

Farklı Malzemelerden Yapılan Konik Hüzmeli Memelerde Aşınmanın İlaç Dağılım Paternine Etkisi*

İbrahim ERGÜL¹

Ergin DURSUN²

Geliş Tarihi : 03.06.2002

Özet: Bu çalışmada, farklı malzemelerden yapılan konik hüzmeli memelerde aşınmanın ilaç dağılım paternine etkisi araştırılmıştır. Meme aşınması için bir deney düzeni oluşturulmuştur. Deney düzeni başlıca depo, pompa, basınç regülatörü, manometre ve memelerin bağlandığı borulardan oluşmaktadır. Laboratuvarında yürütülen meme aşınma denemeleri için hem % 1'lik bakır oksiklorür süspansiyonu, hem de litresinde 60 gram kaolin kili bulunan su-kaolin kili karışımı kullanılmıştır. Bütün denemeler 6 bar basınçta yapılmıştır. Aşınmadan önce ve sonra memelerin ilaç dağılım paternleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçları; yeni ve aşınmış memelerin ilaç dağılım paternleri arasında farklılık olduğunu göstermiştir. Aşınmış memelerdeki ilaç dağılımlarının C.V. değerleri, yeni memelere göre daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: meme aşınması, konik hüzmeli meme, ilaç dağılım paterni

Effect of Wear on Spray Distribution Pattern of Cone Nozzles Made from Different Materials

Abstract: In this study, the effect of nozzle wear on spray pattern delivered by cone pattern nozzles made from different materials were investigated. A test stand was constructed for nozzle wear. Test stand consist mainly of a tank, pump, pressure regulator, pressure gauge and pipes containing nozzles. For nozzle wear tests conducted in laboratory, both a 1 % copper oxychloride suspension and water – kaolin clay mixture containing 60 grams of kaolin clay per liter of water were used. All tests were made at a spray pressure of 6 bar. Spray distribution patterns of nozzles were determined before and after wear operation. Research results indicated that there was difference between spray distribution pattern of new and worn nozzles. The C.V.s of spray distributions from worn nozzles were found higher than from new nozzles.

Key Words: nozzle wear, cone nozzles, spray distribution pattern

Giriş

Hastalık, zararlı ve yabancı otların neden olduğu ürün kayıplarının önlenmesinde tarım ilaçları çok önemli bir yere sahiptir. Ancak kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların insan sağlığı, çevre ve doğal dengeyi olumsuz yönde etkilemesi ve artan üretim maliyetleri nedeniyle tarım ilaçları hassas, dikkatli ve en az ilaç kaybına neden olacak şekilde uygulanmalıdır (Dursun 2000).

İlaçlama ekipmanlarının kalibrasyonu doğru bir şekilde yapılır ve uygun çalışma koşullarında çalıştırılırsa, en doğru ilaç uygulaması elde edilebilmektedir. İlaçlama ekipmanını oluşturan her temel yapı elemanı, uygulamanın doğruluğunu etkilemektedir. Memeler pülverizatörün en ucuz parçalarından biri olmalarına karşın hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelede istenilen kontrolün sağlanmasında oldukça önemli bir yere sahiptirler (Özkan ve ark. 1992a). Çünkü ilaçlama tekniği, büyük ölçüde memeler tarafından oluşturulan pülverizasyonun kalitesine bağlıdır. Bu nedenle sıvı ilaç uygulamalarında en önemli noktalardan biri, pülverizasyonun istenilen değerler içerisinde gerçekleştirilebilmesidir.

Memeler zamanla aşınabilen parçalardır. Aşınma; hem sıvı ilacın kimyasal etkisiyle, hem de ilaç içindeki

ıslanabilir toz formülasyonları veya çoğunlukla yabancı maddelerin mekanik aşındırma etkisiyle oluşmaktadır. Memelerdeki aşınma oranları çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Bunlar; meme malzemesi, uygulanan kimyasal formülasyonun tipi, meme tipi, meme verdisi, çalışma basıncı ve kullanım süresi şeklinde sıralanabilir.

Memeler aşındığında, verdileri arttığı ve damla çapları büyüdüğü gibi ilaç dağılım paternleri de bozulmaktadır. Çünkü aşınma ile meme çıkış deliğinin (orifisin) çapı büyümekte ve geometrik şekli bozulmaktadır. İlaç dağılım paternindeki bozulmalar, düşük veya aşırı dozlu alanların oluşmasına neden olmaktadır (Özkan ve ark. 1992b). Böylece ilaçlama alanının bazı bölgelerine aşırı miktarda, bazı bölgelerine ise gereğinden az ilaç uygulanmakta ve bunun sonucu olarak hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı azu edilen biyolojik kontrol sağlanamamaktadır.

Meme aşınması üzerindeki araştırmalar, çoğunlukla verdideki değişimi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Aşınmanın ilaç dağılım paternine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sayısı ise oldukça azdır. Balsari ve Tamagnone (1995), yelpaze hüzmeli memelerde aşınma ile hüzme açısı ve ilaç dağılım paterni genişliğinin

* Yüksek Lisans Tezi'nden hazırlanmıştır

¹ Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü-Ankara

² Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü-Ankara

azaldığını, buna karşın konik hüzmeli memelerde arttığını açıklamışlardır. Bengston (1995), tarımsal üretim yapan çiftliklerdeki pülverizatörlerde kullanılan farklı malzemelerden yapılmış memelerin, ilaçlama sezonundan önceki ve sonraki ilaç dağılımı paternlerini ölçerek % C.V. değerlerini karşılaştırmıştır. Çelen (1998), farklı malzemelerden yapılmış yelpaze hüzmeli memelerde püskürtme sıvısı olarak su ve kaolin kili karışımı (1 litre suya 60 gram kaolin kili karıştırarak) kullanmış ve toplam 700 saat aşındırma yapmıştır. Aşınmadan önce ve sonra memelerin ilaç dağılımlarına ilişkin % C.V. değerlerini belirlemiştir. Araştırmacı, aşınmış memelerle elde edilen dağılımların % C.V. değerlerinin yeni memelerden daha yüksek olduğunu açıklamıştır. Doll ve ark. (1966), pestisit uygulaması yapan çiftçilerden 8003E takımı pirinç memeleri toplayarak aynı cins memelerin yenileri ile birlikte ilaç paternlerindeki değişimleri karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre 50 ha ilaçlamadan sonra, ilaç dağılım paterninin merkezinde olduğu kadar kenarlarında toplanan ilaç hacminde de önemli artışlar olduğunu belirtmişlerdir. Friesen (1984), pirinç, paslanmaz çelik, seramik, alumax ve kemetal malzemeden yapılmış memelerde aşınmadan önce ve sonra ilaç dağılım paternlerini belirlemiştir. Verdideki % 15' lik artışın, ilaç paterninde istenmeyen bir değişime neden olmadığını bildirmiştir. Lingley ve Watts (1990), meme aşınmasının ilaç dağılımı düzensizliğüne önemli bir etki yaptığını vurgulamışlardır. Ozkan ve ark. (1992b), farklı malzemelerden yapılmış ve farklı verimli yelpaze hüzmeli memelerde aşınmanın ilaç dağılımı düzensizliğüne etkisini araştırmışlardır. Aşındırma işlemi için 1 litre suya 60 gram kaolin kili olacak şekilde toplam 150 litre depo karışımı hazırlamışlar ve bu karışımı meme aşınma deney düzeninde sürekli olarak devridaim ettirerek yapay aşındırma yapmışlardır. Araştırmacılar, yeni ve aşınmış memelerin merkezinde toplanan sıvı miktarlarında önemli farklılıklar olduğunu vurgulamışlardır. Bazı aşınmış memelerin ilaç dağılımlarına ilişkin varyasyon katsayılarının aynı tip memelerin yenilerine göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Reed ve ark. (1984), püskürtme sıvısı olarak Atrazine kullanarak yaptıkları çalışma sonunda, aşınma ile meme verdilerinin arttığını ve bütün memelerde püskürtülen sıvının özellikle memelerin merkezi kısımlarında daha fazla toplandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, farklı malzemelerden yapılmış içi boş konik hüzmeli memelerde yapay ve doğal aşındırmanın ilaç dağılım paternlerindeki değişimlere etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Aşındırma denemelerinde, tarla pülverizatörlerinde kullanılan ve üç farklı malzemeden yapılmış içi boş konik hüzmeli memeler kullanılmıştır. Memelerin delik çapları 1.5 mm olup plastik meme Timsan, paslanmaz çelik meme Alsan, seramik meme Araç markadır. Çizelge 1'de denemelerde kullanılan memelerin aşınmadan önce 6 bar basınçta ölçülen bazı pülverizasyon karakteristikleri verilmiştir. Çizelge 1'de verilen damla çapları, suya duyarlı kağıtlar kullanılarak leke yöntemiyle belirlenmiş olup hacimsel ortalama çap (VMD)'tir.

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan memelerin bazı pülverizasyon karakteristikleri

Malzeme	Plastik	Paslanmaz çelik	Seramik
Meme verdisi (L/min)	1.08	0.93	1.05
Hüzme açısı (°)	70	70	70
Damla çapı (µm)	175	167	205

Deneme materyali olarak seçilen farklı imalatçılardan ait ve farklı malzemelerden imal edilen konik hüzmeli püskürtme memelerinin her bir grubundan 3'er adet örnek alınmış ve denemeler 3'er tekrarı olarak yürütülmüştür (Anonim 1991, Anonymous 1997, Ozkan ve ark. 1992a).

Deneme materyali olarak seçilen memelerin aşındırılması amacıyla depo, elektrik motoru, piston-membranlı pompa, karıştırıcı, püskürtme grubu, basınç regülatörü, manometre, hortumlar ve meme bağlantı parçalarından ibaret olan bir meme aşınma deney düzeni oluşturulmuştur (Ergül ve Dursun 2003). Pompa, elektrik motorundan aldığı hareket ile emdiği sıvıyı basmaktadır. Depo üzerindeki püskürtme grubu, uzunluğu 120 cm olan üç adet püskürtme çubuğundan oluşmaktadır. Denemeye alınan her bir meme grubu bu püskürtme çubuklarından birine bağlanmıştır. Böylece üç farklı meme grubuna ait memeler aynı anda denenmişlerdir. Memeler püskürtme çubuğu üzerine 30 cm aralıklarla bağlanmıştır. Memelerden püskürtülen sıvı tekrar depoda toplanmakta ve sürekli bir devridaim sağlanmaktadır. Depo 120 x 60 x 60 cm ölçülerinde olup galvaniz sac malzemeden imal edilmiştir. Meme aşınma deney düzeninde, güç kaynağı olarak 2.2 kW gücünde ve devri 1490 1/min olan bir elektrik motoru ve 2 piston membranlı bir pülverizatör pompası kullanılmıştır. Pompa, hareketini elektrik motorunun milinden bir kayış-kasnak sistemi ile almakta olup 470 1/min devirde 42 L/min verdi sağlamaktadır.

Aşındırma işleminde yapay ve doğal aşındırıcılar olmak üzere iki ayrı karışım kullanılmıştır. Yapay aşındırma, 1 litre su içerisine 60 gram kaolin kili olacak şekilde hazırlanan 300 litrelik püskürtme sıvısı kullanılmıştır (Anonymous 1994, Ozkan ve ark. 1992b, Reichard ve ark. 1991). Doğal aşındırma deneylerinde ise % 1' lik bakır oksiklorür karışımı (300 litre) kullanılmıştır (Anonymous 1997, Rice 1970). Deneme süresi, memenin yeni durumdaki verdisine göre en az % 10 verdi artışı sağlayacak şekilde doğal aşındırma 200 saat, yapay aşındırma ise 150 saat olarak sınırlanmıştır.

Aşındırma işlemi boyunca depo içerisindeki karışımın homojenliği, 1 adet venturi tipi ve 1 adet memeli tip hidrolik karıştırıcı ile gerçekleştirilmiştir. Memelerin aşınma deneyleri 6 bar basınçta yapılmış ve basınç 0.2 bar hassasiyetli, 10 bar kapasiteli Pakkens marka gliserin banyolu bir manometre ile kontrol edilmiştir. Çalışma sırasında deponun üzeri şeffaf bir plastik örtü ile kaplanmıştır. Örtü kolayca açılıp kapanabilecek şekilde imal edilmiştir. Deney düzeni, kolayca hareket edebilecek şekilde tekerlekler üzerine yerleştirilmiştir.

Yeni ve aşınmış konik huzmeli püskürtme memelerinin ilaç dağılım paternleri bir paternatör yardımıyla belirlenmiştir. Paternatör, paternatör tablası, sıvı toplama tüpleri, depo, püskürtme sistemi (pompa, basınç regülatörü, manometre, meme) ve pompaya hareket veren elektrik motorundan oluşmaktadır. Paternatör tablası, paslanmaya karşı önlem olarak galvanizli sac malzemeden yapılmış olup üzerinde 75 adet kanal bulunmaktadır. V şekilli kanalların genişliği 3 cm, yüksekliği ise 15 cm' dir. Memelerden püskürtülen sıvının akışını kolaylaştırarak tüplerde toplanmasını sağlamak amacıyla tabla 10°'lik eğimle yerleştirilmiştir. Tablanın her bir kanalına bir tüp gelecek şekilde toplam 75 adet cam tüp paternatör çatısı üzerine yerleştirilmiştir. Tüpler 160 ml kapasitelidir.

Püskürtme sisteminde yer alan pompa Marunaka marka, MH 32 model olup iki pistonlu bir pompadır. Pompa, 2.2 kW' lik AEG marka bir elektrik motorundan kayış-kasnak sistemiyle hareket almaktadır. Püskürtme sistemindeki sıvının basıncı basınç regülatörü ile ayarlanabilmekte ve 0.2 bar hassasiyetli 10 bar kapasiteli gliserin banyolu, Pakkens marka manometre ile okunabilmektedir. Paternatör üzerindeki askı mekanizması ile püskürtme memesinin tabla üzerindeki yüksekliği 15 – 65 cm yükseklikleri arasında ayarlanabilmektedir. Cam tüplerin bağlandığı çatı, yatay düzlemde ileri-geri hareket edebilecek şekilde kızaklar üzerine yerleştirilmiştir. Bu durum, tüplerin kanallardan gelen sıvı ile belirli bir süre dolduktan sonra geri çekilerek tüplerdeki sıvı miktarlarının kontrollerini sağlamaktadır. Ayrıca tüplerin bağlandığı çatı, çalışma sonunda tüp içerisindeki sıvının boşaltılmasını kolaylaştırmak amacıyla oynak şekilde yataklandırılmıştır.

Yeni ve aşınmış memelere ait ilaç dağılımları, 6 bar çalışma basıncı ve 50 cm' lik meme yüksekliğinde belirlenmiştir. Denenecek olan meme, paternatör üzerindeki yerine bağlandıktan sonra püskürtme sistemi ayarlanan çalışma basıncında 60 saniye çalıştırılmış ve daha sonra tüplerde toplanan sıvı miktarları ml olarak okunmuştur. İlaç dağılımları belirlenirken deneme sıvısı olarak şehir şebekesinden alınan su kullanılmıştır.

Yeni ve aşınmış plastik, paslanmaz çelik ve seramik memelerden paternatör yardımıyla elde edilen tek memeye ait dağılım paternlerinin yan yana olduğu varsayılarak (bir bum üzerinde olduğu gibi), bir bilgisayar programı ile örtme yaptırılmış ve örtme yoluyla elde edilen dağılımlara ilişkin varyasyon katsayıları (% C.V.) hesaplanmıştır.

Örtme yöntemi kullanılarak uygun meme aralıkları da belirlenmiştir. Bilgisayarla yapılan örtme sonucunda elde edilen dağılımın varyasyon katsayısının en düşük olduğu memeler arası mesafe, uygun meme aralığı olarak belirlenmiştir. Bu işlem, EXCEL ortamında çalışan bir yazılımla yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemeye alınan plastik, paslanmaz çelik ve seramik malzemelerden yapılmış memelerin hem yeni,

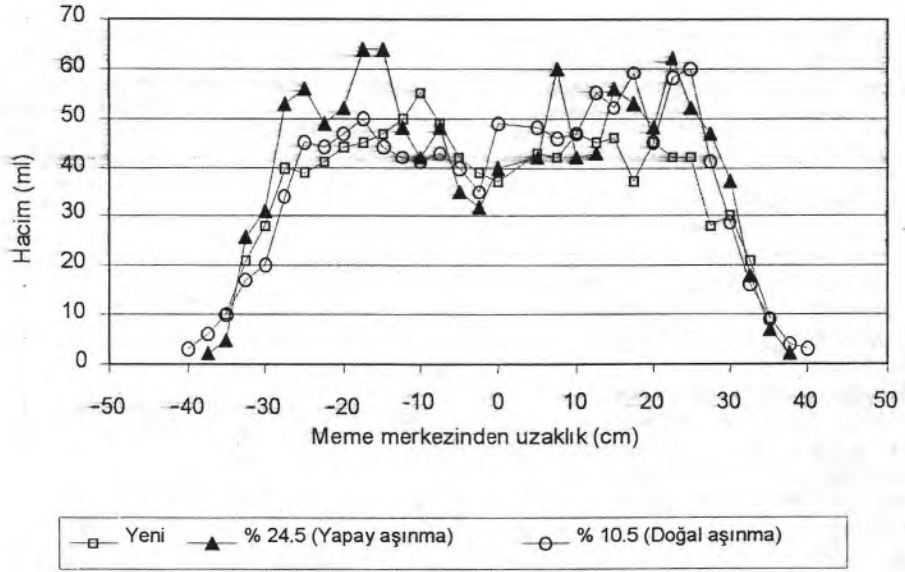
hem de yapay ve doğal aşınmadan sonraki sıvı dağılım paternleri, yöntem bölümünde belirtildiği gibi bir paternatör yardımıyla belirlenmiş olup, elde edilen sonuçlar sırasıyla Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3' de verilmiştir. Bu şekillerdeki dağılım paternleri, her meme grubunda yer alan üç memenin dağılım değerlerinin ortalamaları göz önüne alınarak çizdirilmiştir. Şekil 1, 2 ve 3' de yapay ve doğal olarak aşındırılarak dağılım paternleri verilen memelerin 150 saatlik yapay ve 200 saatlik doğal aşındırma sonundaki verdi artışları bu şekillerin altında % olarak verilmiştir. Verdi artışları, memelerin aşındırma işleminden sonra ölçülen verdileri aşınmadan önceki verdilerine oranlanarak bulunmuştur.

Memelerdeki aşınma, sıvı dağılım paternlerinin genişliklerinde değişime neden olduğu gibi, dağılım genişliği boyunca ölçme noktalarında toplanan sıvı hacimlerinde de değişikliklere ve böylece dağılım paternlerinin farklılaşmasına neden olmuştur. Plastik memeye ilişkin dağılım paternleri incelendiğinde, yapay aşınmadan sonra meme eksenine yakın bölümlerde önemli bir farklılık olmadığı, ancak meme ekseninden uzaklaştıkça hem sağ hem de sol tarafta toplanan sıvı hacimlerinde bir artış olduğu görülebilir. Doğal aşınmış memenin dağılım paterni ise daha farklı bir karakter göstermiştir. Dağılım paterni merkezinde toplanan sıvı hacmi, yeni memeye oldukça benzerlik göstermektedir. Ancak dağılım paterninin sol tarafında ve kenara yakın kısımlarda toplanan sıvı hacminde yeni memeye göre önemli bir azalma, buna karşın dağılım paterninin sağ tarafında ve kenarlara doğru toplanan sıvı hacminde önemli bir artış olduğu görülebilir (Şekil 1).

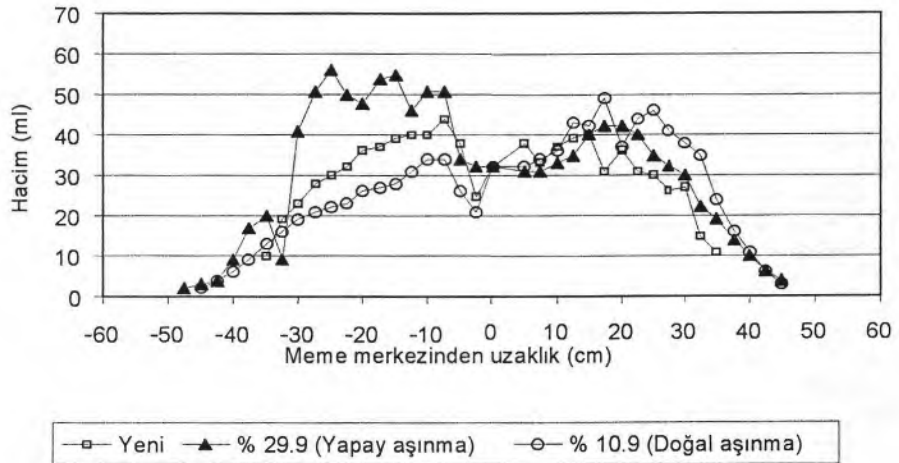
Şekil 2' de yeni ve yapay-doğal aşındırılmış paslanmaz çelik memelerde dağılım paternleri incelendiğinde ise dağılım genişliğinde olduğu gibi dağılım paternlerinde de önemli farklılıklar olduğu anlaşılabilir. Meme ekseninin sol ve sağ tarafındaki patem genişlikleri 35' er cm' dir. Yeni memeye göre yapay aşınmış memede dağılımın merkezinden itibaren sol tarafta yaklaşık 20 cm' lik bölgede oldukça fazla miktarda sıvı toplanmış, kenara yakın 15 cm' lik bölgede ise oldukça az sıvı toplanmıştır. Meme ekseninden itibaren dağılım paternlerinin sağ tarafı incelendiğinde ise yapay ve doğal aşınmış memelerin dağılım paternlerinin birbirine oldukça benzer olup toplanan sıvı hacmi yeni memeye göre oldukça fazladır.

Şekil 3' de yeni ve aşınmış seramik memelere ait dağılım paternleri incelendiğinde, dağılım paterninin merkezi kısımlarında toplanan sıvı hacmi, yeni memeye göre yapay aşındırılmış memede azalmış, doğal aşındırılmış memede ise hemen hemen aynı kalmıştır. Dağılım paternlerinin sol tarafı açısından değerlendirme yapıldığında, yapay ve doğal aşınmış memelerin dağılım paternleri benzerlik göstermiş, ancak kenara yakın bölgede toplanan sıvı hacimleri yeni memeye göre azalmıştır. Dağılım paternlerinin sağ tarafı incelendiğinde ise yeni ve doğal aşınmış memelerin dağılım paternlerinin birbirine benzer olduğu, buna karşın yapay aşınmış memenin dağılım paterninin farklılık gösterdiği anlaşılabilir.

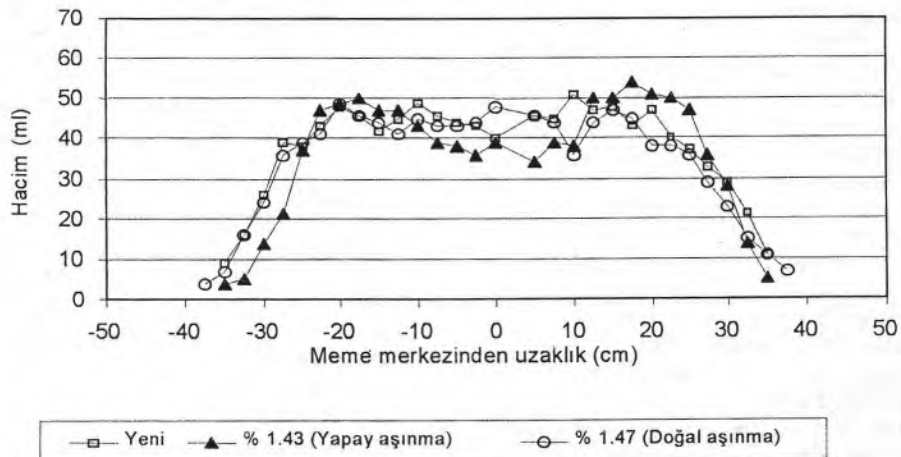
Yeni ve aşınmış plastik, paslanmaz çelik ve seramik memelerden elde edilen tek memeye ait dağılım



Şekil 1. Yeni ve aşınmış plastik memelerin ilaç dağılım paternleri



Şekil 2. Yeni ve aşınmış paslanmaz çelik memelerin ilaç dağılım paternleri



Şekil 3. Yeni ve aşınmış seramik memelerin ilaç dağılım paternleri

paternlerinin yan yana olduğu varsayılarak (bir bum üzerinde olduğu gibi), bir bilgisayar programı ile örtme yaptırıldıktan sonra elde edilen dağılımların varyasyon katsayıları (% C.V.) hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 2 'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde, hem yapay hem de doğal aşınmış memelerle elde edilen dağılımların % C.V. değerlerinin yeni memelere göre daha yüksek olduğu görülebilir. Örneğin yeni plastik memede C.V. değeri % 10.65 iken, doğal aşınmış memede % 18.06, yapay aşınmış memede ise % 15.42 olarak bulunmuştur.

Meme malzemesi göz önüne alınarak değerlendirme yapıldığında; en düşük C.V.' li dağılımların seramik meme ile elde edildiği, en yüksek C.V.' li dağılımların ise paslanmaz çelik memede elde edildiği görülebilir. Bu durum hem yeni hem de aşınmış memeler için geçerlidir. Aşınma yöntemine göre değerlendirildiğinde ise yapay aşınmış plastik ve seramik memelerde elde edilen dağılımların % C.V. değerlerinin doğal aşınmış memelere göre daha küçük olduğu, buna karşın paslanmaz çelik memede tam tersi bir durum olduğu görülebilir (Çizelge 2).

İdeal bir ilaç dağılımında, paternatörün kanalları altındaki toplama tüplerinde toplanan sıvı seviyelerinin aynı olması yani yataya paralel doğru bir hat şeklinde olması gerekmektedir. Ancak uygulamada böyle bir dağılımı elde edebilmek oldukça güçtür. Bu nedenle % C.V. değeri belirli bir sınırın altında kalan dağılımlar kabul edilmektedir. Azimi vd (1985)'ne göre C.V. değeri % 10' un altında olan dağılımların kabul edilebilir dağılımlar, % 15 'in üzerinde C.V. değerine sahip dağılımlar ise kabul edilemez dağılımlardır.

% 10' luk C.V. değeri esas alındığında seramik memede (% 8.10) ve plastik memede (% 10.65) kabul edilebilir bir ilaç dağılımı elde edilmiştir. Paslanmaz çelik memeden elde edilen dağılım ise % 13.37' lik C.V. değeriyle kabul edilemez olarak bulunmuştur. Yapay aşındırılmış seramik meme hariç, yapay ve doğal aşındırılmış diğer memelerden elde edilen dağılımların C.V. değerlerinin hepsi % 10' un üzerindedir.

Meme aşınmasından dolayı ilaç dağılımı düzgünlüğünde meydana gelen bozulmalar, pülverizatörlerin belirli aralıklarla kalibrasyonlarını yaparak ve memelerin ilaç dağılım paternlerini kontrol ederek bum yüksekliği ve/veya meme aralığında yapılacak değişikliklerle giderilebilir. Çizelge 3 'de yeni, yapay aşınmış ve doğal aşınmış memelerden elde edilen ilaç dağılımlarının bilgisayarlı simülasyonla yapılan en uygun örtme durumunda yani % C.V.' nin en düşük olduğu durumda en uygun meme aralığı değerleri verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde, plastik, paslanmaz çelik ve seramik malzemeden yapılmış yeni memelerde % C.V. değerinin en düşük olduğu meme aralığı 60 cm iken bu değer doğal aşındırılmış plastik meme hariç ya artmış ya da azalmıştır. Özkan ve ark. (1992b), aşınmış memelerde uygun bum yüksekliği ve/veya meme aralığı seçilmek suretiyle yeni memelerden elde edilen dağılım

Çizelge 2. Denemeye alınan memelere ait ilaç dağılımlarının varyasyon katsayıları

Meme malzemesi	Varyasyon katsayıları (%)		
	Yeni	Doğal aşınma	Yapay aşınma
Plastik	10.65	18.06	15.42
Paslanmaz çelik	13.37	20.20	23.26
Seramik	8.10	13.74	9.72

Çizelge 3. Yeni ve aşınmış aşınmış memelerin en uygun örtme durumundaki meme aralıkları

Meme tipi	Uygun meme aralığı (cm)		
	Yeni	Yapay aşınmış	Doğal aşınmış
Plastik	60	62.5	60.0
Paslanmaz çelik	60	67.5	67.5
Seramik	60	57.5	57.5

paternlerine benzer ilaç dağılımları elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Çelen (1998) de farklı malzemelerden yapılmış yelpaze hüzmeli memelerle yaptığı çalışmada, aşınmaya bağlı olarak püskürtme dağılımında bozulmalar olduğunu, % C.V.' nin en küçük olduğu durumda uygun meme aralığının meme malzemesine bağlı olarak arttığını veya azaldığını açıklamıştır.

Sonuç

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Memelerdeki aşınma, ilaç dağılım paternlerinin genişliklerinde değişime neden olduğu gibi dağılım genişliği boyunca ölçme noktalarında toplanan sıvı hacimlerinde de değişikliğe ve böylece dağılım paternlerinin farklılaşmasına neden olmuştur. Dağılım paternlerindeki en büyük farklılıklar paslanmaz çelik memede, en küçük farklılıklar ise seramik memede bulunmuştur
- Değişik memeler arasında sadece yeni durumdaki ve yapay aşındırılmış seramik memede % 10' luk kabul edilebilir C.V. değerinin altında bir C.V. değerine sahip ilaç dağılımı sağlanmıştır.
- Memelerdeki aşınma ilaç dağılımının bozulmasına yani % C.V. değeri yüksek olan dağılımlara neden olmuştur. Ancak uygun meme aralıkları belirlenmek suretiyle % C.V. değeri düşük olan ilaç dağılımları elde edilmiştir. % C.V. değerinin en düşük olduğu meme aralığı yeni durumdaki plastik, paslanmaz çelik ve seramik memelerde 60 cm iken, aşınma ile ya artmış ya da azalmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 1991. Pülverizatör Memeleri. TS 4280, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1994 . Procedure for Measuring Sprayer Nozzle Wear Rate. ASAE Standarts S 471.
- Anonymous, 1997. Equipment for Crop Protection – Spraying Equipment (ISO – 5682-2). Part-2 Test Methods for Hydraulic Sprayers.
- Azimi, A. H., T. G. Carpenter and D. L. Reichard, 1985. Nozzle Spray Distribution for Broadcast Spray Application. Transactions of the ASAE, 28 (5) 1410-1414.
- Balsari P. and M. Tamagnone, 1995. Characterization of functional parameters of boom sprayer nozzles. Second Part: Life time of the nozzles. Rivista di Ingegneria Agraria, 26 (2) 75-90.
- Bengtsson, P. 1995. Practical Wear Test of Nozzles for Field Crop Sprayers. 36 th Swedish Crop Protection Conference. Agriculture Pests Diseases. Proceedings of Conference, 325-334.
- Çelen, İ. H. 1998. Yelpaze Hüzmeli Püskürtme Memelerinde Aşınmanın Pülverizasyon Karakteristiklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Doktora Tezi, 105 s., Tekirdağ.
- Dursun, E. 2000. Meme aşınmasının pülverizasyon karakteristiklerine etkileri. Ekin Dergisi, 4 (12) 62-66.
- Doll, J. D., E. L. Knae and B. J. Butler, 1966. Effect of Wear on Nozzles Tip. Illionis Research (Spring):10-11.
- Ergül, İ. ve E. Dursun, 2003. Farklı malzemelerden yapılan konik hüzmeli memelerde aşınmanın verdi artışına etkisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (1) 73-78.
- Friesen, O. H. 1998. Evaluation of Wear Rates of Flat Spray Nozzles. Manitoba Agriculture, Winnipeg, Manitoba.
- Lingley, K. F. and K. C. Watts, 1990. Spray Characteristics of Jumbo Nozzles and Worn Nozzles. ASAE Paper No: 901582. Chicago, USA.
- Özkan, H. E., D. L. Reichard and J. S. Sweeney, 1992 a. Droplet size distributions across the fan patterns effect of new and worn nozzles. Transactions of the ASAE, 35 (4)1097-1101.
- Özkan, H. E., D. L. Reichard and K. D. Ackerman, 1992 b. Effect of wear on spray patterns from fan nozzles. Transactions of the ASAE, 35 (4) 1091-1096.
- Reed, T. and J. Ferraza, 1984. Wear Life of Agricultural Nozzles. ASAE Paper No:AA84-001, ASAE, St. Joseph, MI 49085, USA
- Reichard, D. L., H. E. Özkan and R. D. Fox, 1991. Nozzle wear rates and test procedure. transactions of the ASAE, 34 (6) 2309-2316.
- Rice, B. 1970. A Rewiew of procedures and techniques for testing ground crop sprayers. B.C.P.C. Monograph, (2) 1-11.

İletişim adresi:
Ergin DURSUN
Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü-Ankara
Tel: 0312 317 05 50/1663
E-Mail: edursun@agri.ankara .edu.tr