بسم الله الرحمن الرحيم

آلات الزراعـــــــة

PLANTING MACHINES

إعداد

أ.د. مُحب محمد أنيس الشرباصي

أستاذ الهندسة الزراعية

ووكيل الكلية لشئون التعليم والطلاب

آلات الزراعة - Planting machines

مزايا الزراعة الآلية:

تقوم آلة الزراعة بوضع البذور في التربة على العمق المطلوب كما تقوم بتوزيعها في الحقل بنظام معين، وتمتاز عملية الزراعة الآلية إذا ما قورنت بالزراعة اليدوية بالميزات التالية:

1- السرعة في الأداء: مما يمكن من إنهاء زراعة المحاصيل في المواعيد المناسبة تماماً ودون تأخير مما يزيد من إنتاج المحصول. كما أن بعض الآلات تكون مجهزة لأداء عملية البذر والتسميد في آن واحد مما يوفر الوقت والتكلفة.

2- توفير التكاليف: فهي توفر تكاليف أجور العمال حيث يلزم لتشغيل آلة الزراعة عامل واحد فقط هو سائق الجرار ويقوم بعملية الزراعة دون إرهاق.

3- وضع البذور على عمق ثابت في التربة وتغطيتها جيداً: وقد دلت التجارب العملية على أن استعمال التقاوي الجيدة تصل نسبة الإنبات بالزراعة الآلية إلى 100% تقريباً مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية.

4- ضمان التوزيع المنتظم للنباتات: مما يساعد كثيراً في درجة نمو المحصول وإنتاجيته.

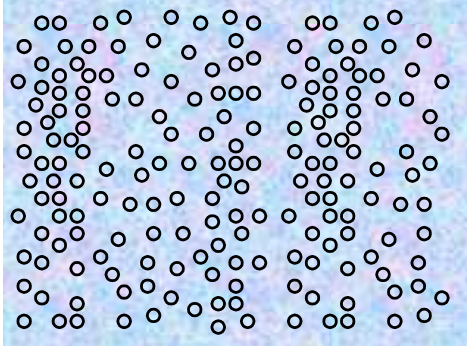
5- ضمان وضع المعدل المحدد من التقاوي للفدان: مما يؤدي إلى توفير كبير في التقاوي يصل إلى 50 %، كما أنه يقلل من عمليات خف النباتات التي تجري بعد الإنبات والتي تحتاج إلى عمالة كثيرة مما يزيد التكاليف الكلية للزراعة.

6- يمكن أداء العمليات الزراعية الأخرى بعد الزراعة الآلية: مثل العزيق، التسميد، الرش والحصاد الآلي وهذا بسبب انتظام النباتات في الحقل مما يُمَّكن الآلات الزراعية من السير بين صفوف النباتات بسهولة.

♦ نظام وضع البذور في التربة :

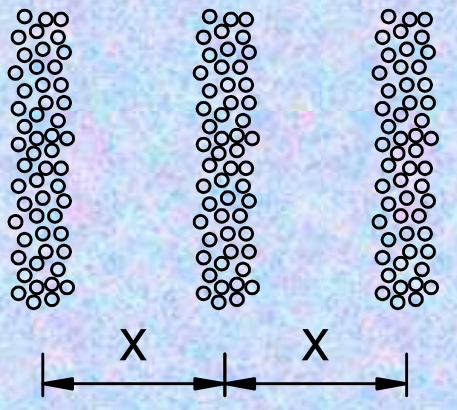
توجد عدة نظم لوضع البذور في التربة على حسب تصميم الآلة المستخدمة:

1- النثر:



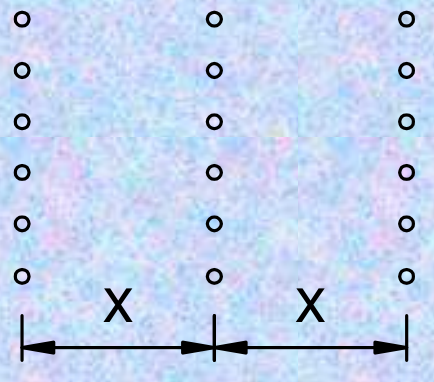
هو إسقاط البذور على سطح التربة دون نظام أو ترتيب معين. وتستعمل هذه الطريقة عند زراعة المحاصيل ذات البذور الصغيرة والمحاصيل التي يلزم لها تغطية خفيفة فقط أو التي لا يلزم تغطيتها. تزرع هذه المحاصيل زراعة كثيفة أي أن عدد نباتاتها في الفدان يكون كبيراً جداً مثل القمح، الشعير، الأرز، البرسيم والسمسم.

2- التسطير (الزراعة الشريطية) :



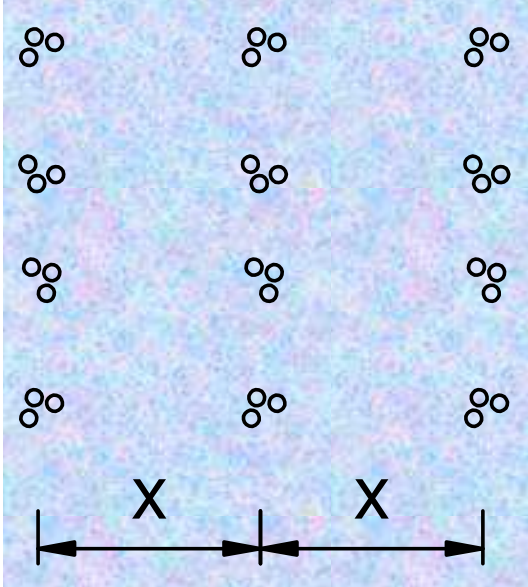
هو وضع البذور في سطور أو صفوف وعلى عمق بسيط تحت التربة وتكون المسافة بين السطور ضيقة ولا تسمح بأداء العزيق الآلي، بينما تكون كمية البذور الموضوعة على امتداد الخط كبيرة والمسافة بينها ضيقة جداً. لذلك فالتسطير يناسب أيضاً الزراعة الكثيفة مثل القمح، الشعير، الأرز والبرسيم. يمكن زيادة المسافة بين السطور عند زراعة البذور الكبيرة نسبياً لأداء العزيق آلياً.

3- الزراعة في صفوف - البذرة مفردة (الزراعة الدقيقة) :



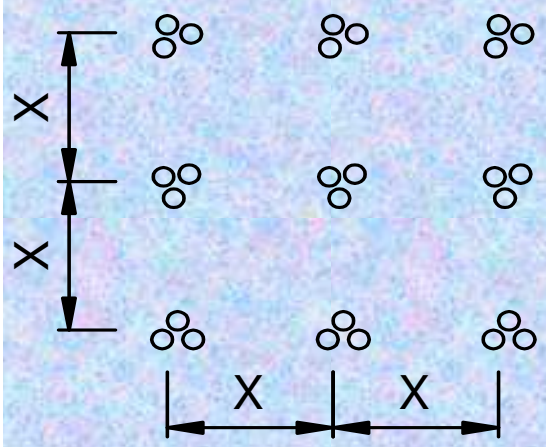
توضع البذور على مسافات واسعة بينها وتكون المسافة بين كل بذرة والأخرى في الخط أو الصف الواحد ثابتة تقريباً. المسافة بين الصفوف واسعة بحيث يمكن إجراء عمليات العزيق الآلي وهذه الطريقة تناسب محاصيل الذرة والقطن.

4- الزراعة في صفوف (البذور في جور) :



يتم وضع عدد معين من البذور في كل جورة بحيث تكون المسافة بين الجور في الصف الواحد متساوية تقريباً. كما تكون المسافة بين الصفوف واسعة بما يسمح بأداء العزيق الآلي. تناسب هذه الطريقة زراعة محاصيل الذرة والقطن. كما يمكن ضبط الآلة بحيث تتمكن من الزراعة بطريقة التسطير.

5- الزراعة في صفوف (البذور في جور على رؤوس مربعات) :



مثل الآلة السابقة إلا أن المسافة بين الجور في الصف الواحد تكون مساوية للمسافة بين الصفوف بحيث تسمح بمرور آلات خدمة المحصول النامي مثل: (آلات الرش وآلات العزيق الآلي في اتجاهين متعامدين مما يمكن معه التخلص من الحشائش الموجودة بين الجور في الصف الواحد)، ويمكن ضبط هذه الآلة بحيث تتمكن من الزراعة بأيٍ من الطريقتين السابقتين.

♦ الوظائف الأساسية لآلة الزراعة:

فيما عدا آلة النثر فإن آلات الزراعة يجب أن تكون مزودة بأجهزة لأداء العمليات الميكانيكية التالية على الترتيب:

1- شق خط في التربة على عمق مناسب.

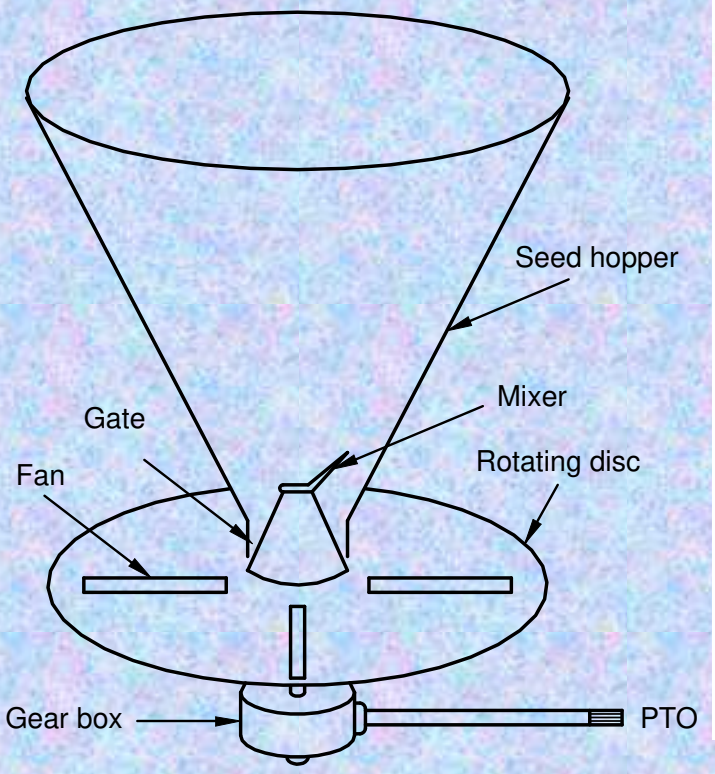
2- التحكم في كمية البذور لإعطاء المعدل المطلوب من التقاوي للفدان.

3- وضع البذور في باطن الخط بنظام معين دون تناثر.

4- تغطية البذور وكبس التربة حولها بالقدر المناسب.

أولاً: آلات النثر - Broadcasting machines

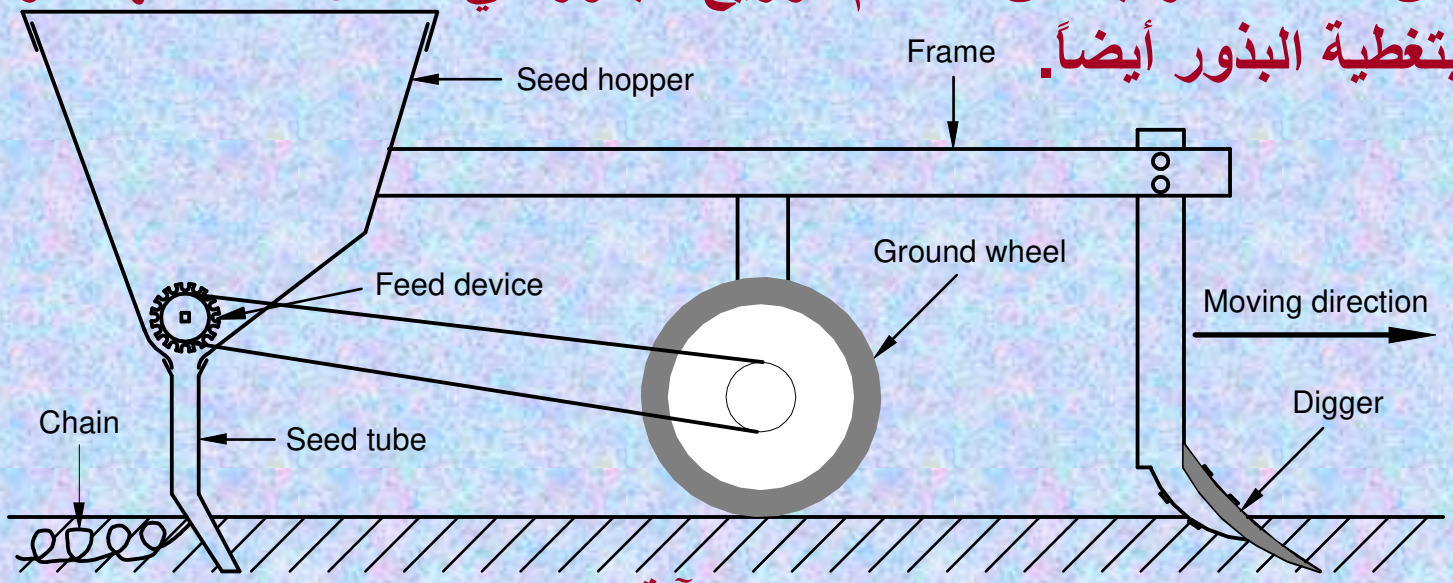
عبارة عن صندوق للبذور بأسفله باب يمكن التحكم في مساحة فتحته لتسقط البذور من خلاله على السطح العلوي لقرص أفقي به بعض البروزات المستقيمة التي تمتد من قرب مركز القرص إلى محيطه بالمعدل المطلوب. يأخذ القرص حركته الدورانية من عمود الإدارة الخلفي للجرار وأحياناً من إحدى عجلات الآلة إذا كانت من النوع المقطور عن طريق مجموعة من الجنازير والعجلات المسننة أو عن طريق محرك الآلة إذا كانت ذاتية الحركة عن طريق جهاز نقل الحركة بالسرعة المطلوبة للنثر. فعند ملامسة البذور للقرص الدوار تندفع إلى الخارج بفعل القوة الطاردة المركزية لتخرج من فتحة واسعة ممتدة على جانبي ومؤخرة الآلة. هذه الآلة تكون ذات إنتاجية عالية وتعتبر اقتصادية جداً عند استعمالها في زراعة المساحات الكبيرة، ولكنها لا تقوم بعملية التغطية للبذور والتي قد تتم بواسطة الأمشاط إذا لزم الأمر وقد يؤخذ على آلات النثر أنها لا توزع البذور بشكل منتظم.



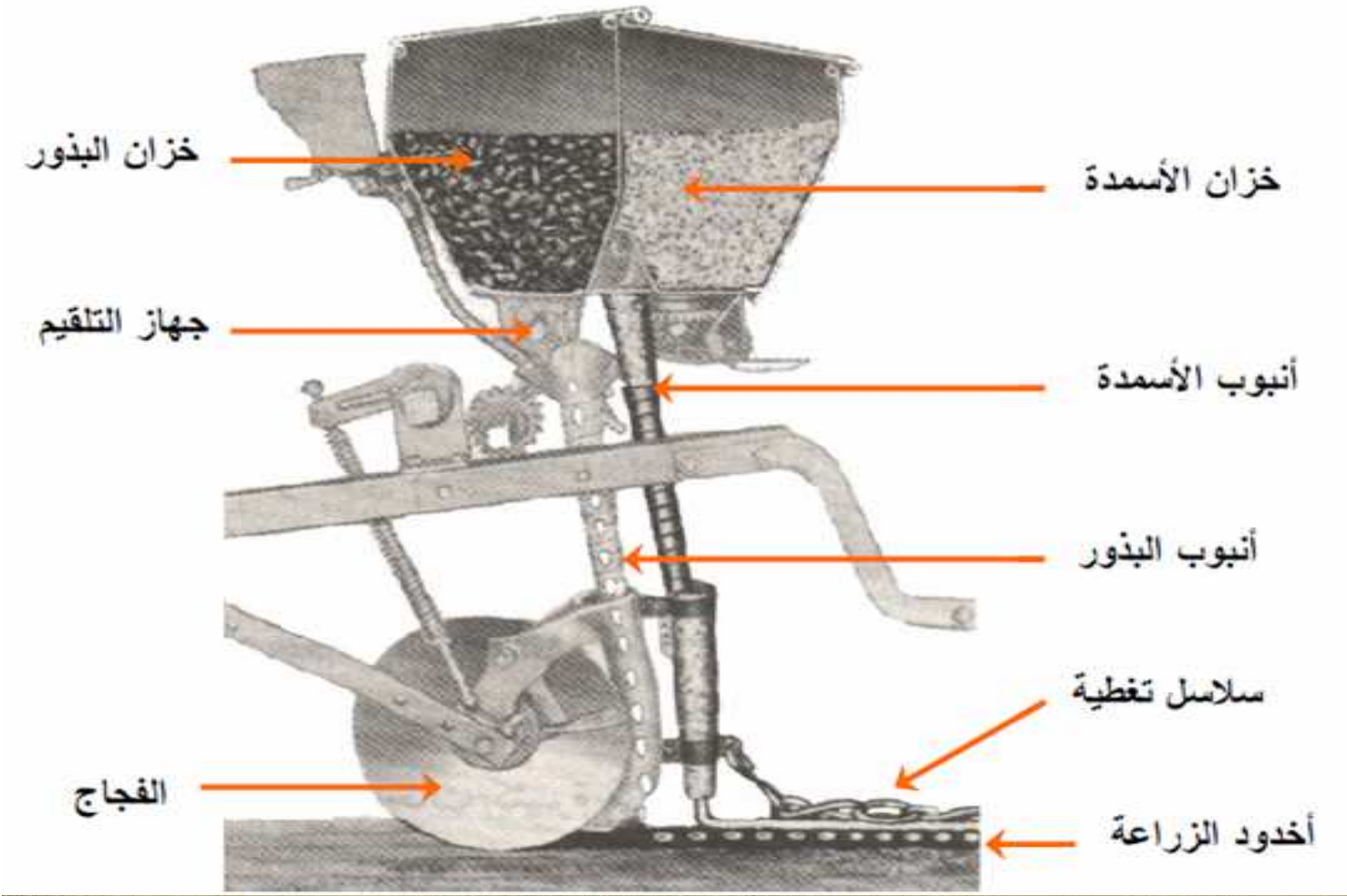
(آلـة نثر الحبوب)

ثانياً: آلات التسطير - Seed drill machines

تضع آلة التسطير الكمية المناسبة من التقاوي للفدان في التربة على العمق المطلوب في صفوف وعلى أبعاد متساوية، وهي بذلك تناسب زراعة البذور الصغيرة الحجم مثل القمح والأرز. يمكن ضبط المسافة بين الصفوف إلى 10 أو 15 سم أو مضاعفاتها. تتميز آلات التسطير عن آلات النثر بحسن انتظام توزيع البذور في الحقل، كما أنها تقوم بتغطية البذور أيضاً.



(رسم تخطيطي لآلة التسطير)


خزان البذور
خزان الأسمدة
جهاز التلقيم
أنبوب الأسمدة
أنبوب البذور
سلاسل تغطية
الفجاج
أخدود الزراعة

INTEGRA - G II
HR 303

تتكون آلة التسطير من الأجزاء الآتية:

1- صندوق البذور: Seed hopper

يصنع من الصاج ويركب على الإطار وتوضع فيه البذور المطلوب زراعتها. تكون جوانبه مائلة قليلاً لتسهيل انزلاق البذور إلى الفتحات الموجودة بقاعدته والتي تصل البذور عن طريقها إلى جهاز التلقيم الموجود أسفل صندوق البذور مباشرةً. توضع أحياناً حواجز من الصاج داخل الصندوق لتقسيمه إلى ثلاث أو أربع أقسام لمنع تجمع البذور في أحد جوانب الصندوق إذا مالت الآلة نتيجة سيرها على أرضٍ منحدرة في اتجاه متعامد على اتجاه الزراعة، وبالتالي نضمن وجود البذور أو الحبوب فوق جميع الفتحات المؤدية إلى جهاز التلقيم.

2- الإطار: Frame

يصنع من زوايا وخوص من الصلب ويُحمل على عجلتين وتربط به جميع أجزاء آلة الزراعة، وبه منظم الشبك.

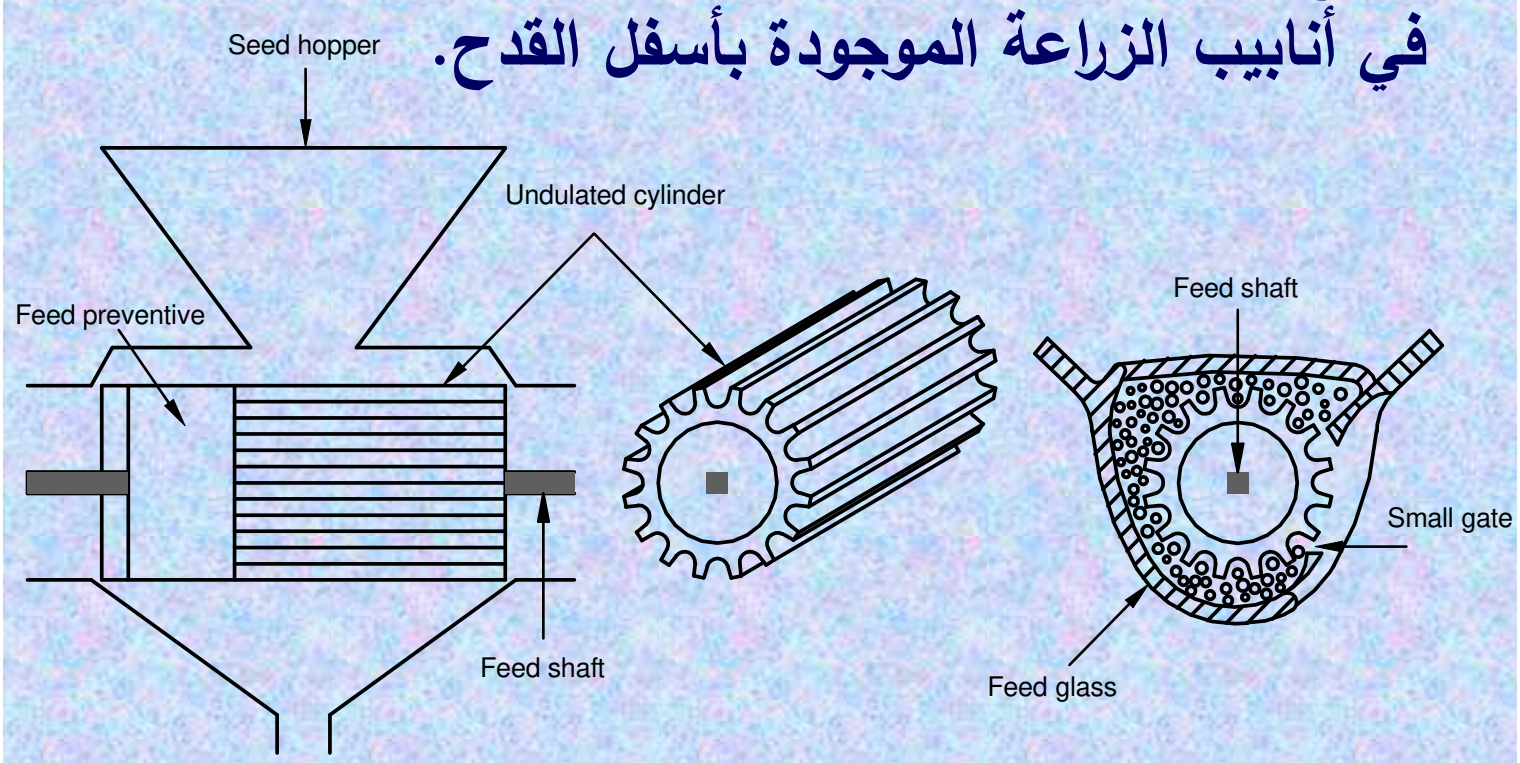
3- جهاز التلقيم: Feed device

يقوم بتوصيل البذور من صندوق البذور وإسقاطها في أنابيب البذور بالمعدل المطلوب للفدان، ويوجد تصميمان مختلفان من أجهزة التلقيم تستخدم في آلات التسطير هما:

أ- جهاز التلقيم ذو الاسطوانة المموجة:

Fluted seed metering device:

يتركب من عدد من الاسطوانات بعدد أنابيب الزراعة، ويكون السطح الخارجي للاسطوانة مموجاً بما يشبه ترس له سمك مساوٍ لطول الاسطوانة وفي مركزها ثقب مربع لاستقبال عمود التلقيم المربع الشكل الذي تركب عليه كل من الاسطوانة ومانع التلقيم الخاص بها فتتمكن الاسطوانة من الدوران معه دون انزلاق. تدور الاسطوانة المموجة داخل قدح البذور وهو عبارة عن صندوق صغير يلتف حول السطح الخارجي لاسطوانة التلقيم ويتصل من أعلى بفتحة في قاعدة صندوق البذور وبالتالي تمتلئ التجاويف على سطح الاسطوانة بالبذور، وأثناء دورانها فإن البذور تسقط في أنابيب الزراعة الموجودة بأسفل القدح.



يوجد باب صغير بالمنطقة التي تسبق خروج البذور مباشرة وعلى مسافة قريبة من سطح الاسطوانة يمكن زيادة أو تقليل هذه المسافة حسب حجم البذور. يثبت هذا الباب في مكانه بواسطة ياي خفيف حتى لا يتسبب في كسر البذور ويمكن إزاحته عند تنظيف قدح البذور.

يأخذ عمود التلقيم حركته من عجل الآلة عن طريق مجموعة من العجلات المسننة والجنازير، وبذلك يمكن التحكم في معدل التلقيم – أي ضبط الآلة لتعطي القدر المطلوب من البذور في وحدة المساحة – بإحدى الطرق التالية:

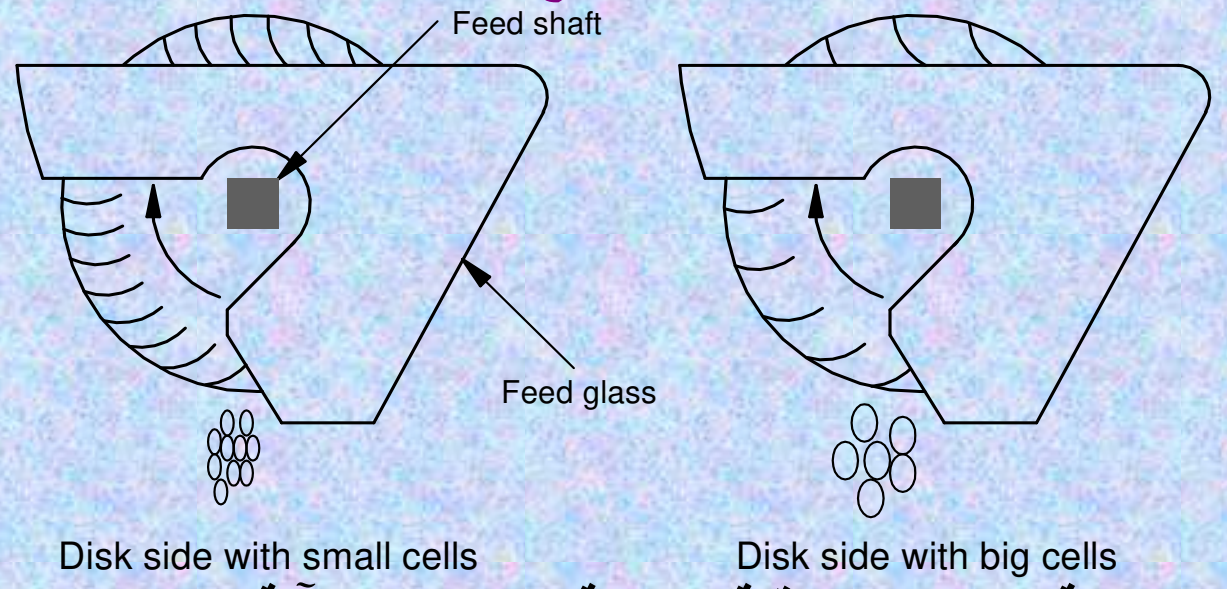
1- تحريك اسطوانة مانع التلقيم جانبياً فوق الاسطوانة المموجة بحيث تزيد أو تقلل من المساحة المعرضة للبذور داخل قدح التلقيم بواسطة رافعة خاصة. فكلما زادت المساحة المعرضة لمانع التلقيم تقل المساحة المعرضة من اسطوانة التلقيم المموجة وهذا يقلل من كمية البذور في فراغاتها وبالتالي يقل معدل التلقيم، والعكس صحيح.

2- تغيير مجموعة العجلات المسننة للآلة التي تنقل الحركة بواسطتها من عجلة الآلة إلى عمود التلقيم، فتدور اسطوانة التلقيم عدداً من اللفات أكثر أو أقل فتعطي كمية أكثر أو أقل من البذور الساقطة في اللفة الواحدة من عجلة الآلة الأرضية.

ب- جهاز التلقيم ذو المجرى الداخلي المزدوج:

Internal double run seed metering device:

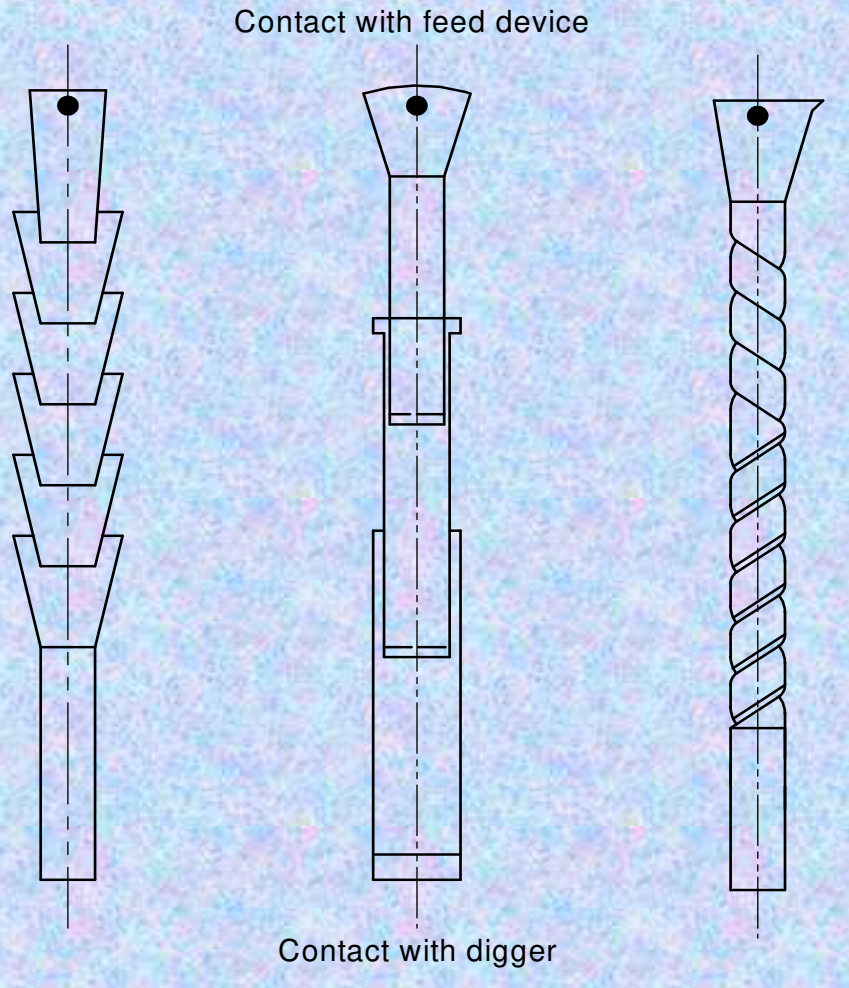
عبارة عن قرص ذو سمك صغير يوجد على سطحيه الجانبيين مجموعة من البروزات القريبة من محيط القرص، وتعمل الفراغات بين هذه البروزات كخلايا تمتلئ بالبذور أثناء دوران القرص في قدح التلقيم. تركب جميع الأقراص على عمود التلقيم الذي يأخذ حركته من عجل الآلة. يصمم هذا القرص بحيث تكون الخلايا على أحد سطحيه كبيرة لتناسب البذور الكبيرة الحجم، والخلايا على السطح الآخر تكون صغيرة لتناسب لبذور الصغيرة الحجم. يوجد القرص في منتصف الفتحة أسفل صندوق البذور ليقسمها إلى فتحتين صغيرتين كل منها متصل بالقدح وأحد جانبي القرص. يوجد غطاء لقفل أحد الفتحتين لتنزل البذور إلى أحد سطحي القرص فقط حسب حجم البذور المطلوب زراعتها. فإذا كان المطلوب زراعة حبوب صغيرة يتم وضع الغطاء على الفتحة بأعلى القدح المجاورة للخلايا الكبيرة والعكس صحيح.



تصمم مجموعة التروس الناقلة للحركة من عجل الآلة إلى عمود التلقيم بحيث تحتوي على عدد كبير من نسب التخفيض لإمكانية الحصول على معدلات مختلفة من التلقيم بهذه الآلة.

4- أنابيب البذور: Seed tubes

يتم شبك أنبوب البذور أسفل قدح التلقيم من طرفها العلوي. أما طرفها السفلي فيتصل بالفجاج الذي يقوم بفتح الخط وبالتالي فإن هذا الأنبوب يصنع بحيث يمكن أن يتغير طوله ويظل مستقيماً حيث أن طرفه العلوي يكون ثابت أما الطرف السفلي فيتغير حسب عمق الفجاج لارتفاعه وانخفاضه أثناء عملية الزراعة أو النقل من مكان إلى آخر، وعلى ذلك فإن هذه الأنابيب تصنع على شكل عدة مواسير تليسكوبية أو من الصاج الملفوف لتؤدي نفس الغرض أو تصنع أحياناً من الكاوتش المجعد. كما يجب أن تكون ذات أقطار واسعة وملساء جداً من الداخل لتسهيل حركة البذور بداخلها وعدم حشرها.



(تصميمات مختلفة لأنابيب الزراعة)

(أشكال مختلفة لأنابيب الزراعة)

5- الفجاجات: Openers

يوجد منها عدة تصميمات، ووظيفتها فتح خط في التربة لتسقط داخله البذور عبر أنبوب البذور. يتصل الفجاج بإطار الآلة بحيث يمكن تغيير وضعه لكي يعمل على العمق المطلوب بواسطة رافعة خاصة. يتصل كل فجاج بياي ذو مقاومة مناسبة لكي يبقى الفجاج على عمق ثابت إذا كان سطح التربة غير مستوٍ، كما يعمل على حماية الفجاجات عند اصطدامها بالأحجار ويمكن من خلال هذا الياي تغيير المقاومة، ففي الأراضي الصلبة يمكن تقصير الياي لتقويته حتى لا يقل عمق الفجاج في التربة.

يوجد ثلاث أنواع من الفجاجات في آلات الزراعة هي:

1- الفجاج القرصي المفرد:

يمتاز بسهولة اختراقه للتربة وهو يصلح في الأراضي الصلبة المليئة بالحشائش وأثناء الزراعة العميقة دون أن يحدث أي انسداد لأنبوب الزراعة، حيث يزود القرص بمكشطة لتنظيف سطحه عند الطرف السفلي للأنبوب مباشرةً. يعاب عليه تناثر البذور في الخط.

2- الفجاج القرصي المزدوج:

يمتاز بعدم تناثر البذور في الخط وذلك لأن كلا القرصان يحيطان بالبذور الساقطة إلى قاع الخط فتمنعها من التناثر وبالتالي توضع البذور بانتظام في الخط. إلا أنها أغلى من النوع السابق، كما أنه يمكن انسداد الفراغ بين القرصين في الأراضي المليئة بالحشائش.

3- الفجاج العـزاق:

يناسب الأراضي الصلبة حيث يمتاز بسهولة اختراق التربة، وإذا كانت التربة رطبة فإن ذلك يعرض الفتحة السفلى لأنبوب الزراعة للأنسداد.

(أنواع الفجاجات المستخدمة مع السطارات)

الفجاج العزاق

الفجاج القرصي المفرد

الفجاج القرصي المزدوج

الفجاجات المستخدمة مع آلات التسطير

6- جهاز تغطية البذور: Covering device

عبارة عن مجموعة من السلاسل تركب في مؤخرة الفجاج أو عجلات مطاطية صغيرة لتغطية البذور بعد سقوطها داخل الخطوط.

7- عجلات آلة الزراعة: Wheels

تصنع من الصلب أو الكاوتش، وآلة الزراعة سواء كانت مقطورة أو معلقة يوجد بها عجلتين لحمل الإطار وإدارة عمود التلقيم عن طريق مجموعة من التروس والجنازير. تؤخذ الحركة لعمود التلقيم من عجلة واحدة فقط وفي بعض الأحيان من العجلتين وفي هذه الحالة يكون عمود التلقيم جزأين وعلى امتداد واحد ويأخذ كل جزء الحركة من أحد العجلتين مما يسمح بتشغيل نصف الآلة فقط.

8- الدبرياج: Clutch

يوجد مع جهاز نقل الحركة بين العجل وعمود التلقيم، ويكون له وضعين: **الأول:** السماح بنقل الحركة بين العجل وعمود التلقيم أثناء الزراعة. **الثاني:** فصل الحركة بين العجل وعمود التلقيم أثناء الانتقال. قد تسمح بعض التصميمات بالفصل الأوتوماتيكي للدبرياج إذا ما رفعت الفجاجات عن الأرض أثناء التنقلات. في التصميمات التي تؤخذ حركة عمود التلقيم من العجلتين فإنه يوجد دبرياج على كل عجلة وذلك للتحكم في تشغيل نصف واحد فقط من الآلة.

• عرض الآلة: Machine width

يتحدد عرض الآلة من خلال عدد أنابيب الزراعة، أي عدد الصفوف التي تزرع في الجرة الواحدة والمسافة بين كل صفين متجاورين.

$$B = b.n$$

حيث أن:

B = عرض الآلة، cm

b = المسافة بين أنبوبين متجاورين، cm

n = عدد أنابيب الزراعة على الآلة.

تتراوح المسافة بين أنابيب البذور ما بين (10-30 سم) ويمكن سد بعض الفتحات في قاعدة صندوق البذور المؤدية إلى جهاز التلقيم وبالتالي تتم الزراعة على مسافات واسعة تكون ضعف المسافة بين الأنابيب.

تزود آلة الزراعة براسم يعمل على فتح خط صغير في التربة التي لم تزرع وبالتالي عند العودة في الجرة التالية تسير إحدى عجلات الجرار الأمامية على هذا الخط وذلك لضمان انتظام المسافة بين الجرات وبعضها مثل السطور وبعضها.

طول الراسم يكون مساوياً للقيمة (L).

$$L = \left(\frac{A - B}{2}\right) + C$$

حيث أن:

L= طول الراسم، وهو المسافة من قرص الراسم إلى أقصى فجاج يمين أو يسار الآلة، cm

A= المسافة بين أقصى فجاج على اليمين وأقصى فجاج على اليسار، cm

B= المسافة بين عجلتي الجرار الأمامية، cm

C= المسافة بين فجاجين متجاورين على الآلة، cm

Marker - الراسم

ثالثاً: آلات الزراعة في جور- Planters

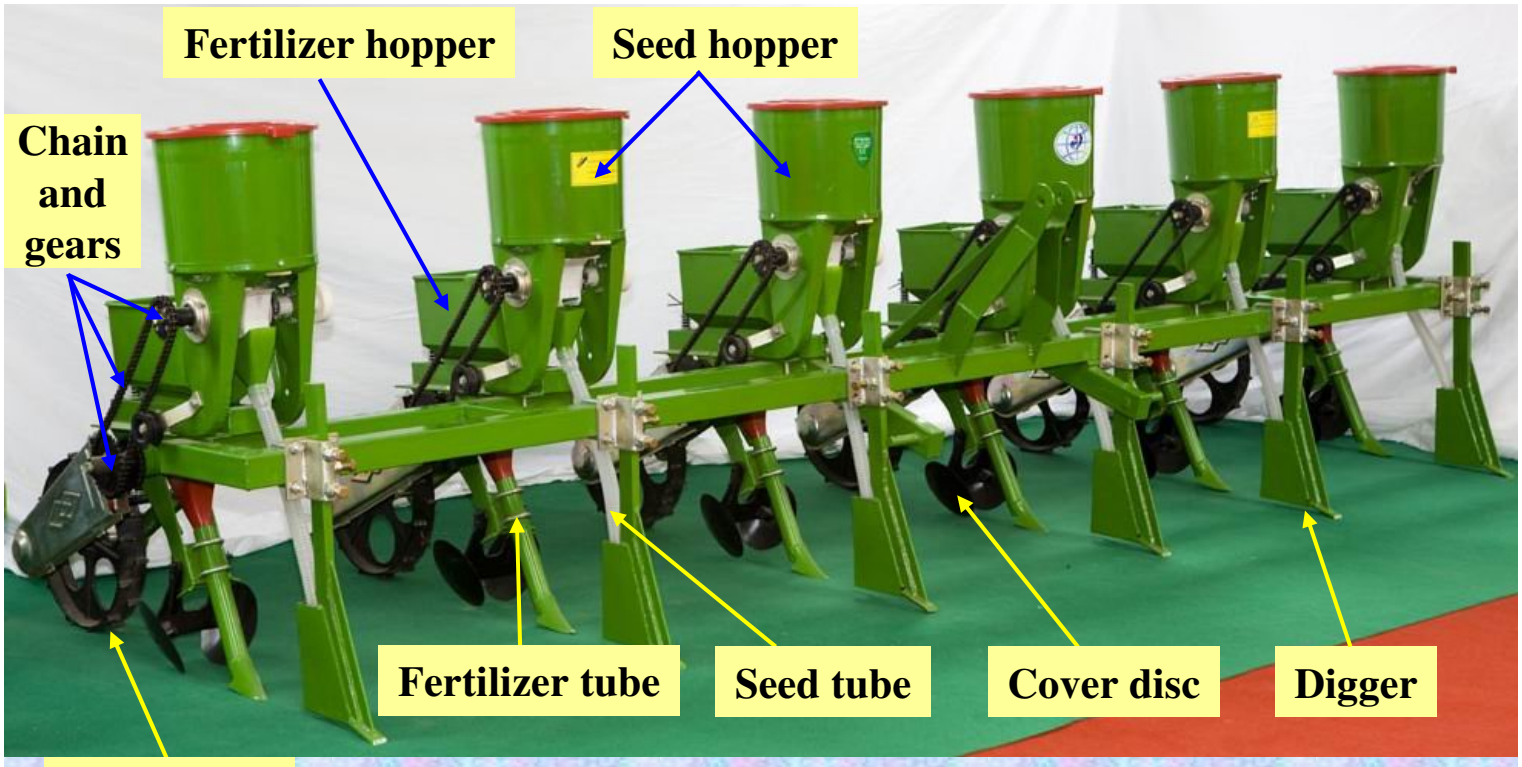
تتكون هذه الآلة من مجموعة الوحدات، كل وحدة تقوم بزراعة صف واحد، وهذه الوحدات تتكون من الأجزاء الآتية:

1- صندوق البذور: Seed hopper

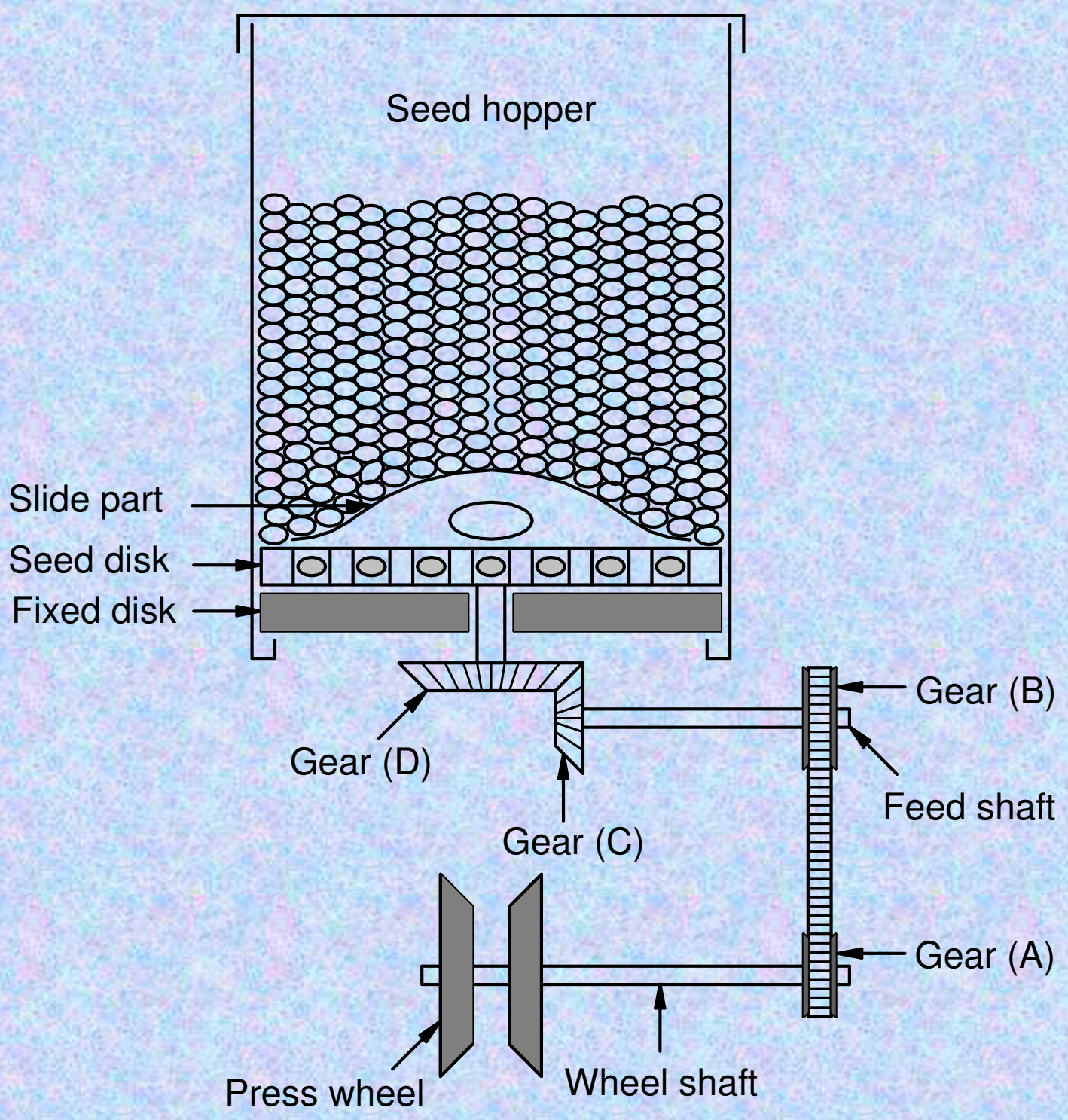
يصنع من الصاج ويكون غالباً اسطواني الشكل وهو يوجد بأعلى وحدة الزراعة ويكون له غطاء من أعلى ويركب على إطار الآلة بحيث يمكن قلبه بسهولة عند تفريغ البذور المتبقية بعد الزراعة أو عند تغيير أقراص البذور في جهاز التلقيم. يوجد سطح منزلق أسفل صندوق البذور يساعد على دخول البذور في خلايا قرص البذور الذي يدور في مستوى أفقي أسفل الصندوق.

2- جهاز التلقيم: Feed device

يستمد جهاز التلقيم حركته من العجلة الضاغطة، فتركب عجلة مسننة (A) على محور العجلة الضاغطة وعجلة مسننة (B) على عمود التلقيم وتنقل الحركة بينهما أثناء سير الآلة بواسطة جنزير. ثم تنقل الحركة إلى قرص البذور بواسطة ترسين مخروطيين (C,D)، حيث يثبت قرص البذور على محور الترس (D) ليدور بنفس سرعته أفقياً. تزود الآلة كذلك بمجموعة أخرى من العجلات المسننة (A,B) تختلف في عدد الأسنان بحيث يمكن الحصول على نسب تخفيض مختلفة بين سرعة دوران العجلة الضاغطة وقرص البذور.



(آلة الزراعة في جور)



(رسم تخطيطي لمكونات آلة الزراعة في جور)

● **عدد لفات قرص البذور (N_D) لكل لفة من العجلة الضاغطة يساوي:**

$$N_D = \frac{T_A}{T_B} \cdot \frac{T_C}{T_D}, \ rpm$$

حيث أن:

T_A = عدد أسنان العجلة المسننة (A).

T_B = عدد أسنان العجلة المسننة (B).

T_C = عدد أسنان العجلة المسننة (C).

T_D = عدد أسنان العجلة المسننة (D).

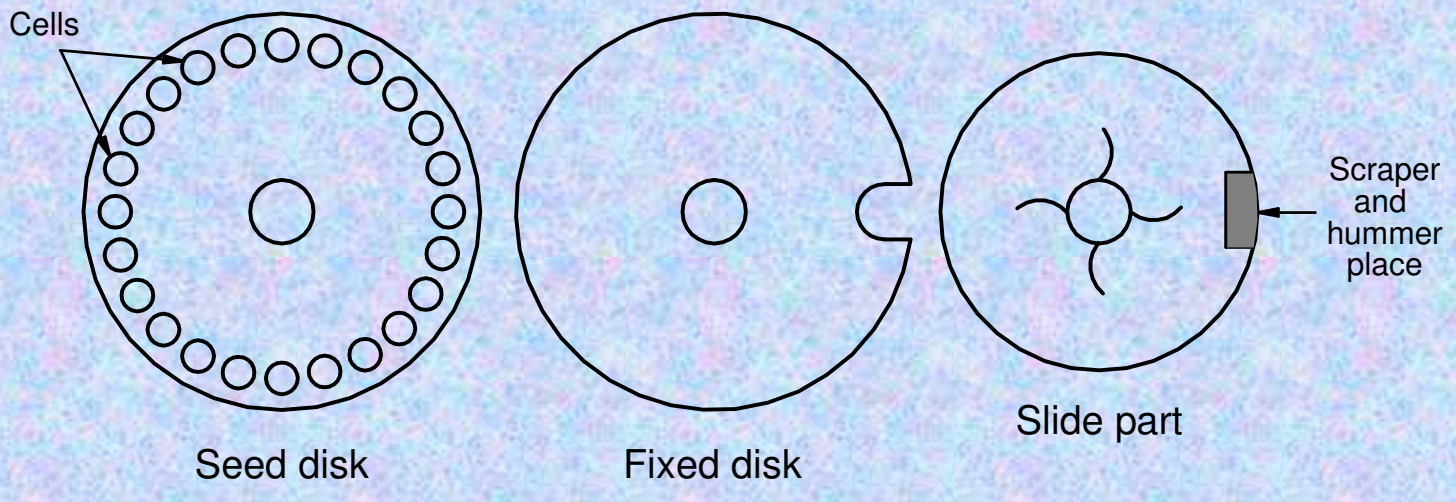
ويتركب جهاز التلقيم من الأجزاء الآتية:

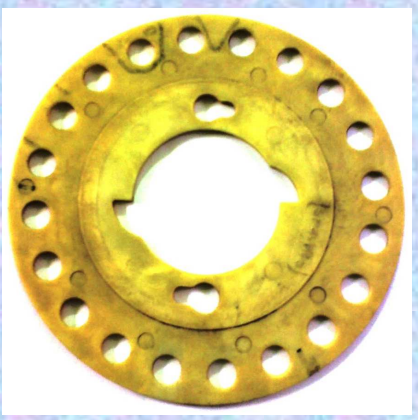
أ- قرص البذور: Seed disc

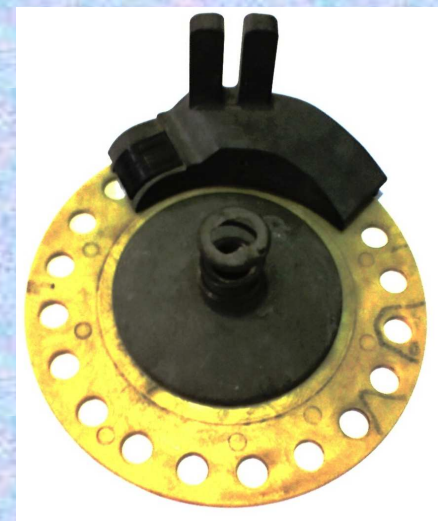
قرص من البلاستيك السميك يدور في مستوى أفقي ويوجد على محيطه مجموعة من الفتحات (الخلايا) موزعة بانتظام على الحافة الخارجية للقرص. تتسع هذه الخلايا لبذرة أو بذرتين في وضع رأسي أو أفقي، ويقع قرص البذور تحت السطح المنزلق. تزود الآلة بمجموعة من الأقراص تختلف عدد خلاياها من (2 إلى 42 خلية) ويتم اختيار المناسب منها ليسقط عدد أكبر أو أقل من البذور خلالها في اللفة الواحدة من قرص البذور حسب معدل التقاوي المطلوب للفدان. كما تزود الآلة أيضاً بعدد من الأقراص تختلف خلاياها من حيث الشكل والحجم لتناسب البذور المستخدمة أو لاستخدامها في زراعة محاصيل أخرى.

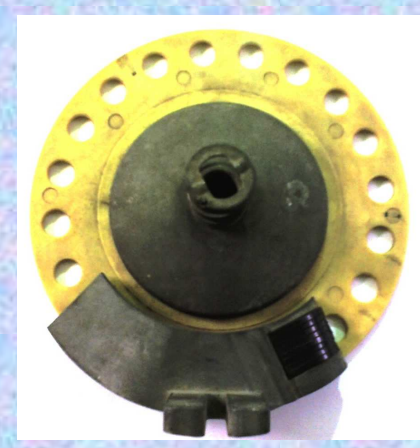
ب- القرص المصمت: Fixed disc

يركب أسفل قرص البذور مباشرةً وبه فتحة واحدة على حافته وتقع فوق أنبوب الزراعة مباشرةً. عند دوران قرص البذور فوق القرص المصمت تدخل بذرة في كل خلية وتدور معه إلى أن تصل فوق فتحة النزول في القرص المصمت فتسقط في أنبوب الزراعة واحدة تلو الأخرى على فترات منتظمة فتعطي المسافة بين البذور في الصف.









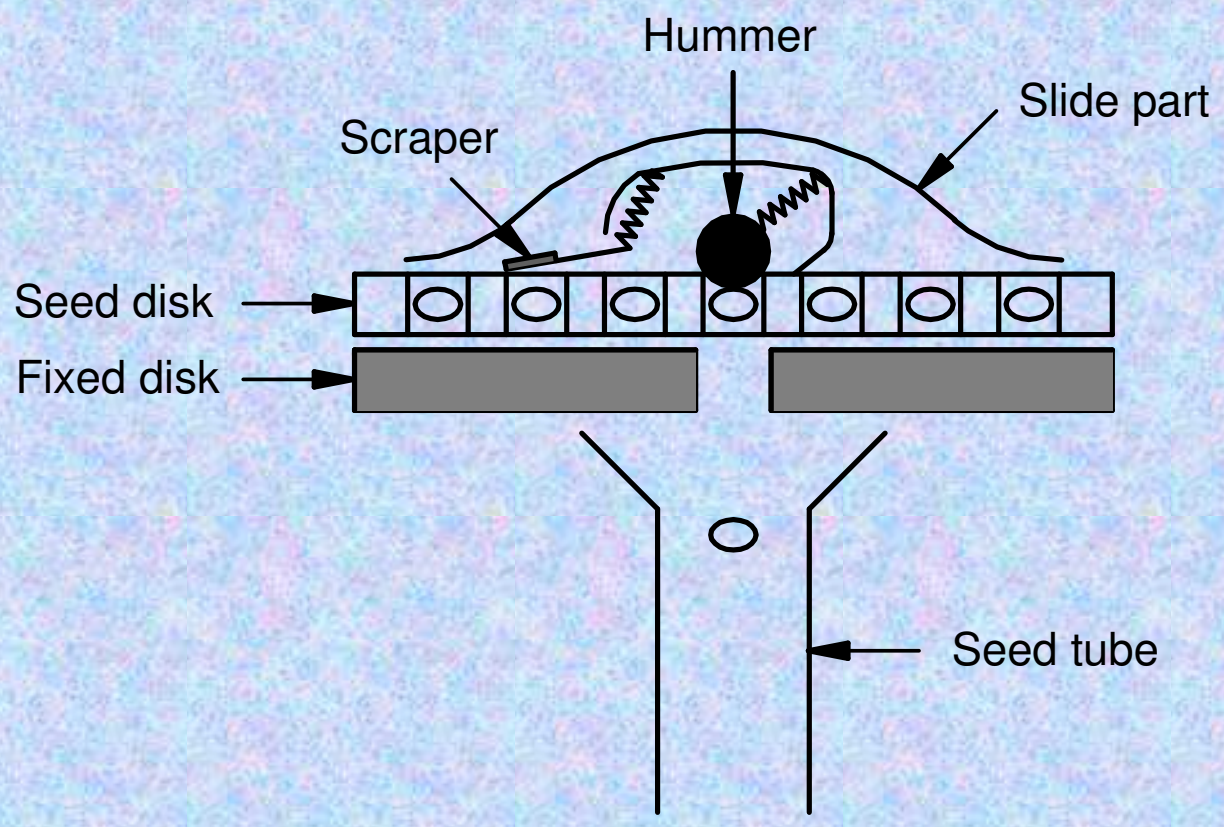
جـ- المكشطة: Scraper

تركب على حافة السطح المنزلق وفوق خلايا قرص البذور وقبل فتحة النزول في القرص المصمت وتقوم بالضغط على السطح العلوي لقرص البذور بواسطة ياي فتحتك بالقرص أثناء دورانه تحتها فتكشط أو تطرد أي بذرة تحاول الدخول مع البذرة الموجودة داخل الخلية وبالتالي نضمن عدم دخول أكثر من بذرة في الخلية.

د- الشاكوش: Hummer

عبارة عن عجلة صغيرة من الصلب ترتكز فوق السطح العلوي لقرص البذور وتضغط عليه بفعل ياي قوي، فعند مرور الخلية فوق

فتحة النزول يسقط الشاكوش قليلاً داخل الخلية ليطرق البذرة من أعلى ثم يصعد فوق سطح القرص مرة أخرى بعد مرور الخلية فوق فتحة النزول، وبذلك فإن أي بذرة يكون حجمها أكبر قليلاً من الخلية يمكن إنزالها في أنبوب الزراعة دون أن تحشر في قرص البذور بواسطة هذا الشاكوش.



(المكشطة والشاكوش)

يجب استخدام البذور بحيث تكون متقاربة جداً في الشكل والحجم، فإذا كان هناك تفاوت كبير بين أحجام البذور أدى ذلك إلى عدم دقة أداء الآلة. حيث يترتب على ذلك امتلاء أحد خلايا القرص ببذرة كبيرة وبروز جزء منها فوق سطح القرص فتنكسر بواسطة المكشطة أو قد تنحشر داخل الخلية ولا تسقط من فتحة النزول.

● عدد البذور الساقطة في اللفة الواحدة من العجلة الضاغطة (NO.S) يساوي:

$$No._S = \frac{T_A}{T_B} \cdot \frac{T_C}{T_D} \cdot n$$

حيث أن:

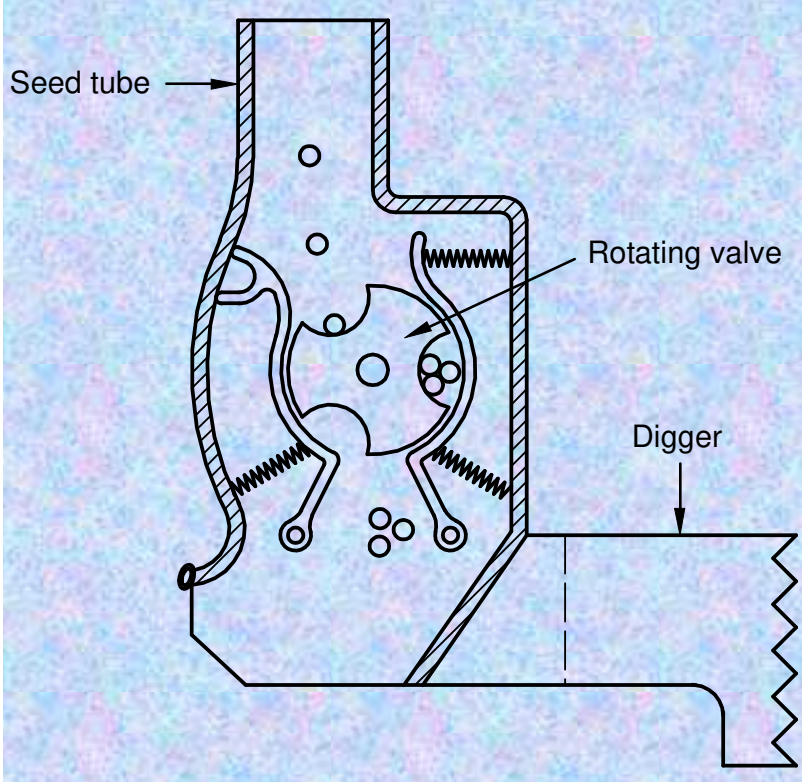
n = عدد خلايا قرص البذور.

● المسافة بين البذور في الصف الواحد (Ds) تساوي:

$$D_S = \frac{M}{NO._S} = \frac{M}{n} \cdot \left(\frac{T_B}{T_A} \cdot \frac{T_D}{T_C} \right), cm$$

وبهذا يمكن ضبط الآلة باختيار أياً من (TA , TB , n) للحصول على المسافة المطلوبة بين البذور في الصف الواحد.

وللزراعة في جور (أي زراعة أكثر من بذرة في مكان واحد) لا يسمح للبذور بالسقوط مباشرةً في الخط بل تجمع بالعدد المناسب فوق صمام قريب من قاع الخط يأخذ حركته من عمود التلقيم، وتنزل البذور إلى الجورة دفعة واحدة. هناك تصميمات مختلفة لهذا الصمام أشهرها الصمام الدائر الذي يركب أسفل أنبوب الزراعة وهو يدور في مستوى رأسي ويستمد حركته من عمود التلقيم بواسطة تروس معينة.



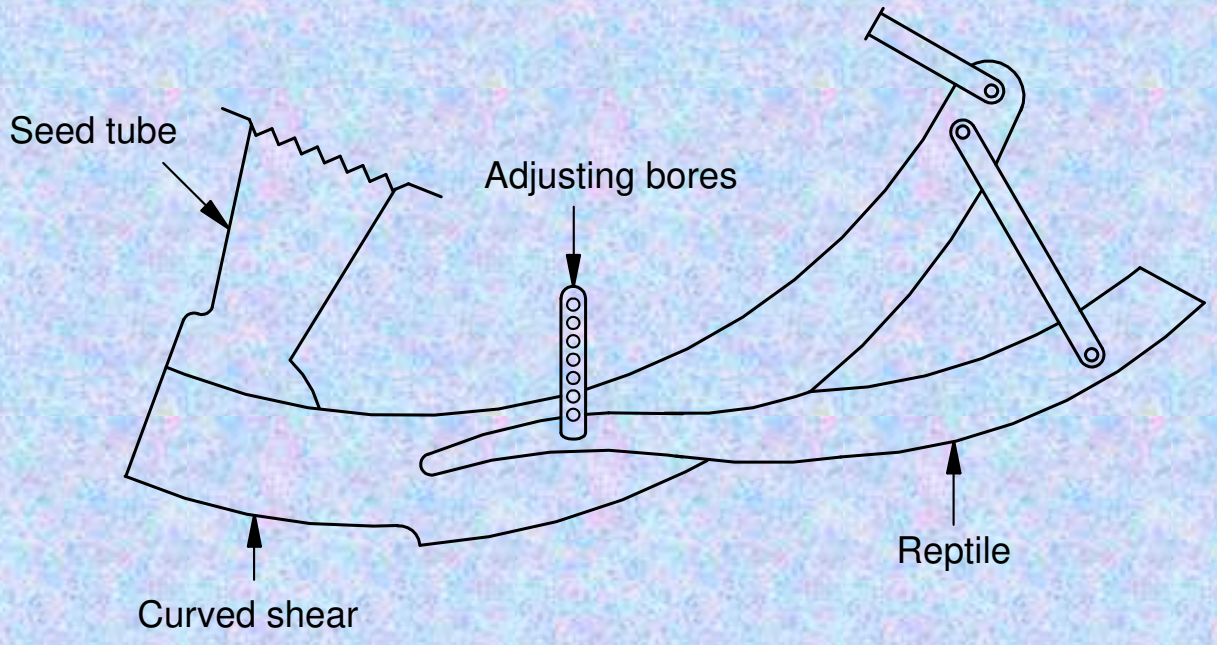
(الصمام الدائر)

3- أنبوب البذور: Seed tube

تكون ذات مقطع دائري أو مستطيل الشكل وواسعة نسبياً، حيث تسقط البذور خلالها إلى أن تصل باطن الخط، وبالتالي فإن الفتحة العليا للأنبوب تقع تحت فتحة نزول البذور في القرص المصمت والفتحة السفلى تقع خلف سلاح الفجاج مباشرةً. في حالة الزراعة في جور فإن أنبوب الزراعة يحتوي على صمام تجميع البذور الذي يمكن إبطال عمله لتقوم الآلة بزراعة البذور مفردة.

4- الفجاج: Digger

يوجد في مقدمة وحدة الزراعة ووظيفته شق الخط بالعمق المناسب لتسقط فيه البذور عبر أنبوب الزراعة. هناك تصميمات مختلفة من الفجاجات فمنها ما هو ذو قرص واحد أو قرصين، ولكن التصميم الأكثر استخداماً في آلات الزراعة في جور هو الفجاج ذو السلاح المقوس وهو مزود بزحافة لضبط العمق.



5- العجلة الضاغطة: Press wheel

تزود كل وحدة زراعة بعجلة في مؤخرتها وتسير على الأرض خلف الفجاج وهي تقوم بإعطاء الحركة اللازمة لعمود التلقيم بواسطة العجلات المسننة والجنازير، كما تقوم بتغطية البذور وكبس التربة جيداً حولها بعد الزراعة.

بعض أنواع العجلات المستخدمة في التغطية