

TARIM MAKİNALARI İLAÇLAMA MAKİNALARI



Kültür bitkilerini zararlı ve hastalıklardan koruma amacıyla, kullanılan ve ilaç adı verilen kimyasal maddeyi bitki aksamı (yaprak, dal, meyve) üzerine atan makinalardır.

Sınıflandırma: İlaçlama makinaları, **kullanıldıkları güç kaynağına göre;**

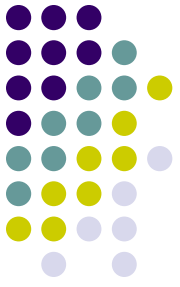
- Elle kullanılan,
- Traktörle kullanılan,
- Hava araçlarıyla (uçak vb) kullanılan olmak üzere 3 gruba ayrılırlar.

Ayrıca **atılan ilacın durumuna göre;**

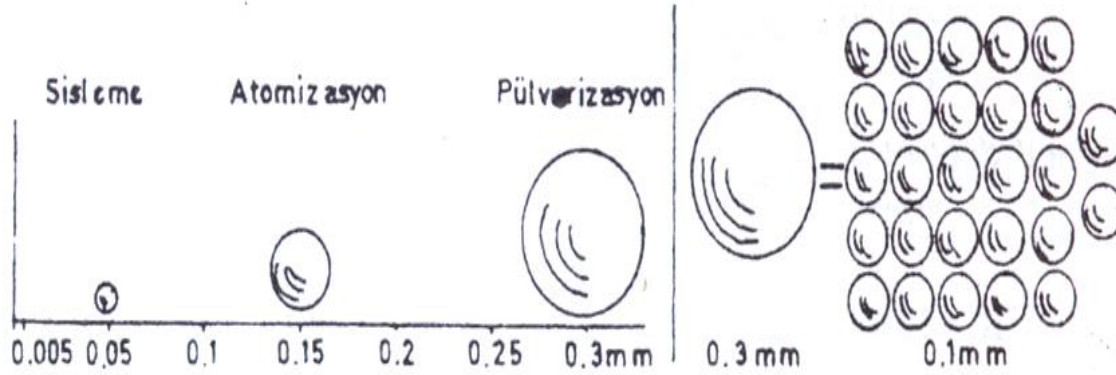
- Sıvı ilaç dağıtanlar,
- Katı ilaç dağıtanlar (Tozlayıcılar) olmak üzere gruplandırılırlar.

Sıvı ilaçlama makinaları püskürttükleri **sıvı ilaç damlacıklarının büyüklüğüne** göre de;

- Pülverizatörler,
- Atomizörler,
- Sisleyiciler olmak üzere 3 tipe ayrılırlar.

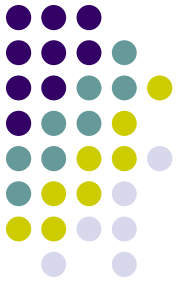


Çalışma İlkesi: Sıvı ilaçlama makinalarının püskürttüğü ilaç damlacıklarının çapı farklıdır. Bu nedenle ilaç püskürtme işlemi **pülverizasyon,** **atomizasyon** ve **sisleme** adlarını alır (Şekil 9.1). Buna göre ilaçlama makinalarına da sırasıyla pülverizatör, atomizör ve sisleyici adı verilir.

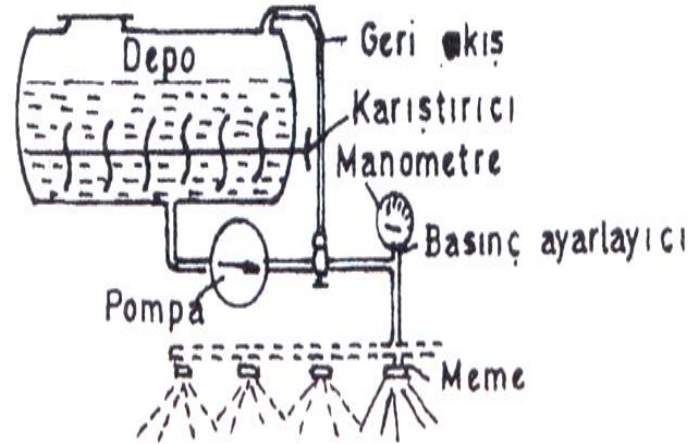


Şekil 9.1. İlaç damla çaplarının karşılaştırılması.

Pülverizatörlerde

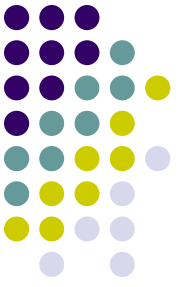


ilaçlama sıvısı (ilaç+su) depodan alınır ve basınç altında püskürtme memelerine iletilir (Şekil 9.2). Basınçlı sıvı memelerden çıkarken pülverize olur, diğer bir deyişle parçalanarak küçük damlacıklar haline gelir. Damlacık çapı 150 μm 'den daha büyüktür.

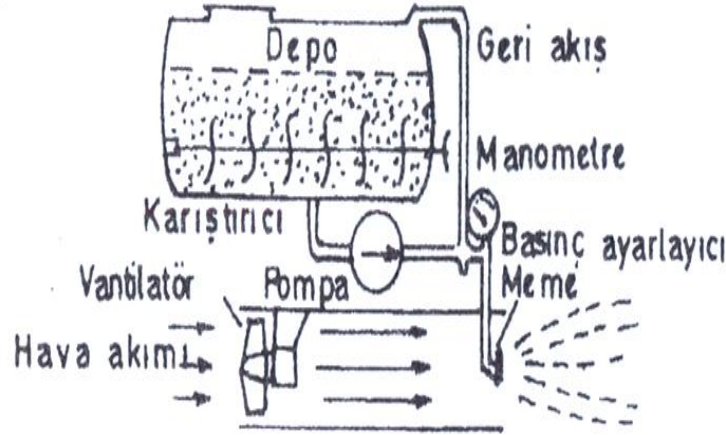


Şekil 9.2. Pülverizatörün çalışma ilkesi.

Atomizörlerde

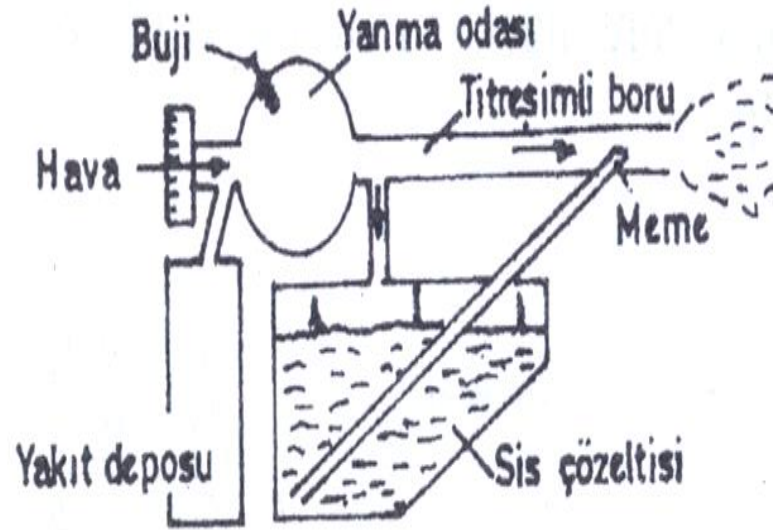


depodan alınan ilaçlama sıvısı, bir hava kanalı içine yerleştirilmiş olan memeden basınç altında püskürtülür (Şekil 9.3). Hava akımı, memeden çıkan damlacıkların daha fazla parçalanarak daha da küçülmesine neden olurken damlacıkların daha da uzaklara taşınmasını sağlar. Damla büyüklüğü 50... 150 μm kadardır.

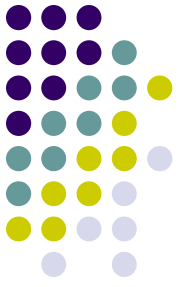


Şekil 9.3. Atomizörün çalışma ilkesi.

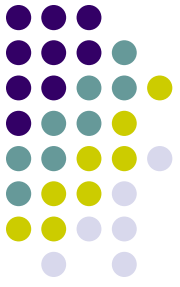
Sisleyicilerde soğuk sisleme ve sıcak sisleme olmak üzere iki yöntem uygulanır. **Soğuk sisleme** yapan makinalarda, bir hava akımı içine yerleştirilmiş çok yüksek devirli bir disk üzerine küçük debili yüksek konsantrasyonlu ilaç sıvısı gönderilir. Merkezkaç kuvvet ve hava akımı etkisi ile ilaç çok küçük damlacıklara ayrılır. **Sıcak sisleme** yapan makinalarda, kızgın su buharı çıkışına gönderilen ilaç sıvısı buharlaşır ve parçalanır. Şişlemede damla çapı 50 μm 'den daha küçüktür. Bazı uygulamalarda, soğuk ve sıcak şişleme aynı makine üzerinde birleştirilmiştir. Buna **kombine sisleyici** adı verilir (Şekil 9.4).



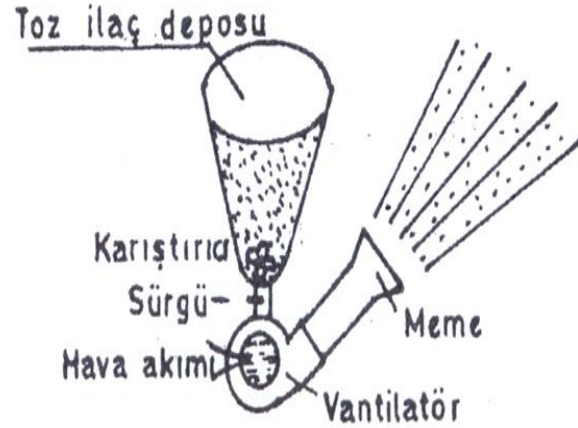
Şekil 9.4. Kombine sisleyici.



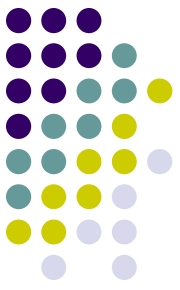
Katı ilaç dağıtma (tozlama) makinalarında,



toz ya da granül halindeki ilacın depodan alınarak bir hava akımı içine verilmesi ve bitkiye böylece taşınması gerçekleştirilir (Şekil 9.5).



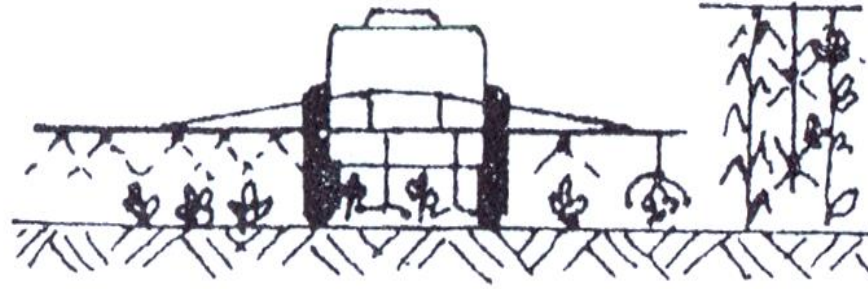
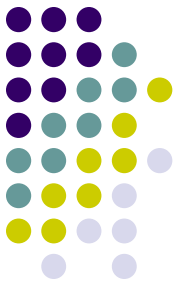
Şekil 9.5. Katı ilaç dağıtma (tozlama) makinası.



Yapım Özelliği: Pülverizatörlerde, depodan ilacın emilmesini ve püskürtme elemanının basınçla gönderilmesini sağlayan bir pompa bulunur.

Pülverizatörlerde ayrıca valf, fitre, karıştırıcı, hava deposu gibi devre elemanları ile ilaç normunu (miktarını) düzenleyen dozaj ünitesi de bulunur.

Pülverizatörlerin püskürtme ya da dağıtma elemanı bitki özelliklerine göre farklı yapıda olurlar. Buna göre bahçe ya da tarla pülverizatörü adı verilir. **Tarla pülverizatörlerinde** püskürtme elemanı; dağıtma borusu (bum) ve bunun üzerinde belirli aralıklarla dizilmiş memelerden oluşur (Şekil 9.6).

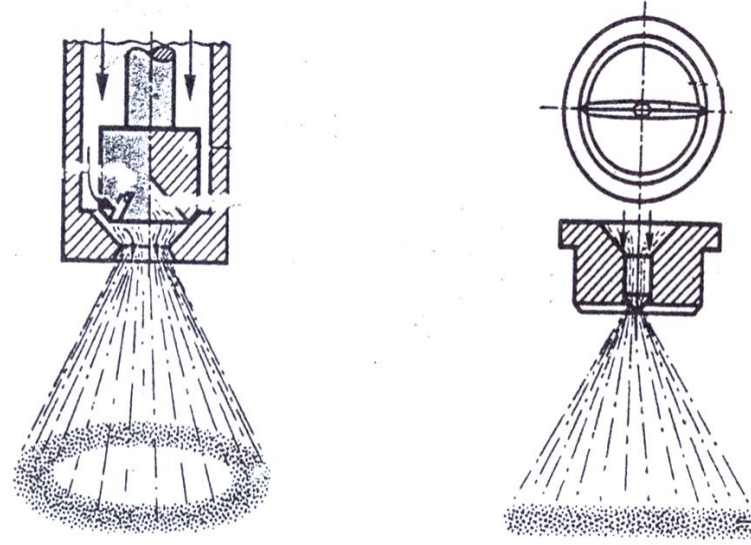


Şekil 9.6. Tarla pülverizatörü.

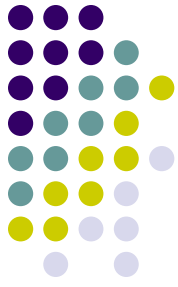
Tarla

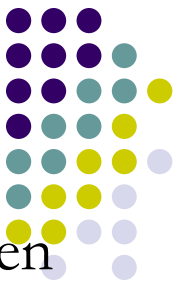
pülverizatörlerinde

memelerin püskürtme açısına göre; bitki üst yüzeyini ilaçlama, bitki sıra arasını ilaçlama, yaprak alt yüzeyini ilaçlama ve bitki çıkışından önce ya da sonra uygulanan bant ilaçlama yapılabilir. Tarla pülverizatörlerinde yaygın olarak kullanılan meme tipleri **konik hüzmeli** ve **yelpaze hüzmeli** olanlardır (Şekil 9.7).



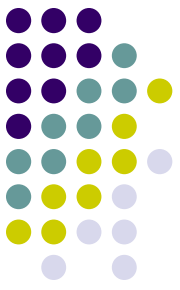
Şekil 9.7. Konik ve yelpaze hüzmeli memeler.



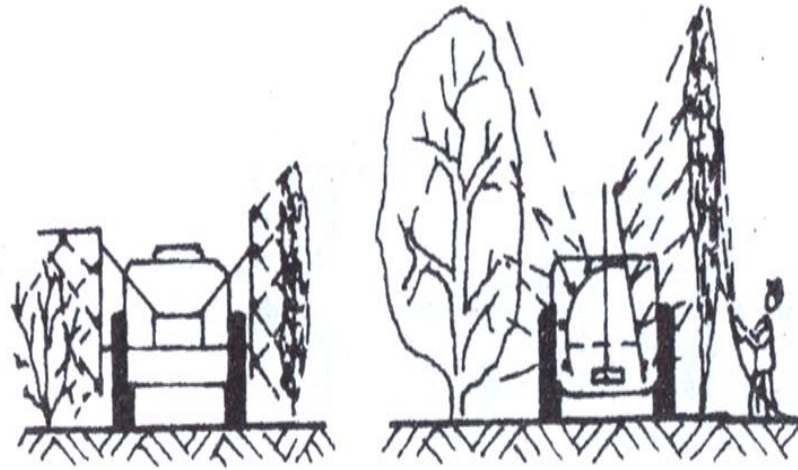


Konik hüzmeli memelerde, basınçlı sıvıya püskürtme deliğinden çıkmadan önce bir dönme hareketi kazandırılır. Delikten çıktıktan sonra da dönmeye devam eden hüzmeye bir koni biçiminde püskürtülür. İçi boş ya da dolu koni biçiminde püskürtme yapan memeler vardır.

Yelpaze hüzmeli memede püskürtülen ilaç hüzmesi yelpaze biçimini alır. Bunun için 2 farklı tip bulunur. Saptırmalı tipte meme deliğinden çıkan basınçlı sıvı hüzmesi yakındaki bir engele çaptırılarak yelpaze şekli verilir. **Yarıklı tip yelpazeli memelerde** ise, basınçlı sıvı ucu yarıklı ve dışa açık silindirik kanaldan akarken yelpaze hüzmeye oluşur. Yarık açısı, hüzmeye (püskürtme) açısı yönünden önemlidir.



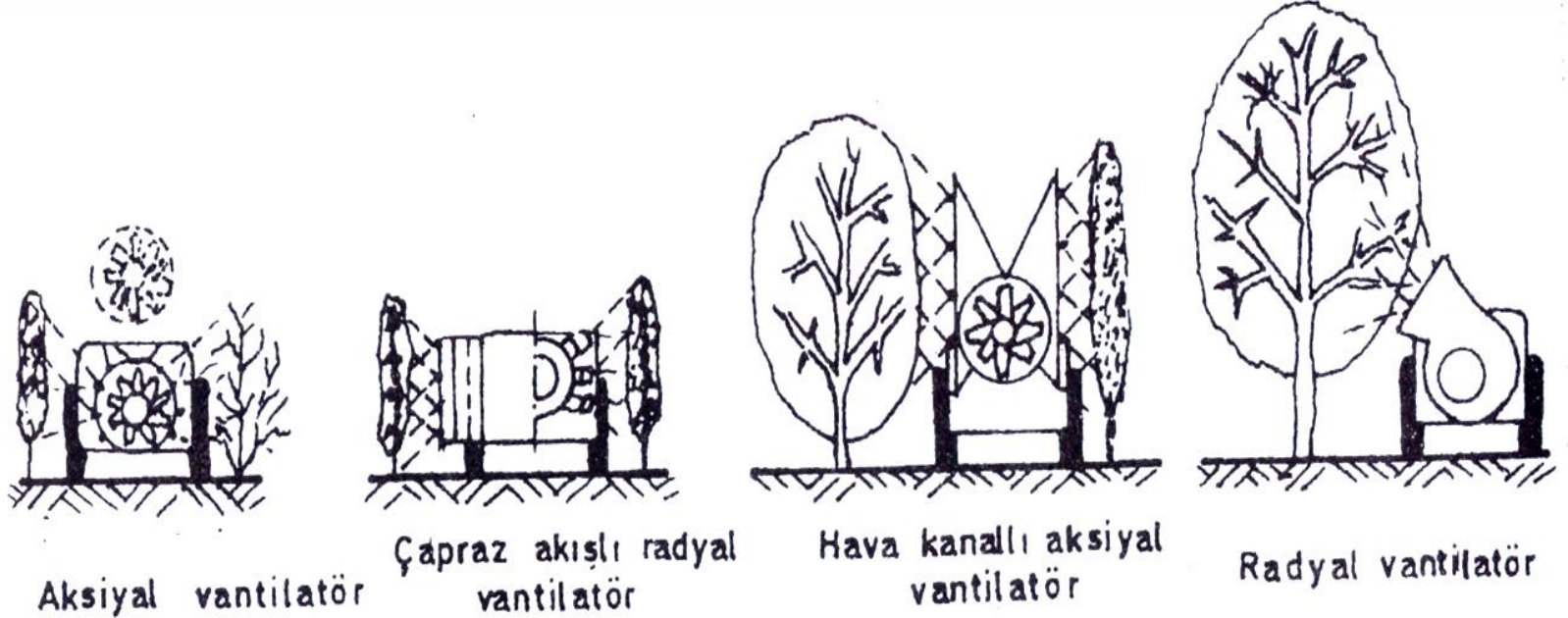
Bağ ve meyve bahçesi pülverizatörlerinde püskürtme borusu, bitkinin taç ve profiline uygun olmaktadır. Böylece sıra arasından hareket ettirilen pülverizatörlerle **kesiksiz (sürekli)** ilaçlama mümkün olmaktadır. Küçük aile işletmelerinde, 1 ya da 2 püskürtme tabancasına sahip olan pülverizatörlerle **kesikli** ilaçlama yapılabilmektedir. Bağ ve meyve bahçesi pülverizatörlerinde **uzun hüzme** elde etmek için yüksek basınç ve uygun meme kullanılır.



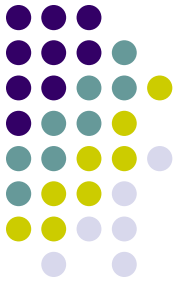
Şekil 9.8. Meyve bahçesi pülverizatörü.



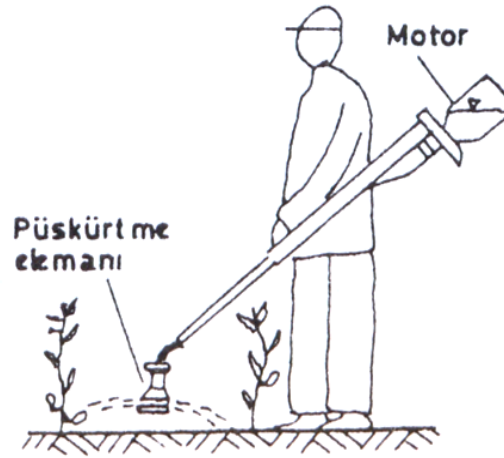
Meyve bahçesi atomizörlerinde, genellikle aksiyal bazen de radyal vantilatörlerle hava akımı elde edilir. İlaç damlalarını bitkiye taşıyan hava akımı çıkış biçimi bitki profiline uygun olmalıdır. Yaprakların ve tacın engel olmadığı durumlarda, bitkiye ilaç yandan ya da tepeden hava akımı ile gönderilir.



Şekil 9.9. Bahçe atomizörleri.

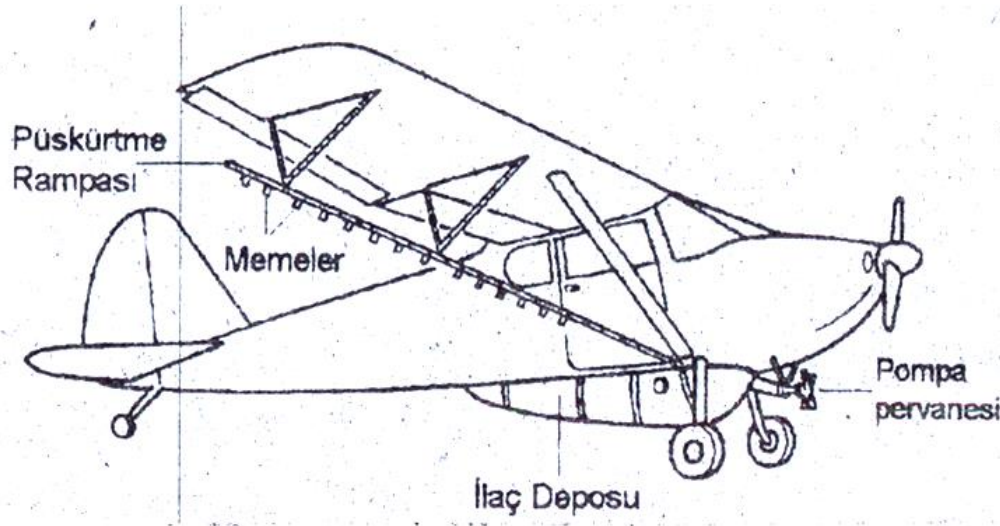
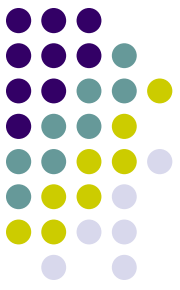


Küçük işletmelerde elde, sırtta vb. taşınan küçük pülverizatör ya da atomizörler kullanılır. Bunların bazıları motorlu, diğerleri kol gücü ile çalıştırılabilir tipte yapılmaktadır. Elle taşınan ve düşük hacimli uygulamalarda (ULV) kullanılan döner diskli el pülverizatörleri de son yıllarda görülmektedir (Şekil 9.10).



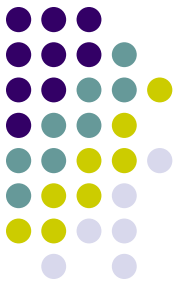
Şekil 9.10. Döner diskli el pülverizatörü.

Geniş alanlarda tarla ya da bahçe tarımında (pamuk, zeytin, hububat vb) uçak ya da helikopterle ilaçlama yapılabilir. Bu amaçla, havadan sıvı yada toz ilaçlama donanımı uçağa ya da helikoptere monte edilmektedir (Şekil 9.11).



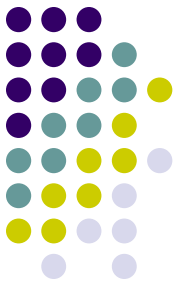
Şekil 9.11. Pülverizatör donanımlı ilaçlama uçağı.

İşletme Özelliği: Traktörle çalıştırılan tarla pülverizatörlerinde iş genişliği 25 m'ye kadar çıkabilmektedir. Aksiyal ve radyal vantilatörlü atomizörlerle, ağaçlar 40 m uzaklığa kadar ilaçlanabilmektedir. Atomizörlerin yüzeysel ilaçlama yeteneği oldukça iyidir. İlacın bitki dışına taşınması (drift) nın fazla olması olumsuz yönünü oluşturur.



Driftin (sürüklenme) fazla olduğu diğer bir ilaçlama grubu da sisleme makinalarıdır. Bu nedenle, sisleme büyük alanlarda ve aynı cins bitkilerin bulunduğu ekilişlerde tercih edilmelidir.

Tozlama makinalarında toz ilacın bitki yapraklarına yapışması zor olduğundan; ya hava akımı içine bir miktar su püskürtülerek ya da toz zerrecikleri statik elektrikle yüklenerek bu sakınca giderilmeye çalışılır.



Havadan ilaçlama makinaları ile ilaçlamada yerden ilaçlamaya göre,

- Yüksek çalışma hızı,
- Bitki ve arazi koşullarından bağımsızlık gibi **avantajlar** vardır.

Dezavantajlar ise;

- Bitkilerin tamamen ilaçla kaplanamaması,
- İlaç zerreciklerinin rüzgarla taşınması,
- Küçük alanlarda maliyetin yüksek olmasıdır.

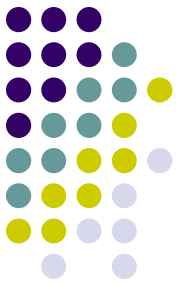
Elle çalıştırılan pülverizatör ve atomizörler, küçük alanlarda ve traktörün giremeyeceği yamaç, taşlık vb. alanlarda kullanılır. Bu makinalarda, dozaj elle ayarlandığından, uygulanan ilaç normu düzensizdir.

Traktörlü tarla pülverizatörlerinde kullanılan meme çeşidine göre; püskürtme açılan, çalışma basınçları, debileri ve atılan ilaç miktarlarına örnek değerler Çizelge 9.1'de verilmiştir.



Çizelge 9.1. Tarla pülverizatörlerinde kullanılan meme çeşidine göre; püskürtme açıları, çalışma basınçları, debileri ve atılan ilaç miktarları

Meme Çeşidi	Püskürtme açısı (°)	Çalışma basıncı (bar)	Debi (3 barda) (l/min)	6 km'h hızda atılan ilaç (l/da)
Yelpaze hüzmeli meme	Yüzey ilaçlamada 110-120	5	0,6-3,9	110-770
	Bant ilaçlamada 60-80			
	Yaprak altı ilaç 150			
Konik hüzmeli meme	65	20	0,4-4,3	75-860



Tarla pülverizatörlerinin işletilmesinde meme debisi, çalışma hızı, memeler arası uzaklık ve işletme basıncı etkilidir. Bir tarla pülverizatöründe memelerin debisi aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir:

$$q = v \cdot b \cdot Q / 60$$

Bu eşitlikte;

q : Memelerin toplam debisi (l/min),

v : Çalışma hızı (km/h),

Q : İlaç normu (l/da) dır.

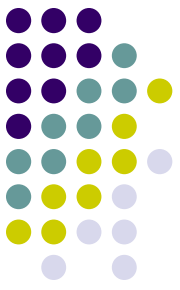
İş genişliği ise;

$$b = m \cdot n$$

Eşitliğiyle hesaplanabilir. Bu eşitlikte;

n : Meme sayısı (-)

m : İki meme arasındaki uzaklık (m) dir.



Örnek Problem: Traktöre asılı bir pülverizatörde 40'ar cm aralıkla 16 meme bulunmaktadır. İlaç normunun 30 l/da, gerçek çalışma hızının 5,4 km/h olduğu koşullarda memelerin dakikadaki ilaç debisi ne olur? Patinaj % 5 ise traktör hız ölçerinden okunan hız değeri ne kadardır?

$$b = m \cdot n$$

$$b = 0,4 \times 16 = 6,4 \text{ m}$$

$$q = \frac{v \cdot b \cdot Q}{60} = \frac{5,4 \times 6 \times 30}{60} = 17,28 \text{ l/min}$$

$$V_{\text{teo}} = (100/100 - P) \cdot V = (100/100 - 5) \cdot 5,4 = 5,7 \text{ km/h}$$