



BITKİ KORUMA MAKİNALARI



İLAÇ KAYIPLARI

☑ Hastalık, zararlı ve yabancı otların neden olduğu ürün kayıplarının önlenmesinde kimyasal tarım ilaçları (pestisitler) çok önemli bir yere sahiptir. Ancak kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesi ve artan üretim maliyetleri nedeniyle tarımsal ilaçlar hassas, dikkatli ve en az ilaç kaybına neden olacak şekilde uygulanmalıdır.

püskürtülen ilacın yaklaşık % 50-80'lik kısmının hedef yüzeylere ulaşmadığını, ya sürüklenme yoluyla hedef dışına taşındığını ya da aynı alan içerisindeki toprak

yüzeyine ulaştığını göstermektedir





-İlaç sürüklenmesi, ilaçlama sırasında veya ilaçlamadan sonra, ilaçlamanın yapıldığı hedef alandan hedef olmayan bir alana doğru ilaç damlacıklarının hava içerisindeki hareketi olarak tanımlanmaktadır.

-İlaç damlacıklarının atmosfer içindeki bu hareketi, bazı durumlarda çiftlik sınırları içinde kalırken belirli koşullarda tarla veya çiftlik sınırlarından çok uzak mesafeleri etkileyebilmektedir.

-İlaç sürüklenmesi (drift) problemi ciddi bir sağlık ve güvenlik problemidir.

-İlaç sürüklenmesinin azaltılması, yalnızca uygulama etkinliğini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda çevre kirliliğini ve ilaç uygulama maliyetlerini azaltmaktadır.

-İlaç sürüklenmesini tam olarak ortadan kaldırmak imkansız olup sıvı ilaçların uygulandığı her yerde oluşabilmektedir



*Son gelişmelerle; sürüklenme yoluyla oluşan ilaç kayıplarını azaltarak püskürtülen ilaç damlalarının hedefte toplanma etkinliğini artırmak, bitki *kanopisi içerisine ilaç **penetrasyonunu artırmak, yaprak alt yüzeylerinde toplanan kalıntı miktarını artırmak, hedef olmayan alanlara ilaç püskürtülmesini önleyerek ilaç tüketimini azaltmak ve böylece ilaçlama maliyetini düşürmek gibi hedeflere ulaşmak için mevcut ekipmanlarda bazı değişiklikler yapılması ya da bazı yeni sistemlerin kullanıma sunulması amaçlanmıştır.*

Bu gelişmelerden bazıları;

- >yeni tip memeler (düşük sürüklenme sağlayan memeler, pnömatik memeler, döner diskli memeler, CP memeler, çift yarıklı ve yana hüzmeli memeler, çok başlıklı memeler)*
- >yardımcı hava akımlı ilaçlama tekniği*
- >elektrostatik yükleme tekniği*
- >püskürtme çubuğu koruyucu düzenleri*
- >bağ-bahçe ilaçlamaları için yeni pülverizatör tipleri (tünel pülverizatörleri, pnömatik pülverizatörler)*
- >bitki kanopisini algılayarak püskürtme yapan sistemler*
- >değişken oranlı herbisit uygulama teknolojisi*
- >pülverizatör geçiş yerlerinin GPS ile belirlenmesi*
- >doğrudan enjeksiyon sistemi*
- >ürün eğici sistem ve püskürtme borusu dengeleme sistemleri*

** KANOPI : Ağaçların üst kısmı. Bu yapraklı ortam tropik yağmur ormanının yaşam dolu bölümüdür. Böcekler, kuşlar, sürüngenler, memeliler ve diğerleri bu katmanda yaşarlar.*

***PENETRASYON: İçine sızmak, içine girmek, delip geçmek*



Tarımsal üretimde hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelede fiziko-mekanik, genetik, biyolojik ve biyoteknik gibi yöntemlere rağmen Dünya’da ve ülkemizde kimyasal mücadele en fazla kullanılan yöntemdir. Kimyasal mücadelede ise tarım ilaçları (pestisitler) kullanılmaktadır.

>Türkiye’de yıllara göre değişmekle birlikte tarım alanlarında kimyasal mücadele için kullanılan tarım ilacı miktarı yılda ortalama 30 – 35 bin ton civarındadır.



>Kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesi ve artan üretim maliyetleri nedeniyle tarımsal ilaçlar hassas, dikkatli ve en az ilaç kaybına neden olacak şekilde uygulanmalıdır



>İlaç uygulamaları karmaşık bir işlemdir ve ürün üretimindeki diğer çoğu işlemten daha fazla deneyim, yönetim ve duyarlılık gerektirir. İlaç uygulaması, pülverizatör deposundaki sıvı ilacın tekdüze (homojen) karıştırılması, ekipmandan hedef yüzeye etkin taşınması, hedef yüzey üzerinde tutunması ve son olarak ilaç aktif maddesinin böcek ya da bitkiye penetrasyonu gibi bir çok kritik aşamayı içermektedir...





>Yapılan araştırmalar, püskürtülen ilacın yalnızca küçük bir kısmının hedefe ulaştığını ve önemli bir kısmının ise asla hedefe ulaşamadığını göstermektedir.

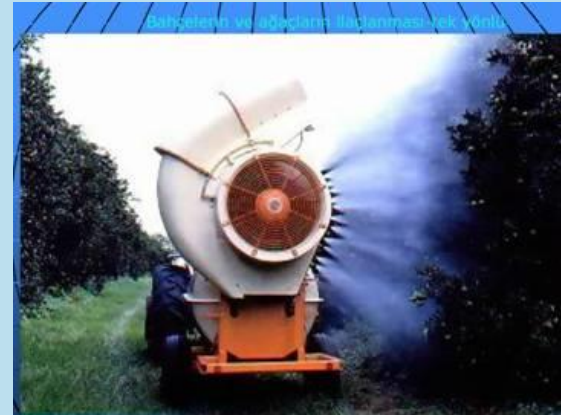


>Herrington ve ark. (1981) tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, çalı tipi ağaçlarda yeni yapraklanma döneminde püskürtülen ilacın % 9-22'sinin hedef yüzeylerde tutulduğunu, gelişmenin tamamlandığı tam yapraklanma döneminde ise % 22-37' lik kısmının hedef yüzeylerde toplandığını vurgulamışlardır. Fox (1998) ise tam vejetasyon döneminde uygulanan ilacın sadece % 55'inin kanopi üzerine yerleştiğini, % 25'inin toprağa aktığını, % 20'lik kısmının hava ile hedef dışına taşındığını bildirmiştir. Bu sonuçlar, püskürtülen ilacın yaklaşık % 50-80'lik kısmının hedef yüzeylere ulaşamadığını, ya sürüklenme yoluyla hedef dışına taşındığını ya da aynı alan içerisindeki toprak yüzeyine ulaştığını göstermektedir. İlaç sürüklenmesi (drift) problemi ciddi bir sağlık ve güvenlik problemidir. Çünkü ilaç sürüklenmesinin azaltılması yalnızca uygulama etkinliğini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda çevre kirliliğini ve ilaç uygulama maliyetlerini azaltmaktadır.



İLAÇ SÜRÜKLENMESİ (DRIFT) VE ETKİLİ FAKTÖRLER

>İlaç sürüklenmesi, ilaçlama sırasında veya ilaçlamadan sonra, ilaçlamanın yapıldığı hedef alandan hedef olmayan bir alana doğru ilaç damlacıklarının hava içerisindeki hareketi olarak tanımlanmaktadır. İlaç damlacıklarının atmosfer içindeki bu hareketi, bazı durumlarda çiftlik sınırları içinde kalırken belirli koşullarda tarla veya çiftlik sınırlarından çok uzak mesafeleri etkileyebilmektedir





İlaç sürüklenmesinde önemli rol oynayan faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

- >uygulama sırasındaki hava koşulları (rüzgar hızı ve doğrultusu,hava sıcaklığı,nisbi nem ve sıcaklık, atmosferik kararlılık ve ters hava akımları)**
- >damla çapı ve spektrumu**
- >pestisit formülasyonunun buharlaşma**
- >viskozite gibi karakteristik özellikleri**
- >meme yüksekliği**
- >operatörün bilgi ve becerisi**



>Rüzgar hızı ilaç sürüklenmesini etkileyen en önemli faktördür.

>Rüzgar hızı arttıkça hedef alanın dışına taşınan pestisit miktarı ve bu pestisitlerin hareket mesafeleri artmaktadır.değişmektedir. Bir damlacık hava içerisinde düşerken, suyun yüzey molekülleri buharlaşır. Bu buharlaşma damlacığın büyüklüğünü ve kütlesini azaltır ve uygulama bölgesinden daha uzağa sürüklenmesine neden olur.



İLAÇ SÜRÜKLENMESİNİN AZALTILMASI VE UYGULAMA ETKİNLİĞİNİN İYİLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK GELİŞMELER



Pestisit uygulama teknolojilerinin iyileştirilmesine yönelik son gelişmelerde sürüklenme yoluyla oluşan ilaç kayıplarını azaltarak püskürtülen ilaç damlalarının hedefte toplanma etkinliğini artırmak, yaprak alt yüzeylerinde toplanan kalıntı miktarını artırmak, hedef olmayan alanlara ilaç püskürtülmesini önleyerek ilaç tüketimini azaltmak ve böylece ilaçlama maliyetini düşürmek gibi hedeflere ulaşmak için mevcut ekipmanlarda bazı değişiklikler yapılması amaçlanmıştır.





YENİ MEMELER

1)Düşük Sürüklenme Sağlayan Memeler

‘Low-Drift’ memeler olarak adlandırılan bu memeler standart tip yelpaze hüzmeli memelere göre aynı verim ve çalışma basıncında daha büyük çaplı damlalar üretmektedirler. Bu tip memelerde 200 μ m’den küçük damlaların sayısı %50-80 oranında azaltılabilmektedir. Böylece, aynı büyüklükteki standart yelpaze hüzmeli memelere göre sürüklenme eğilimi daha az olan damlalar oluşturmaktadır.



2)Pnömatik Memeler

Pnömatik memelerde, meme verdisinden bağımsız olarak yalnızca hava basıncı veya hem hava hem de sıvı basıncı değiştirilerek damla büyüklüğü değiştirilebilmektedir. Rüzgarlı koşullarda ilaç sürüklenmesini azaltmak için büyük damlalar, hedefin tamamen kaplanması gerekli olduğunda ise küçük damlalar oluşturabilmektedir.



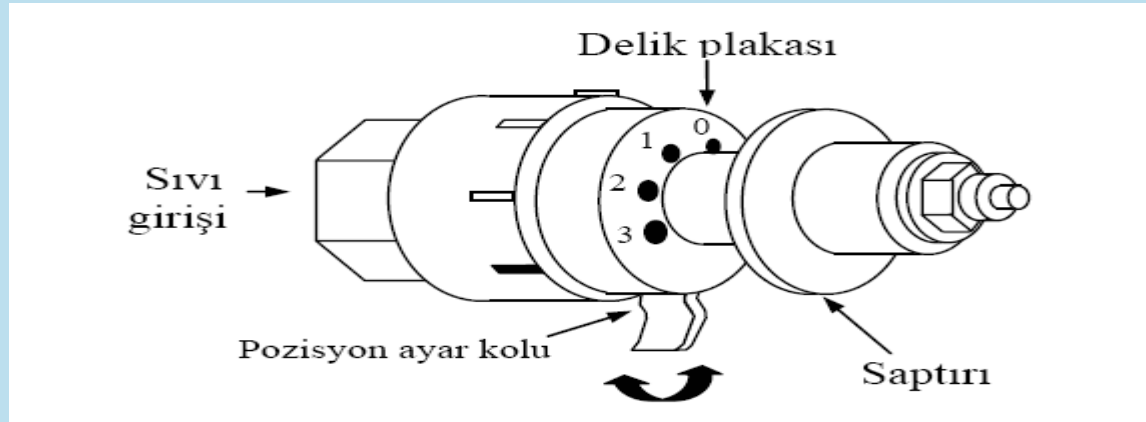
3)Döner Diskli Memeler

Döner diskli memelerle düşük uygulama hacimlerinde(10-40 L/ha) ilaçlama yapılabilir. Ayrıca kontrollü damla uygulamaları yapılmakta olup, disk hızı(disk devir sayısı) değiştirilerek ve veride herhangi bir değişim olmaksızın damla çapları değiştirilebilmektedir.



4)CP Memeler

Bu memeler, bir tarladaki ilaçlama işlemi tamamlandıktan sonra diğer bir ürünün ilaçlanması için farklı bir tarlaya geçildiğinde, amaca uygun olarak meme büyüklüğünün değiştirilmesinde kolaylık sağlar.





5)Çift Yarıklı(İkiz) ve Yana Hüzmeli(Merkezi Kaçık) Memeler

Bu memeler özel amaçlar için geliştirilmiştir. Çok iyi yüzey kaplamanın gerekli olduğu koşullarda kullanılır. Küçük damlalarla yaprak üzerinde iyi bir kaplama elde edilir.



6)Çok Başlıklı Memeler

Bu memeler ikili, üçlü, dörtlü ve beşli başlık grubu şeklindedir. Başlık grubu üzerinde amaca uygun meme büyüklüğü ve tipi seçilerek çeşitli bitkilerde değişik hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı ilaç uygulamaları yapılabilmektedir.



YARDIMCI HAVA AKIMLI İLAÇLAMA TEKNİĞİ

Bu tip pülverizatörlerin klasik tarla pülverizatörlerinden tek farkı hava akımı sağlayan bir fan ve hava akımının memeler üzerine iletilmesi amacıyla püskürtme çubuğu(bum) boyunca uzanan bir hava kanalına sahip olmalarıdır.



- Bu tip pülverizatörlerde, memeler tarafından üretilen damlalar hava akımı ile hedef yüzeylere taşınmakta olup damlaya kazandırılan hız ve enerji, klasik pülverizatörlere göre oldukça fazladır. Böylece, damlaların rüzgarla sürüklenme tehlikesi azalmakta, damlaya kazandırılan ek taşıma enerjisiyle damlaların hedef yüzeylerde toplanma etkinliği artmaktadır.



- Rüzgarın sürüklenme etkisini azalttığı ve klasik pülverizatörlere göre daha yüksek rüzgar hızlarında bile çalışılabildiği için ilaçlama yapılabilen gün sayısı artmaktadır. Heilsbronn ve Anderson (1991), yaptıkları araştırmada klasik uygulamalardaki ilaç kaybının hava akımlı uygulamaya göre 2 kat daha fazla olduğunu ve hava akımı hızı ve doğrultusunun da ilaç kayıplarının azaltılmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu açıklamışlardır.





ELEKTROSTATİK YÜKLEMELİ İLAÇ UYGULAMA TEKNİĞİ

Bu teknikte, sıvı ilaç damlaları statik elektrikle yüklenmekte ve yüklenmiş damlalar bitkiye yaklaşıırken bitkide zıt bir yük oluşturmaktadır. Bu zıt yük bitkiden toprağa bir kısım elektron akışıyla olmaktadır. Böylece damlalar ve bitki yüzeyleri arasında elektrostatik çekim kuvveti oluşturularak yüklü damlaların bitki yüzeyleri üzerine çökmesi sağlanmaktadır.



Elektrostatik yüklemenin faydaları:

- Bitkiler üzerinde daha fazla ilaç toplanmaktadır.**
- Damlalar üzerine etkili olan elektriksel kuvvet, rüzgarın sürüklenme etkisini azaltmada yardımcı olmaktadır. Bu durum, hem ilaç kayıplarının hemde çevre kirliliğinin azalmasına olanak vermektedir.**
- Bitki yüzeyleri üzerinde daha düzgün bir ilaç dağılımı elde edilir.**
- Damlalar yaprak altlarının da yeterli miktarda ilaç almasını sağlamaktadır.**

Bu faydalarının yanında ilk maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır.



PÜSKÜRTME ÇUBUĞU KORUYUCU DÜZENLERİ

Mekanik koruyucu sistemler, rüzgarın sürüklenme etkisini azaltarak klasik pülverizatörlerle ilaçlama yapılamayacak kadar yüksek rüzgar hızlarında bile ilaçlamanın etkin bir şekilde yapılmasını sağlayabilmekte ve ilaçlama yapabilen gün sayısını artırmaktadırlar. Simith ve ark.(1982) mekanik koruyucu perdelerin rüzgarla sürüklenen ilaç kalıntılarını %70.7 kadar azalttığını bildirmişlerdir. Şekil 7de mekanik koruyucu perdenin ilaç sürüklenmesini azaltma etkinliği görülmektedir.



19 Mayıs Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIM MAKİNELERİ BÖLÜMÜ



Koruyucu perdesiz

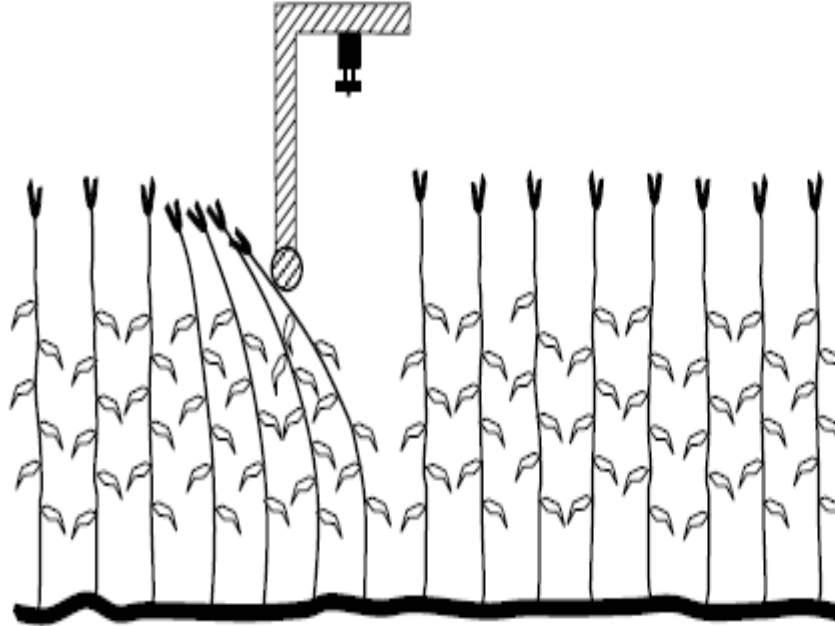
Mekanik Koruyucu perdeli

Şekil 7.Mekanik koruyucu perdenin ilaç sürüklenmesini önleme etkisi



ÜRÜN EĞİCİ SİSTEM

Bu sistem püskürtme çubuğuna paralel olarak uzanan bir kirişten ibarettir. Kiriş memelerin önünde ve meme seviyesine göre aşağıda olup ürünün üst kısımlarına etki edecek konumdadır. Bu sistem püskürtme çubuğunun ürüne daha yakın çalışmasını sağlayarak ilaç sürüklenmesini azaltmaktadır. Klasik püskürtme sistemleriyle karşılaştırıldığında ürün eğicilerin kullanımıyla sürüklenme kayıpları %20 oranında azaltılabilmektedir.

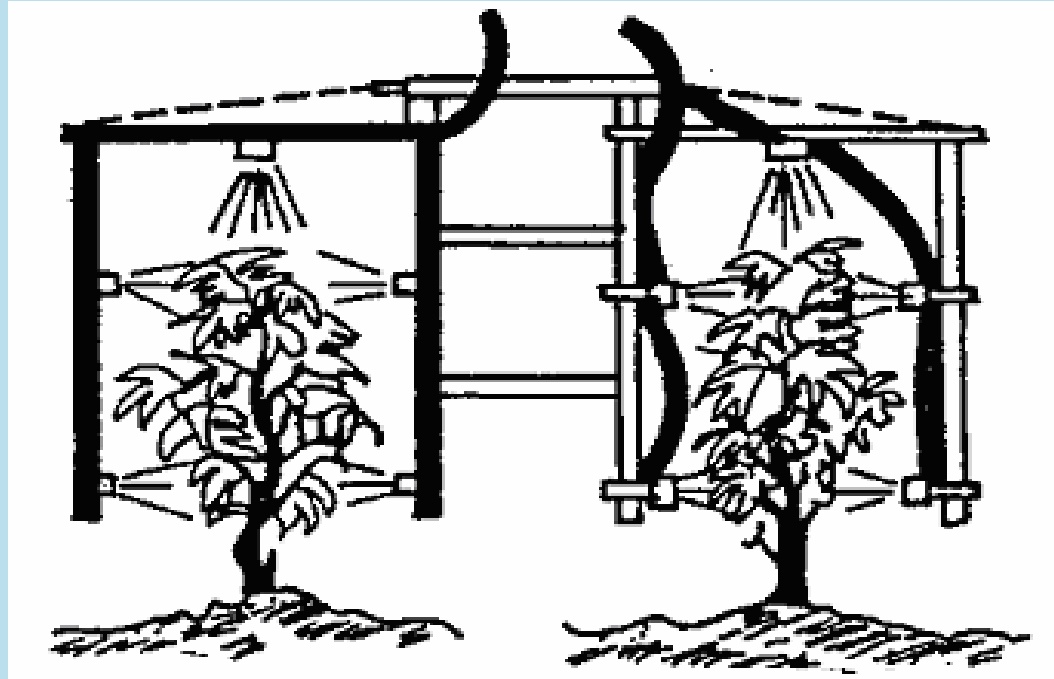


Ürün eğici sistemin şematik görünümü (Göhlich ve Westphal, 1991)



TÜNEL PÜLVERİZATÖRLER:

İlaç kayıplarında sağladığı azalma, birçok araştırma enstitüsü için bu pülverizatörleri araştırma konusu yapmıştır.



Tünel tipi pülverizatörlerde püskürtme sistemi



Tünel tipi pülverizatörler, ilaçlanan ağaç veya asma sırasını örtü altına alacak şekilde kapalı bir çatıya sahiptirler. Bazı modellerinde geri dönüşümlü sistem bulunmaktadır. Bu tiplerinde, püskürtülen ilacın bir kısmı toplanmak üzere tünelin duvarlarına çarpmakta ve oradan ilaç deposuna geri gönderilmektedir.

Bu tip tünel pülverizatörle yapılan çalışmalarda; **örneğin** böğürtlende % 40, tatlı mısırdaki % 30 ilaç geri kazanımı sağlanmıştır (Beasley ve ark., 1983). Geri dönüşüm sistemleri hedef yüzey üzerine yerleşmeyen ilacın büyük kısmını toplayıp daha sonra kullanılmasına imkan tanırken sürüklenmeyi de azaltmaktadır.



Tünel tipi pülverizatörlerin en önemli avantajı;

- hedef dışına ilaç sürüklenmesini engelleyerek çevre kirliliğini azaltması
- ilaç tüketimi açısından tasarruf sağlamasıdır.

Bu teknik, rüzgarlı koşullarda uygulamaya da izin vermektedir.



PNÖMATİK PÜLVERİZATÖRLER:

Pnömatik pülverizatörler düşük hacim uygulamaları için uygun olmaktadır. Bu pülverizatörlerde, düşük basınçtaki sıvının yüksek hızdaki hava akımıyla karşılaşması sonucu damla oluşumu gerçekleşmektedir.

Hedefe yakın çıkış ağızları sayesinde sürüklenme azaltılırken, küçük damlalar ile kaplanma iyi ve tekdüze olmaktadır.



Yeni model pnömatik tip pülverizatör



BİTKİ KANOPİSİNİ ALGILAYARAK PÜSKÜRTME YAPAN SİSTEMLER:

Modern bahçelerde, sıra üzerindeki ağaçların arasında oldukça geniş boşluklar bırakılmaktadır. Ayrıca, herhangi bir nedenle kurumuş olan ağaçların yerine dikilmiş yeni ağaçların kanopi yapısı, hacimsel olarak daha küçük olmakta ve böylece kanopiler arasındaki boşluk artmaktadır.

Bu boş alanlar konvansiyonel uygulamalarda, sürüklenme ve ilaç kayıpları için temel bölgeleri oluşturmaktadır. Bu nedenle pülverizatör üreten çeşitli firmalar, son 10 yıldır bitki kanopisini algılayan sensörler geliştirmişlerdir.



Sistemde, pülverizatörün ön kısmına yerleştirilen ultrasonik sensörler ile ağaç yüksekliği ve ağaçlar arası mesafe algılanmakta ve bu duyargalardan elde edilen çıktılara göre pülverizatörün arka kısmına yerleştirilmiş olan püskürtme memeleri açılıp kapatılmaktadır. Memeler ağaç yüksekliği, ağaçlar arası mesafe ve pülverizatörün hızına göre sistemdeki bilgisayar tarafından kontrol edilmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, sistem başarıyla kullanılabilir özellikte olup uygulanan pestisit miktarında % 10 – 35 oranında azalma görülmüştür (Balsari ve Tamagnone, 1997).



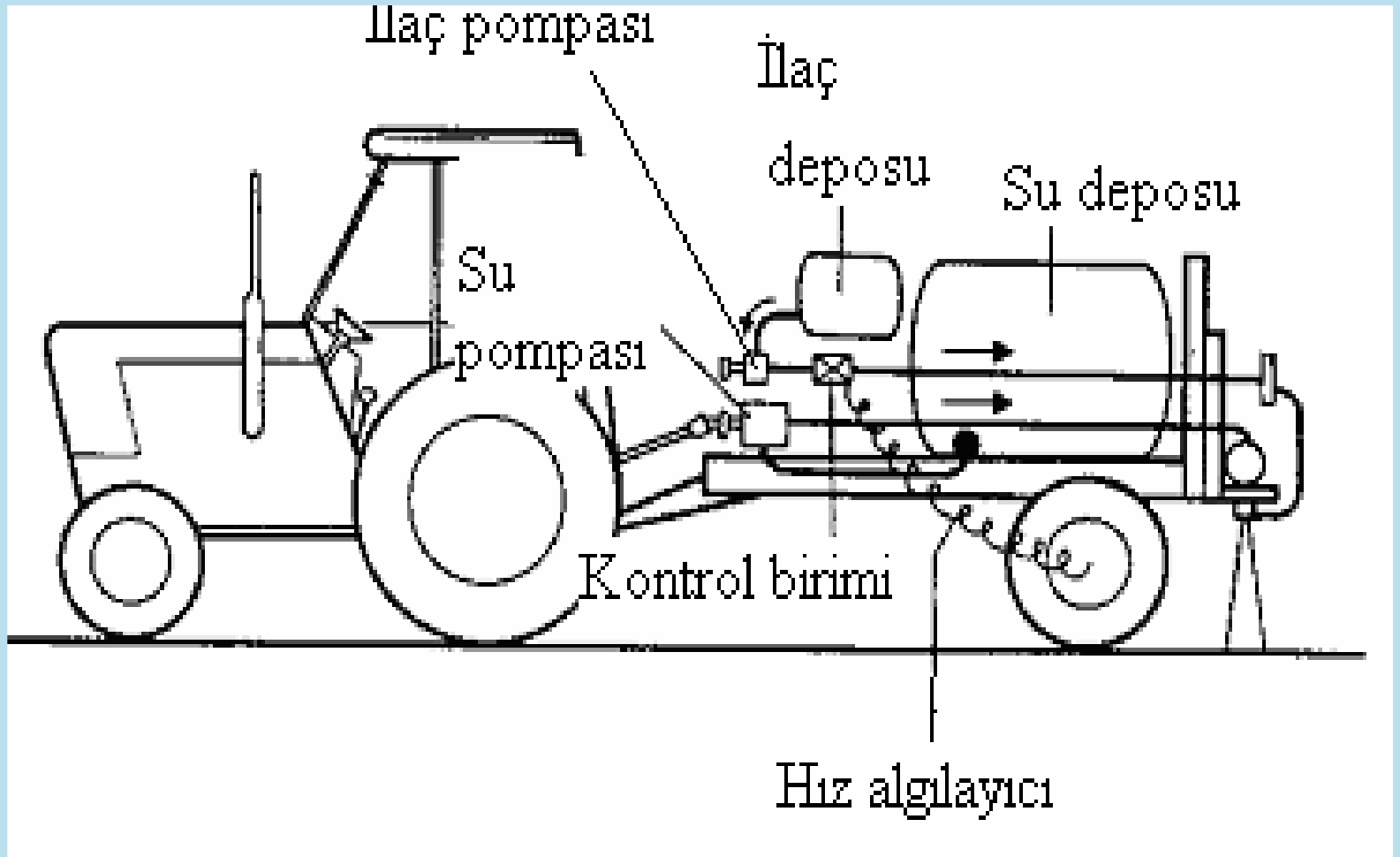
GPS KULLANILARAK PÜLVERİZATÖR GEÇİŞ YERLERİNİN BELİRLENMESİ:

Özellikle iş genişliği büyük olan tarla pülverizatörleriyle çalışılırken, tarlanın sonunda diğer bir şeridin ilaçlanması amacıyla yapılan dönüşlerden sonra yeni pülverizatör yolunun belirlenmesi oldukça güçtür. Uygun olmayan pülverizatör konumu, ya aynı alanların yeniden ilaçlanması (aşırı örtme) nedeniyle gereksiz ilaç tüketimine, ya da iki ilaçlama şeridi arasında ilaçlanmayan alanlar nedeniyle yetersiz kontrol sağlanmaktadır.



DOĞRUDAN ENJEKSİYON SİSTEMİ:

Bu sistemin en önemli faydalarından birisi de ilaç etkin maddesi ve suyun ayrı depolarda olması nedeniyle, ilaçlamadan sonra ilaç deposunda arta kalan etkin ilaç formülasyonu bir sonraki uygulama için ilaç deposunda saklanabilir veya orijinal kabı içerisine bir hortum yardımıyla doldurulabilir (Legg ve Miller, 1989; Dursun,1994).



Doğrudan enjeksiyon sistemli bir pülverizatör



SONUÇ VE ÖNERİLER:

- Tarımsal üretimde verim ve ürün kalitesi açısından tarımsal ilaçların (pestisitlerin) etkin olarak uygulanması kaçınılmazdır.
- **Etkin bir ilaç uygulamasında;** hedef dışına sürüklenen ilaç miktarı ve böylece çevre kirliliği azalmakta, hedefte toplanan ilaç kalıntı miktarı artmakta ve ilaç dağılım düzgünlüğü iyileşmektedir.

Bunlara bağlı olarak, uygulanan ilacın biyolojik etkinliği arttığı gibi ilaçlama maliyeti de azalmaktadır.



SONUÇ VE ÖNERİLER:

Son yıllarda pestisit uygulama ekipmanlarında önemli yenilikler yapılmıştır. Ne yazık ki, bu yeniliklerden bazıları uygulayıcılar tarafından henüz yaygın bir kabul görmemiştir.

Bunun en önemli sebepleri ise ekipmanların ilk maliyetlerinin yüksek olması ve uygulayıcıların bu teknolojiler hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasıdır.

KAYNAKLAR

- Balsari, P. And M. Tamagnone,1997. An automatic Spray Control for Air Blast Sprayers: First Results. Precision Agriculture' 97, Proceedings, Volume 2 Technology, IT and Management, SCI, Bios Scientific Publishers, p.619-626.
- Balsari, P. and M. Tamagnone, 1998. An Ultrasonic Airblast Sprayer. Abstracts of the International Conference on Agricultural Engineering, Oslo, Paper No.98-A-017:585-586.
- Beasley, E.O., R.P. Rohrbach, C.M. Mainland, and J.R. Meyer, 1983. Saturation Spraying of Blueberries with Partial Spray Recovery. Trans. ASAE 26(3), 732-736.
- Çilingir, İ. ve E.Dursun, 2002. Bitki Koruma Makinaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1531, Ders Kitabı:484, 248 s., Ankara.
- Derksen, R.C., H.E.Ozkan, R.D.Fox and R.D. Brazee, 1997. Effectiveness of Turbodrop and Turbo TeeJet Nozzles in Drift Reduction. ASAE Paper No. 971070, ASAE, 2950, Niles Road, St. Joseph, MI 49085.
- Doruchowski, G., P. Jaeken and R. Hollownicki, 1998. Target Detection as Tool of Selective Spray Selection on Trees and Weeds in Orchards. SPIE Conference on Precision Agriculture and Biological Quality, Boston, November. Proc. SPIE 3543, 290-301.
- Dursun, E.,1994. Tarla Pülverizatörlerinde İlaçlama Özelliklerinin İyileştirilmesi Olanakları. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Doktora Tezi, 148 s., Ankara.
- Dursun, E.,1998. Tarımsal İlaç Uygulamalarında Sürüklenmeyle Meydana Gelen İlaç Kayıpları ve Sürüklenmeye Etkili Faktörler. Tarımsal Mekanizasyon 18. Ulusal Kongresi, Tekirdağ.

Dursun, E., 2000. Meme Aşınmasının Pülverizasyon Karakteristiklerine Etkileri. Ekin Dergisi Yıl : 6, Sayı 21.

Dursun, E., 2002. İlaç Sürüklenmesinin Azaltılmasına Yönelik Uygulama Yöntemlerindeki Gelişmeler. Ekin Dergisi Yıl : 4, Sayı 12, s.51-55. Erman, A. 2002. Bağlarda ilaç uygulamaları. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Semineri (yayınlanmamış), Ankara.

Felton, W.L., A.F. Doss, P.G. Nash, and K.R. McCloy, 1991. A Microprocessor Based Controlled Technology to Selectively Spot Spray Weeds. Automated Agriculture for the 21st Century Proceedings of the 1991 Symposium, 16 – 17 December, Chicago, Illinois. St. Joseph American Society of Agricultural Engineers, s. 427 – 432.

Göchlich, H. ve O. Westphal, 1991. Zur Verminderung von Pflanzenschutzmittelverlusten. Landtechnik, 3/91: 113-116.

Hadar, E., 1991. Development Criteria for an Air-Assisted Ground Crop Sprayer. In: Air-Assisted Spraying in Crop Protection. BCPC Monograph 46, (Ed. By A. Lavers, P. Herrington and E.S.E. Southcombe), pp. 23-27, BCPC, Farnham, UK.

Heilsbronn, R.R. and P.G. Andersen, 1991. Ein Beitrag zur Umweltgerechten Applikation von Pflanzenschutzmitteln. Landtechnik, 3/91: 116-119, Düsseldorf, Deutschland.



TEŞEKKÜR
EDERİZ...