

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTA ÖĞRETİM PROJESİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ

**BİTKİ KORUMA MAKİNELERİNİN
BAKIMI
525MT0236**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	3
1. PÜLVERİZATÖRLER	3
1.1. Bitki Koruma İşlemlerinde Kullanılan Alet ve Makinelerin Çeşitleri	3
1.2. Pülverizatör Çeşitleri	4
1.3. Pülverizatörün Parçaları	8
1.4. Pülverizatörün Çalışma Sistemi	27
1.4. Pülverizatörlerin Bakımı	28
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	36
2. ATOMİZÖRLER	36
2.1. Atomizörlerin Çeşitleri	36
2.2. Atomizörlerin Parçaları	37
2.3. Atomizörlerin Çalışma Sistemi	44
2.4. Atomizörlerin Bakımı	45
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3	51
3. SİSLEME MAKİNELERİ	51
3.1. Sisleme Makinelerinin Çeşitleri	52
3.2. Sisleme Makinelerinin Parçaları	53
3.3. Sisleme Makinelerinin Çalışma Sistemi	55
3.4. Sisleme Makinelerinin Bakımı	56
UYGULAMA FAALİYETİ	58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	61
CEVAP ANAHTARLARI	62
KAYNAKÇA	64

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0236
ALAN	Tarım Teknolojileri
DAL/MESLEK	Tarım Alet ve Makineleri
MODÜLÜN ADI	Bitki Koruma Makinelerinin Bakımı
MODÜLÜN TANIMI	Bitki koruma makinelerinin çeşitleri, özellikleri, bakımları ile ilgili yeterliklerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Bitki koruma makinelerinin bakımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bitki koruma makinelerinin bakımı için gerekli araç gereç verildiğinde bakım kullanma kitaplarına uygun olarak düz bir zeminde bitki koruma makinelerinin periyodik bakımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Pülverizatörlerin bakımını yapabileceksiniz. 2. Atomizörlerin bakımını yapabileceksiniz. 3. Sisleme makinelerinin bakımını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Düz bir zemin, atölye Donanım: Traktör, pülverizatörler, sırt atomizörleri, sisleme makineleri, temizlik bezi, bakım için gerekli araç gereçler, makine yedek parçaları, makine yağı çeşitleri, gres pompası, makinelere ait bakım kullanma kitapları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Hastalık ve zararlılara karşı yapılan bitki koruma faaliyetleri, bitkisel üretim zincirinin önemli bir halkasıdır. Ziraî mücadele olarak da ifade ettiğimiz bu çalışmalar, tüm toplumu ve çevreyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Henüz tam bir alternatifin ortaya konulamaması nedeniyle kimyasal yolla yapılan bitki koruma, önemini büyük ölçüde devam ettirmektedir.

Kimyasal bitki koruma çalışmalarının en önemli kısmını da kimyasal ilaçlar ve bunların uygulanmasında kullanılan makineler oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde, geçtiğimiz 10-15 yılda bitki koruma, ilaçların etkinlik dereceleri ve uygulama dozlarındaki gelişmeler, çevre ve insan sağlığı konusundaki bilinçlenme, bu yöntemle yapılan uygulamalarda kullanılan makineler konusunda da önemli ilerlemelere yol açmıştır.

İlacın hedefe ulaştırılmasında kullanılan makinelerin çeşitleri, özellikleri, bakımları ve kullanma şartları ile ilgili bilgilerin yer aldığı bu modül ile insan ve çevre sağlığı açısından büyük önem arz eden bitki koruma makinelerini tanıyacak ve bu makinelerin bakımlarını uygulamalı olarak doğru bir şekilde yapabileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bakım kullanma kitaplarına uygun olarak pülverizatörlerin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bitki koruma işlemlerinin önemine dair bilgi edininiz.
- Tarım işletmeleri ya da tarım makineleri şirketlerine giderek pülverizatörlerin nasıl ve nerelerde kullanıldığını araştırınız.
- Pülverizatörler hakkında hem internet hem de tarım alet ve makineleri satış bayilerinden gerekli bilgileri öğreniniz.
- Mevcut işletmelere giderek pülverizatörlerin bakımlarının nasıl yapıldığını yerinde görüp inceleyiniz.
- Yaptığınız araştırmalardan elde ettiğiniz sonuçları sunum yaparak arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. PÜLVERİZATÖRLER

1.1. Bitki Koruma İşlemlerinde Kullanılan Alet ve Makinelerin Çeşitleri

Havadan ilaçlamada kullanılan uçak ve helikopterler ayrı tutulursa bitki koruma ilaçları, değişik bitki koruma makineleri ile bitki üzerine, toprak yüzeyine veya toprak içine iletilir.

İlacın veriliş şekline göre;

- Etkili madde, sıvı bir taşıyıcı içinde damlalar şeklinde bir basınç enerjisi yardımıyla taşınıyorsa bu tip bitki koruma makinelerine pülverizatör,
- Etkili madde, sıvı bir taşıyıcı içinde hava akımıyla ve daha küçük damlacıklar hâlinde hedefe taşınıyorsa bu tip bitki koruma makinelerine atomizör,
- Etkili madde, ısı enerjisinin etkisiyle sis hâline dönüştürülüyorsa bu tip bitki koruma makinelerine sisleyici,
- Etkili madde, katı parçacıkları şeklindeki toz materyale emdirilmiş olarak hedefe iletiliyorsa bu tip bitki koruma makinelerine tozlayıcı,

- Etkili madde, mikrogranüller içinde toprak yüzeyine dağıtılıyor ya da toprak içine gömülüyor ise bu makinelere mikrogranüle aplikatörü,
- Basınç altında iken sıvı hâlde bulunan etkili madde, toprak içine enjekte edilerek uygulanıyorsa bu tip bitki koruma makinelerine toprak enjektörü veya kimyasal toprak sterilizatörü,
- Etkili madde kapalı, bir tesis içinde veya uygun bir çadır altında gaz şeklinde hedefe iletiliyorsa bunlara fümigatuvar ve fümigasyon çadırı,
- Hava kanalındaki yüksek hızdaki havanın ilaçlı sıvı ile sürtünmesi sonucunda ortaya çıkan parçalama tekniği ile ilaç taşınıyorsa bu tip püskürtme sistemine pnömatik püskürtme sistemi denir.



Resim 1.1: Askılı tip pnömatik püskürtme sistemi

Tahrik ve kullanma durumlarına göre bitki koruma makineleri şunlardır:

- Motorlu bahçe ilaçlama makineleri
- Traktör üç nokta sistemine bağlanan ilaçlama makineleri
- Traktöre bindirilmiş ilaçlama makineleri
- Traktörle çekilen ilaçlama makineleri
- Kendi yürür ilaçlama makineleri

1.2. Pülverizatör Çeşitleri

Pülverizatörler, genel olarak depolarındaki ilaçlı sıvıyı üzerindeki değişik tip memeler yardımıyla istenilen büyüklükte zerrecikler hâline getirerek bitkiler üzerine püskürten bitki koruma makineleridir. Pülverizatörler, püskürtme işlemini yaparken sıvı ilacın devamlı aynı konsantrasyonda ve eşit basınç altında iletilmesini sağlamaktadır.

Pülverizatörlerin görevi, sıvı ilacı devamlı aynı konsantrasyonda ve eşit basınç altında ileterek bitki koruma işlemini mümkün kılmaktır. Pülverizatörlerde püskürtme sıvısı, depo içindeki bir karıştırıcı tarafından karıştırılır ve kuyruk milinden hareket alan bir pompa tarafından ilaçlama borularına; oradan da memelere (basınçla) gönderilerek tarlaya püskürtülür.

➤ **Motorlu bahçe pülverizatörü**

Bu gruba giren ilaçlama makineleri, daha çok küçük ve kapalı alanlarda, bahçe ilaçlamalarında kullanılmaktadır. Makinenin üzerinde elektrikli veya yakıtla çalışan bir termik motor bulunur. Küçük kapasiteli olanları sırtta taşınabildiği gibi biraz daha büyük olanları tekerlekli bir çatı üzerinde elle taşınabilmektedir.

Motorlu bahçe pülverizatörleri, küçük ilaçlama deposu hacmine (100-250 litre) sahip, kendine ait elektrikli veya termik bir motoru bulunan, bir araba üzerine bindirilmiş, genellikle bahçe işlemlerinde kullanılan pülverizatörlerdir.



Resim 1.2: Motorlu bahçe pülverizatörü

➤ **Askılı tip pülverizatörler**

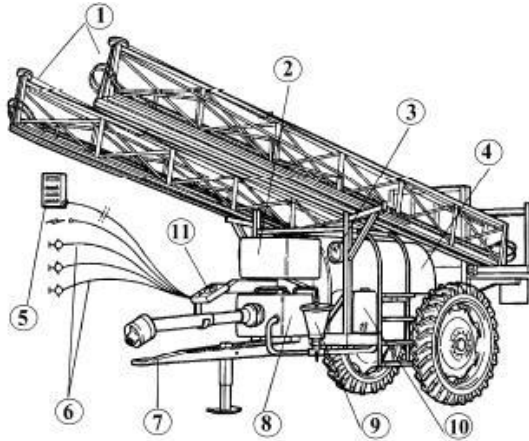
Bu tip ilaçlama makineleri, tek tip tarımsal üretim yapan işletmeler için uygundur. Bunların depo hacimleri 300-1500 litre; iş genişlikleri 9-24 m arasındadır. Yüksek depo kapasitesi, traktör dengesini bozabilir. Bu nedenle traktörde ön ağırlık kullanılır. Belirli koşullarda toprak sıkışmasına neden olduklarından geniş tabanlı özel lastikler kullanılmalıdır.



Resim 1.3: Askılı tip tarla pülverizatörü

➤ Çekilir tip pülverizatörler

Bu tip ilaçlama makineleri, büyük işletmeler için daha uygundur. Bunların depo hacimleri 800-3000 litre; iş genişlikleri 12-42 m arasındadır. Bu özellikleri ile kısa zamanda daha geniş alanları ilaçlayabilir. Çekili olmaları nedeniyle daha az traktör çeki gücü ister. Örneğin; 2000 litrelik bir çekilir pülverizatör, 50 kilovatlık (65-70 HP) bir traktörle çekilebilir. Askılı tiplere göre traktör arka aksında aşırı yüklemeye yapmaz. Traktöre bağlanıp sökülmesi kolaydır.



1. Katlanabilir bum
2. Yıkama deposu
3. Gösterge
4. Depo
5. Komuta kutusu
6. Elektrik ve hidrolik bağlantıları
7. Çeki oku
8. Pompa bölmesi
9. Katıştırıcı
10. El yıkama deposu
11. Manometre

Şekil 1.1: Çekilir tip pülverizatörün parçaları

Yukarıda sayılan avantajlarının yanı sıra dönme yarıçaplarının büyük oluşu nedeniyle dönüşlerde geniş alana ihtiyaç duyar. Ayrıca traktör sürücüsü ile makine arasındaki mesafe fazla olduğu için makine ayarının uzaktan komuta düzenleri ile yapılması gerekmektedir.

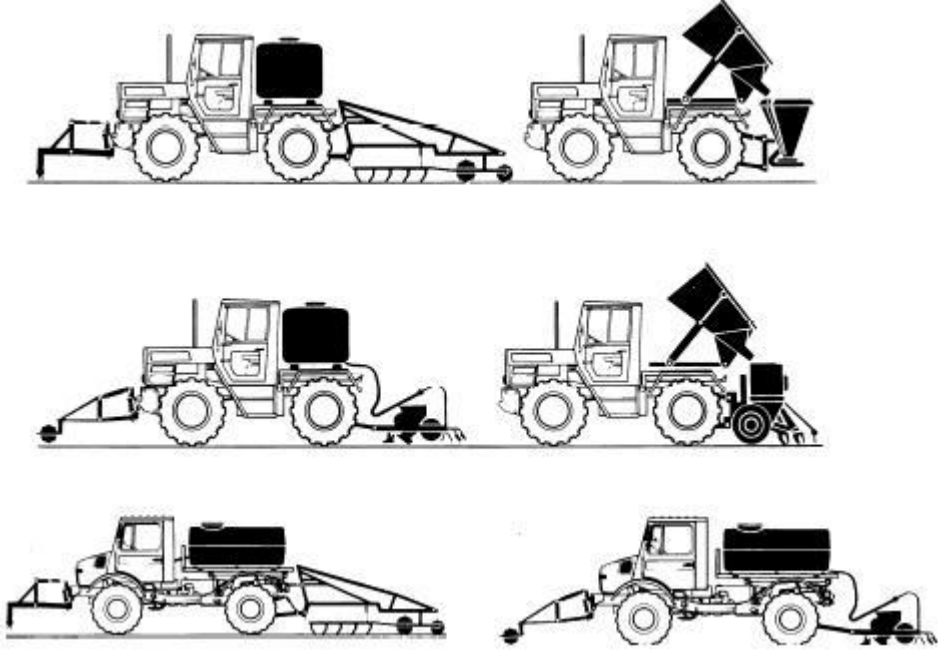


Resim 1.4: Çekilir tip traktörle kullanılan pülverizatör

➤ Bindirilmiş tip ilaçlama makineleri

Bu tip ilaçlama makineleri büyük işletmeler, tarım makineleri müteahhitleri ve makine birlikleri için uygundur. Özel amaçlı traktörlere yerleştirilerek kullanılır. Bunların depo

hacimleri 1000-3000 litredir, iş genişlikleri 12-36 m arasındadır. Özellikle ekim ve toprak ilaçlamasında bum tertibatı (tarla ilaçlama kolu) traktör önüne monte edilerek de kullanılabilir.



Şekil 1.2: Bindirilmiş tip ilaçlama makineleri













➤ **Kendi yürür pülverizatör**

Bu tip ilaçlama makineleri, sıraya ekilen yüksek boylu kültür bitkileri yetiştiriciliği yapan büyük işletmeler için uygundur. Bunların depo hacimleri 1500-4000 litredir; iş genişlikleri 12-42 m arasındadır.

Dört tekerlekten çekişli imal edilen makinelerin lastikleri de yüksektir. Böylece makinenin yerden yüksekliği 80 cm olmaktadır. Aksların yüklenmesi de yeknesak ve eşittir. Bu makinelerin iş verimleri yüksek ve hassastır, kullanımı konforludur. Makinenin kendi ağırlığı azdır ve toprak sıkışmasını azaltan düşük basınçlı lastikleri vardır. Bu durum, yaş topraklarda sıkışma zararlarını engeller.



Resim 1.5: Kendi yürür pülverizatör

Kendi Yürür Tip	Çekilir Tip
	
	
	
	
	
	

Şekil 1.3: Kendi yürür ve çekilir tip pülverizatörlerin karşılaştırılması

Ayrıca traktörle kullanılan pülverizatörler;

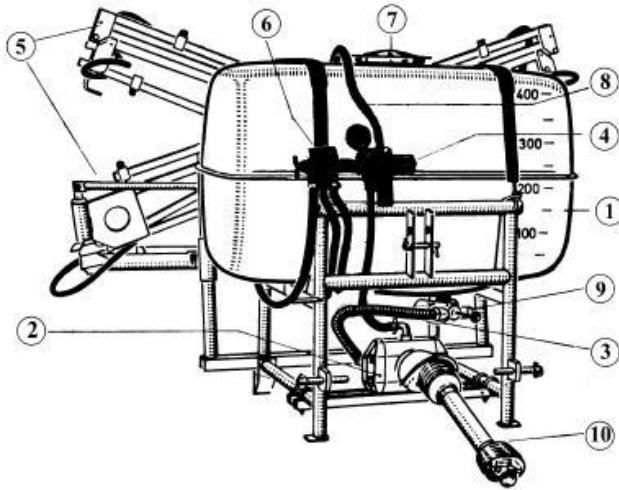
- Tarla pülverizatörleri,
- Bağ bahçe pülverizatörleri olmak üzere sınıflandırılabilir.

1.3. Pülverizatörün Parçaları

Pülverizatörlerin parçaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Motor
- İlaç deposu ve bağlantı çatısı

- Karıştırıcı
- Pompa
- Hava deposu
- Basınç regülatörü ve manometre
- Bağlantı boruları ve hortumlar
- Filtreler
- Vanalar
- Püskürtme tabancaları
- Memeler
- Dağıtıcılar
- Püskürtme çubuğu (bum)



1. Depo
2. Pompa
3. Filtre
4. Kullanma armatürü
5. Bum ve memeler
6. Yol verme muslukları
7. Depo doldurma ağzı ve süzgeç
8. Geri dönüş ve hidrolik karıştırıcı hortumu
9. Emme hortumu bağlantı ağzı
10. Mafsallı şaft

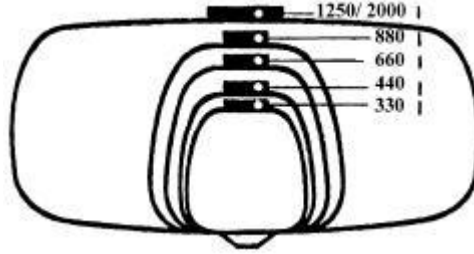
Şekil 1.4: Askılı tip tarla pülverizatörünün parçaları

➤ Motor

Motorlu bahçe pülverizatörlerinin güç kaynağı olarak elektrikli veya termik motorlar kullanılmaktadır. Elektrik motoru, elektriğin her yerde bulunmaması nedeniyle daha çok küçük aile bahçelerinde kullanılmaktadır. Termik motor olarak da genellikle iki zamanlı benzinli motorlar kullanılmaktadır.

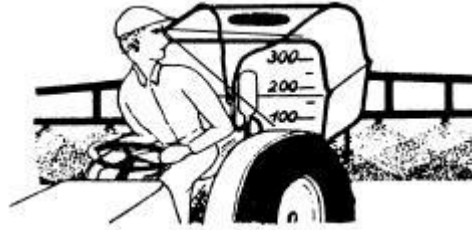
➤ İlaç deposu ve bağlantı çatısı

Pülverizatörlerde kullanılan depo, püskürtülecek sıvı ilacı içinde taşıyan organdır. Ağzı süzgeçli ve kapalıdır. Altında boşaltma vanası ve ilacı pompaya ileten emme ağzı bulunur. Günümüz pülverizatörlerinde depolar, ilaçların etkilerine karşı yarı şeffaf plastik (polietilen) veya cam elyafı ile güçlendirilmiş şeffaf plastikten (polyester) yapılmaktadır. Büyük hacimli depolar (1500 litre ve üzeri) ucuz olması sebebiyle polyesterden yapılır. Ancak plastiklere göre darbelere karşı daha az dayanıklı ve kırılabilir yapıdadır.



Şekil 1.5: Farklı hacimde depolar

Çalışma esnasında depodaki sıvı seviyesinin sürücü tarafından kolaylıkla gözlemlenmesi için depo üzerinde ve sürücü tarafında depo içindeki ilaçlı sıvı miktarını gösteren rakam ve işaret çizgileri bulunur.

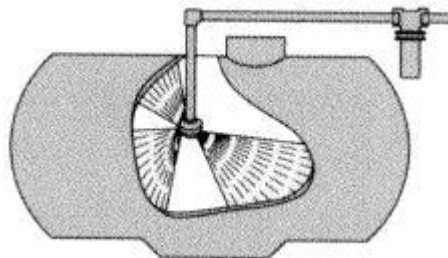


Şekil 1.6: Depo üzerindeki sıvı miktarının gözlemlenmesi

Depolar, normal hacminden % 10 fazla hacimde yapılır. Örneğin, 400 litre olarak belirtilen bir pülverizatör deposu en az 440 litre hacminde yapılmaktadır. Depoların iç ve dış yüzeyleri, ilaç kalıntılarının kolay temizlenebilmesi için pürüzsüz ve düzgün olmalıdır.

Ana depo yanında veya üzerinde kullanıcının gerektiğinde temizlik işlerinde kullanabileceği, 35-60 litre hacminde bir temiz su deposu bulunur.

Günümüz pülverizatörlerinde ilaçların güvenli, hızlı ve kolay bir şekilde hazırlanabilmesi için diz seviyesinde doldurmaya imkân veren 25-35 litre hacminde doldurma veya karıştırma depoları bulunur. Bu depoların içinde ayrıca ilaç kalıntılarını temizleyen ilave düzenler de bulunmaktadır. Bu düzenek içinde bulunan bir enjektör yardımıyla seviye çizgisine kadar konulan toz, sıvı veya granüle ilaçlar, venturi prensibi ile emilerek ana depoya gönderilir.



Şekil 1.7: Depo içinin temizlenmesi

İlaçlama sonunda depoların içindeki ilaç kalıntılarının temizlenmesi için bir yıkama memesi bulunur.

Depo üzerinde sıvının kolay doldurulmasını sağlayacak büyüklükte bir doldurma ağız kapağı ve yabancı materyallerin depo içine girmesini engelleyen bir süzgeç bulunmaktadır. Depo kapağı, kolay açılıp kapanabilmelidir. Bu nedenle kapaklar, vidalı değildir. Çember gibi sistemlerle gerdirilerek kapanır açılır yapıda imal edilir.



Resim 1.6: Bazı pülverizatör depoları

Büyük hacimli depolarda ilacın fazla çalkalanarak köpürmesi ve eğimli alanlarda çalışma sırasında yanıl dengenin korunması amacıyla dalgakıran şeklinde perdeler bulunmaktadır. Depoların şekli çoğunlukla silindirik veya oval yapıdadır. Depo hacimleri, pülverizatörlerin kullanım alanı ve tipine göre değişmektedir.

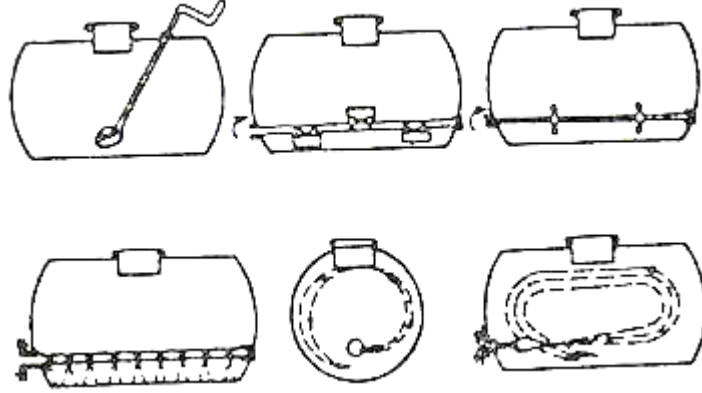
Askılı pülverizatör depoları, taşıma kolaylığı ve çalışma stabilitesi yönünden yandan dar, arkadan geniş yapılıdır. Böylece ağırlık merkezi, traktör arka aksına yaklaşır ve makine daha geniş hacimli yapılmış olur. Çok büyük hacimli depolar, çalışma esnasında çalkalanmadan kaynaklanacak dengesizliği önlemek amacıyla kıvrımlı veya bölmeli olabilir.

➤ **Karıştırıcı**

Karıştırıcılar, ilaç depolarında sıvı hâldeki ilaçları karıştırarak ilaç etkili maddenin konsantrasyonunun değişmemesini ve düzgün bir konsantrasyonla ilaçlama yapılmasını sağlamaktadır. Pülverizatörlerde kullanılan karıştırıcılar mekanik, hidrolik ve pnömatik tipte olmak üzere üç gruptur.

Mekanik karıştırıcılar, pompa ve meme verdilerine (belirli bir sürede pompa ve memelerden geçen su miktarı) bağlı kalmadan etkin bir karıştırma sağlamaktadır. Bunlar, pistonlu veya membranlı pompaya sahip, depo kapasitesi 800 litre üzerindeki pülverizatörlerde sıklıkla kullanılmaktadır.

Hidrolik karıştırıcılarda depo kapasitesi 600 litreden büyük olan pülverizatörlerde, ilaç deposunun dip kısmına yerleştirilen ve üzerinde delikler bulunan bir boru içine basınçla gönderilen sıvıyla karıştırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Depo kapasitesi 600 litreden küçük olan pülverizatörlerde ise pompanın bastığı sıvının bir kısmı, regülatörden geri dönüş hattıyla depoya geri gönderilir ve karıştırma sağlanır.



Şekil 1.8: Bazı karıştırıcı tipleri

➤ Pompa


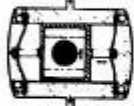


Pompaların görevi, gereken miktarda ilaçlı sıvıyı yeterli bir basınçla ve sabit bir akış hızıyla memelerden atmaktır.

Pülverizatörler üzerindeki pompanın görevi, traktör kuyruk mili veya diğer bir güç kaynağından aldığı mekanik enerjiyi, basınç enerjisine dönüştürerek sulandırılmış ilaca iletmektir. Motorlu bahçe pülverizatörleri üzerindeki pompa, elektrikli veya termik motordan aldığı mekanik enerjiyi, basınç enerjisine dönüştürerek sulandırılmış ilaca iletir. Sıvı, kazandığı bu basınç enerjisiyle boru hatlarında hareket etmekte, basınç enerjisinin memede kinetik enerjiye dönüşümü ile damlalar şeklinde parçalanmakta ve hedef yüzeye ulaşabilmektedir.

Pompanın bir diğer görevi ise geriye dönüşlü hidrolik karıştırıcılarda sıvının bir kısmını depoya geri göndererek ilaç konsantrasyonunun sabit tutulmasını sağlamaktır.

Pompalar, bitki korumada kullanılan ilaçlara dayanıklı (aşınma, korozyon, paslanma) ve farklı kullanım basınçlarına karşı yeterli debiyi sağlayacak nitelikte olmalıdır. Pülverizatörlerde kullanılacak pompa tipi seçilirken ilaçlama koşullarına uygun debi ve basıncı sağlamasına dikkat edilmelidir. Pompa karakteristikleri içinde yer alan debi ve basınç, pülverizasyonu doğrudan etkileyen iki önemli faktördür. Gereğinden daha az debi veya basınç sağlayan bir pompa ile yeterli etkinlikte bir ilaçlama yapılamaz. Gereğinden daha büyük kapasiteli bir pompa seçilmesi ise (daha pahalı olacağından) maliyeti yükseltecek ayrıca daha fazla güç tüketimine neden olacaktır.

Bitki koruma aletlerinde genellikle pistonlu, membranlı, pistonlu–membranlı ve döner silindirik tip pompalar kullanılmaktadır.

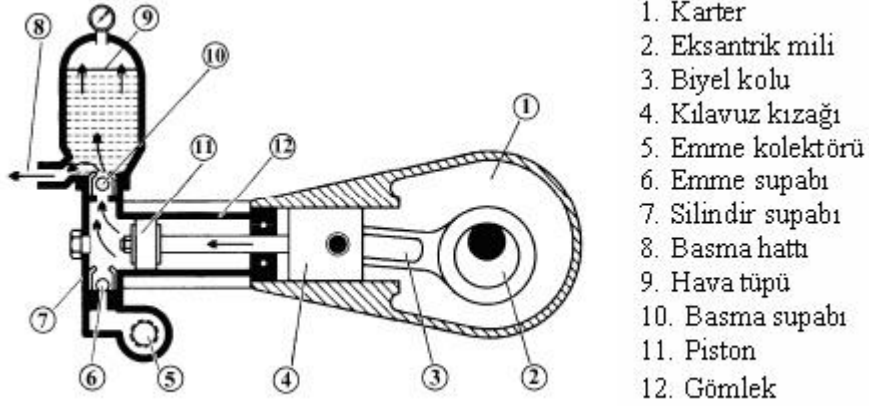
Sembolu	Tipi	Basınç İmkanı (Bar)	Max. Emme Yüksekliği (m)	Özelliği
	Pistonlu Pompa	1,5 - 60	7 ye kadar	Basınç denkleyci deposuna ihtiyaç vardır. Kumlu sulara ve kuru çalışmaya karşı hassastır.
	Membranlı Pompa	10 - 20	5 ye kadar	Basınç denkleyci deposuna ihtiyaç vardır. Normal kirlilikteki sulara karşı hassas değildir.
	Pistonlu Membranlı Pompa	10 - 20	5 ye kadar	Özellikleri membranlı pompalarunki gibidir. Membran piston tarafından hareket ettirilir.
	Döner Silindirik Pompa	1 - 2	15 ye kadar	Kirli sulara karşı hassastır. Diğerlerine göre aşınmaya karşı daha hassastır.

Şekil 1.9: Pompa tipleri

- **Pistonlu pompalar**

Pistonlu pompalar, tek etkili ya da çift etkili olabilir. Tek etkili bir pompa pistonun bir yüzünü kullanırken çift etkili her iki yüzünü de kullanır. Pistonlu pompalar büyüklüklerine göre sınavari veya karşılıklı olmak üzere 2-6 pistonlu olur.

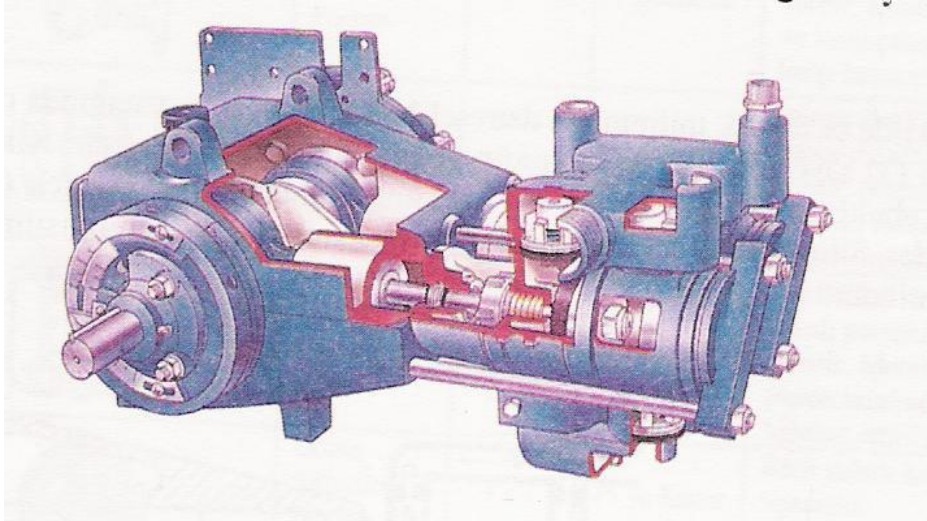
Pompa gövdesi döküm ya da alüminyum alaşım, yağ banyolu bir kartere sahiptir. Gömlekler paslanmaz çelikten, emaye ya da seramik kaplı çelikten olabilir. Bunlar paslanma ve aşınmaya karşı korunma sağlar.



Şekil 1.10: Klasik tip pistonlu pompanın parçaları

Şekilde eksantrik milinin (2) dairesel hareketi, kılavuz yatağında (4) eklemlı biyel kolu (3) sayesinde alternatif (git gel) hareketine dönüşür. Kılavuz kızağına bir çubukla bağı olan piston (11) sökölüp takılabilir bir gömlek (12) içinde hareket eder. Silindir emme (6) ve basma (10) supaplarını taşıyan bir silindir kapağı (7) ile örtölüdür.

Piston, bir cıvatayla sıkılmış iki parça arasında yer alan su geçirmez bir contadan (sentetik ya da deri) oluşur. Sızdırmazlık, contanın radyal genişlemesini sağılayan cıvatanın düzenli kontrolü ile sağılanır. Emme basma supapları bir gövde ya da kılavuzda yer alan biyellerden oluşur. Supaplar çalışmazken yay basıncı altında durur. Supap mekanizması paslanmaz çelik ya da plastikten yapılır.

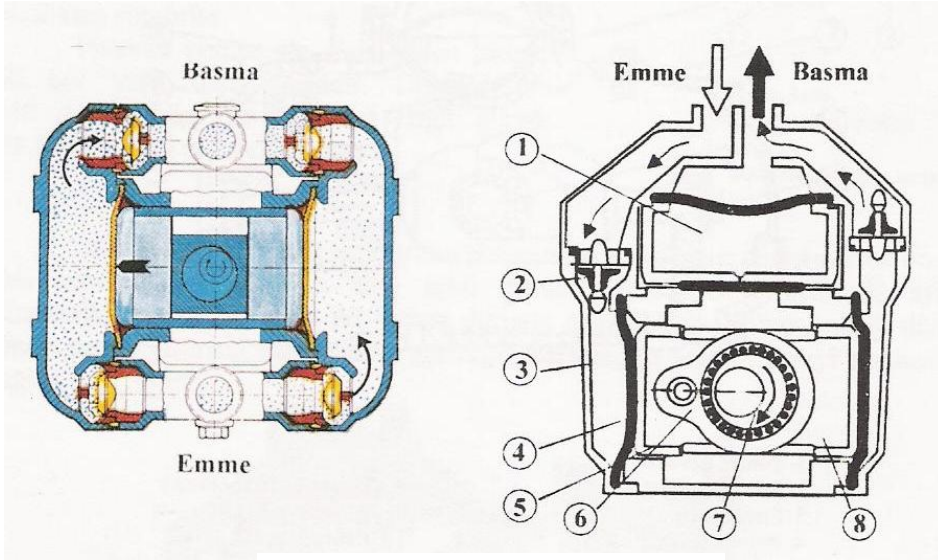


Resim 1.7: Bir pistonlu pompa

Pistonlu pompa ile elde edilen basınç, 40 bar veya daha fazladır. Debileri ise 540 devir/dakikada strokuna bağı olarak 20-350 litre/dakika arasında değışir.

- **Membranlı-pistonlu pompalar**

Bu pompalar, emme basma, pistonun gidip gelme hareketinin etkisi altında membranın esnemesiyle elde edilir. Pistonun belirli stroktaki gidip gelme hareketine bağlı olarak membran supaplar arasından ilaçlı sıvının emilmesini ve basılmasını sağlar. Aşağıda böyle bir pompanın parçaları görülmektedir.



- | | |
|--------------------|----------------|
| 1. Hava yastığı | 5. Piston |
| 2. Emme supabı | 6. Piston kolu |
| 3. Silindir kapağı | 7. Eksantrik |
| 4. Membran | 8. Yağ deposu |

Şekil 1.11: Membranlı-pistonlu pompanın parçaları

Klasik pistonlu pompalara göre bu pompalar, düşük bir strok ve daha büyük bir çapa (50-100 mm) sahiptir. İstenilen debiye bağlı olarak bir pompa üzerinde yer alan öge (membran-piston) sayısı 2-6 arasında değişmektedir. Çift ögeli pompalarda membran ve pistonları, 180° de karşılıklı olarak yerleştirilmiştir. Çift ögeden fazla olanlar, yıldız şeklindedir. Ögelerin yerleştirilişi; üç ögelilerde 120°, dört ögelilerde 90°, beşlilerde 72° ve altılılarda ise 60° açıdır.

Membranlı-pistonlu pompalar, ilaçlı sıvı ile pompanın temas yüzeyini azaltır. Pistonla silindir yüzeyi arasındaki aşınmayı önemli ölçüde azaltır. İlaçlı sıvının geçtiği kanallar ile tahrik mekanizması arasında tümüyle bir su geçirmez ortam sağlar.

Bu pompalar, en yüksek 20-40 bar basınç sağlar. Pompanın 540 devir/dakikalık dönüşünde sağlanan debi; her bir membran-piston ögesi başına 10-45 litre/dakika arasında iki öge için 20-90 litre/dakika, üç öge için 30-135 litre/dakika, altı öge için 270 litre/dakikaya kadar çıkar. Hareketli parçaların yağlanması, pompa karterinde bulunan yağ ile sağlanır.

Diyafram adı da verilen membranlar, kauçuk ya da sentetik esnek disklerdir. Değişik kalınlıklarda ve değişik çaplarda olabilir. Membran çevresi, pompa gövdesi ile her bir ögenin başlığı arasında yer alır. Pompa modellerine göre membran, piston başına merkezde civatasomun ve bir çanak sistemiyle bağlanabildiği gibi pistonla mekanik bağlantısı olmadan piston önünde de yer alabilir. Membranın yüzeyi gergin değildir. Membran, çalışma sırasında genişlemesini sınırlamak, emme ve basma sırasında oluşacak malzeme yoğunluğunu azaltmak için esnek bir çanak şeklinde yapılmıştır.

Pistonlar ve silindir, imalata göre değişik şekillerde olur. Her piston, bir silindir içinde hareket eder ve bir biyelle tahrik edilir. Biyelleri ise merkezî bir eksantrik harekete geçirir. Yıldız pompalarda pistonların şekilleri membranla olan bağlantısına bağlı olarak değişir. Her bir piston, bir biyelle (piston kolu) merkezî eksantriğe bağlı olarak bir silindir içinde hareket eder. Bütün pompalarda pistonların su geçirmezlik rolleri yoktur. Dolayısıyla pistonun silindir içindeki hareketi, yalnızca kılavuzluk yapmaktadır. Pistonlar, çelik veya hafif alaşımlardan yapılır.

Silindir kapakları, pompa gövdelerine çoğunlukla saplamarla bağlanmıştır. Her kapak bir emme ve basma supabı içerir. Kapakların dış yüzeyleri kırımlarla kuvvetlendirilmiştir. Silindir kapakları sentetik maddelerden, plastikten veya alüminyum alaşımından imal edilir.

Emme ve basma supapları genellikle bir gövde veya kafes biçiminde bir kılavuz içinde yer alan dairesel parçalardır. Supabın çalışmadığı anlarda yatağa karşı konulan bir yay, supabı kapalı tutar. Çoğu kez, emme basma supapları birbirinin aynıdır. İşlevleri sadece konumlarına göre değişir. Supap mekanizması, paslanmaz çelik veya plastikten yapılabilir.

- **Membranlı pompalar**

Membranlı pompalarda ilaçlı sıvının emilip basılması, kimyasal maddelere ve aşınmaya dayanıklı bir diyafram (membran) ile sağlanır. Bu pompalar en yüksek 10-20 bar basınç sağlar.

- **Santrifüj pompalar**

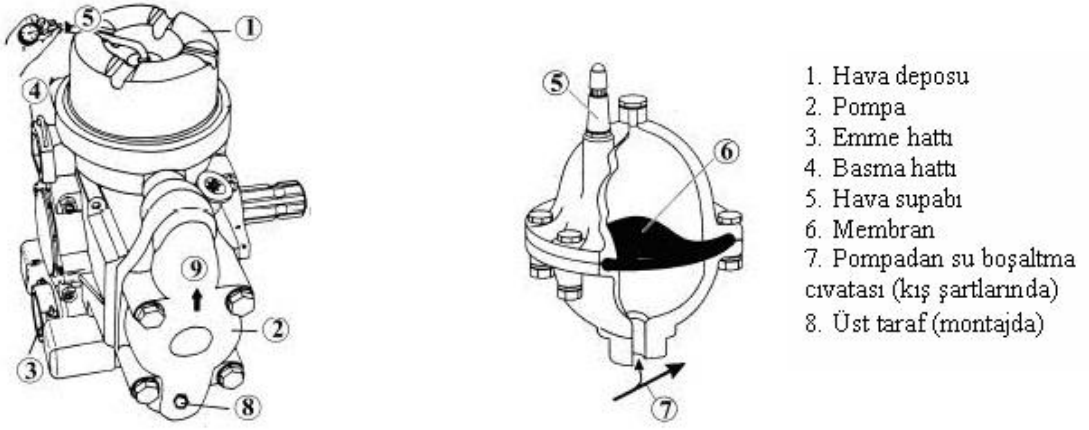
Sulama pompalarıyla aynı özelliktedir. Sadece ilaçlı sıvı ve sıvı gübrelerin aşındırma ve paslandırma etkisine karşı koymak için yapıldıkları malzeme farklıdır. Gövdeleri dökme ya da işlenmiş alüminyum alaşımlıdır. Pompanın tahrik hızı oldukça yüksektir (1000-3000 devir/dakika). Türbin adı da verilen kantlı bir çark, salyangoz biçimindeki pompa gövdesi içinde yer alır. Pompanın emiş ağzı aksenal, basma ağzı ise teğetseldir. İki türbinli santrifüj pompalar da vardır. Burada türbinlerden biri püskürtme devresini, diğeri ise doldurma ve karıştırma devrelerini besler.

Uygulamada santrifüj pompalar 7-8 barla sınırlı maksimum basınç altında çok yüksek debi sağlar (Örneğin; 300-1200 litre/dakika).

Doldurma ve püskürtme santrifüj pompaları, kuyruk mili ve vites kutusu aracılığıyla çalışır, çok az bakım ister, debileri yüksektir ve basınçları düşüktür. İmalat maliyetleri pistonlu pompalara göre daha azdır. Supap ve benzeri parçaları bulunmaz, aşınmaları minimumdur.

➤ **Hava deposu (Hava tüpü)**

Pülverizatörlerde alternatif hareketli pompalar kullanıldığında ilaç yalnızca pistonun basma zamanında gönderildiği için pistonun emme zamanında pülverizasyonda kesintiler oluşmaktadır. Bu nedenden pülverizasyon sistemindeki sıvı akışını ve basıncının devamlılığını sağlayabilmek için pompa üzerine bir hava deposu yerleştirilmiştir.



Şekil 1.12: Hava deposunun parçaları



Resim 1.8: Hava deposu

Pülverizatörlerle ilaçlamaya başlamadan önce mutlaka hava deposuna (hava doldurma supabından) gerekli olan hava basılmalıdır. Basılacak havanın miktarı aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi olmalıdır.

Manometrede ayarlanan çalışma basıncı (bar)	Hava tüpü basıncı (bar)
0-5	1,5
5-10	3
10-15	5
15-20	6
20-30	7
30 ve üzeri	8

Çizelge 1.1: Basılacak hava miktarı

Hava deposuna hava basılmadan önce üzerindeki etiket dikkatle okunmalıdır. Hava basıldıktan sonra bir hava kontrol saati ile kontrol edilmelidir.

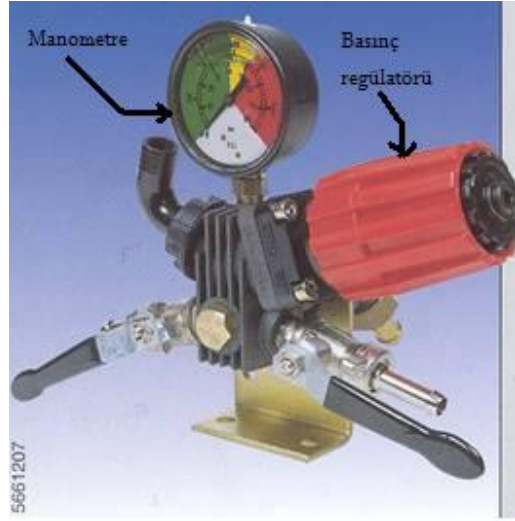
➤ **Basınç regülatörü (basınç ayarlama düzeni) ve manometre**

Regülatör, pülverizatörlerde çalışma basıncının sabit tutulabilmesini sağlayan parçadır. Belirli bir meme türü için püskürtülen debi, doğrudan basınca bağlıdır. Pülverizatörler, değişik ayar durumları için ilerleme hızı ile istenilen hacim/hektara göre debi ve basınç ayarlamayı sağlayan sisteme sahiptir. Pülverizatörlerde basıncı ayarlamayı sağlayan en uygun sistem, sabit basınçlı ayar sistemleridir.

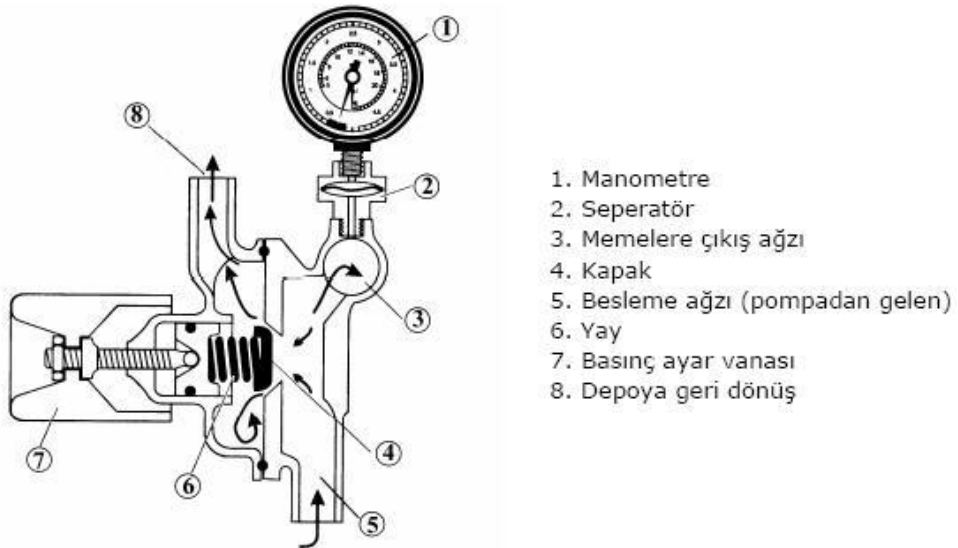
Basınç ayarlayıcıların çalışma prensipleri çok basittir. Çalışmadan önce geri dönüş devresi basınç ayarlayıcının kapağı ile kapanmış durumdadır. Elle döndürülebilen bir vanadan hareketle conta/somun sistemiyle gerginliği ayarlanan bir yay, basınç ayarlayıcı yatağına oturtulmuştur. Kapak birbirine karşıt iki gücün etkisinde (bir yönden yayın mekanik baskı kuvveti ve diğer yönden kapak yüzeyinde karışımın basıncından kaynaklanan hidrolik kuvvet) kalır. Burada hidrolik kuvvet, yayın etkisinden fazla olduğu için kapak açılır ve yeni bir denge sağlanıncaya kadar yay baskı yapar. Pülverizatör püskürtme devresi açıldığında pompa debisi, memelerin kalibreli ağızları ile hemen frenlenir ve basınç ayarlayıcının açılmasına kadar basınç artışı ortaya çıkar. Ayarlayıcı, debideki fazlalığın depoya geri dönmesini sağlar.

Pülverizasyon sırasında sistemdeki basıncı kontrol edebilmek için çalışma basınçlarını gösteren çeşitli manometreler kullanılmaktadır. Manometrelerin düzgün olmayan arazilerde çalışırken pülverizasyon sırasındaki basınç dalgalanmasından kaynaklanan titreşimlerden etkilenmemeleri için manometre göstergelerinin içi, sıvı gliserinle doldurulmaktadır. Gliserin, aynı zamanda manometrenin ölçme mekanizmasını aşınmaya, korozyona ve yoğunlaşmaya karşı da korumaktadır.

Tarla ilaçlamalarında düşük basınçlı (0-5 bar); bahçe ilaçlamalarında 20-40 barlık manometreler kullanılmaktadır. Manometreler, pülverizatörlerde en çok arızalanan kısımlardır. Sistemdeki basıncı doğru göstermeleri için belirli çalışma sürelerinde test edilmeleri gerekir.



Resim 1.9: Basınç regülatörü ve manometre



1. Manometre
2. Seperatör
3. Memelere çıkış ağızı
4. Kapak
5. Besleme ağızı (pompadan gelen)
6. Yay
7. Basınç ayar vanası
8. Depoya geri dönüş

Şekil 1.13: Basınç regülatörü ve manometrenin parçaları

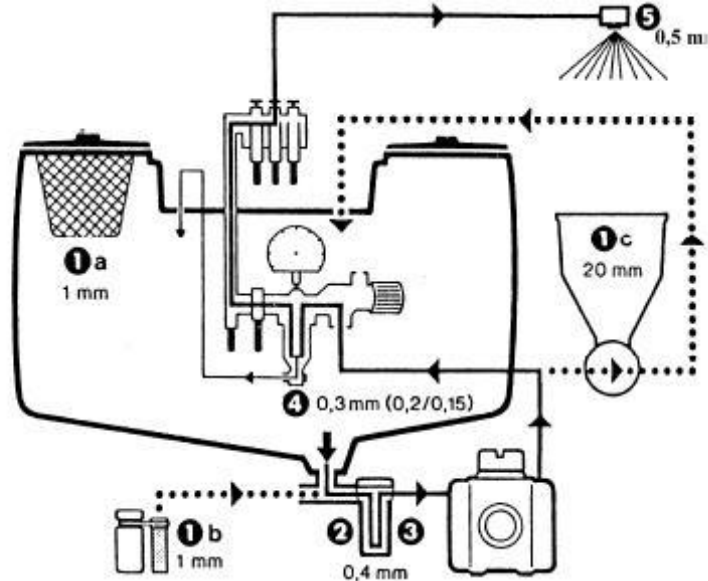
➤ Bağlantı boruları ve hortumlar

Pülverizatörlerde depodaki sıvı ilacın püskürtme sistemine iletilmesi için farklı çap ve uzunlukta, düz hortum ve borular kullanılmaktadır. Bunlar, püskürtme sistemindeki aşırı basınçlara dayanabilecek yapıda ve güneş ışığına, yağ ve aşındırıcı özellikteki ilaçlara karşı dayanıklı olmalıdır. Sıvı basıncı, pülverizatör üzerindeki farklı noktalarda değişiklik göstermektedir. Bu yüzden hortumların seçiminde hortum tasarımına, malzemesine ve ölçüsüne dikkat edilmelidir.

Sıvılar, hortum içinde iletilirken bir miktar (sıvı ve hortum iç yüzeyi arasındaki sürtünmeden kaynaklanan) basınç düşmesi olacaktır. Bağlantı sayısının azaltılması, hortumların olabildiğince kısa ve düzgün olması, püskürtme hattındaki basınç düşmesini minimuma indirir.

➤ Filtreler

Filtreler, sıvı ilaç içindeki çözünmemiş katı parçacıkları, kum, toprak ve diğer yabancı maddeleri ayırarak pompayı aşınmaya karşı, memeleri ise hem aşınmaya hem de tıkanmaya karşı korumaktadır. Bu nedenle pülverizatörlerde depo ağzından memelere kadar kademeli olarak farklı delik çaplarında filtreler yerleştirilmektedir. Diğer filtrelerle göre daha büyük delikli olan depo ağız filtreleri, kaba materyalleri süzmek için depo ağzına yerleştirilir. Pompa ve memeleri sıvı ilaç içindeki küçük yabancı materyallerden koruyan emme filtreleri, genellikle deponun altına yakın yerleştirilir ve emme hortumunun sonuna bağlanır. Memelerde tıkanmayı ve aşınmayı önleyen meme süzgeçleri ise meme uçlarının hemen önüne yerleştirilir.



Şekil 8

- | | |
|-----------|--|
| 1 a + 1 b | : Kaba filtre 1 mm |
| 1 c | : Doldurma-Enjektör eleği 20 mm |
| 2 / 3 | : Emme filtreleri 0,4 mm |
| 4 | : Basma filtreleri 0,3 mm (Alternatif 0,2/0,15 mm) |
| 5 | : Meme filtreleri 0,5 mm |

Şekil 1.14: Pülverizatördeki filtrelerin yerleri ve özellikleri

Tarla pülverizatörlerin kullanılan filtre tipleri şunlardır:

- Depo ağız filtreleri, büyük delik çaplı olup kaba materyali süzmek için depo ağzına yerleştirilir.

- Kendi kendini temizleyen filtreler: Sistemin tıkanmaması için gereklidir. 50-80-100 deliktir.
- Pülverizatörlerin değişik yerlerine yerleştirilebilen filtreler: Tıkanmaları engeller.
- Yelpaze memeler için çeşitli filtreler: Memelerin tıkanmasını önler.

➤ **Vanalar (Akış kontrol valfleri)**

Motorlu bahçe pülverizatörlerinde tek tabanca ile ilaçlama yapabilmek için pompadan çıkışta hortum bağlantıları üzerine vanalar konulmaktadır. Böylece bir tabancanın vanası kapatılarak tek tabanca ile ilaçlama yapılabilmektedir.

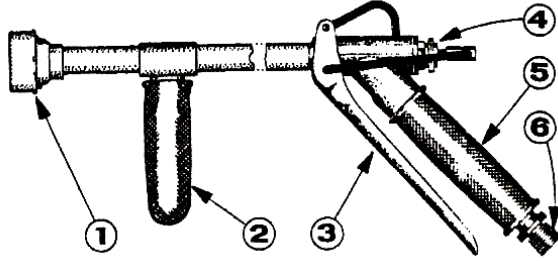
➤ **Püskürtme tabancaları**

Püskürtme tabancaları, sıvı ilacın hedef yüzeylere püskürtülmesini sağlayan memenin bağlı bulunduğu borulardır. Bahçe pülverizatörlerinde ilaçlama tabancaları genellikle pirinç ve alüminyum malzemeden yapılır. İlaçlama tabancaları ile tabanca kolundan 360° lik bir döndürme ile kapalı ve tam açık pozisyonlar ve bunlar arasında kademesiz ayar mümkündür. Kol çevrildiğinde memedeki girdap odası büyüyüp küçülerek dar ve geniş hüzmeler elde edilir.

Tabancalar üzerindeki meme, yüksek basınca dayanıklı olduğundan değişik plakot çaplarına (meme diskleri) bağlı olarak 10-15 m mesafeyi ilaçlamak mümkündür. Pülverizatördeki pompanın özelliğine göre iki tabanca ile de ilaçlama yapılabilmektedir. Tabancalar 50-60 bar basınca kadar dayanıklıdır. Bu basınç bahçe ilaçlamaları için fazlasıyla yeterlidir.



Resim 1.10: Püskürtme tabancaları



1. Meme
2. Tutma sapı
3. Kumanda kolu
4. Ayarlanabilir vida
5. Tutamak
6. Hortum bağlantısı

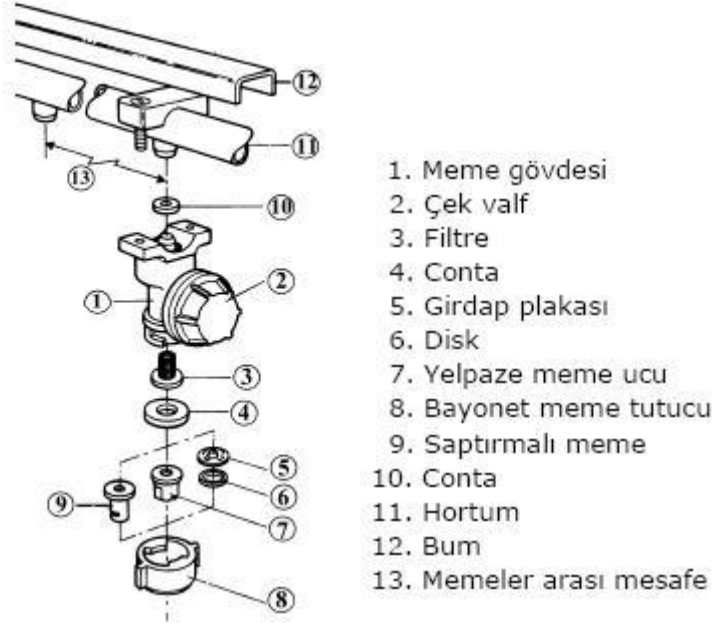
Sıvı hâldeki bitki koruma ilaçlarını geniş tarım alanlarına dağıtabilmenin yolu, ilacı küçük damlacıklar hâlinde parçalayarak belli bir hızda hedefe doğru yönlendirmektir. Pülverizatörlerde ilacın parçalanmasını ve hedefe ulaşmasını sağlayan parça, memelerdir. Bir pülverizatörün yapısı göz önüne alındığında genel olarak hepsinin üç ortak özelliğinden söz edilebilir: Bunlar depo, pompa ve pompanın hareketlendirdiği ilaçlı sıvının çıkış ağızları yani memelerdir.

Pülverizatörlerde çok değişik tipte memeler kullanılabilir. Çünkü her ilaç uygulamasını aynı meme tipi ile yapmak uygun değildir. Eğer ilaç uygulamasının gerektirdiği özellikte bir meme tipi seçilmezse ilaç uygulamasından beklenen biyolojik etkinlik sağlanamaz.

Memeler, pülverizatörlerin en önemli parçaları arasında yer alır. İyi kalitede ve doğruluk derecesi yüksek memeler, ilaçlama işinin başarısı için hayati önem taşır. Meme çıkışında parçalanmış ilaçlı sıvı damlacıklarının dağılması, esas olarak doğal hava akımı ile sağlanmakta ise de günümüzde kullanılan pülverizatörlerin bir kısmında damlacıkların istenilen hedefe ulaşmasında bir üreticinin sağladığı hava akımı da kullanılmaktadır. Memeler, çok değişik şekillerde sınıflandırılabilir. Yaygın olarak yapılan sınıflandırmada ilaçlı sıvının damlacıklara dönüştürülmesinde kullanılan enerji esas alınır. Buna göre memeler;

- Hidrolik basınçla çalışan,
- Hava akımıyla çalışan,
- Santrifüj,
- Termal,
- Elektrostatik ve elektrodinamik enerji ile çalışanlar olarak sınıflandırılabilir.

Uygulamada, hidrolik basınç enerjisi ile çalışan memeler çokça kullanılmaktadır.



Şekil 1.16: Hidrolik basınçlı memelerin parçaları

Hidrolik basınçla çalışan memeler esas olarak gövde (1), meme ucu (7) ve meme tutucu-meme başlığından (8) oluşur. Farklı tip meme gövdeleri ya erkek ya da dişi pasoludur. Buma bir tutamak veya hortumla (11) bağlantılı olabileceği gibi doğrudan vidalanabilen yapıda da olabilir.

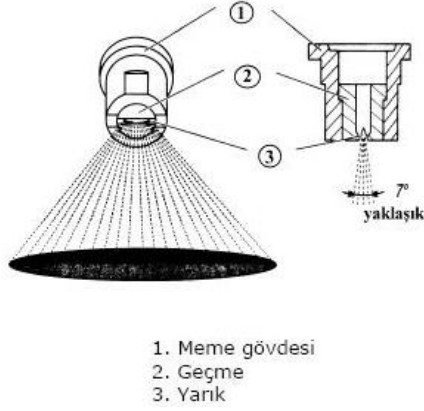
Meme ucu (meme), gövdeye şekilde görüldüğü gibi “bayonet” bir meme tutucusu ile tespit edilebilir. Bazı memelerin meme gövdesi ve tutucusu, sıkıyı kolaylaştırmak ve kaçaqları azaltmak için sekiz köseli, yüzeyi pütürlü ya da kanatlı olarak yapılır. Meme tutucu el ile sıkılmalı ve conta (4) kullanıldığı durumlarda contaya zarar vermemek için özel bir dikkat gösterilmelidir.

Kullanma esnasında toz ve çeşitli yabancı maddeler nedeniyle memelerin tıkanmasının önüne geçmek için uygun bir filtre (3) şarttır. Genel olarak yelpaze memelerde, memedeki yarık ne kadar küçükse filtrelerin örgüsü de o kadar ince olmalıdır. Filtre, damlatmayı önleyen küçük bir “yaylı-bilyalı” supaba sahip olabilir. Bu tipte bir supap, korozyondan etkilenebilir. Meme tutucu ve meme ucu çıkarılır çıkarılmaz düşebilir ve bu da operatörün ilaçlı sıvı ile temas etmesine neden olabilir.

Ülkemizde en yaygın kullanılan meme tipleri; yelpaze hüzmeli ve konik hüzmeli meme tipleridir. Saptırmalı (deflektör) memeler ve özel amaçlı memeler de kullanılmaktadır. Yelpaze hüzmeli ve konik hüzmeli meme tipinde oluşan ilaç dağılımı birbirinden farklıdır. Bunun sonucunda verdikleri ilaç damla dağılımı ve ilacın ortaya çıkan etkisi de farklı olmaktadır.

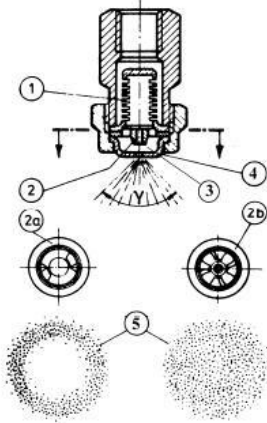
Yelpaze hüzmeli memelerin püskürtme hüzmelerinin kesitleri eliptiktir. Daha çok yabancı otların ilaçlanmasında kullanılmakla birlikte fungusit ve insektisitlerin verilmesinde

de kullanılır. Duruma göre ayrı ayrı parçalar şeklinde ya da cıvataya geçme şeklinde olabilir. Belirli bir debi için bu memelerin klasik memelere göre ağızları küçüktür, dolayısıyla tıkanmaya karşı duyarlıdır. Bu memelerin çalışma basınçları 1,5-5 bar arasındadır. Genel olarak 1 bar'dan düşük basınçlarda meme açısı püskürtme açısından düşüktür. Hüzmenin sahip olduğu örtünün çevresinden kopan damlalar iridir ve dağılımları düzensizdir.



Resim 1.11: Yelpeze hüzmeli meme tipi

Konik hüzmeli memeler, girdaplı memeler olarak da isimlendirilir. Bu memelerde, girdap plakası memenin en önemli kısmını oluşturur. Plakanın geometrik yapısı ve boyutları püskürtmenin şeklini belirler. Aynı memede girdap plakası (2) değiştirilmek suretiyle içi boş ve içi dolu (5) hüzmeler elde edilebilmektedir. Girdap plakasında teğetsel yarıklardan oluşan helisler, sıvıyı girdap odasına gelmeden önce rotasyona sokar ve basınç enerjisini kinetik enerjiye dönüştürür.



1. Filtre
2. Girdap plakası
- 2a. İçi boş konik hüzme veren girdap plakası
- 2b. İçi dolu konik hüzme veren girdap plakası
3. Girdap odası
4. Meme plakası
5. Hüzme şekilleri

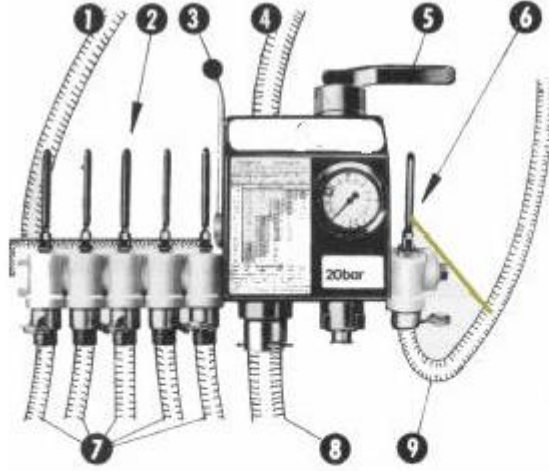


Resim 1.12: Konik hüzmeli meme tipi

➤ Dağıtıcılar (Armatürler)

Dağıtma ve basınç ayarlama üniteleri, pülverizatörlerde karışımın dolaşımını ve basıncını denetleyen kısımlardır. Bu işlevler elle, elektromıknatısla ya da elektrik motoruyla çalıştırılan vanalar tarafından sağlanır. Armatürlerin parçaları genellikle modüler olarak

tasarlanır ve çoğunlukla gövdeleri, kalıplı sentetik malzemeden yapılır. Kimyasal maddelere ve güneş ışınlarına karşı dayanıklıdır.



1. Geri dönüş hortumu (eşit basınçta)
2. Püskürtme çubuğundaki memeleri çalıştıran kollar
3. Merkezî çalıştırma kolu
4. Geri dönüş hortumu (yüksek basınçta)
5. Püskürtme basınç ayar kolu
6. Karıştırıcıyı çalıştıran kol
7. Memelere giden hortumlar
8. Pompadan gelen (basınçlı)
9. Hidrolik karıştırıcı hortumu

Şekil 1.17: Elle kumanda edilen armatürün parçaları

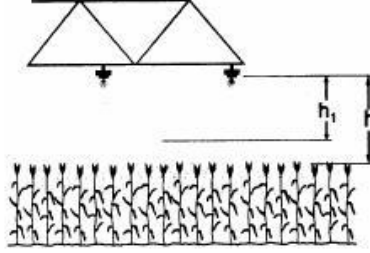
Dağıtıcı ünite parçalarının tamamı genellikle bir basınç ayarlayıcısı (5) ya da depoya geri dönüş (4) kısımlarıyla birliktedir. Dağıtıcılar, sürücü kabininden elle kumanda edilebilmeleri amacıyla genellikle pülverizatörlerin ön kısmına yerleştirilmiştir. Herhangi bir kaçak durumunda sürücüyü ilaç bulaşmasından korumak için dağıtıcı kumanda organları muhafazalı yapılmıştır. Elektrikli kumanda durumunda, püskürtme devrelerinin uzunluğunu kısaltmak ve basitleştirmek için elektro ya da motorlu vanalar pülverizatörlerin arka kısmında toplanmıştır.

➤ **Püskürtme çubuğu (Bum)**

Püskürtme çubuğunun görevi, memeleri taşımak ve memelerden çıkan ilaçlı sıvının tekdüze dağıtılmasını sağlamaktır. Bum üzerinde memelerin yere olan mesafeleri, çelik bir halat yardımıyla mekanik ya da hidrolik olarak kaldırılarak ayarlanabilir.

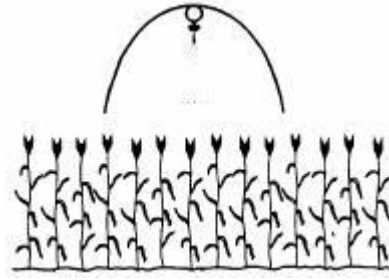
Bumların iş genişlikleri, 9-36 m arasında değişir. Gerek taşıma kolaylığı gerekse küçük parsel ilaçlamalarında tarla kenarlarının da ilaçlanabilmesi için 3-4 m'de bir mekanik ya da hidrolik olarak açılıp katlanabilir durumda yapılır.

Günümüz pülverizatörlerinde çeşitli bumlar kullanılmaktadır. Klasik bum, en yaygın olanıdır. Yerden yüksekliği mekanik ayarlanabildiği gibi elektronik olarak da ayarlanabilir. Kullanılan meme ve kültür bitkisine göre bum yüksekliği h_1 (min.) - h (max.) sınırları arasında seçilir.



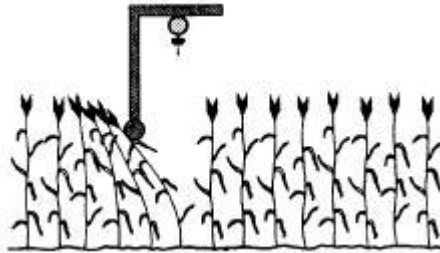
Şekil 1.18: Klasik bum

Şemsiyeli bum, rüzgâr korumalı bir bum çeşididir. Rüzgârın sürüklenme etkisini azaltır.



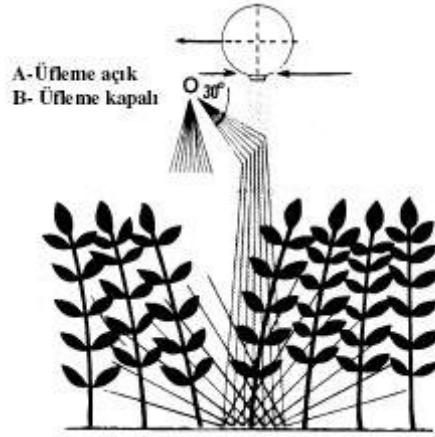
Şekil 1.19: Şemsiyeli bum

Mekanik açıcılı bum (crop-tiller), bu bumla mekanik bir çubuğun bitkiyi özellikle yüksek boylu hububatı aralaması ve ilaçlı sıvının bitkinin daha içine gitmesi ile yoğun etki sağlanır. Damlaların sürüklenme etkisi klasik buma göre % 20 daha iyidir. Ancak daha fazla çeki gücü ister.



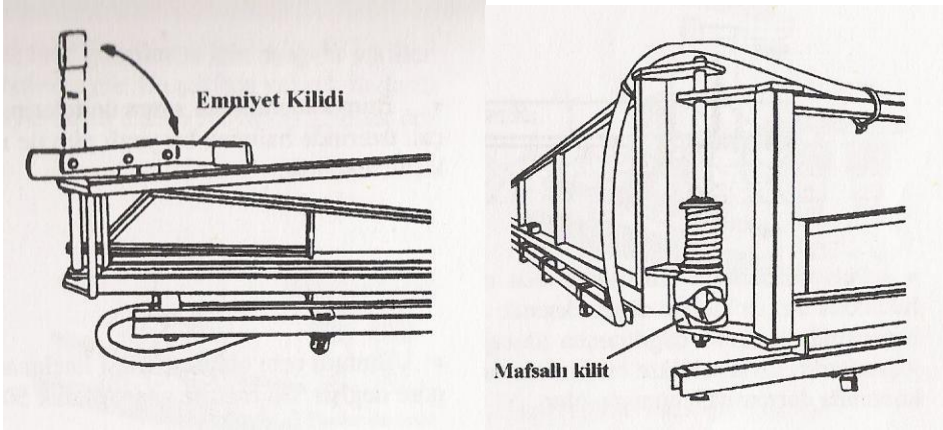
Şekil 1.20: Mekanik açılı bum

Yardımcı hava akımlı (hava destekli) bumlarda geçen 10 yılda pülverizatörlerde ilerleme hızı, rüzgâr, damlacıklarının çapı vb. nedenlerle oluşan sürüklenmenin önlenmesi için hava destekli bumlar kullanılmaktadır.



Şekil 1.21: Hava destekli bum

Bum tertibatı açıldığında veya kapatıldığında emniyet kilidi mutlaka takılmalıdır. Bum tertibatının kolay açılıp kapanmasını sağlamak ve açıkken sallanmasını engellemek için katlanma noktalarına yaylı, mafsallı kilitler konulmuştur. En son standartlara göre bumların taşınma esnasındaki genişlikleri 3 m'yi, yükseklikleri ise 4 m'yi geçmemelidir.



Şekil 1.22: Bumun emniyet kilitleri

1.4. Pülverizatörün Çalışma Sistemi

Motorlu bahçe pülverizatörlerin çalışması sırasında kendine ait elektrikli veya termik motordan hareketini alan pompa ya da traktör kuyruk milinden mafsallı şaft yardımıyla hareketini alan pompa, depo içindeki ilaçlı sıvıyı emer. Her iki tip pülverizatör de basınç kazandırarak bu ilaçlı sıvıyı sirkülasyon sistemine basar. Basıncılı bir şekilde depodan çıkan sıvı, istenilen basınca getirilir. Yüksek basınçlı sıvının fazla olan kısmı, basınç ayar regülatörünün geri dönüş hattından depoya geri döner. Basıncı ayarlanan sıvı, hava deposuna veya hava çanına gelir. Burada ilaçlı sıvı üzerinde bir devamlılık sağlanır ve sistemdeki kesintiler önlenir. Devamlılığı sağlanan sıvı püskürtme tabancalarına gelir. Pompanın ilaçlı sıvıya kazandırdığı basınç enerjisi, meme çıkışı ağzında kinetik enerjiye dönüşür ve oldukça yüksek bir hızla hava içine püskürtülen sıvı ilaç, havanın özelliklerine göre hava direnci ile

karşılaşınca damlalar şeklinde parçalanır ve kütleleriyle orantılı olarak taşıdıkları kinetik enerji nedeniyle de seçilen hedefe yönelir.



Resim 1.13: Motorlu bahçe pülverizatörüyle çalışma

1.4. Pülverizatörlerin Bakımı

Bakımlı ve temiz makine, kullanıcı emniyeti yönünden çok şey ifade eder. Böyle bir aletle uygulamada birçok problemin ve zaman kayıplarının önüne geçmek mümkün olabilir. Bakım işlemine başlamadan önce makine bakım ve kullanma kitabı iyice okunmalı ve yapılacak tüm işlemler buna uygun olarak yapılmalıdır.

Bitki koruma makinelerinde en çok bakım gerektiren ve arızalanma ihtimali olan kısımlar; pompa, meme, manometre, yol verme vanaları ve filtrelerdir.

➤ Pompaların bakımı

Pompaların bakımı için aşağıdaki sıra izlenmelidir.

- Aşınma ve kaçaklara karşı pompa, gözle kontrol edilmelidir.
- Mümkünse el ile pompa milinin dönüp dönmediği kontrol edilir.
- Sisteme hava girmesi, pompa etkinliğinin azalmasına ve ilacın köpük yapmasına yol açar. Bu nedenle emiş hattındaki hava kaçakları kesinlikle önlenmelidir.
- Sistemdeki havayı tahliye etmek için sıfır basınçta (regülatör boşta) ve en az bir tabanca bölümü açık durumda pompa, 1-2 dakika çalıştırılır.
- Tüm hortum ve borular özellikle emiş hattı hortumları, zorlanmalara karşı kontrol edilmeli ve uygun ölçüde olup olmadıklarından emin olunmalıdır.
- İş bitiminde pompa, birkaç dakika temiz su kullanılarak çalıştırılır ve temizlenir. Emiş hattında su boşaltılarak işlem tamamlanır.

- Pompa yağ seviyesi kontrol edilir, gerekiyorsa 20 W/50 numara yağ ile tamamlanır. Şayet yağ renk değiştirir veya tamamen kaybolursa bir veya daha fazla diyafram yırtılmış olabilir. Değiştirilmesi gerekir.
- Yağ her 200 saatte veya mevsim sonunda değiştirilir (hangisi önce gerçekleşirse ona göre değiştirilir). Yağı boşaltmak için boşaltma tapası açılır. Pompa mili, elle yağ akışı bitinceye kadar döndürülür. Daha sonra yeni 20 W/50 numara yağ şaft elle çevrilirken min-max çizgileri ortasına gelinceye kadar doldurulur.
- Her sezon sonunda diyaframlar, O-ringler ve supaplar kontrol edilir, gerekirse değiştirilir.
- Özellikle pompa manifoldları dona karşı çok hassas olduğundan kışın muhafaza için su tamamen boşaltılır.

➤ **Memelerin bakımı**

Memeler, aşınma ve görülebilir hasarlar açısından nadiren kontrol edilir. Bu durum ilaçlamanın istenilen hedefe ulaşmasını engeller, üründe zarar verir ve verim kaybına yol açar. Memelerin periyodik bakım ve ayarlarının yapılması, eskimiş olanlarının değiştirilmesi enerji tasarrufu sağlar. Örneğin; % 10 aşınmış bir meme takımı ilaç masraflarını önemli ölçüde artırırken bu memeleri yenilemek için harcanacak para, ilaç masraflarının sadece % 5'i kadardır.

- Tüm diğer parçalar gibi memeler de düzenli gözlemlene, bakım ve temizlik ister. Bakımın derecesi ve süresi; yapılan işe, çevre şartlarına ve kullanılan ilaca bağlı olarak değişiklik gösterir.
- Memelerin doğru çalışabilmesi için filtreleme işinin kaba filtreden başlayarak memeye doğru daha ince ölçülerde olması büyük önem taşımaktadır. Bu, memenin temiz ve tıkanmalardan uzak tutulması için gereklidir. Pompadan meme ucuna kadar yapılacak filtreleme neticesinde hem ilacın doğru şekilde ve istenilen normda atılması sağlanmış hem de yabancı maddelerin memede yaratacağı istenmeyen durumlar önlenmiş olur.
- Memelerin bakımı, temizliği; verecekleri debi ve püskürtme dağılımları açısından önem arz eder. Temizlikleri, kalıntılar suda çözüldükten sonra bir diş fırçası yardımıyla veya hava tutularak yapılır. Taşlaşmış ilaç kalıntıları sivri cisimlerle kazınmamalı, deterjanlı ılık suyla temizlenmelidir. Memelerin temizliği asla ağza alınıp üflenerek yapılmamalıdır.
- Aşınmış ve artık temizlenmeyen veya ayarlanamayan memeler yenisi ile değiştirilmelidir.

➤ **Makinenin doğru bir şekilde yıkanması**

- İlaçlama sonunda ilaç bulaşıkları ve artık ilaçlı sıvı en az 10 kat su ile seyreltikten sonra ilaçlanan alana verilmelidir.
- Yıkama esnasında koruyucu elbise giyilmeli, yıkama süresince ilacın zehir etkisini nötralize edecek çözelti veya ilaç, hazır bulundurulmalıdır.

- Makinenin dış yüzeyi yıkanarak temizlenir.
- Depo ve emiş filtresi temizlenmelidir. Temizleme esnasında filtre dokusuna zarar vermemeye dikkat edilir. Makinenin temizliği bittiğinde filtre tekrar yerine takılarak kapağı sıkıca vidalanır.
- Pompa çalıştırılarak depo içi temizlenir. Çalışma sırasında yıkanamayan depo üst kısmı ile diğer teçhizatlar, kullanıcı tarafından basınçlı su ile yıkanır. Boru, hortum ve püskürtme tabancası kısımlarında kalan ilaçlı sıvı, atık ve bulaşıklar boşaltılmadan önce bu sıvının nereye boşaltılacağına karar verilmelidir.
- Yıkama suyu tamamen boşaltıldıktan sonra pompa durdurulur ve depo tekrar hacminin en az % 20'si kadar su ile doldurulur. Bazı ilaçlarda ise deponun tam doldurulması gerekmektedir. Daha sonra depo içine ilaca uygun temizlik maddeleri veya ilacı çözen, çamaşır sodası gibi aktif olmayan maddeler (İlaç kutusu üzerinde temizlikte kullanılacak madde adı verilmişse o madde kullanılmalıdır.) katılır.
- Makinenin tüm aksamının ve kullanma parçalarının bu sıvı ile temizlenebilmesi için pompa çalıştırılır. Bu sıvı, en son püskürtme tabancasından püskürtülür.
- Depo boşaltıldıktan sonra pompa çok kısa bir süre boşa çalıştırılır. Depo bir kez daha yıkandıktan sonra pompa bir kez daha kısa süreli çalıştırılır. Pistonlu pompalar bir dakikadan fazla boşa çalıştırılmamalıdır.
- Pompa durdurulur, tüm filtre ve memeler sökülür, makine biraz eğilerek kalan sıvının da damlayarak süzülmesi sağlanır.
- Sonra tüm filtre ve memeler makinedeki yerlerine takılır. Depo kapağı açık bırakılmalıdır.



Resim 1.14: Pülverizatörün yıkanması

- Makine yüksek basınçlı yıkayıcı ile yıkanmışsa yıkama sonunda makine yağlanmalıdır.

-
- Makineyi paslandırıcı özellikte ilaç atılmışsa tüm metal aksam, paslanma etkisine karşı korunmalıdır. Bunun için bu kısımlar pas çözücü yağ veya nötrale maddelerle kaplanmalıdır.
 - Mafsallı şaft gresörlüklerine bakım ve kullanma kitabında belirtilen süreler içinde gres yağı basılmalıdır.
 - Sezon bitiminde yıkanıp temizliği yapılmış makine, kuru ve kapalı bir yerde muhafaza edilmelidir. Kapalı yerde muhafaza etme imkânı yoksa üzeri naylon veya su geçirmez bir örtü ile sıkıca kapatılarak korunmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Pülverizatörün bakımlarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Makineyi yağlayınız.	➤ Makinenin bakım ve kullanma kitabını iyice okuyunuz. ➤ Makinenin bakım kullanma kitabında belirtilen yerlerini iyice yağlayınız.
➤ Gevşemiş bağlantı elemanlarını sıkınız.	➤ Tüm bağlantı elemanlarını kontrol ederek gevşemiş olanları, uygun aletlerle sıkınız.
➤ Aşınmış bağlantı elemanlarını değiştiriniz.	➤ Aşınmış bağlantı elemanlarını bakım kullanma kitabında belirtilen yedek parçayla değiştiriniz.
➤ Lastik havalarını kontrol ediniz, eksikse tamamlayınız.	➤ Lastik hava basınçlarının bakım ve kullanma kitabında belirtilen basınçta olmasını sağlayınız.
➤ Pompanın yağ seviyesini kontrol ediniz, eksikse tamamlayınız.	➤ Pompanın yağ seviyesinin yağ seviye çizgisinde olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Eksikse tamamlayınız.
➤ Pompa yağını değiştiriniz.	➤ 100 çalışma saati sonunda pompanın yağını değiştiriniz. ➤ Yağ değiştirmek için yağ boşaltma tapasını açarak yağın damlalar hâlinde boşalmasına kadar bekleyiniz. ➤ Tapayı yerine dikkatlice takıp yağı yağ seviyesine kadar doldurunuz. ➤ Pompa milini elle bir miktar çevirdikten sonra yağ seviyesini tekrar kontrol ediniz.
➤ Pistonlu-membranlı pompalarda membranı değiştiriniz.	➤ Pistonlu-membranlı pompalarda pompa membranını 200 çalışma saatinde veya en geç iki yılda bir değiştiriniz.
➤ Supapları ve supap oturma yuvalarını kontrol ediniz.	➤ Emme ve basma supaplarını kontrol ediniz. ➤ Yapışmış, hasarlı supapları değiştiriniz.

➤ Supapları temizleyiniz.	➤ Supap sökerken supap yerleşmelerine dikkat ediniz.
➤ Aşınmış supapları değiştiriniz.	➤ Supap ters yerleştirilirse pompanın zarar göreceğini unutmayınız.
➤ Hava tüpündeki hava basıncını kontrol ediniz.	➤ Hava tüpündeki havayı hava saati ile kontrol ediniz. ➤ Eksikse tamamlayınız.
➤ Emme ve basma hattındaki filtreleri kontrol ediniz ve temizleyiniz.	➤ Emme ve basma hattındaki filtreleri söküp temizleyiniz. ➤ Eğer kirli ise çalışma sezonunda devamlı olarak her günün sonunda filtreleri temiz su ile yıkayınız. ➤ Emme filtresini söküp takarken filtre contasını yağlayıp takınız.
➤ Emme ve basma hattında, borularda ve bağlantı noktalarında sızdırmazlık kontrolü yapınız.	➤ Emme ve basma hattındaki bağlantıları kontrol ediniz. ➤ Bağlantılardan sızdırma olmaması için bağlantı yerlerine yağ veya sabun sürünüz.
➤ Aşınmış, zarar görmüş boruları ve contaları değiştiriniz.	➤ Basma hattındaki su kaçıran, aşınmış, yaralanmış yerleri kontrol ediniz, contalarını değiştiriniz. ➤ Aşınmış, yaralanmış boruları değiştiriniz. ➤ Değiştirirken orijinal parça kullanınız.
➤ Memeleri kontrol edip temizleyiniz.	➤ Memelerin meme tutucu somununu, geri tepme supabını, filtresini ve contalarını kontrol ediniz. ➤ Memeleri söküp takarken meme contasını unutmayınız.
➤ Arızalı memeleri değiştiriniz.	➤ Orjinale uygun memeler ile değiştiriniz.
➤ Aleti kapalı bir yerde ve tahta veya takozla sehpaye alarak muhafaza ediniz.	➤ Olumsuz çevre koşullarına karşı aleti koruyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1	Makineyi yağladınız mı?		
2	Gevşemiş bağlantı elemanlarını sıktınız mı?		
3	Aşınmış bağlantı elemanlarını değiştirdiniz mi?		
4	Lastik havalarını kontrol ettiniz mi? Eksikse tamamladınız mı?		
5	Lastik hava basıncını tamamladınız mı?		
6	Pompanın yağ seviyesini kontrol ettiniz mi?		
7	Pompanın yağ seviyesini tamamladınız mı?		
8	Pompa yağını değiştirdiniz mi?		
9	Pistonlu-membranlı pompalarda membranı değiştirdiniz mi?		
10	Supapları ve supap oturma yuvalarını kontrol ettiniz mi?		
11	Supapları temizlediniz mi?		
12	Aşınmış supapları değiştirdiniz mi?		
13	Hava tüpündeki hava basıncını kontrol ettiniz mi?		
14	Emme ve basma hattındaki filtreleri kontrol edip temizlediniz mi?		
15	Emme ve basma hattında borularda ve bağlantı noktalarında sızdırmazlık kontrolü yaptınız mı?		
16	Aşınmış, zarar görmüş boruları ve contaları değiştirdiniz mi?		
17	Memeleri kontrol edip temizlediniz mi?		
18	Arızalı memeleri değiştirdiniz mi?		
19	Aleti kapalı bir yerde ve tahta veya takozla sehpaye alarak muhafaza ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Etkili madde sıvı bir taşıyıcı içinde damlalar şeklinde bir basınç enerjisi yardımıyla taşınıyorsa bu tip bitki koruma makinelerine denir.
2. Motorlu bahçe pülverizatörlerinin güç kaynağı olarak veya motorlar kullanılmaktadır.
3. Depolar, depo hacimlerinin fazlası hacimde yapılıır.
4. Pülverizatörlere depo ağzından memelere kadar kademeli olarak farklı delik çaplarında yerleştirilmektedir.
5. Pülverizatörlerde ilacın parçalanmasını ve hedefe ulaşmasını sağlayan parçadir.
6. Bahçe pülverizatörlerinde ilaçlama tabancaları genellikle ve malzemedden yapılıır.
7. Memelerin doğru çalışabilmesi için filtreleme işinin filtreden başlayarak memeye doğru daha ölçülerde olması büyük önem taşımaktadır.
8. Aşınmış ve artık temizlenmeyen veya ayarlanamayan yenisi ile değiştirilmelidir.
9. Depo üzerinde sıvının kolay doldurulmasını sağlayacak büyüklükte bir doldurma ağızı, kapağı ve bulunur.
10. Pülverizatörlerde kullanılan, mekanik, hidrolik ve pnömatik tipte olmak üzere üç gruptur.
11. Pistonlu pompa ile elde edilen basınç veya daha fazladır.
12. Membranlı-pistonlu pompalarda emme basma, pistonun gidip gelme hareketinin etkisi altında esnemesiyle elde edilir.
13. Santrifüj pompanın tahrik hızı oldukçatir.
14. Pülverizasyon esnasında sistemdeki basıncı kontrol edebilmek için çalışma basınçlarını gösteren çeşitli kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bakım kullanma kitaplarına uygun olarak atomizörlerin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmesi ve özel tarım makineleri satıcısı şirketler ile görüşerek kullandıkları veya sattıkları atomizörleri inceleyiniz.
- Atomizörler hakkında hem internet hem de tarım alet ve makineleri satış bayilerinden gerekli bilgileri öğreniniz.
- Mevcut işletmelere giderek atomizörlerin bakımlarının nasıl yapıldığını yerinde görüp inceleyiniz.
- Yaptığınız araştırmalardan elde ettiğiniz sonuçları sunum yaparak arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. ATOMİZÖRLER

2.1. Atomizörlerin Çeşitleri

Atomizörler; özellikle bağ bahçe, orman ve çeşitli ağaçlık alanların ilaçlanmasında uygundur. Hava hareketi; şekil itibarıyla yoğun yapıdaki hedeflerin ilaçlanmasında, ilacın nüfuz etmesinde önemli rol oynar. Bu yüzden esas olarak insektisit ve fungusitlerle yapılan uygulamalarda kullanılmaktadır.

Atomizörlerin sırtta taşınarak kullanılan tipi ve traktörle kullanılan tipleri vardır.

Traktörle kullanılan atomizörler, genellikle bağ ve bahçe ilaçlamalarında kullanılmaktadır. Bunlar da traktöre bağlanma şekline göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

- Traktör üç nokta sistemine bağlanan
- Traktöre bindirilen
- Traktörle çekilen

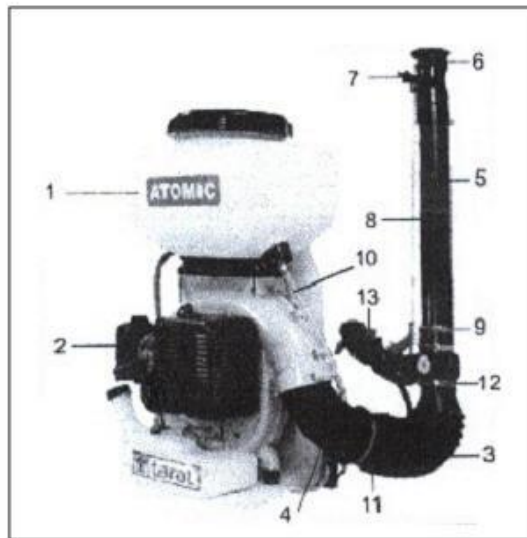


Resim 2.1: Atomizör

2.2. Atomizörlerin Parçaları

Sırt atomizörlerinin parçaları aşağıda sıralanmıştır:

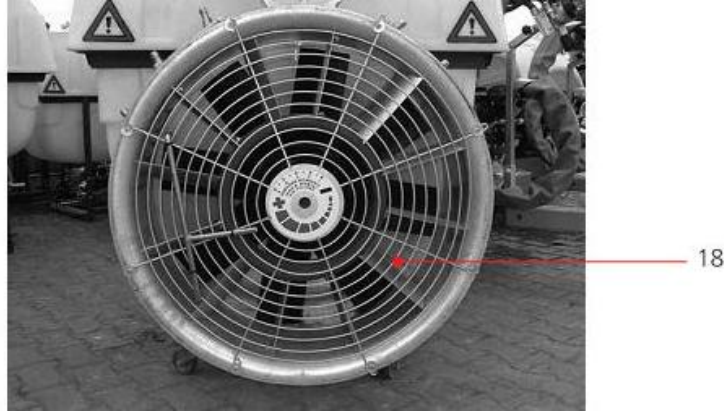
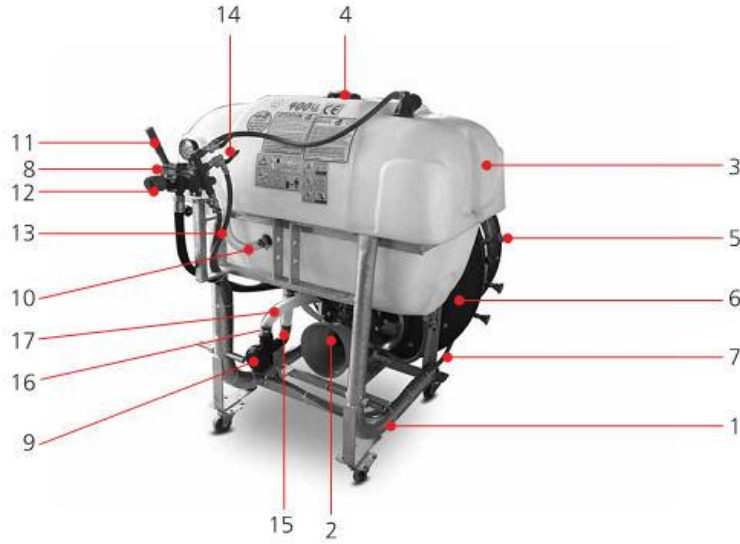
1. Depo
2. Motor
3. Boğumlu hortum
4. Dirsek
5. Püskürtme borusu
6. Püskürtme başlığı
7. Debi ayar musluğu
8. İlaç hortumu-2
9. Musluk (on-off)
10. İlaç hortumu-1
11. Kelepçe-1
12. Kelepçe-2
13. Kabza



Resim 2.2: Sırt atomizörünün parçaları

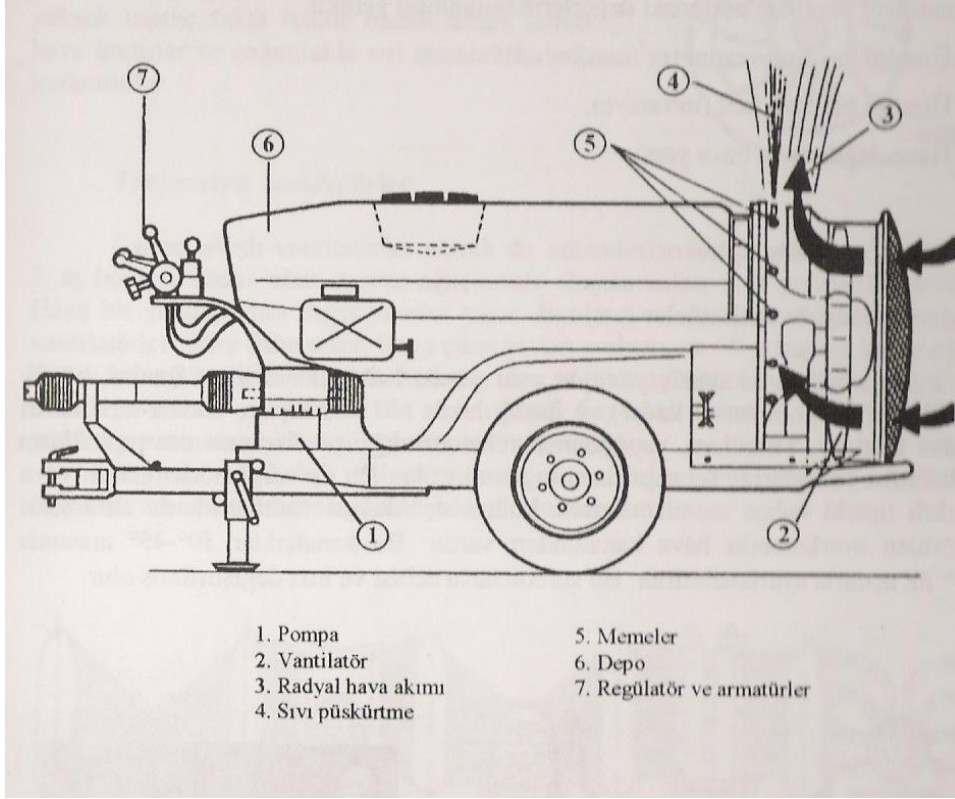
Traktörle kullanılan atomizörler, genel olarak traktörle kullanılan pülverizatörlere benzer. Ancak bazı farklılıkları vardır. Aşağıda askılı ve çekilir tip bağ bahçe atomizörlerine ait parçalar görülmektedir. Bu kısımda traktörle kullanılan pülverizatörlerde bulunmayan, traktörle kullanılan atomizörlerde bulunan parçalar açıklanacaktır.

Askılı tip bahçe atomizörünün genel yapısı ve parçaları aşağıdaki resimde görülmektedir.



- | | | |
|------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1. Şase | 7. Enjektör hortumu | 13. Dağıtım hortumu |
| 2. Pompa | 8. Regülatör | 14. Dağıtım muslukları |
| 3. Depo | 9. Filtre | 15. Emiş dirseği |
| 4. Depo kapağı | 10. Geri dönüş hortumu | 16. Kelepçe |
| 5. Enjektör meme | 11. Regülatör açma-kapama kolu | 17. Emiş hortumu |
| 6. Turbo fan | 12. Regülatör basınç ayar kolu | 18. Plastik pervane |

Resim 2.3: Askılı tip traktörle kullanılan atomizörün parçaları



Şekil 2.1: Çekilir tip atomizörün parçaları



Resim 2.4: Çekilir tip atomizör

➤ Vantilatör

Bağ bahçe atomizörlerinde bulunan vantilatörün görevi, her iki tarafa simetrik olarak yerleştirilmiş (tek taraflı da yerleştirilebilir) yönlendiricilerden eşit hızda hava akımı göndererek ilaçlı sıvıyı, vantilatörün hava çıkış ağzında çok küçük damlacıklara parçalamak ve hedefe taşımaktır. Hedefle meme arasındaki mesafe, kültür bitkisinin sıra arası mesafesi ile formuna bağlı olarak değişir. Özellikle büyük hacimli taç yapısına sahip meyve ağaçlarında, hedefe değişik hızlarda hava akımı gönderilmelidir. Bu suretle ilaçlı sıvı damlacıklarının ağacın iç kısımlarına kadar işlemesi ve yaprak yüzeylerine sıvanması sağlanacaktır.



Resim 2.5: Turbo fan pervanesi

Vantilatör, hareketini traktör kuyruk milinden almaktadır. Vantilatör, pülverizatörün toplam güç ihtiyacının % 75'ine kadar olan kısmına ihtiyaç duyar. Vantilatörler çoğunlukla hafif alaşım, bazen de sentetik maddelerden yapılırlar. Vantilatörün çapları 0,60-1,00 m arasında değişir. Vantilatörler bir kafes içinde yer alır ve arkadan emdikleri havayı yanlardan yaklaşık 240° lik bir açıyı kapsayacak şekilde verir.

Vantilatör üzerinde ürettiği havanın verimi ($m^3/saat$), ürettiği havanın hızı ($m/saniye$), hava dağılımı ve hava yönü değerleri bulunmalıdır.

• Aksiyal vantilatörler

Havayı, fanın dönüş yönüyle aynı yönde hareketlendirir. Bunlar, büyük debi ($120.000 m^3/saate$ kadar) ve düşük hızda ($40 m/saniyeye$ kadar) türbülanslı hava üretir. Türbülans, yaprakları hareket ettirdiği için ilaçlı sıvının yaprakların alt ve üst yüzeylerine iyi yapışması sağlanmış olur. Bu tip vantilatörler, çekilir veya askılı tipteki bahçe atomizörlerinde kullanılır. Aksiyal vantilatörlerde ayarlanabilir hava kanatçıkları vardır. Bu kanatçıklar 30° - 45° arasında 5° lik açılarla ayarlanabilir. Bu suretle hava debisi ve hızı değiştirilmiş olur.

• Radyal vantilatörler

Bu vantilatörlerde hava, merkezden girerek 90° açıda çıkar. Yüksek hız ($80 m/saniye$) ve yüksek basınç üretmesine rağmen düşük debili hava üretir ve çoğunlukla sırt atomizörlerinde kullanılır.

- **Tanjansiyel vantilatörler**

Çapraz akışlı vantilatörler olarak da adlandırılan bu vantilatörler, özellikle 3 m boyuna kadar olan meyve ağaçlarının ilaçlanmaları için geliştirilmiştir. Hava bir yandan girer, diğer yandan çıkar. Bunların etkinlikleri aksiyal ve radyal vantilatörlere göre daha azdır. Hava çıkış hızları maksimum 30 m/saniye kadardır, düşük basınç üretir. Yüksek hızlarda fan mili desteksiz olduğundan balans ve titreme problemi yaratabilir. Bir seri teğetsel fan, bitki örtüsü üzerinde bir hava perdesi yaratır, tüm bitkinin ilaçla kaplanmasını sağlar.

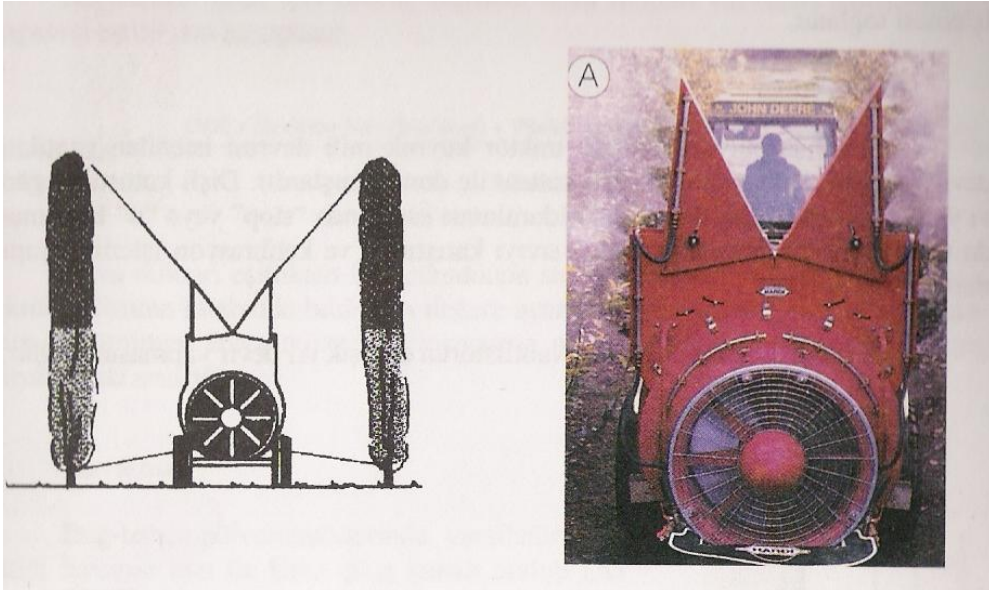
- **Dişli kutusu**

Bağ bahçe atomizörleri, traktör kuyruk mili devrini istenilen vantilatör devir sayısına dönüştüren bir dişli kutusu ile donatılmıştır. Dişli kutusu, bu görevinin yanında ilave olarak deponun doldurulması esnasında vantilatörü durdurma, depodaki sıvıyı karıştırma ve kalibrasyon işlerinin yapılmasına imkân verir.

- **Deflektörler ve püskürtme başlıkları**

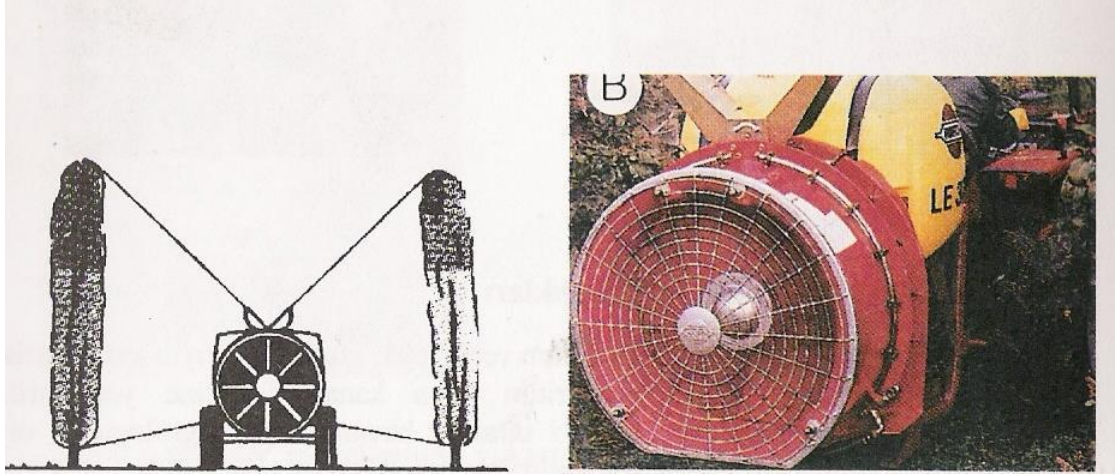
Deflektörler, vantilatörlerden optimum verim elde etmek amacıyla kullanılır. Bazı bağ bahçe atomizörlerinin hava kanalı içine yerleştirilen deflektör plakaları, vantilatörün her iki tarafına havanın eşit dağıtılmasını veya ihtiyaç duyulan yöne ayarlanarak yönlendirilmesini sağlar. Dışa takılan haricî deflektörler ise hava akımını dağıtıp ilacın sürüklenme etkisini azaltarak bahçede ilaçlama yapılan ağaçlara ve bitkilere daha iyi bir şekilde etki etmektedir.

Aşağıda şekli görülen deflektör tipi, özellikle yüksek boylu ağaç sıralarının ilaçlanması için uygundur. Bununla ilaçlı sıvı ve hava, hedef üzerine düzgün bir şekilde dağıtılarak optimum bir ilaçlama sağlanır.



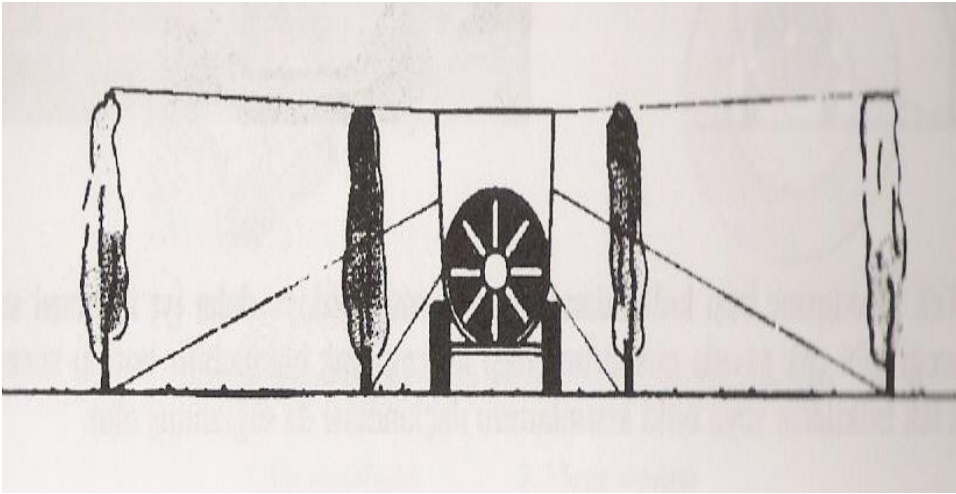
Resim 2.6: Yüksek ağaçlar için kullanılan deflektör

Aşağıda görülen V tipi deflektör ile hava, yalnız yaprak yüzeyine yönlendirilir. Üstten direkt püskürtmeye engel olunarak ilaçlı sıvının sürüklenmesi ve hedef üzerine daha fazla havanın gönderilmesi sağlanır.



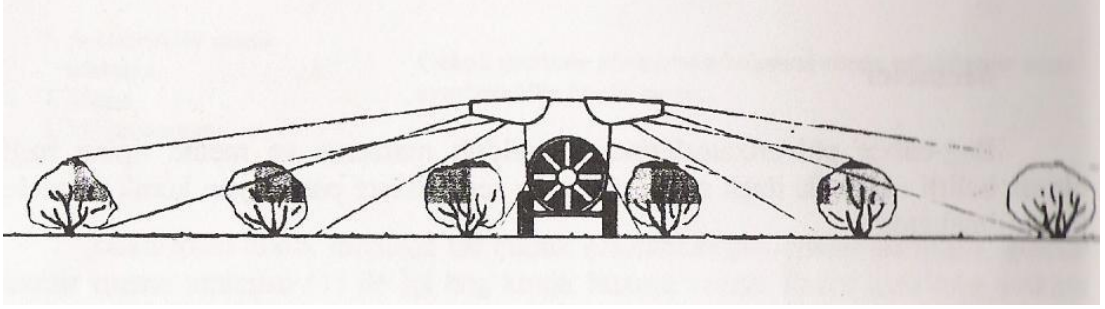
Resim 2.7: V tipi deflektör

Aşağıda görülen deflektör tipi, havayı direkt olarak küçük çalılık, fundalık formundaki ağaç sıraları üzerine yatay olarak yönlendirir. Açık kültür alanlarında 2-3 sıra, tek gidişte ilaçlanabilir.



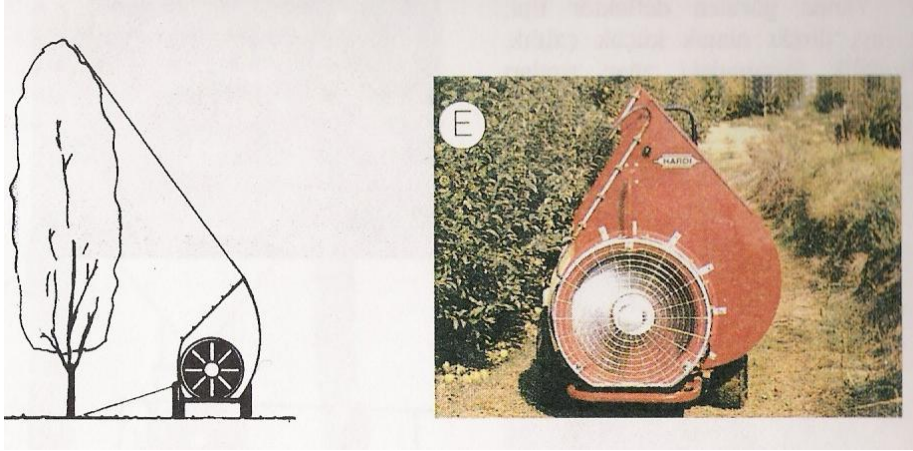
Şekil 2.2: Yatay yönlendiricili tip deflektör

Aşağıdaki deflektör tipi ile ilaçlı sıvının sürüklenmesini daha da azaltmak mümkündür. Hava akımı, yukarıdaki memeden çıkan ilaçlı sıvıyı, aşağıdaki ağaç sıraları üzerine yönlendirir. Deflektör açısı farklı büyüklükteki kültürlere göre ayarlanabilir. Bir gidişte üç sırayı birden ilaçlamak mümkündür.



Şekil 2.3: Yüksek tip deflektör

Aşağıdaki resimde görülen yana deflektör tipi ile çok sık ve çok yüksek boylu kültürleri, yüksek püskürtme ile iyi bir şekilde ilaçlamak mümkündür.

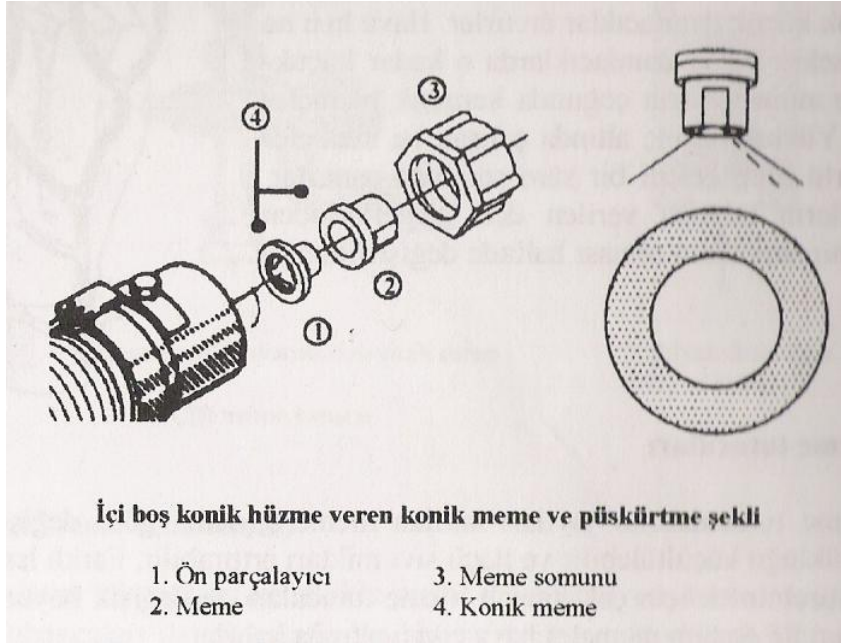


Resim 2.8: Yana tip deflektör

➤ Memeler

Traktörle kullanılan atomizörlerde yapıldığı malzeme ve meme tipine bağlı olarak belirli miktarda ilaçlı sıvıyı, çok ince zerreciklere parçalayan konik memeler kullanılmaktadır.

Şekil 2.4'te görülen konik meme, bir meme ile onun önünde yer alan bir ön parçalayıcıdan meydana gelmiştir. Her ne kadar bu memede püskürtme açısı ayarlanamaz ise de püskürtme basıncı değiştirilmek suretiyle püskürtme açısı değiştirilebilir (Örneğin, yüksek basınçta büyük püskürtme açısı).



Şekil 2.4: Konik memenin parçaları ve püskürtme şekli

➤ Meme tutucuları

Meme tutucularının sayıları, takılan meme sayısına göre değişir. Böylece damla büyüklüğü küçültülebilir ve ilaçlı sıvı miktarı artırılabilir. Farklı hava kanallarına yerleştirebilmek için çok amaçlı meme tutucuları da değişik boyutlarda yapılır. Bu suretle de tüm memeler hava etkisi altında kalır.

2.3. Atomizörlerin Çalışma Sistemi

Atomizörlerde sıvı ilacın pülverize edilmesi ve istenilen bölgeye püskürtülmesi, bir hava akımının etkisiyle oluşur. Hava akımı, önce sıvı hüzmelerini pülverize eder; sonra oluşan sıvı zerreciklerini istenilen uzaklığa taşır. Bu tip makinelerin püskürtme düzenleri özel yapıdadır. Bazı tiplerinde havanın geçtiği boru içine ucunda jikle şeklinde püskürtme delikleri bulunan sıvı ilaç borusu yerleştirilmiştir. Özellikle mekanizasyon yönünden etkinliği artırmak amacı ile son yıllarda atomizörlere toz ilaçlama için eklemeler yapılarak aynı makine hem sıvı püskürtme işlemlerinde hem de toz ilaçlamada kullanılmaktadır.

Motorlu sırt atomizörlerde ilaçlama sıvısı kendi akışı ile veya ayrı bir pompa ile vantilatörün meydana getirdiği hava akımı içine gönderilir. Hava akımı önce sıvıyı zerrecik hâline getirmekte ve bu zerrecikleri de istenilen hedefe ulaştırmaktadır. Miktar ayarı, ayarlanabilir çıkış açıklığını değiştirerek veya değişik memeler kullanarak gerçekleştirilir. Debileri, 4 litre/dakikaya kadardır. Çıkış ağzına konulan değişik memelerle çeşitli püskürtme şekilleri sağlanabilir. Atomizör püskürtme sistemine döner bir disk monte edilerek bunu düşük hacimli ilaçlamada da (ULV) kullanmak mümkündür. Depodan fazla emilen sıvı, geri dönüş borusundan depoya gönderilmekte, böylece depo içindeki ilaçlı sıvının karıştırılması

da sağlanmaktadır. Ayrıca basınç dengeleyici ile de ilaç deposunda oluşan alçak basınç giderilerek basınç dengelenmekte ve pompanın düzenli emiş yapması sağlanmaktadır.

Traktörle kullanılan atomizörlerin çalışma sistemi, traktörle kullanılan pülverizatörlerin çalışma sistemine benzemektedir. Bu atomizörlerin çalışma sisteminde traktör kuyruk milinden mafsallı şaft yardımıyla hareketini alan pompa, depo içindeki ilaçlı sıvıyı emer. Basınç kazandırılarak bu ilaçlı sıvı, kullanma armatürüne basılır. Traktör kuyruk milinden gelen hareket, aynı zamanda pompanın diğer ucundan çıkar. Mafsallı bir şaft yardımı ile pompanın ucundan alınan dönü hareketi, şaft tünelinden geçerek vantilatörü çalıştırır. Kontrol armatürüne gelen ilaçlı sıvının basıncı, basınç ayar supabı ile ayarlanarak manometreden okunur. Basınçlı sıvının fazlası geri dönüş armatürü üzerinden depoya geri döner.

İlaçlı sıvı iki adet açma kapama vanası ile sağ ve sol taraf memelerine gönderilir. Kullanma armatüründen gelen basınçlı ilaçlı sıvı, vantilatör arkasında bir çember üzerine yerleştirilmiş olan memelerden püskürtülür. Bu esnada vantilatörün üflediği hava ile ilaçlı sıvı hedef bitkiye taşınır. Vantilatörün devri, bir dişli kutusu yardımıyla değiştirilir. Üflediği hava ise deflektörler yardımıyla yönlendirilir. Emilen havanın vantilatörü kirletmemesi, vantilatörün zemindeki toprak ve otu emmemesi için vantilatörün altına çamur emiş koruyucusu konulmuştur. Çalışma süresince depodaki ilaçlı sıvı konsantrasyonunun sabit kalması için her pülverizatörde olduğu gibi bir hidrolik karıştırıcı da mevcuttur.

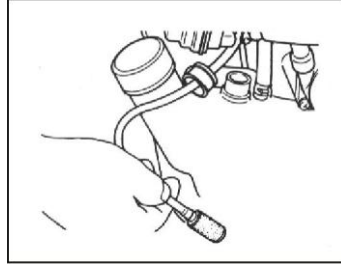
2.4. Atomizörlerin Bakımı

İlacın hedefe ulaştırılmasında kullanılan makinelerden biri olan atomizörlerin bakımlarının makinenin özelliklerine ve kullanma şartlarına göre yapılması gerekmektedir.

➤ Sırt atomizörlerinin bakımı

Sırt atomizörlerinin bakımı için aşağıdaki sıra izlenmelidir:

- Bakım kullanma kitabı dikkatlice okunmalıdır.
- Temizlikten ya da herhangi bir tamirden önce atomizörün motorunun durmuş ve soğumuş olduğundan emin olunmalıdır.
- Atomizör motorları iki zamanlıdır. Bunlar yağsız benzinle çalıştırılmamalıdır. Bunun için ya hazır iki zamanlı motor yakıtı kullanılmalı ya da SAE 30-50 numaralı yağ, benzine karıştırılmalıdır.
- Hava filtresi, motor üzerinden sökülmeli, iyice temizlenip kurulandıktan sonra yerine takılmalıdır (Motor hava filtresi, bakım kullanma kitabında belirtildiği şekilde temizlenmelidir.).
- Yakıtın hazırlanmasında eğer iki zamanlı motor yağı kullanılıyorsa 1/40 (40'ta 1) oranında, SAE 30-50 numaralı yağ kullanılıyorsa 1/25 (25'te 1) oranında yağ benzine hesaplanıp ayrı bir kaptaki karıştırıldıktan sonra yakıt deposuna konmalıdır.
- Motor çalışmadığında yakıt grubunun ve yakıt filtresinin tıkalı olup olmadığı kontrol edilmelidir.



Şekil 2.5: Yakıt filtresinin kontrolü

- Makine pompa konumunda çalıştırılarak hortum ve bağlantılarda herhangi bir kaçığın olup olmadığı, ayar musluğunun değişik konumlarında test edilmelidir. Arızalı parçalar, tamir edilmeli veya yenisi ile değiştirilmelidir.
- Sıvı pompası monte edilirken motor durdurulup buji başlığı çıkarılmalıdır.
- Sıvı pompası kuru kullanılmamalıdır. Atomizör, tozlayıcı olarak kullanılacaksa sıvı pompası mutlaka çıkarılmalıdır.
- Motor, düğmeye basılarak stop ettirilirse ikinci defa zor çalışır. Bu nedenle motor, benzin musluğu kapatılarak durdurulmalıdır. Bu suretle karbüratördeki benzin yanarak tükendikten sonra motor kendi kendine stop eder ve ikinci çalıştırmada kolay çalışır.
- İlaçlama yaparken makine rüzgâra karşı kullanılmamalıdır.
- İlaç depo kapağındaki conta ara sıra yağlanmalıdır.
- İlaçlama yapılırken kulaklık, kapalı elbise, kapalı ayakkabı, koruyucu gözlük, ilaçlamaya elverişli eldiven ve maske kullanılmalıdır.
- İlaçlama sonunda atomizörün içi ve dışı bol temiz su ile yıkanıp kurulanmalıdır.
- Makine, yabancı ot ilaçlamasında kullanılmışsa başka ilaçlamaya geçilmeden önce çok iyi yıkanmalıdır. Aksi hâlde zehirli olan bu ilaç bulaşığı ile başka ürüne de zarar verilebilir.
- Depodaki kapak sızdırmazlık contası, ara sıra yağlanmalı ve kontrol edilmelidir.
- Aşınmaya maruz kalan meme, filtre, conta vb. parçalar dikkatlice gözden geçirilmeli, gerek duyulursa değiştirilmelidir.
- Memeler, sert cisimlerle temizlenmemeli; tıkanmalar, ağızla üflenerek açılmaya çalışılmamalı, bir diş fırçası yardımı ile açılmalıdır.
- İlaçlama sezonu sonunda makine içinde su bırakılmamalıdır. Aksi hâlde donma tehlikesi nedeni ile makineye büyük zarar verilebilir.
- Motor soğutma kanalları arasında pislik bırakılmamalı, çalışma mevsiminde haftada iki kez temizlenmelidir.
- Her kullanım sonunda makine yakıt deposu boşaltılmalıdır.

➤ **Atomizörlerin genel bakımı**

Atomizörlerin genel bakımında dikkat edilecek noktalar aşağıda verilmiştir:

- Her çalışma sonunda bu çalışmalar kısa süreli dahi olsa kullanılan sıvı ile temasta olan pompa parçaları temiz su ile yıkanmalı ve temizlenmelidir. Bu yıkamayı yapabilmek için pompa, 4-5 dakika temiz su ile çalıştırılmalıdır. Daha sonra emiş hortumu sökülmeli, temiz suyun tamamen boşalması sağlanmalıdır. Bu su, sıvının kullanıldığı yere veya kullanımının zarar vermeyeceği bir yere boşaltılmalıdır.
- Yağ değişimi sırasında pompa çalıştırılmamalıdır. İlk yağ değişimi yaklaşık 50 saat kullanım sonunda diğer değişimleri 300-350 saat arasında yapılır. Yağ olarak 20W-50 motor yağ (dizel) özelliklerinde veya aynı kalitede bir yağ kullanılmalıdır.
- Emiş ve basınç supaplarının kontrolü esnasında pompa çalıştırılmamalıdır. Yılda en az bir kere supaplar kontrol edilmelidir.
- Membranların kontrolü esnasında pompa çalıştırılmamalıdır. Membranlar senenin belirli zamanlarında bilhassa sonunda kontrol edilmelidir. Pompa sökülmeli, membranların üzerinde çizik olup olmadığına veya gözle görülebilir bir zarara uğrayıp uğramadığına bakılmalı; gerekirse membranlar değiştirilir.
- Hava kabı lastiğinin kontrolü, pompa çalışmazken yapılır ve hava kabı içindeki hava tahliye edilmeden açılmaz. Önce supap kullanılarak bu hava tamamen tahliye edilir. Sonra civatalar sökülerek hava kabı lastiği kontrol edilir, gerekiyorsa değiştirilir. Tekrar işlemi tersten yaparak hava kabı toplanır, içine gerekli basınçlı hava basılır, basınç kontrol edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Atomizörün bakımlarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Gevşemiş bağlantı elemanlarını sıkınız.	➤ Tüm bağlantı elemanlarını kontrol ederek gevşemiş olanları uygun aletlerle sıkınız.
➤ Aşınmış bağlantı elemanlarını değiştiriniz.	➤ Aşınmış bağlantı elemanlarını bakım ve kullanma kitabında belirtilen yedek parçayla değiştiriniz.
➤ Emme hattındaki süzgeci kontrol ediniz, temizleyiniz.	➤ Emme hattındaki süzgeçleri temizleyiniz. ➤ Eğer kirli ise çalışma sezonunda devamlı olarak her günün sonunda süzgeçleri temiz su ile yıkayınız.
➤ Emme ve basma hattında borularda ve bağlantı noktalarında sızdırmazlık kontrolü yapınız.	➤ Emme ve basma hattındaki bağlantıları kontrol ediniz. ➤ Bu bağlantılardan sızdırma olmaması için bağlantı yerlerine yağ veya sabun sürünüz.
➤ Aşınmış, zarar görmüş boruları ve contaları değiştiriniz.	➤ Basma hattında su kaçıran, aşınmış, yaralanmış yerleri kontrol ediniz, contalarını değiştiriniz. ➤ Aşınmış, yaralanmış boruları değiştiriniz, değiştirirken orijinal parça kullanınız.
➤ Memeleri kontrol ediniz ve temizleyiniz.	➤ Memelerin meme tutucu somununu, geri tepme supabını, filtresini ve contalarını kontrol ediniz. ➤ Memeleri söküp takarken meme contasını unutmayınız.
➤ Arızalı memeleri değiştiriniz.	➤ Orjinale uygun memeler ile değiştiriniz.
➤ Aleti kapalı bir yerde ve tahta veya takozla sehpaye olarak muhafaza ediniz.	➤ Olumsuz çevre koşullarına karşı aleti koruyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Gevşemiş bağlantı elemanlarını sıktınız mı?		
2	Aşınmış bağlantı elemanlarını değiştirdiniz mi?		
3	Emme hattındaki süzgeci kontrol edip temizlediniz mi?		
4	Emme ve basma hattında borularda ve bağlantı noktalarında sızdırmazlık kontrolü yaptınız mı?		
5	Aşınmış, zarar görmüş boruları ve contaları değiştirdiniz mi?		
6	Memeleri kontrol edip temizlediniz mi?		
7	Arızalı memeleri değiştirdiniz mi?		
8	Aleti kapalı bir yerde ve tahta veya takozla sehpaye alarak muhafaza ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Atomizörlerde sıvı ilacın pülverize edilmesi ve istenilen bölgeye püskürtülmesi bir etkisiyle oluşur.
2. Atomizörlerinveatomizörler olmak üzere değişik çeşitleri mevcuttur.
3. Bağ bahçe atomizörlerinde bulunan görevi, yönlendiricilerden eşit hızda hava akımı göndererek ilaçlı sıvıyı vantilatörün hava çıkış ağzında çok küçük damlacıklara parçalamak ve hedefe taşımaktır.
4. Basınç dengeleyici ile ilaç deposunda oluşan alçak basınç giderilerek basınç dengelenmekte ve düzenli emiş yapması sağlanmaktadır.
5. Bağ bahçe atomizörlerinin hava kanalı içine yerleştirilen....., vantilatörün her iki tarafına havanın eşit dağıtılmasını veya ihtiyaç duyulan yöne ayarlanarak yönlendirilmesini sağlar.
6. Traktörle kullanılan atomizörlerde vantilatör hareketini traktör almaktadır.
7. Traktörle kullanılan atomizörlerde yapıldığı malzeme ve meme tipine bağlı olarak belirli miktarda ilaçlı sıvıyı çok ince zerreciklere parçalayan memeler kullanılmaktadır.
8. Bağ bahçe atomizörleri, traktör kuyruk mili devrini istenilen vantilatör devir sayısına dönüştüren bir ile donatılmıştır.
9. Havayı fanın dönüş yönüyle aynı yönde hareketlendiren vantilatör tipi vantilatördür.
10. Atomizör tozlayıcı olarak kullanılacaksa mutlaka çıkarılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bakım kullanma kitaplarına uygun olarak sisleme makinelerinin bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmesi ve özel tarım makineleri satıcısı şirketler ile görüşerek kullandıkları veya sattıkları sisleme makinelerini inceleyiniz.
- Sisleme makineleri hakkında hem internet hem de tarım alet ve makineleri satış bayilerinden gerekli bilgileri öğreniniz.
- Mevcut işletmelere giderek sisleme makinelerinin bakımlarının nasıl yapıldığını yerinde görüp inceleyiniz.
- Yaptığımız araştırmalardan elde ettiğiniz sonuçları sunum yaparak arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. SİSLEME MAKİNELERİ

Sisleme makinelerine termik pülverizatör veya ısı enerjisi ile çalışan pülverizatörler de denilmektedir. Sisleme makineleri, sıvı ilacın bir sis bulutu şeklinde yayılması amacıyla kullanılan sis jeneratörleridir.

Dumanlama tekniği, ülkemizde uzun bir süredir kullanılmaktadır. Sisleme cihazları, genellikle gaz fumigasyonunda kullanıldığı için yüksek homojenlik özelliğinden dolayı yeşilliğin bol olduğu alanlarla logar, depo gibi kapalı alanlarda kullanılır. İlacın mazotta çözülebilmesi koşuluyla da tarımda; bağ, bahçe, ilaçlamada da kullanılır ve iyi netice alınır.



Resim 3.1: Elde taşınan sisleme makinesinin görünümü

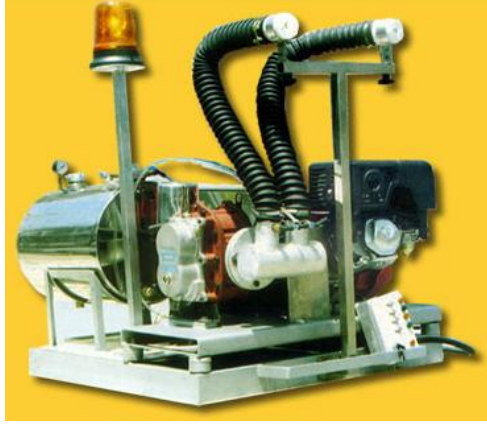
Açık veya kapalı alanlarda hacim ilaçlaması ağırlıklı olarak iki yöntemle yapılır:

- Termal sislemeye (TF=termal fog) sıcak sisleme de denilmektedir. Şehir ve kırsal kesimde erişkin, uçan haşere kontrolünde kullanılır. İlaç, mazot ya da kerosenle karışarak aletin içinde sıcak hava karışımı ile süratle buharlaşır. Buhar dışarıda soğuk hava ile temas edince yoğunlaşır küçük damlacıklar hâlinde sis bulutu oluşturarak uçan haşere ile mücadelede % 100'e yakın bir başarı sağlar. Hacim ilaçlamaları 20 °C'nin üstünde ve 4-6 km/saat hızla uygulanır. Daha hızlı rüzgârda uygulanmaz. Sahanın koşullarına göre ULV yöntemi ile birlikte uygulanabilir.
- ULV (ultra low volume), çok düşük hacimli ilaçlama tekniğidir. Bu teknikte elde edilen sis, son derece ince püskürtme tekniği ile oluşturulan aerosol sisidir. Haşereleri yok etmede en az etken madde ile en üstün, kalıcı, etkili, gerçekçi ve en ekonomik mücadeleyi sağlar. ULV tekniği ile oluşan zerrecikler, 38..40 mikron büyüklüğündedir. Uçan ve yürüyen haşereleri anında etkiler, hızla yok eder ve çok uzun süre etki gücünü sürdürür. ULV (soğuk sisleme) ile amaç, ilaçlı suyu (solüsyon) havada uzun süre (8-10 saat) kalacak şekilde partiküllere bölerek hava ile temas süresini uzatıp ilaçlamada kesin sonuca gitmektir. İlaç damlacıkları, havada rüzgârın tesiri ile yayıldığından rüzgâr faktörü önem kazanmaktadır. Rüzgârın durgun olduğu sabah ve akşam, gün batımında yapılan ilaçlama; özellikle uçan insektisitlerin havada yoğun olduğu saatlerdir. Saatte 10-15 km hızla yapılan ilaçlama idealdir. ULV sistemi, bu değişik özelliklerinden dolayı haşere ile mücadelenin yanında antiseptik ve deodorantların da atılmasına müsaade eder.

3.1. Sisleme Makinelerinin Çeşitleri

Sisleme makinelerinin taşınma durumlarına göre;

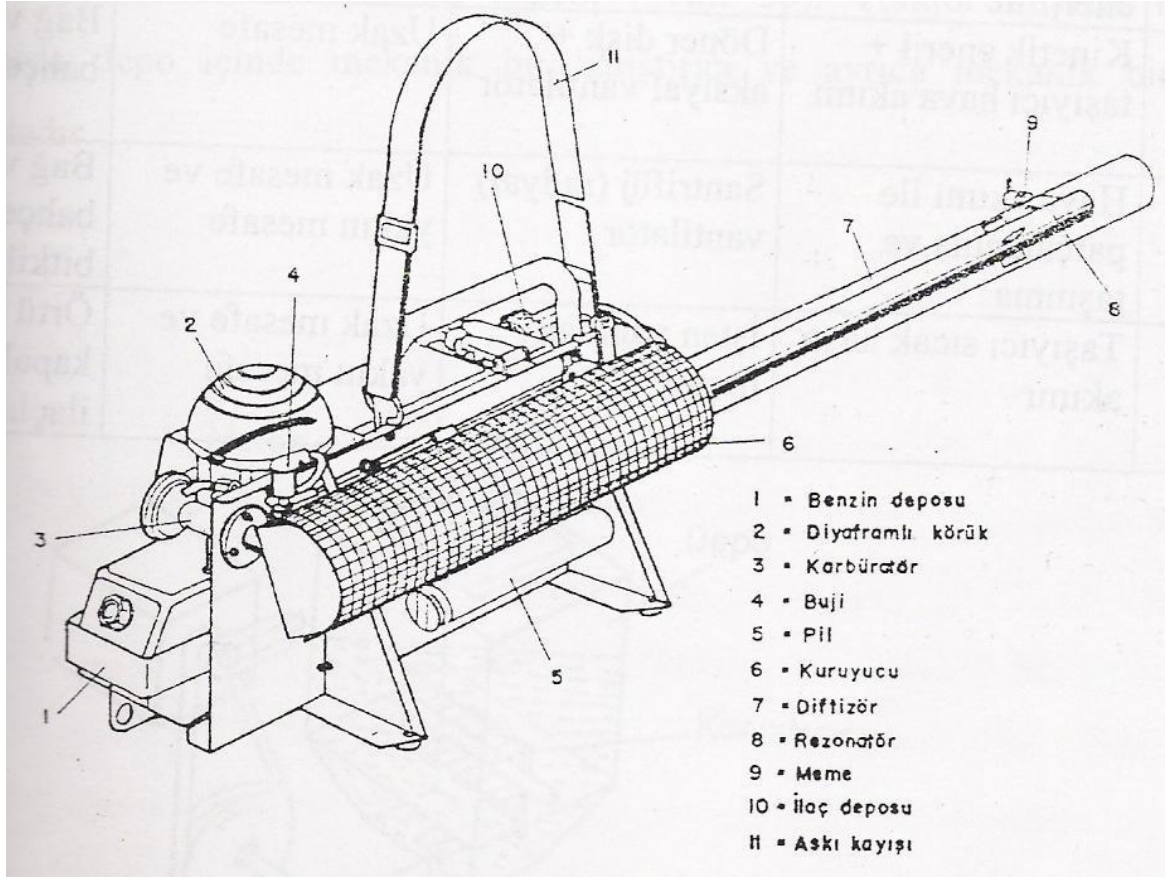
- Elde veya sırtta taşınan sisleme makineleri,
- Araçla taşınan sisleme makineleri olmak üzere değişik çeşitleri mevcuttur.



Resim 3.2: Araçla taşınan sisleme makinesinin görünümü

3.2. Sisleme Makinelerinin Parçaları

Termal sisleyicilerde ilaç deposu, yakıt deposu, yakıt karışım odası, hava pompası, ateşleme bujisi, karbüratör, gaz çıkış borusu, karışım ve yanma bölmesi gibi kısımlar bulunur.



Şekil 3.1: Bir sisleme makinesinin genel görünümü ve parçaları

➤ **İlaç deposu**

Genelde krom ve nikel karışımı malzemeden imal edilmektedir. Kullanılacağı yere göre değişik hacimlerde ilaç depoları mevcuttur.

➤ **Yakıt deposu**

Genelde krom ve nikel karışımı malzemeden imal edilmektedir. Yakıt deposu, sisleyiciyi çalıştırmak için gerekli hava basıncını sağlamak amacıyla deponun 1/5'i boş kalacak şekilde doldurulmalıdır.

➤ **Karışım odası**

Yakıt deposundan basıncın etkisiyle gelen benzinin hava ile karıştığı ünedir.

➤ **Püskürtme boruları**

Püskürtme boruları iç içe yerleştirilmiş ısıtıcı boru, soğutucu ve sis çıkış borusundan oluşmaktadır. Çeşitli çap ve uzunlukta olan bu üç boru da krom ve nikel karışımı sac malzemeden imal edilmiştir. Ayrıca ısıtıcı ve soğutucu boru üzerinde bazı kısımları düz, bazı kısımları tel kafes şeklinde koruyucu bulunmaktadır.

➤ İlk hareket pompası

İlk hareket pompası, hava hortumları ile ilaç deposu ve benzin deposu ile irtibatlıdır. El ile pompalanmak suretiyle çalışmaktadır. Siyah renkte olup ilaç deposunun üst kısmında yer almaktadır.

➤ Ateşleme sistemi ve güç kaynağı

Makinenin alt kısmında şasiye monte edilmiş pil yatağı bulunmaktadır. Makine, dört adet seri bağlantılı 1,5 voltluk pille çalışmaktadır. Pillerden gelen 6 voltluk akım, ilk hareket pompası altında yer alan yükseltici bobinden geçerek bujiyi ateşlemektedir. Çalışma anında piller devre dışı kalmaktadır.

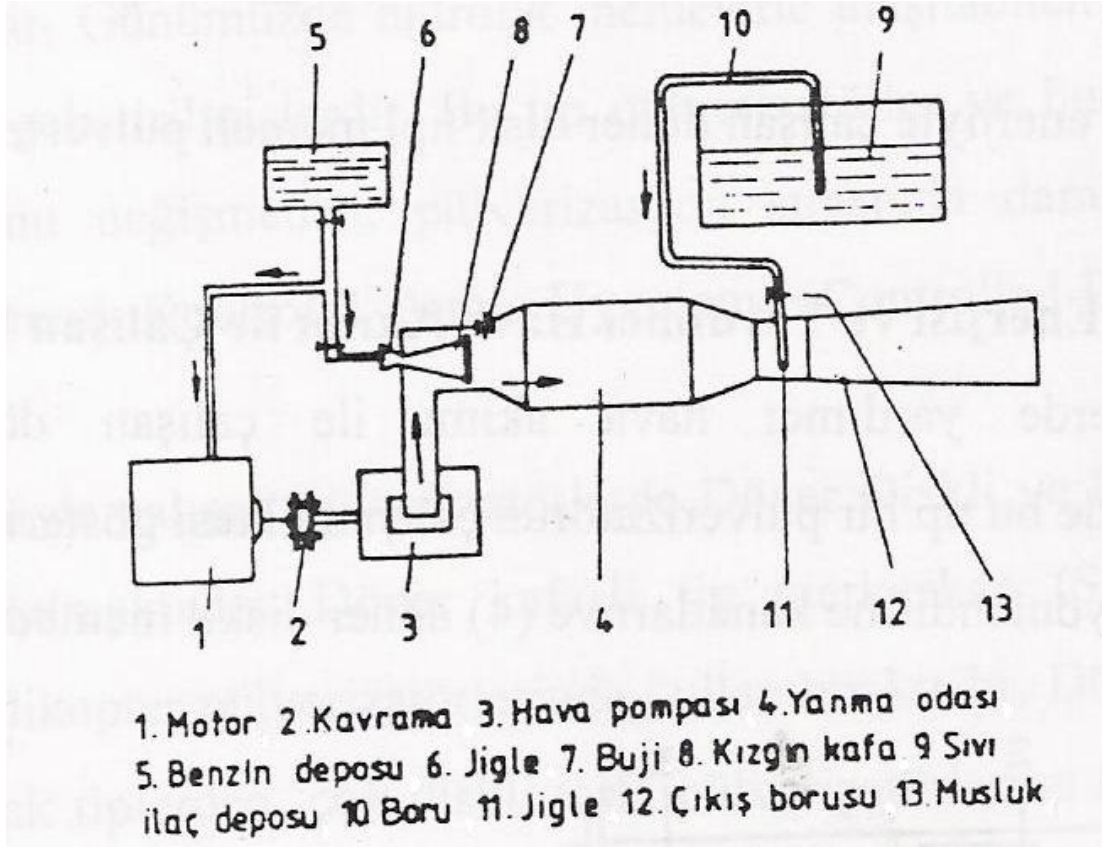
3.3. Sisleme Makinelerinin Çalışma Sistemi

Sisleme makinesi çalıştırılmadan önce hava pompasıyla iki depoda da (ilaç ve yakıt deposu) basınç sağlanır. Makinenin üst kısmında bulunan ilk hareket pompası ile yakıt deposuna hava basılarak bir basınç oluşturulur, aynı anda ilaç deposuna da hava basılır.

Makinenin yakıt deposunda oluşan basıncın etkisiyle yakıt deposundaki benzin karışım odasına gelir. Depodan karbüratöre gelen yakıt, gaz hava karışımı olarak yanma odasına geçer. Bu bölgede bulunan bujinin tırnakları arasında oluşan kıvılcım, tutuşmayı sağlar. Güç kaynağından yükselticiye gelen akım, yüksek gerilim kablосundan geçerek bujiyi ateşlemekte ve karışım odasından gelen yakıt ateşlenmektedir. Yanma sonucu oluşan kızgın gaz, dışarıya doğru hızla itilir. İlk ateşlemeden sonra bujinin ateşlemeyi sürdürmesi gerekmez. Çünkü ilk ateşlemede yanma odası ısınır ve karbüratörden gelen yakıt, hava karışımıyla kendi kendine tutuşur.

Makinenin çalışmasından sonra sisleme valfi el ile açılır. İlaç deposunda oluşan basınç ile solüsyon püskürtme borusunun üzerine monte edilmiş dozaj memesinden hortumlar aracılığıyla püskürtme borusu boyunca seyreden sıcak hava akımı üzerine püskürtülür. Solüsyon, püskürtme borusunda ısının etkisiyle sis hâline gelerek dışarı çıkmaktadır. Yanmış gaz içine ulaşan ilaç, sis hâlinde borudan dışarıya çıkar. Makinede ilaç debisi değiştirilebilir. İlaç debisi arttıkça sisteki damla çapları büyür ve sisin sıcaklığı düşer.

Sisleme işi bittikten sonra ilaç akışı durdurulur. Sisleyici, bu şekilde bir dakika çalıştırdıktan sonra yakıt kesilerek sisleyici durdurulur. Makine sıcakken doldurma işleminden kaçınılmalıdır.



Şekil 3.2: Sisleme makinesinin çalışma prensibi

3.4. Sisleme Makinelerinin Bakımı

Sisleme makinelerinin hareketli elemanı fazla olmadığından bunlar, fazla bir bakım gerektirmez. Bu makinelerin bakımlarında aşağıdaki işlemler yapılmaktadır:

- Hava pompası elemanının kontrolü ve bakımı yapılmalıdır.
- Karbüratör bağlantıları kontrol edilmelidir.
- Yakıt ve ilaç depolarının bağlantıları kontrol edilmelidir.
- Ateşleme bujisinin kontrolü yapılmalı ve temizlenmelidir.
- Bujiye elektrik sağlayan sistem pilli ise pillerin kontrolü yapılmalı ve gerektiğinde yenisiyle değiştirilmelidir.
- Gaz çıkış borusunun bağlantıları kontrol edilmelidir.
- Her ne kadar ilacın içinden geçtiği bütün borular korozyona dayanıklı malzemeden üretilmiş olsa da en az haftada bir kez su ile temizlenmelidir.
- İlaç deposuna yarım litre kadar su konulmalı ve ağzı kapatılıp iyice çalkalanmalıdır. Sonra sisleme yapılmalıdır.
- Cihazın çalıştırılması sonrasında yakıt tankına pislik gelip alt kısımda toplanabilir. Bu nedenle yakıt boşaltılarak bu pislikler uzaklaştırılmalıdır. Bunlar genellikle yakıtın depolandığı kaptan kaynaklanır. Yaklaşık çeyrek litre benzinle

depo doldurulup çalkalandıktan sonra ters çevrilir; yakıt, pislikle beraber boşaltılmalıdır.

- Piller çıkartılıp kuru ve güvenli bir yerde saklanmalıdır.
- Varsa hava filtresi çıkarılmalı, pislikler temizlenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

isleme makinesinin bakımını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Gevşemiş bağlantı elemanlarını sıkınız.	➤ Tüm bağlantı elemanlarını kontrol ederek gevşemiş olanları uygun aletlerle sıkınız.
➤ Aşınmış bağlantı elemanlarını değiştiriniz.	➤ Aşınmış bağlantı elemanlarını bakım kullanma kitabında belirtilen yedek parçayla değiştiriniz.
➤ Hava filtresini kontrol ediniz.	➤ Pislik varsa temizleyiniz.
➤ Karbüratörü kontrol ediniz.	➤ Bağlantı noktalarını kontrol ediniz. Karbüratör pis ise temizleme aparatı ile temizleyiniz.
➤ Yakıt ve ilaç depolarının bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Bağlantı noktalarında sorun varsa gideriniz.
➤ Ateşleme bujisini kontrol edip temizleyiniz.	➤ Ateşleme bujisini kontrol ediniz. Kirlenmişse temizleyiniz.
➤ Bujiye elektrik sağlayan sistemi kontrol ediniz.	➤ Bujiye elektrik sağlayan sistemi kontrol ediniz. Sistem pilli ise yeni pillerle değiştiriniz.
➤ Dozaj memesini ve gaz çıkış borusu bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Dozaj memesi pis ise temizleyiniz.
➤ Aleti kapalı bir yerde muhafaza ediniz.	➤ Planlı çalışınız. ➤ Zamanınızı verimli kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Gevşemiş bağlantı elemanlarını sıktınız mı?		
2	Aşınmış bağlantı elemanlarını değiştirdiniz mi?		
3	Hava filtresini kontrol ettiniz mi?		
4	Karbüratörü kontrol ettiniz mi?		
5	Yakıt ve ilaç depolarının bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
6	Ateşleme bujisini kontrol edip temizlediniz mi?		
7	Bujiye elektrik sağlayan sistemi kontrol ettiniz mi?		
8	Dozaj memesini ve gaz çıkış borusu bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
9	Aleti kapalı bir yerde muhafaza ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. sıvı ilacın bir sis bulutu şeklinde yayılması amacıyla kullanılan sis jeneratörleridir.
2. Sisleme makinesi çalıştırılmadan önce pompasıyla iki depoda da (ilaç ve yakıt deposu) basınç sağlanır.
3. Sisleme makinelerinde ilaç debisi arttıkça çapları büyür ve sisin sıcaklığı düşer.
4. Sisleme makinelerinde karışımın ateşlenmesi için bir ateşleme bulunmaktadır.
5. Sisleme işi bittikten sonra akışı durdurulur.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Püskürtme çubuğunun görevi, taşımak ve memelerden çıkan ilaçlı sıvının tekdüze şekilde sağlamaktır.
2. Ülkemizde en yaygın olarak kullanılan meme tipleri, hüzmeli ve hüzmeli memelerdir.
3. Mafsallı şaft gresörlüklerine bakım kullanma kitabında belirtilen süreler içinde yağı basılmalıdır.
4. Makine yüksek basınçlı yıkayıcı ile yıkandıysa yıkama sonunda makinedır.
5. Pülverizatörler üzerindeki traktör kuyruk mili veya diğer bir güç kaynağından aldığı mekanik enerjiyi basınç enerjisine dönüştürerek sulandırılmış ilaca iletmektedir.
6. Pülverizatörlerde alternatif hareketli pompalar kullanıldığında ilaç yalnızca basma hattında basıldığı için pülverizasyonda oluşmaktadır. Bu koşullarda pülverizasyon sistemindeki sıvı akışını ve basıncının devamlılığını sağlayabilmek için pompa üzerine bir yerleştirilmektedir.
7.iç içe yerleştirilmiş ısıtıcı boru, soğutucu ve sis çıkış borusundan oluşmaktadır.
8. Açık veya kapalı alanlarda, hacim ilaçlaması ağırlıklı olarak iki yöntemle yapılır. Bunlarsisleme (sıcak sisleme),(soğuk sisleme) dir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Pülverizatör
2	Elektrik termik
3	% 10
4	Filtreler
5	Memeler
6	Pirinç, alüminyum
7	Kaba, ince
8	Memeler
9	Süzgeci
10	Karıştırıcılar
11	40 bar
12	Membran
13	Yüksek
14	Manometreler

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Hava akımı
2	Sırtta taşınarak kullanılan, traktörle kullanılan
3	Vantilatörün
4	Pompanın
5	Deflektör plakaları
6	Kuyruk milinden
7	Konik
8	Dişli kutusu
9	Aksiyal
10	Sıvı pompası

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	sisleme makineleri
2	hava
3	damla
4	bujisi
5	ilaç

MODÜL DEĞERLENDİRMEİNİN CEVAP ANAHTARI

1	Memeler, dağıtılmasını
2	Yelpaze, konik
3	Gres
4	Yağlanmalı
5	Pompa
6	Kesiklilik, hava deposu (çanı-tüpü)
7	Püskürtme boruları
8	Termal ULV

KAYNAKÇA

- GEZER İbrahim, **Tarımsal Savaş Mekanizasyonu**, İnönü Üniversitesi Malatya Meslek Yüksekokulu Tarım Makineleri Programı Ders Notları, Malatya, 2000.
- KASAP Erol, Bekir ENGÜRÜLÜ, Özkan ÇİFTÇİ, K. Sedat KILINÇ, Mesut GÖLBAŞI, Hakan BAŞARAN, Mustafa AKKURT, **Tarım Alet ve Makineleri**, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1998.
- KASAP Erol, Bekir ENGÜRÜLÜ, Özkan ÇİFTÇİ, K. Sedat KILINÇ, Mesut GÖLBAŞI, Hakan BAŞARAN, Mustafa AKKURT, **Tarım Alet ve Makinelerinin Tamir ve Bakımı**, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 2000.
- KASAP Erol, Bekir ENGÜRÜLÜ, Özkan ÇİFTÇİ, K. Sedat KILINÇ, Mesut GÖLBAŞI, Mustafa AKKURT, **Bitki Koruma Makineleri**, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ders Araç ve Gereçleri Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1999.