

BİTKİ KORUMA MAKİNELERİ



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

1

Tarımsal Savaş

- Bitkisel üretimin çeşitli kademelerinde, yetiştirilen ürünlerin **hastalık ve zararlılara** karşı korunması gerekir.
- Hastalık ve zararlılarla mücadele sadece **üretim periyodu** süresince değil, **ürünün depolandığı** dönemi de kapsamaktadır.
- Zararlılar arasında en önemlisi **böceklerdir**. Buna ek olarak **mantarlar ve bakteriler** de ürünlerde değişik şekillerde zarar meydana getirmektedir.
- Tarımsal savaş uygulamaları içerisinde en yaygın kullanılan yöntem, **kimyasal savaş yöntemidir**. Bu yöntem, zorunlu haller olmadıkça uygulanmamalıdır.
- Bitkisel üretimdeki tarımsal savaş, **Tüm Savaş - Entegre Mücadele** (Integrated Pest Management-IPM) kavramı ile birlikte değerlendirilmelidir.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

2

Tüm Savaş – Entegre Mücadele

- Tüm savaş** : Kaliteli, verimli ve ekonomik ürün elde edebilmek için kültürel, biyolojik, fiziksel ve kimyasal olmak üzere çeşitli tarımsal savaş yöntemlerinin, ekosistem içerisindeki doğal dengeyi bozmadan, bir arada ve birbirini tamamlayacak şekilde kullanılmasıdır.
- Tarımsal Savaş Yöntemleri** :
 - Kültürel Yöntem** : Sağlam ve dayanıklı türlerin yetiştirilmesi, ekim ve hasat zamanlarının böceklerin gelişme devrelerine göre düzenlenmesi, toprak işleme tekniğinin geliştirilmesi gibi uygulamalardır.
 - Biyolojik Yöntem** : Zararlı böceklerin gelişmesi ve çoğalmasını, diğer canlılarla önlemek olarak tanımlanmaktadır.
 - Fiziksel Yöntem** : Zararlı böceklerin öldürülmesi veya önlenmesi için böcek toplama, uzaklaştırma, pusuya düşürme çevre şartlarını değiştirme gibi önlemlerin alınmasıdır.
 - Kimyasal Yöntem** : Kimyasal maddeler kullanılarak hastalık, zararlı ve böceklerin önlenmesidir.



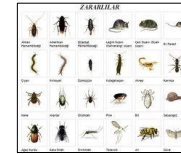
12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

3

Kimyasal savaşta yaygın kullanılan ilaçlar

- İnsektisit** : Böcek ilaçları
- Fungusit** : Mantar, bakteri, virüs ilaçları
- Herbisit** : Yabancı otlar ilaçları



BÖCEKLER



MANTAR, BAKTERİ, VİRÜSLER



YABANCI OTLAR

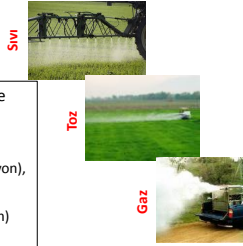
12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

4

Kimyasal ilaçların uygulama şekilleri

- Kimyasal ilaçlar hastalık, zararlı ve böcekler üzerine **sıvı, toz veya gaz** halinde uygulanır.
- Tarımsal savaş tekniğinde;
 1. Sıvı ilaçla yapılan uygulamaya **püskürtme** (pülverizasyon),
 2. Toz ilaçla yapılan uygulamaya **tozlama**,
 3. Gaz ilaçla yapılan uygulamaya ise **sisleme** (fümigasyon) adı verilir.
- **Sıvı ilaçlar emülsiyon (EC) veya solüsyon (SC) halindedir.**
 - **Solüsyon** halindeki ilaçta bulunan **katı etkili madde**, çözücü bir sıvıda eritilir.
 - **Emülsiyonda** ise **sıvı etkili madde**, çözücü sıvı içinde damlacıklar halinde bulunur.
- **Toz ilaçlarda etkili madde, belirli bir oranda dolgu maddesi ile karıştırılır.**
 - Dolgu maddesi olarak **kalsiyum karbonat, alüminyum silikat** (talk tozu) kullanılır.
 - Dolgu maddesi oranı **%60-90** arasındadır.
 - Bazı toz ilaçlar su ile eritilerek **süspansiyon** halde kullanılır.
 - Kullanım sırasında ilacın **karıştırılması** gerekmektedir.
- **Gaz ilaçlarda; etkili sıvı madde, gaz çıkış borusunun ağız kısmına püskürtülür.**
 - Sıcak yanmış gaz içerisine bulaşan ilaç, sis halinde borudan dışarıya çıkar.
 - Sisleme, 15-30 µm arasındaki damlalarla yapılan uygulamalardır.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

5

Bitki Koruma Makineleri

Bitki koruma makineleri içerisinde en yaygın kullanılan makine **PÜLVERİZATÖRLER**'dir.

- **Tanım** : Bitkileri-ürünleri, hastalık, zararlı ve böcekleri korumak amacıyla yapılan uygulamaların gerçekleştirildiği türlü araçlara "**Bitki Koruma Makineleri**" denir.
- **Bitki Koruma Makine Çeşitleri**
 1. **Pülverizatörler**: Taşıyıcı bir sıvı ile karıştırılmış etkili maddeyi, damlalar halinde bitkiye ulaştıran makinelerdir.
 2. **Tozlayıcılar**: Toz veya granül şeklindeki katı etkili maddeyi, hava akımı etkisiyle bitkiye ulaştıran makinelerdir.
 3. **Füminatörler**: Gaz halindeki etkili maddeyi, istenilen bölgeye ulaştıran makinelerdir.
 4. **Mikrogranül Aplikatörleri**: Toz veya granül haldeki katı etkili maddeyi, toprak yüzüne veya içine ulaştıran makinelerdir.
 5. **Toprak Enjektörleri**: Sıvı haldeki etkili maddenin, toprak içerisine gönderilmesini sağlayan makinelerdir.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

6

Pülverizatörlerde Sınıflama



1. **Damla oluşumu ve iletimine göre**
 1. Mekanik
 2. Yardımcı Hava Akımlı Mekanik
 3. Hava Akımlı (Pnömatik)
 4. Döner Diskli
 5. Isı Enerjili (Sis Jeneratörü)
2. **Taşınma ve hareket etme özelliğine göre**
 1. Elde Taşınan
 2. Elle Çekilen
 3. Sırtta Taşınan
 1. Mekanik
 2. Motorlu (Atomizör)
 4. Traktörle Çekilen
 5. Traktörle Taşınan
 1. Mekanik (Tarla-Bahçe)
 2. Yardımcı Hava Akımlı (Tarla-Bahçe)
 3. Pnömatik (Tarla-Bahçe)
 6. Kendi Yürür
 7. Uçak-Helikopterle Taşınan
3. **Güç kaynağına göre**
 1. Elle Çalıştırılan
 2. Kendinden Motorlu
 3. Traktör Kuyruk Milinden Hareketli

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

7

1. Damla Oluşumu ve İletimine Göre Sınıflandırma

1. Mekanik Pülverizatörler

Bu tip pülverizatörlerde damla oluşumu ve püskürtme işlemi; basınçla hareketlendirilen sıvı hüzmelerinin, küçük çaplı bir delikten büyük bir hızla geçirilmesi ile sağlanır.



Mekanik Bahçe



Mekanik Tarla



Mekanik Sırt

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

8

Mekanik Pülverizatör Parçaları



1. İlaç deposu
2. Karıştırıcı
3. Pompa
4. Hava Deposu (Üniformizatör)
5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
6. Filtreler (süzgeçler)
7. Sıvı iletim boru ve hortumları
8. Memeler
9. Püskürtme borusu ve rampaları



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

9

Pülverizatörlerde Sınıflama

1. Damla oluşumu ve iletimine göre

1. Mekanik
2. Yardımcı Hava Akımlı Mekanik
3. Hava Akımlı (Pnömatik)
4. Diğerleri
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
3. Güç kaynağına göre

Mekanik Pülverizatör Parçaları

1. İlaç Deposu

- İçine konulacak sıvı ilaçtan kimyasal yönden etkilenmemesi, kolay temizlenebilmesi ve mekanik etkilere dayanıklı olması gerekir.
- Farklı malzemelerden (pirinç, galvanizli sac, paslanmaz çelik, cam elyafı takviyeli polyester, fiber glass, polietilen) yapılırlar.
- İç yüzeylerinde çapak, çukur, çıkıntı vb. olmamalıdır.
- Depo kapasiteleri çok geniş aralıklarda değişmektedir. Bu değer el pompaları için 0,1-0,2 lt,bahçe pülverizatörü depoları için 2000 lt'dir.
- Depoların alt kısımlarında temizleme sırasında tam boşaltmayı sağlamak için boşaltma tapası bulunan bir çukur olmalıdır.
- Doldurma ağzlarında süzgeç bulunmalıdır (en az 80 delik/cm²).
- Büyük depoların içinde dalgakıran olmalıdır.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

10

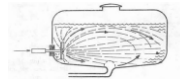
Mekanik Pülverizatör Parçaları

1. İlaç deposu
2. Karıştırıcı
3. Pompa
4. Hava Deposu (Üniformizatör)
5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
6. Filtreler (süzgeçler)
7. Sıvı iletim boru ve hortumları
8. Püskürtme borusu ve rampaları
9. Memeler

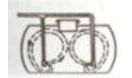
Mekanik Pülverizatör Parçaları

2. Karıştırıcı

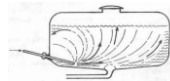
- Karışım halindeki sıvı ilaçların, etkili maddenin zamanla çökmemesi ve depo içerisinde konsantrasyon farkı doğmaması için sürekli karıştırılması gerekir.
- Karıştırıcılar genellikle büyük depo hamine sahip pülverizatörlerde kullanılır. Küçük hacimli el ve sırt pülverizatörlerinde gerekli değildir.
- Karıştırıcılar mekanik, hidrolik ve pnömatik tiptedir.



Mekanik



Hidrolik



Pnömatik

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

11

Mekanik Pülverizatör Parçaları

3. Pompa

- Mekanik pülverizatörlerde ilaçlı sıvının depodan emilip, püskürtme sistemine gönderilmesi ve damlaların oluşması için gerekli enerji, pompalar tarafından sağlanır.
- Pompalar aldığı mekanik enerjiyi, basınç enerjisine dönüştürür.
- Pompalar alternatif hareketli (pistonlu pompa) veya dönel hareketli (santrifüj pompa) şekilde sıvıya basınç enerjisi sağlamaktadırlar.
- Pistonlu pompalarda düşük debi-yüksek basınç, Santrifüj pompalarda yüksek debi-düşük basınç oluşur.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

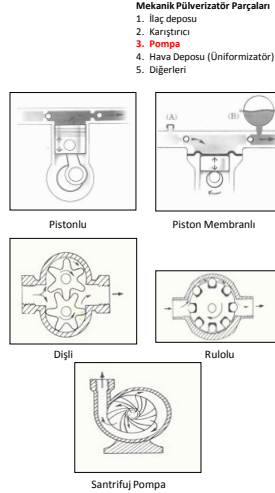
12

Mekanik Pülverizatör Parçaları

1. İlaç deposu
2. Karıştırıcı
3. Pompa
4. Hava Deposu (Üniformizatör)
5. Diğerleri

Pompa çeşitleri

1. **Piston ve piston membranlı pompalarda** ilaç, emme valfi üzerinden pompa silindrine dolar, pistonun alt ölü noktadan üst ölü noktaya hareketi ile ilaç basınçlandırılarak basma hattına verilir.
2. **Dişli ve rulolu pompalar** başlangıçta yaygın kullanılmalarına rağmen, ilaçların korozif etkilerinden dolayı artık günümüzde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Rulolu pompalarda ilaç, merkezden kaçık olarak yerleştirilmiş bir rotor üzerinde bulunan ruloların etkisiyle basınçlandırılmaktadır.
3. **Santrifüj pompalarda** ise ilaç, dönerken çalışan bir çarkın kanatları arasından geçerken kazandığı kinetik enerji ile basınçlanmaktadır



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

13

Mekanik Pülverizatör Parçaları

5. Regülatör ve Basınç Göstergesi

- Çalışma basıncının istenilen değerde kalmasını basınç ayarlayıcısı (**regülatör**) sağlamaktadır.
- Basınç düzeyini gösteren **gösterge**, püskürtme sistemine hava hücresinden sonra takılır.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

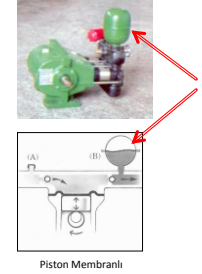
15

Mekanik Pülverizatör Parçaları

4. Hava Deposu

- Alternatif hareketli (pistonlu, piston membranlı) pompalarda sıvının yalnızca basma stroku sırasında püskürtme sistemine gönderilmesi pülverizasyonda kesikliğe neden olur.
- Özellikle 3 silindirden daha az sayıda silindire sahip pistonlu pompalarda bu etki daha belirgin olarak görülür.
- Bu nedenle püskürtülen sıvı hacminde görülen değişimin önlenmesi için silindir sayısı artırılmalı veya hava deposu kullanılmalıdır.
- Hava deposu giriş ve çıkış deliği bulunan kapalı bir kap şeklindedir ve basınç hattında pompadan sonra yer alır.
- Pistonun basma stroku sırasında hücresinin içindeki hava sıkıştırılarak basınç kazandırılır. Emme zamanında burada oluşan basınçtan yararlanılarak, memelere basınçlı sıvı gönderilmeye devam edilir.

- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim boru ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. Memeler



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

14

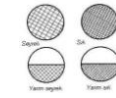
Mekanik Pülverizatör Parçaları

6. Filtreler (Süzgeçler)

- Filtreler** : Sert ve katı parçaların sisteme zarar vermemesi ve tıkanmaması için depo, pompa, püskürtme borusu ve meme gibi organlardan önce çeşitli filtreler kullanılır.
- Filtreler işlemlerden sonra kontrol edilip temizlenmelidir.



Filtrenin yeri	Delik sayısı (adet/cm ²)
Depo doldurma ağız	80
Depo çıkışı	150
Meme	225



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

16

Mekanik Pülverizatör Parçaları

7. Sıvı İletim Borusu ve Hortumları

- Sıvının iletimim basınca dayanıklı plastik veya kauçuk hortumlar ile sağlamaktadır.
- Hortumun uzunluğu arttıkça, basınç düşmesi de artmaktadır.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. Memeler

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

17

Mekanik Pülverizatör Parçaları

8. Püskürtme Borusu ve Rampaları

- Mekanik pülverizatörlerde ilaç, üzerinde bir veya birden fazla meme bulunan püskürtme çubukları (tabanca) veya rampaları (bum) yardımıyla hedefe yönlendirilirler.
- Püskürtme tabancaları sırt pülverizatörleri ve meyve bahçesi pülverizatörlerinde kullanılırlar.
- Rampalar ilaç deposunun arkasına monte edilirler.
- Örme payı, rampa yüksekliği ile de ayarlanabilir.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. Memeler

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

18

Mekanik Pülverizatör Parçaları

9. Memeler

- Pülverizatörlerde ilacın dış ortama hüzmeye şeklinde çıkmasını sağlayan parçadır.
- Pülverizasyonun amacına göre farklı özelliklerde damla ve hüzmeye oluşmasını sağlayan birçok meme tipi bulunmaktadır.
- Meme tipleri :**
 1. **Hidrolik memeler :** Basınç enerjisi ile çalışırlar.
 2. **Pnömatik memeler :** Hava akımı etkisi ile çalışırlar.
 3. **Santrifüj (Döner diskli) memeler :** Merkezkaç kuvvetinin sağladığı enerjiyle çalışırlar.
 4. **Isı enerjili memeler :** Isı enerjisi ile çalışırlar.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. Memeler

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

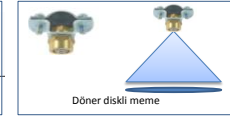
19

Mekanik Pülverizatör Parçaları

9. Memeler

1. Hidrolik Memeler

- Tarla ve bahçe pülverizatörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Hidrolik memelerde damlalar, bir hüzmeye şeklinde püskürtülmektedir.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. Memeler

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

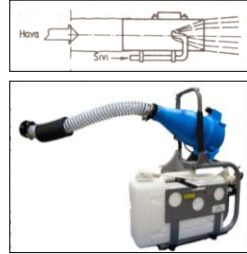
20

Mekanik Pülverizatör Parçaları

9. Memeler

2. Pnömatik Memeler

- Yüksek hava akımının geçtiği boru veya hortumun içerisine ilaçlı sıvı iletilir.
- Hava akımıyla çalışan memelerde, hidrolik memelere göre daha küçük damla çapları elde edilmektedir. Bu nedenle çok düşük hacimli ilaçlamalar (ULV) için uygundur.
- Oluşan hava akımıyla küçük damlalar daha uzak hedeflere taşınabilmektedir.
- Hava akımı ile hedefin alt ve üst yüzeylerine ulaşım sağlanabilmektedir.
- Bu tip memeler, **atomizörlerde** yaygın olarak kullanılmaktadır.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. **Memeler**
 1. Hidrolik
 2. **Pnömatik**
 3. Döner Diskli
 4. Isı Enerjili

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

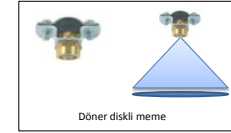
21

Mekanik Pülverizatör Parçaları

9. Memeler

3. Döner Diskli Memeler

- Basınç enerjisi ile çalışırlar.
- Tarla ve bahçe pülverizatörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Düşük uygulama hacimlerinde (1.0 L/da) ve kontrollü damla üreterek ilaçlama yapılır.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. **Memeler**
 1. Hidrolik
 2. Pnömatik
 3. **Döner Diskli**
 4. Isı Enerjili

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

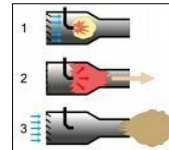
22

Mekanik Pülverizatör Parçaları

9. Memeler

4. Isı Enerjili Memeler

- Çözücü bir yağ içerisinde eritilen pestisit, sıcak gazların bulunduğu ortama iletilince küçük damlalar oluşur.
- Küçük damlalar sıcak ortamda ani olarak buharlaşır ve sis bulutu oluşturur.
- Gerekli sıcak gaz, bir termik motordan elde edilir.
- Oluşan damla çapları diğer memelere göre çok küçüktür (15-30 µm)
- Uçucu böceklerle karşı yapılan ilaçlamalarda yararlı olmaktadır.



- Mekanik Pülverizatör Parçaları**
1. İlaç deposu
 2. Karıştırıcı
 3. Pompa
 4. Hava Deposu (Uniformizatör)
 5. Basınç ayarlayıcısı (regülatör) ve göstergeler
 6. Filtreler (süzgeçler)
 7. Sıvı iletim borusu ve hortumları
 8. Püskürtme borusu ve rampaları
 9. **Memeler**
 1. Hidrolik
 2. Pnömatik
 3. Döner Diskli
 4. **Isı Enerjili**

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

23

2. Yardımcı Hava Akımlı Mekanik Pülverizatörler

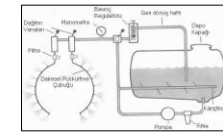
- Mekanik pülverizatörlerden farklı bir fana (ventilatöre) sahip olmalarıdır.
- Hidrolik memeler ile elde edilen damlalar, fan ile oluşturulan hava etkisi sayesinde hedef yüzeye ulaştırılmaktadır.
- Traktöre 3BND ile bağlanır. Fan ve pompa hareketini traktör kuyruk milinden almaktadır.
- Ülkemizde meyve bahçelerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır.
- Tarla bitkilerinin ilaçlanmasında da, yardımcı hava akımlı tarla pülverizatörleri kullanılmaktadır.



Yardımcı hava akımlı bahçe



Yardımcı hava akımlı tarla



- Pülverizatörlerde Sınıflama**
1. **Damla oluşumu ve iletimine göre**
 1. Mekanik
 2. **Yardımcı Hava Akımlı Mekanik**
 3. Hava Akımlı (Pnömatik)
 4. Döner Diskli
 5. Isı Enerjili (Sis Jeneratörü)
 2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
 3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

24

3. Hava Akımlı (Pnömatik) Pülverizatörler

- Genellikle tarla bitkileri ve meyve bahçelerinin ilaçlanmasında ve bazen de eğimli arazilerde tesis edilmiş bağların ilaçlanmasında kullanılmaktadır.
- Depodaki ilacın iletilmesinde ve damla oluşumunda düşük basınçlı bir pompa kullanılmaktadır. Hava akımı santrifüj etkili bir fan ile sağlanmaktadır.
- Basınç ile oluşturulan damlalar hava akımı ile hedef üzerine taşınır.
- Hava akımı ile bitki yaprakları hareketlendirildiği için ilacın yaprak alt yüzeylerine ulaşma ihtimali oldukça yüksektir.



Bağ tesisleri için



Tarla bitkileri için



Bahçe bitkileri için



Atomizör

Pülverizatörlerde Sınıflama

1. Damla oluşumu ve iletimine göre

1. Mekanik
2. Yardımcı Hava Akımlı Mekanik
3. Hava Akımlı (Pnömatik)
4. Döner Diskli
5. Isı Enerjili (Sis Jeneratörü)

2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

25

4. Döner Diskli Pülverizatörler

- Tarla bitkileri ve açık alan sebze bitkileri ilaçlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Basınç enerjisi ile çalışırlar.



Mekanik Pülverizatör (Tarla bitkileri)



Döner diskli meme



Mekanik Pülverizatör (Açık alan sebze bitkileri)

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

26

5. Isı Enerjili Pülverizatörler (Sis Jeneratörü)

- Uçucu böceklerle karşı yapılan ilaçlamalarda daha yararlı olmaktadır.

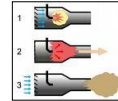


Pülverizatörlerde Sınıflama

1. Damla oluşumu ve iletimine göre

1. Mekanik
2. Yardımcı Hava Akımlı Mekanik
3. Hava Akımlı (Pnömatik)
4. Döner Diskli
5. Isı Enerjili (Sis Jeneratörü)

2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
3. Güç kaynağına göre



2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

1,2,3. Elde taşınan, Elle çekilen, Sırtta Taşınan Pülverizatörler



Elde Taşınan



Elle Çekilen (Mekanik Bahçe)



Sırtta Taşınan

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre

2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
3. Elde Taşınan
4. Elle Çekilen
5. Sırtta Taşınan
6. Kendi Yürür
7. Uçak-Helikopterle Taşınan
3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

27

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

28

2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

4. Traktörle Çekilen Pülverizatörler



Traktörle Çekilen (Mekanik Tarla)



Traktörle Çekilen (Mekanik Bahçe)

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
 1. Elde Taşınan
 2. Elle Çekilen
 3. Sırtta Taşınan
 1. Mekanik
 2. Motorlu (Atomizör)
 4. Traktörle Çekilen (Tarla-Bahçe)
5. Traktörle Taşınan
 1. Mekanik (Tarla-Bahçe)
 2. Yardımcı Hava Akımlı (Tarla-Bahçe)
 3. Pnömatik (Tarla-Bahçe)
6. Kendi Yürür
7. Uçak-Helikopterle Taşınan
3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

29

2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

5.1. Traktörle Taşınan Mekanik Pülverizatörler



Traktörle taşınan (Mekanik Tarla)



Traktörle taşınan (Mekanik Bahçe-Sebze)

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
 1. Elde Taşınan
 2. Elle Çekilen
 3. Sırtta Taşınan
 1. Mekanik
 2. Motorlu (Atomizör)
 4. Traktörle Çekilen
 5. Traktörle Taşınan
 1. Mekanik (Tarla-Bahçe)
 2. Yardımcı Hava Akımlı (Tarla-Bahçe)
 3. Pnömatik (Tarla-Bahçe)
 6. Kendi Yürür
 7. Uçak-Helikopterle Taşınan
 3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

30

2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

5. 2. Traktörle Taşınan Yardımcı Hava Akımlı Mekanik Pülverizatörler



Traktörle taşınan (Yardımcı hava akımlı-Bahçe)



Traktörle çekilen (Yardımcı hava akımlı-Tarla)

NOT : Yardımcı hava akımlı tarla pülverizatörleri, genelde çekilir tipte kullanılmaktadırlar.

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
 1. Elde Taşınan
 2. Elle Çekilen
 3. Sırtta Taşınan
 1. Mekanik
 2. Motorlu (Atomizör)
 4. Traktörle Çekilen
 5. Traktörle Taşınan
 1. Mekanik (Tarla-Bahçe)
 2. Yardımcı Hava Akımlı (Tarla-Bahçe)
 3. Pnömatik (Tarla-Bahçe)
 6. Kendi Yürür
 7. Uçak-Helikopterle Taşınan
 3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

31

2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

5.3. Traktörle Taşınan Pnömatik Pülverizatörler



Traktörle taşınan (Pnömatik-Tarla)



Traktörle taşınan (Pnömatik-Bahçe)

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
 1. Elde Taşınan
 2. Elle Çekilen
 3. Sırtta Taşınan
 1. Mekanik
 2. Motorlu (Atomizör)
 4. Traktörle Çekilen
 5. Traktörle Taşınan
 1. Mekanik (Tarla-Bahçe)
 2. Yardımcı Hava Akımlı (Tarla-Bahçe)
 3. Pnömatik (Tarla-Bahçe)
 6. Kendi Yürür
 7. Uçak-Helikopterle Taşınan
 3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

32

2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

6. Kendi Yürür Pülverizatörler



Kendi Yürür Tarla



Kendi Yürür Yüksek Çatılı Tarla Bahçe



Kendi Yürür Bahçe-Sebze

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
1. Elde Taşınan
2. Elle Çekilen
3. Sırtta Taşınan
4. Traktörle Çekilen
5. Traktörle Taşınan
6. Kendi Yürür
7. Uçak-Helikopterle Taşınan
3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

33

2. Taşınma ve Hareket Etme Özelliğine Göre Sınıflandırma

7. Uçak veya Helikopterle Taşınan Pülverizatörler



Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
1. Elde Taşınan
2. Elle Çekilen
3. Sırtta Taşınan
4. Traktörle Çekilen
5. Traktörle Taşınan
6. Kendi Yürür
7. Uçak-Helikopterle Taşınan
3. Güç kaynağına göre

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

34

3. Güç Kaynağına Göre Sınıflandırma



Elle Çalıştırılan



Kendinden Motorlu



Traktör KM Hareketli

Pülverizatörlerde Sınıflandırma

1. Damla oluşumu ve iletimine göre
2. Taşınma ve hareket etme özelliğine göre
3. Güç kaynağına göre
1. Elle Çalıştırılan
2. Kendinden Motorlu
3. Traktör KM Hareketli

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

35

İlaçlama başarısını etkileyen faktörler :

1. Uygun ilaç normunun seçilmesi,
2. Uygun damla büyüklüğünün belirlenmesi,
3. Bitkilerin üzerinde yeterli bir ilaç örtüsünün sağlanması ve
4. Damlaların, bitki yaprakları arasına yeterli ölçüde ulaşmasıdır.



12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.Ibrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

36

İlaç Normu (Pülverizatörlerde Kalibrasyon)

- İlaç normu, birim alana/bitkiye atılacak ilaç miktarıdır.
- İlacın birim alana istenilen miktarda ve tekdüze atılması çok önemlidir.
- İlaç normu arazi, bitki ve toprak özellikleri ile basınç, ilerleme hızı ve meme delik çapı gibi değişkenler dikkate alınarak belirlenmelidir.
- İlaç normu teorik ve deneysel yöntemlerle belirlenir.
 - Pülverizatör sabit durumdayken çalıştırılır. Belirli bir sürede, birkaç memeden püskürtülen sıvı kaplara toplanarak ölçülür ve ortalaması alınır.
 - Bu sonuç, eşitlikten elde edilen sonuç ile karşılaştırılır.
 - Hesaplanan değer ile ölçülen değer farklıysa basınç ayarlamasına gidilir. Sonuçlar eşit çıkıncaya kadar kalibrasyon çalışması devam eder.
 - Kalibrasyon için basınç ile ayarlamının yanında meme plakası çapı veya ilerleme hızı da değiştirilebilir.

$$q = \frac{N \cdot B \cdot v}{60}$$

q = Bir dakikada püskürtülecek sıvı miktarı (L/dk)
N = İlaç normu (L/da)
B = İş genişliği (m)
v = İlerleme hızı (km/h)

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

37

Damla Çapı - İlaç Normu Değerleri

Damla Çapı µm	En düşük ilaç normu Litre/ha
10	0,005
20	0,042
40	0,335
50	0,655
70	1,797
100	5,238
200	41,905
500	654,687

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

38

İlaç Normu Tanımları

İlaç normu tanımları		
Yüksek Hacimli	High volume	HV
Orta Hacimli	Medium volume	MV
Az hacimli	Low volume	LV
Çok az hacimli	Very low volume	VLV
Çok düşük hacimli	Ultra low volume	ULV

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

39

İlaç Normu Miktarları

Pülverizasyon sınıfı	İnsektisit, Akarisit, Fungusit		Herbisit (Litre/ha)
	Tarla Bitkileri (Litre/ha)	Ağaç ve Çalı (Litre/ha)	
Yüksek Hacimli	>600	>1000	>700
Orta Hacimli	200-600	500-1000	200-700
Az hacimli	50-200	200-500	50-200
Çok az hacimli	5-50	50-200	10-50
Çok düşük hacimli	<5	<50	1-10

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

40

Damla Çapı, Damla Çıkış Hızı ve Sürüklenme

Damla Çapı (μm)	Damla Çıkış Hızı (m/s)	Yatay Sürüklenme Mesafesi, (m)
10	0,03	3704
50	0,08	146
100	0,27	41
200	0,16	14,6
300	1,15	9,7
400	1,62	6,9
500	2,07	5,4
1000	4,02	2,8

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

41

Damla Çapı, Terminal Hızı ve Düşme Süresi

Damla Çapı (μm)	Terminal (Kritik) hızı (m/s)	Düşme süresi (süre/3m)
1	0,00003	28,1 saat
10	0,003	16,9 saat
20	0,12	4,2 dakika
50	0,75	40,5 saniye
100	0,279	10,9 saniye
200	0,721	4,2 saniye
500	2,139	1,65 saniye

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

42

1 Litre/ha ilaç normunda elde edilecek teorik ilaç dağılım yoğunluğu

Damla Çapı (μm)	Damla sayısı (adet/cm ²)
10	19 099
20	2 387
50	153
100	19
200	2,4
400	0,298
1000	0,019

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

43

Damla büyüklüğüne göre pülverizasyon sınıfları

Hacimsel anma çapı (μm)	Pülverizasyon anma adı
<50	Aerosol
51-100	Sis
101-200	İnce pülverizasyon
201-400	Orta pülverizasyon
>400	İri pülverizasyon

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

44

Etkili bir ilaçlama için birim hedef yüzeyine tutunması gereken damla sayıları

ilaçlamanın özelliği	Damla sayısı (adet/cm ²)
Herbisit-ön koruyucu	20-40
Herbisit	50-70
Fungusit	30-70
İnsektisit	20- 50

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

45

ÖZET

Uygulamada yaygın olarak kullanılan ilaçlama makineleri



1. Döner diskli mekanik tarla pülverizatörleri



2. Yardımcı hava akımlı bahçe pülverizatörleri



3. Mekanik bahçe pülverizatörleri



4. Mekanik sırt pülverizatörleri



5. Atomizörler

12:00

Tarım Makineleri Ders Notları-Prof.Dr.İbrahim AKINCI/Akdeniz Üniversitesi/ZF/TMB/Antalya

46