



## Herbisit Uygulamalarında Kullanılan Pülverizatör Memelerinin Damla Büyüklük Dağılımlarının Belirlenmesi

Ahmet Tansel SERİM<sup>1</sup>

Yetişkan Güngör ÖZDEMİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Güney Marmara Kalkınma Ajansı, Merkez, Çanakkale, Türkiye

<sup>2</sup>Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü, Yenimahalle, Ankara, Türkiye

Sorumlu yazar

e-posta: tserim@gmka.org.tr

Geliş Tarihi: 30 Mart 2012

Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2012

### Özet

Herbisit uygulamalarının etkinliği ve bu uygulamalardan kaynaklanacak çevresel sorunlar büyük ölçüde tarımsal mücadele makinalarına ve dolayısıyla pülverizatör memelerine bağlıdır. Ülkemizde ruhsatlandırılarak yabancı ot mücadelesinde kullanılan 5'li yelpaze, 15'li içi boş konik huzmeli (İBKH) toplam 20 pülverizatör memesinin damla büyüklük dağılımları laboratuvar şartlarında belirlenmiştir. Pülverizatör memelerinin Dv(10), Dv(50), Dv(90), Span ve V100 değerleri Malvern Spraytec damla büyüklük ölçüm sistemi kullanılarak hesaplanmıştır. İBKH memelerde Dv(10) değerleri 56.34-84.88 µm, Dv(50) değerleri 115.1-160.7 µm, Dv(90) değerleri 198.2-348.2 µm, Span değerleri 0.977-1.668 ve V100 değerleri 17.36-39.37 µm bulunmuştur. Yelpaze huzmeli memelerde ise Dv(10) değerleri 79.11-95.09 µm, Dv(50) değerleri 154-186.2 µm, Dv(90) değerleri 268.6-359.3 µm, Span değerleri 1.204-1.419 ve V100 değerleri 11.76-19.39 µm bulunmuştur. Herbisit uygulamalarında, İBKH memeler yerine yelpaze huzmeli memelerin tercih edilmesi sürüklenme potansiyeli yüksek damla (<100 µm) miktarının azaltılmasına yardımcı olabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** İçi boş konik huzmeli meme, Yelpaze huzmeli meme, Damlacık dağılımı

### Determination of Droplet Size Spectrum of Sprayer Nozzle Used Herbicide Application

#### Abstract

Efficacy of herbicide application and environmental problems, generated from herbicide application, depend highly on plant protection equipment and sprayer nozzles. Droplet size spectrum of 20 nozzles (5 of them are flat fun nozzles and the others are hollow cone nozzles), which are registered and used for herbicide applications, are determined in laboratory conditions Dv(10), Dv(50), Dv(90), Span and V100 values of sprayer nozzles were calculated with Malvern Spraytec, an analyzer of droplet size spectrum. Dv(10), Dv(50), Dv(90), Span and V100 values for hollow cone nozzles were found respectively as following; 56.34-84.88 µm, 115.1-160.7 µm, 198.2-348.2 µm, 0.977-1.668 and 17.36-39.37 µm. Furthermore, for flat fun nozzles, Dv(10), Dv(50), Dv(90), Span and V100 values were determined respectively as following 56.34-84.88 µm, 115.1-160.7 µm, 198.2-348.2 µm, 0.977-1.668 and 17.36-39.37 µm. During herbicide application, selection of flat fun nozzles instead of hollow cone nozzle can help to reduce the volume of highly driftable spray droplet (<100 µm).

**Key Words:** Hollow cone nozzle, Flat fun nozzle, Spray droplet spectrum

## GİRİŞ

Yabancı otlar, tarımsal üretim yapılan alanlarda kontrol edilmezlerse %100'e varan ürün kayıplarına sebep olabilirler. Yabancı otları kontrol etmek için birçok yöntem kullanılmakta olup; bu yöntemlerden en çok başvurulan şüphesiz ki kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadelede kullanılan herbisitler, kısa sürede uygulanabilmeleri ve sonuç vermeleri, üretim maliyetlerini düşürmeleri, uzun etki süreli etkiye sahip olmaları (çıkış öncesi uygulamalarda) gibi faydaları ile özellikle sıra üzerine sık ekilen bitkilerde diğer mücadele yöntemlerinden öne çıkmaktadır. Bu faydalarının yanında herbisitler; uygulama sırasında sürüklenme yaşanması durumunda çevre üzerine etkileri

bakımından en riskli tarım kimyasallarının başında gelmektedir [1, 2, 3].

Ülkemizde herbisit uygulamalarında yelpaze ve içi boş konik huzmeli memeler kullanılmaktadır. Herbisit uygulamalarında kullanılan yelpaze huzmeli memeler 2-5 bar uygulama basınçlarında kullanılabilen genellikle 1-4mm orifis büyüklüğünde, içi boş konik huzmeli memeler ise 4-8 Bar uygulama basınçlarında kullanılan 1,0, 1,2 ve 1,5mm çaplarında hidrolik püskürtme memelerdir. Dursun ve ark. [4], pülverizasyon sırasında kullanılan pestisit küçük bir kısmı hedefe ulaşırken, çok büyük bir kısmının ise hedefe ulaşmadığı saptanmıştır.

Pülverizasyon sırasında kullanılan memelerin tipi, damla büyüklüğü ve uygulama normu gibi faktörler herbisitün biyolojik etkinliği üzerin doğrudan etki etmektedirler [5, 6, 7 ve 8]. Yelpaze ve içi boş konik huzmeli memeler diğer meme tiplerine göre daha düşük damla çaplı memeler üretmektedir. Üremiş ve ark. [9], küçük damlaların, rüzgar ve sıcaklık gibi çevre koşullarından etkilenerek hedef yüzeye ulaşmadan sürüklenbildiğini bildirmişlerdir. Standart yelpaze huzmeli memelerin güvenilir ve üniform bir dağılım sağlarken ilaç sürüklenmesi bazı koşullar altında çeşitli problemler oluşturabildiği belirlenmiştir [10].

Konik huzmeli, yelpaze huzmeli ve hava emişli memeler geniş bir spektrumda damlacık üretirler [11]. Zhu ve ark [12], tarla pülverizatörü ile yapılan uygulamada 100µm'den daha küçük damlaların sürüklenme ile hedef dışına çıktığını bildirmişlerdir. Herbisit uygulaması sırasında sorun yaşanmaması için kullanılacak olan pülverizasyon memelerin teknik özelliklerinin, özellikle de damlacık dağılımlarının iyi bilinmesi gereklidir. Bu çalışmanın amacı ülkemizde herbisit uygulamasında kullanılan yelpaze ve içi boş konik huzmeli memelerin damlacık dağılımlarının belirlenmesidir

## MATERYAL VE METOT

Denemelerde, yabancı ot mücadelesinde kullanılan 5'i yelpaze, 15'i içi boş konik huzmeli olmak üzere 20 pülverizatör memesi kullanılmıştır. Pülverizatör memelerinin damlacık dağılımları laboratuvar şartlarında belirlenmiştir. Pülverizatör memelerinin; Dv10(Püskürtme hacminin yüzde 10'nun ortalama damla çapı), Dv50(Hacimsel ortalama damla çapı), Dv90(Püskürtme hacminin yüzde 90'ının ortalama damla çapı), Span (İdeal damla çapını) ve V100(100 µm'den küçük damlacıkların hacminin yüzdesi) değerleri belirlenmiştir. Span değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$Span = \frac{Dv90 - Dv10}{Dv50}$$

Denemeler oda koşullarında (20±3oC ve %65±5) musluk suyu (18±2oC) kullanılarak yürütülmüştür. Lazer ile damlacık büyüklüğü ölçümü memeden 500mm aşağıda yapılmıştır. Denemeler sabit basınç altında (yelpaze huzmeli memeler için 3 bar, içi boş konik huzmeli meme için 6 bar) 60 tekrarlı yapılmış ve 60 ölçümün aritmetik ortalaması alınmıştır. Denemelerde 93CL-CDL dedektörlü, 300mm Lens takılı Malvern Spraytec damlacık büyüklük ölçüm cihazı kullanılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmada içi boş konik huzmeli memelerde en düşük Dv10 değeri 51, en büyük Dv10 değeri ise 84,88 µm; en düşük Dv50 değeri 115,1, en büyük Dv50 değeri ise 160,7 µm; en düşük Dv90 değeri 198,2, en büyük

Dv90 değeri ise 348,2 µm olarak ölçülürken, 100 µm'dan küçük damla oranı %17,36-39,37 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1, Şekil 1 ve 2).

İçi boş konik huzmeli memelerde 1.0mm çaplı memelerde en düşük Dv50 değeri Öntar Panter Markalı memede, en yüksek değer ise Onur kalıp markalı memede ölçülmüştür. Sürüklenme potansiyeli yüksek damlacık (<100 µm) yönünde de benzer bir durum tespit edilmiştir. Onur kalıp markalı memelerin 1.2 mm çaplı olanları da en yüksek Dv50 değerine sahipken, Gündüzler G2 markalı memenin en düşük Dv50 değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Gündüzler G2 markalı meme Onur kalıp markalı memeden yaklaşık 2 kat fazla sürüklenme potansiyeli yüksek damlacık (<100 µm) üretmektedir. İçi boş konik huzmeli memelerde 1.5mm çaplı memelerde Gündüzler G1 markalı meme en düşük Dv50, Onur kalıp markalı memelerin ise en yüksek Dv50 değerine sahip olduğu görülmüştür. Gündüzler G1 markalı meme Onur kalıp markalı memeden 2 kat fazla sürüklenme potansiyeli yüksek damlacık (<100 µm) üretmektedir. İçi boş konik huzmeli memelerde span değerleri 0,977- 1,668 olarak hesaplanmıştır.

Yelpaze huzmeli memelerde en düşük Dv10 değeri 79,11, en büyük Dv10 değeri ise 95,09 µm; en düşük Dv50 değeri 154, en büyük Dv50 değeri ise 186,2 µm; en düşük Dv90 değeri 286,6, en büyük Dv90 değeri ise 359,3 µm olarak ölçülürken, 100 µm'dan küçük damla oranı %11,76-19,39 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2, Şekil 1 ve 2). Yelpaze huzmeli memelerde span değerleri 1,204-1,419 olarak hesaplanmıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

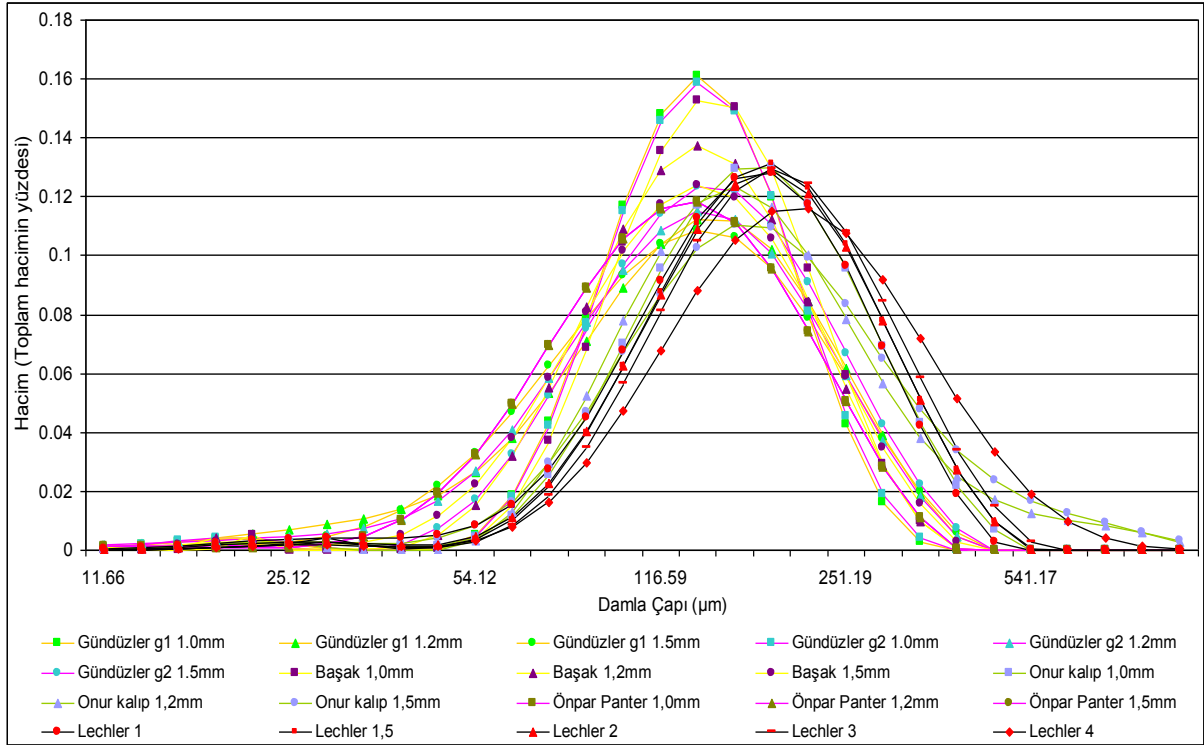
Yelpaze huzmeli ve içi boş konik huzmeli memelerin ürettiği sürüklenme potansiyeli yüksek damlacıkların miktarı; operatör düzeyinde değerlendirildiğinde orifis büyüklüğü-plaket çapı ve uygulama basıncına bağlı olarak değişmekte olup, her meme tipinde farklılık göstermektedir. Yapılan kaynak taramasında, denemede değerlendirilen pülverizatör memelerinin veya benzerlerinin damlacık büyüklüğünün dağılımına ilişkin bir veriye rastlanılmadığı için elde edilen veriler tartışılmamıştır.

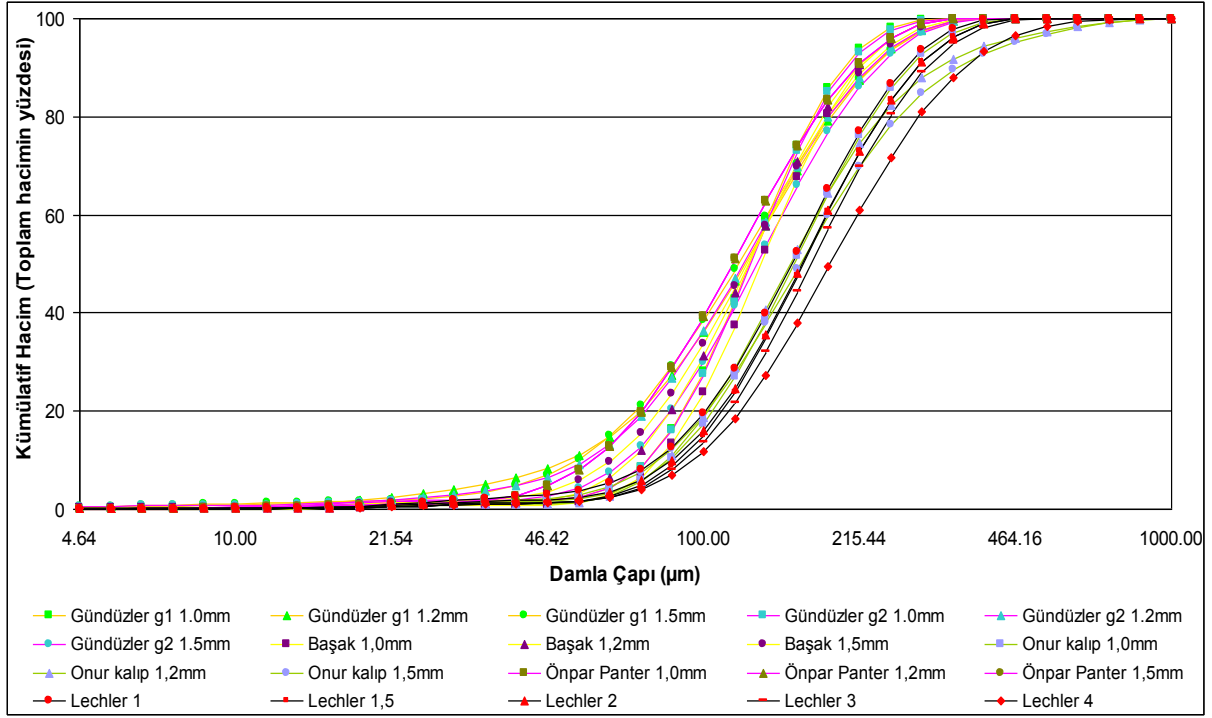
Ancak diğer ülkelerde kullanılan içi boş konik huzmeli memelerin damlacık dağılımları dikkate alındığında, sürüklenme potansiyeli yüksek damlacıkların oranının denemelerde değerlendirmeye alınan memelerden oldukça düşük olduğu görülmektedir [13 ve 14]. Bu farklılığın ise memelerin yapısal özelliklerinden kaynaklanmış olabileceği değerlendirilmektedir. Değerlendirmeye tabi tutulan ve herbisit uygulamasında kullanılan yerli üretim içi boş konik huzmeli pülverizatör memelerin bir tanesi hariç hepsi çok yüksek oranda sürüklenmeye yatkın damlacık oluşturmaktadır. Söz konusu memelerin tasarımlarının gözden geçirilmesi veya mevcut yapısı ile kullanılacaksa düşük uygulama basınçlarında, büyük plaket çaplı ve tavsiye edilen uygulama şartlarında tatbik edilmelidir.

**Çizelge 1.** Denemelerde kullanılan içi boş konik ve yelpaze huzmeli memelerin damlacık dağılımları

Meme Adı	Çap (mm)/ Orifis	Dv10 (µm)	Dv50 (µm)	Dv90 (µm)	Span	<100µm
Başak*	1	80.21	132.4	214.9	1.017	23.81
Başak*	1.2	70.14	124.6	212.6	1.143	31.16
Başak*	1.5	63.9	123.4	221.5	1.277	33.71
Öntar Panter*	1	58	115.1	210.6	1.326	39.37
Öntar Panter*	1.2	81.36	132.7	211	0.977	22.95
Öntar Panter*	1.5	73.61	130.6	223.2	1.146	27.57
Gündüzler G2*	1	76.41	125.7	201.2	0.993	27.64
Gündüzler G2*	1.2	56.34	121.2	225.2	1.393	36.25
Gündüzler G2*	1.5	68.29	129.9	234.2	1.278	29.98
Gündüzler G1*	1	76.26	124.8	198.2	0.977	28.05
Gündüzler G1*	1.2	51.49	122.4	227.4	1.438	36.13
Gündüzler G1*	1.5	53.61	118.6	227.1	1.463	38.4
Onur Kalıp*	1	84.88	155.6	273.3	1.211	17.36
Onur Kalıp*	1.2	84.02	152.8	314.8	1.51	18.62
Onur Kalıp*	1.5	80.19	160.7	348.2	1.668	18.99
Lechler**	110/01	79.11	154	268.6	1.231	19.39
Lechler**	110/1.5	88.76	163.1	285.1	1.204	15.07
Lechler**	110/2	86.25	162.2	285.2	1.227	16.05
Lechler**	110/3	91.49	169.5	299.3	1.226	13.56
Lechler**	110/4	95.09	186.2	359.3	1.419	11.76

\*: İçi boş konik huzmeli meme, \*\*: Yelpaze huzmeli meme

**Şekil 1.** Denemelerde kullanılan pülverizatör memelerinin hacimsel damlacık büyüklük dağılımı



Şekil 2. Denemelerde kullanılan pülverizatör memelerinin kümülatif hacimsel damlacık büyüklük dağılımı

İçi boş konik huzmeli meme üreticilerinin meme plaketerinin üretiminde ileri teknoloji kullanarak, meme plaket deliklerinin pürüzsüz olmasını sağlamaları faydalı olacaktır. Yelpeze huzmeli memeler ise içi boş konik huzmeli memelere göre daha düşük oranlarda sürüklenme eğilimli damlacıklar ürettiği için herbisit kullanımında tercih edilmelidir. Uygulama şartları da göz önüne alınarak elverişsiz şartlarda yapılan herbisit uygulamalarında büyük orifisli yelpeze huzmeli memeler tercih edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- [1] Storr A., 2004. Reducing herbicide spray drift. [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/156993/herbicide-drift.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/156993/herbicide-drift.pdf) (11.04.2012)
- [2] Wall D. A., 1994. Potato (*Solanum tuberosum*) response to simulated drift of dicamba, clopyralid, and tribenuron, *Weed Science*, 42:110-114.
- [3] Wauchope R. D., Richard Jr. E.P., Hurst H.R., 1982. Effects of simulated MSMA drift on rice (*Oryza sativa*). II: arsenic residues in foliage and grain and relationships between arsenic residues, rice toxicity symptoms, and yields. *Weed Science*, 30:405-410.
- [4] Dursun E., İ. Çilingir, A. Erman, 2005. Tarımsal Savaşım ve Mekanizasyonunda Yeni Yaklaşımlar. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 6. Teknik Kongresi, 669-686, Ankara.
- [5] Knoche M., 1994. Effect of droplet size and carrier volume on performance of foliage-applied herbicides, *Crop Protection*, 13:163-178.
- [6] Serim A. T., M. S. Başaran, E. Dursun, B. Ö. Koçtürk, T. Üre, 2008. Uygulama normu ve hava emişli

memenin bazı buğday herbisitlerinin performansına etkileri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 11:16-25.

- [7] Brown L., N. Soltani, C. Shropshire, H. Spieser, P. H. Sikkema, 2007. Efficacy of four corn (*Zea mays* L.) herbicides when applied with flat fan and air induction nozzles. *Weed Biology and Management*, 7:55-61.
- [8] Sikkema P.H., L. Brown, C. Shropshire, H. Spieser, N. Soltani, 2008. Flat fan and air induction nozzles affect soybean herbicide efficacy. *Weed Biology and Management*, 8:31-38.
- [9] Üremiş İ., A. Bayat, A. Uludağ, N. Bozdoğan, E. Aksoy, A. Soysal O. Gönen, 2004. Studies on different herbicide application methods in second crop maize fields. *Crop Protection*, 23:1137-1144.
- [10] Piggott S., G. A Matthews, 1999. Air induction nozzles: a solution to spray drift? *Int. Pest Control*, 41:24-28.
- [11] Matthews G. A., 2000. *Pesticide Application Methods*, Second ed. Blackwell, Oxford, pp. 405.
- [12] Zhu H., D. L. Reichard, R. D. Fox, R.D. Brazee, H. E. Özkan, 1994. Simulation of Drift of Discrete Sizes of Water Droplets from Field Sprayers. *Transactions of the ASAE*, 37:1401-1407.
- [13] Zande J.C. Van De., Holterman H.J., M. Weneker, 2008. Nozzle Classification for Drift Reduction in Orchard Spraying: Identification of Drift Reduction Class Threshold Nozzles. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript ALNARP 08 0013. Vol. X.
- [14] Nuytens D., K. Baetensb, M. De Schampheleirec, B. Soncka, 2007. Effect of nozzle type, size and pressure on spray droplet characteristics. *Biosystems Engineering*, 97:333-345.