية تحت القادوس وتوجد وسائل للحماية من الاسمدة المتحجرة لهذه العجلات النجمية .



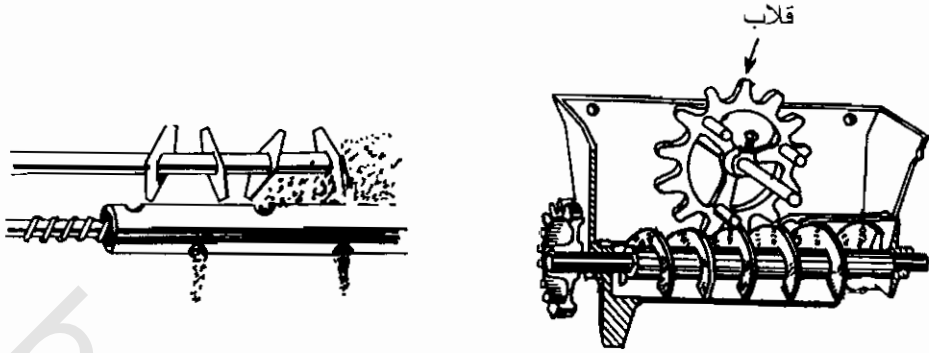
شكل (٤٢-٥) جهاز التلقيح ذو العجلة النجمية

٢- جهاز التلقيح ذو القاعدة الدوارة Rotating bottom metering device

حيث يكون في قاعدة قادوس السماد قاعدة دوارة أفقية ويتم التحكم في معدل تصرف السماد منها عن طريق بوابة يتم ضبطها على مخرج جانبي .

٣- جهاز التلقيح ذو البريمة Metering device with auger

ويوجد نوعين من هذه الأجهزة وهي نوع يدور في أنبوبة قطرها أكبر من البريمة بحوالى ١,٣ سم ونوع آخر يكون فيه البريمة حرة حيث يدخل السماد إلى أنبوبة البريمة من قمته ثم ينتقل إلى مسافة قصيرة داخلها لينصرف من مخارج موجودة بقاعها . وتكون الأنبوبة فى قاعدة الخزان ويمكن رفعها . ويوجد العديد من الفتحات على هذه الأنبوبة لتعطى مخارج عديدة لاستعمالها لمحاصل الصفوف أو النثر ويتم ضبط معدل التصريف بتغيير سرعة البريمة .



جهاز تلقيم السماد ذو بريمة مغلقة جهاز تلقيم السماد ذو البريمة الغير محكمه الغلاف

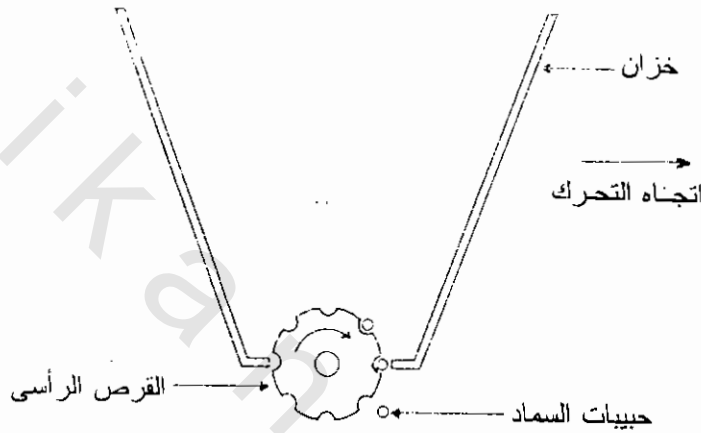
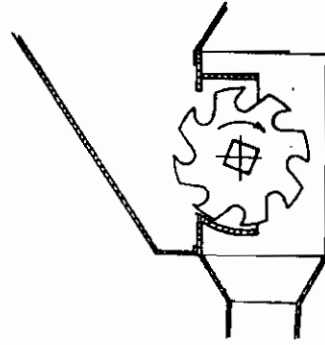
شكل (٤٣-٥) جهاز التلقيم ذو البريمة

٤- جهاز التلقيم ذو القرص الرأسى : Vertical rotor metering device

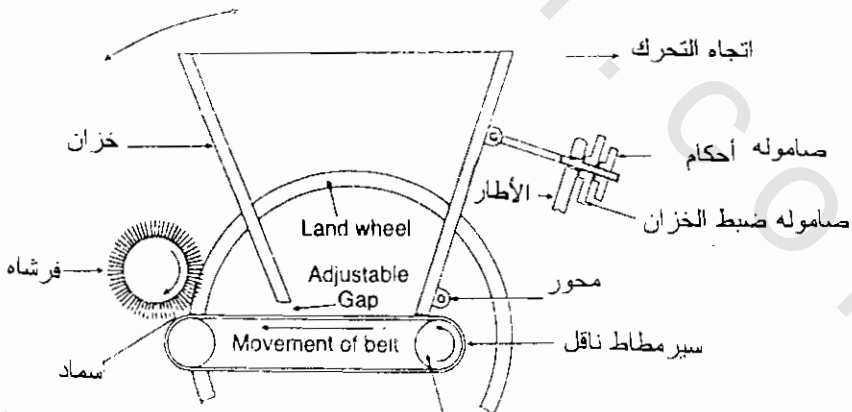
يتكون من عجلات رأسية للتلقيم لها خلايا على حوافها ، وتوزع عجلات التلقيم هذه على طول الخزان وتدور عن طريق عمود واحد . ويتراوح عرض العجلة من ٦ ملليمتر إلى ٣٢ ملليمتر حيث تستعمل لمعدلات تلقيم مختلفة . ويضبط معدل التصريف بتغيير سرعة العمود الدوار الذى يحرك العجلات الرأسية .

٦-جهاز التلقيم ذو السير Belt metering device

تستعمل هذه الأجهزة للحصول على معدل تصريف عالى . حيث يقوم السير بسحب السماد من قاع الخزان وتصنع السيور من الصلب أو من المطاط ويضبط معدل التصريف عن طريق بوابة يمكن التحكم فيها . وقد ينقسم التصريف إلى مجريين أو أكثر عند تسميد محاصيل الصفوف أو الخضر



شكل (٤٤-٥) أنواع مختلفة من أجهزة التلقيح ذات الخلايا على القرص الرأسى -
لاحظ اختلاف شكل الخلايا على الأقراص



طارة أداره تدار بواسطة تروس من عجله الأرض

شكل (٤٥-٥) جهاز التلقيح ذات السير

٥-١٩ العوامل التي تؤثر على معدل تصرف وانتظام التوزيع لآت تسطير السماد
**Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for
 fertilizer deills**

يتأثر معدل تصرف وانتظام توزيع السماد من آلات التسميد على عديد من

العوامل منها: -

- ١- نوع جهاز التلقيح .
 - ٢- رطوبة السماد والرطوبة النسبية التي تم عندها التخزين .
 - ٣- شكل وحجم حبيبات السماد وكثافته الحقيقية والظاهرية .
 - ٤- مدى قابلية السماد للتجحر .
 - ٥- زاوية الراحة للسماد .
 - ٦- مدى امتلاء خزان الآله .
 - ٧- مدى ميول الأرض التي تسمدها الآله .
 - ٨- سرعة دوران عمود التغذية المتصل بجهاز التلقيح .
 - ٩- مدى اهتزاز الآله وارتجاج أجزائها وعدم ضبط ميول انابيب التوزيع .
- وقد وجد من التجارب أن سهولة سريان السماد أو ما يسمى أنسابية السماد تتناسب عكسياً مع زاوية الراحة وأن الأسمدة التي لها زاوية راحة أكبر من ٥٥ درجة لا يمكن لها أن تلقى بطريقة جيدة مع معظم أنواع الآلات . كما أن إمالة الآله التي تحتوى على جهاز تلقيح من النوع ذو العجلة النجمية أو القاعده الدوارة للخران بمقدار ١٠ درجات في اتجاه فتحة التصريف قد زاد من معدل التصريف بحوالى ١١ إلى ٢١٪ وذلك نظراً لزيادة تأثير الجاذبية . بينما الإمالة في الاتجاه المعاكس قد قللت من التصريف وذلك بالمقارنة بالتصرف عند الوضع الأفقى للآله ..
- وقد بينت التجارب أن زيادة السرعة أدى إلى تقليل معدل التصريف لأنواع مختلفه من الأسمدة ولكن النقص في معدل التصريف كان يختلف من سماد لآخر طبقاً لمواصفات السماد . وقد وجد أن أقصى معدل للاختلافات عن المتوسط كان فقط من ٥ إلى ١٤٪ للأسمدة ذات زاوية الراحة ٣٥ درجة .

بينما الأسمدة التي لها زاوية راحة كبيرة تكون غير منتظمة بغض النظر عن نوع جهاز التلقيح وذلك بسبب عدم انسياب السماد بحرية وقد وجدت اختلافات واسعة في

معدلات التصريف الخارجة من جميع أجهزة التلقيح المستخدمة مع سماد له زاوية راحة قدرها ٥٤ درجة كما أنه قد يوجد اختلاف في معدل تصريف وحدات التلقيح والتي بالتالى تؤثر على مدى انتظام التوزيع بين وحدات الآلة الواحد في الاتجاه العمودى على سير الآلة وبينت بعض التجارب أن هذه الاختلافات تراوحت بين ٦٪ و ٣١٪ حسب نوع السماد ونوع جهاز التلقيح .

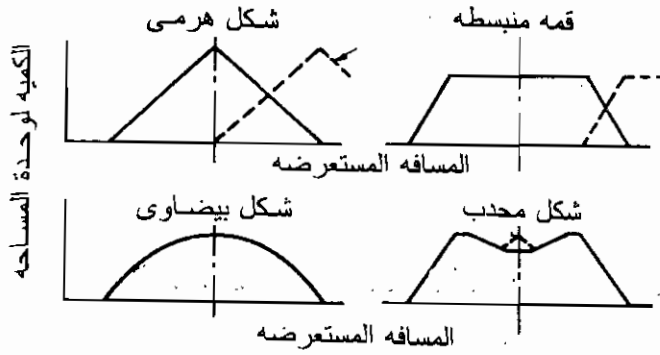
٥-٢٠ العوامل التى تؤثر على معدل تصريف وانتظام توزيع آلات التسميد ذات الطرد المركزى :

Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for centrifugal broadcasters

بتأثير معدل التصريف وانتظام التوزيع في هذه الآلات بنصف القطر الخارجى للقرص المروحي ، وزاوية الريشة بالنسبة لنصف القطر ، والمسافة القطرية التى يتم تغذية السماد عليها بالنسبة للقرص المروحي ، والسرعة الدورانية للقرص ومعامل الاحتكاك بين السماد والريش . وبتغير شكل أو زاويا الريش على القرص المروحي يمكن تحسين هذا التوزيع كما ان معدل التصريف وانتظام التوزيع يتأثر بخصائص السماد حيث حجم الحبيبات وكثافتها وشكلها يؤثر على المسافة الأفقية التى تتحركها الحبيبات . فالجسيمات الكبيرة ذات الكثافة العالية تحمل لمسافة أفقية أبعد من الجسيمات الصغيرة ومكونات مخلوط جاف من جسيمات مختلفة يكون لها أنماط توزيع مختلفة وذلك إذا كان للجسيمات خصائص طبيعية مختلفة . وتؤثر الرياح أيضاً على مسافة حمل الجسيمات وبالتالي تؤثر على انتظام توزيع السماد

وعادة ما يكون هناك نمط توزيع لكل آلة فقد يكون ذات قمة منبسطة أو هرمى أو بيضاوى أو محدب شكل (١٥-٤٦) وحتى يكون هناك انتظام في التوزيع يجب أن يحدد مقدار التداخل لمشاوير عمل الآلة أى تحديد التداخل الأمثل لكل آلة وكل نوع من السماد حتى يكون هناك توزيع متماثل في كل الحقل للسماد الموزع .

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن نثر السماد بالطائرات في المساحات الشاسعة والأراضى ذات الطبيعة الجبلية أو زراعات الأرز التى تملؤها المياه . وتستخدم الطائرات ذات الأجنحة وكذلك الطائرات العمودية . وهناك عوامل كثيرة تؤثر على انتظام التوزيع بها



شكل (٥-٤٦) أشكال مختلفة لتوزيعات آلات النثر ذات الطرد المركزي في الاتجاه العمودي على سير الآلة

٥-٢١ بعض النقاط التي يتم دراستها في آلات الزراعة والتسميد :

Types of problems studied for planters and fertilizers

يمكن دراسته نقاط كثيرة أثناء تقييم أو تطوير هذه الآلات ومن هذه النقاط ما يلي

- ١- دراسة تأثير استخدام أنواع مختلفة من الآلات على نسبة الأنبات .
- ٢- الكفاءة الحقلية ومعدل الأداء لآلات مختلفة في أنواع مختلفة من التربة .
- ٣- تأثير استخدام الآلات المختلفة على انتظام ظهور البادرات ونمو النباتات
- ٤- معدل الأداء والكفاءة الحقلية أثناء زراعة محاصيل مختلفة بآلات مختلفة
- ٥- تأثير استخدام الآلات المختلفة على مدى انتظام النباتات في المتر المربع
- ٦- تحديد نسبة الإصابة الميكانيكية للبذور أو الدرنات أو الشتلات أثناء مرورها في الأجزاء المختلفة من الآلات

٧- تكاليف الزراعة باستخدام آلات زراعة مختلفة ومقارنتها بالطرق التقليدية .

٨- تحديد عرض آله المناسب للمساحات الصغيرة والمساحات المتوسطة والمساحات الكبيرة .

٩- تحديد احتياجات الصيانة والإصلاحات للآلات المختلفة على مدى عمر الآله .

١٠- تحديد العمالة البشرية اللازمة لمختلف طرق الزراعة والتسميد .

- ١١- دراسة على الخامات المناسبة والمعاملات الحرارية لها لمختلف أجزاء هذه الآلات لأمكانية استخدام الخامات المحلية .
- ١٢- تطوير أجزاء معينة في هذه الآلات لزيادة معدل الأداء أو لزيادة عمرها أو تحسين أدائها أو غير ذلك .
- ١٣- إنتاج نوع جديد من آلات الزراعة مع آلات أخرى مثل دمج آلة الزراعة مع آلات اعداد مرقد البذرة أو غير ذلك .
- ١٤- تحديد القدرات اللازمة لتشغيل الأنواع المختلفة من آلات الزراعة في ظروف مختلفة
- ١٥- دراسة الأحمال الواقعة على مختلف أجزاء هذه الآلات أثناء العمل .
- ١٧- تحديد العوامل المختلفة المؤثرة على الأداء الجيد لآلات الزراعة وتشمل هذه العوامل عمليات اعداد مرقد البذرة السابقة ورطوبة التربة ونوع التقاوى وحالتها (بزغب او بدون) .
- ١٨- تأثير استخدام آلات الزراعة على إنتاجية المحصول وعلاقته ذلك بتكاليف الاستخدام
- ١٩- دراسة إمكانية تكثيف استخدام آلة الزراعة أى استخدام آلة الزراعة لزراعه محاصيل كثيره .
- ٢٠- دراسه الطرق المختلفه لزراعه المحاصيل والخضر والفاكهه وامكانية ميكنتها في الظروف المحليه .
- ٢١- تأثير مواصفات الأسمده على أداء آلة التسميد الملحقه بآله الزراعة وآله التسميد المستقلة .

٥-٢٢ بعض القياسات الخاصة بآلات الزراعة والتسميد :

Application of measurment techingues testing procedures

تؤثر كثير من العوامل على اداء آلات الزراعة . ومن هذه العوامل تصميم الأجزاء المختلفة للآله والخامات المصنعه منها وكذلك الظروف التى تعمل فيها الآله مثل نوع وحالة البذور وخواص التربة وطبوغرافيتها ونوع وحجم مصدر القدره ولتقييم هذه الآلات هناك نوعين من الاختبارات وهى الاختبارات المعملية والاختبارات الحقلية

١- الاختبارات المعملية : Laboratory tests

تجرى الاختبارات المعملية على انواع مختلفة من الحبوب لاختبار جهاز معايره وتتم الاختبارات عند درجات مختلفة من ملئ الصندوق حيث تتم والصندوق مملوء تماما بالبذرة وكذلك والصندوق مملوء نصفه بالبذور ثم والصندوق مملوء رבעه بالبذور . ويجب أن تكون البذور خاليه من الأضرار الميكانيكية حتى يتم تقدير الأضرار التى حدثت لها أثناء مرورها داخل الآله .

ويتم قياس مدى أنتظام تلقيم البذور في المعمل بدوران عجله الآله بالسرعه الموصى بها في الحقل ويتم نزول البذور على سير أو شريط القماش أو غير ذلك ويكون هذا السير أو الشريط القماش مغطى بزيت ثقيل أو تربه طينية لزجه أو صمغ ويتم تصميم هذا والتجارب بالطرق الميسره في المعمل وعلى نفس سرعه العمل في الحقل . وإذا لم يتيسر أجراء عمل سير يمكن تحريكه تحت أنابيب البذور للآله يمكن تحريك الآله في مسافه مناسبه تعد لذلك وهذه المسافه لا يجب أن تقل عن ١٠ متر وتسير عليها الآله بالسرعه الموصى بها في الحقل وقد يتم قياس عدة سرعات محدده ويكون سطح التربه تحت آلاله مغطى بطبقة من ماده (مثل رمل نظيف) يمكن ان نميز فيها البذور عندما تسقط فيها ويتم قياس المسافه بين البذور أو المسافه بين كل مجموعه من البذور وكذلك عدد البذور التى تسقط في كل جوره والمسافه بين السطور أو الصفوف وعمق البذور وكذلك يتم تقدير نسبة البذور التى حدث لها ضرر ميكانيكى .

٢- الأختبارات الحقلية Field tests

في هذه الأختبارات يتم قياس مدى أنتظام سقوط البذور أى الوزن المناسب للفدان في تربه مختلفه وفى أحوال حقلية مختلفه وكذلك يتم قياس الانجاز الحقلى (فدان / ساعة) والكفاءة الحقلية أى تأثير ظروف الحقل على الانجاز من حيث سرعه العمل والوقت المفقود . وكذلك قوه الجر ونسبة الانزلاق للعجل وتأثير الاهتزاز والعمل على الأرضى المنحدره وكذلك الأعطال والوقت المفقود في اعداد الآله للعمل وعمليات الضبط المختلفه والصيانه ومدى توافر عوامل الأمان للعمال .

٥-٢٣ بعض التعاريف وطرق تقدير بعض عوامل التقييم :

١- عمق الزراعة : Definitions and general procedures

وهو العمق الذى تسقط فيه البذور تحت سطح التربة ويقاس بعد أنبات البذور

٢- أنزلاق العجل :

ويقدر كنسبة مئوية كما يلي

$$\text{نسبة الأنزلاق للعجل } \% = \frac{B-A}{A} \times 100$$

حيث:

A- المسافة التي تتحركها الآلة للأمام بدون أى حمل عليها أى أنها تساوى محيط العجلة مضروباً في عدد اللغات التي تدور بها العجلة وعادةً ما يتراوح عدد اللغات بين ٥ لغات و ١٠ لغات .

B - المسافة التي تتحركها الآلة للأمام عندما تعمل في الحقل وذلك عندما تدور العجلة نفس عدد اللغات عند حساب A

٣- مدى انتظام المسافة بين البذور في الحقل وتقدر كما يلي

مدى الانتظام في المسافة بين البذور =

$$\frac{\text{المسافة المتوسطة بين البذور} - \text{الانحراف المعياري للمسافة بين البذور}}{\text{المسافة المتوسطة بين البذور}}$$

٤- وزن البذور :

ويقدر بوزن ألف حبة ويمكن وزن ١٠ عينات تحتوى كل عينة على ١٠٠ حبة

٥- حجم البذور :

يقاس طول وسمك وقطر الحبة ويجب أن تؤخذ القياسات على ٥٠ حبة على الأقل

٦- نسبة الرطوبة :

يتم تقدير نسبة الرطوبة في ٥ عينات وذلك بتجفيف العينة في فرن على درجة

حراره ١٠٥ م لمدة ٢٤ ساعة وتبرد العينات وتوزن .

وزن العينة رطبة - وزن العينة جافة

$$\text{نسبة الرطوبة في } \% = \frac{\text{وزن العينة رطبة} - \text{وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة رطبة}} \times 100$$

٥- ٢٤ الإجراءات والقياسات التي تجرى قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field work

حتى يمكن إجراء التجارب الحقلية في أقل وقت وبطريقه سليمة يجب القيام ببعض

الإجراءات والقياسات كما يلي :

- ١- اختيار العامل أو السائق المدرب والذي يكون له خبره بمثل هذه الآلات والعمل عليها .
- ٢- اختيار نوع وقدره الجرار المناسب للتشغيل الآله ويحدد مواصفات هذا الجرار وعمره ومدى جودة الأقطارات .
- ٣- الاطلاع على بيانات التشغيل للآله ومعرفة عمليات الضبط اللازمة وعمليات المعايير الواجبه قبل اجراء التجارب وتحديد معدل الانجاز المتوقع مع مختلف أنواع البذور .
- ٤- تحديد مواصفات الآله أى تحديد ما يلى :

- طريقة تغير معدل نزل البذور من جهاز التلقيح

- نوع الفجافات وأجهزة التغطية للبذور

- نوع جهاز التلقيح .

- طريقة توصيل الحركة لجهاز التلقيح .

- طريقة التحكم في عمق وضع البذور

٥- اختبار جهاز التلقيح للتأكد من أنه يعطى نفس معدل البذور عند درجة الضبط الواحد

٦- تحديد مواصفات البذور التى سوف تقيم آله الزراعة وذلك بتحديد نوع البذور وصنفها ووزن الـ ١٠٠٠ حبه ومتوسط حجم الحبة . وكثافة الحبه وأبعادها ونسبة الرطوبة بها والشكل العام للحبة ويجب أن تكون الحبوب المستخدمه خالية من المواد الغريبة والكسور

٧- تحديد معدل الزراعة بالآله أى تحديد أكبر معدل لتلقيح البذور وكذلك أقل معدل وتختبر هذه المعدلات عندما يكون الصندوق ممتلئ وعندما يملئ نصفه وكذلك ربعه .

٨- تحديد الأضرار التى تحدث للبذور وذلك بتقدير النسبة المئوية للبذور التى حدث لها ضرر بعد مرورها في الآله .

٩- تحديد مدى أنظام توزيع البذور وذلك في مسافه لا تقل عن ١٠ متر عند السرعات الموصى بها للعمل في الحقل . وتجري هذه الاختبارات بتحريك الآله فوق منطقه مغطاه بمادة معينة يمكن فيها تحديد مدى أنظام سقوط البذور مثل تغطية التربة بطبقة رمل نظيف أو طبقة من الحصى أو جعل البذور تسقط فوق قطعه من القماش أو الورق وعليها ماده لاصقه أو مثبته للبذور لحين تقدير مدى أنظامها وأى نوع من البذور يجرى عليه تقدير ثلاث معدلات للتلقيح لتقدير المسافات بين البذور ومدى أنظامها والانحراف المعيارى لها .

٥-٢٥ القياسات التي تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field work

١- تحديد الطاقة المستهلكة في الجرار الذي يقوم بجر الآلة

٢- تحديد أنجاز الآلة تحت ظروف مختلفه من :

- شكل ومساحات الحقل

- نوع وخواص التربة

- طبوغرافية التربة

- عمليات الأعداد الأولية لمرقد البذرة

- حالة التربة من نسبة حشائش ورطوبة بها

ويوصى بالأ يقل طول مشوار الآلة عن ٤٠ متر أثناء الاختبارات .

٣- تحديد أنتاجة الآلة .

حيث تجرى التجارب على الآلة التي سبق فحصها والتأكد من أن أنابيب البذور

وجهاز التلقيح ليس فيه أى شوائب أو مواد تعوق نزول البذور ويتم أثناء التجربة قياس

الآتى :-

- عدد المشاوير

- عدد الصفوف أو السطور بكل مشوار

- المسافه بين السطور أو الصفوف

- عمق نزول البذور

- السرعه الأمامية

- نسبة أنزلاق عجل الآلة وعجل الجرار

- الوقت المفقود في الدوران

- الوقت المفقود لآى سبب آخر مثل ملئ الخزان بالبذور

- وقت العمل الكلى

- وقت ضبط الآلة ومعايرتها

- وقت أجراء عمليات الصيانه قبل وأثناء وبعد العمل

٤- تحديد مدى أنتظام توزيع البذور .

تجرى هذه القياسات خمسة مرات في كل قطعه وذلك في مسافه حوالى ٢ متر من الصف أو السطر ويجب عدم تغطية البذور وذلك برفع جهاز التغطية حتى يمكن العثور على البذور بسهولة وتقدير متوسط المسافه بينها والانحراف المعيارى لها ومدى انتظام عمق البذور .

وإذا كانت التربه بها ارتفاعات وانخفاضات يجب تقدير المسافات في الأماكن المرتفعه والمنخفضه

٥- تقدير مدى انتظام الأنبات أى عدد النباتات في المتر المربع بعد الزراعة بفترات مختلفه .

٦- تقدير نسبة الانبات وعلاقتها بنسبة انبات البذور في المعمل حيث يمكن أن يكون للآله دخل في تقليل نسبة الأنبات ولو أن هذا العامل يصعب تحديده حيث أن عمليات أعداد مرقد البذر ونوع التربه ورطوبتها تؤثر على نسبة الأنبات .

٧- إذا كان ملحق بالآله جزء لتوزيع السماد يجب تقدير مدى انتظام توزيع السماد وكميته في المتر المربع ومدى الوقت المفقود في ملئ الخزان أو أى أعطال أخرى خاصه به

٥-٢٦ أهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلات البذر والزراعة والتسميد

Test report

١- صور فوتوغرافيه تتضمن صورة عامه للآله وصور تبين الأجزاء بالتفصيل .

٢- موصفات الآله وتشمل :

- نوع الآله .

- القدره اللازمه لتشغيلها ومصدرها وهل الآله مجرورة أم معلقه .

- بلد الصنع..

- الطراز .

- رقم الطراز .

- عنوان المصنع المنتج لهذه الآله .

- عدد الصفوف أو السطور والمسافه بينهما .

- ميل الارض المسموح العمل فيه .

- نوع البذور وحالتها التى تزرعها الآله .

- نوع الأسمدة التى يمكن أن توزعها الآله .
- حالة التربة التى يمكن ان تعمل فيها الآله من حيث الرطوبة وعمليات أعداد مرقد البذره .
- أبعاد الآله وتشمل الطول والعرض والارتفاع .
- وزن الآله بدون بذور أو سماء .
- نوع جهاز التلقيم وطريقه معايرته وذلك لكل من البذور والسماد إذا وجد .
- مصدر القدره اللازمه لتشغيل جهاز التلقيم .
- السرعه الأماميه المناسبه لتشغيل الآله أو سرعه عمود الأداره الخلفى المناسبه إذا كانت الآله مصدر قدرتها عمود الأداره الخلفى : .
- مواصفات كل جزء من اجزاء الآله وتشمل .
- * صندوق البذور أو صندوق الاسمده من حيث سعته والماده المصنع منها .
- * نوع جهاز التلقيم وطريقه معايرته .
- * القابض الذى يوقف نزول البذور عند اللزوم .
- * نوع أنابيب البذور والماده المصنعه منها .
- * نوع جهاز التغطيه .
- * نوع وموقع أنابيب توزيع الأسمده .
- * نوع العجلات وأبعادها .
- * الماده المصنوع منها الراسم وأبعاده .
- * طريقه اتصال الآله بمصدر القدره .
- * عوامل الأمان فى آله .
- * أى مواصفات أخرى .
- ٣- مواصفات البذور وتشمل :
- نوع وصنف البذور .
- شكلها وحجمها .
- طول وعرض وسمك البذور .
- وزن الـ ١٠٠٠ حبه .

- محتوى الرطوبة .
- الكثافة الظاهرية .
- عمليات الأعداد الأولية للبذور .
- مدى نظافة البذور ومدى تماثلها
- ٤- معدل تلقيح البذور والمسافة بين الصفوف وعمق الزراعة والمسافة بين البذور في نفس الصف .
- ٥- نسبة الضرر الذي يحدث للبذور بجهاز التلقيح .
- ٦- مدى السرعة التي يمكن ان تعمل فيها الآله والسرعة المثلى لها .
- ٧- موصفات الأسمده وتشمل :
- نوع الأسمده .
- شكلها .
- التوزيع الحجمى للسماد .
- محتوى الرطوبة .
- الكثافة الظاهرية .
- ٨- حالة التربة وتشمل :
- موقعها .
- نوع التربة .
- عمليات اعداد الارض الاولى .
- حجم القطعه التي يتم اختبار الآله بها .
- عمل اختبارات الاختراق للتربة .
- شكل سطح التربة .
- حجم كتل التربة .
- رطوبه التربة .
- ٩- السرعة الامامية للآله التى تحقق أجود أداء في الحقل .
- ١٠- عرض العمل وعمق العمل .
- ١١- الإنتاجية والكفاءة الحقلية .

- ١٢- القدره اللازمة .
- ١٣- انزلاق عجل الجرار وانزلاق عجل الآله % .
- ١٤- معدل التلقيح .
- ١٥- المسافه بين البذور ومدى أنتظامها وكذلك عمقها .
- ١٦- عدد البذور في الجوره الواحده ومدى الأنتظام .
- ١٧- معدل الأنبات في البذور بعد الزراعة .
- ١٨- نسبة الانبات بعد الزراعة وعلاقتها بنسبه الأنبات المعملية .

٥-٢٧ أمثله عن أداء آلات الزراعة والقدره اللازمه لها

مثال (١) آلة تسطير قطر العجل بها ١,٢ متر مقاسها ١٥×١٢ تم أداره عجلاتها ١٠ لفات بعد وضع البذور في الصندوق وكانت كميه البذور المجموعه ١,٥ كيلو جرام . ماهو معدل البذر بالكيلو جرام للفدان إذا استخدمت هذه الآله في الزراعة .

الحل

$$\begin{aligned} \text{المساحه المزروعة في ١٠ لفات} &= \text{عرض الآله} \times \text{عدد اللفات} \times \text{محيط العجل} \\ \text{محيط العجل} &= 2 \times 3,14 \times 1,2 = 7,536 \text{ م} \\ \text{معدل البذر للفدان} &= \frac{1,5 \times 10}{7,536} = 92,9 \text{ كيلو جرام} \end{aligned}$$

مثال (٢) ماهي كميه البذور التي يجب تجميعها من آلة زراعه اذا دارت عجلاتها ٢٠ لفه علما بأن قطر العجل ٨٠ سم ومعدل الزراعة المطلوب ٨ كيلو جرام / الفدان والآله لها أربعة فجاجات والمسافه بين كل فجاج ٦٠ سم ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{المساحه التي تغطيها الآله في ٢٠ لفه} &= \text{عرض الآله} \times \text{عدد اللفات} \times \text{محيط العجل} \\ &= 4 \times 3,14 \times 0,8 \times 20 = 200,96 \text{ متر} \\ \therefore \text{كميه البذور التي يجب جمعها} &= \frac{8 \times 20,96}{230} = 7,3 \text{ جرام} \end{aligned}$$

- ١٢- القدره اللازمة .
- ١٣- انزلاق عجل الجرار وانزلاق عجل الآله % .
- ١٤- معدل التلقيح .
- ١٥- المسافه بين البذور ومدى أنتظامها وكذلك عمقها .
- ١٦- عدد البذور في الجوره الواحد ومدى الانتظام .
- ١٧- معدل الانبات في البذور بعد الزراعة .
- ١٨- نسبة الانبات بعد الزراعه وعلاقتها بنسبه الانبات المعملية .

٥-٢٧ أمثله عن أداء آلات الزراعه والقدره اللازمه لها

مثال (١) آله تسطير قطر العجل بها ١,٢ متر مقاسها ١٥×١٢ تم أداره عجلاتها ١٠ لفات بعد وضع البذور في الصندوق وكانت كميته البذور المجموعه ١,٥ كيلو جرام . ماهو معدل البذر بالكيلو جرام للفدان إذا استخدمت هذه الآله في الزراعه .

الحل

$$\begin{aligned} \text{المساحه المزروعه في } ١٠ \text{ لفات} &= \text{عرض الآله} \times \text{عدد اللفات} \times \text{محيط العجل} \\ \text{محيط العجل} &= ٢ \times ٣,١٤ \times ١,٢ = ١٢,٥٦ \text{ م} \\ &= ١٢,٥٦ \times ١٠ = ١٢٥,٦ \text{ م} \\ \text{معدل البذر للفدان} &= \frac{١,٥ \text{ كيلو جرام}}{١٢٥,٦} = ٩٢,٩ \text{ كيلو جرام} \end{aligned}$$

مثال (٢) ماهي كميته البذور التي يجب تجميعها من آله زراعه اذا دارت عجلاتها ٢٠ لفة علما بأن قطر العجل ٨٠ سم ومعدل الزراعه المطلوب ٨ كيلو جرام / الفدان والآله لها أربعة فجاجات والمسافه بين كل فجاج ٦٠ سم ؟

الحل

$$\begin{aligned} \text{المساحه التي تغطيها الآله في } ٢٠ \text{ لفة} &= \text{عرض الآله} \times \text{عدد اللفات} \times \text{محيط العجل} \\ &= ٠,٨ \times ٣,١٤ \times ٢٠ \times ٠,٦ \times ٤ = ١٢٠,٦ \text{ متر} \\ \text{كمية البذور التي يجب جمعها} &= \frac{٨ \times ١٢٠,٦}{٤٢٠} = ٢٣٠ \text{ جرام} \end{aligned}$$

مثال (٣) مطلوب زراعه ٣٢٠٠ فدان بمحصول القمح فى مده ١٥ يوم بمعدل ٨ ساعات عمل يوميا . ماهو عدد الآلات اللازمه إذا كان عرض الآله ٢ متر وسرعه العمل ٤ كيلو متر / ساعه والكفاءه الحقلية ٧٠٪ ؟

الحل

$$\text{معدل أداء الآله الفعلى فى اليوم} = \frac{١٠٠٠ \times ٤ \times ٢}{٤٢٠٠} = ٨ \times ٠,٧ \times ١٠,٦٧ \text{ فدان/يوم}$$

المساحه التى تزرعها الآله فى ١٥ يوم = ١٥ × ١٠,٦٧ = ١٦٠ فدان
المساحه المطلوبه انجازها

$$\text{عدد الآلات المطلوبه} = \frac{\text{انجاز الآله الواحده}}{٣٢٠٠}$$

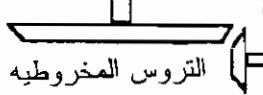
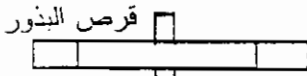
$$٢٠ \text{ آله} = \frac{١٦٠}{٣٢٠٠}$$

ومع فرض ١٠٪ احتياطى من الآلات .

$$\therefore \text{يكون العدد المطلوب} = \frac{١١٠}{١٠٠} \times ٢٠ = ٢٢ \text{ آله}$$

مثال (٤) آله زراعه عدد أسنان العجله المسننه المركبه على العجله الضاغطه ١٦ سنه وعدد أسنان العجله المسننه على محور عمود التلقيم ٨ أسنان وعدد اسنان التروس المخروطيه التى تصل الحركه لجهاز التلقيم نسبتها ١٠ : ٤٠ . كما هو موضح بالرسم أحسب نسبة التخليض فى السرعه بين العجله الضاغطه وقرص البذور ؟

الحل



٤٠ : ١٠

العجله الضاغطه



العجله المسننه

١٦ سنه

نسبه التخليض بين العجله الضاغطه وقرص البذور . ٨ أسنان

= نسبه التخليض فى مجموعه العجلات × نسبه

التخليض فى مجموعه التروس المخروطيه

$$\frac{١}{٢} = \frac{١٠}{٤٠} \times \frac{١٦}{٨}$$

أى أنه عند دوران العجلة الضاغطة لفة واحدة فإن قرص البذور يدور نصف لفة
مثال (٥) فى أله زراعه عدد اسنان العجلة المسننه المركبه على العجلة الضاغطة
"٢٤" سنه وعدد اسنان العجلة المسننه على محور عمود التلقيم ٨ اسنان ونسبه عدد
اسنان التروس المخروطيه التى تصل الحركه بين عمود التلقيم وقرص البذور ١٠ : ٤٠
فاذا كان قطر العجلة الضاغطة ٤٨ سم وقرص البذور يحتوى على ٢٤ خليه . فما هى
المسافه بين البذور فى الصف؟

الحل

نسبه التخفيض الكليه = نسبه التخفيض فى مجموعه العجلات × نسبه التخفيض فى
التروس المخروطيه

$$\frac{3}{4} = \frac{10}{40} \times \frac{24}{8} =$$

$$\frac{1}{\text{نسبه التخفيض الكليه}} \times \frac{\text{محيط العجلة}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} = \text{المسافه بين البذور فى الصف}$$

$$8,4 \text{ سم} = \frac{4}{3} \times \frac{48 \times 3,14}{24} =$$

مثال (٦) ماهو طول الراسم المناسب فى أله زراعه المسافه الكليه بين الفجاج
الطرفى على اليمين والفجاج الطرفى على اليسار ٢ متر والمسافه بين الفجاجات ١٢
سم والمسافه بين عجلات الجرار الاماميه ١,٢ متر ؟

الحل

$$\text{طول الراسم} = \frac{120 - 200}{2} + 12 = 52 \text{ سم}$$

مثال (٧) جهاز تلقيم أله زراعه يستمد حركته من عجله الأله الذى قطره ٧٠ سم
تتصل العجله بعجله مسننه بها ٢٥ سنه تدير عجله أخرى بواسطه جنزير وهذه العجله
متصله بترس مخروطى به ١٦ سنه يدير قرص مخروطى آخر به ٤٠ سنه وهذا
الترس يدير قرص التلقيم وقرص التلقيم به ١٢ خليه كل خليه تتسع لبذره واحده
والمطلوب تقدير عدد اسنان العجله التى تدار بواسطه الجنزير والمتصله بترس ١٦
سنه إذا كانت المسافه بين البذور ٤٠ سم ؟

الحل

$$\frac{\text{المسافة بين البذور في الصف}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} = \frac{\text{محيط العجلة}}{\text{نسبة التخفيض الكلية}}$$

$$\frac{70 \times 3,14}{12 \times 40} = 0,45833$$

$$\frac{16}{40} \times \frac{25}{س} = \text{نسبة التخفيض الكلية}$$

$$\frac{16}{40} \times \frac{25}{س} = \text{عدد أسنان العجلة} = \text{نسبة التخفيض الكلية}$$

$$22 \text{ سنة} = \frac{16}{40} \times \frac{25}{0,45833}$$

مثال (٨) جهاز تلقيم آلة زراعة يستمد حركته من عجل الآلة ذات القطر ١٠٠ سم تتصل العجلة بعجلة أخرى مسننة بها ٢٠ سنة تدير عجلة أخرى متصلة بعمود التلقيم وعليه ٨ سنة عن طريق جنزير ويتصل عمود التلقيم بترس مخروطي به ١٤ سنة يدير آخر به ٤٠ سنة يتصل بقرص التلقيم وقرص التلقيم به ١٢ خلية كل خلية تتسع لبذرة واحدة ماهي المسافة بين البذور عند الزراعة ؟

الحل

$$\frac{20}{8} \times \frac{14}{40} = \frac{7}{8} = \text{نسبة التخفيض الكلية}$$

$$\frac{1}{7} \times \frac{\text{محيط العجلة}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} = \frac{\text{المسافة بين البذور}}{\text{نسبة التخفيض الكلية}}$$

$$29,9 \text{ سم} = \frac{1}{7} \times \frac{100 \times 3,14}{12}$$

مثال (٩) آلة زراعه ذره مكونه من أربعة وحدات المسافه بين كل وحده ٨٠ سم والمسافه بين العجل الأمامي للجرار المستخدم مع الآله ١٦٠ سم .أحسب طول الراسم ؟

الحل

$$M = \frac{W - F}{2} + B$$

$$W = 80 \times 3 = 240 \text{ سم (المسافة بين الفجافات الأربعة)}$$

$$F = 160 \text{ سم}$$

$$B = 80 \text{ سم}$$

$$\therefore \text{طول الرسم (M)} = 80 + \frac{160 - 240}{2} = 120 \text{ سم}$$

مثال (١٠) إذا كانت القوة اللازمة لكل خط زراعه تتراوح بين ٠,٤٥ - ٠,٨ KN. ما هي القدره اللازمة من الجرار لجر آله تتكون من ٤ وحدات لزراعه الذره إذا كانت الآله تسير بسرعه ٤ كيلو متر/ساعه وما هي المساحه التى تزرعها فى يوم عمل ٨ ساعات

الحل

نقدر القدره على اساس أعلى قوة شد مطلوبه .

$$\text{أى أن قوة الشد} = \frac{4 \times 1000 \times 0,8}{9,81} = 326,2 \text{ ثقل كيلو جرام}$$

$$\text{القدره المطلوبه لشد الآله} = \frac{1000 \times 4 \times 326,2}{70 \times 60 \times 60} = 4,83 \text{ حصان}$$

$$\text{قدره الجرار المطلوبه} = \frac{100 \times 4,83}{60} = 8,05 \text{ حصان}$$

بفرض كفاءه حقلية ٧٠ ٪ ومسافه بين الوحدات ٦٠ سم

$$\text{إنجاز الآله} = \frac{8 \times 0,7 \times 1000 \times 4 \times 0,6 \times 4}{4200} = 12,8 \text{ فدان / يوم}$$

مثال (١١) إذا كانت القوة اللازمة لآله تسطير تتراوح بين ٠,٤ - ١,٥ كيلو نيوتن /متر . ما هي قدره الجرار اللازمة لشد آله بنفس عرض آله الزراعه فى صفوف فى المثال السابق (٢,٤ م) بفرض سرعه سير ٤ كيلو متر / ساعه ؟

الحل

$$\text{القدره المطلوبه} = \frac{1000 \times 1000 \times 4 \times 2,4 \times 1,5}{75 \times 60 \times 60 \times 9,81} = 5,44 \text{ حصان}.$$

$$\text{قدره الجرار المطلوبه} = \frac{100}{60} \times 5,44 = 9,1 \text{ حصان}$$