

Pülverizatör Tipleri ve Çalışma İlkeleri

Pülverizatörler, depolarına konulan sıvı ilacı üzerlerindeki memeler yardımıyla damlalar şeklinde parçalayarak hedef yüzeylere (hastalık, zararlı veya yabancı ot) ileten tarımsal savaşım makineleridir. Sıvı ilaç uygulamalarında, farklı yapı ve özelliklere sahip çeşitli pülverizatörler kullanılmaktadır. Pülverizatörlerin sınıflandırılmasında çeşitli kriterler göz önüne alınabilmektedir. Bu kriterlerden ilki ve en çok kullanılanı, sıvı ilacın damlalar şeklinde parçalanması ve hedefe iletilmesinde uygulanan yöntemlerdir. Bu sınıflandırma kriterine göre pülverizatörler aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Hidrolik pülverizatörler,
- Hava akımlı hidrolik pülverizatörler,
- Hava akımlı (Pnömatik) pülverizatörler,
- Santrifüj etkili (Döner diskli) pülverizatörler,
- Hava akımlı santrifüj etkili pülverizatörler,
- Isı enerjisiyle çalışan pülverizatörler (Sisleme makinaları veya sisleyiciler).

Pülverizatörler, taşınma ve hareket etme özelliklerine göre:

- Elde taşınan pülverizatörler,
- Elle çekilen pülverizatörler,
- Sırtta taşınan pülverizatörler,
- Hayvanla çekilen pülverizatörler,
- Traktörle çekilen pülverizatörler,
- Traktöre asılan pülverizatörler,
- Kendi yürür pülverizatörler,
- Uçak veya helikopterle taşınan pülverizatörler

olmak üzere 8 grupta toplanabilirler.

Pülverizatörler, kendilerini çalıştıran güç kaynaklarına göre
ise 4 grupta toplanırlar. Bunlar:

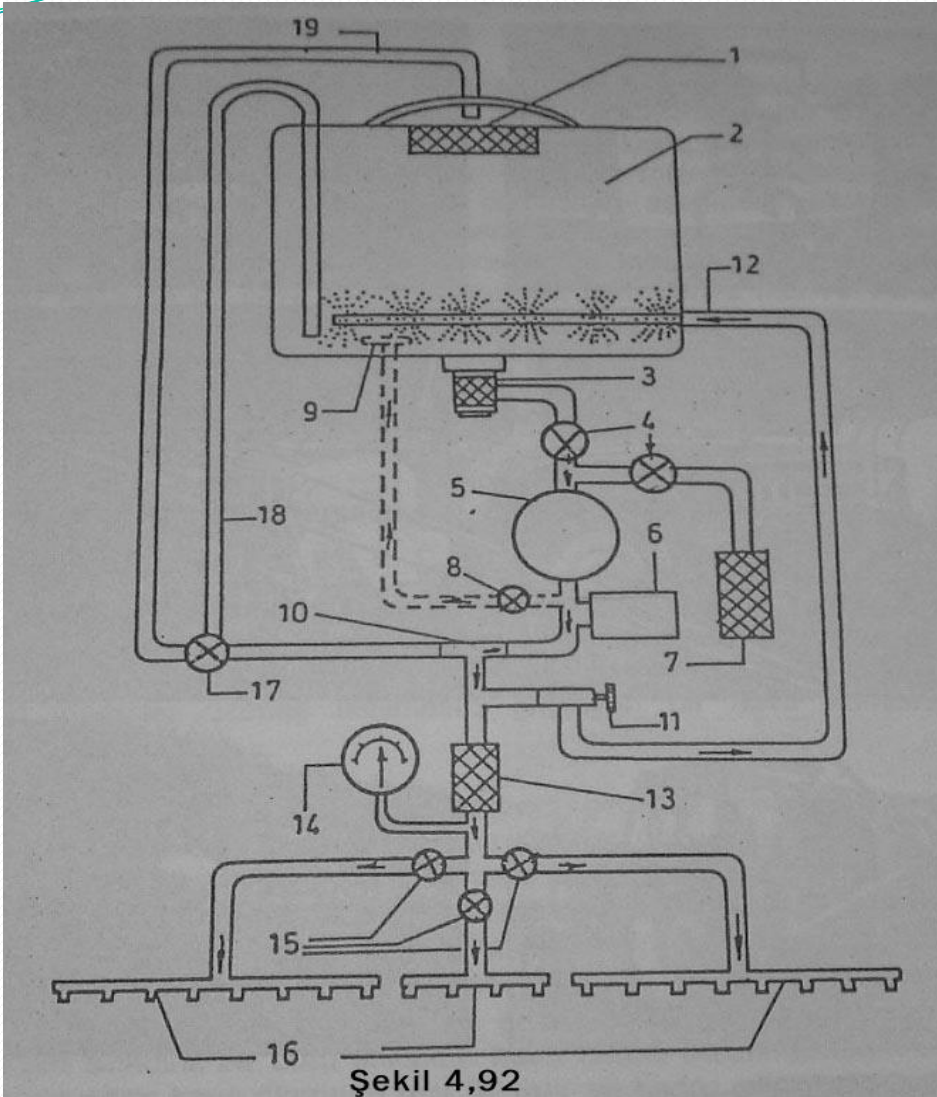
- Elle çalıştırılan pülverizatörler,
- Kendi tekerleğinden hareket alan pülverizatörler,
- Üzerindeki motordan hareket alan pülverizatörler,
- Traktör kuyruk milinden hareket alan pülverizatörler' dir.

Hidrolik pülverizatörler

Hidrolik pülverizatörlerde, bir pompa yardımıyla sulandırılmış ilaca kazandırılan basınç enerjisi, meme çıkış ağzında kinetik enerjiye dönüşmekte ve sıvı oldukça yüksek bir ilk hızla hava içerisine püskürtülmektedir. Pülverizasyon işleminin gerçekleştiği memenin tipine ve yapısal özelliklerine göre hava direnci ile karşılaşan sıvı, damlalar şeklinde parçalanmakta ve çaplarıyla orantılı olarak taşıdıkları kinetik enerjiyle hedef yüzeylere iletilmektedirler.

Hidrolik pülverizatörler küçük elle taşınan ve üzerindeki motordan hareket alan pülverizatörler şeklinde olduğu gibi büyük kendi yürür pülverizatörler şeklinde de olabilmektedir.

Hidrolik pülverizatörlerde, memeyi terkeden damlanın sahip olduğu kinetik enerjiye ilaveten yerçekimi kuvveti de hedefe doğru hareket etmesini sağlamaktadır. Ancak, damla hava içerisinde hareket ederken havanın kaldırma kuvveti, damlanın havada asılı kalmasına neden olmaktadır.



1. Depo giriş filtresi
2. Depo
3. Emme filtresi
4. Emme kontrol vanaları
5. Pompa
6. Hava Deposu
7. Depo doldurma sistemi filtresi
8. Yardımcı karıştırıcı kontrol vanası
9. Yardımcı Karıştırıcı
10. Damlamayı önleyen ventill
11. Basınç regülatörü
12. Geri dönüşlü karıştırıcı
13. Basma hattı filtresi
14. Manometre
15. Akış kontrol vanaları
16. Püskürtme borusu ve memeler
17. Ano kontrol vanası
18. Devirdaim borusu
19. Doldurma borusu

Şekil 4.92. Hidrolik bir tarla pülverizatörünün şematik olarak görünümü.

Hidrolik (basınç enerjili) tarla pülverizatörleri



Hava akımlı hidrolik pülverizatörler

Hava akımlı hidrolik pülverizatörlerde damla oluşumu, hidrolik pülverizatörlerde olduğu gibidir. Ancak, uygun olmayan çalışma koşullarında, memeler tarafından üretilen damlaların büyük bir kısmı (özellikle 100 μm ' den küçük olanlar) hedefe ulaşamamaktadır.

Özellikle meyve bahçelerinde, ağaç yüksekliğinin fazla olması nedeniyle damlaların aşağıdan yukarıya doğru yerçekimine zıt yönde hareket ederek hedef üzerine ulaşmaları gerekmektedir. Bu amaçla gerek bahçe pülverizatörlerinde, gerekse tarla pülverizatörlerinde yardımcı (taşıyıcı) bir hava akımı kullanılarak hem damla hızı ve buna bağlı olarak damla ulaşım uzaklığı artırılmakta, hem de özellikle küçük damlaların rüzgarla hedef dışına sürüklenme etkisi azaltılmaktadır.

Yardımcı hava akımlı uygulama tekniği, bahçe pülverizatörlerinde uzun yıllardır kullanılmasına rağmen tarla pülverizatörlerinde kullanımı özellikle son yıllarda artmıştır.

Yardımcı hava akımlı tarla pülverizatörleri

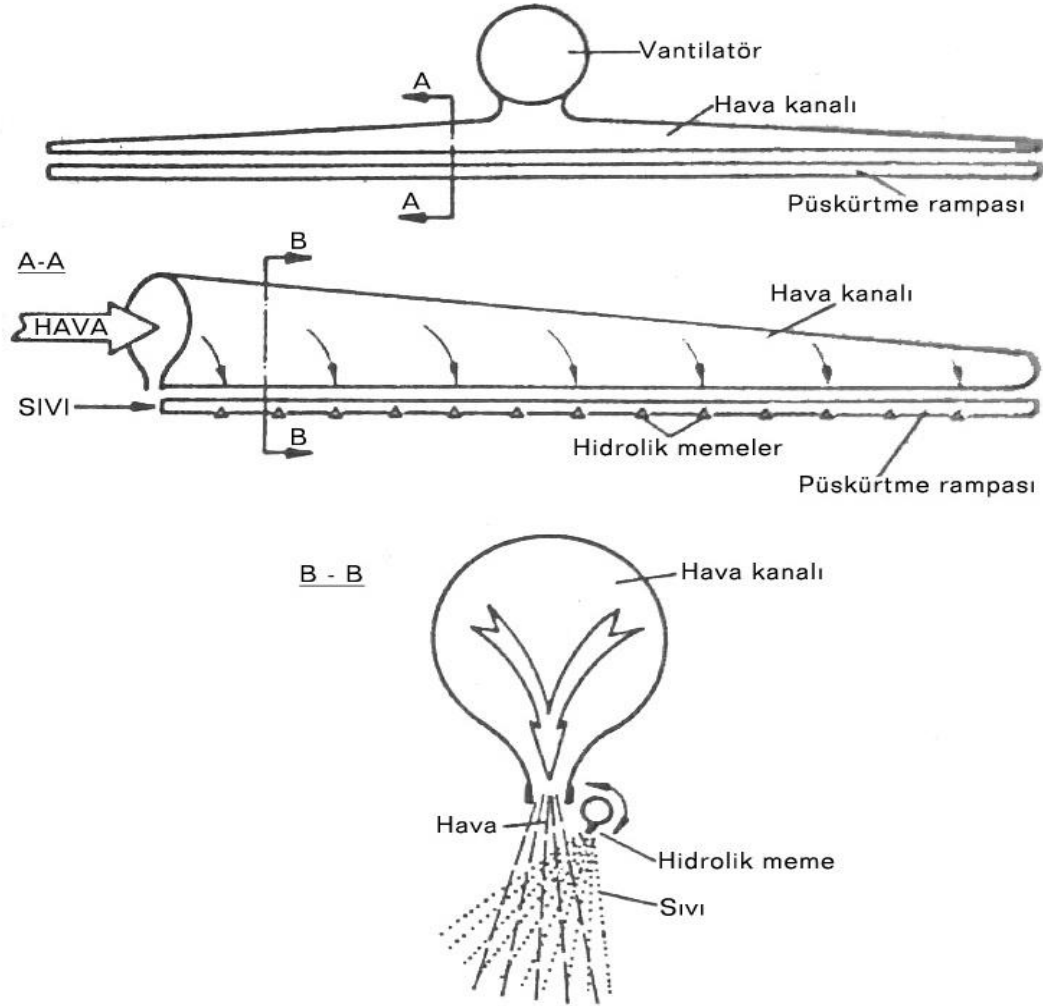
Yardımcı hava akımlı tarla pülverizatörlerinin basınç enerjisi ile çalışan klasik tip hidrolik tarla pülverizatörlerinden tek farkı, damlaların hedefe taşınmasında kullanılan hava akımı sağlayan bir fan ve bu fanın sağladığı hava akımının memeler üzerine iletilmesini sağlayan bir hava kanalına sahip olmalarıdır (Şekil 4.94).

Hava kanalı, püskürtme çubuğu (bum) genişliği boyunca uzamakta olup alt kısmında belirli aralıklarla hava çıkış delikleri bulunmaktadır. Bu deliklerin çapları 4 – 5 cm, yan yana iki delik eksenleri arasındaki mesafe ise 8 – 10 cm arasında değişmektedir. Hava kanalı silindirik olup genellikle fandan itibaren püskürtme çubuğu ucuna doğru çapı küçülmektedir. Çok sık dokunmuş ve kalın bir bez veya plastik malzemedan yapılmış hava kanalı, fanın çalışmasıyla birlikte şişmekte ve silindirik duruma gelmektedir. Bazı tiplerinde ise saç malzemedan silindirik bir boru şeklinde hava kanalı bulunmaktadır. Hava çıkış deliklerinden çıkan hava akımının hızı 50 m/s' ye kadar çıkabilmektedir. Ayrıca, hava çıkış ağzı ve delikleri ile memelerin birbirlerine göre konum açıları değiştirilebilmektedir. Fan, hareketini traktörün kuyruk milinden ya da hidrolik bir sistemden almaktadır. Hidrolik sistemle tahrik edilen fanlarda, fanın devir sayısı değiştirilerek ürün çeşidine, ürünün gelişme durumuna (yaprak alanı indeksine) ve ilaçlama sırasındaki rüzgar hızına göre en uygun hava akımı hızı elde edilebilmektedir. Hareketini kuyruk milinden alan fanların bazı tiplerinde ise kanat açıları değiştirilebilmekte ve böylece sabit çalışma devrinde farklı hava hızları üretilebilmektedir.

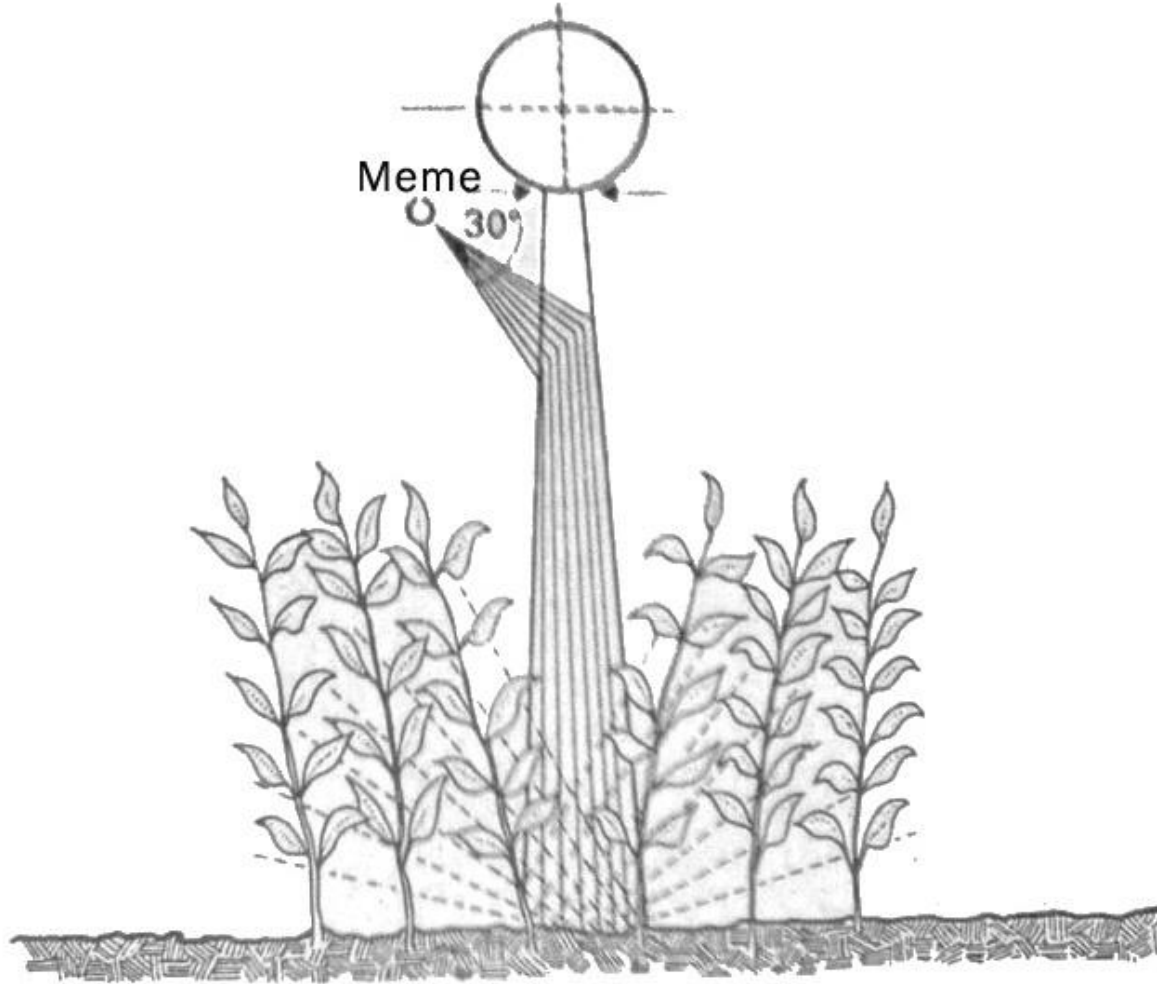
Son 10 yılda, yardımcı hava akımlı tarla pülverizatörlerinin kullanımında önemli bir artış kaydedilmiştir. Hardi, Degania, Danfoil ve Ferrag gibi firmalar tarafından üretilen bu tip pülverizatörlerin çalışma prensipleri birbirine oldukça yakın olmasına karşın yapısal özelliklerinde bazı küçük farklılıklar bulunmaktadır.

Degania pülverizatöründe, hava akımı ürüne doğru dikey olarak yönlendirilmekte, meme ise geriye doğru yatayla 30° açı yapacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 4.95).

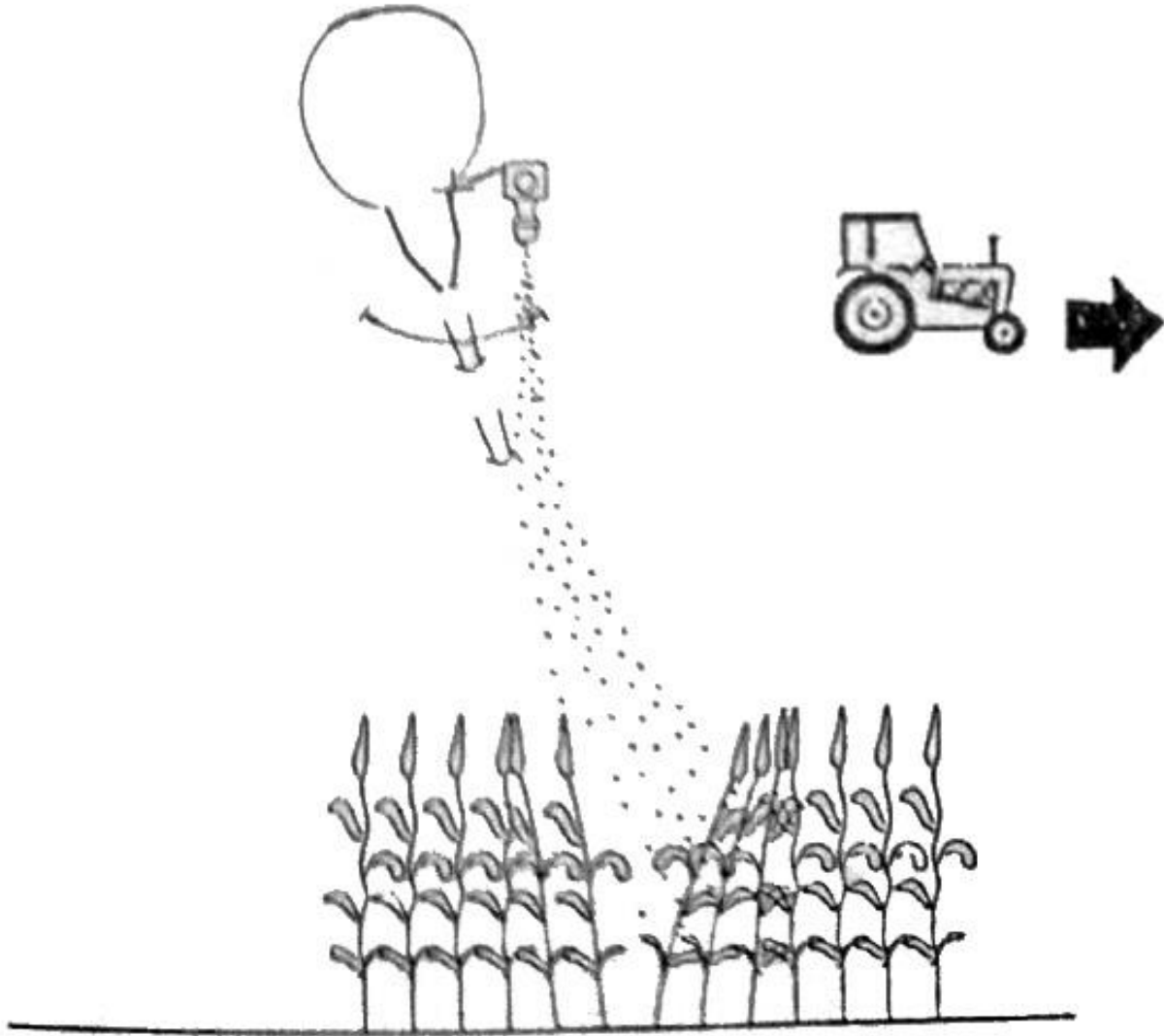
Hardi pülverizatöründe, hava akımı ve memenin birbirlerine göre açıları ($\pm 30^\circ$) değiştirilerek farklı kombinasyonlar oluşturulabilmektedir (Şekil 4.96).



Şekil 4.94. Yardımcı hava akımlı tarla pülverizatöründe hava kanalı ve memelerin durumu.

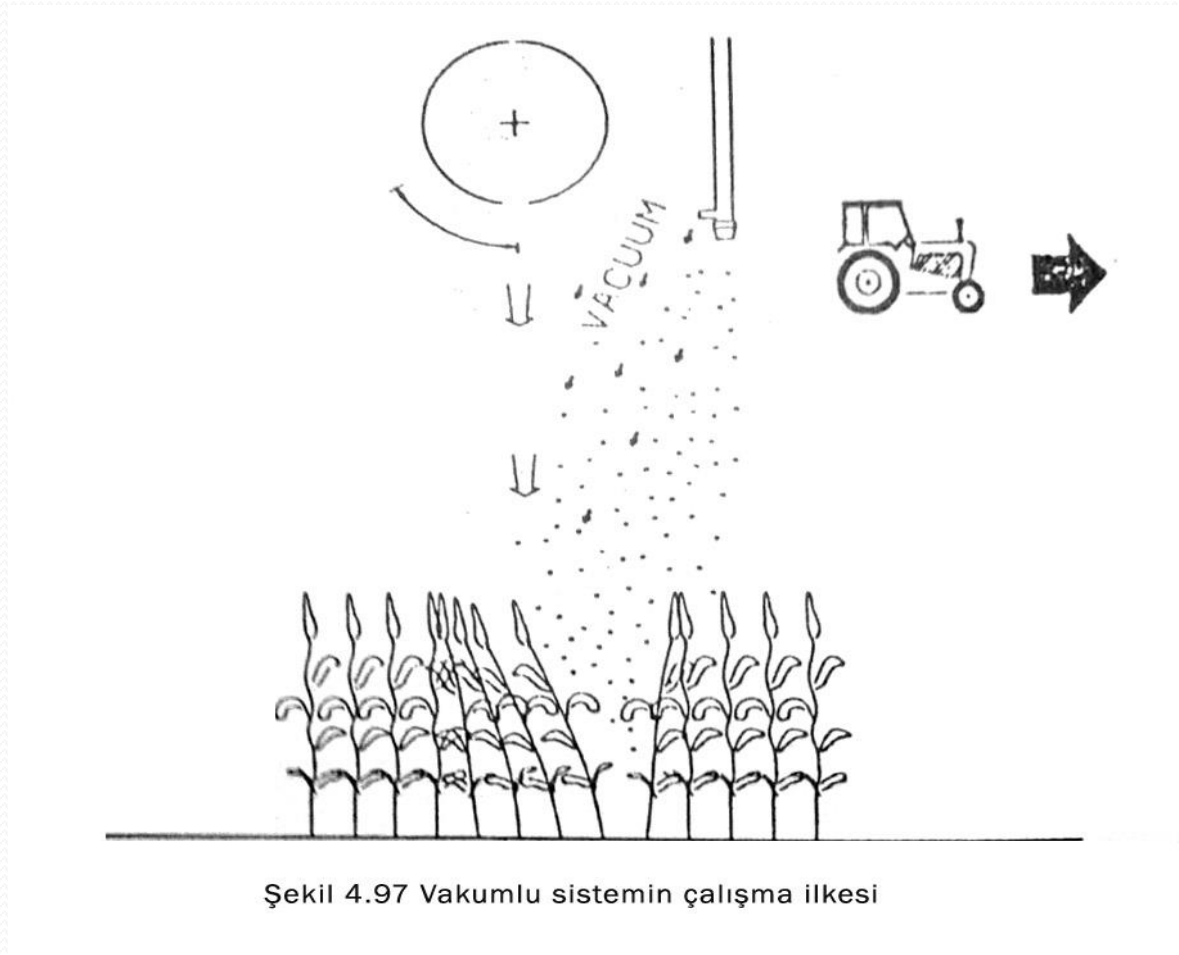


Şekil 4.95 Degania pülverizatör çalışma ilkesi (Sleeve boom)



Şekil 4.96 Hardi pülverizatörü çalışma ilkesi (Twin sistem)

Vakumlu sistem olarak adlandırılan sistemde ise hava akımı damlaları taşımak amacıyla kullanılmamakta, sadece memelerin arkasında vakum oluşturmaktadır. Memeler aşağı doğru dikey olarak yerleştirilmişlerdir. Böylece hava akımının etkisinden dolayı olarak yararlanılmaktadır (Şekil 4.97).



Şekil 4.97 Vakumlu sistemin çalışma ilkesi

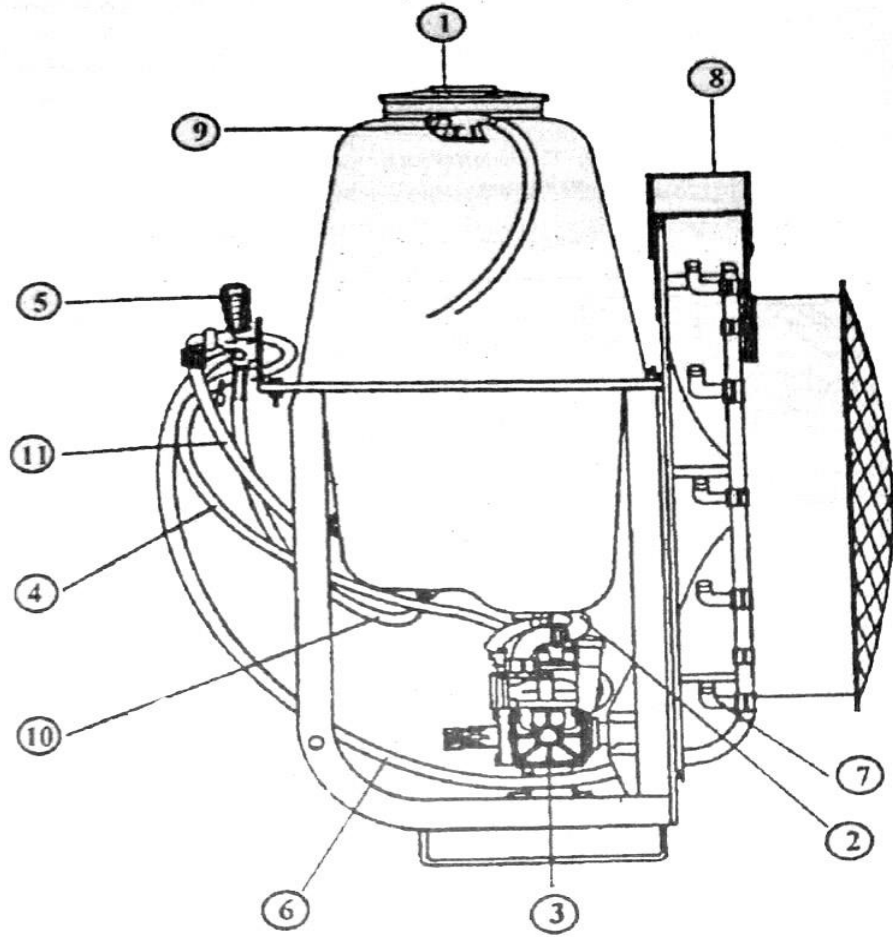


Yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörleri

Meyve bahçelerinde ağacın yüksekliği daha fazla ve damlalar aşağıdan yukarıya doğru yerçekimi etkisini de yenerek hedef üzerine ulaşmak zorunda olduklarından sadece damla çapını artırarak üst dal ve yaprakların etkili bir şekilde ilaçlanması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle, damlanın ulaşım uzaklığını artırmak için yardımcı hava akımı kullanılması gerekmektedir.

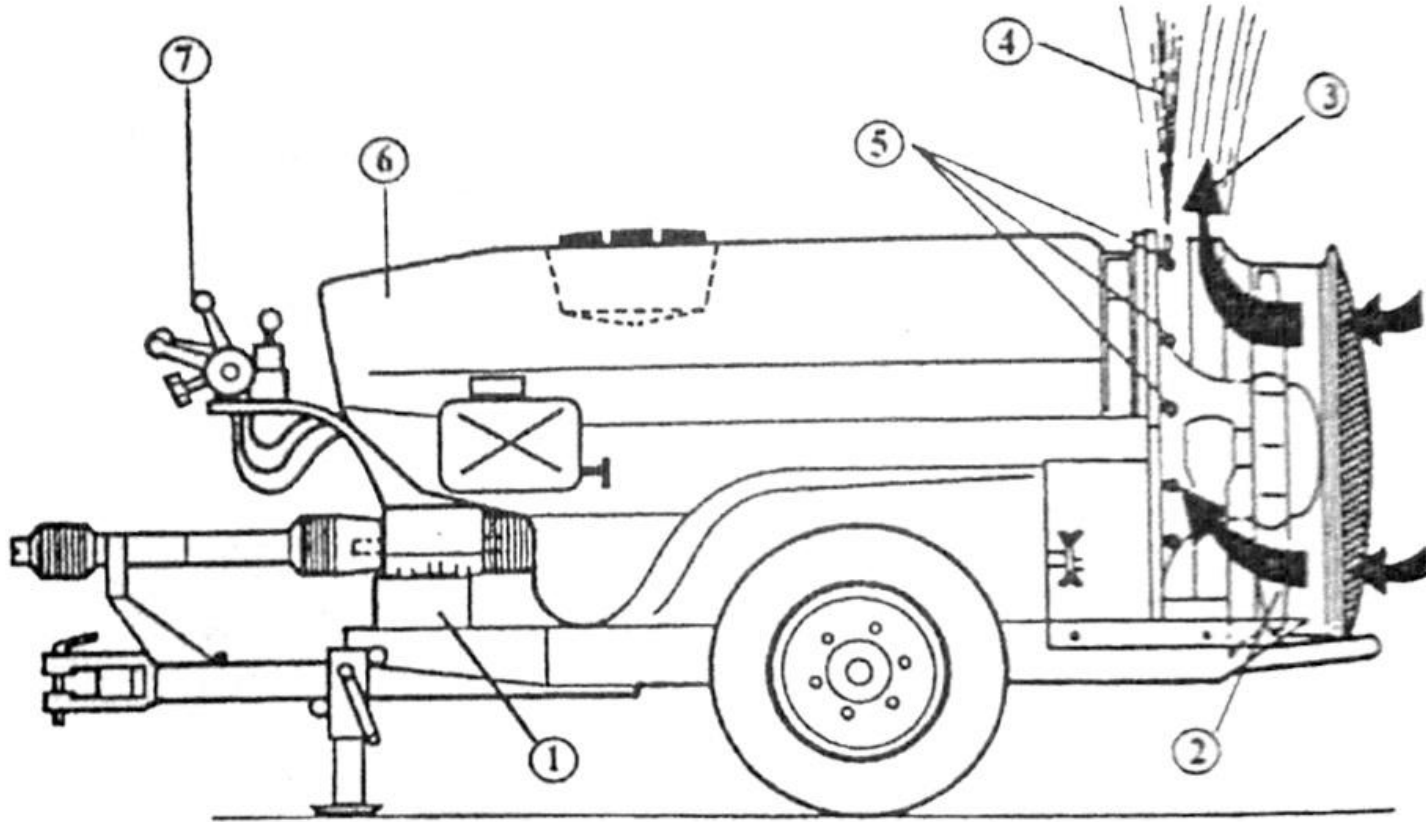
Bahçe pülverizatörlerinde yardımcı hava akımı, genellikle aksiyal veya radyal bir fan ile sağlanmaktadır. Oluşturulan hava akımının damla oluşumuna önemli bir etkisi bulunmamakta, sadece damlanın taşınmasına yardım etmektedir. Ancak, damlalar hava akımı içinde hedefe taşınırlarken ya yeniden küçük damlalara ayrılabilmekte, ya da bazı damlalar birleşerek çapları büyüebilmektedir.

Traktörle çekilen veya asılan tip yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörlerinin çok değişik tipleri bulunmaktadır. Şekil 4.98' de asılır tip, 4.99' da çekilir tip yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörleri ve parçaları görülmektedir. Görüldüğü gibi yardımcı hava akımlı tarla pülverizatörlerinden tek fark, püskürtme sistemi ve hava çıkış ağzının şeklidir. Kullanılan fanın pülverizatör üzerindeki konumu, havanın fana alınma ve verilme şekline etki etmektedir. Şekil 4.100' de değişik tip püskürtme sistemi – hava çıkış ağzı ve fan yerleşim düzenlemeleri görülmektedir.



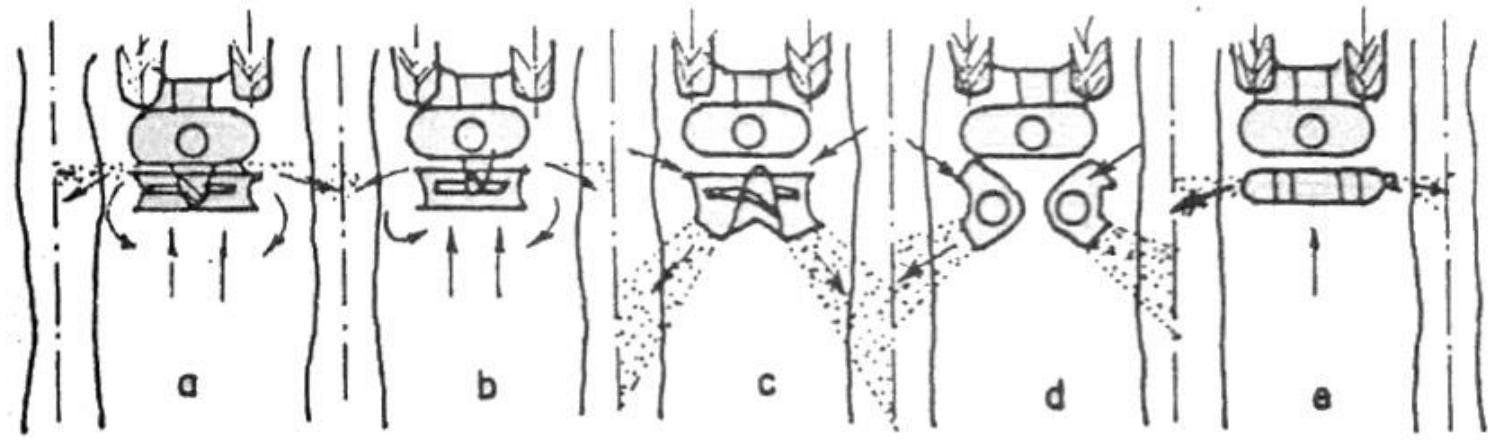
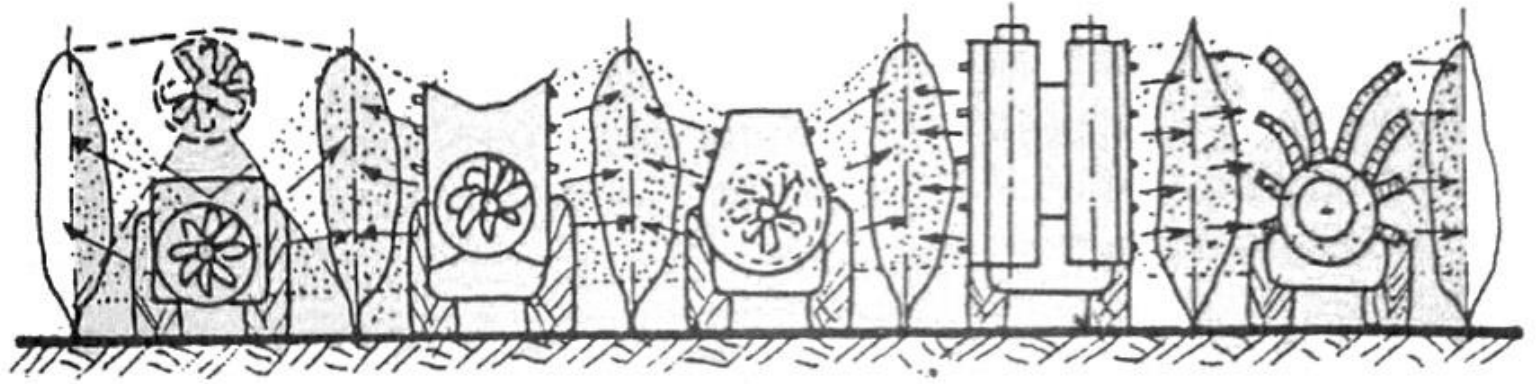
- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Doldurma kapađı | 7. Memeler |
| 2. Emiř hortumu | 8. Fan |
| 3. Poöpa | 9. Doldurma enjektörü |
| 4. Bařınç hortumu | 10. Sirkülasyon hortumu |
| 5. Regülatör | 11. Geri dönüşüm hortumu |
| 6. İlaç iletim hortumu | |

Şekil 4.98 Asılır tip yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörü



- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| 1. Pompa | 5. Memeler |
| 2. Fan | 6. Depo |
| 3. Hava akımı | 7. Regülatör ve dağıtma vanaları |
| 4. Sıvı püskürtme | |

Şekil 4.99 Çekilir tip yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörü



Şekil 4.100 Değişik tip yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörleri

Yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörlerinde ilaç dağılımına etkili olan faktörler;

- ✓ kullanılan fan tipi,
- ✓ hava debisi,
- ✓ hava hızı,
- ✓ hava dağılımı ve yönü,
- ✓ meme konumu,
- ✓ meme verdisi,
- ✓ püskürtme çubuğu düzenleme biçimi ve
- ✓ damla çapı şeklinde sıralanabilir.

Hava çıkış ağzında hız kayıplarının azaltılması, ilacın bitkiye tutunma etkinliğinin artırılması ve tüm bitki tacına olabildiğince tekdüze (homojen) bir ilaç dağılımının sağlanması açısından hava çıkış ağzının şekli ve havanın yönlendirilmesi oldukça önemlidir.

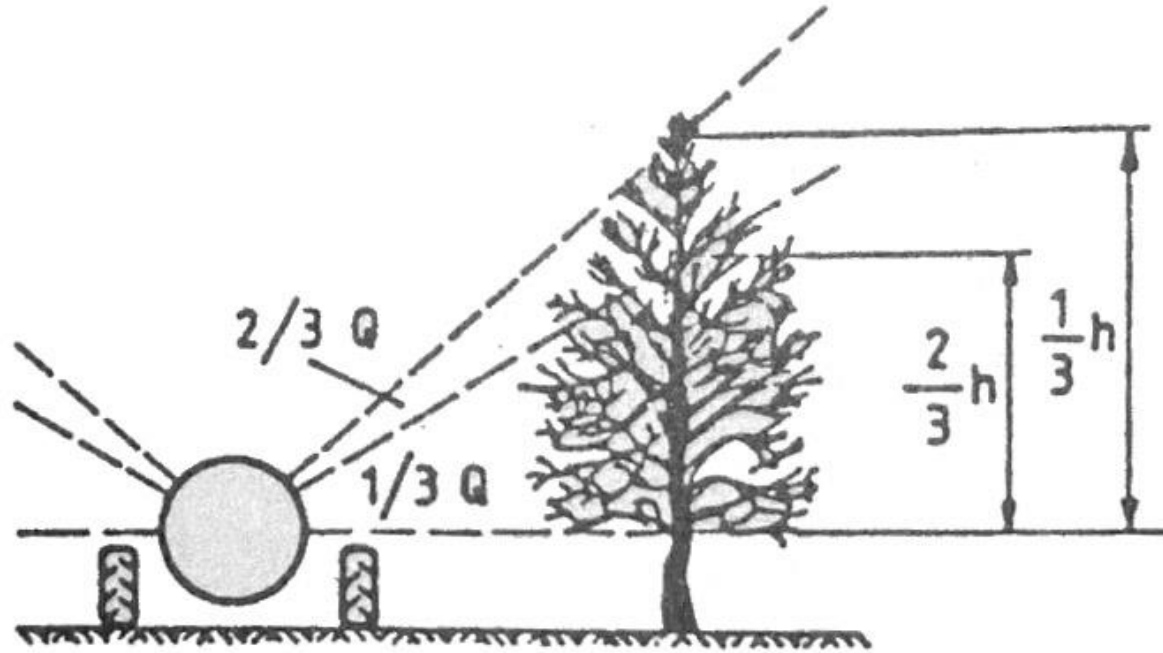
Hava akımlı bahçe pülverizatörleri ile çalışırken;

- ✓ Genellikle pülverizatörün yerden yüksekliği, vantilatörün merkezi, ağaçların yaprak ve dallarının yoğun olduğu bölgenin biraz altına gelecek şekilde ayarlanır.
- ✓ Memelerin püskürtme doğrultuları ve varsa hava yönlendirme kanatları veya boruları hafifçe yukarı doğru yönlendirilerek ilaç damlalarının hava akımı yardımıyla ağaç tacının iç kısımlarına girmesi sağlanmaya çalışılır. Bu ayar, traktöre asılan tip pülverizatörlerde hidrolik bağlantı kolları yardımıyla yapılabilmektedir.

Yardımcı hava akımlı pülverizatörlerle yapılan ilaç uygulamalarında ağaç üzerinde iyi bir ilaç dağılımı sağlayabilmek için

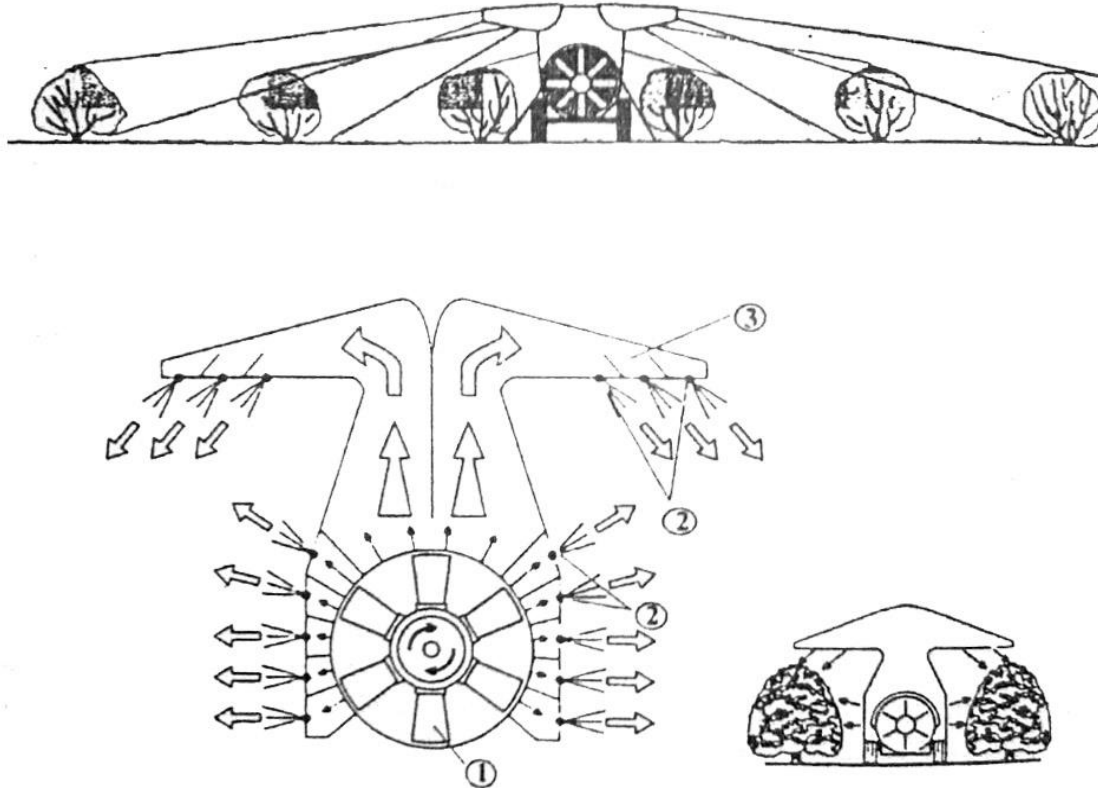
- ❖ memelerden püskürtülecek ilacın 1/3' ü, ağacın alt dallarından itibaren 2/3 yüksekliğine,
- ❖ 2/3' ü ise ağacın 1/3' lük üst kısmına püskürtülecek şekilde ayarlanmalıdır (Şekil 4.101).

Ancak buna rağmen, ilacın büyük bir kısmı ağaç etek kısımlarında toplanmakta ve uygun olmayan bir ilaç dağılımı meydana gelmektedir.



Şekil 4.101 Yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörlerinde püskürtülen ilaç miktarının oransal dağılımı.

Ağaç üzerindeki bu istenmeyen ilaç dağılımını iyileştirmek amacıyla bazı pülverizatörlere **tepe aparatı** şeklinde bir ünite eklenmektedir. Hava akımı, tepe kısmındaki memelerden püskürtülen sıvı ilacı ağaç tacının üst kısımlarına doğru yönlendirerek bu kısımların da yeterli miktarda ilaç almasına ve böylece düzgün bir ilaç dağılımına yardımcı olur. Tepe kısmındaki deflektörün açısı, her çeşit ve büyüklükteki ağaçlara göre ayarlanabilmekte ve bir geçişte tek sıra veya birden fazla sırayı ilaçlamak mümkün olmaktadır (Şekil 4.102).



Şekil 4.102 Tepe aparatlı yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörü.

