الفصل العاشر

معدات التسميد

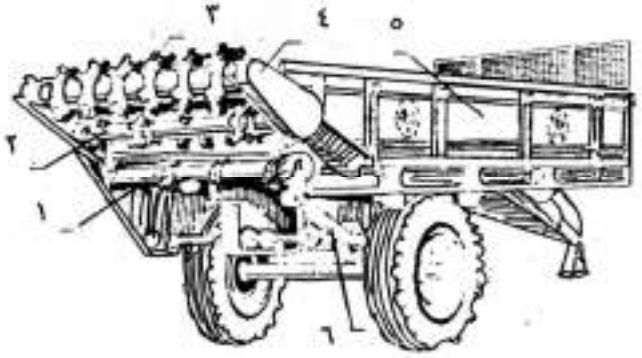
١٠ ـ ١ مقدمة :

يستنفد بعض العناصر الغذائية في التربة وخاصة المعدنية منها نتيجة لاستعمالها من قبل النبات اذا لم تعوض . وفي الترب الرملية يتم فقد العناصر الغذائية بسرعة بماء الري أو بعد المطر الغزير . وإن نقص تلك العناصر يؤدي حتما الى النقص في الغلة مما يستوجب اضافة الأسمدة لتعويضه . والأسمدة إما أن تكون كيمياوية مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم . أو تكون حيوانية (عضوية) . ونظراً لاختلاف الأسمدة من حيث صفاتها الكيمياوية والفيزياوية فإن طرق اضافتها والكميات المطلوبة تكون مختلفة لهذا جاءت المعدات الزراعية الخاصة بأضافة تلك الأسمدة مختلفة أيضاً لتلبي تلك المتطلبات .

وفيما يلي بعض انواع تلك المعدات :

١٠ ـ ١ ناثرة السماد الحيواني :

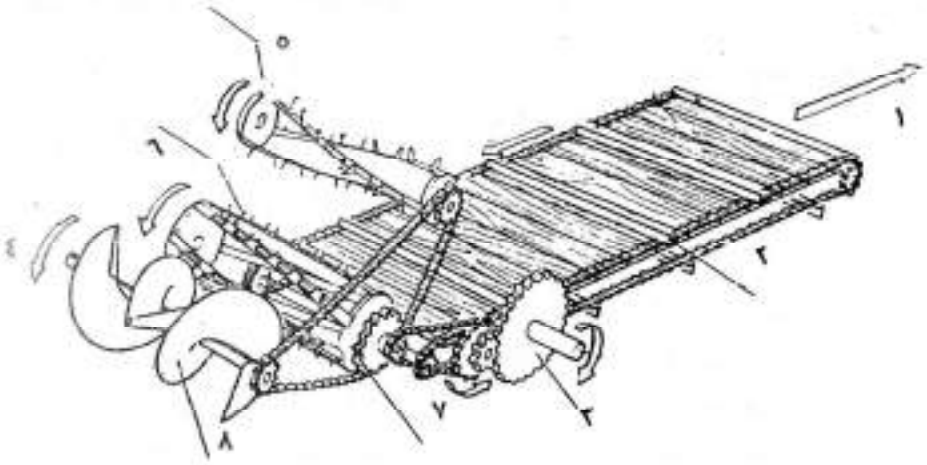
تتألف من عربة مصنوعة من الفولاذ أو الخشب شكل (١٠ ـ ١) مركبة على هيكل قوي . يبلغ ارتفاع العربة عن الارض ١٠٠ ـ ١١٥ سم . ويكون مؤخرة العربة



شكل (١٠ ـ ١) ناثرة سماد حيواني (منظر عام)
١ ـ الناقل السلسلي
٢ ـ مضرب التمزيق السفلي
٣ ـ مضرب التمزيق العلوي
٤ ـ نقل الحركة الى مضرب التمزيق
٥ ـ عربة السماد
٦ ـ ذراع نقل الحركة

بين ٢,٥ ـ ٥ سم أوسع من مقدمته . يتم املاء العربة بالسماد بوساطة آلة تحميل هيدروليكية .
الناقل السلسلي شكل (١٠ ـ ٢) يقوم بدفع السماد نحو مؤخرة الآلة ومن ثم يتم تفتيت السماد بوساطة آلية التفتيت في أعلى العربة ثم بآلية أخرى في أسفل العربة .

يتكون الناقل السلسلي من سلسلتين غير منتهيتين (سلسلة دائرية) تشكلان حصيرة في أسفل العربة عن طريق زوايا حديدية بينهما .
تدور السلسلتان عن طريق عجلات نجمية قائدة في المؤخرة والعجلات النجمية المقادة في مقدمة العربة . يمكن استخدام العجلات المقادة لتنظيم الشد في السلسلة . وعند تنظيم السلسلة يرتفع الجزء الوسطي منها بين ٥ ـ ١٠ سم عن سطح قاعدة العربة .
يتحرك الناقل السلسلي ببطء في حالة نقل الحركة عن طريق عجلات الناثرة . حيث يتحرك الناقل بمقدار ٢,٥ ـ ٧,٥ سم لكل دورة من دورات العجلات . لمعظم الناثرات الحديثة زوج واحد من العجلات . وفي بعض الأحوال يوضع زوجان من العجلات على المحور نفسه . مصدر الحركة لناثرة السماد أما من عجلات الناثرة وذلك



شكل (١٠ ـ ٢) ناثرة السماد الحيواني (العضوي)

١ ـ اتجاه السير

٢ ـ الناقل السلسلي

٣ ـ ترس مقاد من عجلة الناثرة

٤ ـ اتجاه حركة البريمة

٥ ـ مضرب التذرية العلوي

٦ ـ أصابع التمزيق

٧ ـ مضرب التذرية السفلي

٨ ـ البريمة

عن طريق عجلتين نجميتين وسلسلة . أو عن طريق عمود مأخذ القدرة في الساحبة (٥٤٠ دورة / دقيقة) .

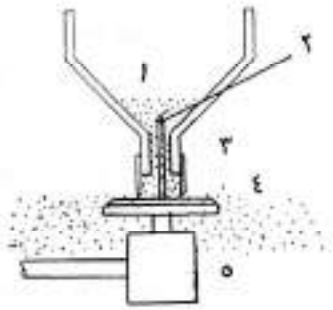
تقوم الساحبة زيادة على سحبها للناثرة بتوليد قدرة لتدوير عجلات الناثرة التي تقوم بادارة الية النثر فيها في الناثرات التي تستمد الحركة من العجلات .

أما الناثرات التي تأخذ حركتها من عمود مأخذ القدرة في الساحبة . فتقوم الساحبة بسحب هذه الناثرة أما الية النثر فتدار بوساطة محرك الساحبة مباشرة من خلال عمود مأخذ القدرة لذلك فإن الناثرة التي تعتمد على عمود مأخذ القدرة في حركتها لاتتأثر آلية النثر فيها بسرعة الساحبة الأرضية . وتتمكن مثل هذه الناثرة من القيام بعملية النثر وهي في حالة الوقوف . ولهذا الغرض يوجد فاصل لفصل الحركة عن أجهزة الناثرة حتى لاتقوم بعملية النثر أثناء التنقل .

١٠ ـ ٢ ناثرة السماد الكيماوي :

الاسمدة الكيماوية تضاف الى التربة على هيئة مساحيق او حبيبات وتضاف هذه الاسمدة الى التربة اما قبل الحراثة فتنثر على التربة اثناء عملية الحراثة او بعد الحراثة فتخلط الاسمدة بالتربة اثناء عملية التمشيط . وفي بعض الاحيان تضاف الاسمدة الكيماوية . اثناء عملية البذار وفي هذه العملية من الممكن استخدام الباذرة المسمدة .

تتألف ناثرة السماد الكيمياوي من صندوق مخروطي الشكل بأسفله فتحة يتحكم فيها صمام على شكل بوابة يمكن بوساطته تنظيم كمية السماد المراد نثره وبأسفل الفتحة قرص دوار عليه عدد من الزعانف (ريش) الممتدة من مركز القرص الى محيطه ومصدر حركة القرص هو عمود مأخذ القدرة للساحبة او احدى عجلات الناثرة . في حالة كون الناثرة من النوع المسحوب تزود الحركة الى القرص عن طريق عجلتين نجميتين وسلسلة ويقوم القرص بنثر السماد الساقط عليه على هيئة شريط يتراوح عرضه بين ٦ ـ ٩ متر شكل (١٠ ـ ٣) 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 للصفوف المتكررة .



شكل (١٠ ـ ٢) ناثرة السماد الكيمياوي وتستعمل ايضاً في نثر البذور

١ ـ صندوق السماد

٢ ـ الخلاط

٣ ـ المنظم (صمام)

٤ ـ القرص الناثر

٥ ـ صندوق التروس

- ومن الممكن استخدام هذه المسمدة باذرة ناثرة اثناء البذار بطريقة النثر .

ويمكن التحكم في كمية السماد للدونم الواحد بوساطة ما يأتي :

١ ـ زيادة او تقليل فتحة سقوط السماد من الصندوق الى القرص الدوار بوساطة الصمام .

٢ ـ زيادة أو نقصان سرعة القرص الدوار الذي يقوم بعملية نثر السماد .

٣ ـ تغيير السرعة الامامية للساحبة علما بأن السرعة العالية تعطى معدل تسميد اقل .

١٠ ـ ٤ معدات وضع السماد في خطوط :

تشبه هذه المعدات باذرات الحبوب في تصميمها الا انها تختلف عنها في تصميم آلية تغذيتها وتتكون هذه المعدات من الصندوق وآلية التغذية والفجاجات في حالة وضع السماد تحت سطح التربة . وآلية التغذية تستمد حركتها من عجلات المسمدة .

من الممكن تقليل كلفة عملية اضافة الاسمدة في حالة تركيب المسمدات مع الباذرات في حالة اضافة السماد مع عملية البذار . ومع معدات الحراثة والعزيق في حالات اضافة السماد قبل البذار . بعض المسمدات يمكن تركيبها ملحقا لباذرات الزراعة في الصفوف كما هي الحال في باذرات السحر السكري والفاصوليا وزراعات البطاطا .

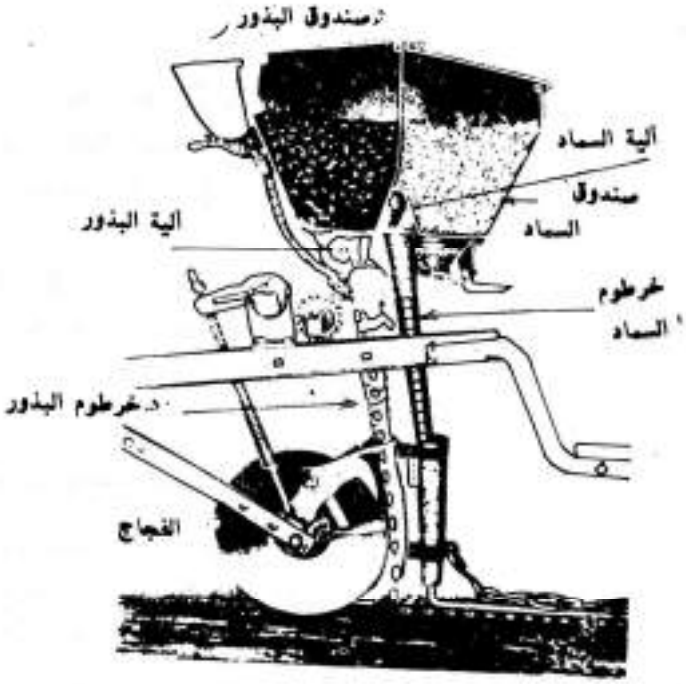
تتركب المسمدات الملحقة مع باذرات الحبوب من صندوق مقسم في منتصفه قسم للبذور وقسم للسماد او من صندوقين منفصلين شكل (١٠ ـ ٤) تكون وحدة البذار في النصف الامامي من الباذرة المسمدة ووحدة السماد في النصف الخلفي منها وتكون فيها انبوبي البذور والسماد مشتركة وهذه ممارسة خاطئة لأن التماس المباشر بين البذور والسماد يقلل من نسبة انبات البذور وينبغي اذن فصل انبوبي البذور والسماد كي يتم وضع السماد منفصلاً عن البذور في التربة .

١ ـ آلية التغذية للمسمدات :

هناك تصاميم عديدة لاليات تغذية المسمدات ومنها : التغذية ذات العجلة

آلية التغذية ذات العجلة النجمية :

تتألف العجلة من قرص ذي اسنان على محيطه ويركب هذا القرص على فتحة بأسفل صندوق السماد ويقوم القرص بنقل السماد بين اسنانه ليسقط السماد في انبوب نقل السماد من الصندوق الى التربة . شكل (١٠ ـ ٥)



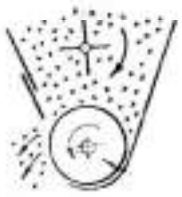
شكل (١٠ ـ ٤) آلية البذار والتسميد في الباذرة المسمدة

شكل (١٠ ـ ٥) آلية التغذية ذات العجلة النجمية

معدل التسميد يمكن التحكم فيه بوساطة صمام او بوابة يمكن تحريكها الى الاعلى او الاسفل ليقوم بزيادة او تقليل الفتحة فوق العجلة المسننة التي يمر من خلالها السماد ويمكن زيادة معدل التسميد بزيادة سرعة العجلة النجمية .

٢ ـ آلية التغذية ذات البريمة :

في هذه الآلية تربط نهايتا البريمة بالصندوق بصورة محكمة شكل (١٠ ـ ٦) .



شكل (١٠ ـ ٦) آلية التغذية ذات البريمة

وفي هذه الآلية تكون الفتحة في صندوق السماد اكبر من قطر البريمة بحوالي ١,٥ سم .

١٠ ـ ٥ معدات التسميد بالاسمدة السائلة والغازية :

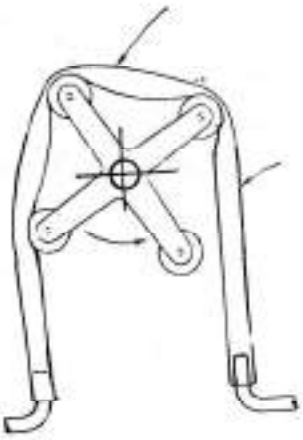
تتوفر الاسمدة السائلة بثلاثة اشكال . اسمدة سائلة تحت ضغط منخفض واسمدة سائلة تحت ضغط عالٍ واسمدة سائلة غير مضغوطة . فالأمونيا السائلة تكون تحت ضغط عالٍ بينما السماد المركب من النيتروجين والفوسفات والبوتاسيوم يكون تحت الضغط الجوي الاعتيادي . معظم الاسمدة السائلة تضاف تحت سطح التربة ولكن بعضها يرش على النباتات .

تضاف الامونيا وبقية الاسمدة السائلة تحت الضغط في اخاديد ضيّقة وعلى عمق ١٠ ـ ١٥ سم . ومن ثم تردم الاتربة على الاخدود مباشرة كي لاتتطاير الامونيا وتفقد . ويبين الشكل (١٠ ـ ٧) نموذجاً من الاسلحة الملائمة لهذا الغرض .

تتركب هذه المسمدة من خزان محكم وقوي ليتحمل الضغط العالي المسلط على غاز الامونيا لكي يحولها الى سائل ذي سعة ٠,٢٥ ـ ٠,٥ م٣ . ويمكن ان لاتحتاج هذه الآلية الى مضخة لتصريف السماد الذي يتصرف نتيجة الضغط البخاري . ويتم تصريف السماد عبر انابيب متصلة بالخزان من الجهة العليا . وبالاسلحة الفاتحة للاخاديد من الجهة السفلية ومن الممكن ايضاً استخدام مضخة لتوزيع السماد على الانابيب .

شكل (١٠ ـ ٧) نموذج من الاسلحة الملائمة مع معدات التسميد بالاسمدة السائلة والغازية

اما الاسمدة السائلة غير المسلطة عليها الضغط . فيمكن اضافتها على سطح التربة وعلى الارض المغطاة بالنباتات . والمعدات اللازمة لتوزيع هذه الاسمدة مشابهة للمعدات اللازمة لتوزيع الامونيا . الا انها تحتاج الى مضخة شكل (١٠ ـ ٨) لتوزيع السماد عبر الانابيب ومصدر الحركة لهذه المضخة هو عمود مأخذ القدرة في الساحبة



شكل (١٠ ـ ٨) المضخة الملائمة للاسمدة السائلة غير المضغوطة

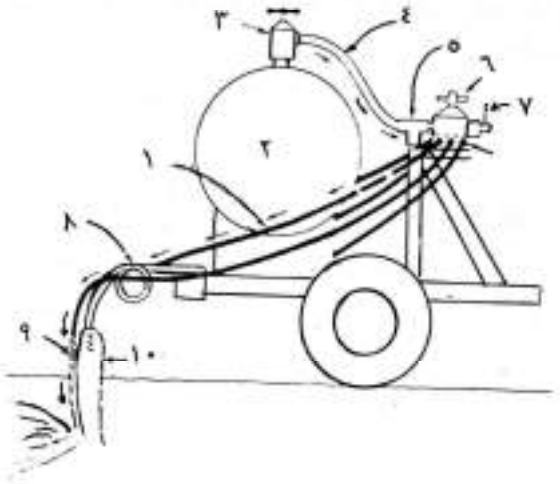
١ ـ ينحبس السائل في الانبوب بين البكرات ومن ثم ينضغط عندما تتحرك البكرات .

٢ ـ انابيب مطاطية تمتد فوق البكرات (انبوب مستقل لكل منفذ) .

ان آلية التغذية في هذه المسمدات ينبغي ان تتحمل ضغطاً يتراوح بين ٨,٢٥ كغم / سم^{2} ـ ١٥,٢٥ كغم / سم^{2} في الجهة ذات الضغط المرتفع . ومن (٠ ـ ٦,٥) كغم / سم^{2} في الجهة ذات الضغط المنخفض .

يقل الضغط في الخزان عند استخدام سائل الامونيا . الا ان تأثير اشعة الشمس في النهار . يعمل على رفع الضغط ودرجة الحرارة في الخزان . فاتحة الاخاديد تتألف من سلاح يشبه سلاح المحراث الحفار . ويركب عليه انبوب ذا قطر ١,٥ سم يلحم على جهتها الخلفية شكل (١٠ ـ ٩) . وبعض الاحيان يركب قرص او عجلة خلف فاتحة الاخدود وذلك لردم التربة على الاخدود مباشرة بعد وضع سائل الامونيا عليه لمنع تطايره من الاخدود .

والأنابيب المستخدمة لنقل سائل الامونيا من الخزان الى التربة هي انابيب مطاطية .



شكل (١٠ ـ ٩) موزع سماد سائل الامونيا

١ ـ خرطوم الامداد .
٢ ـ خزان الامونيا .
٣ ـ صمام الامداد .
٤ ـ الخرطوم الرئيسي .
٥ ـ المرشح (المصفى) .
٦ ـ المنظم .
٧ ـ المؤقف (القاطع) .
٨ ـ ساق نابضي .
٩ ـ انبوب الامداد .
١٠ ـ السلاح .

ادامة وصيانة ناثرة السماد العضوي :

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

٢ـ تدهن جميع الاجزاء التي تحتاج الى دهان وحسب ارشادات المصنع .

٣ـ تنظف الناثرة من السماد في الاوقات التي لا تستخدم .

٤ـ توضع الناثرة تحت مسقف خارج اوقات العمل الحقلي .

٥ـ يفضل اعادة صبغ الناثرة كلياً ، او جزئياً سنوياً في نهاية موسم العمل .

ادامة وصيانة ناثرة الاسمدة الكيمياوية :

١ ـ تشغل المسمدة حتى يفرغ الصندوق كلياً من السماد ، ثم تجري عملية تنظيفه بوساطة ضاغطة هوائية ، فرشاة صبغ او حتى الماء .

٢ ـ بعد عملية التنظيف ترش المسمدة بمزيج ٥٠ ٪ دهن المحرك و ٥٠ ٪ من الكيروسين او وقود الديزل . ومن الممكن استخدام مانع للاكسدة في نهاية الفصل بدلاً من الدهن والكيروسين .

مثال ١ :

ناثرة سماد حيواني حجمها ٤,٥ م^{٣} وعرضها الشغال ١,٨ م اذا علمت بان الكتلة المطلوبة ٢٥٠٠٠ كغم / هكتار ووزن المتر المكعب من السماد ٥٠٠ كغم .

جد المسافة التي تقطعها الناثرة لنثر ٤,٥ م^{٣} من السماد

وزن السماد = ٤,٥ × ٥٠٠ = ٢٢٥٠ كغم

الوزن	المساحة
٢٥٠٠٠	١٠٠٠٠
٢٢٥٠	س

$$س = \frac{٢٢٥٠ \times ١٠٠٠٠}{٢٥٠٠} = ٩٠٠ \text{ م}^{٢}$$

$$\text{المسافة} = \frac{\text{المساحة}}{\text{العرض الشغال}} = \frac{٩٠٠}{١,٨} = ٥٠٠ \text{ متر}$$