الباب الخامس

آلات الزراعه والتسميد

الباب الخامس

الات الزراعة والتسميد

seeders , planters and fertilizer distributors

١-٥ أنواع آلات الزراعه والتسميد Types of equipment

يوجد أنواع عديده من آلات الزراعه فمنها ما يقوم بزراعه المحاصيل ذات البذور الصغيره التى تزرع بكثافه ومنها ما يقوم بالزراعة والتسميد ومنها ما يقوم بزراعه النباتات على مسافات كبيره على صفوف وبعض هذه الآلات تكون أكثر أنتظاما في وضع البذور وبعضها يحتاج إلى أن تكون الأرض ممهده تماماً بينما البعض الآخر يمكنه توزيع البذور في تربه محروثه وبها بعض القلاقيل حيث يكون لها فجاج يستطيع العمل في مثل هذه الظروف الصعبه وتستخدم آلات الزراعه والتسميد لأغراض كثيره منها :

١- وضع الكميه المحدوده من البذور أو السماد للفدان .

٢- أنتظام توزيع البذور أو السماد على مسافات متساوية وعلى صفوف أو سطور متوازية

٣- وضع البذور أو السماد على عمق منتظم في التربه .

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 أجراء بعض عمليات الخدمه للمحصول فيما بعد بطريقه آليه نتيجه لأنتظام المسافات بين النباتات .

١٠- حماية العمال من بعض الأمراض التى تصيبهم أثناء زراعه الأرز بالشتل اليدوى .

١١- الأقتصاد في كميه التقاوى وكميه الاسمده نتيجه لانتظام توزيع البذور أو السماد .

أولا : ألات البذر والزراعة
Seeders and planters

تقسيم آلات البذر والزراعه إلى ما يلى :

١- آلات نثر البذور .

٢- آلات تسطير البذور .

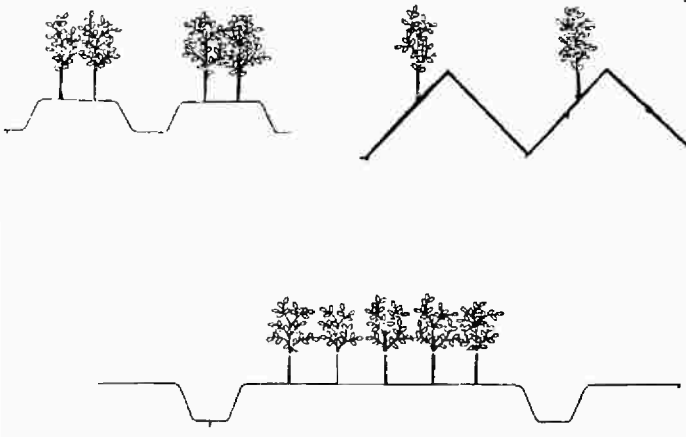
٣- آلات الزراعه في صفوف .

٤- آلات الزراعه الدقيقه أى الزراعه في نقر على مسافات متساويه بين البذور المفرده في الصف .

٥- آلات زراعه المحاصيل الدرنيه .

٦- آلات الشتل .

٧- الزراعه بشرائط البذور .

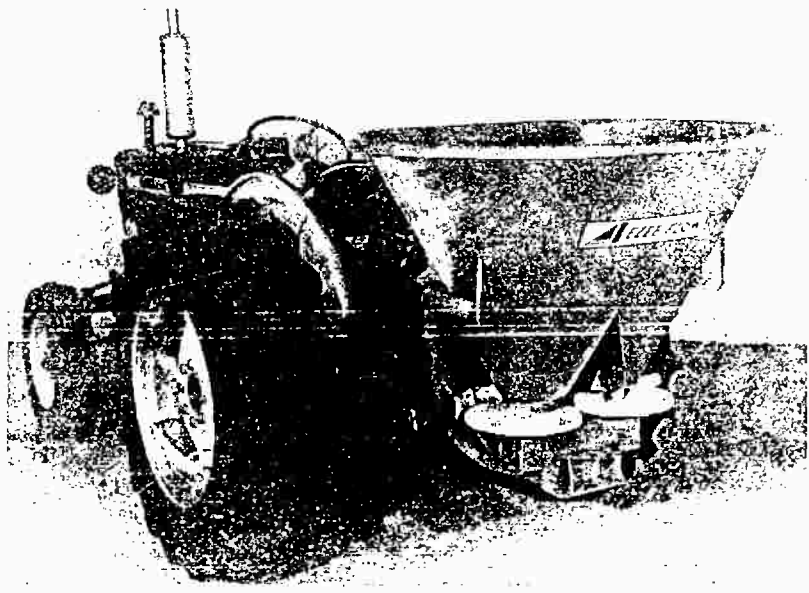


شكل (٥-١) طرق مختلفة لزراعة النباتات على صفوف أو على مصاطب .

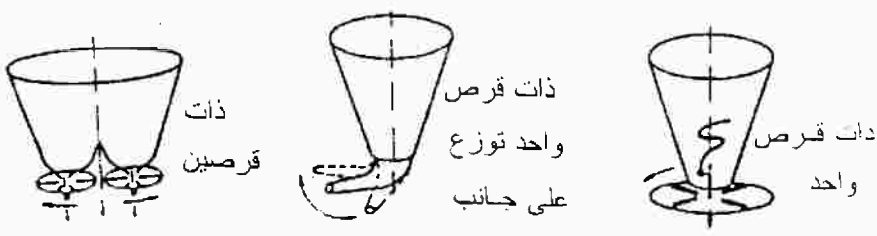
٥-٢ آلات نثر البذور

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

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

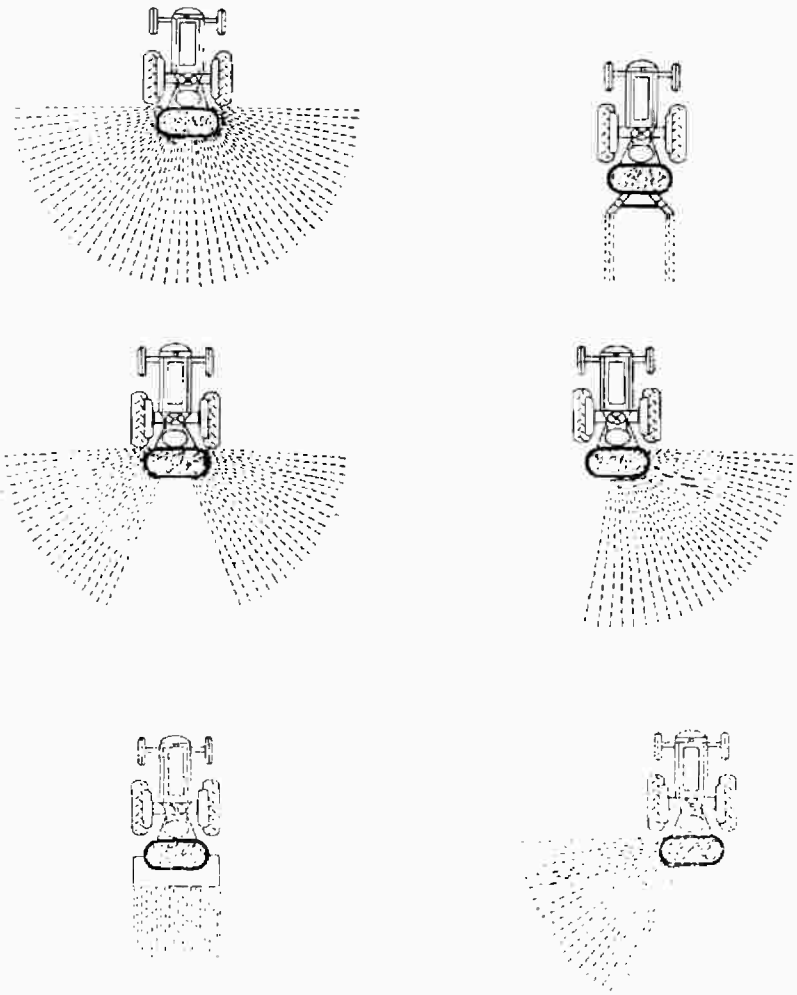


شكل (٥-٢) آلة نثر البذور ذات قرصين معلقة بالجرار يمكنها نثر السماد أو نثر الكيماويات الجافة .

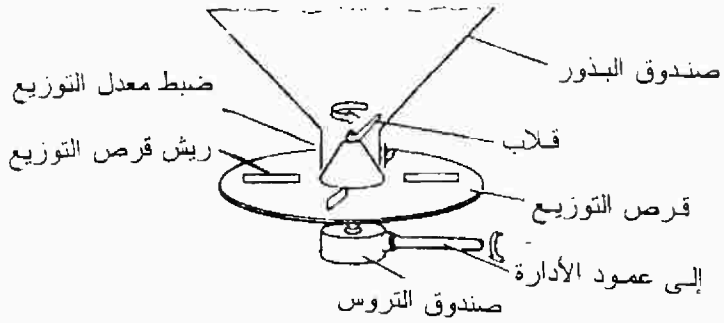


شكل (٥-٣) رسم تخطيطى لأنواع مختلفة من آلات النثر

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 الشديده ولذلك يراعى عدم أستعمال هذه الآلات في حالة وجود الرياح الشديده



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

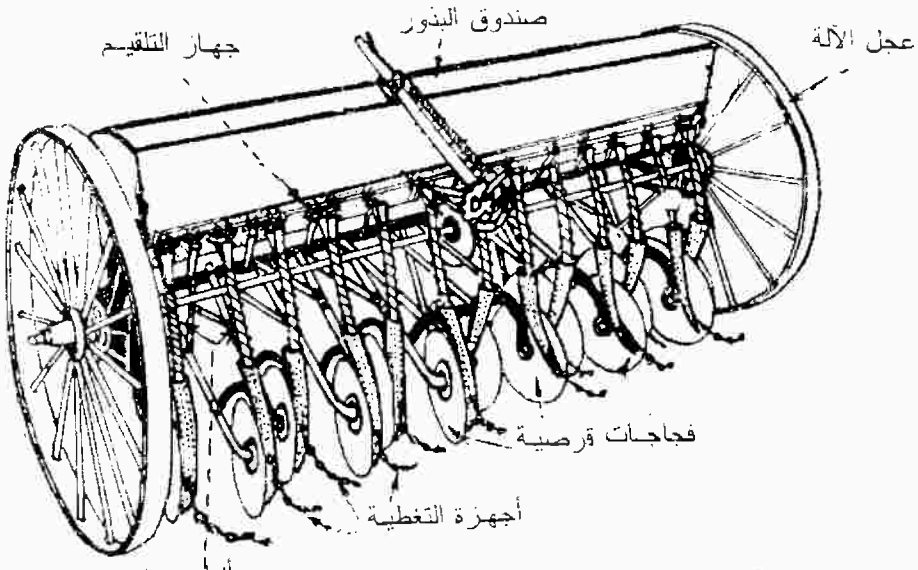


شكل (٥-٥) الأجزاء الأساسية لآلة النثر الملحقة بالجرار

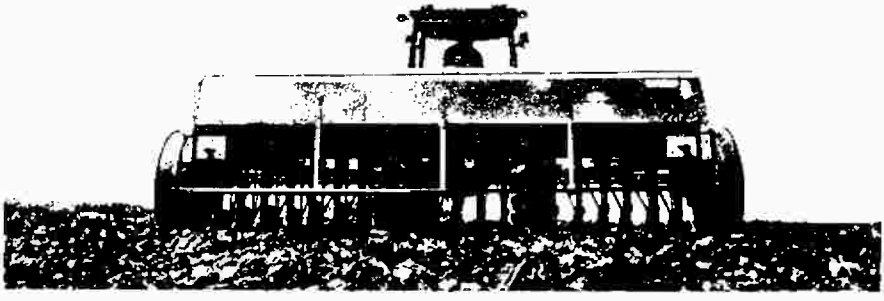
٥-٣ آلات الزراعه في سطور Seeders

آلات تسطير البذور شكل (٥-٦) ، تحقق عادة محصولاً أوفر مقارنا مع آلات نثر البذور وذلك للانتظام الكبير في توزيع البذور وعمق الزراعه ويمكن ضبط العمق والتحكم فيه لمجموعات الفجاجات خلال روافع للضبط ومع ذلك فإن كل فجاج يضغط لأسفل بفعل زمبرك ضاغط ، ويمكن رفعه مستقلا عن باقي الفجاجات 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 تركب على الآت تسطير البذور . وتسقط الحبوب من خلال أنابيب البذور على التربة وخلف الفجاجات . وقد تؤدى عمليات تسطير البذور وتوزيع السماد معاً والفجاجات الموجودة على معظم آلات التسطير من النوع القرصى المزدوج ، أو المفرد . ولكن بعضها قد يوجد عليه فجاجات عزاقة للزراعة العميقة . وتتراوح المسافات بينها من ١٢ إلى ٣٦ سنتميتراً . وتستخدم المسافات الكبيرة في حالة الزراعة العميقة .



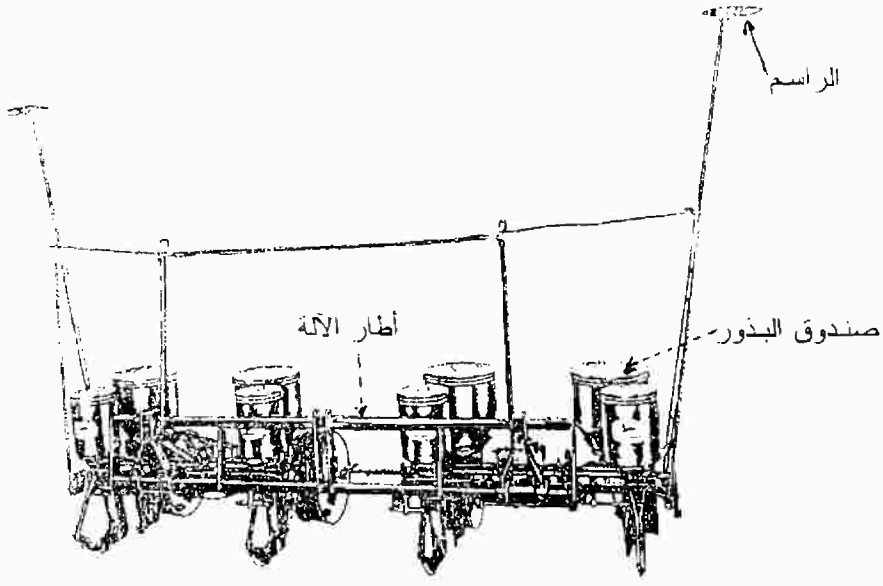
شكل (٥-٦) الـة الزراعـة فـى سطور " السطاره "



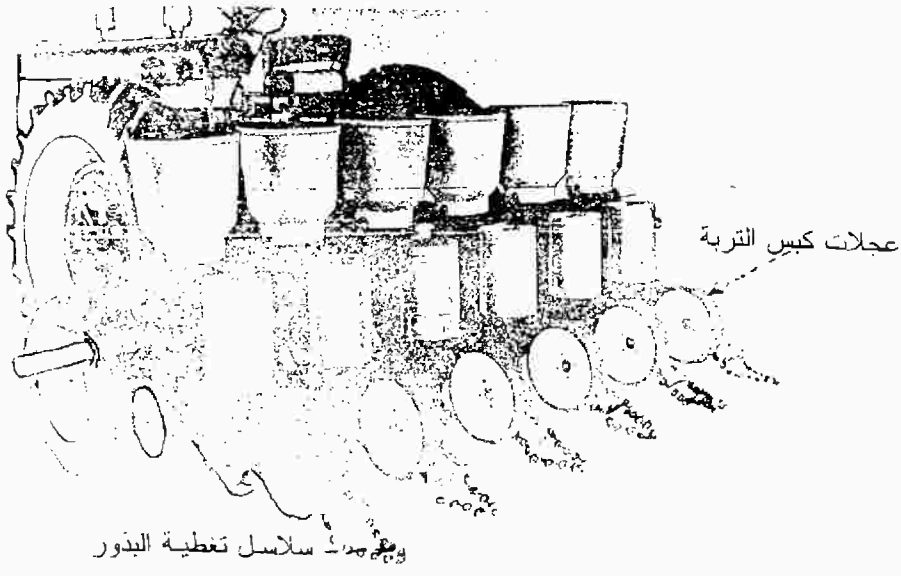
شكل (٥-٧) آلة التسطير معلقة بالجرار اثناء عملها فى الحقل .

٥- ٤ آلات الزراعة في صفوف : Planters

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



شكل (٥-٨) آلة الزراعة والتسميد فى صفوف



شكل (٥-٩) آلة الزراعة والتسميد فى صفوف ، ملحقة بالجرار مزودة بعجلات لكبس التربة بعد الزراعة

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

وجهاز التقليم فى كل وحدة يستمد حركته من دوران العجلة الأرضية ولكن قد تدار في بعض الأحيان عن طريق عجلة خاصة أو من حركة الفجاجات القرصية المزدوجة

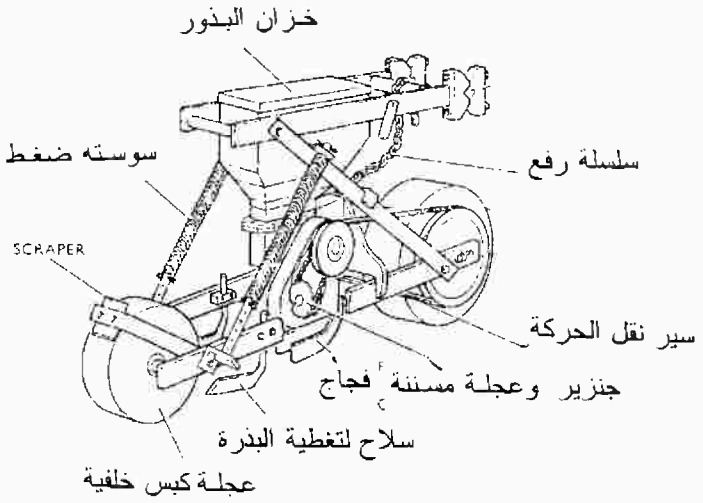
وتعلق صناديق البذور على كل وحدة لكل صف مباشر فوق الفجاج ويجب أن تكون قريبة من الأرض بقدر الأمكان وعادتا ماتكون المسافة بين صفوف الزراعة أكبر من ٥٠ سم . كما قد تركب وحدات للتسميد الكيماوى حتى يمكن وضع السماد في الأماكن المحددة بالنسبة للبذور كما يمكن تركيب وحدات لمبيدات الآفات .

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 التلقيم . حيث غالبا ما تستعمل أقراص الخلايا ويجب أن تكون البذور منقاه ومنتظمة 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 في أضيق الحدود وبالإضافة إلى خفض تكاليف الخف ، والزراعة الدقيقة تجعل توقيت عملية الخف أقل حرجا وتقلل المنافسة بين النباتات المتلاصقة قبل وأثناء الخف .

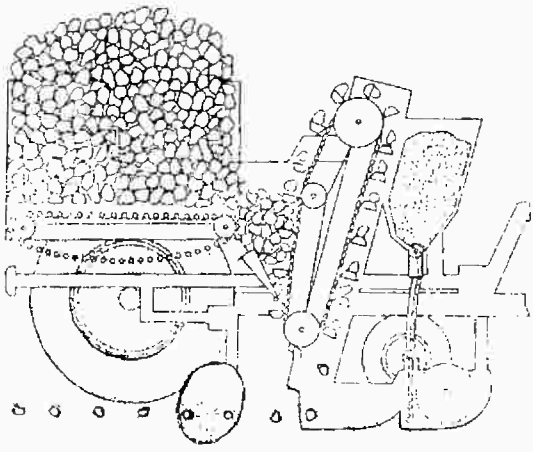


شكل (٥-١١) وحدة للزراعة الدقيقة

٥ - ٦ آلات زراعة المحاصيل الدرنية : Tubers planting

المحاصيل الدرنية مثل البطاطس تزرع بأستخدام 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 هى 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 (٥-١٢) آلة زراعة البطاطس فى صفوف .

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

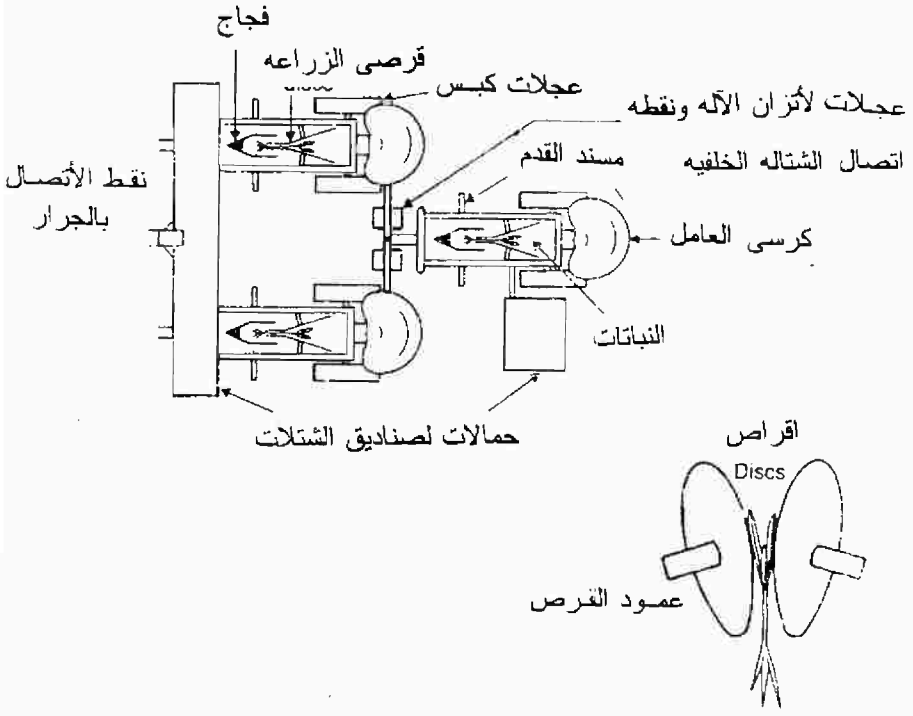
٥ -٧ آلات الزراعة بالشتل : Transplanting

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

وقـد تكـــون هـــذه الآلات غيـــر أوتـوماتيكيـــة أو أتوماتيكيـــة والآلات الغيـــر أتوماتيكية تتكون من فجاج ووسيلة لحمل شتلات النباتات ومقاعد منخفضـة للعمـال لمناولـة الشتلات ووضعها مباشـرة فـي الأخـدود وعجـلات ضاغطـة أو أقـراص ضاغطـة لتغطيـة الجذور وكبس التربـة حولهـا . وعـادة مـاتزود الآلـة بخـزان للمـاء وعليـه صمامـات إمـا للاستعمال المتقطع حول كل نبات أو بطريقة مستمرة على طول الصـف . ويضبـط العـامل المسافة بين الشتلات بالاستجابة عند سماع إشـارة صوتيـة ميكانيكيـة مـن الآلـة ويوجـد فـي بعض آلات الشتل وسائل نقل ميكانيكية للشتلات التى يتم تغذيتها بـاليد والتـى تضـع النبـات أوتوماتيكياً في الأخدود . ويسمح هذا الترتيب بالعمل في وضع أكثر راحـة للعـامل ويميـل إلى انتظام المسافات بين الشتلات .

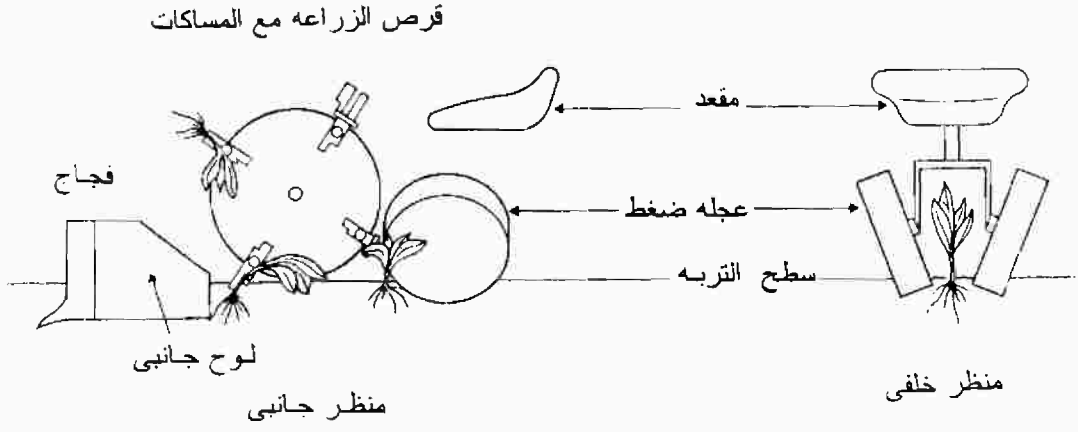
ويوجد الأن آلات شتل أوتوماتيكية يابانية **transplanter** تعمل في مصر بنجاح فـي زراعة الأرز حيث يتم شتل نباتات الأرز فـي أوعيـه خاصـه بهذه الآلات وعنـد مـا تصـل النباتات إلى العمر الذى تشتل فيه يتم نقلها على الآله وتنقل الأوعية علـى الآلـه أوتوماتيكيـا واحده تلو الأخرى وكل وعاء يتم زراعة النباتات الذى بداخله أوتوماتيكيا وبأنتظام كبير .

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

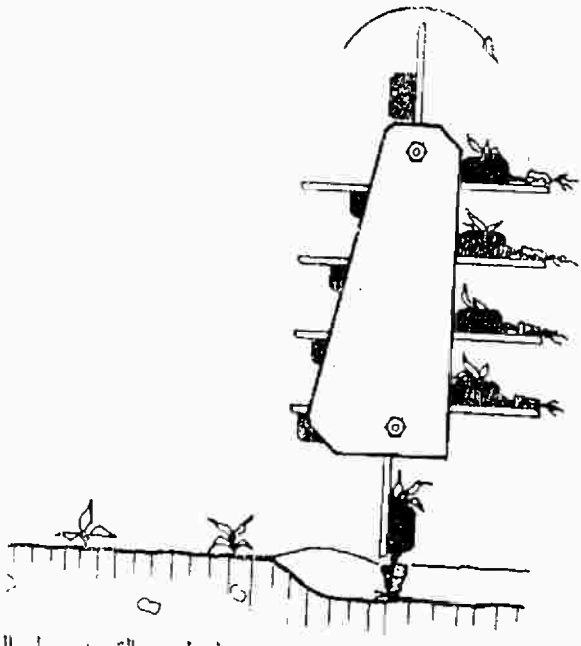


منظر امامى لأقراص زراعه الشتلات

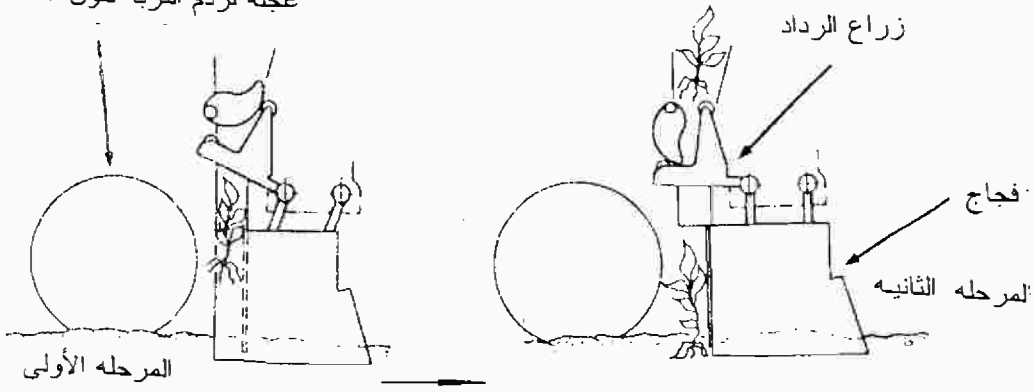
شكل (٥-١٤) آله زراعه بالشتل غير اتوماتيكيه ذات ثلاث صفوف .



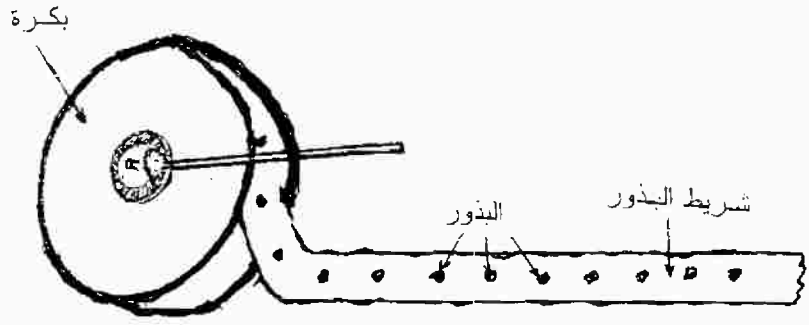
شكل (٥-١٥) الأجزاء الرئيسيه للشتاله .



شكل (٥-١٦) أحدى نظم الزراعه بالشتل للنباتات المكشوفه الجـذور أو النباتـات ذات الجذور المغطاه بكتله من التربه .حيث يتم وضع الشتلات فـى التربـه بلطف .



شكل (٥-١٧) طريقه للزراعه بالشتل بواسطه زراع ارتداد .حيث يتـم مسك النبـات فى الفجاج فى المرحله الأولى حتى يتحرك الـرداد للأمـام وفـى نفس الوقت يتحرك الفجاج للأمام (فى المرحله الثانيه) ويسقط النبـات فـى التربه وفى نفس الوقـت يسقط نبات أخر إلـى الفجـاج ليكون جهـاز للزراعه بعد تحرك الرداد وهكذا



شكل (٥-١٨) نموذج معملى للزراعة بشرائط البذور

٥-٨ الزراعه بشرائط البذور Seed - tape planting

فى هذه الطريقة يتم وضع البذور المفرده 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 (٥-١٨) وفى 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 الخضر الأخرى ويعتبر الشريط غالى الثمن ، كما أنه يتطلب إجراء عمليات تمهيدية ضرورية للتربة . وهذه الطريقة تتطلب كمية كبيرة من الشرائط للفدان الواحد ، وخاصة إذا ما كانت المسافة بين الخطوط ضيقة . ويصعب التحكم بدقه في عمق الزراعة ولكن ممكن أن تتم عملية الزراعة على سرعة أمامية عالية نسبياً .

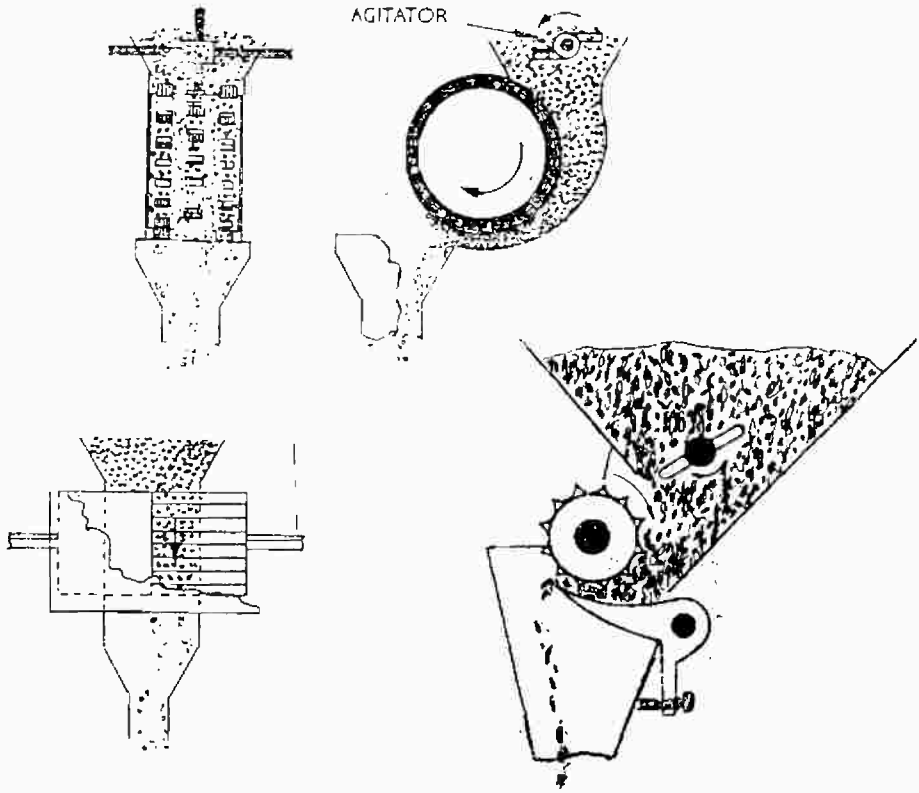
ونتيجة لأنتشار عملية الزراعة بأستخدام آلات الزراعة بالنثر أو في سطور أو في صفوف وأهمية أستخدام هذه الآلات في مصر سنتكلم عن الأجزاء الاساسية في هذه الآلات

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

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

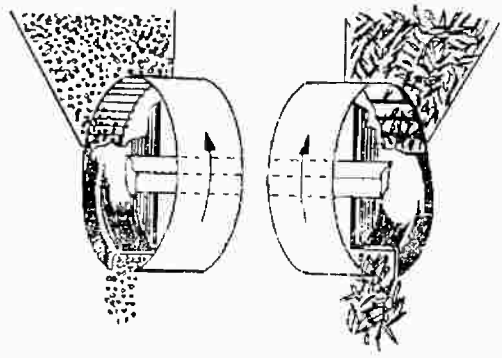
أولا : أجهزة التلقيم المستمر Bulk- flow seed metering devices

توجد أنواع عديده من أجهزه التلقيم وأكثر هذه الأنواع أنتشارا أجهزة التلقيم المستمر للبذور والتى تعطى نوعاً من الأستمرارية في انسياب البذور وتستخدم أجهزة التلقيم ذات الاسطوانات المموجة وذات المجرى الداخلى المزدوج شكل (٥-١٩) إلى حد ما ومع آلات الزراعة على خطوط ولكنها تستعمل أساساً لعمليات تسطير الحبوب وعموماً تفضل أجهزه التلقيم ذات الاسطوانات المموجة على الأنواع ذات المجرى الداخلى المزدوج



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

وذلك عند تداول بذور صغيرة نسبياً وقد تستعمل أجهزه التلقيم ذات المجرى الداخلى المزدوج مع البذور الكبيرة والصغيرة ايضاً ويتم التحكم في معدل تلقيم البذور في هذه الأجهزة على حسب نوع الجهاز فإما ان يتم بتحريك الأسطوانة المموجه محوريا لتغيير المقدار المعرض منها للبذور في صندوق البذور وأما بتغيير نسبة السرعة بين عجلة الأرض وعمود التلقيم .



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

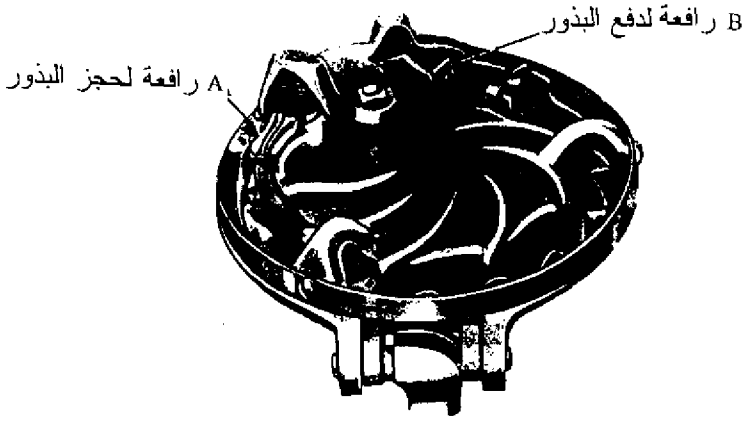
وتحتوى آلات نثر البذور عادة على جهاز تلقيم ذى فتحة ثابتة . ويتم التحكم في معدل التلقيم بأختيار مقاس الفتحه المناسب وتمنع القلابات تراكم البذور فوق الفتحة وتقلل من تأثير ارتفاع الحبوب داخل الصندوق على معدل الانسياب وتتوفر لهذه الآله العديد من الأقراص التى تحتوى على مدى واسع من الثقوب المختلفة لتناسب حجم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

ثانياً : أجهزة تلقيم البذور المفرده 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 مفرده وعموما يمكن تقسيم هذه الأنواع إلى ما يلى :

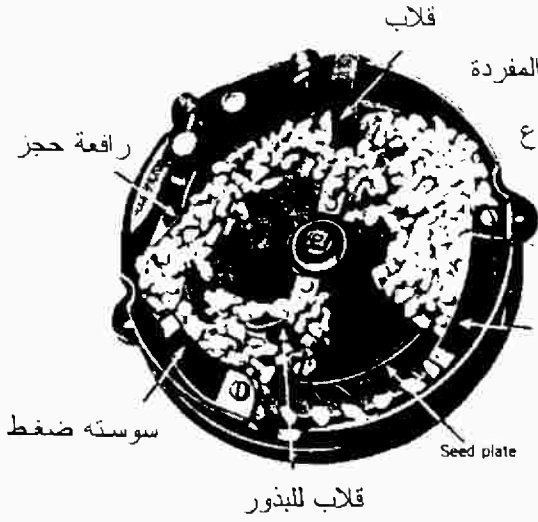
١- الأقراص الأفقية ذات الخلايا :

الأقراص الأفقية ذات الخلايا من الأمثلة الشائعة لأجهزة التلقيم المفرد ويوجد نوعان لهذه الأقراص شكل (٥- ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣) فإما أن تكون الخلايا على محيط القرص أو تكون في شكل ثقوب دائرية أو بيضاوية موزعة أيضاً على محيطه . وتمثل الحلقة الثابتة على محيط القرص جزءاً من جدار الخلية فهى لذلك يجب أن تكون محكمة الغلق لكى 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 .

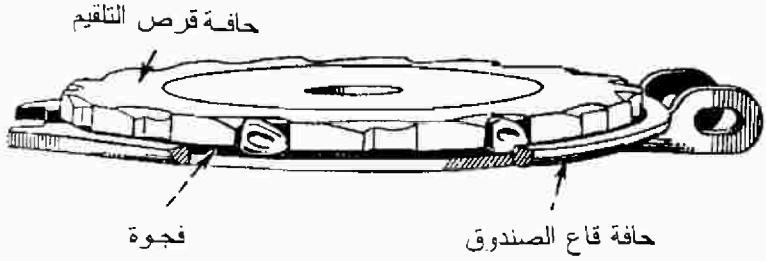


شكل (٥-٢١) جهاز تلقيم البذور المفردة ذات القرص الأفقى يحتوى على خلايا على حافة القرص

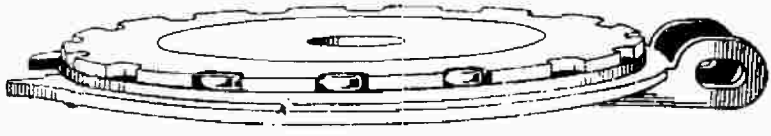
ويوجد على هذه الأقراص رافعة متصلة بزمبرك لحجز البذور الزائدة عن حجم الخلايا أثناء تحرك القرص تحتها وتوجد رافعة أخرى لدفع البذور للسقوط إلى أنابيب البذور .



شكل (٥-٢٢) جهاز تلقيم البذور المفردة ذات القرص الأفقى وهو عبارة عـن قـاع صندوق البذور



البذور على البعد الأوسط لها .



البذور على أقل بعد لهـا

شكل (٥-٢٣) جهـاز تلقيـم البـذور المفردة ذات القـرص الأفقـى

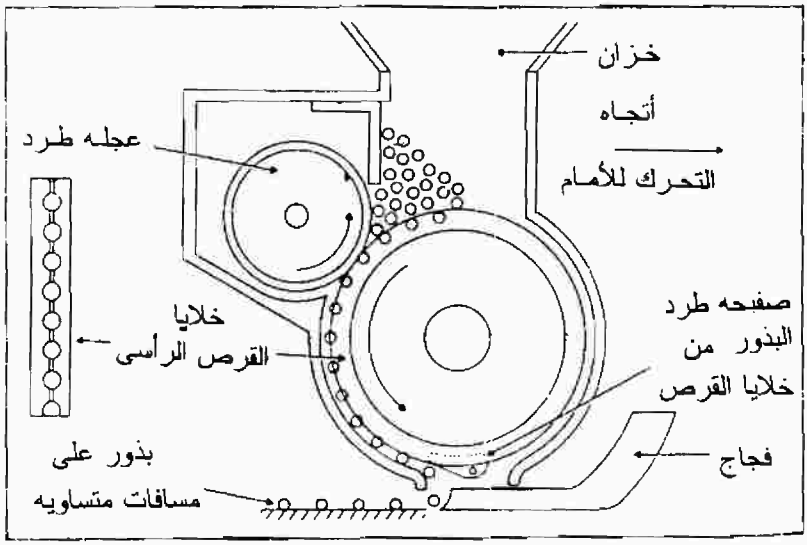
٢- الأقراص المائلة ذات الخلايا :

يكون فيها قرص البذور مائلاً ويحتوى على أقداح 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 التلقيم في شكل (٥-٢٤)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 التلقيم .

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

٣- الأقراص الرأسية ذات الخلايا

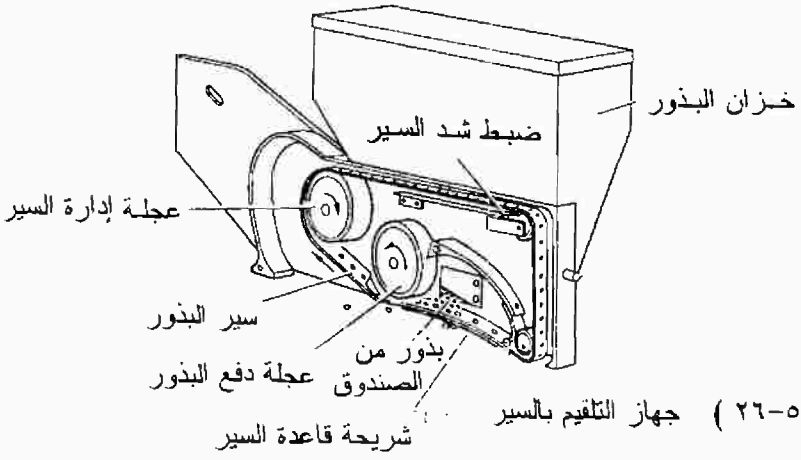
كثيرا ما تستعمل أجهزة تلقيم ذات أقراص رأسية دوارة كالمبينة في شكل (٥-٢٥) للزراعة الدقيقة وبعض الوحدات قد لا يوجد بها أنبوبة البذور وبذلك توضع الأقراص الدوارة أقرب ما يمكن إلى التربة حيث تسقط البذور مباشرة إلى الأخدود .



شكل (٥-٢٥) الأقراص الرأسيه ذات الخلايا

٤- جهاز التلقيم بالسير :

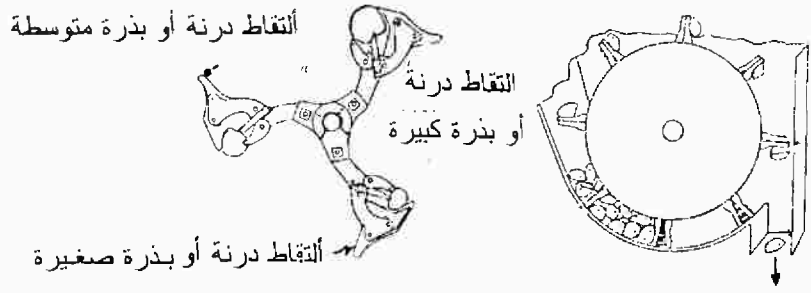
يستعمل للتسطير الدقيق وهو يحتوى على سير به خلايا بحجم يناسب البذور شكل (٥-٢٦) وتدخل البذور من الخزان إلى السير وتبقى البذور عند مستوى معين . ويتحرك السير في اتجاه عقرب الساعة بينما يدور قرص آخر في اتجاه مضاد ، ويسمى طارد للبذور حيث يحجز البذور الزائدة وبالتالى يعمل على وجود بذرة واحدة في كل خلية . وتتحرك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



شكل (٥-٢٦) جهاز التلقيم بالسير

٥- جهاز التلقيم 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 أزرع قطرية تدور بفعل كامة وتعمل هذه الأصابع على الإمساك ببذرة أو أكثر عند مرورها خلال خزان البذور وتتحرر 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 تلقيم ذات اصابع الألتقاط

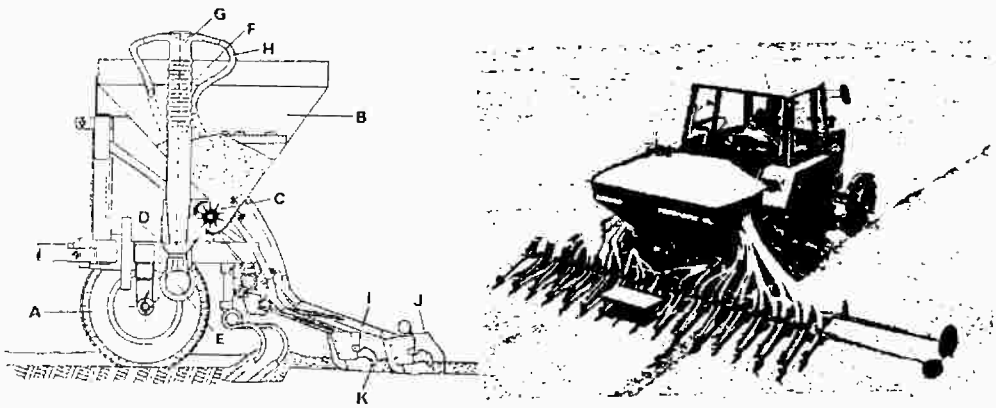
٦- أجهزة التلقيم بضغط الهواء

ونظام التقليم بضغط الهواء يحتوى على اسطوانة تدور عن طريق عجلة الأرض للآلة وعليها صفوف من الجيوب المثقبة . 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 المثقبة 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 الثقب مما يسبب سقوط البذرة إلى مجارى أنابيب البذور . وتستعمل اسطوانة مختلفة لكل نوع من البذور .

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

٧- أجهزة التلقيم بتفريغ الهواء

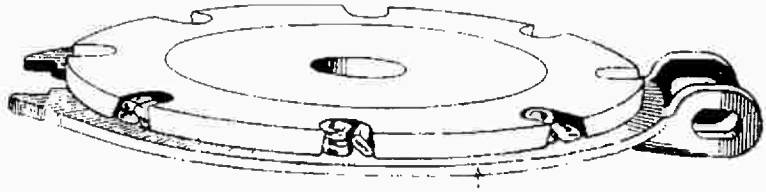
معظم هذه الأجهزة تتكون من طلمبة تفريغ هواء مركزية وصمامات لكل فتحة التقاط البذور وسداد محكم بين أنابيب البذور وجهاز الالتقاط الدوار . ويوجد نظام يتكون من كامات وزمبركات لأحداث التفريغ اللازم فى الوقت المحدد لجذب البذور من صندوق البذور . وأداء أجهزة التلقيم بالتفريغ فعال حتى مع البذور الصغيرة وذات الأشكال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



شكل (٥-٢٨) آلة زراعة ذات جهاز تلقيم بضغط الهواء A - عجلة الأرض - B خزان البذور C- جهاز التلقيم 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 للتوقفات .

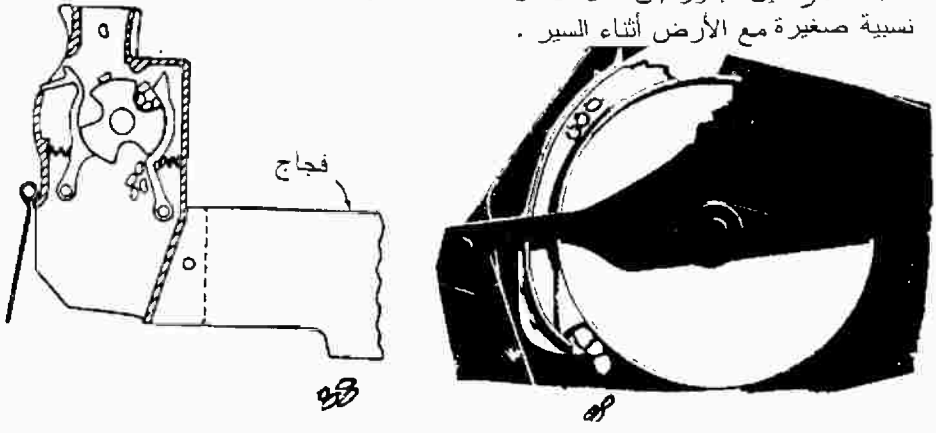
ثالثاً : التلقيم المجمع Hill dropping

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 أخر من أجهزة التلقيم 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 التلقيم المتقطع ويمكن أستعمالها أيضاً للتقليم المجمع .



صفيحة قاع الخزان

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



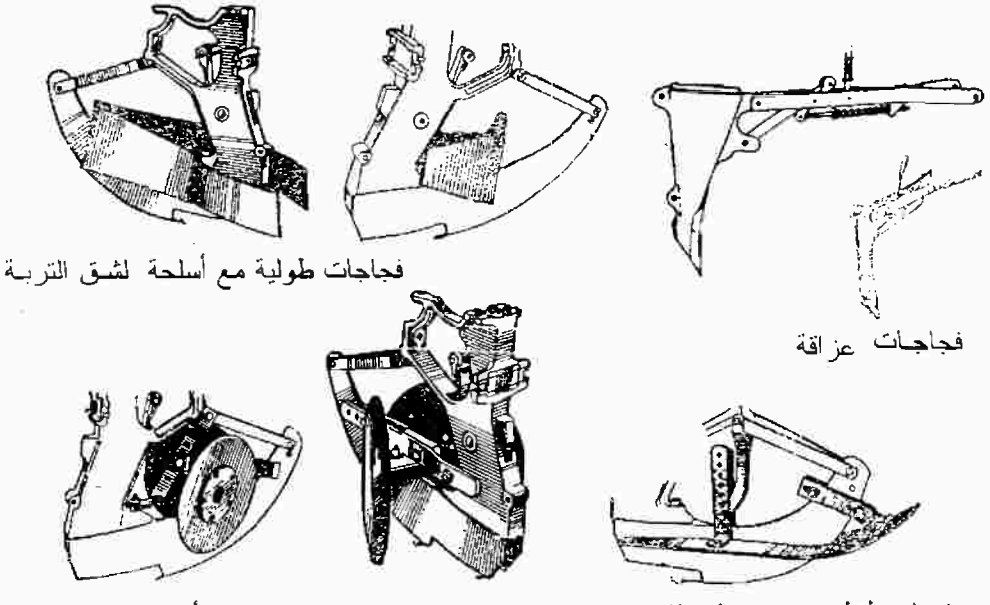
شكل (٥-٢٩) أجهزة تلقيم البذور فى مجموعات

٥-١١ أنواع فجاجات آلات الزراعة Types of furrow openers

يوجد العديد من أنـواع الفجاجات ويتم تحديد نـوع الفجـاج المناسب طبقاً لعمق الزراعه المطلوب ونوع المحصول ونوع التربة ونسـبة الرطوبـة بهـا وكميـة ونوعيـه بقايـا النباتات بها والحشائش حيث أن بعض المحاصيل يمكنها تحمل مدى واسـع مـن التغير فـي عمق الزراعة وبعضها حساس لذلك . ويمكن تقسيم أنـواع االفجاجـات كما يلى :

١- الفجاج الطولى

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



فجاجات طولية مع أسلحة لشق التربـة

فجاجـات عزاقة

فجـاج طولـى على هيئة حذاء

إفجاجات طولية مـع أقراص

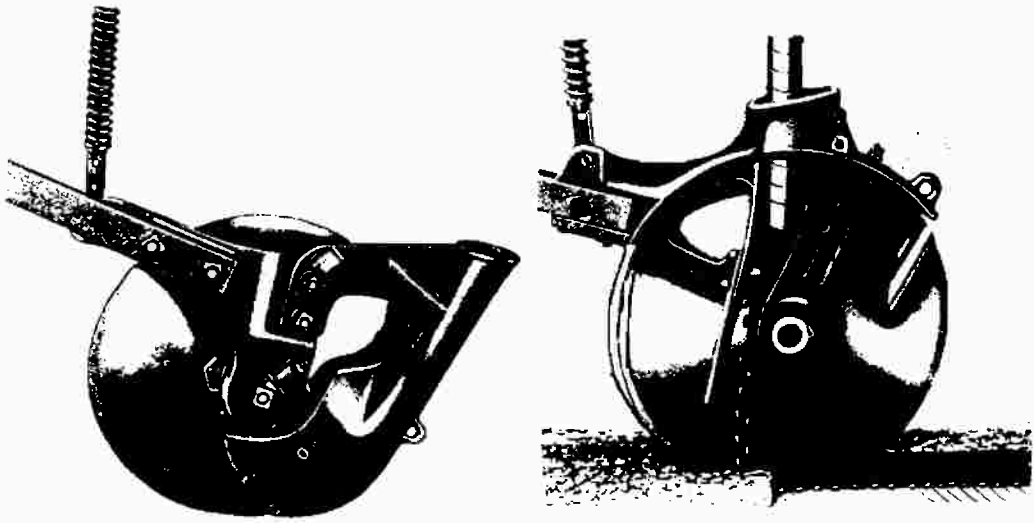
شكل (٥-٣٠) أنواع فجاجات مختلفة

٢- الفجاج العزاق :

ويزود الفجاج العزاق بياى للحماية من الكتل المتصلبة وهو مناسب للأراضى المتحجرة أو الملينة 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 للاراضى التى بها أعشاب أو الصلبة نسبياً وهى جيدة الاداء في الاراضى اللزجة حيث يمكن أن تظل نظيفة بوضع مكاشط عليها وتعتبر الفجاجات المفردة القرص والمستخدمة على آلات التسطير أكثر كفاءة لاختراقها للتربة



شكل (٥-٣١) فجاجات قرصية لآلات الزراعة

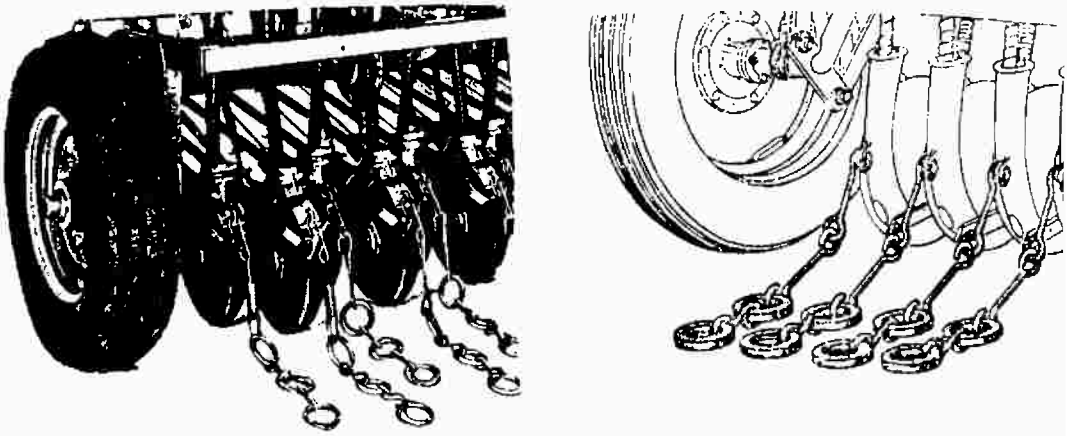
وقطع الأعشاب عن تلك المزدوجة القرص . أما الفجاجات المزدوجة القرص فهى مناسبة جداً للزراعة المتوسطة والبسيطة العمق وخاصة تلك البذور الحرجة في متطلبات زراعتها بالنسبة لعمق الزراعة وذلك لأنه يمكن التحكم في العمق بدقة بتركيب وحدات خاصة بذلك.

٥-١٢ وسائل تغطية البذور : Covering devices

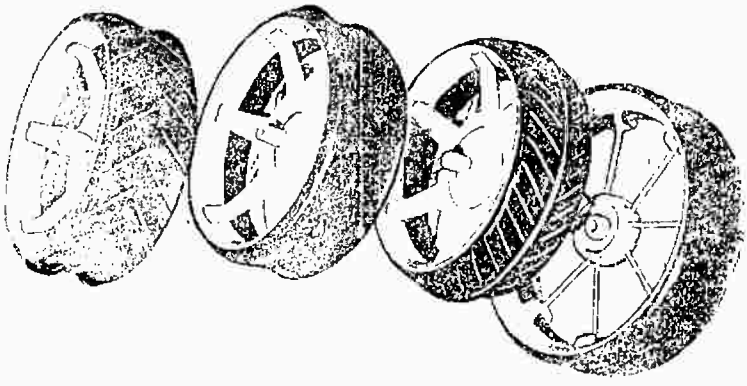
وسيلة تغطية البذور تقوم بتغطية البذور بالتربة الرطبة مع ضغط التربة حول البذرة ثم تترك التربة فوق الخط مباشرة في صورة مفككة لتقليل فرصة تصلب القشرة

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

والسلاسل البسيطة المسحوبة والتى تغطى البذور بتربة مفككة تعتبر جيدة في حالة تسطير البذور تحت معظم الظروف عندما توجد نسبة عالية من الرطوبة فى التربة . وفى الاراضى الرملية المفككة تستعمل عجلات ضاغطة وهى تعطى زيادة في عدد النباتات في



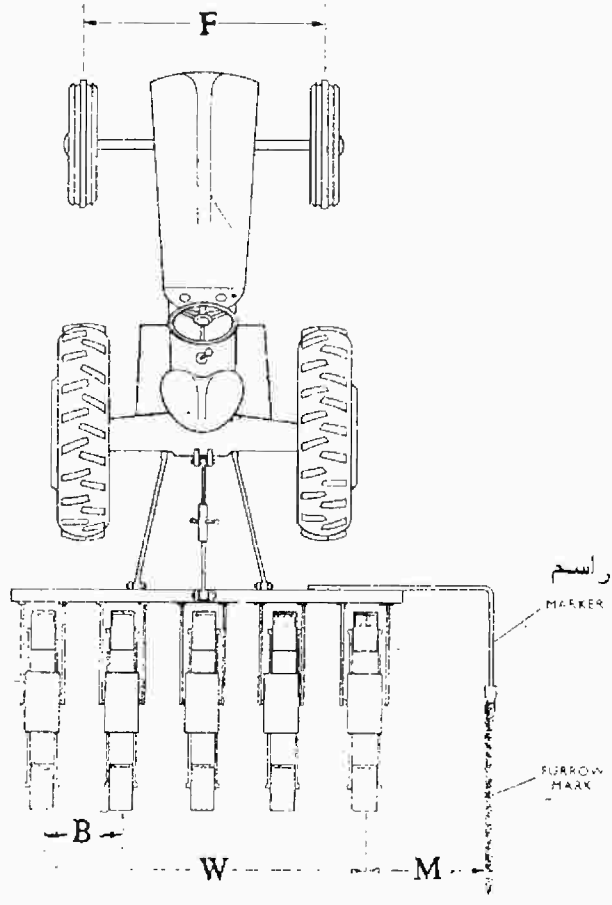
شكل (٥-٣٢) أنواع مختلفة من أجهزة التغطية .



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

الحقل وفى المحصول وذلك في المناطق التى تكون فيها الرطوبة عاملاً محدداً مثل المناطق التى يزرع فيها الشعير على المطر في الساحل الشمالى 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 سميكة خلف الفجاج لتضغط البذرة قبل تغطيتها فتحسن من ظهور البادرات وخاصة في زراعة القطن . وهذه العجلات تكون غير منفوخة ولذلك تكونة مرنة ولاتلتصق بها التربة أثناء الزراعة .



شكل (٥-٣٤) تحديد طول الراسم فى آلة الزراعة فى 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 جانبى الالة ليساعد السائق على عدم تداخل صفوف الزراعة والرسم يتم ضبطه طبقاً لأبعاد الجرار ويتم إيجاد طول الراسم كما يلى :-

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

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

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

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

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

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- التدريج 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 وتتكسر بمرور القرص عند رافعة حجر البذور . ومن ناحية أخرى البذور الصغيرة جداً تسمح بوجود أكثر من بذرة في الخلية أو تتكسر البذرة العلوية بفعل رافعة حجز البذور ولذلك تدريج البذور يجنبنا هذه المشاكل .

٢- إزالة بعض الزوائد المتعلقة بغلاف البذور :

بعض البذور يكون لها زوائد فلينية تعيق تداول هذه البذور في آلات الزراعة مثل بذور البنجر الفردية حيث تكون هذه البذور على شكل رقائق . ولها محيط خارجي فليني حشن . وتتم عملية الإعداد بواسطة مقشر بذور . وعملية الاعداد تزيل الكثير من المادة الفلينية 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 الكروى لتكون ملائمة أكثر للمرور في أجهزة التقليم . ويجب أن تكون مواد تغليف البذرة متينة بالقدر الذى تتحمل معه تداولها ونقلها ومسامية بالقدر الذى يسمح بتنفس البذرة بداخلها . وسريعة الامتصاص لرطوبة التربة لتشجيع الإنبات وظهور البادرة .

٤- إزالة الزغب :

بعض البذور يكون عليها كمية من الزغب تعيق جهاز التلقيم عن العمل الجيد وبالتالى لايكون 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 كيماوياً لإزالة الزغب يصبح من الممكن تداولها بنفس نوع وحدات الزراعة المستعملة مع محاصيل الصفوف الأخرى ، ويمكن الحصول على معدلات زراعة أكثر انتظاماً مقارنتاً 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 .

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

١-معايرة آلات الزراعة. :

تجرى عملية المعايرة Calibration للآلة 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 فى خطوات كما يلى :-

أ- يتم رفع الالة 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 (٣,١٤ × القطر) .

جـ- نحسب المسافة التى تسيرها الآلة لزراعة فدان واحد وهذه المسافة تساوى الأتى :-

$$\text{المسافة بالمتر} = \frac{٤٢٠٠}{\text{عدد الفجاجات} \times \text{المسافة بين كل فجاجين متجاورين م}}$$

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

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

هـ – نربط شريط على إطار العجلة وندير العجلة عُشر (١ ÷ ١٠) 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 التلقيم وأعادة المعايرة مرة أخرى إلى أن يكون الوزن الكلى المحبوب الناتجة بعد ضربه فى ١٠ مساوى للقيمة المطلوبة لزراعة الفدان .

٢- أختبار الآت الزراعة 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 التقليم بما فى ذلك انبوبة البذور . وتستعمل الأجهزة الحساسة للضوء والوحدات الاليكترونية لتسجيل مسار وعدد البذور الساقطة .

ومن أهم العوامل التى تقدر لدراسة أداء جهاز التلقيم هو نسبة ملء الخلايا . وتعرف نسبة ملء الخلايا بأنها العدد الكلى للبذور المنصرفة مقسومة على العدد الكلى للخلايا التى تمر على نقطة التصرف وتبعاً لهذا التصرف فان ١٠٠٪ نسبة ملء لاتعنى بالضرورة أن كل خلية احتوت على بذرة واحدة لأن الخلايا الفارغة قد تكون عوضت بعدد من البذور لملء خلايا اخرى بعدد أكبر من البذور .

وغالباً مايعبر عن أداء أجهزة التلقيم وحدها بنسب التفويت أو نسب عدد البذور فى الجور . وقد استعملت طرق عديدة لتقييم أو مقارنة أنماط توزيع البذور .وفى أحدى الطرق يفترض مدى مقبول للمسافات بين البذور ثم يحدد نسب المسافات المقاسة داخل هذا المدى . وأحياناً تعزل المسافات الغير مقبولة فهى إما قصيرة جداً أو طويلة جداً . وفى طريقة اخرى يتم قياس كل مسافة ثم تقدر الانحراف القياسى ومعامل الاختلاف . والطريقة الأكثر شيوعاً لتحديد ملء الخلايا ونسبة البذور التالفة هى وزن البذور التى تجمع أثناء مرور عدد معين من الخلايا عند فتحة تصرف البذور ومقارنتها بالوزن المثالى ثم يحسب العدد الكلى للبذور التى جمعت . ويتم تحديد نسبة التلف على أساس الكتلة حيث تفحص البذور المكسورة بعد مرورها بالالة . بالاضافة إلى ذلك تقييم الالات بمعدل أداءها في الحقل والقدرة اللازمة لها وكذلك كفاءتها الحقلية والوقت اللازم لاعدادها للعمل وتأثير الظروف البيئية المختلفة عليها وكذلك تكاليف استخدام الالة .

٥-١٥ العوامل المؤثرة على أداء أجهزة التلقيم :

Factors affecting performance of metering device

يتأثر أداء جهاز التلقيم بعدة عوامل مثل الحجم الاقصى 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 بتوفيقات من حجم البذرة وحجم الخلية ، وسرعة الخلية . وسرعة الخلية يؤثر اكثر على البذور الخشنة السطح الصغيرة مقارناً مع البذور الكبيرة الملساء مثل الذرة . ويكثر ازدواج البذور في الخلية عند السرعات المنخفضة وذلك في حالة البذور الصغيرة مقارناً مع البذور الكبيرة فعند زراعة بذور مثل بنجر السكر فإن أحسن أداء لوحدة التلقيم ذى الخلايا يمكن أن يتحصل عليه في مدى ضيق نسبياً من سرعات الخلايا بينما في حالة البذور الكبيرة مثل الذرة فإن نسبة الملء لاتتأثر كثيراً بالسرعة .

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

ومن ضمن العوامل التى تقدر لتقييم أداء أجهزة التلقيم نسبة البذور التالفة حيث تتسبب وسائل حجز البذور فوق الاقراص 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 تصميمات كما في الأقراص المائلة وأجهزة التلقيم بالضغط أو بالتفريغ أو بتخفيض سرعة الخلايا للاجهزة الاخرى .

ومن العوامل التى تؤدى إلى دقة أداء آلة الزراعة تقليل أرتداد أو دحرجة 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 التلقيم .

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

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 لتفريغ الصندوق من الحبوب .

٢- اثناء الدورانات فى نهاية الحقل يجب رفع الفجاجات من التربة وذلك حتى لاتقوم الآلة بزراعة هذه الأماكن اثناء 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 الالة مع تنظيفها .

٥- يجب المداومة على تشحيم بعض الأماكن فى الآلة مع ربط الأجزاء المفكوكة وتغير أو لحم الأجزاء المكسورة .

ثانياً : آلات التسميد
Fertilizer or Manure speaders

٥-١٦ آلات توزيع السماد

تتشابه هذه الآلات مع آلات الزراعـة فقد تكون آلات نـثر للسـماد أو آلات تضـع السماد في صفوف بجانب النباتات شكل (٥- ٩) وقد تكون هذه الالات خاصة بالتسـميد او 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 وتجرى اختبارات معملية وأختبارات حقلية وقد سبق ذكرها عند تقييم آلات الزراعة والتسـميد وعمومـاً يمكـن تقسيم آلات التسميد إلى مايلى :-

أولاً : ألات توزيع السماد الكيماوى :-

١- ألات نثر السماد وقد تكون ألات أرضية أ طائرات .

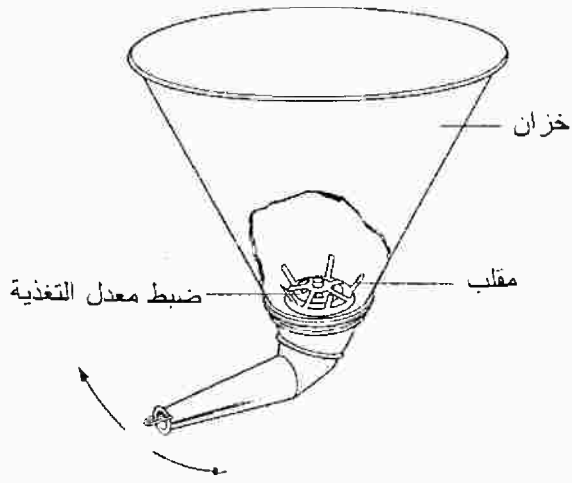
٢- ألات تسطير السماد .

٣- وحدات مجمعة مثل آلة تسطير السماد والحبوب معاً .

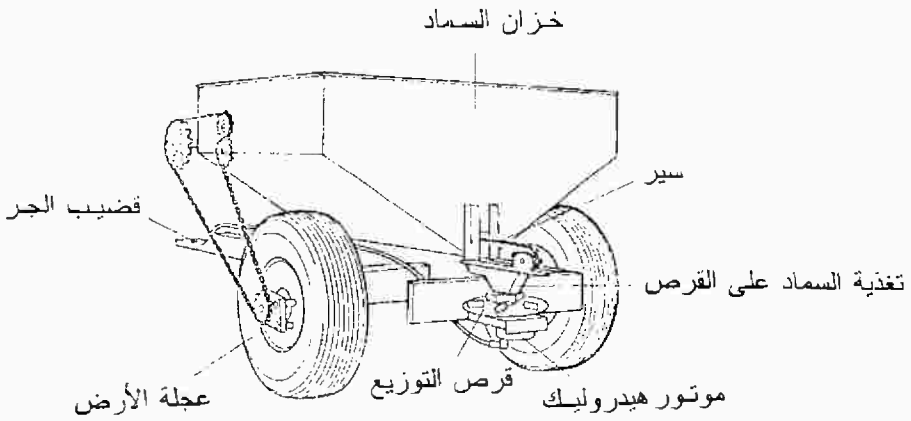
٤- تركيبات خاصة لتوزيع السماد فى آلات الزراعة فى صفوف .

٥- ألات رش السماد وهى مشابهة لتلك المستخدمة لرش المبيدات وتستخدم لتوزيع السماد السائل .

وناثرة السماد بالطرد المركزى تشابه آلات الزراعة ذات الطـرد المركـزى حيث يتم التحكم في ضبط تصرف كميـة المـادة (سماد أو بـذور) ومـن ثم عـرض التوزيـع عـن طريق قرص أو قرصين دوارين . ويمكن استعمال بعض آلات النثر بالطرد المركزى فـي الزراعة أو التسميد . ويكثر استعمال الناقلات المقطـورة لنـثر الاسـمدة والجير ، وتسـتخدم الطائرات في نثر السماد في المناطق الشاسعة والتى يكون فيها تلال أو يصعب سير الآلات الارضية فيها مثل مزارع الأرز المغمورة بالماء .

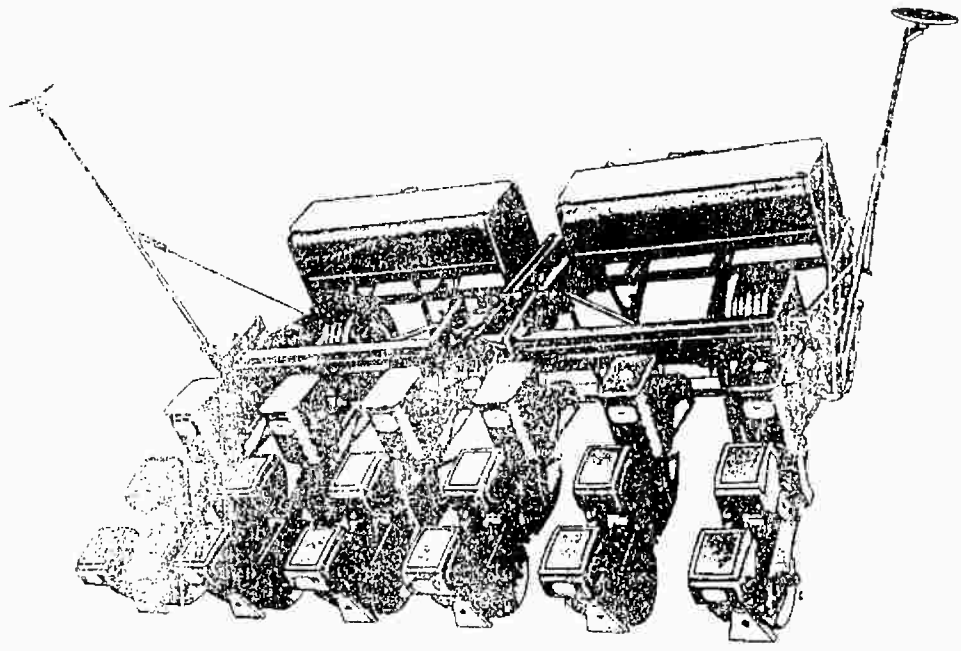


شكل (٥-٣٥) آلة توزيع سماد متذبذبة



شكل (٥-٣٦) آلة نثر سماد مجرورة بالجرار

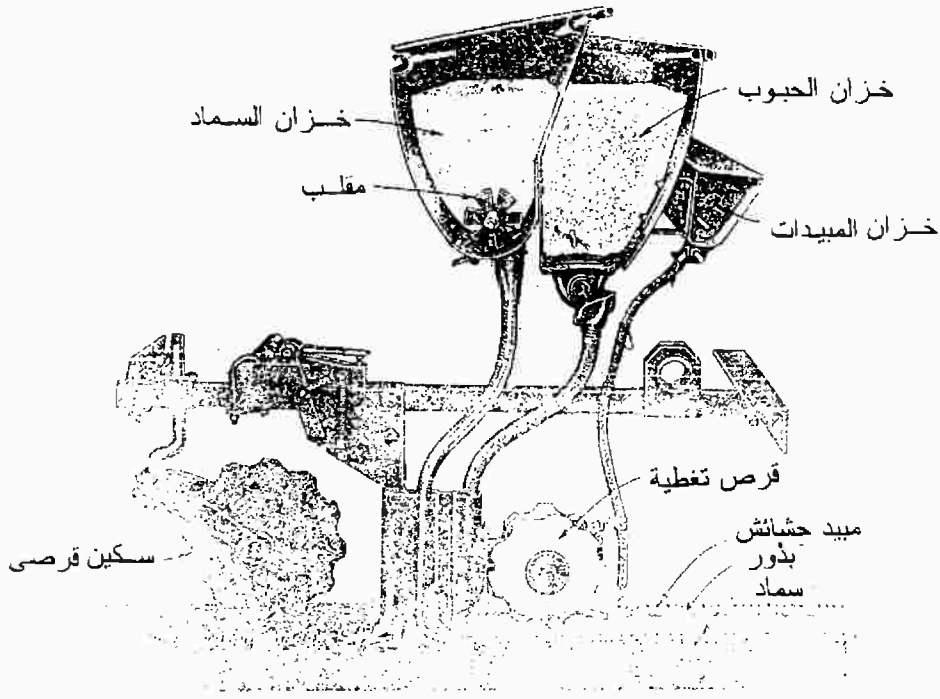
والآلات التى تقوم بتوزيع السماد في صفوف أو سطور تشبه الآت الزراعة حيث يسقط السماد على أجهزة لضبط تلقيم السماد موزعة على مسافات منتظمة عادة حوالى ١٥ سم على الطول الكلى لخزان السماد وهذه المعدات مناسبة لتوزيع الاسمدة أو الجير . ويحتوى بعضها على فجاجات لفتح أخاديد لوضع السماد في شرائح تحت سطح التربة كما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



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

و العامل الاساسى للتقييم هذه الآلات هو أنتظام التوزيع على مدى واسع من الظروف أى أداء جهاز التلقيم في ظروف مختلفة ومعدلات التصرف مع السرعات الأمامية للآله ويجب ان يكون معدل التصرف لا يتأثر بمدى ملئ القادوس بالسماد او بميول الأرض وكلما كانت الآله تقوم بتوزيع أنواع عديدة من الأسمدة كلما كانت أفضل كمل يجب أن تكون الآله 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 اقصى مساحة توزيع عند تشغيل الآله وهى واقفه ويتم تجميع الأسمدة من كل جزء ويوزن وتنسب هذه الأوزان إلى المجموع الكلى ويتم تقدير المتوسط وكذلك أعلى قيمة وأقل قيمة للتزيع وكلما كان الفرق بين أقل قيمة وأعلى قيمة صغير كلما كانت الآله أجود في الأداء وكذلك يتم تقدير عرض التوزيع للآله وكذلك منطقة التداخل المطلوبة وخصوصاً في آلات النثر .



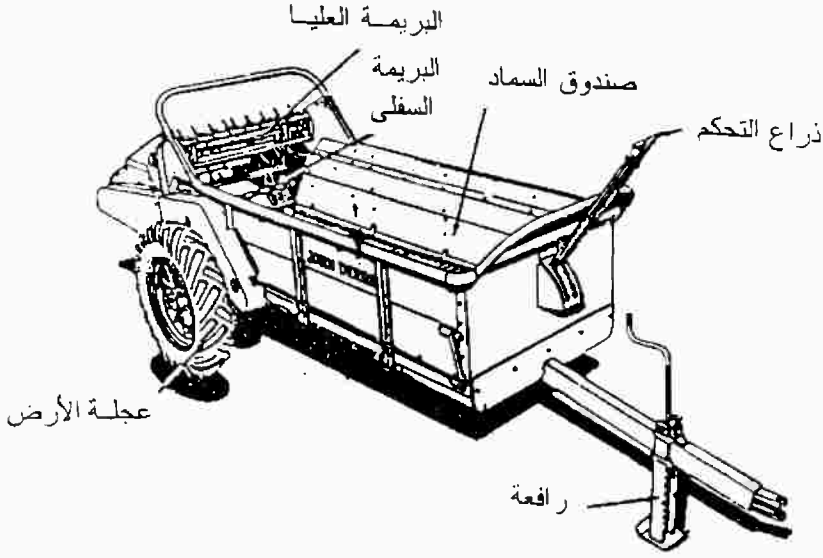
شكل (٥-٣٨) قطاع تصورى فى آلة زراعة وتسميد ورش مبيدات

ثانياً : آلات توزيع السماد البلدى " العضوى " :-

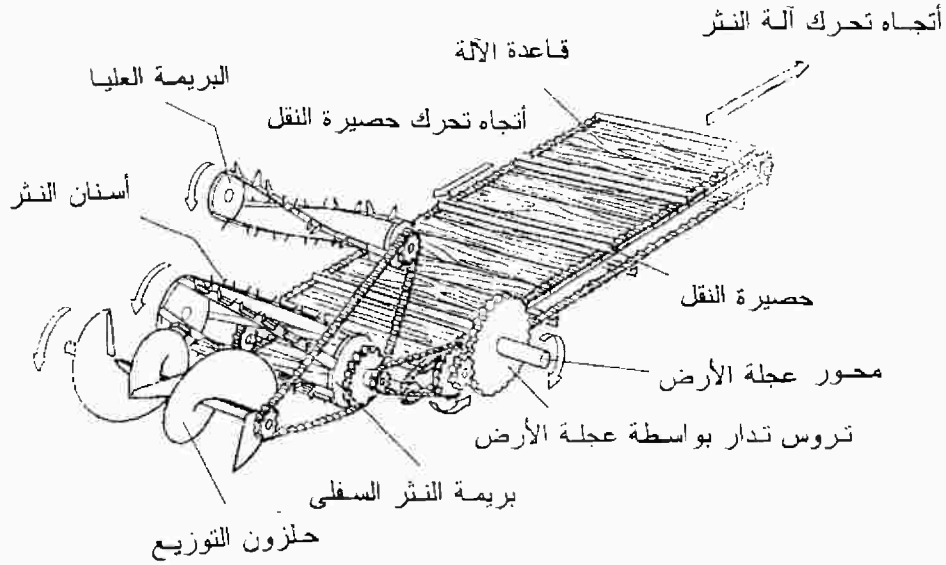
١- ألات تدار بواسطة عمود الأدارة الخلفى للجرار .

٢- آلات تدار بواسطة عجلات الأرض .

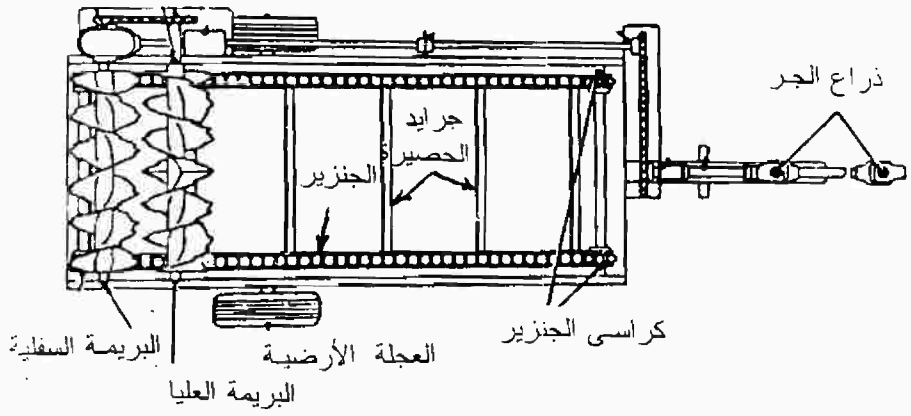
وهذه الآلات تقوم بتوزيع السماد العضوى بسرعة وأنتظام وتتركب عموماً من الصندوق وجهاز النقل الذى ينزلق فوق أرضية الصندوق وهو عبارة عن جنزير أو حصيرة والجزء الثالث فى هذه الآلات المضارب وتوجد فى مؤخرة الآلة لتفتيت السماد ودفعه إلى الخلف ثم يقوم جهاز التوزيع بنثر وتوزيع السماد عند مؤخرة الآلة إلى جهة اليمين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



شكل (٥-٣٩) آلـة توزيـع السماد العضـوى مجـرورة بـالجرار



شكل (٥-٤٠) طريقة توصيل الحركة لنظام التغذية ونثر السماد عن طريـق عجلـة الأرض



شكل (٥-٤١) مسقط أفقى لآلة توزيـع السماد العضـوى

٥-١٧ عوامل تقييم الآت التسميد :

١- انتظام توزيع السماد على مدى واسع من الظروف . ويتوقف انتظام التوزيـع للوحدات التى تضع السماد في شرائح أساساً على أداء اجهزة التلقيم . بينما يعتبر الانتشار العرضـى 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 ميول الاراضى .

٤- مدى سهولة الفك والتركيب لاجهزة التلقيم لاتمام عمليات التنظيف .

٥- مدى مقاومة أجزاء الآلة للتآكل حيث أن العديـد مـن الأسمدة تعمـل علـى تـآكل أجـزاء الآلة

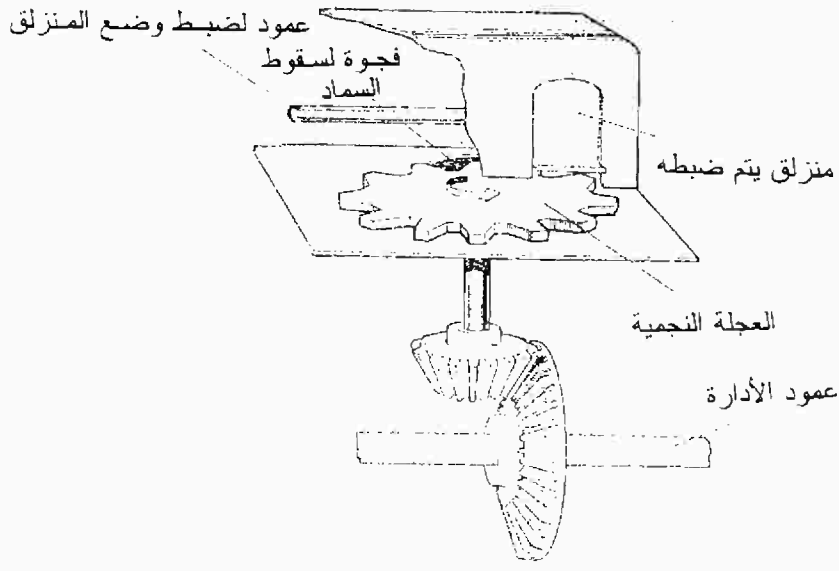
٥- ١٨ أجهزة التلقيم في آلات التسميد : Types of metering devices

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

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

يوجد جهاز التلقيم هذا أسفل القادوس على شكل عجلـة نجميـة وتحمـل كـل عجلـة كمية محددة من السماد خلال فتحة بوابية إلى مكان التغذية . والسماد المحمـول بيـن أسـنان

عجلة التغذية يسقط إلى أنابيب التغذية بفعل الجاذبية ويكشط باقى السماد من على سطح العجلة . ويتم التحكم في معدل التصرف 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 .



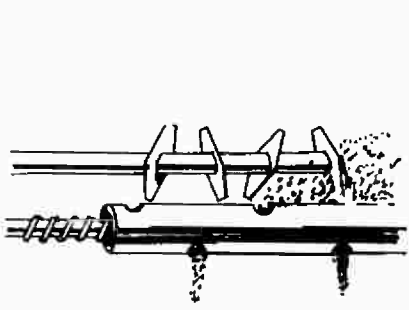
شكل (٥-٤٢) جهاز التلقيم ذو العجلة النجمية

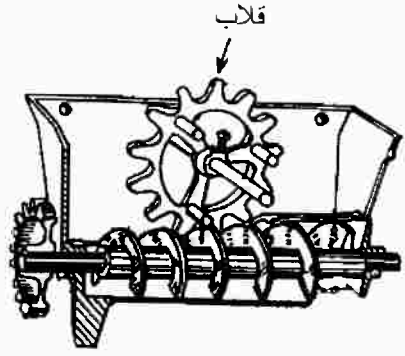
٢- جهاز التلقيم ذو القاعدة الدوارة Rotating bottom metering device

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

٣- جهاز التلقيم ذو البريمة : Metering device with auger

ويوجد نوعين من هذه الأجهزة وهى 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 قمتها 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 التصرف بتغيير سرعة البريمة .





جهاز تلقيم السماد ذو بريمه مغلقه جهاز تلقيم السماد ذو البريمه الغير محكمه الغلاف

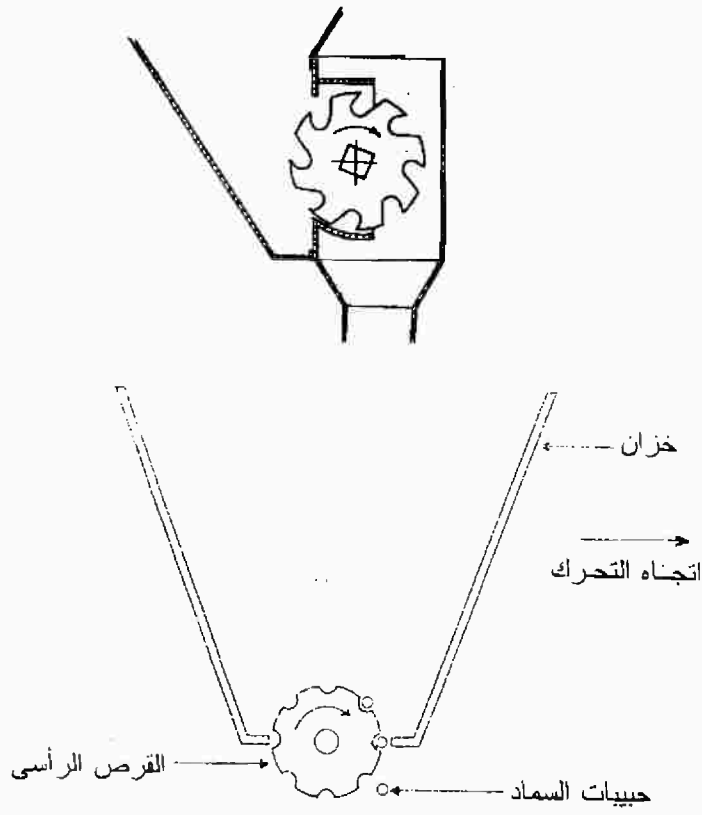
شكل (٥-٤٣) جهاز التلقيم ذو البريمة

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

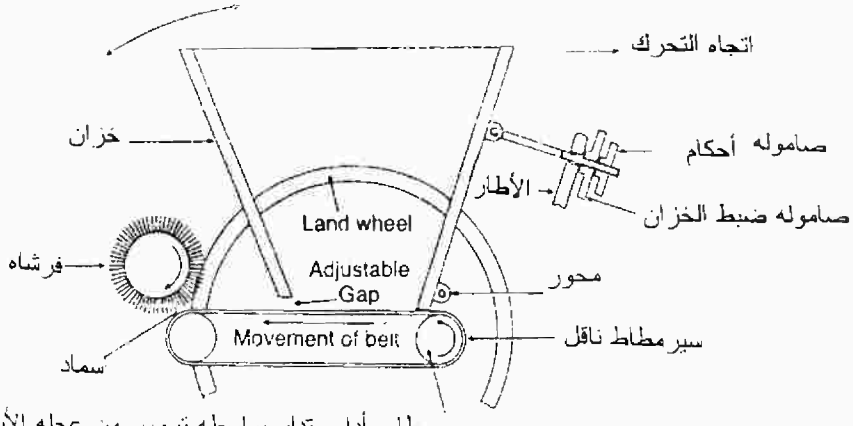
يتكون من عجلات رأسية للتلقيم لها خلايا على حوافها ، وتوزع عجلات التلقيم هذه على طول الخزان وتدور عن طريق عمود واحد . ويتراوح عرض العجلة من ٦مليمتر إلى ٣٢مليمتر حيث تستعمل لمعدلات تلقيم مختلفة . ويضبط معدل التصرف بتغيير سرعة العمود الدوار الذى يحرك العجلات الرأسية .

٦-جهاز التلقيم ذو السير Belt metering device

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



شكل (٥-٤٤) أنواع مختلفه من أجهزه التلقيم ذات الخلايـا علـى القـرص الرأسـى - لاحظ اختلاف شكل الخلايا على الأقراص



طاره أداره تدار بواسطه تروس من عجله الأرض

شكل (٥-٤٥) جهاز التلقيم ذات السير

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

يتـأثر معدل تصـرف وانتظـام توزيـع السـماد مـن آلات التسميد علـى عديـد مـن العوامل منها.: -

١- نوع جهاز التلقيم .

٢- رطوبة السماد والرطوبة النسبية التى تم عندها التخزين .

٣- شكل وحجم حبيبات السماد وكثافته الحقيقية والظاهرية .

٤- مدى قابلية السماد للتحجر .

٥- زاوية الراحة للسماد .

٦- مدى أمتلاء خزان الآله .

٧- مدى ميول الأرض التى تسمدها الآله .

٨- سرعة دوران عمود التغذية المتصل بجهاز التلقيم .

٩- مدى أهتزاز الآله وارتجاج أجزاءها 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 التى لها زاوية راحة أكبر من ٥٥ درجة لا يمكن لها أن تلقم بطريقة جيدة مع معظم أنواع الآلات . كما أن إمالة الآله التى تحتوى على جهاز تلقيم من النوع ذو العجلة النجمية أو القاعده الدوارة للخزان بمقدار ١٠ درجات في اتجاه فتحة التصرف قد زاد من معدل التصرف بحوالى ١١إلى ٢١٪ وذلك نظراً لزيادة تأثير الجاذبية . بينما الإمالة في الاتجاه المعاكس قد قللت من التصرف وذلك بالمقارنة بالتصرف عند الوضع الأفقى للآلة ..

وقد بينت التجارب أن زيادة السرعه أدى إلى تقليل معدل التصرف لأنواع مختلفه من الأسمدة ولكن النقص في معدل التصرف كان يختلف من سماد لاخر طبقاً لمواصفات السماد . وقد وجد أن أقصى معدل للأختلافات عن المتوسط كان فقط من ٥إلى ١٤٪ للأسمدة ذات زاوية الراحة ٣٥ درجة .

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

معدلات التصرف الخارجة من جميع أجهزة التلقيم المستخدمة مع سماد له زاوية راحة قدرها ٥٤ درجة كما أنه قد يوجد اختلاف في معدل تصرف وحدات التلقيم والتى بالتالى تؤثر على مدى انتظام التوزيع بين واحدات الآله الواحده في الاتجاه العمودى على سير الاله وبينت بعض التجارب أن هذه الاختلافات تراوحت بين ٦٪ و ٣١٪ حسب نوع السماد ونوع جهاز التلقيم .

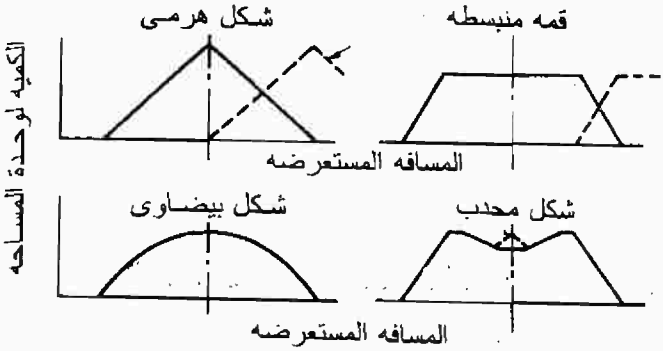
٥-٢٠ العوامل التى تؤثر على معدل تصرف وأنتظام توزيع آلات التسميد ذات الطرد المركزى :

Factors affecting discharge rates and uniformity of distribution for centrifugal brodcasters

بتأثير معدل التصرف وأنتظام التوزيع في هذه الآلات بنصف القطر الخارجى للقرص المروحى ، وزاوية الريشة بالنسبة لنصف القطر ، والمسافة القطرية التى يتم تغذية السماد عليها بالنسبة للقرص المروحى ، والسرعة الدورانية للقرص ومعامل الاحتكاك بين السماد والريش . وبتغير شكل أو زاويا الريش على القرص المروحى يمكن تحسين هذا التوزيع كما ان معدل التصرف 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 وبالتالى تؤثر على انتظام توزيع السماد

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

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



شكل (٥-٤٦) أشكال مختلفه لتوزيعات آلات النثر ذات الطرد المركزى فى الاتجاه العمودى على سير الآله

٥-٢١ بعض النقاط التى يتم دراستها في آلات الزراعه والتسميد :

Types of problems studied for planters and fertilizers

يمكن دراسه نقاط كثيره أثناء تقييم أو تطوير هذه الآلات ومن هذه النقاط ما يلى

١- دراسة تأثير أستخدام أنواع مختلفة من الآلات على نسبة الأنبات .

٢- الكفاءة الحقلية ومعدل الأداء لآلات مختلفة في انواع 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 الاصابة الميكانيكية للبذور أو الدرنات او الشتلات أثناء مرورها في الأجزاء المختلفة من الآلات

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

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

٩- تحديد أحتياجات الصيانة والاصلاحات 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 أستخدام الخامات المحلية .

١٢- تطوير أجزاء معينة في هذه الآلات لزيادة معدل الأداء أو لزيادة عمرهـا أو تحسين أداءها أو غير ذلك .

١٣- أنتاج نوع جديد من آلات الزراعة مع آلات أخرى مثل دمج آلـه الزراعـة مـع آلات اعداد مرقد البذرة أو غير ذلك .

١٤- تحديد القدرات اللازمـة لتشغيل الأنـواع المختلفـة من آلات الزراعـة فـي ظـروف مختلفة

١٥- دراسة الأحمال الواقعة على مختلف أجزاء هذه الالات أثناء العمل .

١٧- تحديد العوامل المختلفـة المؤثـرة علـى الأداء الجيد لآلات الزراعـة وتشـمل هـذه العوامل عمليات أعداد مرقد البذرة السابقة ورطوبة التربة ونوع التقاوى وحالتها (بزغـب او بدون) .

١٨- تأثير أستخدام آلات الزراعة على انتاجية المحصول وعلاقه ذلك بتكاليف الأستخدام

١٩- دراسة أمكانيـة تكثيف استخدام آلـه الزراعـه أى استخدام آلـه الزراعـه لزراعـه محاصيل كثيره .

٢٠- دراسه الطرق المختلفه لزراعه المحاصيل والخضر والفاكهه وامكانيـة ميكنتهـا فـي الظروف المحليه .

٢١- تأثير مواصفات الأسمده على أداء آله التسميد الملحقه بآله الزراعة وآلـة التسميد المستقلة .

٢٢-٥ بعض القياسات الخاصة بآلات الزراعه والتسميد :

Application of measurment techingues testing procedures

تؤثر كثير من العوامل علـى اداء آلات الزراعـة . ومـن هذه العوامـل تصـميـم الأجزاء المختلفة للآله والخامات المصنعه منها وكذلك الظروف التى تعمل فيهـا الآلـه مثل نوع وحالة البذور وخواص التربة وطبوغرافيتها ونوع وحجم مصدر القدره ولتقييم هذه الآلات هناك نوعين من الأختبارات وهى الأختبارات المعملية والأختبارات الحقلية

١-الاختبارات المعملية : Laboratory tests

تجرى الاختبارات المعملية على انواع مختلفة من الحبوب لاختبار جهاز المعـايره وتتم الاختبارات عند درجات مختلفة من ملئ الصندوق حيث تتـم والصنـدوق مملوء تمامـا بالبذرة وكذلك والصندوق مملوء نصفه بالبذور ثم والصندوق مملوء ربعه بالبذور . ويجـب أن تكون البذور خاليه من الأضرار الميكانيكية حتى يتـم تقدير الأضـرار التـى حدثـت لهـا أثناء مرورها داخل الآله .

ويتم قياس مـدى أنتظـام تلقيـم البـذور فـي المعمـل بـدوران عجلـه الآلـه بالسـرعه الموصى بها في الحقل ويتم نزول البذور على سير أو شريط القماش او غـير ذلك ويكـون هذا السير أو الشريط القماش مغطى بزيت ثقيل أو تربه طينية لزجه أو صمغ ويتـم تصميـم هذا والتجارب بالطرق الميسره في المعمل وعلى نفس سـرعه العمـل فـي الحقل . وإذا لـم يتيسر أجراء عمل سير يمكن تحريكـه تحت أنـابيب البـذور للآلـه يمكـن تحريـك الآلـه فـي مسافه مناسـبه تعـد لذلـك وهـذه المسـافه لا يجـب أن تقـل عـن ١٠متـر وتسـير عليهـا الآلـه بالسرعه الموصى بها في الحقل وقد يتم قيـاس عـدة سـرعات محـدده ويكـون سـطح التربـه تحت آلاله مغطى بطبقة من ماده (مثل رمـل نظيـف) يمكـن ان نميـز فيهـا البـذور عندمـا تسقط فيها ويتم قياس المسافه بين البذور أو المسافه بيـن كـل مجموعـة مـن البـذور وكذلـك عدد البذور التى تسقط في كـل جـوره والمسـافه بيـن السـطور أو الصفـوف وعمـق البـذور 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 للفـدان في تربة مختلفه وفى أحوال حقلية مختلفة وكذلك يتم قياس الأنجاز الحقلى (فدان / سـاعة) والكفاءة الحقلية أى تـأثير ظـروف الحقل علـى الانجـاز مـن حيـث سـرعه العمـل والوقـت المفقود . وكذلك قوه الجر ونسبة الانزلاق للعجل وتأثير الاهـتزاز والعمـل علـى الأراضـى المنحدره وكذلك الأعطال والوقت المفقود في اعداد الآله للعمل وعمليـات الضبـط المختلفـه 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 يلى

$$\text{نسبة الأنزلاق للعجل } \% = \frac{B - A}{A} \times ١٠٠$$

حيث:

A- المسافه التى تتحركها الآله للأمام بدون أى حمل عليها أى أنها تساوى محيط العجلة مضروباً في عدد اللفات التى تدور بها العجلة وعادتاً ما يتراوح عدد اللفات بين ٥ لفات و ١٠لفات .

B - المسافه التى تتحركها الآله للأمام عندما تعمل في الحقل وذلك عندما تدور العجله نفس عدد اللفات عند حساب A

٣- مدى أنتظام المسافه بين البذور في الحقل وتقدر كما يلى

مدى الأنتظام في المسافه بين البذور =

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

٤- وزن البذور :

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

٥- حجم البذور :

يقاس طول وسمك وقطر الحبه ويجب أن تؤخذ القياسات على ٥٠ حبه على الأقل

٦- نسبه الرطوبة :

يتم تقدير نسبه الرطوبه في ٥عينات وذلك بتجفيف العينه في فرن على درجة حراره ١٠٥م لمدة ٢٤ ساعه وتبرد العينات وتوزن .

$$\text{نسبه الرطوبة في } \% = \frac{\text{وزن العينة رطبة - وزن العينة جافة}}{\text{وزن العينة رطبة}} \times ١٠٠$$

٥- ٢٤ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field work

حتى يمكن أجراء التجارب الحقلية في أقل وقت وبطريقه سليمه يجب القيام ببعض الأجراءات والقياسات كما يلى :

١- أختيار العامل أو السائق المدرب والذى يكون له خبره بمثل هذه الآلات والعمل عليها .
٢- أختيار نوع وقدره الجرار المناسب للتشغيل الآله ويحدد موصفات هذا الجرار وعمره ومدى جودة الأطارات .
٣- الأطلاع على بيانات التشغيل للآله ومعرفه عمليات الضبط اللازمة وعمليات المعايره 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 التلقيم
- نوع الفجاجات وأجهزة التغطية للبذور
- نوع جهاز التلقيم .
- طريقة توصيل الحركة لجهاز التلقيم .
- طريقة التحكم في عمق وضع البذور

٥- أختبار جهاز التلقيم للتأكد من أنه يعطى نفس معدل البذور عند درجة الضبط الواحده
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 الزراعه بالآله أى تحديد أكبر معدل لتلقيم 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 أنتظام توزيع البذور وذلك في مسافه لا تقل عن ١٠ متر عند السرعات الموصى بها للعمل في الحقل . وتجرى هذه الأختبارات بتحرك الآله فوق منطقه مغطاه بمادة معينة يمكن فيها تحديد مدى أنتظام 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 أنتظامها وأى نوع من البذور يجرى عليه تقدير ثلاث معدلات للتلقيم لتقدير المسافات بين البذور ومدى أنتظامها والأنحراف المعيارى لها .

٥-٢٥ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field work

١- تحديد الطاقه المستهلكة في الجرار الذى يقوم بجر الآله

٢- تحديد أنجاز الآله 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 الآله عن ٤٠ متر أثناء الاختبارات .

٣- تحديد أنتاجة الآلة .

حيث تجرى التجارب على الآلة التى سبق فحصها والتـأكد مـن أن أنـابيب البـذور وجهاز التلقيم ليس فيه أى شوائب أو مواد تعـوق نـزول البـذور ويتـم أثنـاء التجربـة قيـاس الآتى :-

- عدد المشاوير
- عدد الصفوف أو السطور بكل مشوار
- المسافه بين السطور أو الصفوف
- عمق نزول البذور
- السرعه الأمامية
- نسبة أنزلاق عجل الآله وعجل الجرار
- الوقت المفقود في الدوران
- الوقت المفقود لآى سبب آخر مثل ملئ الخزان بالبذور
- وقت العمل الكلى
- وقت ضبط الآله 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 ٢متر من الصف أو السطر ويجب عدم تغطية البذور وذلك برفع جهاز التغطية حتى يمكن العثور على البذور بسهولة وتقدير متوسط المسافة بينها والأنحراف المعيارى لها ومدى أنتظام عمق البذور .

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

٥- تقدير مدى أنتظام الأنبات أى عدد النباتات في المتر المربع بعد الزراعه بفترات مختلفه .

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

٧- إذا كان ملحق بالآله جزء لتوزيع السماد يجب تقدير مدى أنتظام توزيع السماد وكميته في المتر المربع ومدى الوقت المفقود في ملئ الخزان أو أى أعطال أخرى خاصة 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 الآلة .
- القدره اللازمة 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 الأسمده التى يمكن أن توزعها الآله .
- حالة التربة التى يمكن ان تعمل فيها الآله مـن حيـث الرطوبـة وعمليـات أعـداد مرقد البذره .
- أبعاد الآله وتشمل الطول والعرض والارتفاع .
- وزن الآله بدون بذور أو سماد .
- نوع جهاز التلقيم وطريقه معايرته وذلك لكل من البذور والسماد إذا وجد .
- مصدر القدره اللازمة لتشغيل جهاز التلقيم .
- السرعه الأماميه المناسبة لتشغيل الآله أو سرعه عمود الأداره الخلفى المناسـبه 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 وطريقة 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 وابعاده .
* طريقة اتصال الآلة بمصدر القدرة .
* عوامل الأمان في آلاله .
* أى مواصفات أخرى .

٣- موصفات البذور وتشمل :

- نوع وصنف البذور .
- شكلها وحجمها .
- طول وعرض وسمك البذور .
- وزن الـ١٠٠٠ حبه .

- محتوى الرطوبة .
- الكثافه الظاهرية .
- عمليات الأعداد الأولية للبذور .
- مدى نظافه البذور ومدى تماثلها

٤- معدل تلقيم البذور والمسافه بين الصفوف وعمق الزراعه والمسافه بين البذور في نفس الصف .

٥- نسبه الضرر الذى يحدث للبذور بجهاز التلقيم .

٦- مدى السرعه التى 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 الاوليه .
- حجم القطعه التى يتم اختبار الآله بها .
- عمل اختبارات الاختراق للتربه .
- شكل سطح التربه .
- حجم كتل التربه .
- رطوبه التربه .

٩- السرعه الأمامية للآله التى تحقق أجود أداء في الحقل .

١٠- عرض العمل وعمق العمل .

١١- الأنتاجية والكفاءة الحقلية .

١٢- القدره اللازمة .

١٣- انزلاق عجل الجرار وانزلاق عجل الآله ٪ .

١٤- معدل التلقيم .

١٥- المسافه بين البذور ومدى أنتظامها وكذلك عمقها .

١٦- عدد البذور في الجوره الواحده ومدى الأنتظام .

١٧- معدل الأنبات في البذور بعد الزراعة .

١٨- نسبه الانبات بعد الزراعه وعلاقتهابنسبه الأنبات المعملية .

٥-٢٧ أمثله عن أداء ألات الزراعه والقدره اللازمه لها

مثال (١) آله تسطير قطر العجل بها ١,٢ متر مقاسـها ١٢×١٥ تم أداره عجلاتها ١٠ لفات بعد وضع البذور فى الصندوق وكانت كميه البذور المجموعه ١,٥ كيلو جرام .ماهو معدل البذر بالكيلو جرام للفدان إذا استخدمت هذه الآلـة فـى الزراعـه .

الحل

المساحه المزروعة فى ١٠ لفات = عرض الأله × عدد اللفات × محيط العجل

محيط العجل = ٢ ×ط× ١٥ × ١٠ × ٢×٣,١٤ × ٠,٦ = ٦٧,٨ م^{٢}

معدل البذر للفدان = $\frac{٤٢٠٠\times١,٥}{٦٧,٨}$ = ٩٢,٩كيلو جرام

مثال (٢) ماهى كميه البذور التى يجب تجميعها من آله زراعـه اذا دارت عجلاتها ٢٠ لفه علما بأن قطر العجل ٨٠ سم ومعدل الزراعه المطلوب ٨ كيلو جـرام / الفدان والأله لها أربعه فجاجات والمسافه بين كل فجاج ٦٠ سم ؟

الحل

المساحه التى تغطيها الأله فى ٢٠ لفه = عرض الأله × عدد اللفات × محيط العجل

= ٤×٠,٦×٢٠×٣,١٤×٠,٨ = ١٢٠,٦ متر

∴كميه البذور التى يجب جمعها = $\frac{٨\times١٢٠,٦}{٤٢٠٠}$ = ٢٣٠جرام

١٢- القدره اللازمة .

١٣- انزلاق عجل الجرار وانزلاق عجل الآله ٪ .

١٤- معدل التلقيم .

١٥- المسافه بين البذور ومدى أنتظامها وكذلك عمقها .

١٦- عدد البذور في الجوره الواحده ومدى الأنتظام .

١٧- معدل الأنبات في البذور بعد الزراعة .

١٨- نسبه الانبات بعد الزراعه وعلاقتهابنسبه الأنبات المعملية .

٥-٢٧ أمثله عن أداء آلات الزراعه والقدره اللازمه لها

مثال (١) آله تسطير قطر العجل بها ١,٢ متر مقاسـها ١٢×١٥ تم أداره عجلاتها ١٠ لفات بعد وضع البذور فى الصندوق وكانت كميه البذور المجموعه ١,٥ كيلو جرام .ماهو معدل البذر بالكيلو جرام للفدان إذا استخدمت هذه الآلـة فـى الزراعـه .

الحل

المساحه المزروعة فى ١٠ لفات = عرض الآله × عدد اللفات × محيط العجل

محيط العجل = ٢ ×١٥ ×١٠ ×٢×٣,١٤ × ٠,٦ = ٦٧,٨ م^{٢}

معدل البذر للفدان = $\frac{١,٥ \times ٤٢٠٠}{٦٧,٨}$ = ٩٢,٩كيلو جرام

مثال (٢) ماهى كميه البذور التى يجب تجميعها من آله زراعـه اذا دارت عجلاتها ٢٠ لفه علما بأن قطر العجل ٨٠ سم ومعدل الزراعه المطلوب ٨ كيلو جـرام / الفدان والآله لها أربعه فجاجات والمسافه بين كل فجاج ٦٠ سم ؟

الحل

المساحه التى تغطيها الآله فى ٢٠ لفه = عرض الآله × عدد اللفات × محيط العجل

= ٤×٠,٦×٢٠×٠,٨×٣,١٤ = ١٢٠,٦ متر

∴كميه البذور التى يجب جمعها = $\frac{٨ \times ١٢٠,٦}{٤٢٠٠}$ = ٢٣٠جرام

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 الحقليه ٧٠٪ ؟

الحل

معدل آداء الآله الفعلى فى اليوم = $\frac{٢\times٤\times١٠٠٠}{٤٢٠٠}$ × ٨×٠,٧٠ = ١٠,٦٧ فدان/يوم

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

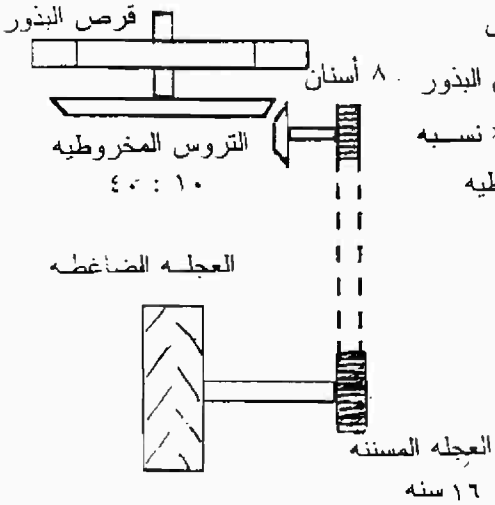
عدد الآلات المطلوبه = $\frac{\text{المساحه المطلوب انجازها}}{\text{انجاز الآله الواحده}}$

= $\frac{٣٢٠٠}{١٦٠}$ = ٢٠ آلة

ومع فرض ١٠٪ احتياطى من الآلات .

∴ يكون العدد المطلوب = ٢٠ × $\frac{١١٠}{١٠٠}$ = ٢٢ آله

مثال (٤) آله زراعه عدد أسنان العجله المسننه المركبه على العجلـه الضاغطـه 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 موضـح بالرسم أحسب نسبه التخفيض فى السرعه بين العجله الضاغطه وقرص البذور ؟



الحل

نسبه التخفيض بين العجله الضاغطه وقرص البذور

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

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

أى أنه عند دوران العجله الضاغطه لفه واحده فان قرص البذور يدور نصف لفة

مثال (٥) فى أله زراعه عدد اسنان العجله المسننه المركبه على العجله الضاغطه "٢٤"سنه وعدد اسنان العجله 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 العجله الضاغطه ٤٨سم وقرص البذور يحتوى على ٢٤خليه .فما هى المسافه بين البذور فى الصف؟

الحل

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

$$= \frac{٢٤}{٨} \times \frac{١٠}{٤٠} = \frac{٣}{٤}$$

$$\text{المسافه بين البذور فى الصف} = \frac{\text{محيط العجله}}{\text{عدد الخلايا للقرص}} \times \frac{١}{\text{نسبه التخفيض الكليه}}$$

$$= \frac{٣,١٤ \times ٤٨}{٢٤} \times \frac{٤}{٣} = ٨,٤ \text{ سم}$$

مثال (٦) ماهو طول الراسم المناسب فى ألـه 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

$$\text{طول الراسم} = \frac{٢٠٠ - ١٢٠}{٢} + ١٢ = ٥٢ \text{ سم}$$

مثال (٧) جهاز تلقيم أله زراعه يستمد حركته من عجله الألـه الذى قطره ٧٠ سم تتصل العجله بعجله مسننه بها ٢٥ سنه تدير عجله آخرى بواسطه جنزير وهذه العجله متصله بترس مخروطى بـه ١٦ سنه يدير قرص مخروطى آخر بـه ٤٠ سنه وهذا الترس يدير قرص التلقيم وقرص التلقيم بـه 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

المسافه بين البذور فى الصف = محيط العجله / عدد الخلايا للقرص × ١ / نسبه التخفيض الكليه

نسبه التخفيض الكليه = محيط العجله / المسافه بين البذور × عدد الخلايا للقرص

= ٧٠ × ٣,١٤ / ٤٠ × ١٢ = ٠,٤٥٨٣٣

نسبه التخفيض الكليه = ٢٥ / س × ١٦ / ٤٠

∴ س = عدد أسنان العجلة = ٢٥ / نسبة التخفيض الكلية × ١٦ / ٤٠

= ٢٥ / ٠,٤٥٨٣٣ × ١٦ / ٤٠ = ٢٢ سنة

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

الحل

نسبه التخفيض الكليه = ٢٠ / ٨ × ١٤ / ٤٠ = ٧ / ٨

المسافه بين البذور = محيط العجله / عدد الخلايا للقرص × ١ / نسبه التخفيض الكليه

= ١٠٠ × ٣,١٤ / ١٢ × ٨ / ٧ = ٢٩,٩ سم

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

الحل

$$M = \frac{W - F}{٢} + B$$

W = ٣ × ٨٠ = ٢٤٠ سم (المسافة بين الفجاجات الأربعة)

F = ١٦٠ سم

B = ٨٠ سم

∴ طول الرسم (M) = $\frac{٢٤٠ - ١٦٠}{٢}$ + ٨٠ = ١٢٠ سم

مثال (١٠) إذا كانت القوه اللازمه لكل خط زراعه تتراوح بين ٠,٤٥ – ٠,٨ kN.ماهى القدره اللازمه من الجرار لجر آله تتكون من ٤ وحدات لزراعه الذره إذا كانت الآله تسير بسرعه ٤ كيلو متر/ساعه وما هى المساحه التى تزرعها فى يوم عمل ٨ ساعات

الحل

نقدر القدره على اساس أعلى قوه شد مطلوبه .

أى أن قوة الشد = $\frac{٠,٨ \times ١٠٠٠ \times ٤}{٩,٨١}$ = ٣٢٦,٢ ثقل كيلو جرام

القدره المطلوبه لشد الآله = $\frac{٣٢٦,٢ \times ٤ \times ١٠٠٠}{٦٠ \times ٧٥٪}$ = ٤,٨٣ حصان

قدره الجرار المطلوبه = $\frac{٤,٨٣ \times ١٠٠}{٦٠}$ = ٨,٠٥ حصان .

بفرض كفاءه حقليه ٧٠ ٪ ومسافه بين الوحدات ٦٠ سم

إنجاز الآله = $\frac{٤ \times ٠,٦ \times ٤ \times ١٠٠٠ \times ٠,٧ \times ٨}{٤٢٠٠}$ = ١٢,٨ فدان /يوم

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

الحل

$$\text{القدره المطلوبه} = \frac{١,٥ \times ٢,٤ \times ٤ \times ١٠٠٠ \times ١٠٠٠}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٩,٨١} = ٥,٤٤ \text{ حصان .}$$

$$\text{قدره الجرار المطلوبه} = ٥,٤٤ \times \frac{١٠٠}{٦٠} = ٩,١ \text{ حصان}$$