

병해충 방제기의 효과적 사용법

‘풍향·작물상태’ 따라 노즐 높이·각도 조절 살포

**다량살포방식 동력분무기, 농약 손실 많아 사용에 주의 필요
작업 종료 후 깨끗한 물로 씻고 보관전엔 물빼고 부식 방지해야**

농약과 방제기가 개발되면서 적은 노력과 비용으로 넓은 면적의 작물을 병과 해충으로부터 보호할 수 있게 되어 수확량이 늘어나고 농사도 안정적으로 지을 수 있게 되었다. 한편 방제 작업은 손쉽게 되었으나 농약을 필요량보다 적게 뿌릴 경우 병해충을 충분히 방제 할 수 없고, 많이 뿌릴 경우 비용과 환경오염을 증가시키는 또 다른 문제점에 부딪치게 된다.

따라서 적정량을 적정위치에 살포하여 방제 효과를 높이고자 미립자로 체제하거나 미립화하여 살포한다. 방제기는 약제를 방제목적에 알맞도록 살포하는 기계로 약제 살포과정은 미립자 생성, 살포목표물까지 미립자 이송, 살포 목표물에 미립자 부착 등으로 분류한다. 미립자 생성에는 액제의 성질인 표면장력, 점성, 밀

도와 미립자 생산장치에 사용되는 에너지원이 영향을 미치고, 미립자 이송은 살포에 이용되는 장치 특성에 따라 미립자의 물성, 살포장치의 특성, 기상요인 등이 중요한 인자이다. 미립자 부착 역시 미립자의 물성, 살포목표물의 형상 및 상태, 기상요인 등에 의하여 영향을 받지만, 특히 미립자의 크기가 작을수록 살포피복 효율을 향상시킬 수 있고, 이면 피복면적비도 높일 수 있다. 그러나 입자가 미세할수록 체공 시간이 길고 바람의 영향을 크게 받아 표류비산 및 증발량이 증가된다.

우리나라에서 방제작업은 동력분무기를 주로 사용하여 농약을 살포하고 있으나, 이는 다량살포 방식으로 농약의 손실이 많아 사용에 주의가 필요하다.

동력분무기

동력분무기는 우리나라 농가에서 가장 많이 사용하고 있는 방제기로서 펌프를 이용하여 약액을 가압하여 노즐로 보내고, 노즐에서 안개처럼 무화시켜 살포하는 기계이다. 동력분무기를 이용한 액제 살포는 분제살포에 비하여 다음과 같은 특징이 있다.

분제보다 약제의 종류가 많고 광범위한 종류의 병해충에 이용할 수 있다. 작물에 부착성이 좋고 지속성이 높다. 액적의 운동에너지가 분제보다 크므로 도달성이 좋다. 액적의 지름을 자유롭게 조절할 수 있다. 분제에 비하여 비산이 적으므로 손실이 적다. 희석제로 물을 사용하므로 농가에서 쉽게 구할 수 있다. 공중, 지상, 지중살포 등 여러 가지 살포방법에 적용이 가능하다.

[작동 원리]

동력분무기는 원동기나 전동기 등으로 운전되는 방제용 기계로서 동력분무기의 구조와 작동 원리는 플런저가 위로 올라갈 때 약액은 여과기를 통과하여 흡입밸브를 위로 올려서 실린더 내로 흡입된다. 플런저가 아래로 내려오면 이때의 압력으로 배출밸브를 밀어 올려 약액이 배출관으로 배출된다. 이때 약액의 일부는 공기실로 들어가며 나머지는 압력조절밸브를 위

로 올리면서 여수관을 통하여 약액탱크로 되 돌아온다.

□ **펌프** 실린더는 황동주물, 플런저는 황동관,

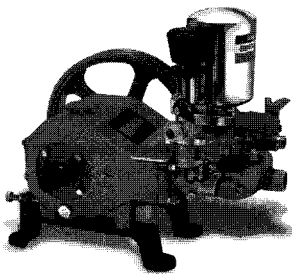
청동 주물로 제작되어 있으며 실린더와 플런저 사이에는 약액이 새는 것을 방지하기 위하여 가죽이나 인조 고무로 만든 패킹과 윤활 작용을 돕기 위한 오일링이 부착되어 있다.

플런저 또는 피스톤이 인력분무기와 같이 1개일 경우 약액의 배출 상태가 불균일하고 용량을 고려한다면 플런저와 피스톤의 크기도 커질 것이다. 따라서 3개의 플런저를 사용하여 이들이 서로 엇갈리며 왕복 운동을 함으로서 분무 압력을 일정하게 유지하고 배출량도 균일하게 한다.

□ **압력조절장치** 압력조절장치는 노즐로부터 분무가 갑자기 줄거나 정지되었을 때 인력용일 경우에는 펌프의 왕복 운동을 임의로 정지시킬 수 있으나 동력분무기는 이것이 어렵기 때문에 호스나 펌프가 파손되기 쉬우므로 이것을 방지하기 위하여 스프링의 강도를 가감하여 여수량을 변화시켜 분무압력 또는 분무량을 조절할 수가 있다. 즉 분무 작용이 정지되어 약액이 일정한 압력 이상으로 상승되면 조절밸브가 스프링을 위로 밀어 올려지고 약액은 여수 호스를 통하여 약액탱크로 되돌아 나가게 되며, 따라서 기체의 손상을 방지할 수 있다. 또한 스프링의 강도는 압력조절나사로 가감하며 조절밸브와 밸브 시트와의 간격을 변화시켜, 여수량을 조절하여 압력과 분무량을 조절할 수 있다. 동력분무기를 무리 없이 사용하기 위해서는 항상 일정한 양의 여수를 유지해야 한다.



강태경
농업공학연구소



□**공기실** 공기실은 원통형으로서 공기실내 공기의 압축과 팽창에 의하여 노즐로부터 분사되는 약액의 압력변화를 최소로 하는 작용을 한다. 즉 단동식 왕복 펌프에서는 흡입과 압출작용이 반복되기 때문에 송출압력이 불 균일하므로 송출관 내의 압력이 증가하는 때에는 공기실내의 공기가 압축되고 압력이 낮아지는 흡입행정시에는 압축된 공기가 팽창하여 분무 압력을 일정하게 유지시켜 줌으로서 노즐의 분사 압력을 고르게 하는 역할을 한다.

한편 2~3연식 왕복 펌프에서는 펌프의 행정간격을 180° 혹은 120°로 하여 공기 실내의 역할과 함께 배출 압력의 균일성을 높이고 있다. 배출 압력을 균일하게 하는 것은 균등살포율을 높일 뿐만 아니라 고무호스의 신축에 의한 마모 방지와 기체 내부 응력에 악영향을 감소시켜 분무기의 내구년한을 증대시키고 있다. 공기실 용량은 플런저 1행정 용적의 6~15배 정도이고, 상용 압력의 5배 이상 되는 압력에 견딜 수 있어야 하며, 부식되지 않는 재료로 제작되어야 한다.

□**밸브** 분무기의 흡배기 밸브는 크랭크축 회전수가 150rpm 이하에서는 볼밸브가 사용되고 있지만 400~600rpm의 고속형에서는 볼밸브의 용적 효율이 떨어지므로 고압에 견디며 예민하게 작동하는 스텐레스 제품의 판밸브가 사용되고 있다.

(동력분무기용 호스 및 노즐)

호스는 내층, 중층, 외층으로 구성되어 있으며 내외 층은 비닐로, 중층은 실로 만들어져 있다. 국내에서는 내경이 8.5mm, 10mm, 13mm

가 많이 사용되고 있으며 고성능 분무기에는 17mm호스가 사용되기도 한다. 호스는 내압, 내유, 내산, 내진성이 강해야 하며 특히 내압성이 강해야 한다. 또한 호스 내의 약액 흐름 저항은 길이와 호스의 구경에 좌우되므로 분무기 용량, 사용 노즐 등에 따라 알맞은 구경 및 길이의 호스를 사용해야 한다.

또 노즐은 압력을 받고 있는 약액을 대기 중에 분산시켜 안개화 시키는 부분으로서 재질은 황동, 텅스텐, 스텐레스, 나일론, 세라믹 등을 많이 사용한다. 분무기는 노즐에 따라 작업 성능이 크게 좌우되므로 필요에 따라 사용 분무기 용량에 알맞은 노즐을 사용해야 효과적이다.

캡형노즐 중앙에 있는 너트 모양의 캡과 그 속에 넣는 중자로 되어 있으며, 둘 사이의 틈새를 와류실이라고 한다. 압력이 가해진 약액은 중자의 나선 홈을 통과하는 동안에 선회 운동이 되어 안개화가 촉진된다.

디스크형노즐 얇은 원판과 중자 및 이를 고정하는 고정 너트로 되어 있다. 오래 쓰면 노즐 구멍이 커지는 단점이 있으나 얇은 원판만을 교환하면 된다.

선형노즐은 부채꼴 모양으로 분무가 되는 구조로 노즐구경이 다른 노즐선단부를 교환하면, 분무량을 조절할 수 있다. 분무량의 분포는 중앙부가 많은 산형분포로 양쪽 끝은 균일분포를 이루며 제초제 등의 살포에 적합하다.

(동력분무기 작업방법)

동력분무기를 이용한 살포 방법은 분무기의 종류, 포장 조건에 따라 다르나 가장 많이 보급되어 있는 이동형 동력분무기에 대하여 설명한

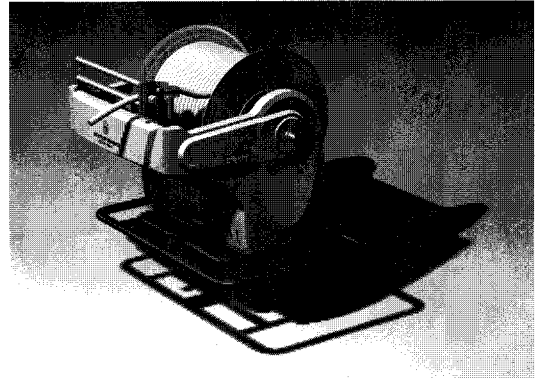
다. 살포 작업은 단위 시간당 가능한 한 넓은 면적을 살포할 수 있어야 하며 약제나 노력의 낭비를 막도록 충분한 계획을 세워야 한다.

벼농사용 스피드 노즐을 사용하여 작업할 경우 소요 작업 인원은 분무기 1대당 약제 계통 1명, 기계 조작 1명, 호스 2~3명, 살포 작업 1명이 필요하다. 이 노즐의 분당 분무량은 보통 10 l 이상이며, 한 드림의 약제를 살포하는데 20~30 분밖에 소요되지 않으므로 작업 시 물의 공급과 약제의 혼합을 서둘러야 한다. 또한 사용하는 호스의 길이가 길기 때문에 작물을 건드리지 않고 작업을 하기 위해서는 많은 작업 인원이 필요하다.

동력분무기는 포장 바깥 농로의 중앙에 설치하고 호스를 풀면서 바람의 방향, 작물의 상태에 따라 노즐의 높이와 각도를 조절하여 한쪽부터 차례로 살포한다.

[방제 자동릴]

동력분무기를 이용한 방제작업은 여름철 고온다습한 시기에 작업을 하고 여러 명의 주작업자와 보조 작업자가 필요하며, 작업자간의 거리가 멀고 경운기 등의 소음에 의하여 호스를 감거나 풀어주는 시간을 맞추기가 어렵다. 따라서 이런 문제점을 해결하기 위하여 방제 자동릴을 사용하면 1~2명이 방제작업을 편리하게 할 수 있다. 방제자동릴은 리모콘으로 호스릴 축에 연결된 모터를 구동하여 호스를 풀어주고 감는 기계로 호스가 장애물에 걸리게 되면 자동으로 전동모터가 정지되도록 하여 안정성이 높다. 또한 전동모터를 구동하는 전원은 경운기 배터리(DC12V) 또는 AC 220V겸용



형으로 스위치로 쉽게 선택이 가능하도록 하였다. 또한 자동릴에 포함되는 호스고정롤러는 호스를 끌고가는 힘을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 호스의 진행방향을 릴축과 수직을 유지하여 작동을 원활히 할 수 있다.

[작업종료 후의 보수점검]

작업 종료 후에는 깨끗한 물을 급수 후 분무하여 호스, 동력 분무기 접속부, 노즐 내를 깨끗이 씻어준다. 또 밸브, 호스, 노즐 등의 손상 여부를 필히 확인하여 다음 사용에 불편이 없도록 한다. 노즐의 분판은 사용기간에 따라 조금씩 마모하여 분무량이 증가하므로 적당한 시기에 교환하여 약액의 낭비를 줄인다.

[보관 요령]

보관 전에는 동결사고 방지를 위해 필히 물 빼기 운전을 한다. 또 보관은 가능한 동결이 되지 않는 실내에 보관한다. 노출된 축이나 나사부에는 그리이스를 도포하여 부식을 방지한다. 노즐대는 보관 중 변형되지 않도록 하고 호스 및 노즐부에 먼지 등의 이물질이 유입되지 않도록 각별히 주의한다. **농약정보**