وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
هيئة المعاهد الفنية

المعدّات والآلات الزراعيّة

تأليف

الدكتور المهندس
ناظم صبري حسن

زامل عبد الرحمن العثمان

١٩٩٠

الأهداء :
الى زهراتي الثلاثة
ريم رشا رحمة

المؤلف

المحتويات

المقدمة ٧

الفصل الاول

١) اهمية الزراعة الالية ٩

٢) الات نثر البذور ١٠

٣) معدات البذار ١٣

٤) المعايرة المختبرية والحقلية لباذرة الحبوب ٣٠

٥) امثلة وتمارين على باذرات الحبوب ٣٥

الفصل الثاني

١) معدات الزراعة في خطوط ٤١

٢) الة زراعة القطن ٤٥

٣) معايرة الة زراعة القطن ٥٢

٤) زارعات البطاطا ٥٤

٥) زارعات البنجر السكري ٦٢

٦) امثلة تطبيقية على الات الزراعة ٦٥

الفصل الثالث

١) فكرة عامة عن الشتال الميكانيكي للرز ٦٩

٢) تهيئة الشتلات ٧٠

٣) تحضير ارض المشتل ٧٤

٤) رعاية المشتل ٧٥

٥) تهيئة الحقل (حراثة ، تسوية ، غمر) ٧٥

٦) تركيب شتالة الرز الميكانيكية ٧٦

٧) التشغيل والتعيير للشتالة ٨١

لفصل الرابع

١) فكرة عامة عن عمليات الأفات الزراعية ٨٣
٢) المضخات المستخدمة في المرشات المختلفة ٨٤
٣) المرشات اليدوية ٨٥
٤) المرشات الالية ٩١
٥) مرشات الطائرات ٩٧
٦) الات التعفير (العفارات اليدوية والالية) ١٠٣
٧) امثلة تطبيقية على الات . الأفات الزراعية ١٠٧

الفصل الخامس

١) الات التسميد ١٠٩
٢) ناثرة السماد العضوي ١٠٩
٣) ناثرات السماد الكيمياوي ١١١
٤) الة رش السماد السائل ١١٥
٥) التشغيل ١١٧
٦) امثلة وتمارين على الات التسميد ١٢٠

الفصل السادس

١) استخدام الات العزق ١٢٣
٢) العازقات الدورانية ١٢٥
٣) العازقات بين الصفوف ١٢٩
٤) قاذفات اللهب ١٣٦
٥) التشغيل ١٣٨

المقدمة

أن فائض الانتاج الزراعي الموجود في بعض الدول المتقدمة اليوم . يرجع الى التطور الكبير في صناعة الالات الزراعية بشكل سريع . حيث اصبح من الصعب تصور عملية زراعية لايمكن مكننتها مما يحتّم على الدول النامية ان تزيد من انتاجها الزراعي . وسيكون الاهم طبعا التوسع في المكننة . ففي مطلع هذا العقد اقتصرت المكننة على ٢٤ ٪ من مساحة الارض المزروعة في العالم . ولكن يتوقع الخبراء مكننة اكثر من نصف المساحة بحلول سنة ٢٠٠٠ .

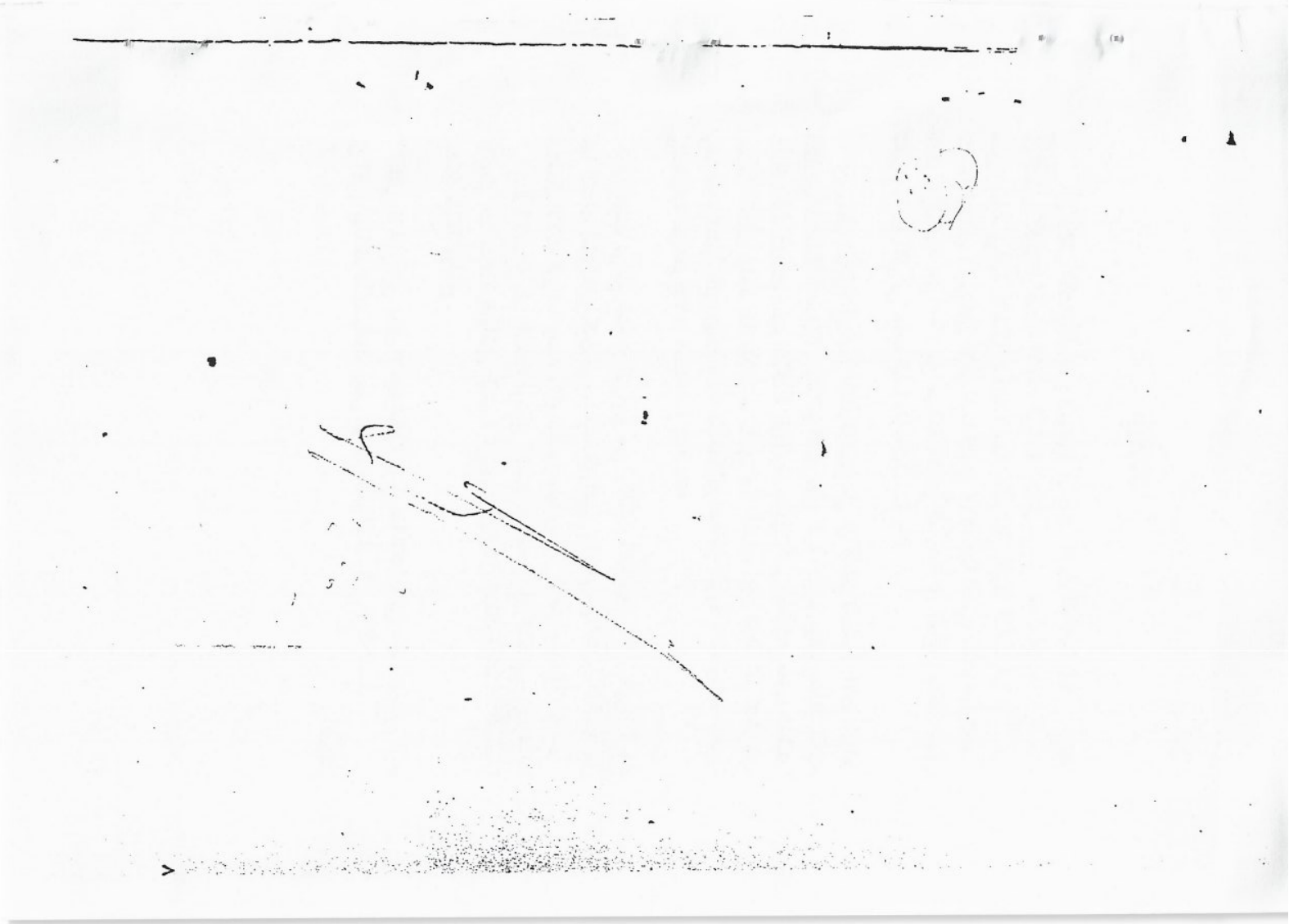
ان معظم المزارع في الدول النامية اصغر من ان تصلح لاستعمال الات الزراعة التقليدية استعمالا اقتصاديا . وتعالج الامر دول نامية كثيرة بوضع خطط مكننة شاملة . لقد تشعبت علوم المكننة الزراعية بشكل كبير بحيث يصعب تغطيتها جميعا بكتاب واحد لذا فقد اقتصرنا في هذا الكتاب على ايراد اهم النظريات والمبادىء العلمية التي تمكن طلبة المعاهد الزراعية من التزود بالمعلومات النظرية والتطبيقية عن اهم الالات المستخدمة في الزراعة .

ان اغلب مراجع المكننة الزراعية هي باللغات الاجنبية . لذا اضطررنا لاعداد هذا الكتاب املين ان يكون مرجعا قيما للزراعيين وغيرهم من الفنيين القائمين على استعمال الالات الزراعية وصيانتها او تنظيم عملها وتقدير الاحتياجات اللازمة منها .

ونظراً لاتساع علم المكننة وضيق الوقت المخصص في المنهاج . فقد قصدنا الايجاز عند مناقشة المواضيع المقررة من دون ان نغفل المعالجة العلمية الصحيحة بشكل مبسط وواضح .

انني اذ اضع بين يدي الاخوة الطلبة ما في هذا الكتاب من جهد متواضع . ارجو ان اكون بهذا قد قمت باءداء بعض الواجب نحو ابناء وطني والله الموفق .

المؤلف



الفصل الاول

(١ – ١) اهمية الزراعة الآلية :

قبل استخدام الباذرات والزراعات الحديثة كانت عمليتا البذار والزراعة تتم يدويا وذلك بنثر البذور او وضعها في جور ومن ثم تغطيتها . ان هذه العمليات تتطلب خبرة عالية في توزيع البذور او التقاوي بأنتظام .

وقد ادى استخدام معدات البذار والزراعة الى ظهور نتائج ايجابية . وعندها اصبحت معدات لا يستغنى عنها في عمليات مكننة الانتاج الزراعي .
بشكل عام هناك بعض المزايا للبذار الالي يمكن تلخيصها بالنقاط الآتية :-

١ – السرعة في الاداء مما يمكن من انهاء زراعة المحاصيل في المواعيد المناسبة تماما ومن دون اي تأخير مما يزيد من انتاج المحصول ، وجدير بالذكر ان بعض الالات مجهزة لاداء عملية البذار والتسميد في ان واحد .

٢ – توفير في تكاليف اجور العمال حيث يلزم لتشغيل الة الزراعة عادة عامل واحد هو سائق الساحبة يقوم بالعملية دون ارهاق .

٣ – ضمان وضع البذور على عمق ثابت في التربة وتغطيتها جيدا ، وبتسهيل عملية الري تتوافر الظروف المناسبة للانبات . وقد دلت التجارب على انه باستعمال التقاوي الجيدة تصل نسبة الانبات بالزراعة الالية تقريبا ١٠٠ ٪ .

٤ – ضمان توزيع منتظم للنباتات مما يساعد كثيرا في درجة نمو المحصول وانتاجه .

٥ – ضمان وضع المعدل المحدد من التقاوي للدونم الواحد مما يؤدي الى توفير كبير في التقاوي يصل الى ٥٠ ٪ او اكثر كما يقلل من عمليات خف النباتات التي تجري عادة بعد الانبات .

ـ ضمان اداء العمليات الزراعية بعد البذار اليا ... مثل العزق والتسميد والرش والحصاد .

وهذا نتيجة لانتظام وضع النباتات في الحقل بما يمكن الالات من السير بين صفوف النباتات بسهولة .

عيوب البذار اليدوي :ـ

١ ـ عدم السيطرة على عمق البذور .
٢ ـ عدم التحكم في توزيع البذور بشكل منتظم ومتساو حسب المساحة .
٣ ـ الطريقة بطيئة كفايتها منخفضة .
٤ ـ تحتاج الى مجهود بدني كبير .

(١ ـ ٢) الات نثر البذور : (broad caster for seed)

تُعَدّ طريقة نثر البذور من اقدم وابسط طرق الزراعة وفيها يتم اسقاط البذور على سطح الارض بغير نظام وتستعمل هذه الطريقة بالنسبة للمحاصيل ذات البذور الصغيرة والمحاصيل التي لا يلزم تغطيتها على الاطلاق او تغطيتها بطبقة خفيفة فقط باستخدام المشط القرصي بعد البذار وتزرع هذه المحاصيل زراعة كثيفة مثل القمح والشعير والبرسيم والسمسم .

يتم توزيع البذور يدويا او اليا بما امكن من الانتظام على سطح التربة .

ان نثر البذور بالالة اكثر اتقانا ويتطلب وقتا وتكاليف اقل بكثير مما يتطلبه النثر باليد .

تُمَيز الات نثر البذور بالمقارنة مع الات البذار الاخرى ببساطة التركيب ، وصغر الحجم وسهولة الصيانة والاستعمال زيادة على رخص الثمن ، الا انه من اهم عيوبها عدم انتظام التوزيع للبذور والحاجة لالات اضافية للقيام بتغطية البذور .

توجد انواع مختلفة من الات النثر اهمها :

١ ـ الة النثر اليدوية :ـ (hand broadcaster)

تتكون من كيس قماشي او جلدي يحتوي اعلاه على فتحة التعبئة واسفله على جهاز النثر المكون من مروحة التوزيع التي تدار يدويا بواسطة ذراع ومجموعة تروس . يحمل الكيس من قبل العامل القائم بعملية النثر عن طريق حمالات تعلق على الاكتاف فعند اداره مروحة التوزيع تقوم بنثر البذور الى الامام الجانبين بشكل اكثر انتظاما مما لو تم ذلك باليد كما في الشكل (١ ـ ١) .

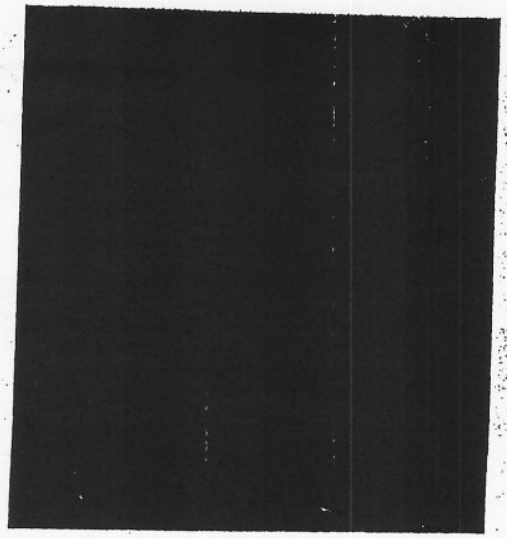
الشكل (١ – ١) يوضح الة النثر اليدوية .

يمكن التحكم في معدل البذار عن طريق تضيق او توسيع فتحة التغذية الموصلة للمروحة ويمكن استعمال هذه الالة في المساحات الصغيرة .

ب. الات النثر الميكانيكية :-

أ) الة النثر بالقرص الدوار (Spinning disc distributor)

يمكن استعمالها لتوزيع بذور بعض المحاصيل والاعشاب التي تزرع بالنثر .
تتكون الة النثر من صندوق مخروطي الشكل . يزود الصندوق من اسفل بخلاط لتحريك البذور وينتهي اسفل الصندوق بفتحة لتوصيل البذور الى قرص التوزيع الذي يقوم عند دورانه بنثر البذور في جميع الاتجاهات .
يصنع قرص التوزيع اما على شكل مروحي او على شكل تجاويف داخلية تؤدي الى الفتحات محيطة في حافة القرص . تدخل البذور الى قرص التوزيع من المركز ثم عند دوران القرص تتجه البذور في المجاري خارجا من الفتحات المحيطية بقوة الطرد المركزي .
يستمد قرص التوزيع حركته اما من عمود الادارة الخلفي في الساحبة او من عجلات النائرة اذا كانت من النوع المسحوب كما في شكل (١ – ٢) ويمكن تغيير كمية البذور المراد توزيعها عن طريق بوابة لكل فتحة من الفتحات الموجودة اسفل صندوق البذور .



الشكل (١ ـ ٢) يبين الة النشر بالقرص الدوار .

تشغيل وادامة الات النشر :

قبل اجراء عملية النثر للحبوب في الحقل . يجب اتباع الخطوات الآتية لضمان تشغيل الامثل للناثرة .

- يجب التأكد من سلامة الة النثر وكذلك التأكد من ربط الالة بالساحبة .
- يجب التأكد من ارتفاع الة النثر عن سطح الارض ، لان ارتفاع الالة عن الارتفاع الامثل او انخفاضها يؤثر سلبيا في توزيع البذور .
- اجراء معايرة حقلية لكمية البذور المنثورة والمسافة التي تغطيها الناثرة عند سير الساحبة في الحقل وذلك بتحديد مسافة محددة مثل ١٠٠ م ، وبمعرفة عرض نثر البذور بقياسه حقليا . وعادة يتراوح بين ١٢ ـ ١٨ م . وتحديد سرعة ثابتة للساحبة . ممكن معرفة كمية البذور المنثورة بالدونم الواحد عندئذ يمكن تعيير كمية البذور بالزيادة او بالنقصان لتثبيت كمية البذور المطلوبة .

اما بالنسبة للادامة لناثرات البذور . وان الات النثر تحتاج الى ادامة يسيرة وذلك بعدم ترك البذور المتبقية بها بعد عملية النثر وتشحيم الاجزاء الدوارة ووضعها في مكان بعيد عن الامطار عند تخزينها في نهاية موسم الزراعة .

Montex German Fluid Ink Swiss Tip MADE IN INDIA perfect writing at any angle

وكذلك تعير الفاصل الانزلاقي الموجود في بعض الناثرات وواجبه المحافظة على مجموعة التروس التي تدور القرص عند حصول تحميل كبير عليها .

ب) ناثرات الطائرات : ـ (Airplane broadcaster)

تتكون هذه الناثرات من خزان للبذور وانابيب تستعمل لنثر بذور محاصيل الحشائش وتستعمل للمساحات الكبيرة وتتميز هذه الطريقة بسرعة الانجاز .

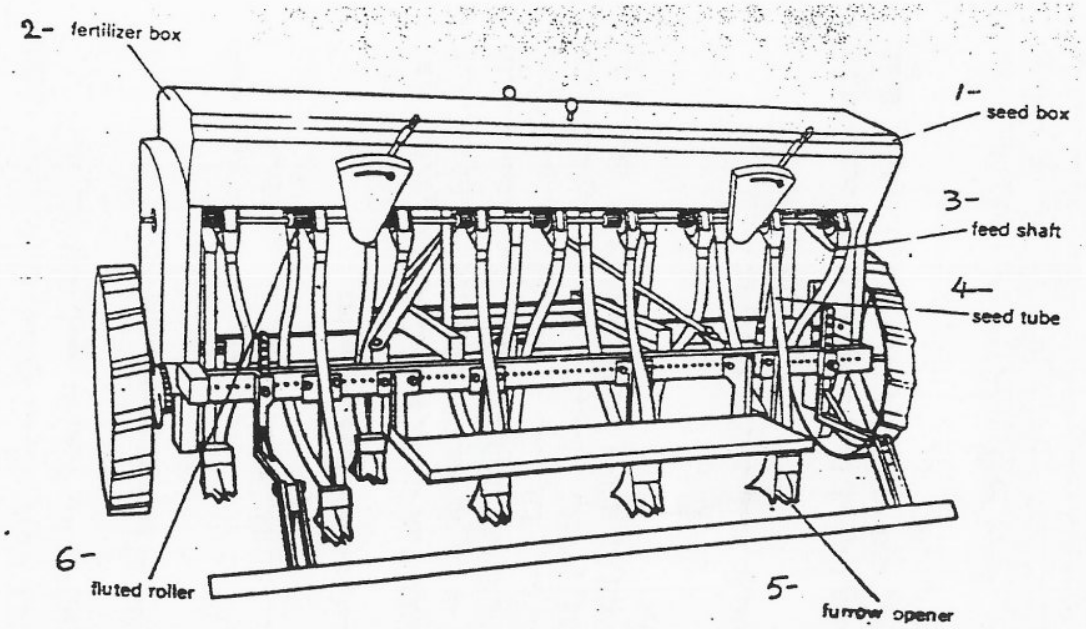
(١ ـ ٢) معدات البذار ـ (Planting equipment)

بعد الانتهاء من عمليات اعداد مهد البذرة تبدأ عمليات البذار والزراعة . تتوقف انتاجية المحاصيل الى حد كبير على كفاية عملية البذار ولكي تستطيع التربة امداد النبات بمتطلباته من الماء والغذاء والاوكسجين يجب ان تحرث وتسمد جيدا وفق الطلب . فالحقل المعد لعملية البذار يجب ان يكون خاليا من بقايا النباتات وكذلك من نمو الحشائش والاعشاب . وللحصول على اجود انتاج من مساحة معينة يجب ان تبذر الكمية المثلى من البذار في وحدة المساحة على عمق يتلاءم مع نوع المحصول ومنطقة الزراعة .

باذرات الحبوب (باذرات الخطوط الاعتيادية او الة التسطير) :
(Grain drills)

تقوم هذه الالات بوضع البذور على اعماق متساوية داخل سطور متساوية الابعاد بعضها عن بعض (سطور ضيقة ٧ ـ ٨ سم او عادية ١٥ سم) . وتتراوح السرعة العملية لها بين ٣,٦ ـ ٦ كم / ساعة .

تتميز هذه البذارات بالمقارنة مع الات النثر بما يأتي : توفير كبير (٣٠ ـ ٤٠ ٪) في كمية البذور اللازمة لوحدة المساحة ثم توزيع البذور على عمق منتظم في سطور متساوية البعد عن بعضها . وجميع هذه البذارات اما مسحوبة او نصف معلقة او محمولة (ينظر شكل ١ ـ ٣) . اما اهم ما يؤخذ على هذه البذارات فهو عدم انتظام المسافة بين البذرة والاخرى .



الشكل (١ ـ ٣) يوضح بذارة الحبوب

١ ـ صندوق البذور ، ٢ ـ صندوق السماد ، ٣ ـ عمود التغذية ، ٤ ـ انبوب البذور ٥ ـ الفجاج ، ٦ ـ الية التغذية (اسطوانة مسوجة)

تتركب الة البذار على سطور من الاجزاء الاتية :

١ ـ الهيل :

ويصنع من قضبان وزوايا فولاذية ملحومة بعضها ببعض حيث تشكل قاعدة متينة يرتكز عليها صندوق البذور والسماد من اعلى والفجاجات والعجلات من اسفل .

٢ ـ العجلات :

تجهز معظم الباذرات بعجلتين مطاطيتين او حديديتين جانبيتين تقوم احداهما او كلاهما بأدارة الية التغذية بوساطة التروس او السلسلة والعجلات النجمية .

٣ ـ صندوق البذور :

يصنع من خشب الصاج او الفولاذ ويركب على الهيكل وتوضع فيه البذور المطلوبة زراعتها . جوانبه مائلة قليلا لتسهيل انزلاق البذور الى الفتحات الموجودة بقاعدته التي تصل البذور عن طريقها الية تغذية البذور . توضع حواجز داخل الصندوق لتقسمه الى ثلاثة او اربعة اقسام لمنع تجمع البذور في احد جانبي الصندوق اذا مالت الالة نتيجة اشتغالها على سفوح التلال . فتضمن بذلك وجود البذور فوق جميع الفتحات المؤدية الى اليات تغذية البذور . وفي معظم الباذرات يزود الصندوق بخلاط يعمل على تفكيك البذور الملتصقة بعضها ببعض لتسهيل انسيابها نحو خلايا البذور اثناء دورانه .

٤ ـ الية تغذية البذور :

تنقل البذور وتضبط كميتها من صندوق البذور الى انابيب البذور بواسطة اليات مختلفة لتغذية البذور وتقسم اليات تغذية البذور حسب كيفية حمل البذور من الصندوق وتوصيلها الى انابيب البذور كما ياتي :

أ) تغذية جبرية خارجية .

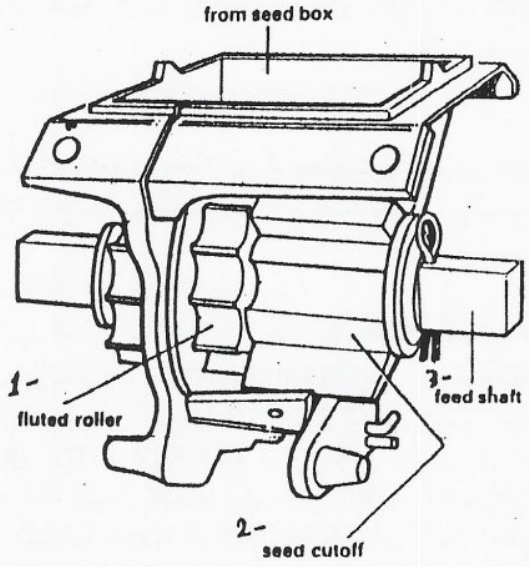
ب) تغذية جبرية داخلية .

جـ) تغذية بالاقداح .

د) تغذية طاردة عن المركز .

التغذية الجبرية الخارجية : (Fluted forced feed)

تستعمل هذه الالية لبذار انواع عديدة من المحاصيل (حبوب ، بقول ومحاصيل صناعية) تتكون هذه الالية كما يوضحه الشكل (١ ـ ٤) من عدد من الاسطوانات المموجة مساو لعدد انابيب البذور . وكل اسطوانة تحتوي على عدد من الاخاديد يتراوح عددها بين ٨ ـ ١٢ أخدودا .

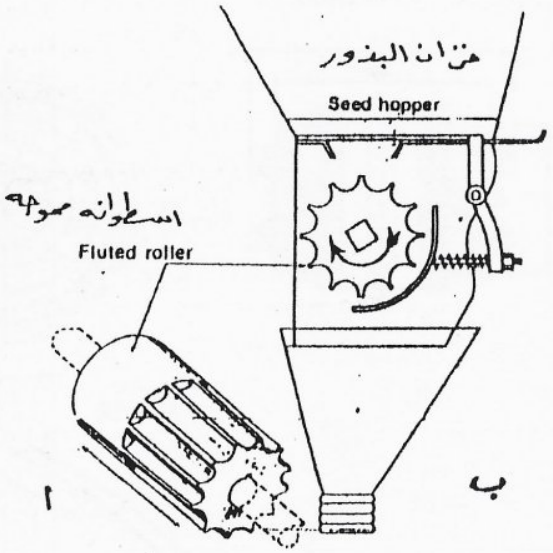


الشكل (١ ـ ٤) المقطع في الية تغذية ذات الاسطوانة المموجة
١ ـ اسطوانة مموجة ، ٢ ـ مانع التغذية ، ٣ ـ عمود التغذية الدوار

تركب هذه الاسطوانات المموجة مع مانع التغذية على عمود ذي مقطع مربع يسمى بعمود التغذية كما في الشكل (١ ـ ٥) .

اما مانع التغذية فيكون دائما ملتصقا بجواز الاسطوانة المموجة ، فلا يمكنه اغتراف او توصيل اي كمية من البذور . فتكون الكمية المزروعة من البذور بقدر مساحة الاسطوانة المموجة للتغذية . ويمكن تغير هذه الكمية بتغير موقع الاسطوانة بتحريكها جانبيا الى اليمين او الى اليسار .

يوجد اسفل الاسطوانة المموجة بوابة متحركة تضبط فتحتها وفقا لحجم وكمية البذور المنزرعة .

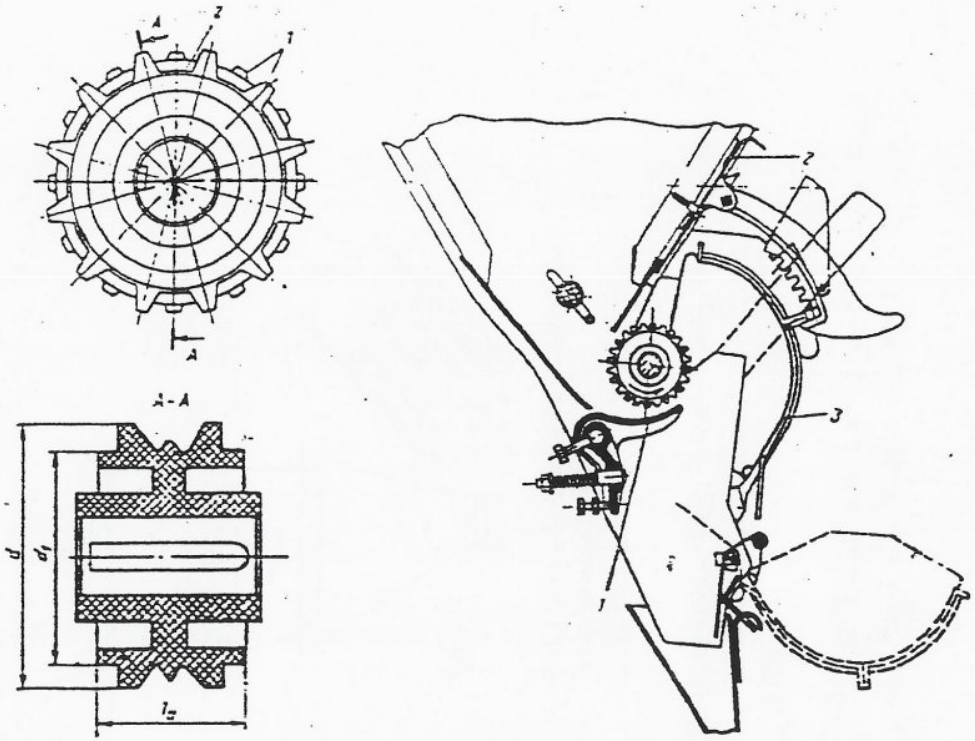


الشكل (١ ـ ٥) يوضح الية التغذية ذات الاسطوانات المموجة
أ) اجزاء الية التغذية قبل التجميع
ب) الية التغذية بعد التجميع

وتعد هذه الالية افضل من الانواع الاخرى اذ تصلح لبذار جميع الحبوب المألوفة ، فضلا عن بساطة تركيبها وسهولة تنظيفها وعدم تأثر عملها بسطح التربة او بميلها او بسرعة الالة .

وزيادة على الاسطوانة المموجة هناك نوع اخر من اليات التغذية الجبرية الخارجية تسمى بالية التغذية ذات الاسطوانة ذات النتوءات . كما في الشكل (١ ـ ٦) .

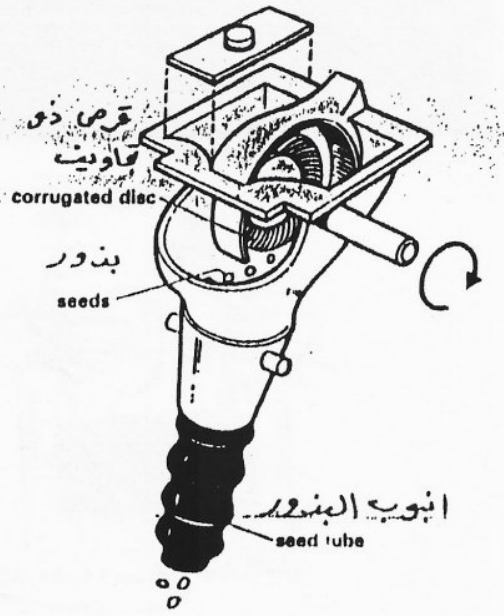
اما كمية البذور المراد بذارها فيمكن تنظيمها بتغير سرعة عمود التغذية بالنسبة للسرعة الارضية وذلك بواسطة صندوق للسرع متصل بعمود التغذية .



الشكل (١ـ ٦) لمقطع في الية التغذية ذات اسطوانة ذات التنوءات
١. بوابة متحركة ٢ ، سداد فتحة التغذية ٣ . غطاء

التغذية الجبرية الداخلية ـ (Internal double run)

تتكون الية التغذية من قرص به تجاويف داخلية في كل من جانبي حوافه المحيطة . ويدور هذا القرص بواسطة عمود دائر داخل الية التغذية . ونتحكم في كمية البذور بتغير سرعة دوران عمود ادارة اقراص التغذية كما يوضحه الشكل (١ ـ ٧) . ويتم ذلك بواسطة ترس كبير له صفوف متعددة من الاسنان مثبت على عمود .

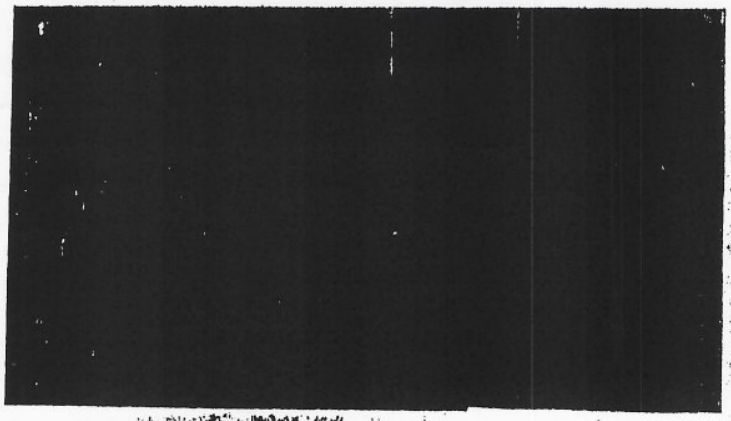


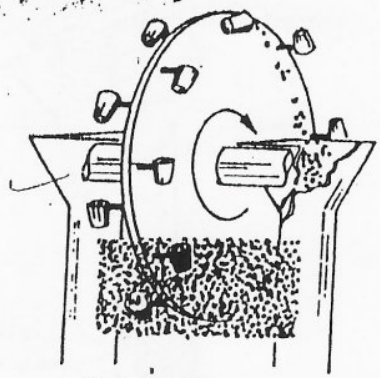
الشكل (١ ـ ٧) يبين الية التغذية الجبرية الداخلية

التغذية بالاقداح ـ (Cup - feed)

تتكون هذه الطريقة كما هو موضح في الشكل (١ ـ ٨) من مجموعة من الاقراص على سطح كل منها اقداح مثبتة بحيث تكون بارزة من جانبي القرص .

ويركب بجوار جانبي كل قرص وعاء استقبال تتصل بأسفله انابيب البذور . وبدوران القرص تغرف الاقداح البذور من صندوق البذور . وعندما يصل القدح الممتلىء الى اعلى موضع له في القرص . يبدأ برمي ما به من حبوب داخل وعاء الاستقبال ومنه الى انابيب البذور .





الشكل (١ ـ ٨) يبين الية التغذية بالاقداح

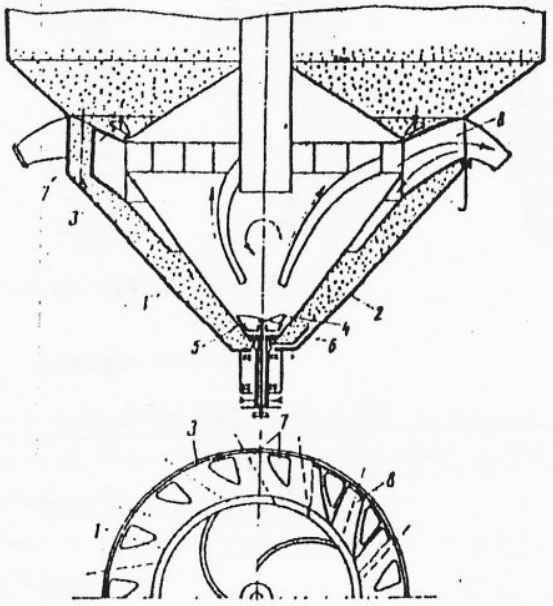
وتمتاز هذه الالية ببساطة تركيبها ، ويمكن استخدامها لبذار انواع مختلفة الاحجام من التقاوى. وكذلك عدم تكسير او سحق البذور . الا ان لها بعض العيوب منها :-

١ ـ تأثرها كثيرا بطبيعة سطح الارض فاذا كانت الارض متموجة فأن الحبوب تتناثر من الاقداح .

٢ ـ تناثر البذور الصغيرة من الاقداح في السرعة العالية لدوران الاقراص .

التغذية الطاردة عن المركز : ـ (Centrifugal Seed drill)

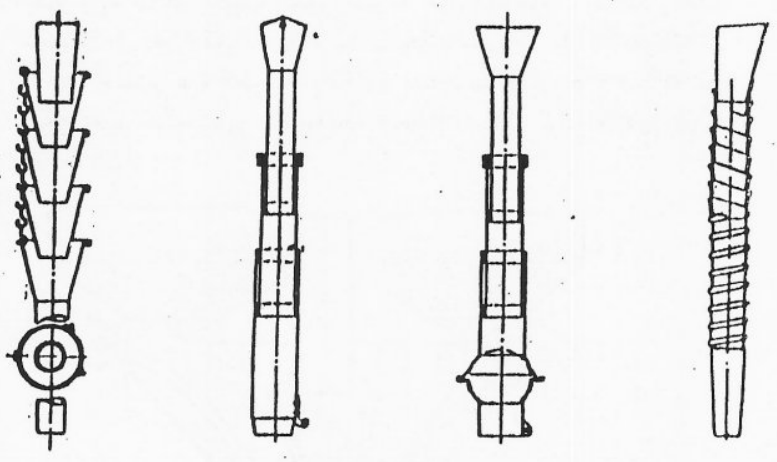
تُعدّ هذه الالية من الطرائق الحديثة في تغذية البذور . وفيها يتم دفع البذور كما في الشكل (١ ـ ٩) بفعل القوة الطاردة المركزية الناتجة من دوران مخروط داخل صندوق البذور وايصالها الى انابيب البذور الموزعة حول الصندوق . وتساعد زعانف في اعلى المخروط على دفع البذور نحو الانابيب . يدار المخروط بواسطة عمود مأخذ القدرة بالساحبة . تمتاز هذه الطريقة بأمكانية استخدامها لبذار انواع مختلفة من البذور . يمكن تغيير كمية البذور اما بواسطة فتحة التغذية او بواسطة تغيير سرعة دوران المخروط الدوار .



الشكل (١ ـ ٩) الية التغذية الطاردة المركزية وتتألف من :
١. مخروط دوار . ٢ . ٢ . صندوق البذور . ٣ . زعانف . ٤ . فتحة التغذية ٥ . بوابة الفتحة . ٦ . خلاط . ٧ . فتحات دخول البذور . ٨ . فتحة التفريغ

٥ ـ انابيب البذور : ـ (Seed tube)

تستخدم انابيب البذور في نقل البذور من اسفل الية التغذية الى الفجاجات كما هو في الشكل (١ ـ ١٠) وتتكون من انابيب على اشكال مختلفة تكون على شكل اسطوانة مصنوعة من صفائح لولبية من الصلب او اقماع من الصلب متداخلة او على شكل انابيب مطاطية .



الشكل (١ ـ ١٠) لأنواع مختلفة من انابيب البذور

٦ ـ الفجاجات : ـ (Furrow Opener)

وظيفتها فتح اخاديد في التربة تبعا للعمق المطلوب للبذار حيث تنزل في قاعها البذور المتساقطة عن طريق انابيب البذور . وهناك انواع مختلفة من الفجاجات يتوقف اختيار ايها على طبيعة التربة . واهم هذه الانواع هي : ـ

أ) الفجاج القرصي المفرد

ب) الفجاج القرصي المزدوج

حـ) فجاج معزقي

د) فجاج فأسي

الفجاج القرصي المفرد ، ويوضحه (الشكل ١ ـ ١١ ـ أ) (Single disc)

يمتاز بجودة اختراقه للتربة الصلبة والاراضي المليئة بالحشائش . ويعتبر الفجاج القرصي المفرد اصلح الفجاجات لاراضي الري الدائم. وعندما يكون الحرث ردئا فان القرص المفرد يحسن من طبيعة التربة بزيادة تحببها . يفتح هذا الفجاج اخاديد بعمق ٤ ـ ٨ سم . تركب هذه الفجاجات بحيث يكون نصف عدد الاقراص ذات تقصر متجهة نحو اليمين والنصف الاخر متجهة نحو اليسار لمنع قلب التربة على جانب واحد .

الفجاج القرصي المزدوج ، ويوضحه (الشكل ١ ـ ١١ ـ ب) (Double disc)

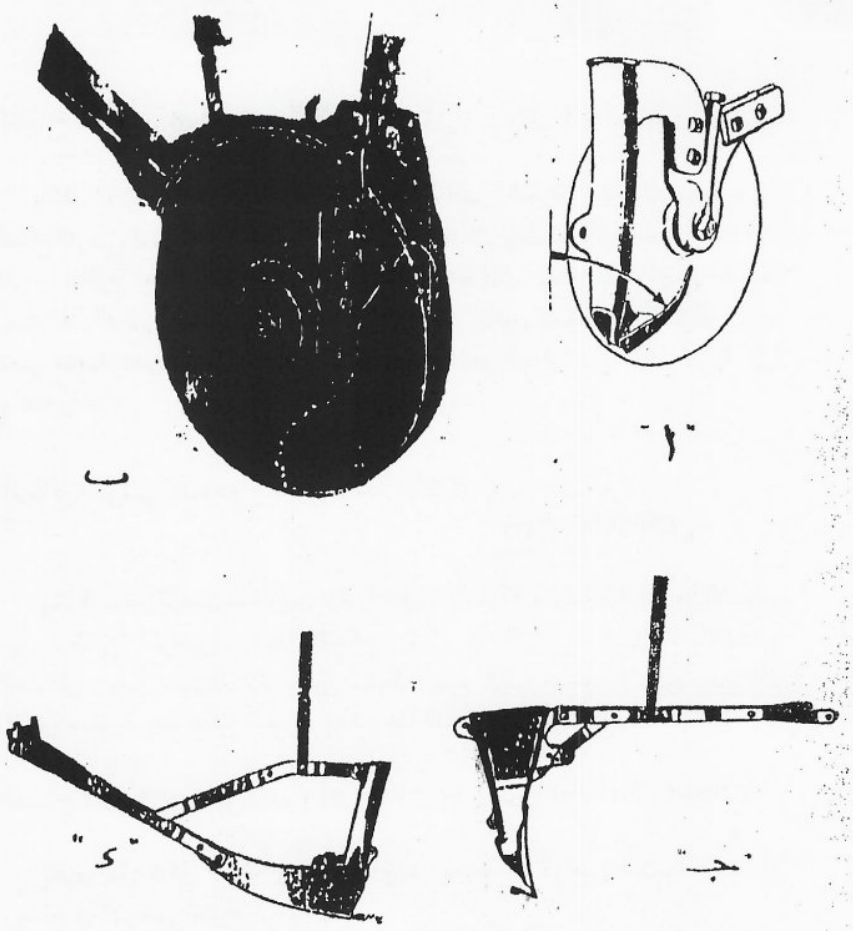
يتركب من قرصين موضوعين بزاوية صغيرة بالنسبة لهما وتسقط البذور من الانبوب بين سطحي القرصين . وهذا الفجاج يعمل في الاراضي الممتلئة بالاعشاب الحشائش . ومن مميزاته انه يضمن سقوط جميع البذور داخل الاخدود . ويترك الارض مستوية بعد عملية البذار . يصلح هذا الفجاج في حالة السرعات العالية .

الفجاج المعزقي ، ويوضحه (الشكل ١ ـ ١١ ـ حـ) (Chisel furrow)

يكون على شكل معزقة وهذا الفجاج لا يصلح في الاراضي الكثيرة الحشائش ويصلح في الاراضي الثقيلة الرطبة .

الفجاج الفأسي ، ويوضحه (الشكل ١ ـ ١١ ـ د) (Hoe furrow)

يصلح للاراضي الخالية تقريبا من الحشائش . ويمتاز بقطعه الحاد للتربة .



الشكل (١ ـ ١١) يوضح انواع الفجاجات المستعملة في الباذرات

٧ ـ الية رفع وخفض الفجاجات : ـ

اثناء القيام بعملية البذار تحتاج جميع الباذرات الى الية خاصة لرفع وخفض الفجاجات لذا تزود بعض الباذرات بذراع يدوي في حين تزود باذرات اخرى بعتلة تتحرك على قوس ضمن ١٨٠ درجة لتحديد عمق البذار ، بينما في باذرات تزود بالية رفع وخفض منفصلة عن الية تنظيم العمق . وقد يستعمل سلك او حبل يسحب من قبل سائق الساحبة لرفع وخفض الفجاجات . اما الباذرات الحديثة وخاصة الباذرات

المحمولة بجهاز التعليق الثلاثي للساحبة فتعتمد على رفعها وخفضها على جهاز التعليق . وعند رفع الباذرة تتوقف عجلات الباذرة عن الدوران وبذلك تتوقف اليات تغذية البذور عن العمل لانها تعتمد على عجلات الباذرة في الدوران .

وقد ادخل في الباذرات الحديثة نظام للرفع والخفض بأستخدام المكابس الهايدروليكية الذي يتسلم زيت التشغيل من الدورة الخارجية لجهاز الساحبة الهايدروليكي ، حيث يتم رفع الفجاجات هيدروليكياً .

وفي كثير من الباذرات تتوفر اليتان للرفع والخفض . كل واحدة مخصصة لجانب من جانبي الباذرة . ويستفاد من هذه الطريقة في تجنب اعادة البذار في المناطق الضيقة المتبقية من الحقل في نهاية عملية البذار .

٨ ـ الية تغطية البذور : (Covering devices)

تتكون عادة من سلاسل او الواح من الخشب تثبت خلف انابيب البذور لتغطية البذور بعد نزولها داخل الاخاديد .

(١ ـ ٤) ربط الباذرة بالساحبة :

لكي تقوم الباذرة بعملية البذار بشكل جيد يجب ان تكون جميع فجاجات الباذرة بعمق واحد اي يجب ان يكون هيكل الباذرة في حالة استواء . اي موازٍ للارض في جميع المواضع . اذا كانت الباذرة من النوع المسحوب توضع الباذرة على ارض مستوية والتأكد من ان هيكل الباذرة موازٍ للارض في جميع المواضع وان جميع الفجاجات متساوية العمق .

اما اذا كانت الباذرة من النوع المعلق . فتجري تسويتها بشكل موازٍ للارض بواسطة ذراع التعليق العلوي لجهاز التعليق الثلاثي في الساحبة .

هناك بعض التنظيمات المختبرية والحقلية التي يجب اجراؤها لاهميتها في ضبط ودقة تشغيل الباذرة . وتشمل هذه التنظيمات كلا من كيلة البذار موضع المؤشر وتنظيم عمق البذار .

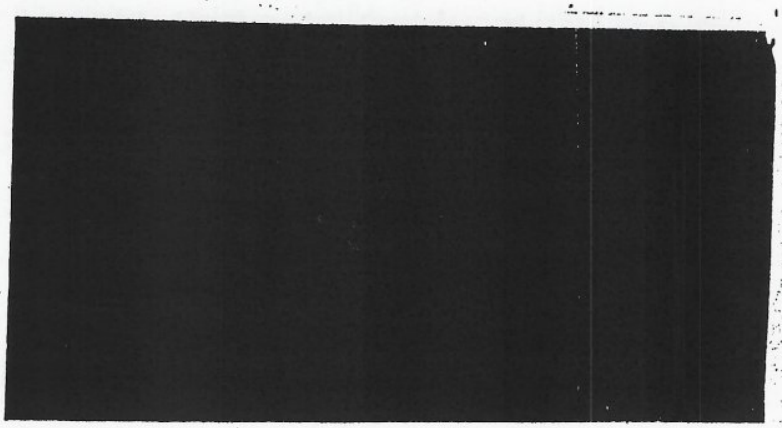
ان ربط الباذرة بالساحبة يعتمد على نوعية الباذرة وهنالك عدة انواع من الباذرات وهي :

١ ـ الباذرات المحمولة : (Mounted grain drill)

وهذه الباذرات تكون على الاغلب من الانواع الخفيفة الوزن وصغيرة الحجم وان طولها يتراوح بين ٢ ـ ٣ أمتار وان عدد خلايا توزيع البذور تتراوح بين ١٥ ـ ٢٠ خلية .

في هذه الباذرات تستخدم العجلتان لتوصيل الحركة الى عمود التغذية فقط . تربط الباذرة بالساحبة عن طريق اذرع الهيدروليك للساحبة ، وان الباذرات المحمولة تعطي مرونة وسهولة في الحركة للساحبة وللباذرة اثناء الاستدارة في الحقل واثناء النقل .

لأنه بمجرد رفع العجلات عن طريق رفع اذرع الهيدروليك للساحبة تنقطع الحركة عن عمود التغذية .



الشكل (١ ـ ١٢) لباذرة محمولة .

٢ ـ الباذرات نصف المحمولة : ـ (Trailing grain drill)

في هذه الباذرات تستخدم العجلتان لغرض حمل الباذرة زيادة على توصيل الحركة الى عمود التغذية ، اما نقاط الربط بين الساحبة والباذرة فتستحدم الدورة الخارجية لجهاز الهيدروليك لرفع الفجاجات عن الارض او لفصل الحركة بين العجلتين وعمود التغذية .

اما حركة هذه الباذرات فتختلف في الحقل عنها في الطرق العامة حيث تكون في الحقل بشكل عرضي ، اما على الطرق العامة تكون بشكل طولي لا يؤثر في انسيابية السير ..

الشكل (٣-٣) يوضح بئراً تسير عليه

باذرات الحبوب المحلية :ـ

انتشرت في الوقت الحاضر في القطر الباذرات المصنعة محليا . وبخاصة في لمنطقة الشمالية من القطر . وان هنالك نسبة كبيرة من المزارعين يفضلون هذه لباذرات نظرا لملاءمة هذه الباذرات لظروف التربة الصلبة والجافة في شمال العراق وكذلك لرخص ثمن هذه الباذرات . وعلى العموم نتوقع ان تتطور الباذرات المحلية نظرا للتقدم السريع في الصناعة المحلية ويمكن اجمال محاسن ومساوىء الباذرات المصنعة محليا بما يأتي :

محاسن الباذرات المصنعة محليا :ـ

١ ـ استخدام الفجاجات القرصية العمودية على ان هذه الفجاجات تلائم الترب العراقية الجافة وكذلك تعمل على تفتيت كتل التربة اثناء عملية البذار مما يوفر على المزارع اجراء الحراثة الثانوية للتربة علما ان الفجاجات المستخدمة من النوع الكبير الذي يتراوح ما بين ٤٠ ـ ٦٠ سم .

٢ ـ عدم حاجة هذه الباذرة لتعيير كمية البذور بالدونم او تعيير العمق مما يسهل على المزارع استخدامها .

٣ ـ توفير عملة صعبة للقطر .

٤ ـ رخص ثمنها بالمقارنة مع الباذرات المستوردة .

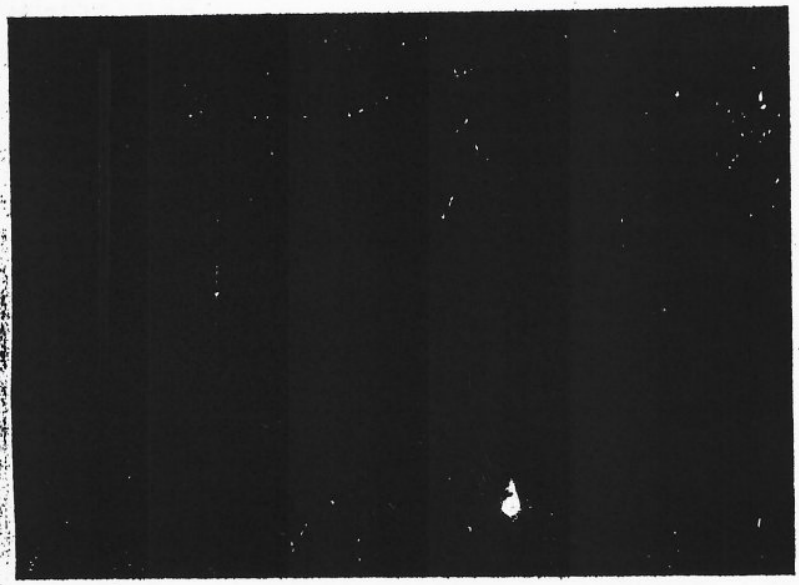
مساوىء الباذرات المصنعة محليا :

١ ـ اغلب الباذرات المصنعة محليا لاتحتوي على خراطيم او انابيب تصل بين كل خلية وفجاج وانما يتم توزيع البذور عن طريق تساقط البذور من كل خلية على الارض .

٢ ـ الباذرات لاتحتوي على صندوق للاسمدة

٣ ـ لا يمكن استخدامها لبذار انواع مختلفة من البذور لعدم امكانية تغيير الية التغذية في هذه الباذرة .

٤ ـ عدم احتوائها على كتيب ارشادات عن كيفية استخدامها وذلك لعدم اخضاعها لبحوث علمية قبل تصنيعها .



الشكل (١ ـ ١٤) لبالذرة حبوب محلية الصنع .

١ ـ كيلة البذار :

وهي كمية البذور التي يجب تنظيم البالذرة عليها وتحسب بالكيلو غرام للدونم الواحد لكل نوع من انواع البالذرات له طريقة خاصة تختلف باختلاف الية التغذية المستخدمة في تلك البالذرة . يوجد برفقة كل بالذرة جدول خاص بها يوضح جميع البيانات عنها بما في ذلك كمية البذور التي تبذرها تحت ظروف معينة . ولكن من الملاحظ انه كلما تقدمت البالذرة في العمر فأنها لاتبذر الكميات المثبتة في الجدول الخاص بها ولذلك نجد انه لابد من اعادة تقدير الكميات التي تبذرها البالذرة او في حالة فقدان الجدول او عدم وجود معلومات عنها ولاجراء المعايرة المختبرية تتبع الخطوات الآتية :

١ ـ يقاس قطر العجلة للبالذرة (ق) م .

٢ ـ يحسب محيط العجلة (ح) م .

(متر) ح = ٣,١٤ × ق (حيث ان ٣,١٤ النسبة الثابتة)

- يقاس عرض الباذرة الشغال (ل) م

ل = ع × م

- عدد الفجاجات في الباذرة .
- المسافة بين فجاجين متجاورين (متر)
- يوضع اكياس تجمع البذور النازلة من خلال انابيب البذور .
- توضع كمية من البذور في صندوق الباذرة .
- ترفع الباذرة عن الارض بحيث تكون عجلاتها حرة الحركة .
- تحسب عدد الدورات اللازمة لعجلة الباذرة لزراعة دونم واحد (٢٥٠٠ م٢) من الارض .

$$\frac{\text{٢٥٠٠}}{\text{المساحة المزروعة لكل دورة من دورات العجلة}} = \frac{\text{٢٥٠٠}}{\text{خ} \times \text{ل}} \times \text{(دورة)}$$

- تدار عجلة الباذرة بالعدد (×) او $\frac{1}{2}$ او $\frac{1}{4}$ العدد اذا كان عدد دورات العجلة كبيراً .
- تجمع البذور من الاكياس وتوزن ويستنتج منها الكمية التي تضعها الباذرة من البذور في الدونم الواحد .
- اذا كانت هذه الكمية غير مطابقة للمعدل المطلوب من البذور للدونم يعاد وضع عتلة السيطرة في موقع اخر ثم تعاد عملية المعايرة لحين الحصول على المعدل المطلوب .

لمعايرة الحقلية :

نظرا لاختلاف الظروف التي تجري بها المعايرة بالمختبر عن ظروف العمل الفعلية بالحقل مما يؤدي الى عدم دقة النتائج المختبرية ومن اهم الظروف التي تؤثر في الباذرة في الحقل هو امكانية انزلاق عجلات الباذرة مما يسبب تقليل كمية البذور المزروعة في الدونم الواحد .

تتم المعايير الحقلية كما يأتي :-

١ - تحديد مسافة وليكن طولها ٥٠ م .
٢ - تربط اكياس تحت اليات التغذية .
٣ - يحسب عرض الباذرة الشغال (م) .
٤ - تبدأ تشغيل الباذرة من اول المسافة التي اشرت حتى نهايتها ثم تجمع البذور وتوزن .

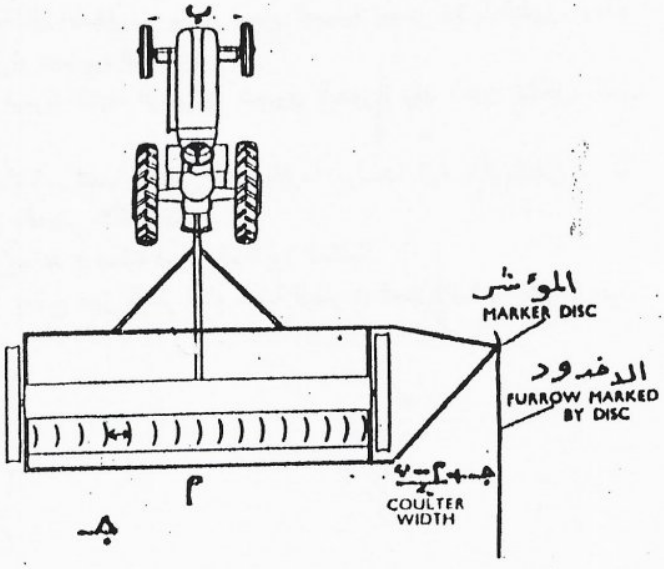
٥ ـ تحسب المساحة التي بذرت (م٢) . المساحة (م٢) = عرض الباذرة × ٥٠ م .
٦ ـ وعند مقارنة وزن البذور الناتجة لهذه المساحة مع مساحة الدونم (٢٥٠٠ م٢) نستنتج كمية البذور بالدونم الواحد .

٢ ـ المؤشر (الراسم) (Marker) :ـ

يستخدم المؤشر ليساعد سائق الساحبة في القيادة بحيث تكون الخطوط بعضها بجانب بعض على مسافات متساوية . كما هو في الشكل (١ ـ ١٥) .
والمؤشر عبارة عن قرص معدني يتحرك على الارض في نهاية ذراع معدني . ويرسم خطا واضحا على الارض غير المبذورة .

طول ذراع المؤشر = $\frac{(أ - ب)}{٢}$ + جـ

حيث ان ،
أ) طول المسافة بين سطور آلة التسطير (عرض الباذرة الشغال) .
ب) المسافة بين عجلتين الساحبة الاماميتين .
جـ) المسافة بين فجاجين متجاورين .



الشكل (١ ـ ١٥) المؤشر (الراسم) .

٢ ـ عمق البذار :

ان من اكثر العوامل المؤثرة في تحسين ظروف الانبات للبذور المزروعة هو ضبط عمق جميع البذور لكافة السطور . عليه لابد من فحص عمق البذار بين فترة واخرى للتأكد من تساوي عمق البذار في جميع سطور الباذرة ، يتم تنظيم عمق البذار بعدة طرق مختلفة حسب تصميم الباذرة ولكن اكثر الطرق استخداما هو بأدارة عمود مركب بعرض الباذرة فيضغط بدوره على النوابض المتصلة بالفجاجات فتضغط على الفجاجات فيزيد عمق البذار كما ان كل فجاج يمكن تعميقه على حدة عن طريق النابض المتصل به الفجاج وذلك بزيادة شد النابض. ان جميع هذه التنظيمات (التعيرات) تجرى بشكل معقد بالباذرات القديمة . اما في الوقت الحاضر وفي الباذرات الحديثة فأن هنالك تطورات لتسهيل عملية المعايرة المختبرية والحقلية . ومن هذه التطورات :

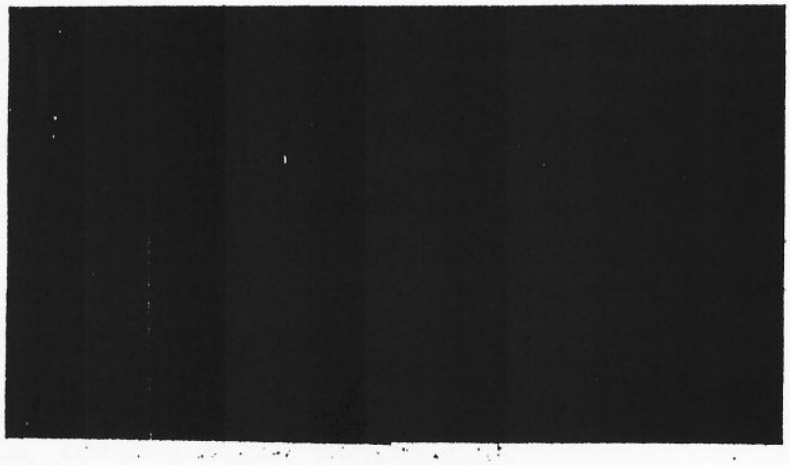
١ ـ وضع عتلة لتدوير العجلة لغرض عملية التعير بحيث يتم تدوير العجلة عن طريق هذه العتلة كما في باذرات نوردستن .

٢ ـ لتسهيل جمع كمية البذور التي تنزل من خلال البذور (اليات التغذية) تستعمل صينية خاصة لجمع البذور . وتوجد هنالك عتلة عند تحريكها تتجه اليات التغذية الى الاسفل مما يسمح لوضع الصينية تحت خلايا البذور . وهذه تساعد في اجراء المعايرة المختبرية .

٣ ـ وضع مؤشر لمعرفة انتهاء البذور في صندوق البذور وقد تكون بشكل نافذة زجاجية .

٤ ـ وجود عداد لقياس المساحة التي يتم بذارها بواسطة الباذرة وبالتالي معرفة كمية البذور بالدونم بشكل حقيقي .
وهذا العداد يساعد في عملية اجراء المعايرة الحقلية .

٥ ـ وجود مؤشر يوضح عمق البذار اثناء عملية البذار في الحقل كما في باذرات جون شيرر .



الشكل (١ ـ ١٦) لعداد لياس المساحة في الباذرات .

بعض الملاحظات المهمة عند استخدام الباذرات

١ ـ قبل البدء بالعمل يجب ملاحظة سلامة الفجاجات وعمود التغذية وحالة صندوق الحبوب والسماد .

٢ ـ لا ينصح بوضع اكياس الحبوب على الباذرة .

٣ ـ استخدام بذور نظيفة لان البذور غير النظيفة التي تحتوي على احجار واعشاب تعمل على انسداد خلايا التغذية وكذلك انسداد في انابيب البذور وبالتالي لاتعطي كمية البذور المطلوبة .

٤ ـ اختيار السرعة المناسبة لعملية الابذار وذلك بتثبيت سرعة الساحبة على السرعة المطلوبة علما ان السرعات المستخدمة في عملية البذار تتراوح بين ٣,٦ ـ ٦ كم / ساعة .

تعليمات السلامة عند استخدام الات البذار

١ يجري فحص الالة للتأكد من صلاحيتها للعمل ووجود الاغطية والواقيات لاجهزة نقل الحركة .

٢ ـ يجري تنظيف اجزاء الباذرة بواسطة عدد وفرش خاصة .

٣ ـ لا يجوز اجراء اعمال الادامة او تعيير الالة اثناء اشتغالها .

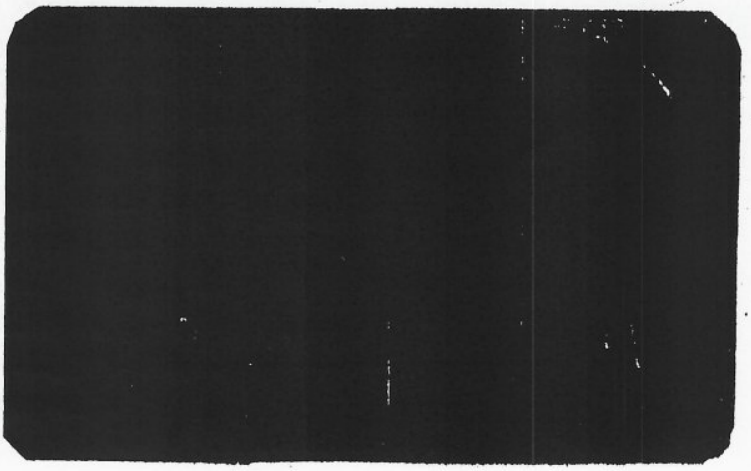
٤ ـ عند العمل تحت الالة ينبغي وضع مساند امان .

٥ ـ قبل المباشرة بالعمل ينبغي ارتداء ملابس معدات الوقاية الشخصية .

٦ ـ عند بذار الحبوب المعفرة يمنع التدخين او تناول الطعام .
٧ ـ عند العمل في ظروف فيها نسب عالية من الغبار ينبغي ارتداء نظارات واقية .
٨ ـ عند اشتغال النساء في العمل ينبغي تغطية الرأس .
٩ ـ لا يسمح بالوقوف على الباذرة عند دوران الساحبة .
١٠ ـ يجب ان يتم التنسيق بين سائق الساحبة وبين مشغل الباذرة قبل الشروع بالعمل .

ادامة معدات البذار :ـ

يوجد بالة التسطير (الباذرة) اكثر من مكان للتشجيم يجب تشحيمها يوميا عند الشغل كما تلاحظ صيانة الفجاجات بتنظيفها وعدم تعريضها للانثناء والكسر وتزييت التروس والسلاسل مع الاحتفاظ بها نظيفة . عند استخدام الات الزراعة والتسميد ليس من الضروري اخلاء صندوق البذور منها في نهاية اليوم اذا كانت الالة سوف تستخدم في اليوم التالي او بعد يومين في حين ان صندوق السماد الكيمياوي يجب ان يخلى من السماد يوميا ثم تغطى الالة في نهاية العمل .
اما في نهاية الموسم فأن الالة يجب ان تنظف تماما من البذور والسماد ومن الافضل غسل مكان السماد بالماء . ثم تنزع جميع الاجزاء القابلة للنزع من الالة ثم تشحم الالة ويوضع الزيت على جميع اجزاء جسم الالة ثم تخزن بعد ذلك مغطاة بغطاء وذلك لمنع الصدأ .



امثلة وتمارين على باذرات الحبوب

مثال (١) :

اذا كان لدينا القراءة الآتية لباذرة الحنطة .

١ ـ عدد انابيب البذور (٢٠) انبوبا

٢ ـ المسافة بين كل فجاجين متجاورين (١٥) سم

٣ ـ كمية البذور للدونم ٤٥ كغم . علما ان مساحة الدونم (٢٥٠٠ م٢)

٤ ـ قطر عجلة الباذرة ١,١٧ م

٥ ـ السرعة لعملية البذار ٧,٢ كم / ساعة

٦ ـ مساحة حقل التجربة ٤٢٠ م٢

اوجد كمية البذور اللازمة لحقل التجربة . الزمن اللازم لعملية البذار لحقل التجربة .

ـ الحل ـ

العرض الشغال للباذرة = ٢٠ × ١٥ = ٣٠٠ سم

= ٣ م

محيط عجلة الباذرة = ١,١٧ × ٣,١٤

= ٣,٦٧ م

المساحة التي تبذرها الباذرة بدورة واحدة من العجلة = ٣ × ٣,٦٧

= ١١ م٢

$$\text{عدد دورات عجلة الباذرة} = \frac{\text{مساحة حقل التجربة}}{\text{مساحة الدورة الواحدة}} = \frac{٤٢٠}{١١} = ٣٨ \text{ دورة}$$

$$\text{المسافة التي تقطعها الباذرة بالثانية} = \frac{١٠٠٠ \times ٧,٢}{٦٠ \times ٦٠} = \text{م٢/ثانية}$$

طول المسافة التي تقطعها الباذرة لبذار الحقل = عدد الدورات × محيط العجلة

= ٣٨ × ٣,٦٧

= ١٣٩ م

الزمن اللازم لعملية بذار الحقل = $\frac{١٣٩}{٢}$ = ٦٩,٥ ثانية

كمية البذور اللازمة لبذار الحقل = $\frac{٤٥ \times ٤٢٠}{٢٥٠٠}$ = ٧,٥٦ كغم

مثال (٢) :

باذرة حنطة عدد انابيب البذور (٢٠) انبوباً . المسافة بين كل فجاجين متجاورين (١٥) سم . فكم دونم يمكن زراعتها في اليوم باستخدام هذه الباذرة . علما ان السرعة المناسبة للبذار ٣,٥ كم / ساعة ، كفاية التشغيل ٧٢ ٪ عدد ساعات التشغيل في اليوم (٧) ساعات .

ـ الحل ـ

معدل التشغيل في الساعة = عرض الالة × السرعة × الكفاية

العرض الشغال للباذرة = عدد انابيب البذور × المسافة بين كل انبوبتين

$= ٢٠ \times \frac{١٥}{١٠٠}$ = ٣ م

معدل التشغيل في الساعة = $\frac{٣ \times (١٠٠٠ \times ٣,٥) \times ٧٢}{١٠٠ \times ٢٥٠٠}$

= ٣,٠٢٤ دونم / ساعة

معدل التشغيل في اليوم = ٣,٠٢٤ × ٧

= ٢١,١٦٨ دونم / يوم

مثال (٣) :

في معايرة الة تسطير وجد ان ١,٣ كغم من البذور جمعت من ثمانية انابيب للبذور وكانت المسافة بين كل فجاجين متجاورين (١٥) سم ومحيط العجلة للباذرة (٩٣) سم وعدد الدورات للعجلة (٥٠) دورة . احسب مساحة الحقل للتجربة . ومعدل التوزيع للبذور بالدونم .

ـ الحل ـ

مساحة الحقل بالدونم = $\frac{\text{محيط العجلة} \times \text{عدد الدورات} \times \text{عرض الالة}}{٢٥٠٠}$

$= \frac{٠,١٥ \times ٨ \times ٥٠ \times ٠,٩٣}{٢٥٠٠}$

= ٠,٠٢٢٣ دونم

معدل التوزيع (كغم / دونم) = $\frac{\text{الكمية المتجمعة (كغم)}}{\text{مساحة التجربة (دونم)}}$

$= \frac{١,٣}{٠,٠٢٢٣}$ = ٥٨,٢٩ كغم / دونم

مثال (٤) :

عند معايرة الة لتسطير الحبوب اديرت عجلة الباذرة (٣٠) دورة فأعطت (١,١) كغم من البذور ـ وكان محيط العجلة (٩٥) سم وعدد الانابيب (٨) والمسافة بين كل فجاجين متجاورين (٢٠) سم .

اوجد معدل البذار بالكيلو غرام / الدونم .

علماً ان الدونم يساوي ٢٥٠٠ م٢

والهكتار يساوي ٤ دونم

ـ الحل ـ

مساحة التجربة بالدونم = $\frac{٢٠ \times ٨ \times ٣٠ \times ٩٥}{٢٥٠٠ \times ١٠٠ \times ١٠٠}$ = ٠,٠١٨٢٤ دونم

معدل البذار = $\frac{١,١}{٠,٠١٨٢٤}$ = ٦٠,٣٠ كغم / دونم

مثال (٥)

احسب معدل البذور بالكيلو غرام للدونم الواحد لباذرة ذات ١٤ فجاجاً والمسافة بين كل فجاجين ١٥ سم والباذرة تسقط كمية من البذور مقدارها ١,٥ كغم عند قطع مسافة مقدارها ٢٠٠ م .

الحل

$$\text{عرض الآلة بالمتر} = \frac{١٤ \times ١٥}{١٠٠} = ٢,١ \text{ متر}$$

وحيث ان الالة تفرغ كمية بذور مقدارها ١,٥ كغم / ٢٠٠ متر طول .

المساحة التي تنجزها الالة من ٢٠٠ متر = ٢,١ × ٢٠٠

= ٤٢٠ م٢

$$\therefore \text{معدل البذار / دونم} = \frac{٢٥٠٠ \times ١,٥}{٤٢٠} = ٨,٩٢ \text{ كغم/دونم}$$

مثال (٦)

من مشروع تجميع زراعي مطلوب زراعة مساحة قدرها ٥٠٠٠ دونم في مدة ٢٠ يوما والعمل اليومي ٨ ساعات وعرض الة التسطير ٤,٢ متر ، سرعة الالة اثناء عملية البذار ٥ كم / ساعة . ويقدر الوقت الضائع من الدوران والضبط وملء الخزان بالبذور ٢٠ ٪ من الوقت الكلي . احسب ما يأتي

١ ـ الكفاية الحقلية .

٢ ـ عدد الالات اللازمة لانجاز عملية البذار في المدة المحددة مع اعتبار ١٠ ٪ احتياطي الات .

الحل

الكفاية الحقلية = ٨٠ ٪ .

$$\text{معدل انجاز الة الزراعة في اليوم} = \frac{٤,٢ \times ٥ \times ١٠٠}{٢٥٠٠} \times \frac{٨٠}{١٠٠} \times ٨$$

= ٥٣,٧٦ دونم / يوم

معدل انجاز الآلة في ٢٠ يوم = ٥٣,٧٦ × ٢٠

= ١٠٧٥ دونم / ٢٠ يوم

عدد الالات اللازمة لانجاز عملية البذار = $\frac{٥٠٠٠}{١٠٧٥} \times \frac{١١٠}{١٠٠}$

= ٥ آلة تسطير

مثال (٧)

باذرة عدد انابيب البذور ٢٠ أنبوبا المسافة بين كل فجاج والاخر ١٢,٥ سنتمترا تم اجراء المعايرة ـ اذا كانت كمية البذور الساقطة من ٢٠ دورة من عجلة الباذرة هي ٨٠٠ غم ومحيط عجلة الباذرة ٢ متر .

احسب كمية البذور اللازمة لبذار ٥٠ دونم

الحل

العرض الشغال للباذرة = $\frac{٢٠ \times ١٢,٥}{١٠٠}$ = ٢,٥ متر

المساحة التي تغطيها الباذرة دورة واحدة = ٢ × ٢,٥

= ٥ م٢

عدد الدورات لعجلة الباذرة لتغطي دونما واحداً = $\frac{٢٥٠٠}{٥}$ = ٥٠٠ دورة

كمية البذور اللازمة / دونم = $\frac{٥٠٠ \times ٨٠٠}{٢٠}$ = ٢٠٠٠٠ غرام

= ٢٠ كغم

كمية البذور اللازمة / ٥٠ دونم = ٢٠ × ٥٠ = ١٠٠٠ كغم

مثال (٨)

الة لنثر البذور حجم خزان البذور ١ م٣ تجرى عملية النثر للبذور بمعدل ٦٠ كغم / للدونم . علما ان عرض النثر ١٠ م . سرعة الالة ٤ كم / ساعة .

احسب ما يلي :ـ

١ ـ معدل التصريف للالة (كغم / ساعة)

٢ ـ المسافة التي تقطعها الالة لنثر ٢ م٣ من البذور علما ان كثافة البذور . ٨٠ كغم / م٣ .

الحل :

$$\text{الانتاجية} = \text{العرض الشغال} \times \text{السرعة} = \frac{١٠ \times ٤ \times ١٠٠٠}{٢٥٠٠} = \frac{٤ \times ١٠٠}{٢٥}$$

= ١٦ دونم / ساعة

معدل التصريف (كغم / ساعة) = ٦٠ × ١٦

= ٩٦٠ كغم / ساعة

المساحة التي تقطعها الآلة ١ م٣ = س

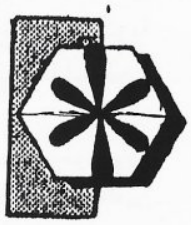
س ـــــــ ٨٠ كغم

٢٥٠٠ م٣ ـــــــ ٦٠ كغم

$$\text{س} = \frac{٨٠ \times ٢٥٠٠}{٦٠} = ٣٣٣٣ \text{ م}^٢$$

$$\text{المسافة الطولية لسير الالة} = \frac{\text{المساحة (م}^٢\text{)}}{\text{العرض الشغال للنثر}} = \frac{٣٣٣٣}{١٠}$$

= ٣٣٣,٣ م



الفصل الثاني

معدات الزراعة في خطوط
(Planting equipment)

(٢ ـ ١) الاعمال الاساسية للزراعة :

تحتاج بعض النباتات . متشعبة الجذور او كثيرة التفرع الى مساحة كبيرة من الاراضي كمجال لنموها وائمارها مثل الغذاء والضوء والهواء المتجدد . لذلك لاتصلح عادة لزراعة مثل هذه المحاصيل طريقة نثر البذور او بذورها في سطور ضيقة . انما تزرع في خطوط واسعة المسافات يتراوح بعد بعضها عن بعض بين ٥٠ و ١٠٠ سنتمتر .

وتكون مواضع النباتات رؤوس مستطيلات او مربعات ولذلك اطلق عليها تسمية الزراعة التربيعية وتمتاز هذه الطريقة بأمكانية اجراء عمليات العزق والخف والمكافحة والتسميد للنباتات النامية . باستخدام المكائن والآلات الخاصة لهذه العمليات الزراعية بلا مشكلة قطع البادرات او تغطيتها بالتربة زيادة على امكانية زيادة سرعة عملية العزق .

(٢ ـ ٢) نماذج البذار :

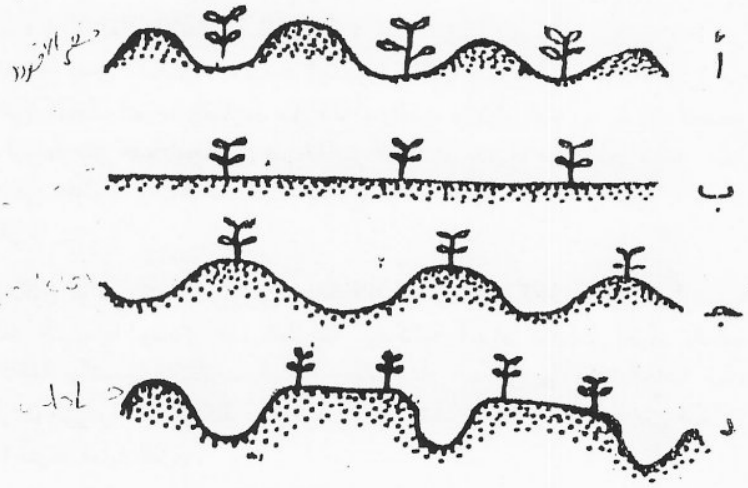
تتم عملية الزراعة في خطوط على ارض مستوية او في قعر الاخدود او على المروز او على كتف المساطب .

والزراعة على الأرض المنبسطة لها مزاياها من سهولة اعداد مرقد البذرة واجراء عمليات العزق بالطرق الميكانيكية بين الصفوف في اتجاهين متعامدين . علاوة على تيسير عملية الحصاد الالي . وتمارس في المناطق التي تسقط فيها كميات معتدلة من الامطار . كما في الشكل (٢ ـ ١ ـ ب) اما الزراعة على المروز او

تاف المساطب فذلك ليتسنى خدمة هذه المحاصيل جيداً . ولاحكام الري وضبطه سهولة مرور الهواء وتجدده بين النباتات . بل يراعى ايضاً ان يكون بذر البذور لى احدى كتفي المرز . لا على قمة المرز او في قاع الاخدود . وذلك لأن التربة ند قمة المرز تجف بسرعة مما قد يؤدي الى زيادة نسبة الاملاح في هذا الموضع . شكل (٢ ـ ١ ـ جـ ـ د) .

اما في قاع الاخدود فتكون نسبة الرطوبة عالية مما لايناسب البذور ونمو بادرات .

لذلك تزرع عادة المحاصيل الصيفية في المناطق شبه الجافة والمحاصيل التي تزرع بهذه الطريقة مثل القطن والذرة . ومن فوائد الزراعة في قعر الاخدود المحافظة على البادرات (النباتات النامية) من الرياح والعواصف الترابية . شكل (٢ ـ ١ ـ)



الشكل (٢ ـ ١) يوضح انواع الزراعة في خطوط .

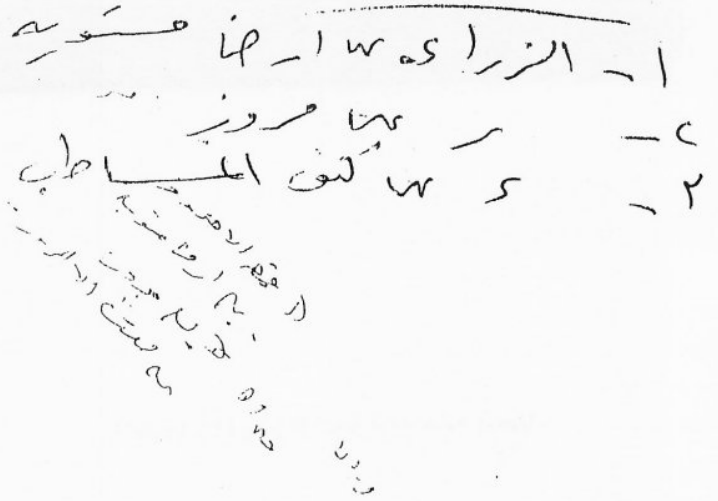
أ ـ في قعر الاخدود .
ب ـ على ارض مستوية .
جـ ـ على مروز .
د ـ على كتف المروز .

(٢ ـ ٣) ميكانيكية البذار :

الغرض من هذه الطريقة جعل المسافة بين كل جورتين متتاليتين مساوية للمسافة بين كل خطين متجاورتين اي تكون الجور على رؤوس مربعات . تتراوح المسافة بين كل نبات وآخر من ٣٠ ، ٦٠ ، ١٠٠ سم ويمكن تصنيف انواع آلات الزراعة في خطوط من حيث طريقة وصلها بالقوة المحركة .

١ ـ النوع المسحوب : (Trailing Type)

أ ـ آلة الزراعة لخط واحد : وتسحب بالماشية ولها الية واحدة للبذار مركبة على هيكل له ذراعان ليمسك بهما العامل وتستعمل في المساحات الصغيرة لزراعة الذرة او القطن كما يوضحه الشكل (٢ ـ ٢) .



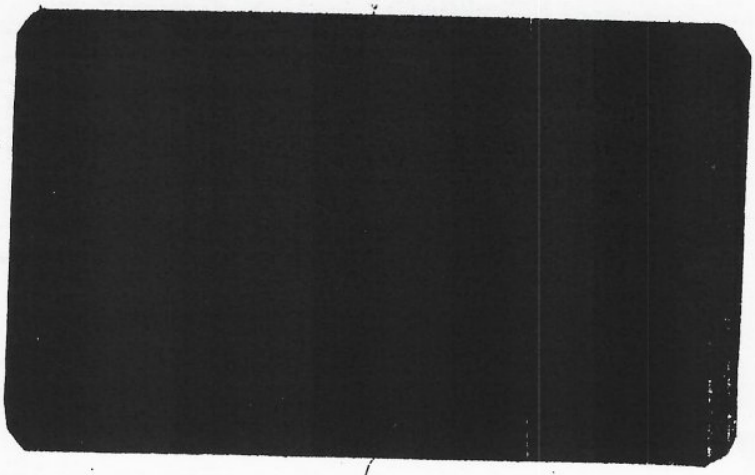
الشكل (٢ ـ ٢) يوضح آلة الزراعة لخط واحد .

ب ـ آلة الزراعة لخطين : (Two-row planter)

وتصلح للزراعة في جور على رؤوس مربعات .

ج ـ آلة الزراعة لاربعة او ستة خطوط : (Four-row planter)

وتستعمل للزراعة في جور على رؤوس مربعات وتسحب بالساحبات الزراعية .



الشكل (٢ ـ ٣) يوضح آلة الزراعة لاربعة خطوط مسحوبة .

٢ ـ النوع المعلق : (Mounted type)

وهذا النوع يعلق بالساحبه اما في مقدمة الساحبة او في مؤخرتها . مما يجعل كلاً من الساحبة وآلة الزراعة وحدة متكاملة والنوع المعلق في مقدمة الساحبة . يثبت امام العجل الامامي ويستعمل في البذار على رؤوس مربعات وتوجد الات لزراعة خطين او اربعة خطوط . اما النوع المعلق بمؤخرة الساحبة متعدد الانواع . للزراعة في خطوط تتراوح بين واحد واربعة الشكل (٢ ـ ٤)

وهو النوع المفضل في حالة الزراعة في المروز او المساطب كالقطن .

الشكل (٢ ـ ٤) يوضح آلة الزراعة لاربعة خطوط من النوع المعلق بالساحبة .

(٢ ـ ٤) آلة زراعة القطن : (Cotton planter)

تستخدم هذه الآلة لزراعة القطن او الذرة . الوحدة التي تقوم بزراعة خط واحد تتكون من صندوق البذور ـ آلية التغذية ـ انبوبة البذور ـ الفجاج ـ العجلة الضاغطة .

١١ ـ صندوق البذور : (Seed box)

ويصنع عادة من صفائح الحديد وهو اسطواني الشكل ويوجد بأعلى الوحدة وله غطاء من الاعلى ويركب على هيكل الوحدة بحيث يمكن قلبه بسهولة اذا لزم الامر لتفريغ البذور المتبقية فيه او لتغيير اقراص البذور في الية التغذية. وبأسفل الصندوق يوجد سطح منزلق يساعد البذور على الدخول في خلايا قرص البذور الذي يدور عادة في مستوى افقي في اسفل الصندوق وتوجد الخلايا على حافته المستديرة .

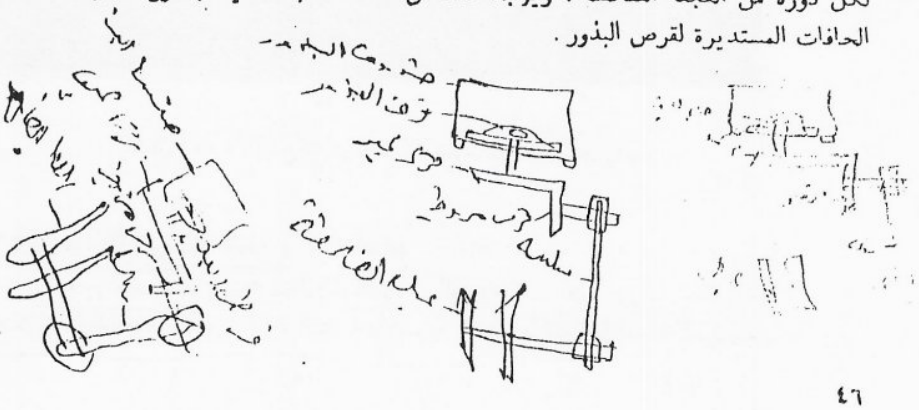
٢ ـ آلية التغذية : (Feed mechanism)

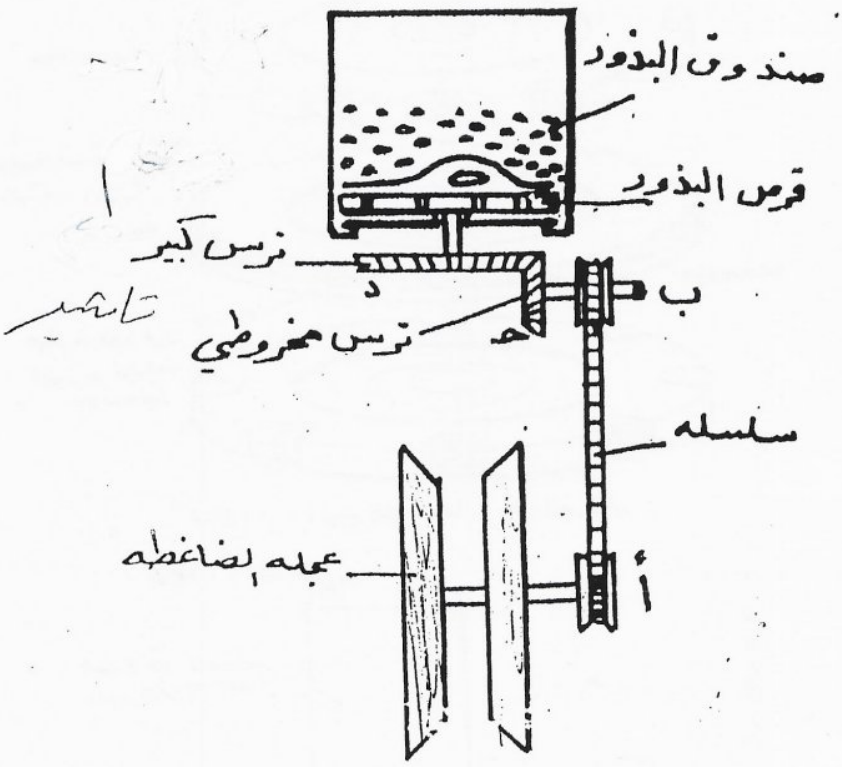
وتستمد آلية التغذية حركتها من العجلة الضاغطة وتركب عجلة مسننة (أ) على محور العجلة الضاغطة وعجلة اخرى مسننة (ب) على عمود التغذية وتنقل الحركة بينهما اثناء سير الآلة بواسطة سلسلة ينظر الشكل (٢ ـ ٥) ثم تنقل الحركة الى قرص البذور بواسطة ترسين مخروطين (جـ) ، (د) ويثبت قرص البذور على محور الترس (د) ليدور بنفس سرعته . هذا وتزود الآلة بمجموعة من العجلات (أ) ، (ب) تختلف في عدد الاسنان بحيث يمكن الحصول على عدد من نسب التخفيض المختلفة بين سرعة دوران العجلة الضاغطة وقرص البذور .

فاذا كان ك ا ، ك ب ، ك جـ ، ك د هو عدد اسنان العجلة (أ) والعجلة (ب) والترس (جـ) والترس (د) على الترتيب فإن قرص البذور يدور

$$\left(\frac{\text{ك أ}}{\text{ك ب}} \times \frac{\text{ك جـ}}{\text{ك د}}\right) \text{ دورة}$$

لكل دورة من العجلة الضاغطة . ويوجد عدد من الفتحات (الخلايا) موزعة عل الحافات المستديرة لقرص البذور .



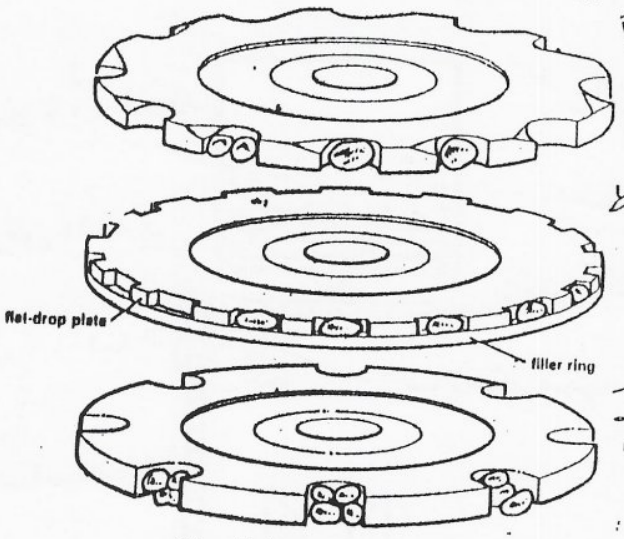


الشكل (٢ ـ ٥) يوضح آلية التغذية .

وتوجد تصميمات مختلفة من خلايا قرص البذور كما في الشكل (٢ ـ ٦) منها ما يتسع لبذرة واحدة ويقع قرص البذور تحت السطح المنزلق (القاعدة المحدبة) ويوجد تحت قرص البذور مباشرة قرص حلقي به فتحة واحدة على حافته وتقع فوق انبوب البذور مباشرة كما يوضحه الشكل (٢ ـ ٧) واثناء دوران قرص البذور فوق القرص الحلقي تدخل بذرة في كل خلية وتدور معها الى ان تمر فوق فتحة النزول في القرص الحلقي تسقط في انبوبة البذور واحدة تلو الاخرى على فترات منتظمة .

ولضمان عدم دخول اكثر من بذرة في الخلية الواحدة يركب مقنن على الحافة الخارجية للقاعدة المحدبة فوق خلايا قرص البذور وقبل فتحة النزول في القرص الحلقي والمقنن قطعة صغيرة من الصلب تضغط بحافتها على السطح العلوي لقرص

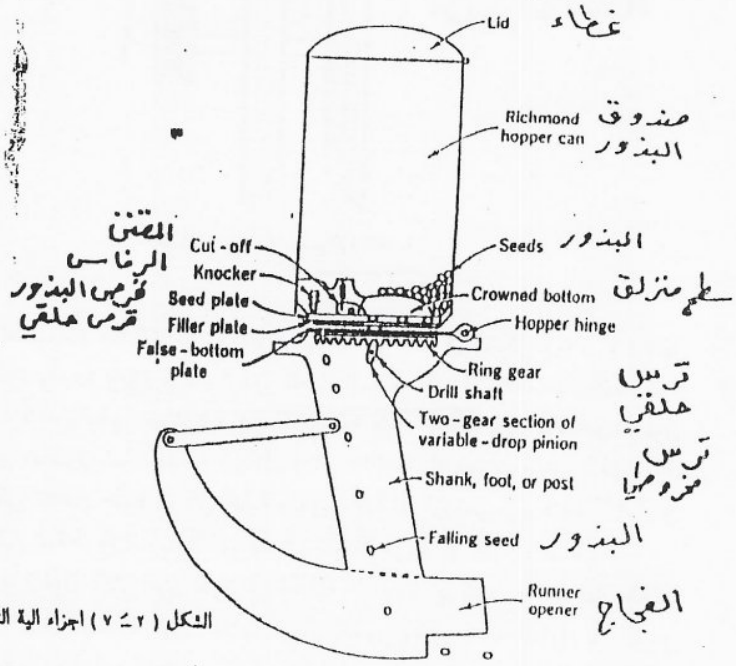
صفحه تسقط فيها البذور عموديا



صفحه تسقط فيها البذور افقيا

صفحه للبذور لجوره كامله

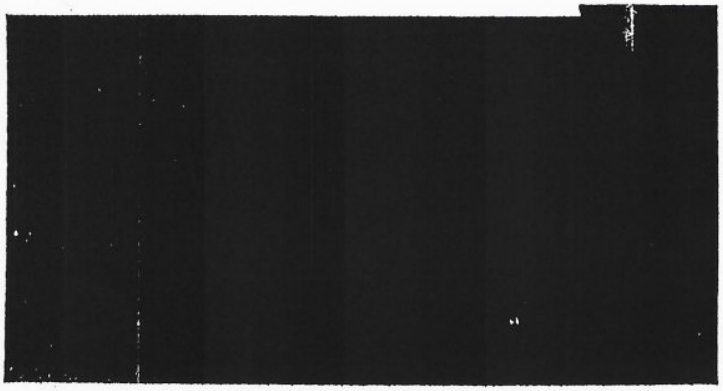
الشكل (٢ ـ ٦) يوضح انواع مختلفة من خلايا قرص البذور



الشكل (٢ ـ ٧) اجزاء الية التقليبة

البذور بواسطة قوة نابض ضعيف فتحتك بالقرص اثناء دورانه تحتها لتطرد بعيدا اي بذرة تحاول الدخول مع البذرة الموجودة داخل الخلية كما يوضحه الشكل (٢ ـ ٨) وتزود الالة بمجموعة من الاقراص يختلف عدد الخلايا فيها من ٢ ـ ٢٤ ويتم اختيار المناسب فيها لتسقط عدداً اكبر او اقل في دورة واحدة من قرص البذور وفقا للمطلوب . وتزود الالة ايضا بعدد من الاقراص تختلف خلاياها من حيث الشكل والحجم لتناسب البذور المستخدمة أو لاستخدامها في زراعة محاصيل اخرى .

هذا ويجب استخدام البذور بحيث تكون متقاربة جدا في الشكل والحجم فاذا كان هناك تفاوت كبير بين احجام البذور ادى ذلك الى عدم دقة اداء الالة . حيث يترتب على امتلاء احدى خلايا القرص ببذرة اكبر من الخلية وبروز جزء من هذه البذرة فوق سطح القرص وتتكسر بواسطة المقنن او قد تنحشر داخل الخلية ولا تسقط من فتحة النزول .



الشكل (٢ ـ ٨) يوضح المقنن والرفاس

وكذلك في حالة البذور الصغيرة حيث تدخل اكثر من بذرة في الخلية ويبرز جزء بسيط من البذرة الزائدة في سطح القرص فتكسر نتيجة لفعل المقنن بدلا من ان تطرد لذلك يجب تدريج البذور قبل وضعها في صندوق البذور . ونظرا لانه لا بد من وجود بعض الاختلافات في حجم البذور المدرجة فأن هناك احتمال انحشار البذور الاكبر في الخلية وعدم سقوطها . لذلك فأن الخلية المحتوية على البذرة تمر تحت رفاس يوجد فوق فتحة النزول مباشرة ليطرق البذرة من اعلى ويضمن نزولها

في الفتحة . والرفاس عجلة صغيرة من الصلب ترتكز بحافتها فوق السطح العلوي لقرص البذور وتضغط عليه بفعل نابض فعند مرور الخلية فوق فتحة النزول تسقط العجلة قليلاً داخل الخلية لتطرق البذرة من اعلى ثم تصعد فوق سطح القرص ثانية بعد مرور الخلية من فوق فتحته النزول .

ويمكن ضبط وتعيير الالة لتقوم بزراعة البذور على المسافات المطلوبة بالاختيار المناسب للعجلات المسننة (أ) . (ب) وعدد خلايا القرص المستعمل .

فاذا كان قرص البذور يحتوي على (س) خلية فان البذور الساقطة في دورة واحدة من العجلة الضاغطة تساوي ($\frac{ك\ أ}{ك\ س} \times \frac{ك\ ج}{ك\ د}$) س واذا كان محيط العجلة الضاغطة « م » سنتمتر فتكون المسافة بين البذور المتجاورة في الخط الواحد (ف) = $\frac{م}{س} \times \frac{ك\ ب \times ك\ د}{ك\ أ \times ك\ ج}$ سنتمتر وبهذا فانه يمكن ضبط الالة باختيارك أ . ك ب . س للحصول على المسافة المطلوبة بين البذور في الصف الواحد .

وللزراعة في جور لايسمح للبذور بالسقوط مباشرة في الاخدود بل يجب تجميعها بالعدد المناسب فوق صمام قريب من قاع الاخدود ويأخذ حركته من عمود التغذية لضمان عدم تناثرها اثناء سقوطها .

وهناك عدة تصميمات مختلفة للوصول الى هذه النتيجة . فيمكن مثلاً استخدام صمام دائر شكل (٢ ـ ٩) في اسفل انبوب البذور والصمام قد يدور في مستوى رأسي او افقي . ويستمد حركته بواسطة تروس من عمود التغذية .

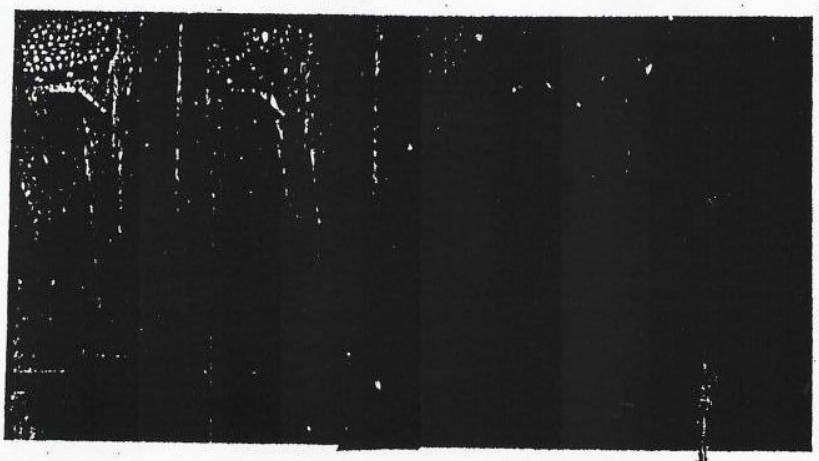
٣ ـ انبوب البذور : (Seed tube)

وهذا الانبوب له مقطع مستطيل الشكل واسع نسبياً وتسقط من خلاله البذور من قرص البذور الى ان تصل الى باطن الاخدود .

لذلك فالفتحة العليا للانبوب تقع تحت فتحة الانزال في القرص الحلقي والفتحة السفلى تقع خلف سلاح الفجاج . وفي حالة الزراعة فى جور .

يحتوي الانبوب على صمامات تجميع البذرة .

الفجاج : هو شق اخدود في الارض بالعمق المناسب لتسقط فيه البذور



الشكل (٢ ـ ٩) يوضح الصمام الدائر للزراعة في جور

وظيفة الفجاج

٤ ـ الفجاج : (Furrowers)

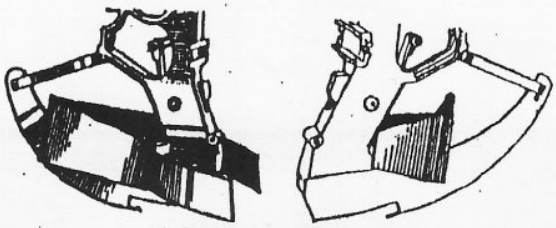
وظيفة الفجاج الذي يوجد في مقدمة الوحدة هو شق اخدود في الارض بالعمق المناسب لتسقط فيه البذور هذا ويمكن ضبط عمق الاخدود برفع او خفض الفجاج بالنسبة للعجلة الضاغطة . الا انه هنالك نوع من الفجاجات مزودة بزحافة تسير على سطح الارض ويمكن في هذه الحالة رفع او خفض السلاح بالنسبة لهذه الزحافة على العمق المطلوب . وهنالك انواع مختلفة من الفجاجات كما هو الحال في باذرة الحبوب ولكن في الات الزراعة في خطوط فالتصميم الاكثر استخداماً هو السلاح المقوس الذي يوضحه الشكل (٢ ـ ١٠)

وظيفة العجلة

٥ ـ العجلة الضاغطة : (Press Wheal)

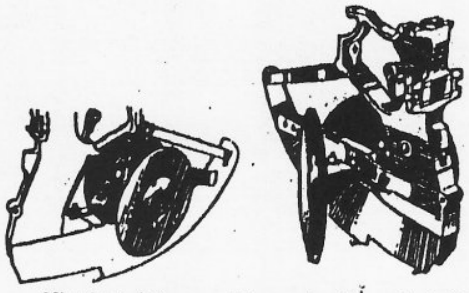
تزود كل وحدة بعجلة في مؤخرتها تسير على الارض خلف الفجاج ووظيفتها هي تغطية البذور وكبس التربة جيداً وتركب العجلة على هيكل الوحدة بحيث يمكن تغيير ارتفاعها . بالنسبة للفجاج وذلك لضبط العمق الذي يعمل عليه الفجاج تحت سطح التربة .

ويستمد عمود التغذية حركته من هذه العجلة بواسطة عجلات مسننة وسلاسل .



Blade-furrowing attachments

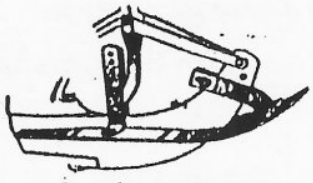
فجاج بزحافه على شكل صفيحه



Nine-inch disks — Eleven- to thirteen-inch disks

Disk-furrowing attachments

فجاج بزحافه على شكل اقراص



Gage-shoe attachment

فجاج شكل الحذاء مع زحافه

الشكل (٢ ـ ١٠) لسلاح مقوس مزود بزحافة لضبط العمق

(٢ ـ ٥) معايرة آلة زراعة القطن :

ان المقصود بالمعايرة هي عملية الضبط التي تجري على الآلة لتحديد معدل نزول البذور خلال آلية التغذية بما يجعله المعدل الامثل لزراعة هذا النوع من البذور . ولتحديد المسافات بين البذور داخل الاخدود ـ نحسب مقدار تقدم الالة على الارض خلال دورة واحدة من عجلة الالة . ثم نحسب عدد دورات قرص البذور المناظر لدورة واحدة من عجلة الالة . بضرب عدد دورات قرص البذور في عدد الخلايا الموجودة به ينتج عدد البذور التي تزرعها الالة خلال مسافة تقدم للالة

قدرها محيط العجلة ثم بقسمة هذه المسافة (محيط العجلة) على عدد البذور التي زرعتها خلال هذه المسافة ينتج متوسط المسافة بين البذور داخل الاخدود . ويمكن كتابة ما ذكر على شكل صيغة رياضية كالاتي :-

$$ف = \frac{م}{س} \times \frac{ك\ ب}{ك\ أ} \times \frac{ك\ د}{ك\ جـ}$$

حيث ان :

ف = المسافة بين البذور في الخط الواحد .

م = محيط العجلة الضاغطة .

س = عدد الخلايا في القرص الواحد .

ك ب = عدد أسنان العجلة المسننة المركبة على عمود التغذية

ك أ = عدد اسنان العجلة المسننة المركبة على محور العجلة الضاغطة .

ك د = عدد اسنان الترس المخروطي الكبير .

ك جـ = عدد اسنان الترس المخروطي الصغير (البنيون)

مثال :

آلة زراعة قطن تحتوي على قرص للبذور يحتوي على ٤٠ خلية وكل خلية تتسع لبذرة واحدة فقط . وكان عدد اسنان الترس المخروطي الكبير ٢٥ سناً وعدد اسنان الترس المخروطي الصغير ١٠ أسنان . وعدد اسنان العجلة المسننة المركبة على محور التغذية ١٢ سناً وعدد اسنان العجلة المسننة المركبة على محور العجلة الضاغطة ٩ أسنان وقطر العجلة الضاغطة ٤٠ سنتمتر .

احسب المسافة بين البذور في الاخدود واحسب عدد البذور لكل دونم علماً ان المسافة بين الخطوط ٤٠ سنتمتر . علماً ان مساحة الدونم (٢٥٠٠) م٢ .

الحل :

$$ف = \frac{م}{س} \times \frac{ك\ ب}{ك\ أ} \times \frac{ك\ د}{ك\ ج}$$

$$ف = \frac{٣,١٤ \times ٤٠}{٤٠} \times \frac{١٢}{٩} \times \frac{٢٥}{١٠}$$

ف = ١٠,٤٦٦ سنتمتر المسافة بين البذور

$$\text{عدد البذور} = \frac{\text{مساحة الوحدة الانتاجية}}{\text{المسافة بين البذور} \times \text{المسافة بين الصفوف}}$$

$$= \frac{٢٥٠٠ \times ١٠٠ \times ١٠٠}{٤٠ \times ١٠,٤٦٦}$$

= ٥٩٧١٧ بذرة / دونم

(٢ ـ ٦) كيفية الاستخدام لزراعة القطن :

يملأ صندوق البذور بالبذور المراد زراعتها اثناء التشغيل وبتحرك الالة للامام . يتم التدفق المستمر للبذور خلال انبوب البذور بمعدل ثابت يحكمه سرعة مرور خلايا قرص البذور على الفتحة في قاع الصندوق . ولهذا فكلما زادت سرعة القرص بالنسبة لسرعة تقدم الالة على الارض فان المسافة بين البذور في الاخدود تقل . والعكس يحدث عندما يتحرك قرص البذور ببطء بالنسبة لسرعة تقدم الالة فتكون المسافة بين البذور في الخط الواحد كبيرة . واقراص البذور موجودة بمواصفات مختلفة تتناسب مع نوع البذور المختلفة وفي التصميم السابق يوجد بين ترس عمود محور القرص وترس عمود التغذية مجموعة تروس التي تعطي امكانية التحكم في سرعة قرص البذور بالنسبة لسرعة تقدم الالة الامامية بما يكفل ضبط مسافة الزراعة بين البذور داخل الاخدود على المسافة المثلى لزراعة المحصول .

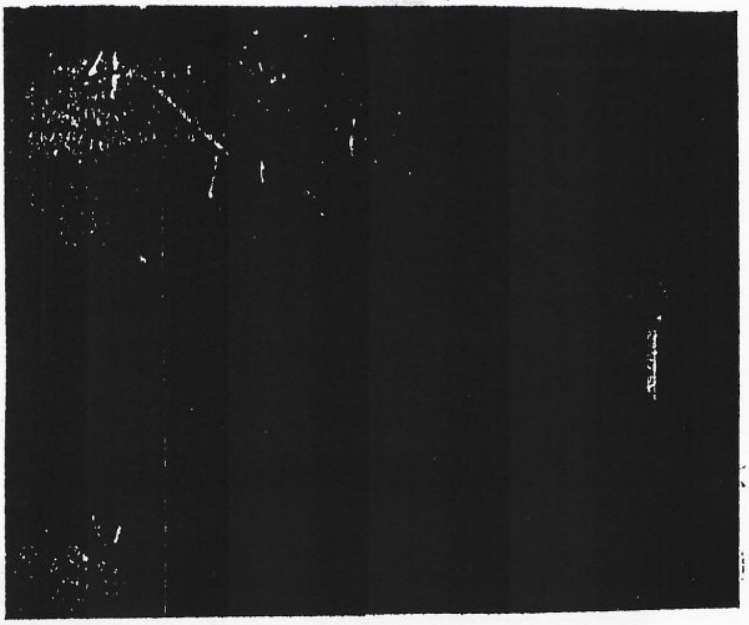
زارعات البطاطا (Potato planter)

(٢ ـ ٧) الأنواع والتركيب :

هناك عدة انواع من زارعات البطاطا فمنها نصف الذاتية والذاتية .

١ ـ زارعة البطاطا نصف الذاتية : (Semi-Automatic Planter)

تتم هذه الزراعة بمساعدة شخص ثان غير سائق الساحبة حيث يقوم هذا الشخص بوضع الدرنات من الصندوق الى خلايا التغذية المثبتة على قايش او قرص مقعر . وعليه فان الزارعات نصف الذاتية تحوي مقاعد لجلوس العمال . وكل عامل مسؤول عن تغذية وحدة زراعة . الشكل (٢ ـ ١١) يبين زراعة نصف ذاتية تحوي خطين يمتد خلفهم مقاعد لجلوس العمال كما يظهر فيها صندوق الدرنات مع طريقة تكوين المروز فوق الدرنات الساقطة من الية التغذية بواسطة اقراص مقعرة .



الشكل (٢ ـ ١١) يوضح زارعة بطاطا نصف ذاتية .
١ ـ صندوق الدرنات ، ٢ ـ خلايا ، ٣ ـ بدن المراز ،
٤ ـ مقعد ، ٥ ـ الية التغطية (اقراص تغطية الدرنات .
٦ ـ عجلة ادارة الية التغذية ، ٧ ـ عجلة تحديد العمق .

تتميز هذه الزراعة بما يأتي :

١ ـ ضمان وجود درنة واحدة في كل خلية وعدم وجود جور فارغة .
٢ ـ ضمان عدم وجود اكثر من درنة في الخلية الواحدة وبذلك لايوجد هدر في الدرنات المزروعة في الدونم الواحد .
٣ ـ عدم حاجة النباتات لعملية الخف لعدم وجود نباتات زائدة .
٤ ـ يمكن استخدام درنات غير متدرجة .

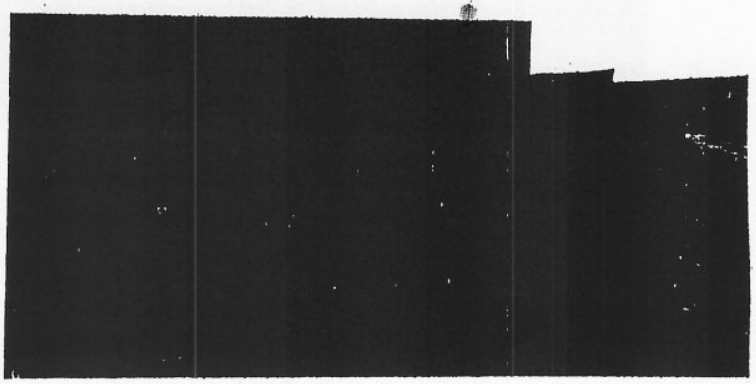
من عيوب هذه الزراعة :

١ ـ بطيئة العمل بالمقارنة مع الزارعات الذاتية .
٢ ـ استخدام عدد كبير من الايدي العاملة في عملية الزراعة . حيث يستخدم عامل لكل وحدة زراعة .

٢ ـ زارعة البطاطا الذاتية : (Automatic planter)

هناك عدة انواع مختلفة من زارعات البطاطا الذاتية . هذه الزارعات لاتحتاج الى عامل لمساعدة سائق الساحبة في عملية الزراعة وتختلف هذه الزارعات باختلاف طريقة التغذية ومن اهم هذه الطرق طريقة التغذية بالاكواب كما في الشكل (٢ ـ ١٢) تتكون وحدة الزراعة فيها من قايش او سلسلة تدور حول عجلتين نجميتين احداهما قائدة تستلم حركتها من العجلة الارضية ، ويثبت على القايش عدد من الاكواب تبتعد عن بعضها بابعاد متساوية عند سير الساحبة . يدور القايش مع الاكواب نحو صندوق الدرنات فتحمل الاكواب الدرنات كل كوب درنة واحدة وتصعد الى الاعلى ثم الى الاسفل حتى تصل الى الاخدود ثم تتم تغطيتها . ومن اهم العيوب لهذه الزارعة ان بعض الاكواب تخرج من صندوق الدرنات فارغة او تحمل اكثر من درنة وفي كلا الحالتين اما فقدان او وجود اكثر من درنة واحدة في الموقع المعين .

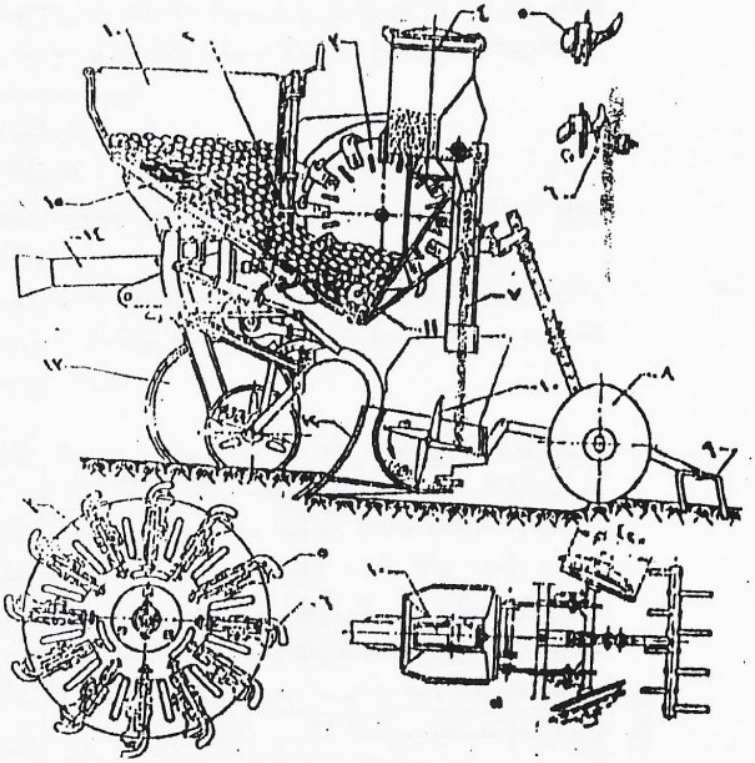
اما الطريقة الثانية طريقة التغذية بالاقراص الدوارة والملاعق .



الشكل (٢ ـ ١٢) الية التغذية بالاكواب لزارعة البطاطا

١ ـ الهيكل ٢ ـ نقاط الشبك ٣ ـ الفجاج ٤ ـ صندوق الدرنات ٥ ـ عجلة ٦ ـ سلسلة ٧ ـ قايش الاكواب ٨ ـ الاكواب ٩ ـ اقراص التغطية

الشكل (٢ ـ ١٣) تتركب هذه الطريقة للتغذية من قرص دوار يحمل عدداً من لملاعق . فعند دوران القرص تدخل درنة واحدة بين معلقة التغذية وقضيب الاستناد المقابل لها وعند وصول الدرنة الى فوق انبوب البذور تبتعد الملعقة عن قضيب الاستناد فتسقط الدرنة خلف الفجاج .



الشكل (٢ ـ ١٣) يوضح آلية التغذية بالاكواب لزراعة البطاطا .
١ ـ صندوق الدرنات ، ٢ ـ بوابة ٣ ـ قرص التغذية ٤ ـ صندوق السماد ٥ ـ ملعقة التغذية ٦ ـ حاجز الدرنة ٧ ـ انبوب السماد ٨ ـ آلية التغطية ٩ ـ مشط شوكي ، ١٠ ـ دوار ١١ ـ خلاط ١٢ ـ فجاج ١٣ ـ عجلة ١٤ ـ عمود ادارة

ان دفع قضيب الاستناد عن الملاعق عند دخولها داخل صندوق الدرنات وكذلك
د دفع القضيب عندما تكون الملاعق فوق الفجاج لتسقط الدرنة في الاخدود يتم
إسطة بروز على شكل كامة .

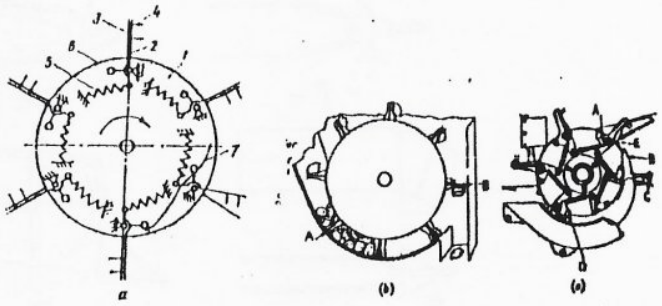
تتميز هذه الطريقة للتغذية ب

- بسرعة الانجاز .
- امكانية استخدامها لزراعة الدرنات الصغيرة او المتوسطة او الكبيرة وذلك لامكانية تنظيم المسافة بين الملعقة وقضيب الاستناد . حسب حجم الدرنات .
- لا تحتاج الى قوة سحب كبيرة .
- نسبة حدوث الاعطال قليلة جدا .

ومن عيوب هذه الطريقة .

- سحق وتلف بعض الدرنات نتيجة ضغط قضيب الاستناد على الدرنة مما يؤدي الى تقليل نسبة الانبات .
٢ - خروج نسبة كبيرة من الملاعق من صندوق الدرنات بدون ان تحمل اي درنة .
٣ - خروج نسبة كبيرة من الملاعق من صندوق الدرنات تحمل اكثر من درنة عند استخدام درنات غير متدرجة .

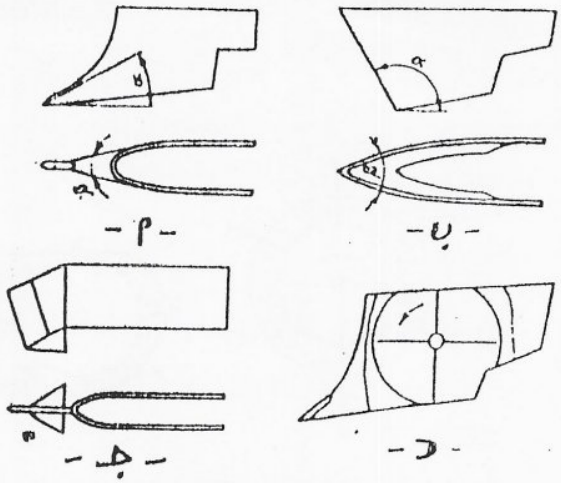
اما الطريقة الثالثة للتغذية بالابر ، فتتركب هذه الالية للتغذية من قرص معدني دوار يحمل عددا من القضبان التي تحمل عددا من الابر . وكذلك قضبانا تعمل على دفع الدرنات من الابر . وتكون هذه القضبان الدافعة ملتصقة مع القضبان حاملة الابر بواسطة نوابض . عند مرور القضبان حاملة الابر داخل صندوق الدرنات تنغرز الدرنات بالابر وتدور مع القرص الدوار الى خارج الصندوق وعندما تصبح فوق الفجاج . تتحرك القضبان التي تدفع الدرنات من الابر وذلك بواسطة كامة خاصة ، فتسقط الدرنة الى الاخدود . ومن مميزات هذه الطريقة للتغذية امكانية استخدام درنات غير متدرجة وكذلك بساطة التصنيع والصيانة اما عيوبها فمنها تلف جزء من الدرنات بواسطة الابر التي تخترق الدرنات كما هو موضح في الشكل (٢ - ١٤) . ولهذا قل استخدام هذا النوع من التغذية في الوقت الحالي .



الشكل (٢ ـ ١٤) يوضح آلية التغذية بالابر لزارعة البطاطا
١ ـ القرص الدوار ، ٢ ـ القضبان الدافعة ، ٣ ـ القضبان حاملة الابر ، ٤ ـ الابر ، ٥ ـ النوابض ، ٦ ـ حافة القرص الاسطوانية ، ٧ ـ كامة .

الفجاج : (Furrow Opener)

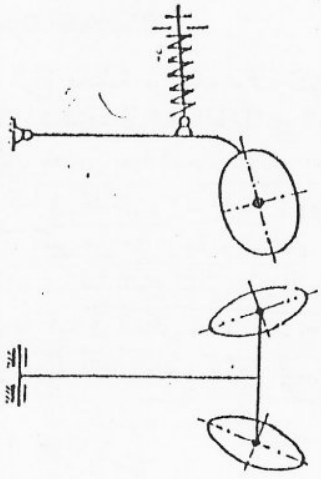
يستخدم في زارعات البطاطا انواع مختلفة من الفجاجات لشق الاخدود الذي تسقط به الدرنات وهنالك فجاجات تستخدم لزراعة البطاطا في المروز وهذا القسم من النوع المعزقي ذي الاجنحة ويوجد من هذا الفجاج ثوعان احدهما ذو زاوية اختراق صغيرة أقل من ٩٠ درجة كما في الشكل (٢ ـ ١٥ ـ أ) ويستخدم للاراضي الطينية . والاخر ذو زاوية اختراق اكبر من ٩٠ درجة ويستخدم للاراضي الرملية الهشة كما في الشكل (٢ ـ ١٥ ـ ب) . اما النوع الثاني من الفجاجات فيستخدم لزراعة البطاطا في الاراضي المستوية كما في الشكل (٢ ـ ١٥ ـ جـ) ويستخدم في بعض الاحيان فجاج يحتوي على عجلة ذات زعانف لضبط المسافة بين الدرنات كما في الشكل (٢ ـ ١٥ ـ د) .



الشكل (٢ ـ ١٥) فيه انواع مختلفة من اللجاجات لزارعات البطاطا

الية تغطية الدرنات : (Covering disc)

تستخدم لتغطية الدرنات وعمل المروز فوق الدرنات وعادة تستخدم اقراص متقابلة بشكل مائل بزاوية تتراوح بين ١٧ ـ ٢٠ درجة مع المحور العمودي .



الشكل (٢ ـ ١٦) يوضح الية تغطية الدرنات

عجلة ادارة اليات التغذية ، (Planter Wheel)

يستخدم في زارعات البطاطا عجلات معدنية تحتوي على زعانف في محيطها الخارجي لتلافي الانزلاق للعجلة لان ذلك يؤدي الى عدم دوران اليات التغذية لزراعة البطاطا مما يؤدي الى عدم نزول الدرنات في المسافة التي حدث بها هذا الانزلاق . وتستخدم عجلات نجمية وسلاسل لنقل الحركة من هذه العجلة الى اليات التغذية .

(٢ ـ ٨) المعايرة ،

يمكن التحكم في كمية البذور في الدونم الواحد اي بتغيير المسافة بين الدرنات المتجاورة في الخط الواحد ويمكن تغيير هذه المسافة بتغيير سرعة دوران القايش الحامل للاكواب او بتغيير سرعة دوران قرص التغذية الحامل للملاعق وفي كلتا الحالتين يتم التحكم في سرعة دوران الية التغذية بواسطة استعمال عجلات نجمية مختلفة الاقطار لتغيير نسبة سرعة دوران الية التغذية مع سرعة الساحبة .

(٢ ـ ٩) التشغيل ،

تزرع درنات البطاطا على خطوط متباعدة بمقدار ٦٠ أو ٧٠ سم وبمسافة ٢٠ ـ ٤٠ سم بين الدرنة والاخرى على الخط الواحد ويتراوح وزن الدرنات المستعملة للزراعة بين ٥٠ ـ ٨٠ غم . اما طول البراعم النامية على الدرنة فيجب ان لا يزيد على ٢ سم . يشترط في آلية التغذية الا تؤدي الى كسر البراعم النامية او ايذائها بنسبة تزيد على ٨٪ .

تزرع البطاطا اما على مروز ارتفاع ١٢ ـ ٢٠ سم في الاراضي والمناطق الرطبة او على ارض مستوية في المناطق الجافة . تطمر الدرنات على عمق ٦ ـ ١٤ سم من قمة المرز او على عمق ٦ ـ ١٦ سم من سطح التربة في حالة الزراعة على ارض مستوية يجب ان لايزيد الانحراف عن متوسط العمق عن ٢ سم .

تقوم الة زراعة البطاطا بزراعة الدرنات اما على خطوط او في جور على رؤوس مربعات . يتطلب تشغيل الزراعات الذاتية بكفاية عالية تدريج درنات البطاطا جيداً . واختيار الدرنات المستديرة المتساوية في الحجم بقدر الامكان وبحجوم وسطية وفي حالة استخدام الدرنات المبردة صناعيا لغرض تحفيز براعمها يجب الانتباه الى كون نموات البراعم صغيرة وخضراء .

(٢ ـ ١٠) الادامة :

من الواجب تشحيم جميع الاجزاء المتحركة واتباع الارشادات الصادرة من قبل الشركة المصنعة للالة وكذلك غسل الالة بعد انتهاء موسم الزراعة وطلاؤها بزيت المحركات لكي لاتصدأ ثم تغطيتها بغطاء من البلاستك لحمايتها من الامطار والرطوبة قدر المستطاع . وفي حالة وجود وحدة تسميد ملحقة بوحدة الزراعة تتبع طريقة ادامة الباذرات المسمدة نفسها .

زراعات البنجر السكري (Sugarbeet planter)

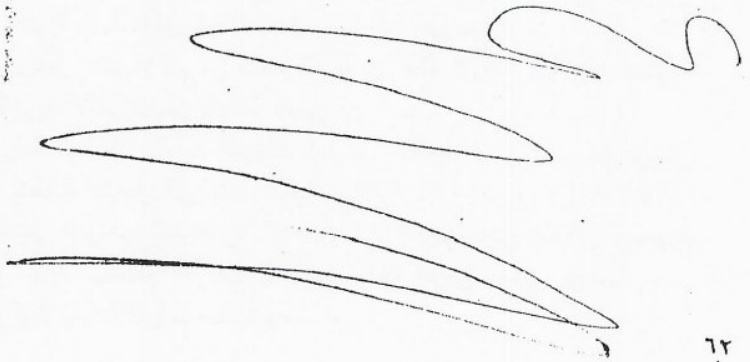
(٢ ـ ١١) الانواع والتشغيل :

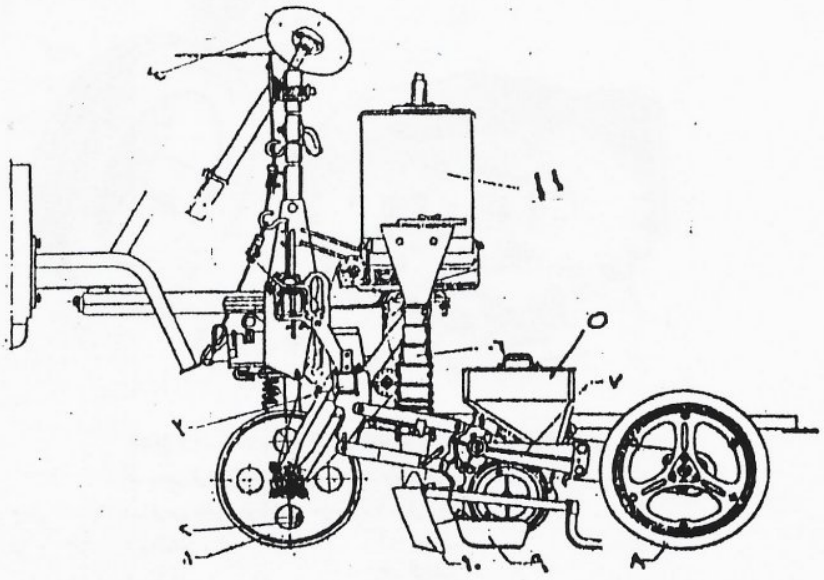
هنالك طريقتان لزراعة تقاوى البنجر السكري الاولى تسمى معدات الزراعة متناهية الدقة . وهي طريقة حديثة ومكلفة ويتضح ذلك فيما يأتي

ان تقاوى البنجر السكري تحتوي على اكثر من جنين واحد اذ يتراوح عدد الاجنة بين ٢ ـ ٦ .

ولهذا يجري تكسير هذه التقاوي الى اجزاء صغيرة يمكن تغطيتها بمادة بلاستيكية لتعطي الشكل الكروي وبعد ذلك تزرع بواسطة احدى معدات الزراعة متناهية الدقة . وهذه الطريقة غير منتشرة في قطرنا .

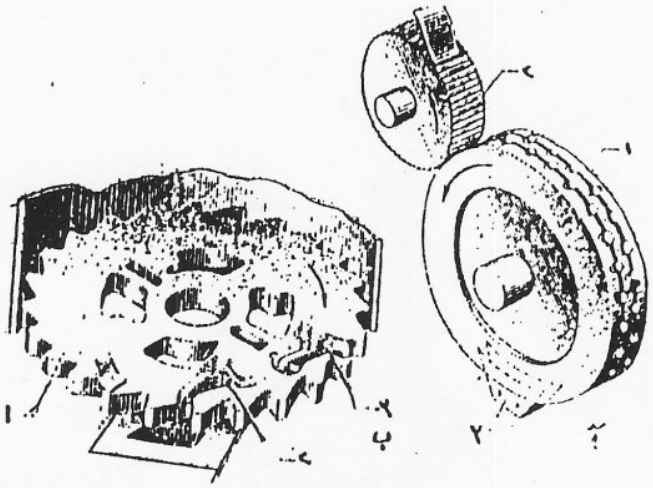
اما الطريقة الثانية لزراعة تقاوي البنجر السكري وهي الشائعة في قطرنا فهي زراعة البذور المدرجة للبنجر على مسافات ٤٠ ـ ٥٠ سم بين الخط والاخر وتقوم بتوزيع السماد الكيمياوي عند الزراعة . تتكون الزارعة عادة من ست وحدات للزراعة تقوم كل وحدة بزراعة وتسميد خط واحد . كما في الشكل (٢ ـ ١٧) .





الشكل (٢ ـ ١٧) آلة زراعة البنجر السكري
١ ـ عجلة اسناد ، ٢ ـ سلاح معزقي ،
٣ ـ هيكل ، ٤ ـ مؤشر
٥ ـ صندوق البذور ، ٦ ـ انبوب السماد .
٧ ـ قرص التغذية ، ٨ ـ عجلة ضاغطة .
٩ ـ الية تغطية البذور ، ١٠ ـ الفجاج ، ١١ ـ صندوق السماد

تختلف هذه الزارعات عن زارعات القطن من حيث الية التغذية . فالية التغذية تتكون من قرص ذي اخدود داخلي مفرد او مزدوج كما في (الشكل ٢ ـ ١٨) . يتكون الاخدود من خلايا متتالية تتسع كل خلية لبذرة واحدة. يثبت كل قرص على محور دوران افقي فعند دوران القرص يقوم بغرف البذور من فتحة في اسفل الصندوق والقائها في انبوب البذور . ومنعاً لمرور اكثر من بذرة ضمن الخلية الواحدة فأن قرصا صغيراً مسنن السطح يدور عكس اتجاه قرص البذور ويلامسه من اعلى ليمنع مرور اية بذور تزيد على تجويف الخلية الواحدة . ولضمان تفريغ كل خلية من خلايا



الشكل (٢ ـ ١٨) يوضح القراص التغذية في زارعات البنجر السكري
أ ـ محور قرص التغذية افقي . ب ـ محور قرص التغذية عمودي
١ ـ قرص تغذية ذو الحدود مزدوج . ١ ـ قرص التغذية
٢ ـ المقنن . ٢ ـ المقنن
٣ ـ الرفاس . ٣ ـ الرفاس

القرص من محتواها من البذور فأن قرص التغذية يحتوي على مجرى ضيق يصل بين الخلايا المحيطة من وسطها . يتخلل هذا المجرى بروز معدني يسمى بالرفاس مركب فوق انبوب البذور وعند دوران قرص التغذية يقوم الرفاس بدفع البذور المستعصية ضمن الخلية فتسقط في انبوب البذور .

(٢ ـ ١٢) المعايرة :

تتوقف كمية البذور التي يزرعها قرص التغذية في الدورة الواحدة على عدد الخلايا المحيطية وسعة كل خلية يمكن تغيير عدد دورات قرص التغذية باستعمال عجلات نجمية مختلفة لنقل الحركة .

(٢ ـ ١٣) الادامة) :

من الواجب تشحيم جميع الاجزاء المتحركة . وكذلك غسل الزارعة بعد انتهاء موسم الزراعة وطلاؤها بزيت او بمانع الصدأ لحمايتها من الصدأ ثم تغطيتها .

امثلة تطبيقية على الات الزراعة

مثال (١)

اذا كان عدد اسنان العجلات المسننة الموضحة في (الشكل ٢ ـ ٥) أ . ب هي ١٦ ، ٨ على الترتيب .

احسب المسافة بين البذور في الصف الواحد اذا استعمل قرص للبذور فيه عدد الخلايا ٢٤ علما بأن التروس المخروطية التي تصل الحركة بين عمود التغذية وقرص البذور هي ١٠ ، ٤٠ وان محيط العجلة الضاغطة ١٨٠سم

الحل

$$\text{المسافة بين البذور} = \frac{\text{م}}{\text{س}} \times \frac{\text{ك ب}}{\text{ك}} \times \frac{\text{ك د}}{\text{ك جـ}}$$

$$= \frac{١٨٠}{٢٤} \times \frac{٨}{١٦} \times \frac{٤٠}{١٠}$$

$$= ١٥ \text{ سم}$$

مثال (٢)

اذا كانت الالة المستخدمة في المثال السابق تحتوي على ٦ وحدات والمسافة بين الصفوف ٨٠ سم احسب العدد النهائي للنباتات في الدونم على فرض ان نسبة انبات البذور ٨٠ ٪

الحل

المساحة لكل بذرة = ٨٠ × ١٥ = ١٢٠٠ سم^{٢} = ٠,١٢ م^{٢}

$$\text{عدد البذور في الدونم} = \frac{٢٥٠٠}{٠,١٢} = ٢٠٨٣٣ \text{ بذرة}$$

$$\text{عدد النباتات} = ٢٠٨٣٣ \times \frac{٨٠}{١٠٠}$$

= ١٦٦٦٦ نبات

مثال (٣)

الة زراعة ذرة في خطوط تتكون من ٦ وحدات المسافة بين الخطوط ٨٠ سم تزرع البذور في الخط الواحد بمسافة ١٥ سم .

احسب عدد النباتات في الدونم بفرض ان نسبة الانبات ٨٠ ٪ والخف ٥ ٪ للمحصول احسب ايضا عدد ذهاب واياب الة الزراعة لقطعة الارض اذا كان عرض القطعة ٢٢ م

الحل

المساحة اللازمة للنبات الواحد = ٨٠ × ١٥ = ١٢٠٠ سم^{٢} = ٠,١٢ م^{٢}

$$\text{عدد النباتات النظرية في الدونم الواحد} = \frac{٢٥٠٠}{٠,١٢}$$

= ٢٠٨٣٣ نبات

عدد النباتات الفعلي = عدد النباتات النظري × نسبة الانبات

$$= ٢٠٨٣٣ \times \frac{٨٠}{١٠٠} = ١٦٦٦٦ \text{ نبات}$$

$$\text{عدد النباتات بعد الخف} = ١٦٦٦٦ \times \frac{٩٥}{١٠٠}$$

= ١٥٨٣٣ نبات

$$\text{عرض الالة} = ٦ \times \frac{٨٠}{١٠٠} = ٤,٨ \text{ م}$$

$$\text{عدد ذهاب واياب الالة} = \frac{٢٢}{٤,٨} = ٤,٥$$

مثال (٤)

الة زراعة في خطوط عدد انابيب الباذرة ٥ انابيب والمسافة بين كل انبوب والاخر ٥٠ سم ويتم وضع البذور في جور المسافة بين كل جورة واخرى ١٠ سم . علما أن عده البذور في الجورة ٢ بذرتان

احسب عدد النباتات / دونم

علما ان نسبة الانبات ٨٠ ٪

الحل

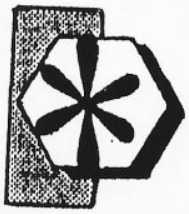
$$\text{العرض الشغال لالة الزراعة} = \frac{٥ \times ٥٠}{١٠٠}$$

$$\text{طول الحقل} = \frac{٢٥٠٠}{٢,٥} = ١٠٠٠ \text{ م}$$

$$\text{عدد الجور} = \frac{١٠٠٠}{٠,١} \times ٥ = ٥٠٠٠٠ \text{ جورة}$$

$$\text{عدد النباتات / دونم} = ٥٠٠٠٠ \times ٢ \times \frac{٨٠}{١٠٠}$$

$$= ٨٠٠٠٠ \text{ نبات}$$



الفصل الثالث

(٢ ـ ١) فكرة عامة عن الشتال الميكانيكي للرز :

(Rice Transplanting)

ان مكننة الرز من العمليات التي نالت اهتماما كبيرا في السنوات الاخيرة مما ادى الى نجاحها بصورة كبيرة خاصة في اليابان وبعض الدول المتقدمة ومن الدول التي قطعت شوطا كبيرا في مكننة الرز جمهورية مصر . هناك مبادرات كبيرة لادخال مكننة الرز في القطر وهنالك طريقتان لزراعة الرز في القطر سنشرحها باختصار وهي :

١ ـ **الزراعة بالنشر :** يقوم المزارع بتسوية الحقل ومن ثم غمر الحقل بالمياه . ثم يقوم المزارع بنثر البذور يدويا بالحقل بعد معاملة هذه البذور بنقعها في الماء لمدة يومين وبعد عملية النثر يستمر المزارع بغمر الحقل بالمياه .

٢ ـ **الزراعة بالشتلات :** يقوم المزارع باختيار مساحة صغيرة من الحقل . ويقوم بتسويتها وغمرها بالمياه ثم يقوم بنثر البذور وبعد فترة التربية للنبات ووصوله الى حدود ٢٠ سم يقوم المزارع بتوزيع هذه الشتلات في الحقل وان عملية توزيع هذه الشتلات يدويا في الحقل المغمور بالمياه تعد عملية مجهدة جدا للطاقة البشرية . وعدم احترام لادمية الانسان وتعرضه الى مخاطر الامراض . ولذلك لجأ المزارع الى استخدام الالات في عملية شتل الرز ميكانيكيا لما لها من ميزات يمكن تلخيصها بالنقاط الاتية :

١ ـ قلة الايدى العاملة .

٢ ـ المخاطر التي يتعرض لها المزارع نتيجة العمل اليدوي في حقول الرز المغمورة بالمياه .

٣ ـ توفير تكاليف الشتل الالي .

٤ ـ توفير الوقت اللازم لانجاز عملية الشتل .
٥ ـ توفير كمية البذور .
٦ ـ انتظام توزيع الشتلات في الحقل في الشتل الالي مما يؤدي الى زيادة الانتاج .

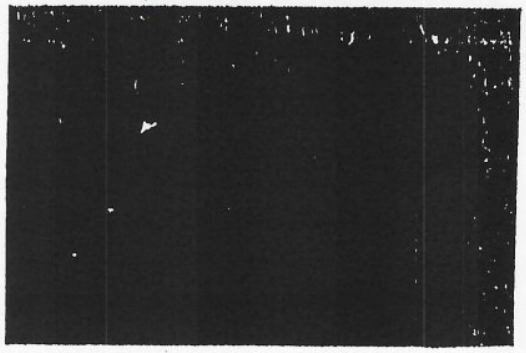
(٢ ـ ٢) تهيئة الشتلات :

يتم تهيئة الشتلات بأطباق بلاستيكية ولتهيئة هذه الاطباق يجب تحضير التربة التي سوف تزرع بها بذور الرز وكذلك انتخاب البذور وبعد ذلك يتم تحضير هذه الاطباق يدويا او اليا واجراء بعض العمليات التكميلية من تعشيب وتسميد وتوفير درجات الحرارة الملائمة لنمو البذور وسوف نوضح هذه العمليات كما يأتي :

الاطباق : (Seedling box)

تستخدم اطباق بلاستيكية ذوات ابعاد ٢ × ٢٨ × ٥٨ سنتمترا وسمك الجدار للطبق ٨ سم ويكون شكلها مستطيلا .

ارضية الطبق مثقبة بثقوب ذوات قطر قد يصل الى ٤ ملم . وعند اختيار الاطباق التي سوف تستخدم بالزراعة يجب ان تكون خالية من اي كسر او التواء . يحتاج الدونم الواحد الى ٥٠ طبقا تقريبا ويحتاج الطبق الى ٢٥٠ ـ ٣٠٠ غم من البذور . الشكل (٢ ـ ١)



الشكل (٢ ـ ١) يوضح طبق الشتلات .

تحضير التربة :

يجب ان تكون التربة خالية من الاملاح ويفضل ان تكون التربة من الطمي الناتج من تطهير الانهر او من مقتربات الانهر .

وان لم تتوافر هذه التربة الخالية من الاملاح يجب تحضير هذه التربة بخلط التربة الطينية مع الرملية بنسب ٣ أجزاء طينية الى ٢ جزئين رملية .

ويتم ملحن التربة اذا كانت تحتوي على كتل . ومن ثم تغربل التربة للتخلص من الحجارة والمواد الغريبة .

تحضير الاطباق :

يتم وضع طبقة من الورق الخفيف مثل ورق الصحف لكي تغطي الثقوب في قاع الطبق وذلك لتمنع نزول التراب منها . ثم يتم وضع التربة بالطبق يدويا او ميكانيكيا وتسويته . يكون ارتفاع التربة بالطبق بسمك ٢ سم .

ثم يتم رش الاطباق بالماء قبل عملية الزراعة يدويا او آليا . بعد التأكد من تشبع الاطباق بالماء . يتم نثر البذور عليها .

انتخاب البذور :

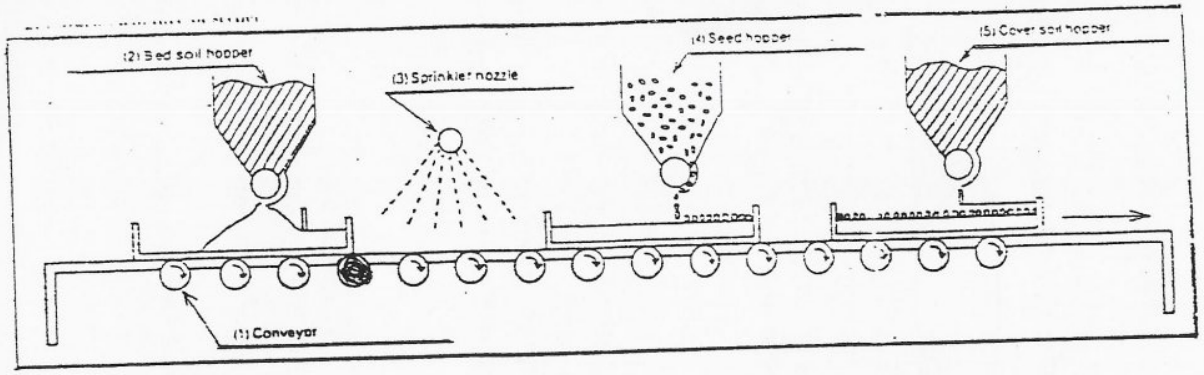
يتم انتخاب البذور (التقاوي) وتجري عملية اختبار البذور لاختيار الصالح واستبعاد التالف . وكذلك يتم تطهير البذور بخلطها بالمواد المطهرة (المعقمة) وذلك برشها بمحلول المطهر وهنالك انواع مختلفة من المطهرات . وبعد ذلك يتم نقع البذور في الماء لمدة يومين ثم يتم اخراج البذور من الماء وخزنها بأكياس لمدة ٤٨ ساعة . قبل عملية الزراعة للاطباق .

التسميد :

ان السماد الكيمياوي يضاف الى التربة قبل وضعها بالاطباق . إن كمية السماد تختلف من منطقة الى اخرى حسب خصوبة التربة . ويستخدم سماد مركب (نتروجين . فوسفات . بوتاسيوم) .

زراعة الاطباق :

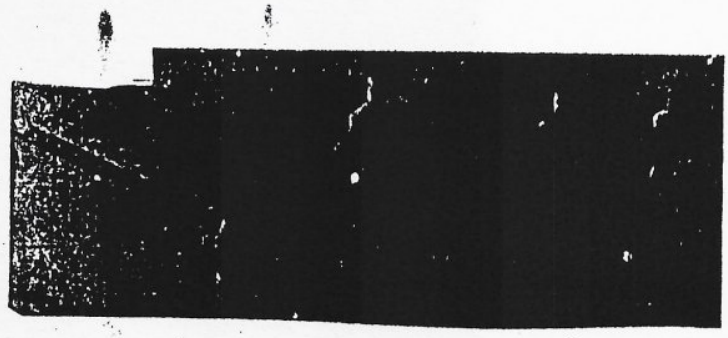
تتم عملية زراعة الاطباق بنثر البذور في الاطباق بمعدل ٢٥٠ ـ ٣٠٠ غرام لكل طبق يدويا او ميكانيكيا كما في الشكل (٣ ـ ٢) .



الشكل (٣ ـ ٢) يوضح زراعة الاطباق ميكانيكيا .

١ ـ الناقل (حزام نقل) . ٢ ـ التربة . ٣ ـ رشاش ماء . ٤ ـ البذور . (تقاوي) . ٥ ـ تربة للتغطية .

ثم يتم تغطية البذور بطبقة خفيفة من التربة الناعمة بحيث تكون طبقة رقيقة جدا فوق البذور . ثم تتم عملية الري بالرش ريًا خفيفا جدا لحين التشبع ويمكن القيام بهذه العمليات ميكانيكيا بجهاز خاص لهذه العمليات ينظر شكل (٣ ـ ٣)



الشكل (٣ ـ ٣) يوضح جهاز زراعة الاطباق ميكانيكيا .

ثم يتم وضع الاطباق على شكل مجموعات فوق مجموعات كل مجموعة بأرتفاع ١ م ويتم تغطية الاطباق بغطاء بلاستيكي شفاف وتترك ١ ـ ٢ أيام ويتم توفير درجة حرارة ملائمة للانبات تتراوح بين ٣٢ ـ ٣٤ مئوية لحين وصول طول النبيتة ١ سم . كما في الشكل (٣ ـ ٤) وبعد ذلك يتم نقل الاطباق الى ارض المشتل .

ارض المشتل (Nursery grouna)

يتم اختيار ارض المشتل بحيث تتوفر فيه الشروط الآتية ،

١ ـ سهولة المواصلات .

٢ ـ الموقع يتوسط المنطقة التي سوف يزرع فيها الرز .

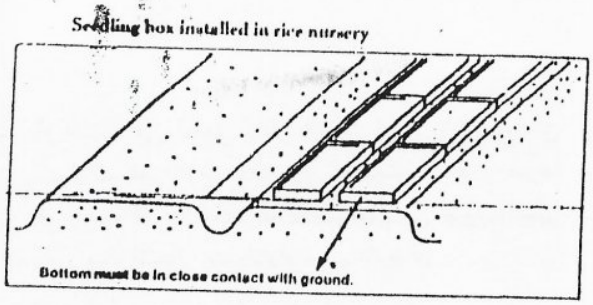
٣ ـ توفر مصدر دائم للري والصرف .

٤ ـ عوامل خاصة بالتربة مثل حالة pH وهذه يجب ان تتراوح بين pH5 ـ pH4 في تربة المشتل .

الشكل (٣ ـ ٥) لمجموعات الاطباق .

تحضير ارض المشتل :

يتم حراثة تربة المشتل حراثة غير عميقة ثم يتم تنظيمها بحيث تكون مستوية وناعمة ومفتتة الى اقصى ما يمكن استخدام المحراث الدوراني اليدوي او المسحوب بالساحبة لهذه العملية . ثم يتم تقسيم ارض المشتل الى مساطب . عرض المسطبة ١٤٠ سم فيما اذا وضعت الاطباق بالعرض . اما اذا وضعت طوليا كما هو بالشكل (٣ ـ ٥) فيكون عرض المسطبة ٨٠ سم . وبعد ذلك توضع الاطباق مع ملاحظة ري ارض المشتل رية خفيفة قبل توزيع الاطباق . ثم بعد توزيع الاطباق في ارض المشتل يتم الري للاطباق بالرش يدويا او ميكانيكيا .



الشكل (٢ ـ ٥) يبين وضع الاطباق على المساطب .

رعاية المشتل :

تغطى الاطباق بأغطية بلاستيكية او مشبك سلكي وذلك لمنع الطيور . او استخدام البيوت الزجاجية ان توفر ذلك . يتم الري بالرش لمدة ٥ أيام . بعد ذلك يتم امرار مياه الري من السواقي التي بين المساطب وذلك لنمو جذور النباتات داخل تربة المساطب التي تمتد من خلال الثقوب في اسفل الاطباق .

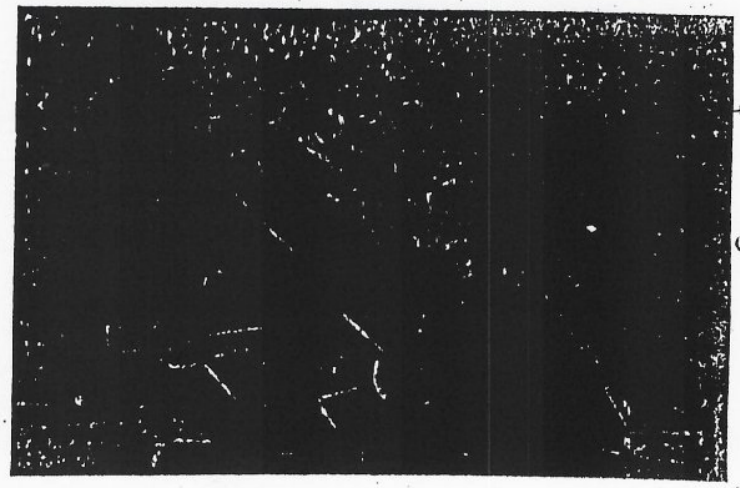
خلال ٢٠ يوماً يصل طول النبات الى ١٥ سم وعند ذلك يكون النبات صالحاً لعملية الشتل الالي في الحقل .

ملاحظة / يراعى اضافة الاسمدة في حالة ظهور اعراض نقص العناصر الغذائية على اوراق النبات وخاصة اصفرار اللون الناتج عن نقص النتروجين .

(٢ ـ ٣) تهيئة الحقل ـ (حراثة ـ تسوية ـ غمر) :

قبل عملية الشتل يتم تهيئة الحقل وذلك بحراثة الحقل حراثة غير عميقة وذلك لعدم غرس الشتالة بالتربة المغمورة بالمياه . تتم عملية الحراثة بالمحاريث المتوفرة . ثم يتم تنعيمها بواسطة الات التنعيم والتسوية ومن الامور التي يجب توفرها هو التسوية الجيدة للحقل لأن عملية زراعة الرز تختلف عن بقية النباتات حيث ان الحقل يجب ان يكون مغمورا بالمياه لارتفاع ١٠٥ ـ ٤٠٥ سم . وفي حالة عدم استواء الحقل سوف نحصل على ارتفاع ثابت للمياه داخل الحقل ويمكن استخدام كافة انواع الات التسوية . وبعد ذلك يتم غمر الحقل بالمياه الى ان يصل الى حالة التشبع ويكون مستوى الماء في حدود ١٠٥ ـ ٤٠٥ سم فوق سطح التربة .

بعد ذلك تبدأ عملية استخدام الشتالة في الحقل ينظر الشكل (٣ ـ ٦) . ويمكن اجراء عملية الشتل من دون عمليات الحراثة اذا كانت التربة مستوية . فيتم غمرها بالماء فقط وذلك يتوقف على نوعية التربة وهذه الحالة تستخدم في جنوب القطر على ضفاف الإهوار عند انخفاض مياه الاهوار عند انتهاء موسم الفيضان .

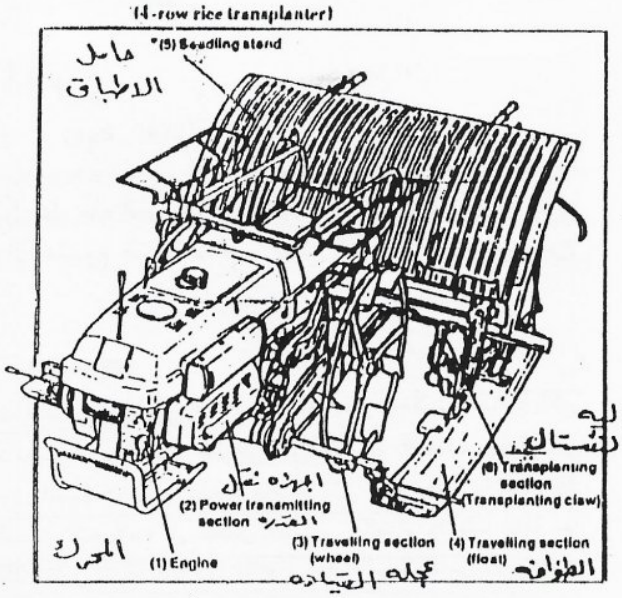


الشكل (٣ ـ ٦) يبين عملية الشتل الميكانيكي .

(٣ ـ ٤) تركيب شتالة الرز الميكانيكية : ـ

هناك انواع عديدة من شتالات الرز المنتشرة حاليا التي نجحت نجاحا كبيرا في عملية شتل شتلات الرز ومن افضل هذه الشتالات هي الشتالة اليابانية (ينمار) تتركب هذه الشتالة من الاجزاء الآتية كما هو مبين من الشكل (٣ ـ ٧)

١ ـ المحرك . ٢ ـ اجهزة نقل القدرة . ٣ ـ العجلات . ٤ ـ الطوافة . ٥ ـ حامل الاطباق . ٦ ـ الية الشتل .



الشكل (٢ ـ ٧) يبين شاتلة الرز الميكانيكية .

١ ـ المحرك : (Engine)

وهو محرك بنزين ذو اسطوانة واحدة او اسطوانتين يبرد المحرك بالهواء ولذلك يمتاز بأنه خفيف الوزن ويكون غالباً مقود السائق . وقدرة المحرك ٦ حصان ميكانيكي وقد تصل الى ٨ حصان عند سرعة ١٨٠٠ دورة / دقيقة لعمود المرفق . ويمكن التحكم في كمية الوقود عن طريق عتلة يدوية فقط امام السائق . وله غطاء من اعلى لحمايته .

٢ ـ اجهزة نقل القدرة : ـ (Power transmitting Section)

أ) الفاصل (الكلج) (Cluch)

تحتوي الشتالة على فاصل وذلك لفصل ووصل الحركة الى العجلات . ويوجد فاصل في جهة اليمين واخر من جهة اليسار ويقوم بتوجيه الشتالة وذلك اثناء عملية الشتل في الحقل . وتوجد عجلة للقيادة وذلك لتوجيه الالة اثناء السير على الطرق العامة للانتقال وليس لعملية الشتل .

ب) صندوق السرع : (gear box)

يوجد صندوق للسرع ويحتوي على ثلاث سرعات امامية زيادة على السرعة الخلفية . ويمكن الحصول على هذه السرعات مرة في حالة السرعة البطيئة واخرى في حالة السرعة العالية . اي مجموع السرعات التي يمكن الحصول عليها ست سرع امامية .

٢ ـ العجلات : (Wheels)

يوجد اربع عجلات اثنتان الى الامام واثنتان الى الخلف والعجلات الامامية اكبر حجما وهذه العجلات مصنوعة من اطار خارجي من الحديد المغلف بطبقة من المطاط الصلب . تحتوي العجلات على زعانف جانبية مثل الاجنحة او تشبه رجل البطة . وذلك لمنع انحشار العجلات في الحقل المغمور بالمياه وتوقف الالة عن التقدم في الحقل وكذلك تقليل نسبة الانزلاق للالة . وهذه العجلات مزودة بقضبان حديدية توصل بين الاطار الخارجي للعجلة ومحورها كما هو مبين بالشكل (٣ ـ ٧) .

٤ ـ الطوافة : (Float)

وهي عبارة عن جسم عريض مصنوع من البلاستيك وظيفتها حمل الية الشتل وسعد من الانغراس في التربة . وهي تطفو فوق الماء الموجود بالحقل . وتعمل على اعماق مختلفة هي ٢.٥ ، ٣.٥ ، ٤.٥ سم وفي حالة الماء الضحل بعمق ١.٥ سم وفي حالة ارتفاع الماء لارتفاع ٤.٥ سم والطوافة تكون في مقدمة الية الشتل ويكون عددها اربع طوافات .

٥ ـ حامل الاطباق : (Seedling Stand)

عبارة عن سطح منزلق من البلاستيك مائل قليلا الى المستوى الافقي . تتحرك عليه اطباق الشتلات الى الاسفل ويحمل [illegible] . توجد اسلاك معدنية رفيعة لاحكام وضع الاطباق وعدم انقلابها .

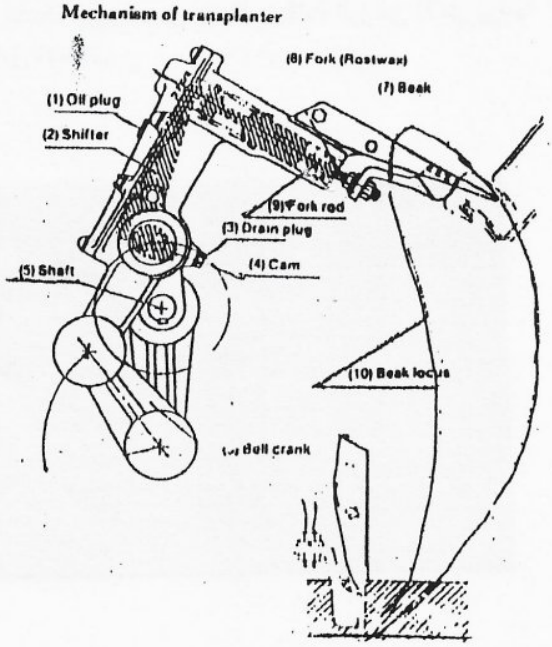
٦ ـ الية الشتال : (Trans planting Section)

تتكون الية الشتال من شوكة او مخلب الذي يشبه شكل الملقط او منقار الطير . يتكون هذا الملقط من جزأين احدهما مدبب مثل الشوكة والاخر معكوف حاد النهاية مثل السكين . والمسافة بين هذين الجزأين بحدود ١٤ ملمتر ويقوم

٧ وظيفة الملقط

بالتقاط مساحة معينة من طبق الشتلات وهذه المساحة تحتوي عادة على ٤ ـ ٥ من الشتلات . وتحصرها فيما بينها وتقوم بغرسها بالتربة . وهذه الشوكات (المخالب) تتحرك حركة ترددية عمودية (رأسية) لتقوم بقطع جزء من طبق الشتلات وغرسه بالارض . وهذه الشوكات (المخالب) موجودة على صف واحد في مقدمة الشتالة وعددها ثماني اليات . موزعة على مسافات متساوية على عرض الشتالة وهذه الشوكات مركبة على محور مثل عمود المرفق وذلك لضبط حركة كل شوكتين احداهما بالاخرى فمثلا الشوكتان ١ مع ٧ و ٨ مع ٢ وهكذا ٦ مع ٣ و ٤ مع ٥ ويتم ضبطها عن طريق علامات على المحور (عمود المرفق) عند تركيب الشوكات عليه . كما في الشكل (٣ ـ ٨) .

تستمد الية الشتال حركتها من حركة محرك الشتالة . ويوجد نقاط تزييت على الية الشتال وذلك لتزييت الاجزاء المتحركة ونقطة تفريغ الزيت كما هو مبين بالشكل (٣ ـ ٨) .



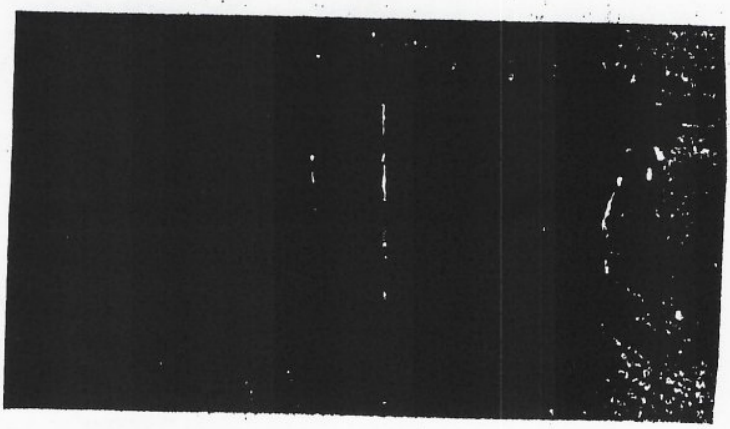
الشكل (٣ ـ ٨) يوضح الية الشتال

١ ـ نقطة تزييت ، ٢ ـ منزلق ، ٣ ـ نقطة تصريف الزيت ، ٤ ـ كامة ٥ ـ عمود ، ٦ ـ عمود مرفق ، ٧ ـ ملقط ، ٨ ـ شوكة ، ٩ ـ قضيب الشوكة .

ويوجد كامات لتحويل الحركة الدورانية لمحور الالية الى حركة ترددية للشوكات لتقوم بعملية مسك الشتلات في حالة التقاط الشتلات وفتح الشوكات بعضها عن بعض عند وصول الشوكات الى سطح الارض . وهذه الحركة المنتظمة لعمل الشوكات ينظم بواسطة عمود للكامات يدور مع محور اليات الشتل للشتالة . وهنالك صامولات تعمل على تنظيم المسافة بين جزئي الملقط .

٧ ـ حامل اطباق الشتل الاضافية :ـ

يوجد خلف مقعد السائق واعلى المحرك عدد من الرفوف على شكل صناديق . وهذه الرفوف يمكنها حمل عدد من الاطباق قد يصل الى ١٦ طبقاً للشتلات . وبالتالي تكون سعة الشتالة ٢٤ طبقاً للشتالات الاضافية كما في الشكل (٣ ـ ٩) مع ملاحظة ان عدد ٨ أطباق موجودة على الية الشتالة . يتم رفع شتلات الرز من الطبق اي تكون من غير الاطباق وذلك لان جذور الشتلات متماسكة بعضها ببعض . وفي بداية تحميل الشتالة يقوم العامل بمسك شتلات الرز من الاعلى ورفعها من الطبق ووضعها فوق حامل الاطباق .



الشكل (٣ ـ ٩) يبين شتالة معملة بالاطباق الاضافية .

(٢ ـ ٥) التشغيل والتعيير للشتالة :

عندما يقوم العامل المتدرب على تشغيل الالة . يتم انزال الية الشتال على سطح التربة بواسطة ذراع خاص . وكذلك يتم تشغيل ملاقط الشتل بواسطة ذراع اخر وكذلك يتم تشغيل الحركة الجانبية للاطباق . وبداية عملية الشتل تبدأ بحركة الاشواك حركة ترددية لتقوم بقطع جزء من الشتلات من الاطباق وغرسها في التربة وتستمر هذه العملية بخط مستقيم .

ويصبح شكل النباتات في خطوط تتراوح المسافة بين كل خط والذي يليه ١٥ سم والمسافة بين كل جورة (نبات) واخرى على نفس الخط حوالي ٦ ـ ٨ سم وعدد النباتات في الجورة في حدود ٣ ـ ٤ نباتات وذلك حسب كثافة النباتات في الطبق وحسب المساحة التي يقطعها الملقط من الطبق التي تتراوح مساحتها في حدود ١٣ × ١٤ ملم . ويوجد طريقتان لتغذية الية الشتال بأطباق الشتلات تغذية رأسية وتغذية جانبية .

التغذية الرأسية :

وهي اثناء حركة الملاقط وغرس الشتلات في التربة المغمورة بالمياه تتحرك الاطباق الى الاسفل ويقوم الملقط بأخذ جزء من الطبق . وهذه الحركة للاطباق تضبط على مسافة ١٠ . ١٣ . او ١٦ ملم . وهذه المسافة الرأسية التي تأخذها الملاقط من الطبق .

التغذية الجانبية :

وهذه التغذية تتم بحركة الاطباق حركة الى اليمين والى اليسار اثناء حركة الملاقط الرأسية .

وهذه الحركات متناسقة كلها بعضها مع بعض ، سواء حركة الملاقط رأسيا او ترددياً او حركة الاطباق الجانبية او حركة الطبق الى الامام .

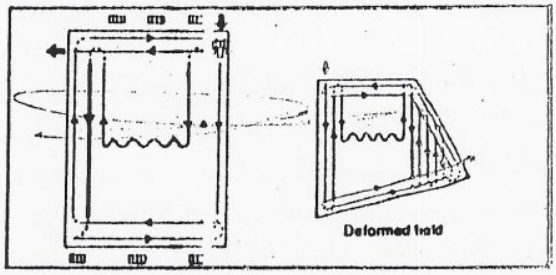
يمكن حساب العرض الشغال للشتالة (عرض الزراعة) بالطريقة الآتية :

العرض الشغال = عدد الملاقط × المسافة بين كل ملقط واخر

= ٨ × المسافة بين كل ملقط واخر

ويمكن حساب المساحة التي يغطيها طبق الشتلات الواحد وذلك بمعرفة المساحة التي يقطعها الملقط من الطبق والمساحة التي تشغلها الجورة الواحدة في الحقل مع العلم ان مساحة طبق الشتلات (٢٨ × ٥٨ سم) .

تتم عملية الشتل بالحقل بطريقة الدوران حول حدود الحقل فيما اذا كان الحقل مستطيلا او شبه منحرف كما بالشكل (٣ ـ ١٠) .



الشكل (٣ ـ ١٠) يبين عملية الشتل بحقلين .
أ) حقل مستطيل
ب) حقل شبه منحرف

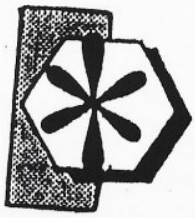
(٣ ـ ٦) استخدام وصيانة الشتالة : ـ

١ ـ اجراء عمليات الصيانة على محرك الشتالة وذلك بتغيير زيت المحرك حسب ارشادات الشركة المصنعة وكذلك تبديل مرشح الزيت ومرشح الوقود . واصلاح الاعطال التي تحدث للمحرك .

٢ ـ اجراء عمليات الصيانة للملاقط حيث يحتمل انثناء نهايات الملاقط وعند ذلك يتم تعديل هذه النهايات وكذلك يمكن انحشار حجارة بين طرفي الملقط مما يؤدي الى انسداد الملقط وعدم قيامه بالعمل ولذلك يجب نزع الحجارة . كما يجب فحص النوابض التي تعمل على غلق طرفي الملاقط في نهاية موسم الزراعة وتبديل النوابض الضعيفة .

٣ ـ اجراء عمليات التشحيم للاجزاء المتحركة حسب ارشادات الشركة المصنعة .

٤ ـ غسل وتنظيف الشتالة عند نهاية موسم الزراعة ووضعها تحت سقيفة وتغطيتها بغطاء بلاستيكي .



الفصل الرابع

الات مكافحة الافات الزراعية .

(٤ ـ ١) فكرة عامة عن عمليات مكافحة الافات الزراعية :ـ

يقدر الضرر الذي يصيب المحاصيل الحقلية الزراعية سنوياً من اعدائها الحشرية والمرضية والعشبية بـ ٢٠ ٪ من قيمة الانتاج الاجمالي وذلك حسب تقديرات منظمة الاغذية والزراعة الدولية .

وكثيراً ما يتلف المحصول كاملاً من جراء الاعداء المذكورة فلا بد من اتباع الطرق المختلفة لحماية المحاصيل النباتية من المخاطر التي تهددها بالتلف .

ويمكن تقسيم الطرق المتبعة لوقاية النباتات الى طرق حيوية . زراعية . ميكانيكية فيزياوية وكيمياوية .

تعتمد الطرق الحيوية في مبدئها على اتلاف اعداء المحاصيل باستعمال اعداء حيوية (كانواع من الحشرات او الفطريات) وفي الطرق الزراعية تستعمل دورات زراعية ملائمة تحرث فيها التربة حسب الطلب كما تتم الزراعة في مواعيد مناسبة مع استعمال بذور مقاومة الحشرات والامراض . تتلخص الطرق الميكانيكية باقامة الحواجز المختلفة (كالاحاطة بالاقنية . العوائق اللزجة وغيرها) والمصائد الميكانيكية . ويستعمل في الطرق الفيزياوية تيار كهربائي عالي التردد . اشعات نشيطة واهتزازات فوق السمعية وفي الطرق الكيمياوية تستعمل مركبات كيميائية سامة تقضي على الحشرات والامراض وتعد الطرق الكيمياوية من اهم الطرق للمكافحة واكثرها فعالية وانتشاراً . تستعمل المبيدات الكيمياوية على اشكال متنوعة ، رش على هيأة محاليل ومستحلبات . تعفير على هيأة مساحيق قطر حبيباتها ١٥ ـ ٥٠ مك . ولضمان نجاح استعمال المبيدات الكيمياوية يجب مراعاة ما ياتي :

١ ـ تأدية اعمال المكافحة في المواعيد الملائمة وخلال وقت قصير .
٢ ـ ضمان توزيع المادة الفعالة توزيعا منتظماً .

(٤ ـ ٢) المرشات بصورة عامة وانواعها : ـ (Sprayers)

ويستعمل فيها المبيد على حالة سائلة (محلول . مستحلب او معلق) يمر محلول الرش في المرشات من خزان السائل الى اجهزة الرش تحت ضغط مضخة او هواء مضغوط فيخرج السائل من نافورات الرش على هيأة رذاذ دقيق (٢ ـ ١٠٠ مك) ليغطي السطوح المراد معالجتها بطبقة رقيقة .

تقسم المرشات من حيث طريقة التشغيل الى

١ ـ المرشات اليدوية .
٢ ـ المرشات الالية .

تزود هذه المرشات بمضخات تولد ضغطاً يتناسب واعمال الرش المطلوبة ومن اهم هذه المضخات .

(٤ ـ ٢) المضخات المستخدمة في المرشات المختلفة : (Pumps)

١ ـ المضخة الترددية : (Reciprocating Pumps)

يُعد هذا النوع من اكثر الانواع استعمالاً في المرشات الهيدروليكية . وهي تسحب المحلول وتضغطه بسبب حركة المكابس الترددية داخل الاسطوانة .

ويوجد نوعان من المضخات الترددية .

أ ـ المضخات الترددية ذات المكابس . (Piston type)

يمكن استعمالها لتوليد ضغط مرتفع حتى ٣٠٠ كغم / سم٢ . وتضخ ٠,٥ ـ ١٨ م٣ / ساعة . كما في (الشكل ٤ ـ ١ ـ أ)

ب ـ المضخات ذات الكباس . (Plunger type)

وتستعمل لتوليد ضغط عالٍ قد يصل الى ٧٠٠ كغم / سم٢ وضخ ٢ ـ ١٠ م٣ / ساعة .

كما هو مبين في (الشكل ٤ ـ ١ ـ ب) وتركب غرفة هوائية على بداية انبوب الدفع لمنع التذبذبات في تصريف المضخة . ففي شوط الدفع يدخل جزء من المحلول الى الغرفة الهوائية دافعاً المحلول اما في شوط السحب فالهواء يقوم بدفع المحلول وبهذه

الطريقة يمكن القضاء على التذبذبات في تصريف المحلول والحصول على تصريف مستمر ومنتظم

٢ ـ المضخة الحديلية : ـ (Roller impeller pump)

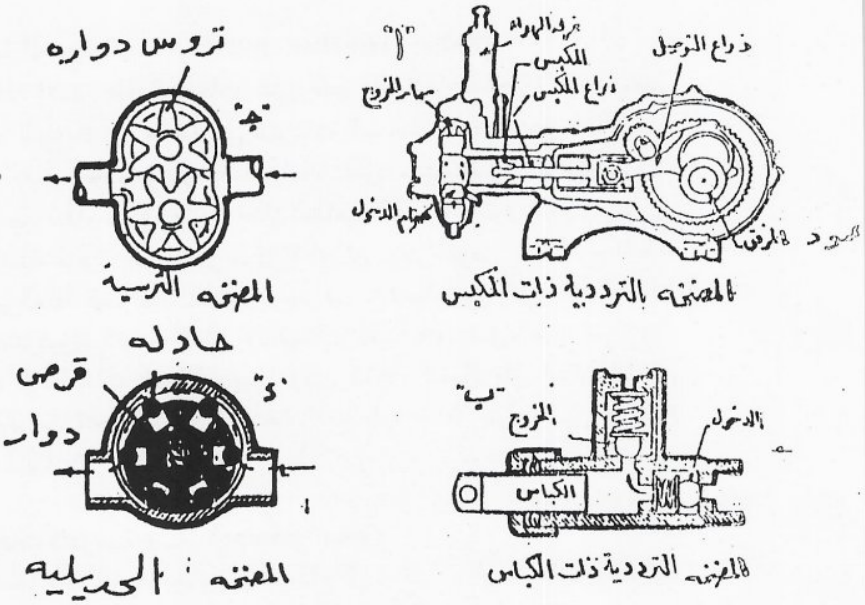
يطلق هذا الاسم على المضخات التي تدور اجزاؤها المتحركة حول محور دوران . وهذا النوع ادخل حديثاً على المرشات الهيدروليكية ذات الضغط الواطىء نسبياً وتمتاز بصغر حجمها وتدار غالباً بواسطة عمود مأخذ القدرة للساحبة تتركب هذه المضخة من غطاء دائري عليه فتحتان احداهما للسحب والاخرى للدفع . يدور في داخل هذا الغطاء قرص بصورة غير مركزية اي ان مركز القرص يقع خارج الغطاء الدائري وعلى الحافة الخارجية للقرص يوجد ٤ ـ ٦ فجوات وفي كل فجوة اسطوانة بلاستيكية عند دوران القرص تندفع الاسطوانات بعيداً عنه بفعل الطرد المركزي . وتحصر هذه الاسطوانات المحلول بينها وبين الغطاء لتعمل مثل اسنان التروس لتنقل المحلول من فتحة السحب الى فتحة الدفع بقوة ضغط يتراوح بين ٧ كغم / سم٢ . انظر الشكل (٤ ـ ١ ـ د)

٣ ـ المضخات الترسية : ـ (gear pumps)

وتُعد مضخة ذات ازاحة ايجابية ولا تحتاج الى تحضير ، اي الى ملئها بالمحلول قبل ادارتها ، وبخاصة اذا كانت جديدة او غير متآكلة . وتعطي تصريفا ٥ م٣ / ساعة ولا يمكن استعمالها في ضغط محاليل بها رواسب اذ تتآكل التروس بسرعة وبخاصة اذا كان المحلول على هيأة مسحوق قابل لتكوين محلول خشن القوام . كما لا تستعمل هذه المضخات للضغوط العالية التي تزيد على ١٤ كغم / سم٢ انظر (الشكل ٤ ـ ١ ـ ج) .

(٤ ـ ٤) المرشات اليدوية : ـ (Hand Sprayer)

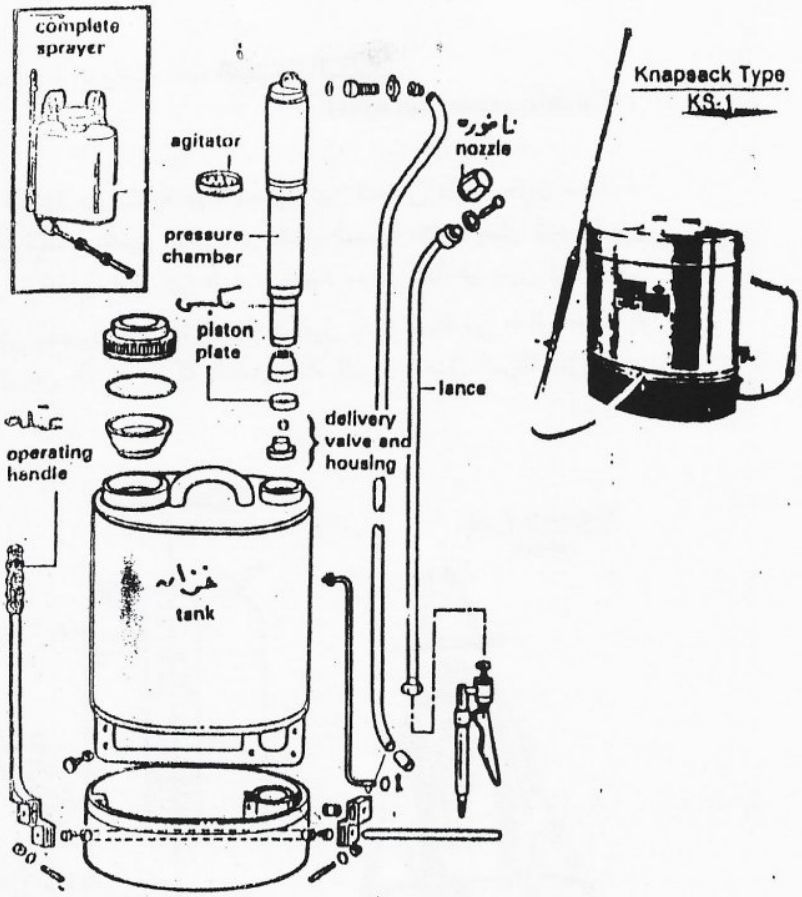
تحمل عادة على الظهر ويستخدم هذا النوع من المرشات في رش الحدائق والمساحات الصغيرة في المزارع وبساتين الفاكهة ويوجد منها عدة انواع اهمها : ـ



الشكل (٤ ـ ١) يبين الانواع المختلفة من المضخات

١ ـ المرشة الظهرية ذات الضغط المستمر : ـ (Knapsack Sprayer)

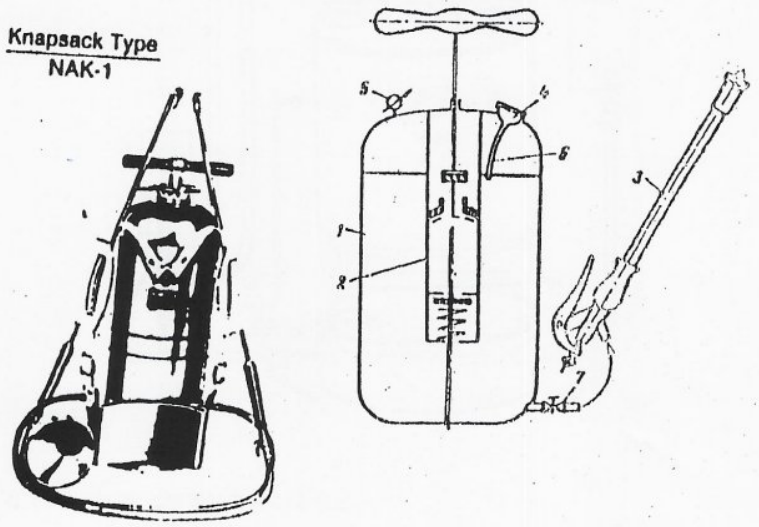
تتكون مرشة الظهر ذات الضغط المستمر من مضخة لها غرفة هواء مركبة اما خارج او داخل الخزان . والخزان يحمل بسهولة على ظهر العامل بواسطة احزمة . ويمتد ذراع المضخة اما فوق كتف العامل او تحت ذراعه مما يجعل تحريكه سهلاً بواسطة يد العامل في حين يده الاخرى تكون ممسكة بحامل نافورات الرش . ويقلب المحلول داخل الخزان اليا بواسطة قطعة من النحاس ترتفع وتنخفض مع ذراع المضخة . كما في الشكل (٤ ـ ٢) وتستعمل هذه المرشة عندما يلتزم الرش الانتقال المستمر من مكان الى اخر وفي حيز ضيق كرش الاشجار الصغيرة والمحاصيل في خطوط .



الشكل (٤ ـ ٢) يبين مرشة ظهر ذات الضغط المستمر

٢ ـ المرشة الظهرية الهوائية ذات المضخة المتصلة :
(Compression Sprayer)

تتكون هذه المرشة من مضخة هواء مصنوعة من النحاس داخل خزان محكم ، تملأ ثلاثة ارباع سعته بمحلول الرش . ثم تشغل المضخة حتى يصل كبس الهواء فوق المحلول الى ضغط يتراوح بين ٨ ـ ١٠ كغم / سم٢ . كما هو مبين في الشكل (٤ ـ ٣) ويمكن الحصول على هذا الضغط بتشغيل يد المضخة من ٥٠ الى ٨٠ ضربة ويخلط المحلول عن طريق حركة العامل اثناء السير وتحمل المرشة على كتف العامل بواسطة احزمة .



الشكل (٤ ـ ٣) للمرشة الظهرية الهوائية ذات المضخة المتصلة

١ ـ خزان المحلول
٢ ـ المضخة
٣ ـ حامل النافورات
٤ ـ فتحة الملىء السائل
٥ ـ مقياس الضغط (مانومتر)
٦ ـ فتح الملىء
٧ ـ صمام الخروج

والخزان عبارة عن اسطوانة جزؤها العلوي نصف كروي ويزود بمانوميتر لقياس ضغط الهواء. ويصنع الخزان من النحاس الاصفر. تتراوح سعته بين ١٠ـ ١٦ لتر وتمتاز هذه المرشة بعدم احتياجها الى تشغيل المضخة اثناء الرش مثل مرشة الضغط المستمر اما عيوبها فتتلخص في عدم انتظام ضخ المحلول لتناقص الضغط تدريجيا اثناء الرش مما يترتب عليه عدم تساوي تغطية النباتات بالمحلول .

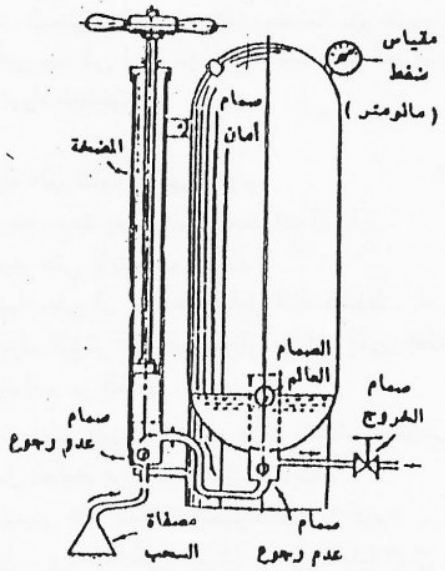
٢ ـ المرشة الظهرية الهوائية ذات المضخة المنفصلة : ـ

(Compression Sprayer with detacheable pump)

هي مرشة ذات ضغط عالٍ تحمل على الظهر ، وتجهز بمضخة جانبية خارجية يمكن فصلها وتركيبها ثانية في ثوان معدودة . وتستعمل المضخة لضغط الهواء حتى يصل الى الضغط المقرر داخل الخزان ، كما تستعمل ايضاً لسحب المحلول لملء الخزان كما يوضحه الشكل (٤ ـ ٤) وقد صادفت هذه المرشة نجاحاً كبيراً في مكافحة المحاصيل التي تزرع في خطوط ، مما ادى الى انتاجها على نطاق واسع .

الاجزاء الرئيسية للمرشة :

أ ـ خزان المحلول يصنع على شكل اسطوانة سعتها تتراوح ١٢ ـ ١٨ لتراً من المحلول ، من النحاس الاصفر بسمك ٠,٥ ـ ١ ـ ٢ مم يتحمل ضغطاً مقداره ٧٠ كغم / سم٢ .



الشكل (٤ ـ ٤) يبين المرشة الظهرية ذات المضخة المنفصلة

وقمة بدن المرشة على شكل نصف كرة تحتوي على مقياس ضغط (مانوميتر) يبين مقدار الضغط داخل المرشة وصمام امان مصمم على ان يخرج جزء من الهواء عندما يصل الضغط الى ١٣ كغم / سم٢ . وقاع الاسطوانة على شكل نصف كرة ايضاً يحتوي على فتحة لخروج المحلول الى اجهزة الرش ويركب به في بعض الاحيان صمام لتنظيم الضغط يمكن ضبطه ليعطي ضغطاً ثابتاً حسب المطلوب . ويتراوح تنظيمه بين ٣ – ٦ كغم / سم٢ . وفتحة اخرى لدخول الهواء المضغوط وكذلك لملء المرشة بالمحاليل بواسطة المضخة الجانبية .

ب ـ مضخة الضغط :ـ (Pressure Pump)

تجهز المرشة بمضخة ضغط جانبية سهلة التركيب . وتجهز بأنبوب سحب طوله متر ونصف ينتهي بمصفاة السحب .

ج ـ الصمام العائم :ـ (Float Valve)

تزود هذه المرشة بصمام عائم . يتألف من كرة صغيرة مصنوعة من النحاس . ترتفع وتنخفض حسب مستوى المحلول داخل المرشة . وعندما يتم خروج المحلول من المرشة . تنخفض الكرة تدريجيا الى ان ترسو على قاعدة فتحة دخول الهواء من المضخة وبذلك تمنع خروج الهواء المضغوط .

(٤ ـ ٥) استخدام وصيانة المرشات الظهرية :ـ

لاستخدام هذه المرشات بطريقة جيدة يجب اتباع الخطوات الآتية :ـ

١ ـ تثبت المضخة بشكل جيد حتى لايتسرب الهواء .

٢ ـ يبدأ بضغط المضخة للهواء على ان يلاحظ العامل اثناء الضغط . تحرك مؤشر المانوميتر وبمجرد الوصول المؤشر الى العلامة الزرقاء اي يكون الضغط وصل لغاية ٤ كغم / سم٢ ـ يتوقف عن الضغط .

٣ ـ بعد عملية ضغط الهواء يوضع انبوب السحب داخل الوعاء المخصص للسائل المراد رشه . ويبدأ العامل الضغط من جديد لملء المرشة .

٤ ـ عند وصول مؤشر المانوميتر الى العلامة الحمراء أي ١٣ كغم / سم٢ يتوقف العامل عن ضغط المحلول . وعندئذ تكون المرشة جاهزة لعملية الرش .

٥ ـ عند الانتهاء من عملية الرش تغسل المرشة جيداً بالماء النظيف حتى لاتبقى بها من المواد الكيمياوية ما قد يتلف اجزاءها .

(٤ ـ ٦) المرشات الآلية : ـ (Power Sprayers)

وهي مرشات تدار بواسطة محركات احتراق داخلي أو من عمود الادارة الخلفي للساحبة . وهذا النوع من المرشات يستخدم في بساتين الفواكه وحقول الخضراوات ذات المساحات المتوسطة والكبيرة . ولقد انتشر استعمال هذه المرشات بعد التوسع في انتاج المبيدات الكيمياوية وذلك بسرعة مكافحتها للحشرات ويمكن تقسيم المرشات الآلية حسب الوسيلة المتبعة في ضغط المحلول الى : ـ

١ ـ المرشات الهيدروليكية .
٢ ـ المرشات الهوائية .
٣ ـ مرشات الطائرات .

المرشة الهيدروليكية : ـ (Hydraulic Sprayer)

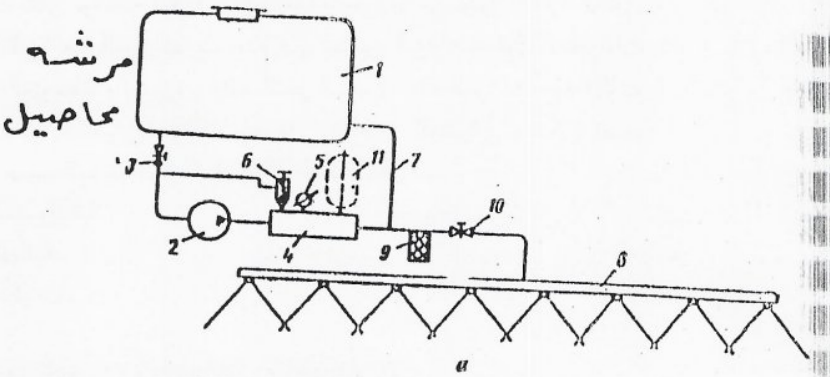
في هذه المرشة يضغط المحلول المراد رشه بواسطة مضخة الى نافورات الرش حيث يتجزأ المحلول الى جزيئات صغيرة ، تندفع من خلال النافورة بفعل ضغط المضخة الى السطوح المراد معالجتها . تتكون هذه المرشة من المضخة ، صمام تنظيم الضغط ، المصافي ، اجهزة التوزيع كما يوضحه الشكل (٤ ـ ٥) .

المضخة : ـ اهم انواع المضخات المستعملة في المرشات الهيدروليكية هي المضخات الترددية ، الترسية ، الدورانية التي تم شرحهم سابقاً .

الخزان : ـ يصنع من الفولاذ المغلون او من البلاستيك وهذه المعادن غير قابلة للتآكل او التفاعل مع المركبات الكيمياوية . يتسع الخزان لحوالي (١٨٠ ـ ٦٠٠) لتر . الخزان مزود في اعلاه بفتحة لملئه بالمحلول ومصفاة لتصفية المحاليل المستخدمة من الشوائب الكبيرة الحجم قبل دخولها الى الخزان .

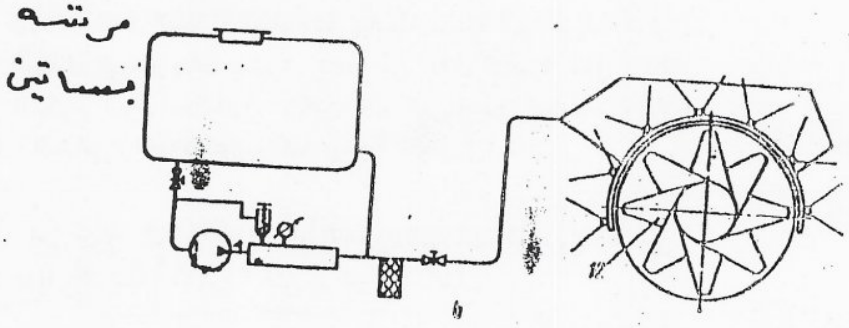
وفي اسفل الخزان فتحة متفولة بواسطة مضخة ، لدفع المحلول من الخزان ، وعلى هذه الفتحة يثبت مرشح يمنع الشوائب الصغيرة من الوصول الى المضخة ومنها الى نافورات الرش . ويزود خزان المرشة عادة بخلاط يعمل على خلط محاليل الرش داخل الخزان ويصمم على شكل مروحة .

مرشه محاصيل



a

مرشه بساتين



b

الشكل (٩ ـ ٥) للمرشة الهيدروليكية .

١ ـ خزان

٢ ـ مضخة .

٣ ـ حنفية (فتحة ملء الخزان) .

٤ ـ منظم الضغط .

٥ ـ مقياس الضغط (مانومتر) .

٦ ـ صمام مانع الارجاع .

٧ ـ انبوب ارجاع الفائض .

٨ ـ حامل النافورات .

٩ ـ مرشح .

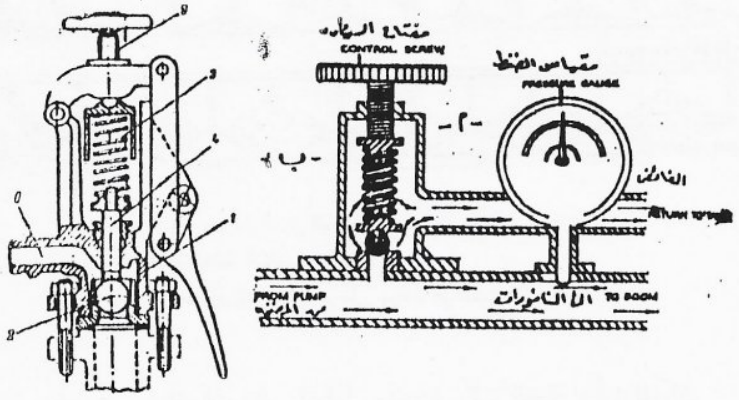
١٠ ـ حنفية (لحامل النافورات)

١١ ـ فرقة تنظيم الضغط .

١٢ ـ مروحة هوائية .

منظم الضغط :ـ (Pressure Regulator)

الوظيفة الأساس لمنظم الضغط هي تثبيت الضغط المطلوب لأي عملية رش. يتكون منظم الضغط من مكبس. مثبت على العمود الخاص به نابض يمكن بواسطته تغيير الضغط المطلوب تشغيل المنظم عنده. وحينما يزيد ضغط المحلول على ضغط تشغيل النافورات يتحرك عمود المكبس الى الاعلى حيث يسبب فتح صمام كروي يسمى بصمام الرجوع. ويسمح بذلك برجوع المحلول الفائض الى الخزان. عندما يتوقف الرش تماماً يزيد الضغط على المكبس ويسبب فتح صمام الرجوع باستمرار وكذلك لزيادة الضغط المفاجيء. يكون صمام تخفيف الحمل مغلقاً تماماً حتى يستأنف الرش ثانية وينخفض الضغط الى ان يصل الى ضغط الرش فيقفل صمام الرجوع ويفتح صمام رفع الحمل عن المضخة كالموضح في الشكل (٤ ـ ٦).

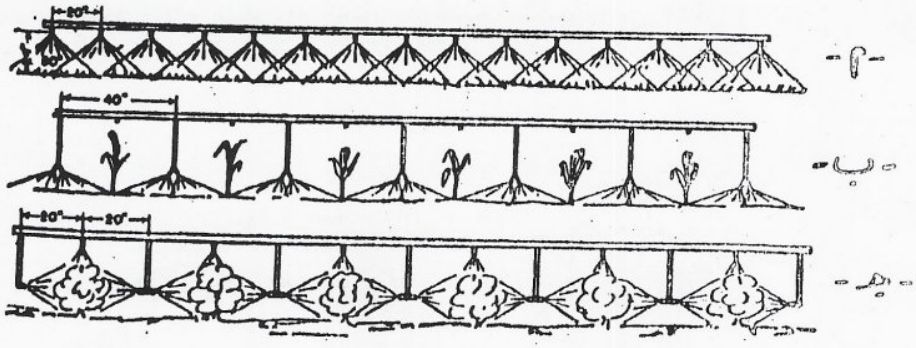


الشكل (٤ ـ ٦) أ. رسم توضيحي لمنظم الضغط ب. لصمام الامان.

١ ـ بدن الصمام. ٢ ـ الصمام. ٣ ـ نابض. ٤ ـ ذراع. ٥ ـ منظم الضغط. ٦ ـ فتحة الفائض.

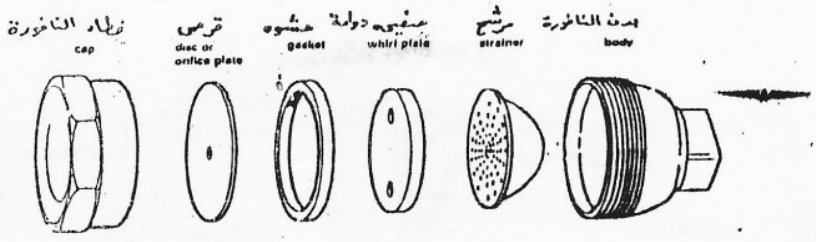
النافورات : ـ (Nozzle)

وهي الجهاز الذي يجزيء محلول الرش الى الاحجام المطلوبة من الرذاذ لتغطية السطح المراد رشه بالمحلول . وهو عبارة عن جسم اسطواني معدني صغير كما في الشكل (٤ ـ ٨) بداخلها قرص فيه مجرى عند الحافة ويسمى بشمعة الالتفاف التي تعطي حركة دورانية للمحلول الذي يندفع بعدها الى غرفة الالتفاف ليخرج من الثقب الصغير الموجود في نهاية النافورة الى الخارج . بعد اندفاع المحلول الخارج يصطدم بالهواء ويتحول الى حبيبات صغيرة . كما يوضحه الشكل (٤ ـ ٧) .



الشكل (٤ ـ ٧) لطرق رش المحاصيل
أ ـ التغطية الكاملة النبات .
ب ـ بين خطوط النبات . جـ ـ على جوانب النباتات .

ان طرق وضع هذه النافورات على الحامل متعددة . في الحالة (أ) للشكل (٤ ـ ٧) تستخدم لمكافحة الادغال والحشرات للمحاصيل المنثورة مثل الحنطة ومحاصيل العلف الاخضر . اما الحالة (ب) فتستخدم لمكافحة الحشرات والديدان للمحاصيل المزروعة في خطوط مثل القطن والذرة . اما الحالة (جـ) لمكافحة الحشرات على المزروعات المزروعة في خطوط ايضاً .



الشكل (٤ ـ ٨) يبين اجزاء الفافورة .

المرشة الهوائية ، (Pneumatic Sprayer)

تستعمل في نفس المستوى الذي تستعمل فيه المرشات المنخفضة الضغط الصغيرة الحجم . يوضع محلول الرش في خزان معدني محكم الغلق حتى منسوب معين وبترك جزء من الخزان فارغاً ليضغط فيه الهواء عن طريق مكبس هوائي يدار بواسطة محرك مستقل به .

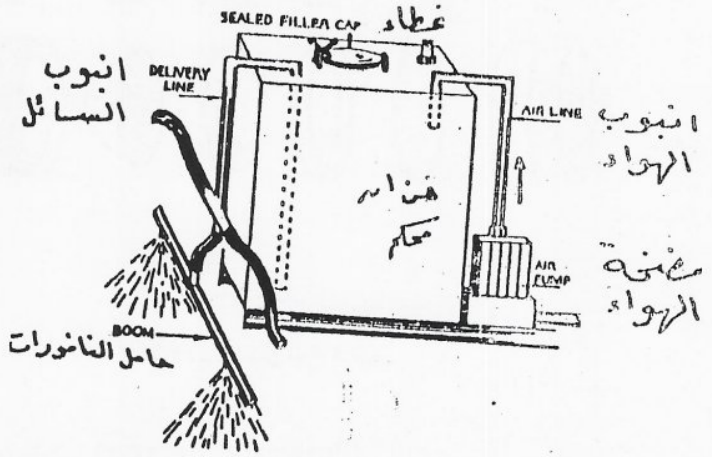
ان محلول الرش في هذه المرشات لايلامس أية اجزاء متحركة كما هو الحال في المرشات الهيدروليكية . تسحب هذه المرشات عادة على عجلتين ويتسع الخزان فيها لحوالي ١٢٠٠ لتر ويكون الضغط داخل الخزان فيها حوالي ١٢ ـ ١٦ ضغطاً جوياً يتم خلط المحلول داخل الخزان اما بواسطة خلاط ميكانيكي او بواسطة تيار من الهواء يمر من اسفل الخزان .

استخدام وصيانة المرشات الالية ،

قبل البدء في تشغيل المرشات يجب ملاحظة الآتي ،

١ ـ التأكد من ان جميع المرشات موجودة ونظيفة .

٢ ـ يغسل الخزان قبل الملء والتأكد من ان جميع الفافورات تعمل .



الشكل (٤ ـ ٩) المرشة الهوائية .

٣ ـ ضبط ارتفاع حامل النافورات على الارتفاع المناسب .
٤ ـ ملاحظة سرعة الساحبة عند عملية الرش . بحيث لاتزيد السرعة عن السرعة المحدودة .
٥ ـ تبدأ عملية الرش اولاً برش حدود الحقل قبل البدء برش الحقل من الداخل .
٦ ـ اذا انتهى المحلول اثناء الرش وجب الدوران والعودة في نفس الطريق الذي سبق رشه لملء الخزان لكي لايخطيء المكان الذي توقف عنده الرش .
٧ ـ يجب اجراء عملية الرش والرياح ساكنة حيث ان المحلول الذي يصل حجم جزيئاته الى ١٠ ميكرون يحملها الهواء الى عدة كيلو مترات بعيداً عن الحقل .

اما الصيانة للمرشات الالية في نهاية الموسم فيتبع الاتي

١ ـ يفرغ الخزان من المحلول المتبقي .
٢ ـ يوضع عدة التار من الماء في الخزان مع كمية من الصودة المستعملة للغسيل وتشغل المرشة لرش هذا الماء مع صودا الغسيل من خلال النافورات لتنظيف كافة اجزاء المرشة .
٣ ـ ترفع كافة المرشحات وتنظف ثم تخزن .
٤ ـ ترفع كافة النافورات وتنظف ثم تخزن .
٥ ـ يوضع الزيت في الاماكن المتحركة مع ملاحظة عدم وضع الزيت على النافورات لكي لاتُسد فتحات النافورات .

تعيير وتشغيل الات الرش :

قبل اجراء عملية الرش للمبيدات يجب اجراء عملية التعيير لالة الرش المستعملة لتحديد الكمية المحددة والمطلوبة لوحدة المساحة مثل الدونم . وقبل اجراء التعيير يجب التأكد من ان جميع النافورات سليمة وصالحة للعمل وفي حالة استخدام الة الرش من النوع المحمول خلف الساحبة بواسطة اذرع الرفع الهيدروليكية يفضل تحديد ارتفاع الة الرش عن الأرض . يتم التعيير مختبريا وحقليا .

التعيير المختبري :

١ ـ يتم تحديد مسافة لسير الة الرش مثلا ١٠٠ م .
٢ ـ يقاس عرض الالة الشغال .
٣ ـ يوضع اناء تحت احدى النافورات او انائين .
٤ ـ يتم اختيار السرعة الامامية للساحبة على سرعة معينة .
٥ ـ يتم قياس الزمن الذي تقطعه الساحبة لمسافة ١٠٠ م وذلك للتأكد من سرعة الساحبة فعليا . مع العلم ان

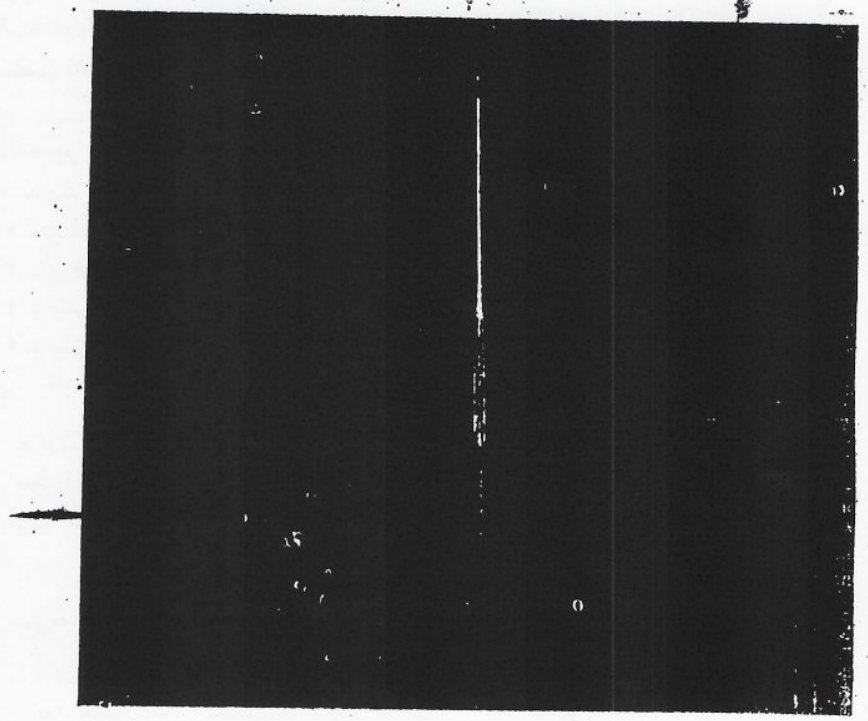
عرض الالة (م) = عدد النافورات × المسافة بين كل نافورتين متجاورتين (م) .
تصريف النافورات (لتر / ساعة) = تصريف النافورة الواحدة × عدد النافورات
وان حساب سرعة الساحبة يكون كالاتي :

$$\text{سرعة الساحبة (م / ساعة)} = \frac{\text{تصريف النافورات (لتر/ساعة)} \times \text{عرض الالة (م)}}{\text{المساحة (دونم)} \times \text{كمية المحلول لتر/دونم}}$$

بعد عملية اجراء التعيير المختبري اذا كانت الكمية اكثر او اقل من المعدل في الجدول المرفق مع آلة الرش فأنه يتم تغيير الضغط أو فتحة النافورات (النوزلات) لاعطاء الكمية المحددة .

(٤ ـ ٦) مرشات الطائرات : (Airplane Sprayer)

اصبحت الطائرات ذات الاجنحة الثابتة وكذلك الطائرات المروحية العمودية (السمتية) ذات اهمية في المجال الزراعي . وخاصة في الدول النامية .ويزداد استخدامها في تأدية كثير من العمليات بالمزارع والبساتين والغابات وحقول الفواكه والكروم .



الشكل (٤ ـ ١٠) يبين الطائرات المروحية والعمودية

تقول الاحصاءات التي اعدتها منظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة ان اكثر من ٢٠٠ مليون هكتار يتم سنويا معالجتها بوسائل وقاية النباتات . وذلك عن طريق الجو . وتشترك في هذه العمليات طائرات زراعية يبلغ عددها ١٩٠٠٠ طائرة في ٦٠ دولة من دول العالم .

ومن مزايا هذه العمليات الجوية انها تفضّل العمليات الارضية بما يأتي :

١ ـ يمكن ان يتم العمل بغض النظر عن احوال التربة او الارض . كما يمكن معالجة المناطق الوعرة عن طريق الجو . وكذلك بعد فترات سقوط الامطار الغزيرة من دون التأثير في طبيعة التربة .

٢ ـ لا يحدث اي تلف للمحصولات لانها لا تتعرض لاي اخطار كما هي الحال عند استخدام الساحبات .

٣ ـ يمكن القيام بأي عمليات في اللحظة المناسبة لحالة المزروعات . وانجاز هذه العمليات في الوقت المحدد بالضبط .

٤ ـ لا يتكلف العمل اكثر من نسبة ضئيلة من العمليات الارضية . تتراوح بين $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{10}$ مما يتكلفه بالاجهزة والمعدات الارضية .

٥ ـ زيادة سرعة الانجاز . فأن سرعة الطائرة تمكنها من تغطية ٨٠٠ هكتار في اليوم .

الصعوبات والمساوىء للرش بالطائرات :

١ ـ يتوقف استخدام الطائرات على الاحوال الجوية . فأن الحرارة الشديدة وانخفاض الرطوبة تؤدي الى تبخر بعض الرذاذ في الجو . كما ان سرعة الرياح يجب الا تزيد على ٣.٥ متر في الثانية .

٢ ـ يجب ان لا تقل مساحة المنطقة المراد معالجتها عن ٢ هكتار .

٣ ـ يشترط وجود مواضع مناسبة لهبوط الطائرات ذات الاجنحة الثابتة .

٤ ـ وجود اسلاك التليفون والكهرباء . وكذلك بعض الاشجار يعيق استخدام الطائرات .

٥ ـ تستدعي الاعتبارات الاقتصادية ان تعمل الطائرات ما بين ٣٥٠ و ٥٠٠ ساعة او تعالج مساحة تتراح بين ٧٠٠٠ و ١٠٠٠٠ هكتار في السنة .

ولهذا يجب تنظيم العمل بدقة ويجدر بالذكر ان الطائرة العادية وكذلك الطائرة العمودية (السمتية) كلتاهما تصلحان لتأدية عمليات الرش . فما هو الفرق بينهما ؟ ان الطائرة السمتية يمكن توجيهها بسهولة . على خلاف الطائرة العادية

التي تحتاج الى مدرج مناسب . ولا يلزم للطائرة السمتية الا مساحة طولها ٢٥ مترا وعرضها ٢٥ مترا . كما ان الريح الدوارة التي تنتج عن حركة المروحة للطائرة السمتية ذات فائدة في تركيز المادة المستخدمة ودفعها الى اسفل حيث يتشبع بها النبات .

ويمكن القول بصفة عامة ان الطائرة ذات الاجنحة الثابتة هي افضل للمساحات الواسعة من المزروعات . في حين ان السمتية افضل في معالجة المساحات الصغيرة . وحيثما توجد عقبات خاصة .

وفيما يخص جهاز الرش المستخدم في الطائرات الزراعية فهو يشبه بصفة عامة جهاز الرش الارضي . فهو يتكون من خزان ومضخة ومرشح وجهاز لتنظيم الضغط وحامل للنافورات مثبت عليه عدد من النافورات . ويجب مراعاة العوامل الاتية عند اعداد سوائل الرش :

١ ـ حجم الماء (نسبة اللترات الى الهكتار) .
٢ ـ سرعة الطيران (عدد الكيلومترات بالساعة) .
٣ ـ ارتفاع الطيران (بالامتار) .
٤ ـ عرض المساحة المرشوشة (بالامتار) .
٥ ـ نوع النافورات المستعملة .
٦ ـ عدد النافورات .
٧ ـ زاوية النافورات .
٨ ـ الضغط .
٩ ـ تغطية المساحة بواسطة رش مفرد او مزدوج .

تعيير وتشغيل الات الرش بالطائرات :

قبل عملية الرش يجب مراعاة ان النافورات معايرة ومدرجة بالطريقة الصحيحة . ولا يجوز ان يزيد الفرق في معدلات التدفق على ± ٥ الى ١٠ ٪ وللتأكد من فعالية عملية الرش يجرى اختبار مبدئي بمثابة تجربة قبل الشروع في العملية على نطاق واسع . وذلك بوضع شريط مستطيل من الورق بحيث يكون عموديا على يسار الطائرة . واحيانا تضاف الى محلول الرش صبغة ملونة لزيادة التوضيح . ويكون ذلك فوق سطح غير منزرع .

وبطبيعة الحال فأن كمية المحلول التي تستخدم في عملية الرش من الطائرة لاتصل بكاملها الى المساحة المقصودة . فأن ذلك يتوقف على عوامل كثيرة منها الرطوبة النسبية . وحجم قطرات السائل التي تسقط من نافورات الرش . ودرجة حرارة محلول الرش فأذا كانت الرطوبة النسبية ٥٠ ٪ الى ٦٠ ٪ . وحجم القطرة ٠.٢ ملليمتر فأن مايتبخر من المحلول ويفقد في الهواء يتراوح بين ٤٠ ٪ و ٦٠ ٪ . وعندما يكون الغرض من الرش هو قتل الحشرات الضارة . وتستخدم وسائل كيمياوية معينة تساعد على تركيز كميات صغيرة من المحلول بالنسبة الى كل هكتار من الارض .

النقاط التي يجب تذكرها عند رش مواد وقاية النباتات من الطائرات ، ـ

١ ـ تحديد مسار الطائرة بواسطة علم او بمساعدة رجل يحمل علما .

٢ ـ عندما يكون مسار الطائرة هو من صف الى الصف المجاور من النبات . فأن مسار الرش يجب ان يتداخل بعضه مع بعض بمسافة تتراوح بين ١٠٠ سم و ١٥٠ سم . كما ان الرش المزدوج يعطي نتيجة افضل .

٣ ـ البيانات الخاصة بالطيران وبالرش يجب اختيارها مسبقا . ثم الالتزام بها عند التطبيق .

٤ ـ يجب استخدام وسائل الارصاد الجوية لمعرفة حالة الجود واحتمال تقلباته اثناء عملية الرش .

ويجب ان تكون الرطوبة النسبية بين ٣٠ . ٤٠ ٪ وتكون سرعة الريح لاتتجاوز ٣,٥ متر في الثانية اذا كان المسار موازيا لها جيئة او ذهابا . ولايتجاوز ١.٥ متر في الثانية اذا كان اتجاه الريح عموديا على مسار الطائرة . وهنالك جدول يبين العلاقة بين معدل الرش والمساحة بالهكتار .

معدل الرش لتر / هكتار	المساحة بالهكتار في كل ساعة طيران
١	١٧٠
١٠	٦٥ ـ ٨٠
٢٠	٤٥
٢٥	٤٠
٥٠	٣٠
١٠٠	٢٠
١٥٠	٨ ـ ١٢

تعليمات السلامة عند استخدام المرشات :

١ ـ ينبغي ان يكون العاملون على تشغيل هذه الالات ذوي اطلاع كاف بمواصفاتها وبتعليمات السلامة المهنية .

٢ ـ ينبغي ارتداء ملابس العمل واستخدام ادوات الوقاية الشخصية .

٣ ـ يجب فحص الالة جيدا للتأكد من صلاحيتها وسلامة ربط انابيب التوصيل .

٤ ـ لا يسمح بالتدخين او تناول الطعام اثناء عملية رش المبيدات .

٥ ـ لا يجوز غسل الاوعية والانابيب والخزانات الخاصة بالمرشات قرب مياه الشرب وانما تغسل في محل خاص .

٦ ـ لا يجوز رعي الحيوانات او استخدام النبات بعد الرش كغذاء الا بعد مرور اسبوعين في الاقل على رشها .

٧ ـ عند استخدام بعض المواد الضارة في عملية الرش ينبغي ارتداء نظارات وقفازات وكمامات واقية .

٨ ـ عند سقوط بعض المبيدات على الجسم وخاصة على العين او على الانف والفم ينبغي ان تغسل فورا بالماء واذا كانت الاصابة شديدة فيتوجب الفحص والمعالجة من قبل الطبيب .

٩ ـ لا يسمح باستخدام النار قرب مواقع خزن المبيدات او قرب خزانات الوقود او الاسمدة الازوتية .

١٠ ـ ينبغي ان يجري تصليح الخزانات المستخدمة في عملية الرش بعد ان تغسل جيدا بالماء وتجفف .

١١ ـ عند القيام بأعمال الرش يستحسن طلاء اليد والوجه بالوازلين .

١٢ ـ لا يسمح بالعمل على المبيدات للاشخاص الذين لم يبلغوا سن الرشد والاشخاص المصابين بجروح والنساء الحوامل والمرضعات .

١٣ ـ ينبغي تزويد العاملين على المرشات بالعدد والملابس الوقائية (بدلات خاصة وجزم مطاطية وصدرية مطاطية مع كمامات واقية) .

١٤ ـ ينبغي غسل كافة العدد والادوات التي استخدمت في عملية تحضير ورش المواد بعد انتهاء العمل .

١٥ ـ ينبغي غسل كافة الملابس والعدد الخاصة بالوقاية الشخصية بعد انتهاء العمل .

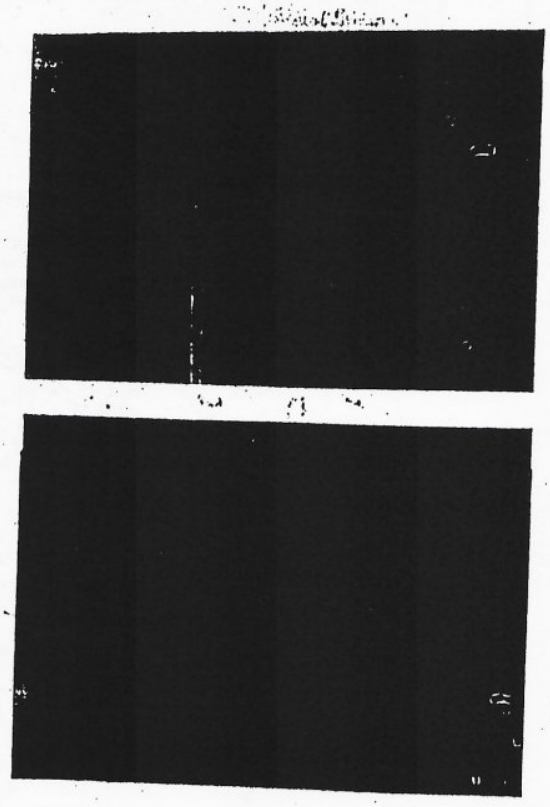
(٤ ـ ٧) الات التعفير :

وهي الات تقوم بتوزيع المبيد الكيمياوي على شكل مسحوق على اسطح النباتات لمقاومة الافات فيها .

تقسم العفارات الى عفارات يدوية . عفارات الية . عفارات الطائرات .

١ ـ العفارات اليدوية : ـ (Hand dusters)

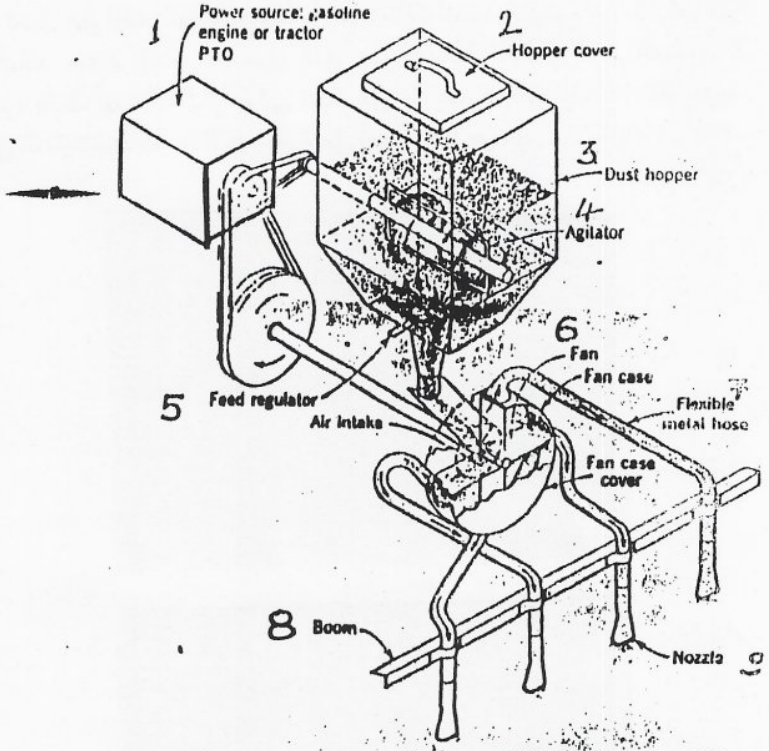
تحمل على الصدر او الظهر وتتكون من خزان للمسحوق يتسع ٨ ـ ١٧ كغم مزود في اسفله بخلاط لخلط المسحوق الذي يمر بواسطة فتحة في اسفل الصندوق الى انبوب غليظ يهب فيه تيار هوائي تولده مروحة يدوية تدار بواسطة عتلة يدوية . تعلق العفارة بواسطة حمالات خاصة على الصدر كما هو مبين بالشكل (٤ ـ ١١)



شكل (٤ ـ ١١) لعفارة يدوية

٢ ـ المغارات الالية : (Power Dusters)

تستمد حركتها اما من عمود الادارة الخلفي بالساحبة او من محرك بنزين خاص بها . تتكون المغارة من خزان للمسحوق . مروحة هوائية . محرك . هيكل . ثم اجهزة توزيع ونثر المسحوق كما يوضحه . الشكل (٤ ـ ١٢)



شكل (٤ ـ ١٢) المغبرة الالية

١ ـ مصدر القدرة (محرك او عمود الادارة الخلفي للساحبة)

٢ ـ غطاء الخزان

٣ ـ الخزان

٤ ـ الخلاط

٥ ـ المنظم

٦ ـ المروحة

٧ ـ انبوبه

٨ ـ حامل الناثورات

٩ ـ الناثورة

أ ـ الخزان ويصنع من صفائح معدنية بسعة ١٠٠ ـ ٢٠٠ كغم وهو ذو شكل مخروطي من الاسفل لتسهيل ايصال المسحوق الى فتحات التوزيع . يزود الخزان بغلاط من اسفله لخلط المسحوق وتسهيل خروجه من فتحات التغذية الكائنة في اسفل الخزان .

ب ـ المروحة الهوائية ، تقوم بتوليد تيار هوائي سريع لنقل وبعثرة مسحوق الرش وتستمد المروحة حركتها من المحرك او من عمود الإدارة الخلفي للساحبة .

جـ ـ المحرك ، تزود العفارات بمحرك احتراق صغير ذي قدرة حصانية تتراوح بين ١ ـ ٢٥ حصان

د ـ الهيكل ، تثبت عليه الاجزاء الرئيسة للعفارة كالخزان . المحرك والمروحة الهوائية .

هـ ـ اجهزة التوزيع ، وهي انابيب غليظة غالبا من البلاستك تنتهي باشكال مختلفة من فتحات التعفير .

عفارات الطائرات : (Airplane Dusters)

تستعمل الطائرات والسمتيات على نطاق واسع في الدول الصناعية المتقدمة وكذلك في قطرنا في تنفيذ اعمال المكافحة في الحقول والبساتين .

تجهز عفارات الطائرات بخزان قد يتسع لحوالي ١٠٠ كغم مسحوق تعفير . يتصل الخزان من الاسفل بفتحات توصيل الى انابيب وفوهات التوزيع . تستطيع الطائرة ان تقوم بمكافحة حوالي ٦٠٠ دونم / ساعة

(٤ ـ ٨) استخدام وتشغيل العفارات :

يجب ان تتم اعمال المكافحة في اوانها وخلال فترة قصيرة ولا ينصح باجراء الرش والتعفير في الاوقات الحارة من النهار او اثناء هبوب الرياح . يجرى تعفير البساتين والحقول خلال ظروف جوية لا تتجاوز سرعة الرياح فيها ٢ م / ثانية يحذر من رش او تعفير الاشجار والنباتات المزهرة لكي لا تتساقط الازهار وضياع جزء من المحصول .

ولقد اثبتت بعض التجارب ان اكثر من ٧٠ ٪ من المسحوق المندفع من الطائرات العفارة يحمله الهواء بعيداً عن المنطقة المراد علاجها عندما تكون سرعة الرياح عالية نسبيا . وقد يسبب هذا مشكلة خطيرة عند استعمال مواد سامة او ضارة بالصحة

(٤ ـ ٩) مميزات وعيوب العفارات :

تتميز الات التعفير بالموازنة الات الرش بسرعة اداء عملية المكافحة وانتظام توزيع المبيد وانخفاض وزن العفارة ورخص ثمنها وانخفاض تكاليف تشغيلها ومع ذلك لا يخلو استعمال العفارات من عيوب اهمها ، قلة التصاق المسحوق بأوراق وسطوح النباتات ويتطاير جزء من المسحوق بالهواء من دون الاستفادة منه مما يستدعي ضرورة رفع معدل استهلاك المبيد عند المكافحة ولتحسين التصاق المسحوق بأوراق وسطوح النباتات يرطب مسحوق التعفير قليلا عند خروجه من العفارة بنثر رذاذ خفيف من الماء .

ـ امثلة تطبيقية على الات مكافحة المحاصيل ـ

مثال (١)

مرشة ظهرية مزودة بحامل للنافورات يحتوي على ٦ نافورات لرش محصول القطن المسافة بين الخطوط ٥٥ سم فاذا كان معدل الرش اللازم هو ٢٠٠ لتر / دونم وتستغرق المرشة ٤ دقائق لتفريغها بالرش علما ان المسافة بين نافورة واخرى ٤٠ سم وحجم خزان المرشة ١٤ لتر .

اوجد السرعة المناسبة للعامل .

الحل

عرض الرش (العرض الشغال) = ٤٠ × ٦ = ٢٤٠ سم

عدد الخطوط التي تغطيها الرش = $\frac{٢٤٠}{٥٥}$ = ٤ خطوط تقريبا

كثافة الرش = $\frac{\text{كمية السائل في الدقيقة}}{\text{المساحة المنجزة في الدقيقة}}$

= $\frac{\text{الكمية اللازمة للرشاشة} \times \text{زمن الرش}}{\text{عدد الخطوط} \times \text{المسافة بين الخطوط} \times \text{سرعة العامل}}$

$\frac{٢٠٠ \text{ لتر / م}^٢}{٢٥٠٠} = \frac{٤ \times ١٤}{٤ \times ٠,٥٥ \times \text{سرعة العامل}}$

سرعة العامل = $\frac{٤ \times ١٤ \times ٢٥٠٠}{٤ \times ٠,٥٥ \times ٢٠٠}$

= ٣١٨ م / دقيقة

مثال (٢)

ما هو معدل انجاز العامل / اليوم اذا كان يقاوم الحشرات في القطن بواسطة مرشة ظهرية وسرعته اثناء عملية الرش ٢,١ كم / ساعة . وكفاية عملية الرش ٦٠ ٪ وعدد ساعات التشغيل اليومية ٨ ساعات والمرشة مزودة بحامل للنافورات يحتوي على ٤ نافورات علما ان المسافة بين نافورتين متجاورتين ٤٠ سم . احسب تصريف النافورة الواحدة لكل ساعة اذا كانت كمية محلول الرش المخصصة للدونم هي ٢٠٠ لتر .

الحل

$$\text{عرض الرش} = \frac{٤ \times ٤٠}{١٠٠} = ١,٦ \text{ متر}$$

$$\text{معدل انجاز العامل (دونم / يوم)} = \frac{١,٦ \times ٢,١ \times ١٠٠٠}{٢٥٠٠} \times \frac{٦٠}{١٠٠}$$

$$= ٦,٤٥ \text{ دونم / يوم}$$

حجم المحلول المرشوش في اليوم = ٦,٤٥ × ٢٠٠ = ١٢٩٠ لتر

$$\text{تصريف النافورة الواحدة/الساعة} = \frac{١٢٩٠}{٨ \times ٤}$$

$$= ٤٠,٣ \text{ لتر / ساعة}$$

الفصل الخامس

(٥ ـ ١) الات التسميد (Fertilizer)

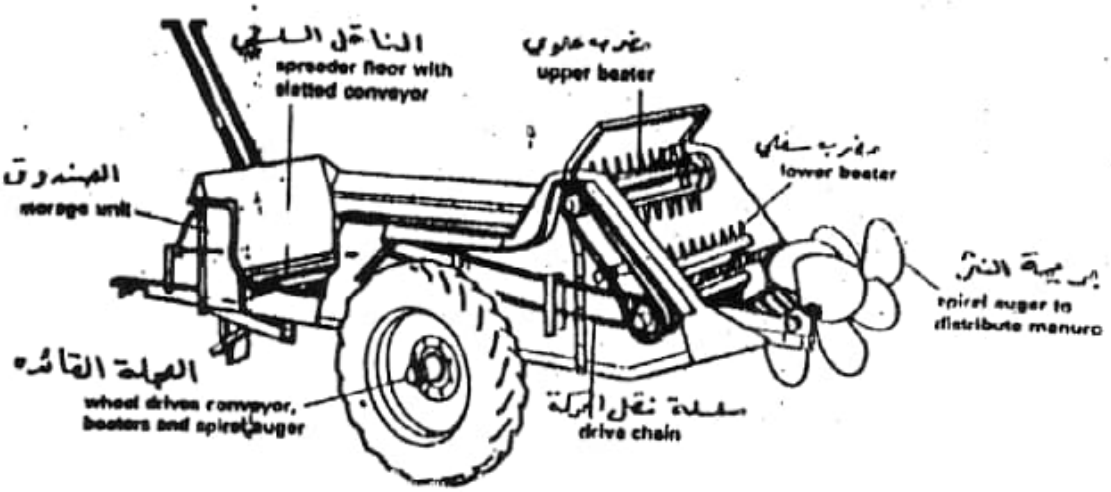
ان الشرط الاساسي لانتاج محاصيل . باستمرار . من الاراضي الزراعية هو تعويض التربة ما فقدته من مواد عضوية ومعدنية تسربت مع مياه الصرف او تناولها النباتات التي سبق نمو في هذه التربة . ويتم اغناء التربة او تعويضها عما فقدته من مواد عضوية ومعدنية عن طريق اضافة الاسمدة العضوية والمعدنية للتربة بالكميات الملائمة اذ توجد هذه الاسمدة على حالة صلبة (حبيبات قطرها ١ ـ ٥ ملم او مساحيق) او سائلة او غازية تضاف الاسمدة العضوية للتربة قبل الزراعة اما الاسمدة المعدنية فجزء منها يضاف قبل البذار وجزء اخر يضاف بعد نمو النباتات . تستعمل الات ميكانيكية مختلفة لتوزيع الاسمدة ويتوقف شكل وتركيب هذه الالات وكفاءة عملها على نوع السماد وكذلك على الطريقة المراد اضافة السماد بها .

ان اهم الالات المستعملة في توزيع الاسمدة العضوية والمعدنية وهي :

٣ ـ الة رش السماد السائل

١ ـ ناثرة السماد العضوي : (Manure Spreaders)

تتكون ناثرة السماد العضوي من الاجزاء الاتية كما هي موضحة بالشكل (٥ ـ ١) .



الشكل (٥ ـ ١) يوضح ناثرة السماد العضوي

أ ـ الصندوق عبارة عن صندوق كبير لوضع السماد العضوي . يضع اسفل الصندوق من الخشب لقلة تأثره بالاحماض العضوية وجوانبه من الفولاذ او الخشب . مثبت على هيكل من قضبان معدنية . ويحمل عادة على عجلتين فقط بالقرب من المؤخرة للهيكل . ويزود الهيكل في هذه الحالة بمسند امامي يرتكز على الارض لسند الالة في حالة فصلها عن الساحبة . تتراوح سعة الصندوق بين ٢ ـ ٥ طن ويكون الجزء الخلفي المجاور للمضارب اوسع من مقدمة الصندوق بمقدار ٢ ـ ٥ سم وذلك لتقليل الاحتكاك عند تحرك السماد نحو المؤخرة .

ب ـ الناقل السلسلي (الحصيرة) :ـ

وهو عبارة عن حصيرة معدنية لانهائية مكونة من سلسلتين يربط بينهما عوارض معدنية بطول اقل من عرض صندوق السماد بقليل . تدور سلسلتا ناثرة السماد على اربع عجلات نجمية على محورين احدهما في مقدمة الصندوق والاخر في مؤخرته من الاسفل . يستمد الناقل السلسلي حركته من طريق عجلات ناثرة السماد او عمود الادارة الخلفي للساحبة . عند حركة الناقل السلسلي في ارضية الصندوق تقوم بسحب السماد من مقدمة الصندوق في اتجاه مؤخرته لايصاله الى مضارب التمزيق ثم يتحرك الناقل بحركة بطيئة متقطعة للتوافق في عملها مع المضارب وبريمة النثر ويمكن تغيير سرعة الناقل السلسلي بسهولة بأختيار العجلات المسننة

المستخدمة في وحدة الناقل السلسلي لتلبي سرعة تغذية السماد نحو وحدة التمزيق والنثر . ويمكن تغيير سرعة مضارب التمزيق والنثر لتدور بسرعة اكبر من السرعة المثلى التي تكون بحدود الـ ٦٠٠ ـ ٧٠٠ دورة / دقيقة وكذلك تغيير معدل النثر الذي يتراوح بين ٧٥٠٠ ـ ٥٠٠٠٠ كغم / هكتار .

جـ ـ مضارب التمزيق تتكون من مضربين مركبين احدهما فوق الاخر في مؤخرة الصندوق والمضرب اسطوانة معدنية على سطحها بروزات حادة . تثبت الاسطوانة على محور دوران افقي يستمد حركته عن طريق مسننات او جنازير من عمود الادارة الخلفي او العجلات . يقع المضرب السفلي خلف الناقل السلسلي مباشرة ليقوم بتفتيت السماد ونقله الى بريمة النثر . يُعد المضرب السفلي المضرب الرئيس فهو اكبر من المضرب العلوي الذي يساعد المضرب الرئيس في تجزئة السماد ونثره .

د ـ بريمة النثر :

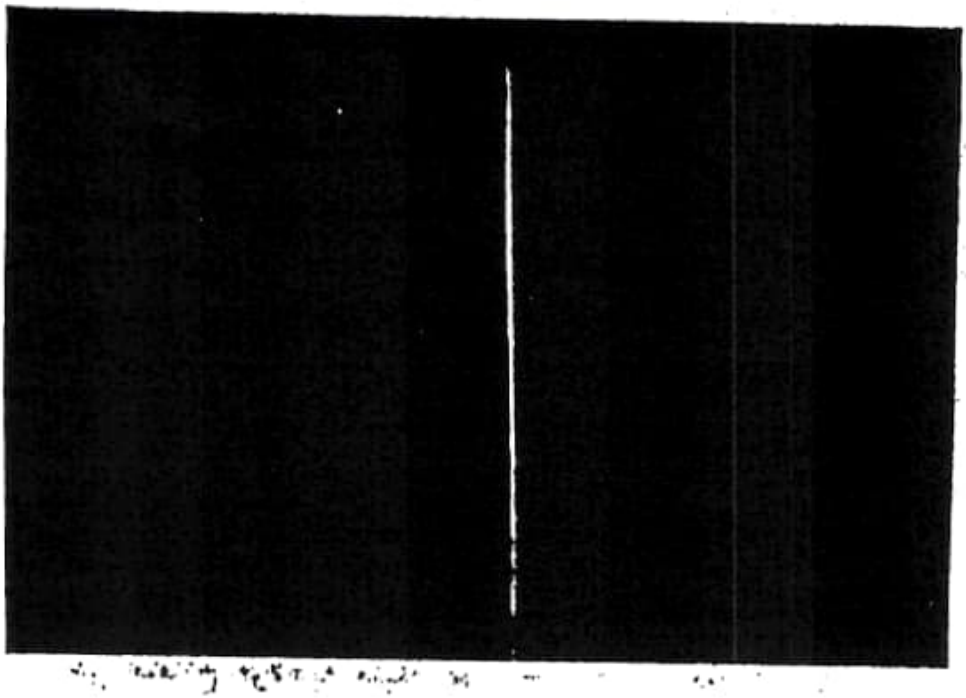
وهي صفائح فولاذية مثبتة على محور دوران بحيث تكون شكلاً حلزونيا مكونا من نصفين يقوم احد نصفي الحلزون بنثر السماد الى اليسار الالة بينما يقوم النصف الاخر بنثر السماد الى اليمين وبذلك يتمكن الحلزون من نثر السماد على عرض ٢ ـ ٢.٥ م . هنالك بعض الانواع من ناثرات السماد العضوي تقوم بريمة النثر بتجزئة السماد ونثره وبذلك يستغنى فيها عن المضارب .

٢ ـ الات نثر السماد الكيمياوي : ـ (Chemical - Fertilizer)

الاسمدة الكيمياوية تكون على شكل مسحوق او حبيبات صغيرة . وربما تكون على هيأة محاليل او غازات . وتستعمل في القطر العراقي حاليا الاسمدة المحببة . توجد انواع متعددة من الالات التي تستخدم لوضع الاسمدة الكيمياوية في التربة واهم هذه الالات ما يأتي : ـ

أ ـ الة السماد ذات الطرد المركزي : (Spinning disc fertilizer)

تتركب من صندوق مخروطي الشكل مثبت فوق قرص دوار عليه عدد من الزعانف يستمد القرص الدوار حركته من عمود الادارة الخلفي للساحبة او عجلات الناثرة اذا كانت من النوع المسحوب كما يوضحة الشكل (٥ ـ ٧) .

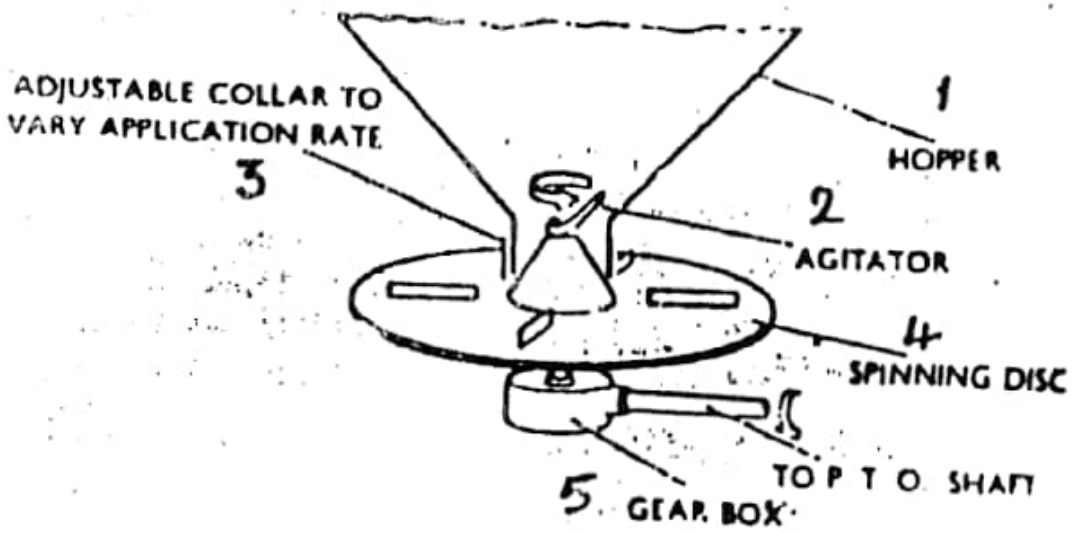


الشكل (٥ ـ ١٢)

رسم تخطيطي يوضح الاجزاء الرئيسية لآلة نثر السماد ذات الطرد المركزي .

يوجد داخل الصندوق خلاط يمنع تكتل السماد ويسهل عملية انسياب السماد من خلال فتحات في اسفل الصندوق المخروطي يتحكم بهذه الفتحات بوابة يمكن بواسطتها تنظم كمية السماد المراد نثره . يقوم القرص الدوار بنثر السماد الساقط عليه على هيئة شريط يتراوح عرضه بين ٦ ـ ١٥ متراً وذلك عن طريق الطرد المركزي وهذه المسمدة لاتقوم بعملية النثر بصورة متجانسة لكل هذه المسافة وللحصول على نثر متجانس بصورة تقريبية ينبغي التداخل بين صفوف مرور المسمدة .

ومن الممكن استخدام هذه المسمدة باذرة للحبوب بطريقة النثر كما سبق شرحه سابقاً .



الشكل (٥ ـ ٢ ب) الة نثر السماد ذات الطرد المركزي .

١ ـ صندوق السماد
٢ ـ الخلاط
٣ ـ بوابة منزلقة .
٤ ـ القرص الدوار .
٥ ـ صندوق التروس .

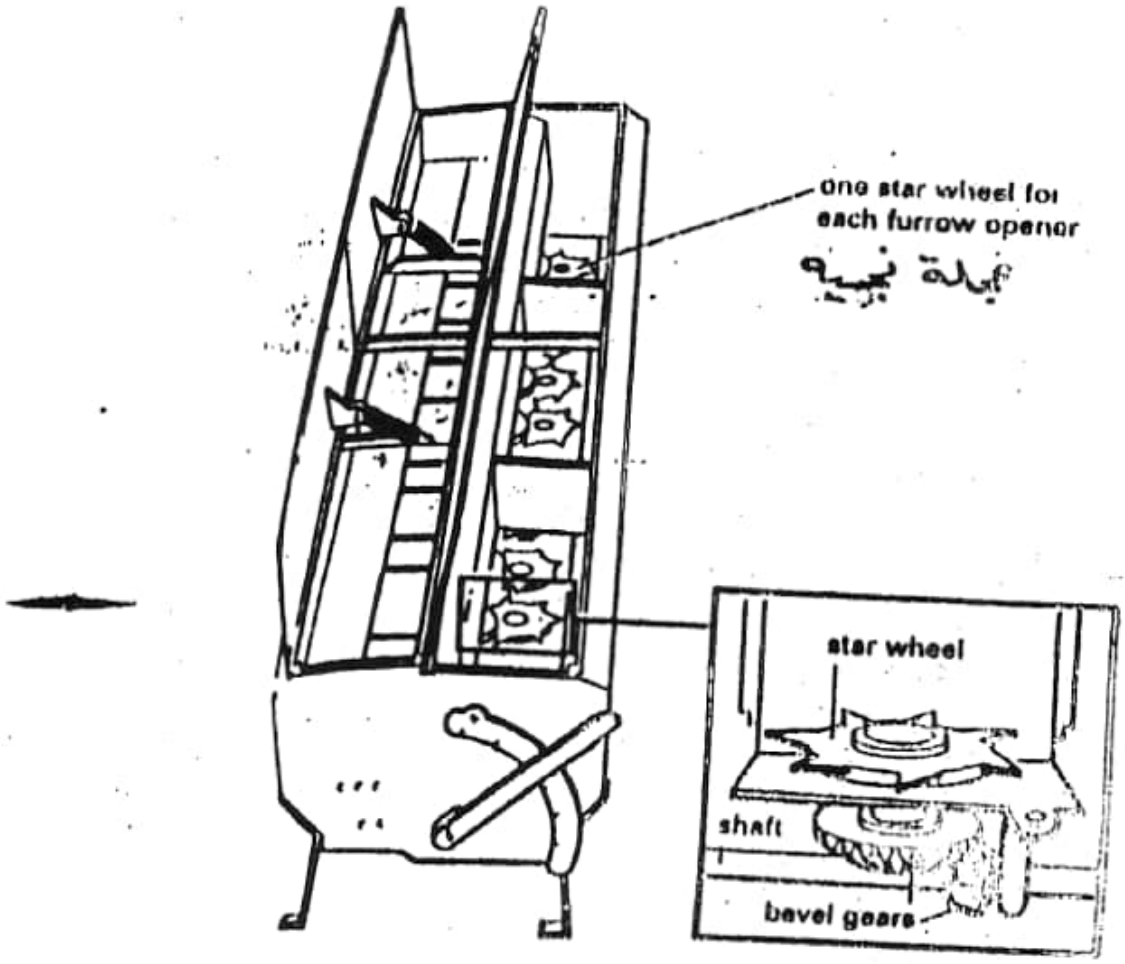
الة نثر السماد في خطوط : ـ (Drill Fertilizer)

وظيفة هذه الالة هي وضع السماد الكيمياوي في سطور اما فوق سطح التربة او على عمق بسيط بواسطة فجاجات . وتتكون اساساً من الاجزاء الرئيسة الآتية : ـ

صندوق السماد يصنع من الخشب او من الفولاذ . ويراعى فيه مقاومته لتفاعل الاحماض الموجودة بالاسمدة . ويثبت الصندوق على هيكل محمول على عجلتين . ويثبت داخل الصندوق في اعلى فتحات التغذية للسماد خلاط وهو عبارة عن عمود دوار ذي بروزات تعمل على تكسير كتل السماد ومنع تكتل الاسمدة لتسهيل انزلاق السماد من اليات التغذية الموجودة في اسفل الصندوق .

الية التغذية :

هناك تصاميم عديد لاليات تغذية المسمدات ومنها التغذية ذات العجلة النجمية وهي عبارة عن مجموعة من العجلات المسننة . نجمية الشكل تنقل السماد من قاع الصندوق خلال تجاويف اسنانها الى انابيب السماد كما هو موضح في الشكل (٥ – ٣) .



الشكل (٥ – ٣) يوضح الية التغذية ذات العجلة النجمية .

ويمكن التحكم في كمية التغذية برفع او خفض حواجز خاصة فوق العجلات النجمية . او تغيير سرعة هذه العجلات . ويستعمل هذا النوع من اليات التغذية في معظم الات تسيطر البذور المزودة باليات التسميد حيث يشترط في السماد المستعمل ان يكون متجانساً وجيد التجبب .

٢ ـ الة رش السماد السائل : ـ (Liquid Fertilizer)

تتوفر الاسمدة السائلة على هيأة محاليل عالية الضغط او منخفضة الضغط او عديمة الضغط فغاز الامونيا يباع على شكل سائل مميع يكون تحت ضغط عالٍ وقد يضاف اليه الماء لتخفيف ضغطه ويوجد اسمدة سائلة اخرى عديمة الضغط مثل السماد المركب من النتروجين والفوسفات والبوتاسيوم .

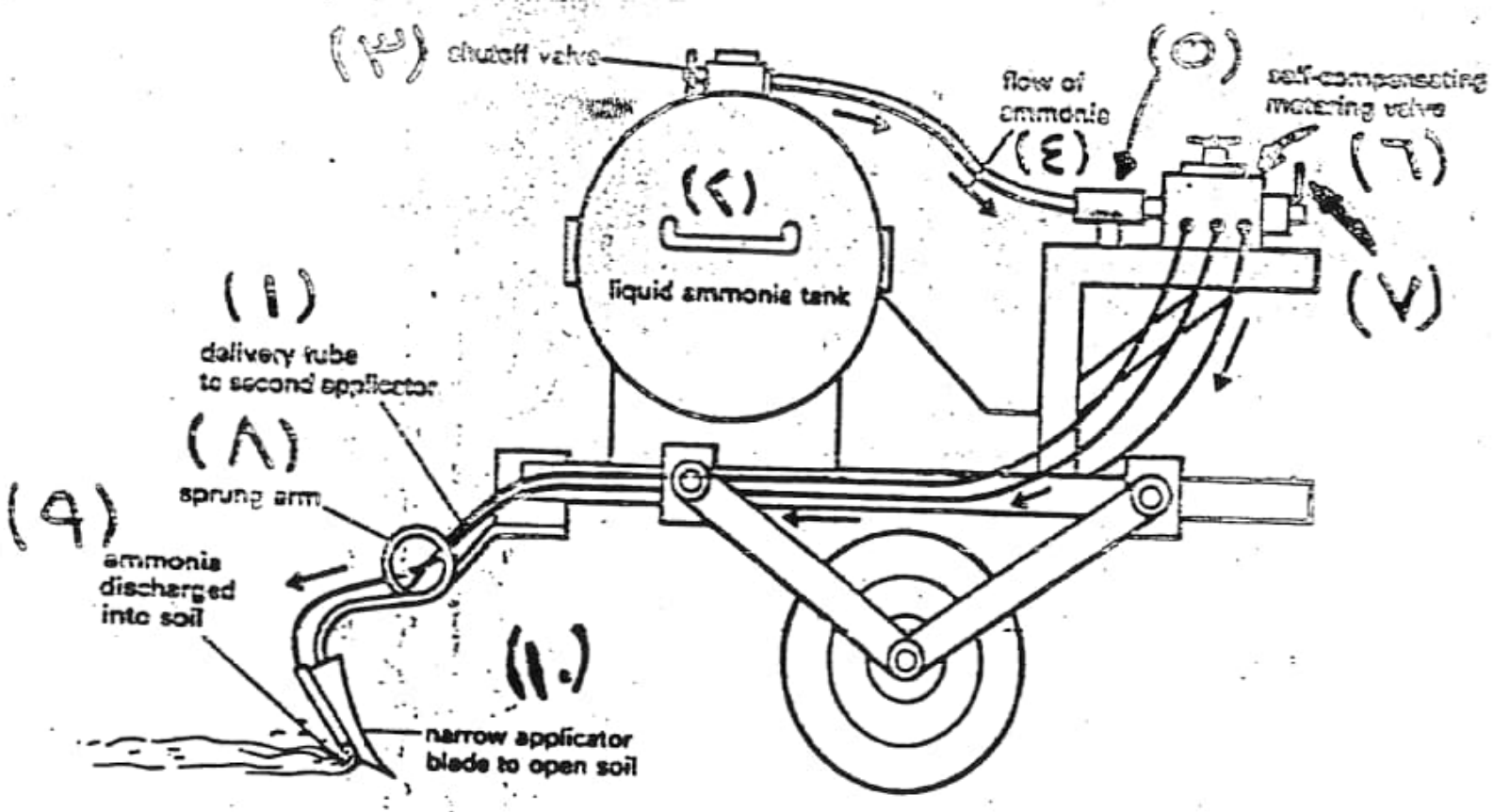
وهي تتميز بأمكانية تزويد النبات بها من دون الحاجة للمياه وكذلك امكانية اضافتها لمياه الري عند ري النباتات بالرش .

ولكن من اهم عيوب هذه الاسمدة هو قابلية بعضها الانفجار او الاشتعال السريع كما تسبب في تأكل سريع للاجزاء المعدنية التي تلامسها .

تضاف الامونيا وبقية الاسمدة السائلة تحت الضغط في اخاديد وعلى عمق ١٠ ـ ١٥ سم . ومن ثم تردم الاتربة على الاخاديد مباشرة كي لاتتطاير الامونيا .

تتركب المسمدة من خزان محكم وقوي ليتحمل الضغط العالي . ويتم تصريف السماد عبر انابيب متصلة بالخزان من الاعلى . وبالاسلحة الفاتحة للاخاديد من الجهة السفلية ومن الممكن ايضاً استخدام مضخة لتوزيع السماد على الانابيب في حالة استخدام الاسمدة السائلة عديمة الضغط . ان سلاح فتح الاخاديد يشبه سلاح المحراث الحفار . ويركب عليه انبوب ذو قطر ١,٥ سم .

وبعض الاحيان يركب عجلة خلف سلاح فتح الاخدود وذلك لردم التربة على الاخدود بعد وضع سائل الامونيا عليه لمنع تطايره من الاخدود . كما هو مبين في الشكل (٥ ـ ٤) .



الشكل (٥ ـ ٤) يبين آلة رش السماد السائل .

مكوناتها :

١ ـ انابيب السماد .
٢ ـ خزان السماد السائل .
٣ ـ صمام التغذية (حنفية) .
٤ ـ الانبوب الرئيسي للتغذية .
٥ ـ المرشح .
٦ ـ المنظم (حنفية تنظيم) .
٧ ـ الموقف .
٨ ـ ساق نابض .
٩ ـ نهاية انبوب السماد .
١٠ ـ السلاح .

(٥ ـ ٢) التشغيل :

لتشغيل نائرة السماد العضوي التي تستخدم عمود الادارة الخلفي للساحبة في الادارة فتمتاز بقابليتها العالية للنثر في ظروف الاراضي السيئة فضلا عن امكانية استخدام سرع تشغيل مختلفة وذلك بتسيير الساحبة على سرع مختلفة . تحتوي نائرة السمادالعضوي على عجلتين للتشغيل . احداهما لايصال الحركة الى مضارب التمزيق وبريمة النثر والاخرى لتشغيل الناقل السلسلي . اما ملء النائرة لغرض التشغيل فيجب الابتداء به من الطرف البعيد عن مضارب التمزيق . وعند التشغيل يجب البدء بايصال الحركة الى مضارب التمزيق وبريمة النثر ومن ثم ايصالها الى الناقل السلسلي . اما سرعة التشغيل الارضية فيمكن ان تصل الى ٨ كم / ساعة عند توفر الظروف الارضية الجيدة . ومن الضروري اتخاذ الحيطة عند تشغيل النائرة وذلك للتأكد من عدم وجوداي شخص قربها .

كذلك يمنع تنظيف النائرة او تزيتها او تنظيم الية التوزيع عندما تكون في وضع التشغيل . اما نائرة السماد الكيمياوي فتتطلب تنظيم ذراع التعليق العلوي بحيث يصبح صندوق السماد بوضع عمودي . ويتطلب العمل بهذه المسمدة تجنب الوقوف الفجائي الذي يسبب جمع السماد الكيمياوي على القرص الدوار وبالتالي زيادة الكمية الموزعة في منطقة التوقف عند اعادة التشغيل . اما السرعة الارضية لعملية النثر بهذه المسمدة فتتراوح بين ٨ ـ ١٠ كم / ساعة في حين تنخفض هذه

السرعة عند التسميد في ارض غير مستوية او عند تسميد النباتات النامية التي فيها تؤدي السرعة العالية وعدم العناية بالقيادة الى تلف النباتات .

(٥ ـ ٢) صيانة الالات التسميد :ـ

أ ـ صيانة ناثرة السماد العضوي :

١ ـ يتم تنظيم وضبط جميع الصامولات . وكذلك السلسلة الناقلة للمواد العضوية وسلاسل نقل الحركة مع العجلة النجمية .

٢ ـ تزييت جميع الاجزاء التي تحتاج الى زيت وحسب ارشادات المصنع .

٣ ـ تنظف الناثرة من السماد العضوي بعد انتهاء موسم التسميد .

٤ ـ توضع الناثرة تحت مسقف .

٥ ـ يفضل اعادة طلاء الناثرة بمانع الصدأ .

ب ـ صيانة الات السماد الكيمياوي :

جميع انواع الاسمدة الكيمياوية تؤثر في المواد التي تصنع منها الآت التسميد ويكون هذا التأثير واضحاً وسريعاً عندما يكون السماد في حالة رطبة . ولصيانة الات التسميد الكيمياوي يراعى اتباع التعليمات الاتية :ـ

١ ـ في نهاية عمل الالة يومياً يراعى تشغيلها حتى يخلو الصندوق من الاسمدة ثم يغسل الصندوق مع العناية بتنظيف اليات تغذية السماد بواسطة فرشاة خشنة وماء ساخن ان وجد .

٢ ـ عند انتهاء موسم التسميد . تفك جميع اجزاء اليات التغذية وتنظف ثم تغمر هذه الاجزاء داخل وعاء مملؤ بالزيت حيث تخزن في فترة عدم التشغيل . اما الالة نفسها وبالاخص صندوق السماد . فتغسل بالماء الساخن المضاف اليه الصودا الكاوية .

تعليمات السلامة عند استخدام ناثرات السماد العضوي (الحيواني) :ـ

١ ـ يمنع الوقوف قرب او خلف المضارب عند دورانها .

٢ ـ لا يجوز تشغيل ناثرات السماد من دون واقيات للاجزاء الدوارة والمتحركة بالناثرة مثل السلاسل والبكرات .

٣ ـ عند تعبئة الاسمدة ينبغي ملاحظة عدم سقوط مواد غريبة معها في الخزان .

٤ ـ لا يسمح باقامة وصيانة المسمدة في حالة اشتغالها .

٥ ـ ينبغي التأكد من سلامة ربط الناثرة بالساحبة قبل الشروع بالعمل .
٦ ـ ينبغي استخدام فرش ووسائل خاصة لغرض تنظيف المسمدة وازالة العوالق ولا يسمح بتنظيفها باليد المجردة كما ينبغي ارتداء كمامة واقية من الغبار ونظارة واقية .

تعليمات السلامة عند استخدام ناثرات السماد الكيمياوي :ـ

١ ـ عند تعبئة او نثر السماد الكيمياوي ينبغي استعمال النظارات الواقية .
٢ ـ عند تعبئة ونثر الاسمدة الكيمياوية السامة ينبغي استخدام الكمامات زيادة على النظارات الواقية .
٣ ـ لا يسمح بالتدخين او تناول الطعام اثناء التعبئة والنثر .
٤ ـ يجب ان تكون صناديق الاسمدة مغلقة بأحكام .
٥ ـ لا يسمح بأجراء الادامة والصيانة لناثرات السماد الكيمياوي اثناء اشتغالها .
٦ ـ يجب ان تنظف المسمدة بواسطة فرش خاصة ووسائل التنظيف الاخرى .
بعد انتهاء العمل ينبغي غسل اليدين والوجه جيدا .

تمارين تطبيقية على الآت السماد

مثال (١)

لدينا الة لنثر السماد الحيواني (العضوي) عرضها الشغال ٢ متر وحجم صندوق السماد لهذه الناثرة ٥ متر مكعب اذا علمت ان كمية السماد المطلوبة ١٥٠٠ كغم/ للدونم الواحد وان وزن المتر المكعب من السماد ٥٥٠ كغم . اوجد المسافة التي تقطعها المسمدة لتسميد ٥ م٢ من السماد .

الحل

وزن السماد = ٥ × ٥٥٠ = ٢٧٥٠ كغم

الوزن	المساحة
١٥٠٠ كغم	٧٥٠٠ م٢
٢٧٥٠ كغم	س

$$\text{س} = \frac{٧٥٠٠ \times ٢٧٥٠}{١٥٠٠} = ٤٥٨٣ \text{ م}^٢$$

$$\text{المسافة التي تقطعها المسمدة} = \frac{\text{المساحة}}{\text{العرض الشغال للمسمدة}}$$

$$= \frac{٤٥٨٣}{٢}$$

$$= ٢٢٩١,٥ \text{ م}$$

مثال (٢) :

ناثرة سماد حيواني (عضوي) يتحرك الناقل السلسلي، بمعدل ٤ سم / دورة من عجلات ناثرة السماد الارضية . عرض الصندوق ١ متر . معدل ارتفاع السماد فيه ٤٠ سم . اذا كانت الناثرة تتحرك بسرعة ٢,٥ كم / ساعة وقطر العجلة الارضية ٩٠ سم والعرض الشغال للمسمدة يساوي ٢ متر اوجد ما يأتي :

١ ـ معدل تصريف المسمدة م٣ / دقيقة .

٢ ـ الكيلة م٣ / هكتار .

الحل

سرعة المسمدة متر / دقيقة = $\frac{٢,٥ \times ١٠٠٠}{٦٠}$

= ٤١,٦ متر / دقيقة

عدد دورات العجلة الارضية / دقيقة = $\frac{٤١,٦}{٠,٩ \times ٣,١٤}$

= ١٤,٧ دورة / دقيقة

سرعة الناقل السلسلي = المسافة المقطوعة من قبل الناقل السلسلي / دورة × عدد الدورات / دقيقة .

= ٠,٠٤ × ١٤,٧ .

= ٠,٥٨٨ م / دقيقة

معدل التصريف = سرعة الناقل السلسلي × ارتفاع السماد × عرض الصندوق

= ٠,٥٨٨ × ٠,٤ × ١

= ٠,٢٣٥٢ م٣ / دقيقة

المساحة التي تغطيها الآلة = السرعة × العرض الشغال

= ٤١,٦ × ٢

= ٨٣,٢ م٢ / دقيقة

المساحة (هكتار) = $\frac{٨٣,٢}{١٠٠٠٠}$

= ٠,٠٠٨٣٢ هكتار

الكلية (كمية السماد م٣/هكتار) = $\frac{\text{معدل التصريف م٣ / دقيقة}}{\text{المساحة التي تغطيها المسمدة (هكتار/دقيقة}}$

= $\frac{٠,٢٣٥٢}{٠,٠٠٨٣٢}$

= ٢٨,٢ م٣ / هكتار

مثال (٢) :

مسمدة عرضها الشغال ٢,٦ متر ، سعة صندوق السماد لهذه المسمدة ٠,٣٥ م٣ تستخدم لتوزيع سماد كيمياوي بكمية ٢٥٠ كغم للهكتار الواحد . اذا علمت ان الوزن النوعي للسماد ١٠٠٠ كغم / م٣ جد المسافة التي تقطعها المسمدة بصندوق واحد من السماد .

الحل

وزن صندوق واحد من السماد = ١٠٠٠ × ٠,٣٥
= ٣٥٠ كغم

الوزن	المساحة
٢٥٠ كغم	١٠٠٠٠ م٢
٣٥٠ كغم	م٢

$$\text{م}^{\circ}\cdot = \frac{٣٥٠ \times ١٠٠٠٠}{٢٥٠}$$

= ١٤٠٠٠ م٢ المساحة التي تغطيها المسمدة بصندوق واحد

$$\text{المسافة التي تقطعها المسمدة بصندوق واحد من السماد} = \frac{\text{المساحة}}{\text{عرض الشغال}}$$

$$= \frac{١٤٠٠٠}{٢,٦} = ٥٣٨٤,٦ \text{ م}$$

الفصل السادس

الات العزق

(Cultivation Equipment)

(٦ ـ ١) استخدام الات العزق :ـ

يتوقف نجاح المحاصيل الى حد كبير على اعمال الخدمة التي تجرى للنباتات اثناء نموها . وهناك انواع مختلفة من اعمال الخدمة اهمها :

العزق الشامل للارض المبذورة حديثا بقصد قتل النموات المبكرة من الاعشاب العزق بين النباتات النامية وتفريدها . تسميد النباتات من اهم هذه الاعمال وعلى اثر نمو البادرات . يحتاج المحصول الى عزق التربة ـ اي اثارتها لعمق بسيط وذلك لمقاومة الحشائش التي يبدأ ظهورها عادة مع نمو النبات . ولا يخفى اثر هذه الحشائش في منافستها للمحصول النامي في غذائه . وفي تقليل نسبة رطوبة التربة .

هذا فضلا عن ان عملية العزق نفسها تساعد على تهوية التربة والاحتفاظ برطوبتها عن طريق خفض درجة التبخر بتفكيك الطبقة العليا من التربة . كما انها تنشط حركة الكائنات الدقيقة الحية المفيدة لخصوبة الارض .

ويمكن القيام بعملية العزق بأنواع مختلفة من المعدات مثل الاسلحة اليدوية او التي تجرها المواشي او العازقات الميكانيكية التي يستخدم في تشغيلها الساحبات .

ولا زالت الطرق السائدة في القطر تعتمد في بعض الاحيان على الاسلحة اليدوية . وذلك لعدم توفر الات العزق او لعدم استعمال الات البذار والزراعة الميكانيكية التي تضبط انتظام عمق التقاوى في الحقل وكذلك ضيق المسافات بين الخطوط بعضها عن بعض . ولكن في الوقت الحالي يحاول الفلاح استخدام البذار الميكانيكي والعزق الميكانيكي لقلة الايدي العاملة والكلفة العالية لها .

اما الات العزق الميكانيكية فيتطلب تشغيلها لشروط اساسية اهمها ،

١ ـ استواء التربة بعد عملية الحراثة وذلك باستخدام الات التسوية النهائية .

٢ ـ ضمان الزراعة على اعماق وابعاد متساوية وذلك بواسطة الات البذار والزراعة الميكانيكية .

٣ ـ اتساع المسافات بين الخطوط بحيث تسمح باستعمال الساحبات لتشغيل الات العزق وعدم الاضرار بالنباتات .

٤ ـ اجراء اعمال العزق في اوقاتها المناسبة وخلال فترة قصيرة .

٥ ـ اجراء عملية العزق على عمق يتفق والغرض المطلوب وكذلك مع حالة وظروف المناخ ففي المناطق الجافة يجب ان لا يصل العزق للطبقة الرطبة وذلك للمحافظة على الرطوبة في حين يتبع العكس في الاراضي الرطبة وذلك للسماح للهواء بالدخول بين حبيبات التربة وتحسين تهويتها . يجب ان لا يزيد انحراف عمق العزق عن ١٥ ٪ عن متوسط العمق المحدد .

٦ ـ ابادة جميع الاعشاب النامية بين النباتات .

٧ ـ ترك شريط ترابي حول النباتات النامية يضمن سلامة النباتات وعدم قطع جذورها عند اجراء عملية العزق . يختلف عرض هذا الشريط باختلاف نوع المحصول ومرحلة نموه . فعند اجراء العزقة الاولى لنبات البنجر السكري يترك شريط حماية بعرض ٩ سم ، ثم ١١ سم في العزقة الثانية و ١٣ سم في العزقة الثالثة و ١٧ سم في العزقة الرابعة . يكون عرض شريط الحماية عند اجراء عملية العزيق بالنسبة لنبات البطاطا بمقدار يتراوح بين ١٠ ـ ١٥ سم وعند التمعضين ١٤ ـ ١٧ سم .

ان اغلب الات العزق هي من النوع المحمول خلف الساحبة او المركب امام او في وسط الساحبة . تزود المازقات المحمولة خلف الساحبة بمقعد يجلس عليه عامل يقوم بضبط وتوجيه الة العزق بين خطوط النباتات لمنع الاضرار بها . تركب على بعض هذه المازقات اجهزة تسميد بحيث يمكن اجراء العزق والتسميد معا في عملية واحدة .

ويجب الاشارة الى ان الات العزق المستعملة في خدمة المحصول النامي تختلف بعض الشيء عن الات العزق المستعملة في اعداد وتمهيد مرقد البذرة . اذ ان الاولى مزودة بدروع وقاية تمر النباتات من خلالها عند اجراء العزق وتبتعد هذه الدروع عن النباتات بمقدار شريط الحماية المقرر تركه حول النباتات كما يمكن تغيير مواضع اسلحتها وفق المسافات المتروكة بين خطوط النباتات . ومن اهم هذه المازقات ما يأتي ،

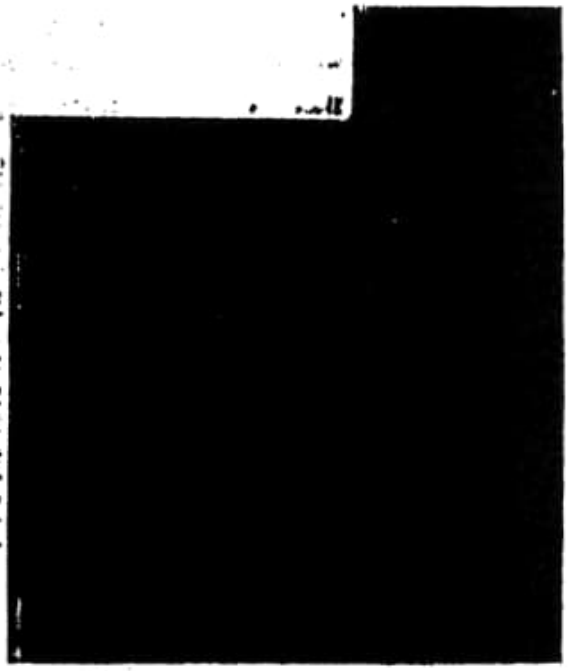
(٦ ـ ٢) العازقات الدورانية : ـ (Rotary Cultivator)

يتم اختيار هذا النوع من العازقات حسب طبيعة المحصول الذي سيخدم . تفي خدمة البساتين حيث المسافة بين الاشجار تكفي لمرور العازقات الكبيرة مثل العازقة الدورانية ذات العرض الشغال الذي يتراوح بين ٩٠ ـ ١٢٠ سم . اما في المحاصيل المزروعة في خطوط مثل الذرة والقطن حيث تبلغ المسافة بين الخطوط ٥٠ ـ ١٠٠ سم حيث يسمح هذا البعد بمرور عجلات الساحبة وكذلك مرور العازقات الدورانية ذات الاسلحة الفأسية او استخدام عازقات دورانية صغيرة بعرض شغال ٢٠ ـ ٧٠ سم تدار بواسطة محرك صغير وتقاد بواسطة العامل داخل الحقل .

تتركب هذه العازقات

أ) العازقة الدورانية المزودة بمحرك والموجه باليد :
(Self - propelled Rotary - cultivator)

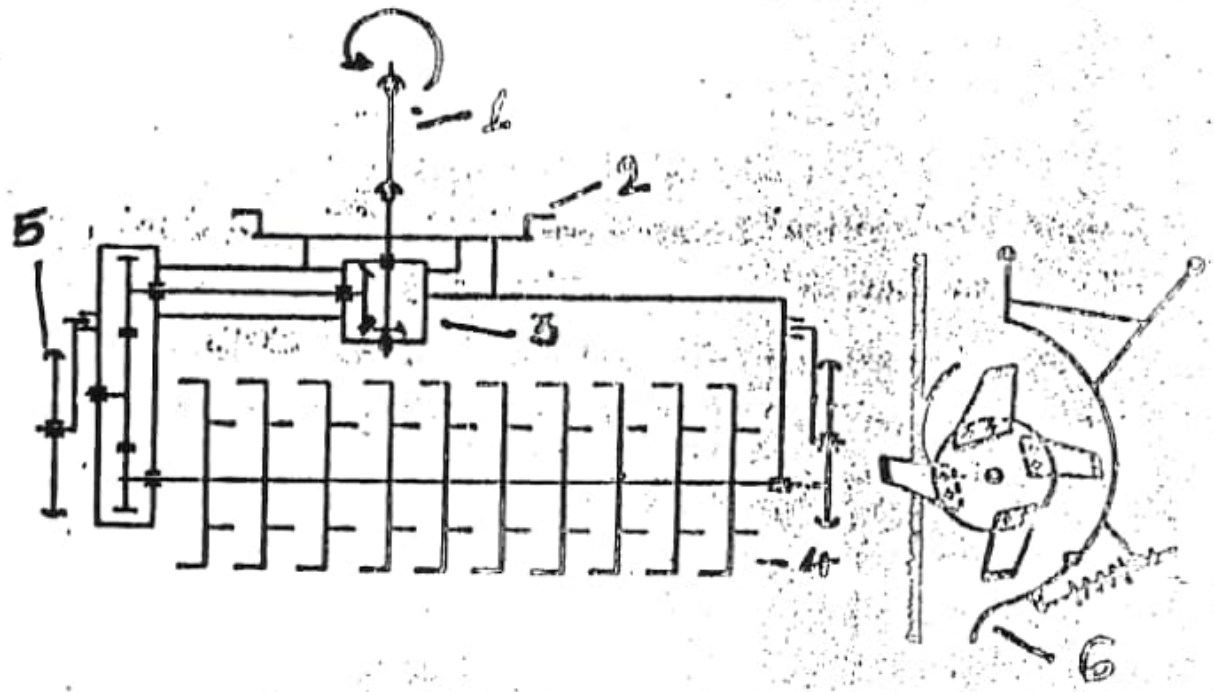
يزود هذا النوع بمحرك يدير كلا من العمود والاسلحة وعجلتي السير . اما التوجيه فيتم بواسطة العامل عن طريق ذراعين مثبتين في مؤخرة هيكل العازقة . كما في الشكل (٦ ـ ١) يتراوح عرضه الشغال بين ٢٠ ـ ٧٠ سم ويحتاج لقدرة حصانية تتراوح بين ٥ ـ ١٥ حصانية وهو يناسب الحقول الصغيرة لزراعة الخضراوات .



الشكل (٦ ـ ١) لعازقة دورانية مزودة بمحرك

ب) المازقة الدورانية التي تدار بواسطة عمود الادارة الخلفي للساحبة :

تتركب هذه المازقة من عمود افقي يدار بواسطة عمود الادارة الخلفي للساحبة وتثبت عليه اسلحة صلبة او نابضية تدور مع العمود الافقي . تعمل على قلع الحشائش من التربة وكذلك خلط الاسمدة مع التربة بشكل متجانس ويتراوح العرض الشغال له من ٩٠ ـ ١٢٠ سم ويستخدم في خدمة البساتين كما في الشكل (٦ ـ ٢)



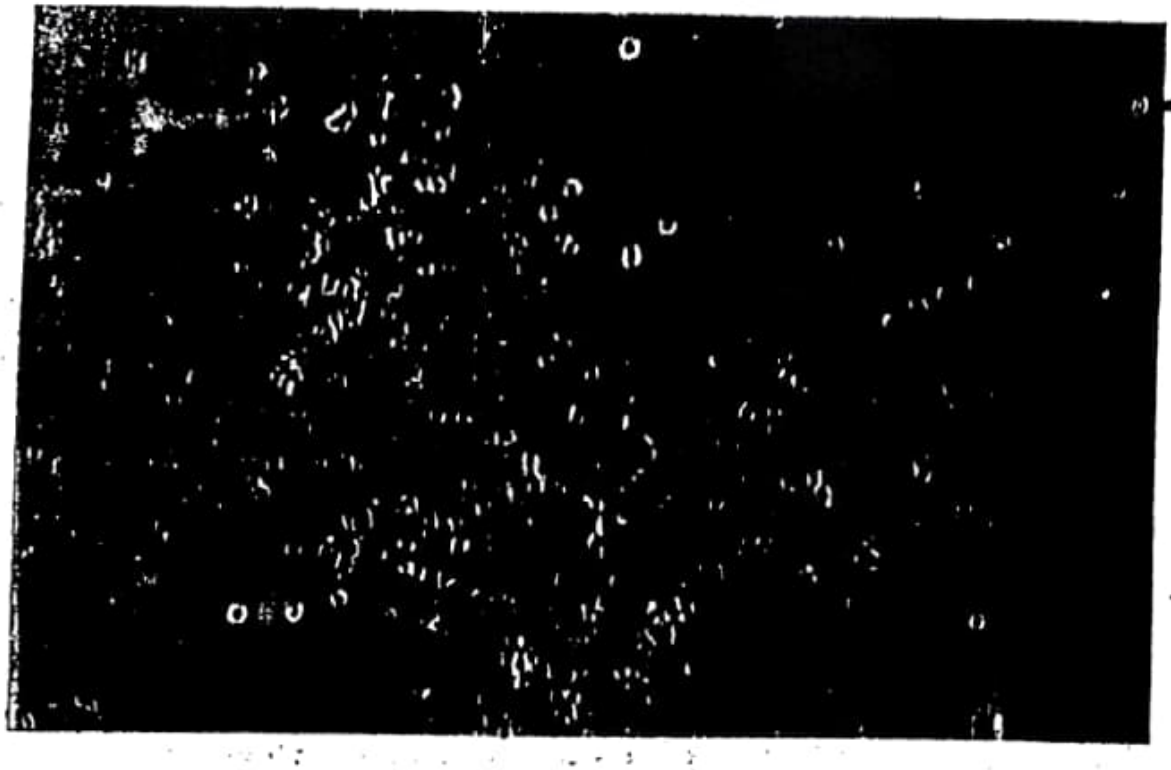
الشكل (٦ ـ ٢) لمازقة دورانية تدار بواسطة عمود الادارة الخلفي للساحبة مكونة من

١ ـ عمود ماخذ القدرة	٤ ـ الاسلحة الدورانية
٢ ـ نقاط الربط (التعليق)	٥ ـ عجلة تحديد العمق
٣ ـ صندوق السرعة	٦ ـ غطاء الاسلحة

جـ) المازقة الدورانية ذات الاسلحة الفأسية :

(Rotary-hoe Cultivator)

تعد هذه المازقة من المازقات الاساسية والفعالة لمقاومة الحشائش التي تنمو مع النباتات . ويمكن استعمالها في مراحل النمو الاول للنبات . كما في الشكل (٦ ـ ٣)



الشكل (٦ ـ ٣) لعازقة دورانية ذات الاسلحة الفكية

يمكن تشغيل هذه العازقة مباشرتا فوق المشائش لتقلع الحشائش بين الخطوط من جذورها وهي صغيرة . شكل (٦ ـ ٤) .

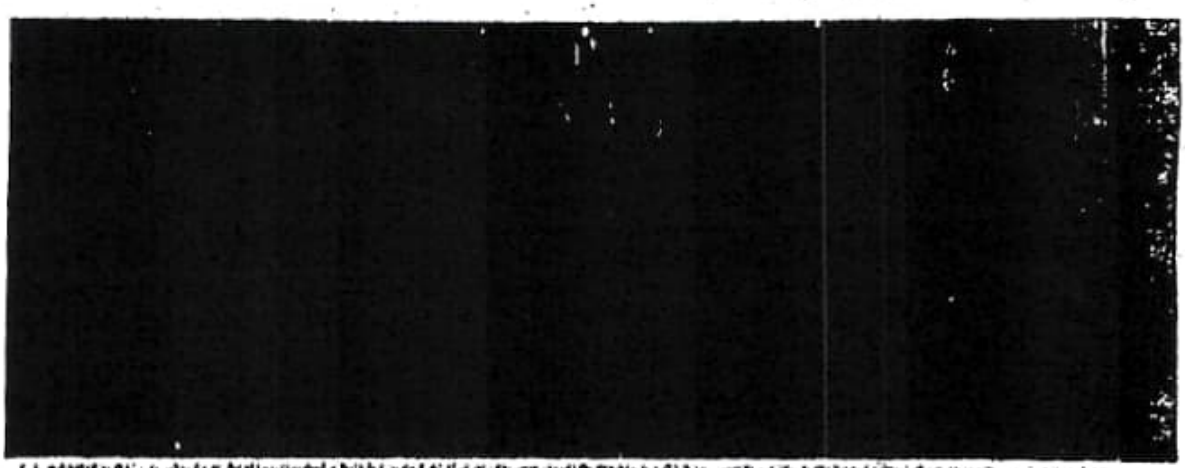
شكل (٦ ـ ٤) اقتلاع الحشائش بين خطوط النبات بالعازقة الدورانية

والنظرية الاساسية في تأثير هذه العازقة تعتمد على اختلاف المقاومة بين كل من الحشائش والمحصول من الحشائش والمحصول الذي تنمو بجواره . فالحشائش عادة اسهل اقتلاعا من المحصول الرئيس . وهذه العازقات تقتلع الحشائش في مجموعها الا انها تؤدي الى اقتلاع بعض بادرات المحصول نفسه . وعلى الرغم من ذلك يمكن القول ان هذه الطريقة سريعة واقتصادية ولا تحتاج الى قدرة كبيرة في تشغيلها .

هناك نوعان من هذه العازقات نوع محمول والاخر مسحوب بالساحبة . والنوع المسحوب عادة يحتوي على عجلة تحديد العمق تتركب هذه العازقة من مجموعة واحدة او مجموعتين من الاسلحة الفأسية . والمجموعة الواحدة تتركب من عمود مثبت عليه سبع عجلات تحمل الاسلحة الفأسية المسافة بينها متساوية :

كل عجلة تدور بحرية من دون الإعتماد على بقية عجلات المجموعة . الى جميع المجاميع مثبتة على هيكل صلب من زوايا وقضبان الحديد .

وان قطر العجلات مع الاسلحة الفأسية في هذه العازقات يتراوح بين ٤٠ ـ ٥٠ سم . كما يوضحه الشكل (٦ ـ ٥) .

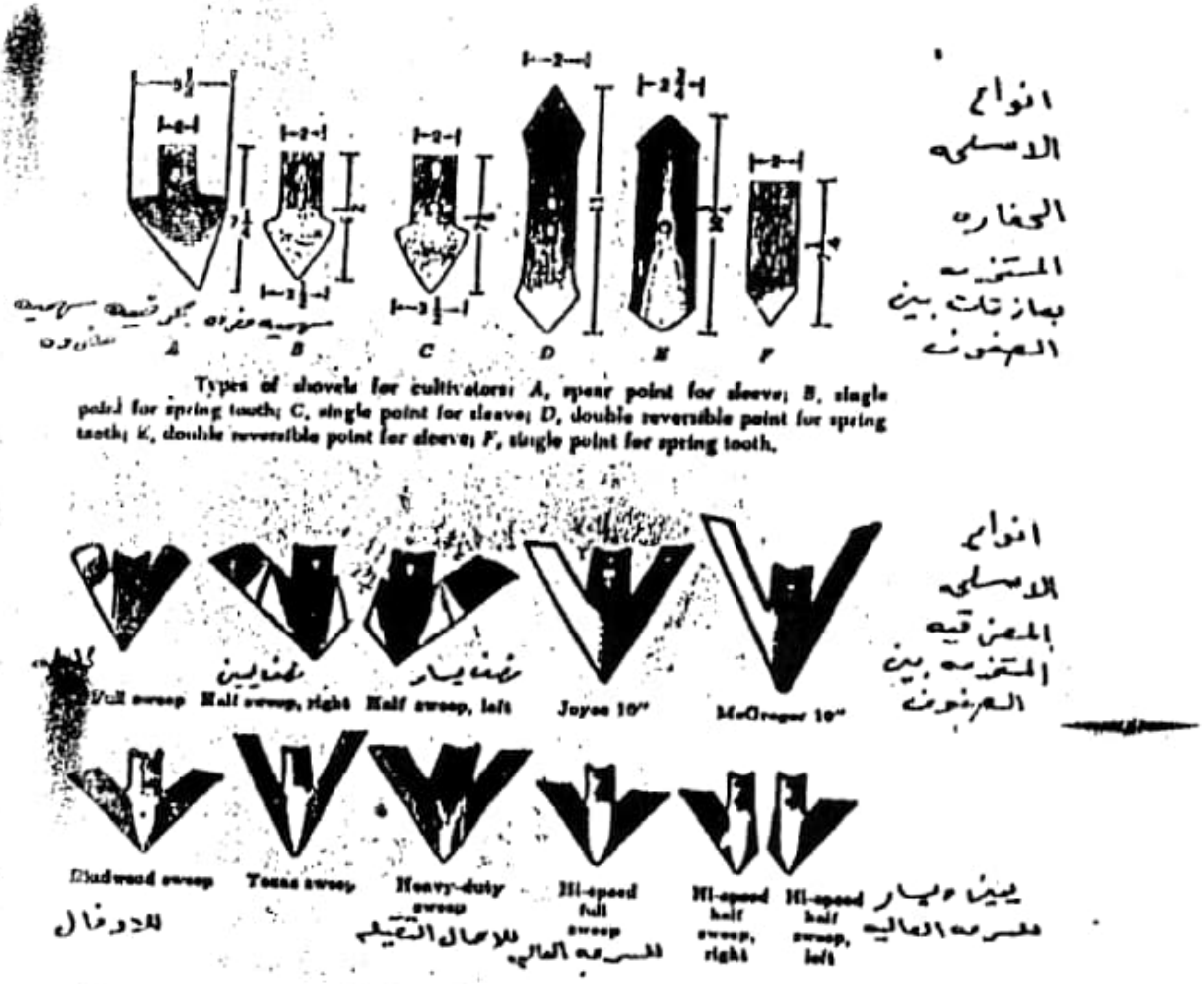


الشكل (٦ ـ ٥) يوضح عجلات الاسلحة الدوارة

(٦ ـ ٢) العازقات بين الصفوف : ـ (Row-Cultivator)

يستعمل في عملية العزق بين الخطوط او الصفوف ساحبات الزراعة في خطوط وهي ساحبات لها عجلة امامية واحدة عجلتان أماميتان متلاصقتان . اما العجلات الخلفية فتصمم بحيث يمكن تغيير المسافة بينها لتناسب الابعاد بين الخطوط او بين صفوف النبات . كما يلاحظ ان تكون المسافة بين السطح الاسفل لهيكل الساحبة وبين سطح الارض كافية الارتفاع حتى لا تتلف النباتات عند مرور الساحبة فوقها .

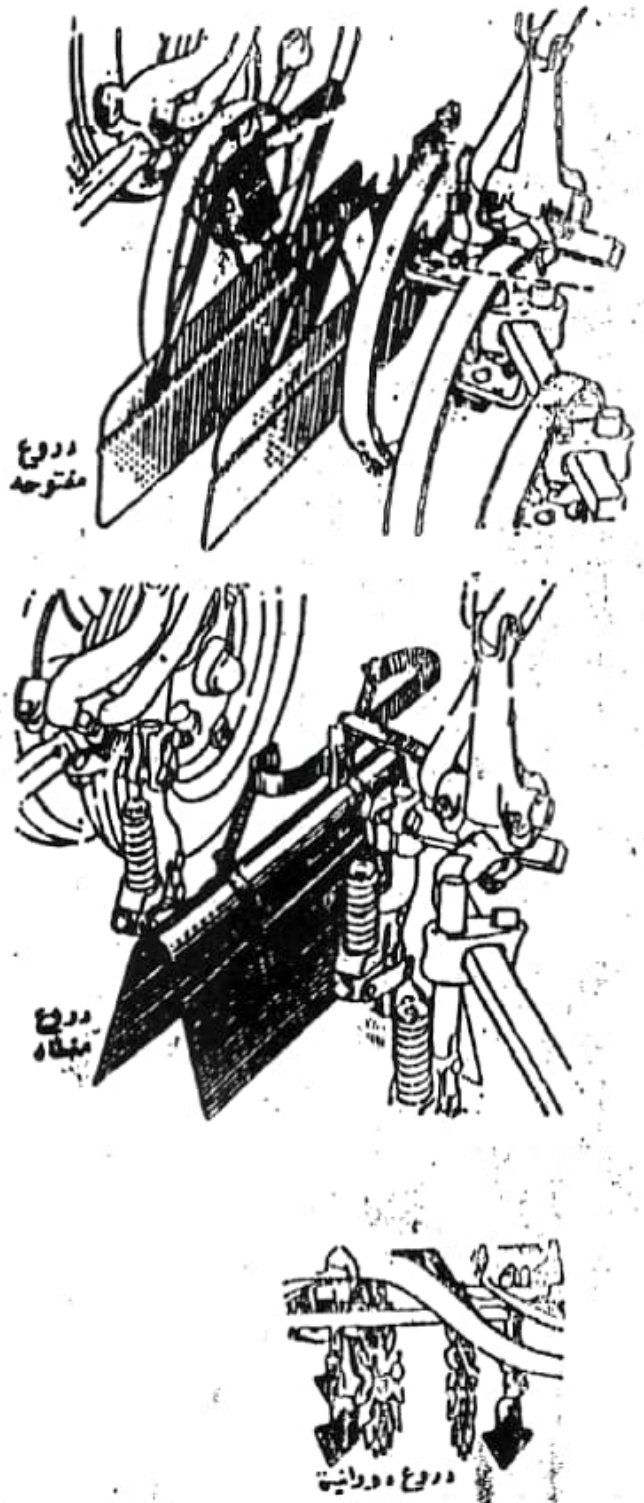
اما اسلحة العزق . فيوجد منها انواع متعددة يناسب كل منها نوع وحجم النبات . وطبيعة التربة . والغرض من العزق . كما هو موضح في الشكل (٦ ـ ٦) .



الشكل (٦ ـ ٦) لانواع مختلفة من اسلحة العزق

فالاسلحة الحفارة تستعمل في العزق العميق نسبيا وفي الاراضي الصلبة . اما اسلحة رجل البطة . فتستعمل في حالة الحاجة الى مكافحة الحشائش اكثر من التعمق اذ يكتفى بالعزق السطحي .

. ويراعى عند عزق التربة بجوار النباتات الصغيرة استعمال دروع ثابتة او دورانية لوقاية النباتات من ردمها بالاتربة اثناء عملية العزق . كما في الشكل (٦ ــ ٧) .

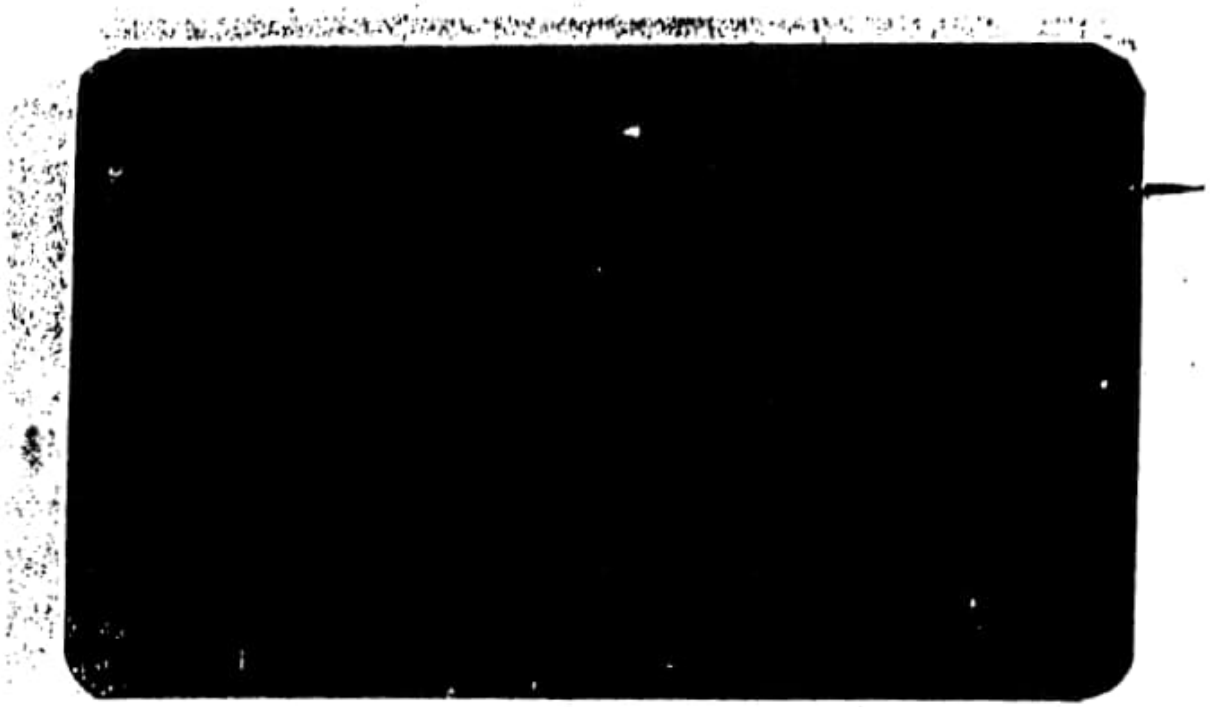


الشكل (٦ ــ ٧) لانواع مختلفة من الدروع المستعملة لوقاية النباتات اثناء العزق

يوجد نوعان اساسيان من العازقات بالنسبة لطرق تثبيت اسلحتها بالساحبة ،

١ ـ العازقات ذات مجاميع العزق المتصلة :

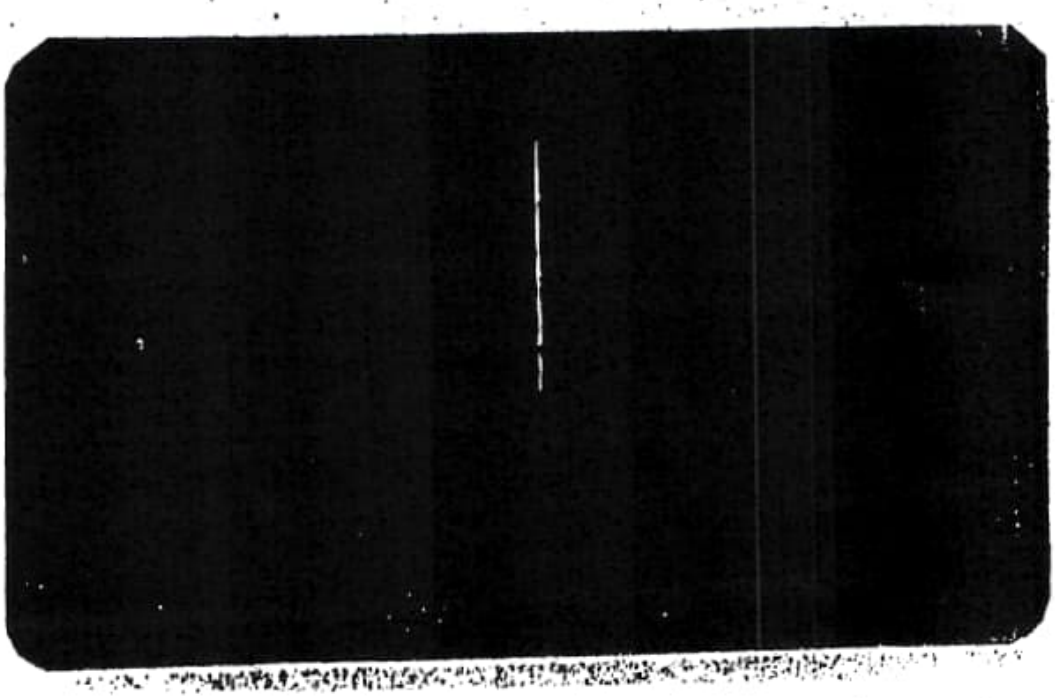
تثبت مجموعات الاسلحة على هيكل أو حامل اسلحة واحد يمتد فوق صفوف النباتات . ويصلح هذا النوع للنباتات غير المرتفعة كالخضروات والبنجر لان الخلوص الرأسي بين كل من مجاميع العزق وسطح التربة محدد بارتفاع الهيكل نفسه . ينظر الشكل (٦ ـ ٨) .



الشكل (٦ ـ ٨) العازقة ذات مجاميع العزق المتصلة

٢ ـ المازقات ذات مجاميع العزق المنفصلة :

في هذا النوع لا تتصل الاسلحة بهيكل واحد ـ بل يكون كل سلاح او مجموعة اسلحة مستقلة عن الاخرى . ويسهل تركيب كل وحدة على حدة وتغيير المسافة بين كل مجموعة واخرى لتناسب الابعاد بين صفوف النباتات كما في الشكل (٦ ـ ٩)



الشكل (٦ ـ ٩) لمجاميع العزق المنفصلة

ويصلح هذا النوع للنباتات المرتفعة النمو مثل القطن والذرة . وعموما . يمكن تثبيت جميع أنواع وحدات العزق ـ المتصلة والمنفصلة ـ في مقدمة الساحبة او في مؤخرتها او في كليتهما معا او تحت هيكل الساحبة كما في الشكل (٦ ـ ١٠) .

الشكل (٦ ـ ٢) يبين وحدات عزق مثبتة في مقدمة ومؤخرة الساحبة

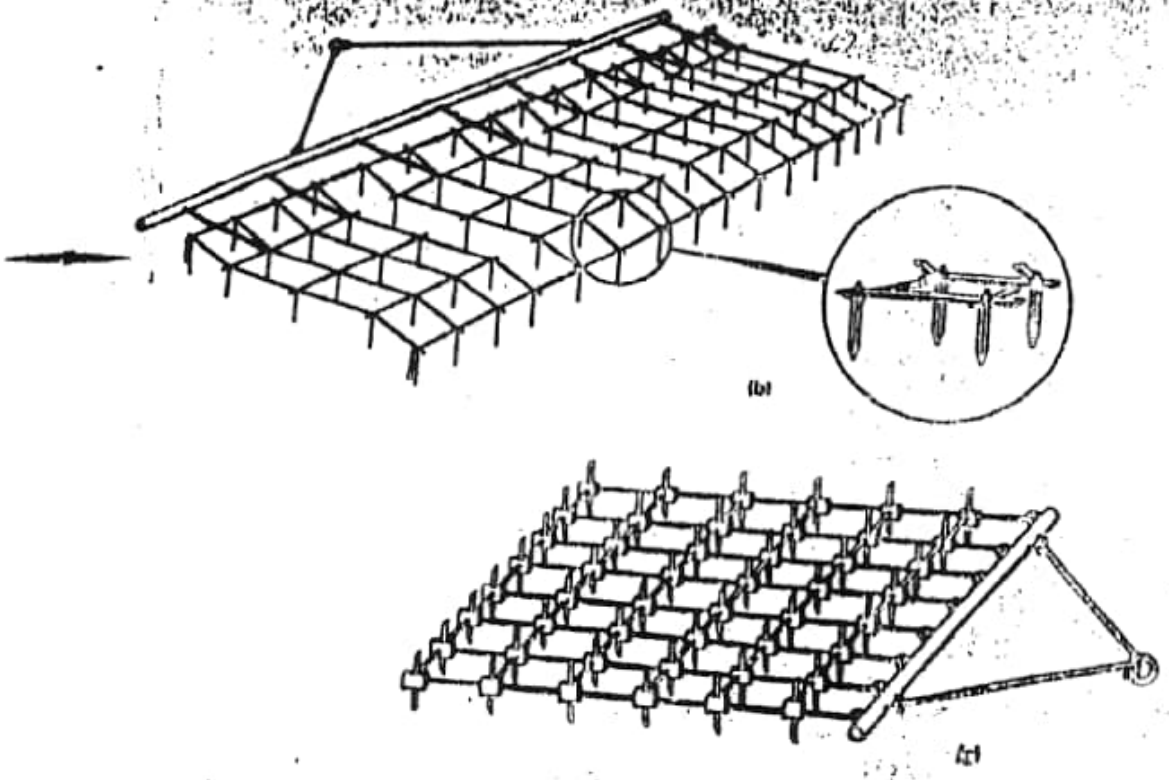
فوضع الاسلحة في مقدمة الساحبة يهيء رؤية جيدة للسائق مما يسهل عليه توجيه الساحبة . ولكنه ليس من السهل في هذه الحالة استعمال جهاز الرفع الهيدروليكي . وهذا النوع يلائم العزق بالقرب من النباتات نفسها .

اما تثبيت الاسلحة تحت هيكل الساحبة . فأن ذلك يتطلب ساحبة ذات هيكل مرتفع . في هذه الحالة يكون مركز الثقل للساحبة عاليا مما يسبب عدم ثبات الساحبة وقلة الامان في عملية العزق . ويلاحظ عند استعمال الات العزق بين الصفوف او الخطوط تركب اسلحة العزق بحيث تؤدي العملية لعدد معين من الخطوط او الصفوف يساوي بالضبط عدد الخطوات او الصفوف العدد الذي تمت زراعته اليا بواسطة الباذرة .

٢ ـ المعزقة المشطية : (Tine Cultivator)

يمكن الاستفادة من هذه الالة في بعض انواع الترب والمحاصيل تتركب من هيكل يحمل عددا من صفوف اسلحة على شكل اسنان مرنة تشبه اسنان المشط .

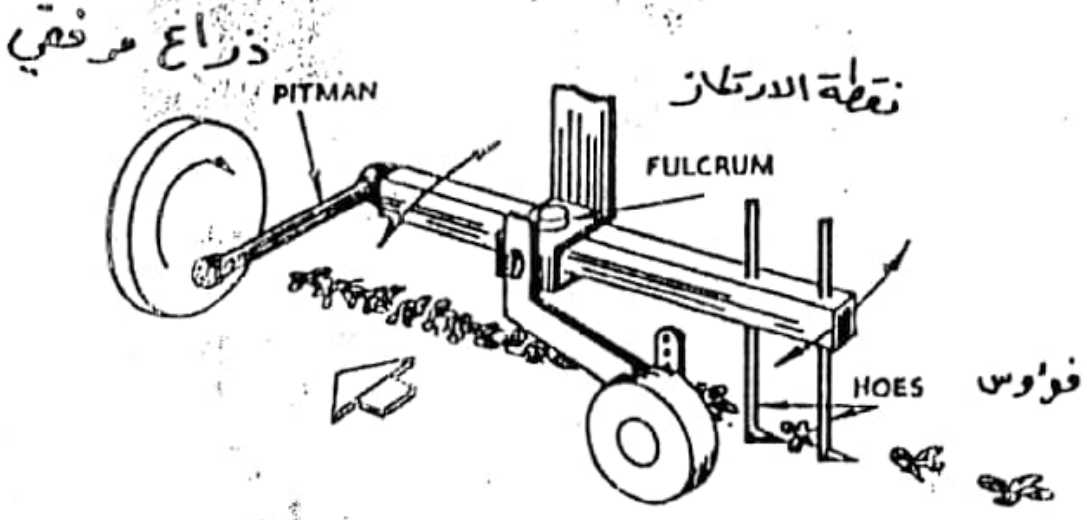
ويمكن استعمالها في مراحل النمو الاول للنبات . حيث ان الحركة الاهتزازية للاسنان المرنة (النابضية) تعمل على قلع الادغال الصغيرة الحجم من غير ان تضر بالمحصول الرئيسي . وهذه العازقات تقتلع الحشائش في مجموعها الا انها تؤدي الى اقتلاع بعض بادرات المحصول نفسه . مما يوجب على سائق الساحبة ان يختار العمق الانسب لعملية العزق . حيث ان الزيادة بالعمق قد يؤدي الى اقتلاع عدد كبير من بادرات المحصول الرئيسي . وعلى الرغم من ذلك يمكن القول ان هذه الطريقة سريعة واقتصادية وانها لا تحتاج الى قدرة كبيرة في تشغيلها .



الشكل (٦ ـ ١١) العزقة منطلية

٤ ـ عازقة الخف والتفريد : ـ (Thinner)

تتكون عازقة الخف من الهيكل المحمول او المركب على عجلتين معدنيتين يمدان اسلحة الخف بالحركة اللازمة وتكون اسلحة الخف اما من النوع الترددي او من النوع الدوراني . ففي الحالة الاولى تتحرك اسلحة الخف حركة ترددية عمودية على اتجاه سير الساحبة فتقوم الاسلحة باقتلاع بعض النباتات النامية في الخطوط تاركة مسافات منتظمة بين النباتات المتبقية . ولما كانت هذه الالات تقوم بعملية الخف بانتظام تأخذ في طريقها النباتات سواء كانت ضعيفة او قوية وفي حالة عدم انتظام نمو النباتات بالخطوط فان هذه الالات تترك مسافات كبيرة من دون نباتات . كما يوضحه الشكل (٦ ـ ١٢)

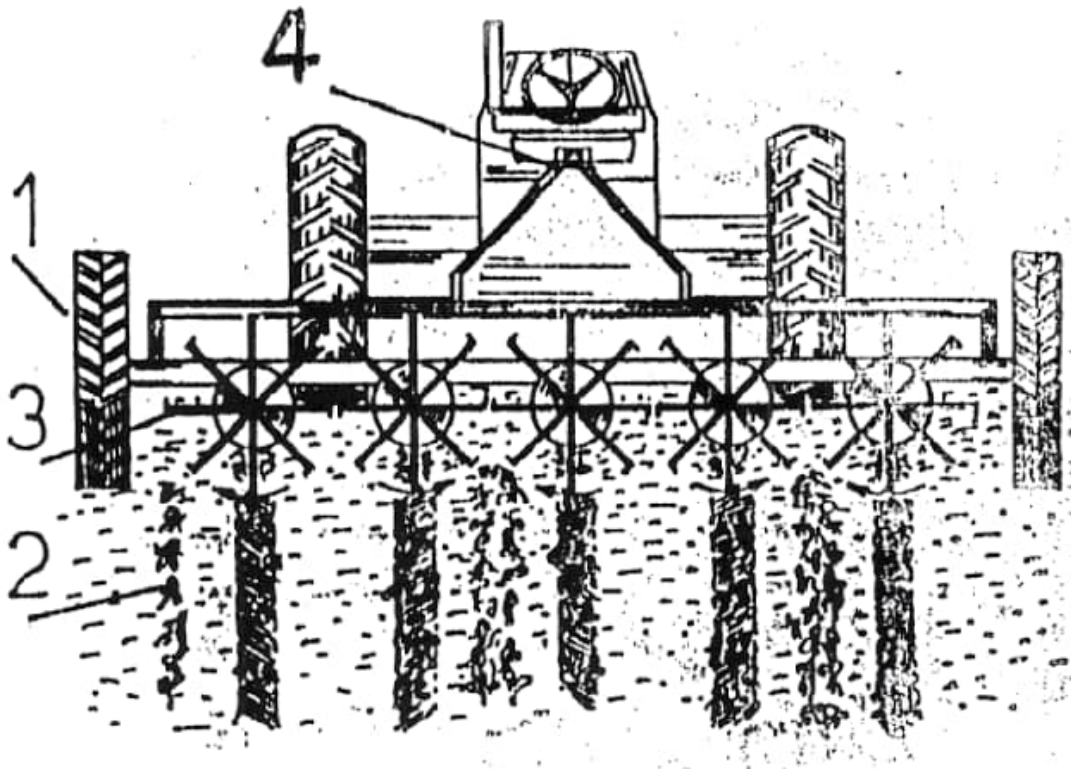


Principle of reciprocating thinner

الشكل (٦ ـ ١٢) يوضح الة التفريد الترددية (reciprocating thinner)

وفي الحالة الثانية تكون اسلحة الخف عبارة عن قضبان معدنية متساوية الاطوال احد طرفيها معقوف وحاد ليشكل الجزء القاطع والطرف الاخر مثبت في قرص دائري مثبت على محور يستمد حركته من عجلات الة الخف وذلك بواسطة مجموعة من التروس لنقل الحركة .

يتراوح عدد اسلحة الخف من ٦ ـ ١٢. عند سير الساحبة بين خطوط النباتات تدور ابدان الة الخف فتصدم الاسلحة ببعض النباتات النامية في الخط وتقلعها تاركة مسافات منتظمة بين النباتات المتبقية .



الشكل (٦ ـ ٣) يوضح الة التفريد الدورانية (Rotary thinner) ومكوناتها :

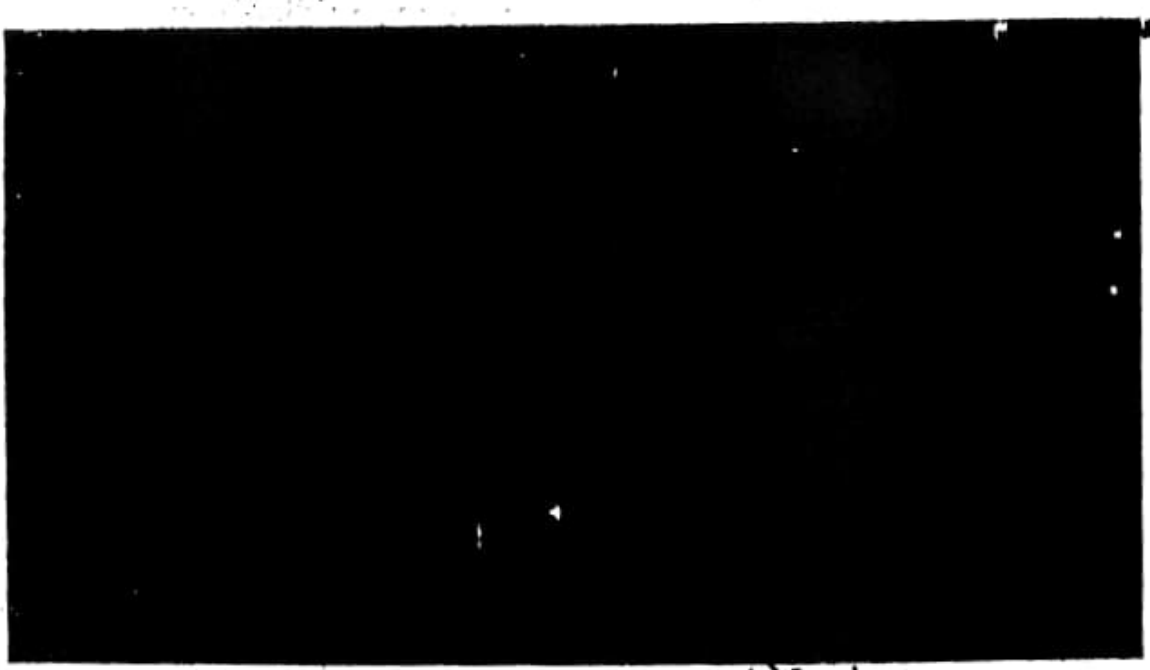
١ ـ حجلات الالة . ٢ ـ النباتات . ٣ ـ اسلحة التفريد الدورانية

٤ ـ نقاط الشبك الهايدروليكية .

(٦ ـ ٤) قاذفات اللهب : ـ (Flame burners)

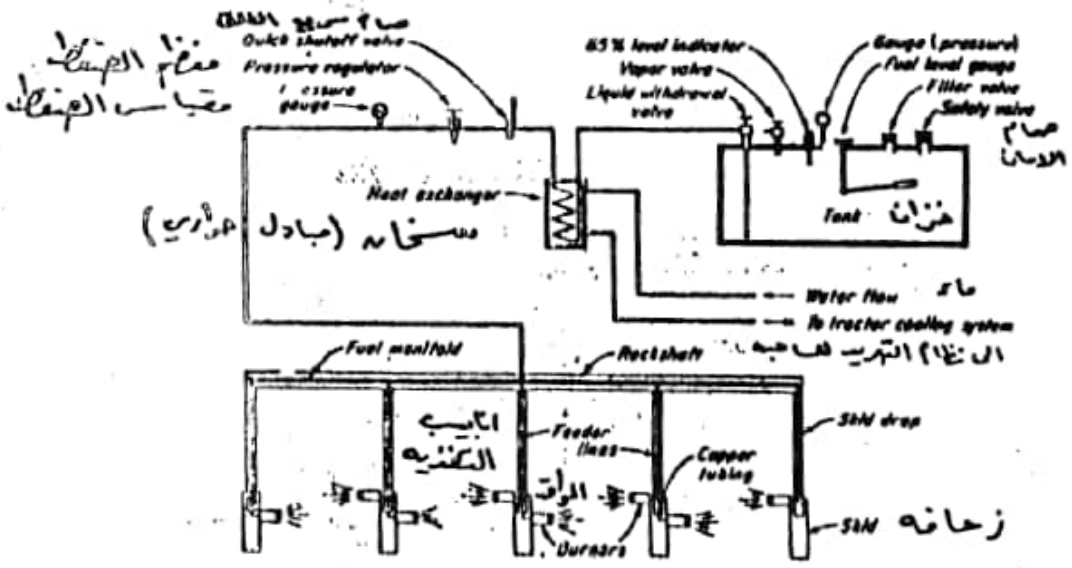
يمكن استعمال اللهب لمقاومة الاعشاب النامية بين بعض المحاصيل (قطن . ذرة صفراء وما شابهها) وذلك في مرحلة متأخرة من نمو هذه المحاصيل حتى لاتتضرر من الحرارة التي تتعرض لها . تتكون الالة كما يوضحها شكل (٦ ـ ١٤) من خزان الوقود . انابيب التوزيع . صمامات التحكم والمراقبة وكذلك نافورات الاحتراق (اللهب) . يوجد من هذه الآلات ماهو معد لمكافحة خطين او اربعة خطوط يخصص نافورتين للاحتراق لكل خط . تميل كل منهما على المستوى الرأسي باتجاه باطن الخط بزاوية ٣٠° ـ ٤٠° يستعمل غاز البوتان او البروبان المميع تحت ضغط عالٍ كوقود في قاذفات اللهب لمقاومة الحشائش .

واللهب يصطدم بالارض على بعد ٥ سم من صف النباتات من جهة الموقد . حيث يقوم اللهب بأتلاف الحشائش الموجودة بصفوف النباتات ولا يؤثر في النباتات نفسها ويمكن السيطرة على قوة اللهب بواسطة الصمامات حيث يمكن التحكم



الشكل (٦ ـ ١٤) يوضح قاذفات اللهب لمقاومة الحشائش الضارة .

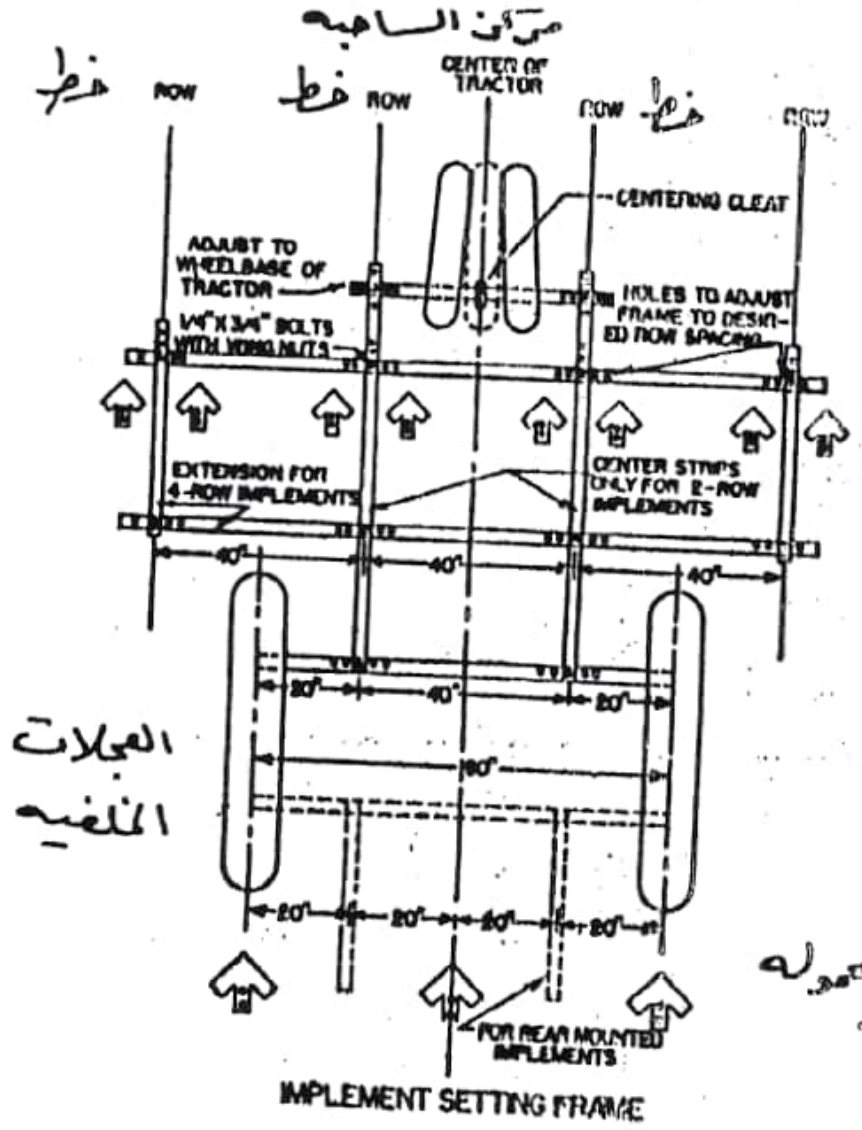
بكمية الغاز ألتي تخرج من فتحة الانبوب واينما يمكن السيطرة على شدة اللهب بواسطة سرعة الساحبة وتستخدم هذه الطريقة في المحاصيل ذات السيقان القوية التي لاتتأثر بسرعة من اللهب . ان طريقة التشغيل لقاذفة اللهب مبينة على الرسم التخطيطي لاجزاء قاذفة اللهب كما مبينة الشكل (٦ ـ ١٥) .



الشكل (٦ ـ ١٥) وهو رسم تخطيطي لاجزاء قاذفة اللهب .

تشغيل الات العزق :-

قبل اجراء عمليات العزق للنباتات المزروعة على خطوط يجب المعايرة للعرض الشغال للساحبة اي المسافة بين مركزي العجلات الخلفية والامامية وكذلك المسافة بين اسلحة العازقة بما يتناسب مع المسافة بين خطوط النباتات . حيث ان المسافة بين عجلات الساحبة الخلفية يجب ان يكون من مضاعفات المسافة بين خطوط النباتات المزروعة . وعلى الغالب يكون مساويا لثلاثة اضعاف المسافة بين خطوط النباتات . فاذا كانت المسافة بين خطين من خطوط النباتات ٥٠ سنتمترا ، تكون المسافة بين العجلات الخلفية للساحبة ١٥٠ سنتمترا . او تكون المسافة بين العجلات ضعف المسافة بين خطوط النباتات كما في الشكل (٦ ـ ١٦) . وعند استعمال ساحبات مختلفة فان من الضروري تنظيم المسافة بين العجلات لان الساحبات المختلفة تمتلك ابعادا مختلفة بين العجلات . عند استخدام ساحبات ذات عجلتين امامیتین لهذا الغرض يجب ان تكون المسافة بين هذه العجلات مساوية للعجلات الخلفية .



الشكل (٦ ـ ١١) لتنظيم المسافة بين عجلات الساحبة .

اما تنظيم وضبط اسلحة العزق ويعتمد على الشريط الترابي المحيط بالنباتات المطلوب تركه من غير عزق وهذا ايضا يعتمد على نوعية النبات . اما تنظيم عمق عملية العزق ويعتمد على نوعية الادغال والاعشاب المطلوب عزقها .

الادامة :-

تجري عملية الادامة على الات العزق كبقية الالات الزراعية . حيث يجري تنظيف العازقات بعد انتهاء عمليات العزق وتشحيم الاجزاء الدوارة منها قبل عملية الخزن وكذلك استبدال الاجزاء المكسورة والتالفة للالة .

أ ـ المراجع العربية :

١ ـ جورج باسيلي . ١٩٦٠ الالات الزراعية . جمهورية مصر العربية .

٢ ـ عبدالعزيز كامل . ١٩٧٩ تعليمات السلامة المهنية عند استخدام المكننة الزراعية . المجلس الزراعي الاعلى . مكتب التنسيق والبحوث الزراعية .

٣ ـ عبدالحميد حسن . ١٩٧٨ ميكنة المزرعة . جامعة دمشق .

٤ ـ لطفي حسين و عبدالسلام محمود عزت ١٩٧٨ معدات مكننة المحاصيل الحقلية . جامعة بغداد . بغداد / العراق .

٥ ـ محمد قدري واخرون . ١٩٨٧ جامعة الزقازيق . كلية الزراعة / قسم الميكنة الزراعية .

٦ ـ ياسين هاشم الطحان ومحمد جاسم النعمة . ١٩٨٨ المكائن والالات الزراعية . جامعة الموصل . كلية الزراعة والغابات / قسم المكننة .

ب ـ المراجع الاجنبية

1. ARCHIE A. S. and HAROLD ELG, 1967 Machines for power farming, John Wiley and Sons, INC, New York.
2. CLAUDE culpin 1981 Farm Machinery, Crosby. look wood and sons, Ltd London, England.
3. DONNEL HUNT 1977. Farm power and machinery Management Iowa state University press Ames.
4. Massey Ferguson Volume 2,3.
5. Japan Agricultural Machinery. Japan machinery Exporters association 1982.
6. LOVEGROVE. H. T. 1968. Crop production Eqiupment, Hutchinson of London.
7. SHIPPEN J. M. and TURNER J. C. 1973. Basic Farm Machinery Pergamon press.
8. SMITH H. P. 1965. Farm Machinery and Equipment Mc Graw-Hill Book Company.
9. Scripnic Valentin - Bucuresti 1979 Masini Agricole.