

## **DİSKLİ GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARINDA BESLEME AĞZI ŞEKLİNİN DAĞILIM DESENİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

*Kazım ÇARMAN\**

### **ÖZET**

*Bu çalışmanın amacı, kimyasal gübrelerin tarlaya serpmeye olarak verilmesinde yaygın olarak kullanılan diskli gübre dağıtma makinelerinde farklı besleme ağız şekillerinin dağılım desenine etkilerini ortaya koymaktır. Denemelerde 3 farklı besleme ağız şekli ve kesit alanı kullanılmıştır. Varyans analizi sonuçları, denemeye alınan besleme ağız şekillerinin birbirlerinden farklı olmadığını ortaya koymuştur. Denemelerde, Oval kesitli besleme ağızından birim zamanda atılan gübre miktarı daha fazla olmuştur.*

## **AN INVESTIGATION UPON THE EFFECT OF FEEDING OPENNING SHAPE ON THE DISTRIBUTION PATTERN IN DISC TYPES SPREADERS**

### **ABSTRACT**

*The aim of this study, in disc type fertilizer spreader used as a widely in distributed to field of chemical fertilizer, the effect on the distribution pattern different type of feeding opening shapes is to determine. In experiments, 3 different type of feeding opening shapes and cross sections have been used. The statistical analysis of variance showed that the level of feeding opening shapes weren't statistically different from each other. In treatments, the rate of fertilizer thrown in per unit time from oval feeding opening became much more than others.*

---

\* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü - KONYA  
Geliş Tarihi: 30.1.1992

## GİRİŞ

Ülkemizde sıraya ekim yapan makinaların fiatlarının pahalı olması sebebiyle diskli gübre dağıtıcılar bir çok bölgemizde tahıl ekiminde de kullanılmaktadır. Özellikle polikültür üretim yapan işletmelerde, hayvancılık işletmelerinde yem bitkileri tohumlarının ekiminde diskli gübre dağıtıcılar yaygın olarak kullanılmaktadır.

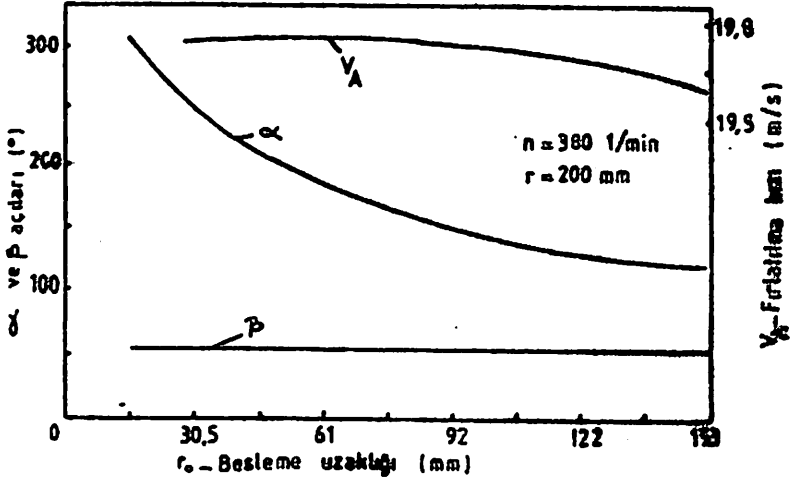
Tarımsal üretimde kimyasal gübrelerin tarlaya homojen dağıtılmamasından dolayı ülkemiz genelinde gübre tüketimi yönünden kayıplara neden olunmakta ve bitkide olgunlaşma farklılıkları nedeniyle hasatda problemler ortaya çıkmaktadır. Homojen olmayan gübre dağılımıyla tahıllardaki üretim kayıpları % 2'ye çıkabilmektedir (Prumel ve Datema, 1962).

Bu makinalarda homojen bir dağılımın sağlanması ancak makinanın yapısal ve işlevsel karakteristiklerinin uygun seçilmesine bağlıdır. Homojen dağılıma; dağıtılan materyalin fizikomekanik özellikleri yanında, dağıtıcı diskin şekli, serbest yarıçapın uzunluğu, kanat profil şekli, konumu ve sayısı, besleme ağzının şekli ve konumu, ortalama besleme mesafesi gibi makinanın konstrüktif özellikleri etkili olmaktadır (Özmerzi, 1974; Konafojski, 1972; Önal, 1987; Çarman, 1991).

Gübre dağılım desenine ve buna bağlı olarak dağılım düzgünlüğüne etkili olan gübrenin disk üzerindeki besleme noktasının büyümesi gübrenin disk üzerindeki süpürme açısını küçültmektedir (Şekil 1) (Schaffer ve ark., 1973; Dobler ve Flatov, 1969).

Bu çalışmada, diskli gübre dağıtma iş makinalarında besleme ağız şeklinin gübre dağılım desenine, efektif genişliği ve değişim sınırlarına etkisi belirlenmiştir.

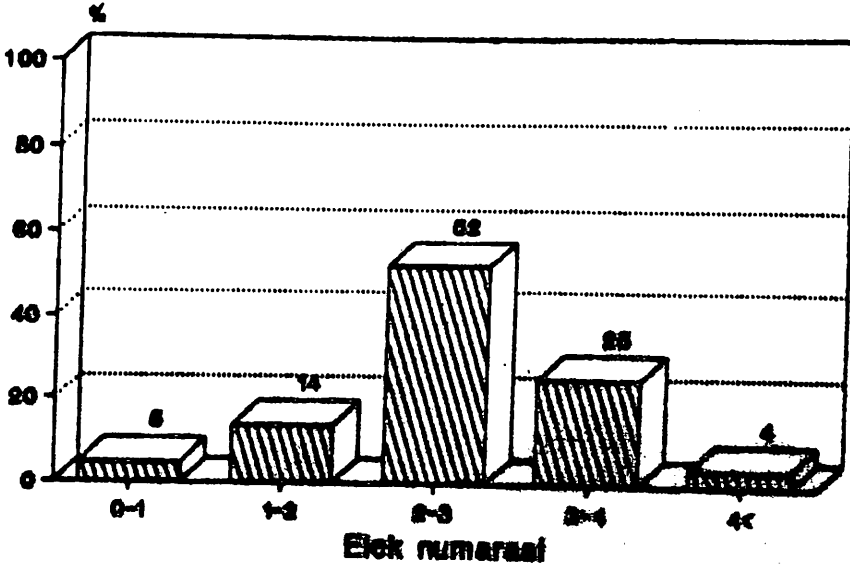
## DISKLI GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARINDA...



Şekil 1- Besleme uzaklığının, gübrenin disk üzerindeki ( $\alpha$ ) süpürme açısına ( $\beta$ ) fırlatma açısına ve ( $V_a$ ) fırlatılma hızına etkisi.

## MATERYAL VE METOD

Denemelerde kullanılan triple süper fosfat granül gübresine ait elek analizi şekil 2'de verilmiştir.

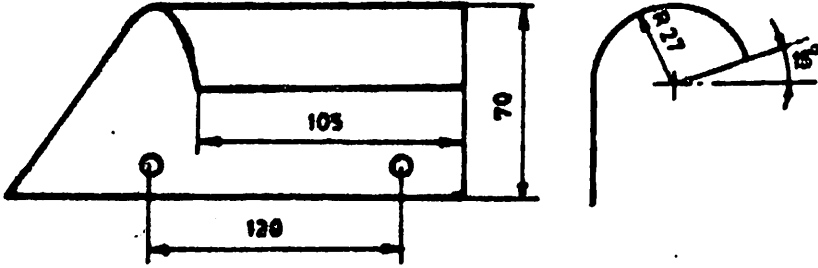


Şekil 2- Triple süperfosfat granül gübresine ait elek analizi.

Araştırmada kullanılan tek diskli gübre dağıtma makinasına ait bazı teknik ölçüler aşağıda verilmiştir.

Gübre deposu hacmi	: 236 dm <sup>3</sup>
Disk çapı	: 480 mm
Disk iç bükey açısı	: 2°
Kanat sayısı	: 6
Kanat konumu	: 21° (Geri)
Serbest yarıçap	: 95 mm
Besleme ağzının konumu	: 5° (Geri)
Besleme ağzının diskten yüksekliği	: 58 mm

Araştırmada kullanılan daire profilli kanat şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3- Araştırmada kullanılan kanat profili.

Denemeler, 3 farklı besleme ağzı şeklinde (BAŞ<sub>1</sub>: Oval, BAŞ<sub>2</sub>: Dik-törtgen, BAŞ<sub>3</sub>: Trapez) ve 3 farklı besleme ağzı kesit alanında (KA<sub>1</sub> = 1280 mm<sup>2</sup>, KA<sub>2</sub> = 1804 mm<sup>2</sup>, KA<sub>3</sub> = 2415 mm<sup>2</sup>) yürütülmüştür. Besleme ağzı kesit alanındaki değişime bağlı olarak ortalama besleme yarıçapları (BY<sub>1</sub> = 85,8 mm, BY<sub>2</sub> = 88,9 mm, BY<sub>3</sub> = 91,1 mm) değişmiştir.

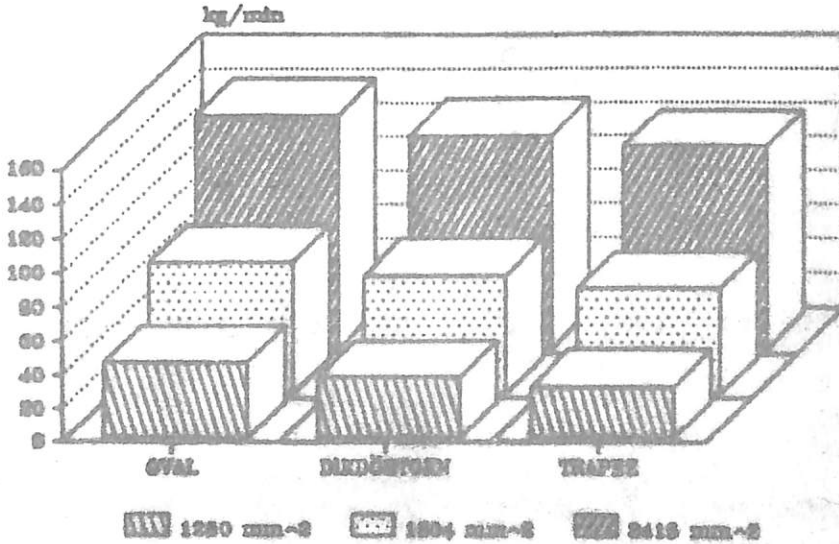
Denemeler süresince, dağıtıcı diskin çevre hızı 13,57 m/s, yerden yüksekliği 700 mm ve traktörün ilerleme hızı 5,12 km/h olarak sabit tutulmuştur.

Elde edilen gübre dağılımlarının hazırlanan bilgisayar programı ile bu toplama kutusu genişliği (250 mm) aralıklarla minimum - maksimum iş genişliği arasında iki katlı (örtmeli) gübreleme yapılmıştır. Her bir katlama noktasındaki gübrelemenin, gübre dağılım düzgünlüğü için varyasyon katsayıları ileri-geri ve dönerek çalışma metodları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her bir besleme ağız şeklinde, farklı kesit alanları için minimum varyasyon katsayıları belirlenmiş ve bilgisayarla kesit alanlarına göre minimum varyasyon katsayılarının uygun eğrileri çizilmiştir.

Uygulamada ileri - geri çalışma yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Özmerzi, 1974; Önal, 1987). Bu nedenle, denemeye alınan beslenme ağız şekillerinin birbirlerinden farklılıklarını ortaya koymak için yapılan varyans analizinde dağılımın ileri-geri çalışma yönteminde elde edilen minimum varyasyon katsayıları kullanılmıştır. Ayrıca, gübrenin disk üzerinde ortalama besleme yarıçapındaki değişime bağlı olarak makina ekseninin sol ve sağına atılan gübre miktarı % oranlarının değişiminin regresyon analizleri yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada 3 farklı gübre besleme ağızından birim zamanda atılan gübre miktarı şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Üç farklı gübre besleme ağızından birim zamanda atılan gübre miktarı.

Üç farklı besleme ağız şeklinin triple süper fosfat gübresiyle yapılan deneme sonuçlarından, kesit alanı değişimine bağlı olarak minimum varyasyon katsayılarının değişimi şekil 5'de verilmiştir.

Varyasyon katsayısı % 20'nin altına düşmüş olan dağılımlarda, minimum varyasyon katsayısının hesaplandığı katlama payları alınarak hesaplanan efektif iş genişliği ve değişim sınırları ve minimum varyasyon katsayıları cetvel 1'de verilmiştir.

*Cetvel 1: Denemeye alınan makinanın 3 farklı besleme ağız şekli ve kesit alanındaki minimum varyasyon katsayıları, efektif iş genişliği ve değişim sınırları.*

Besleme ağız şekli	Kesit Alanı (mm <sup>2</sup> )	[% 80/20 8e3] Atılan Gübre Miktarı	Min. Varyasyon Katsayısı (%)		Effektif İş Genişliği (m)		Effektif İş Genişliği Değişim Sınırları (m)	
			İG	D	İG	D	İG	D
BAŞ <sub>1</sub>	1280	55/45	26,50	20,10	-	12,50	-	12,25 - 13,00
	1804	51/49	13,51	10,62	9,25	8,75	9,00 - 11,50	8,50 - 11,00
	2415	48/52	19,82	16,07	13,50	13,25	13,00 - 13,75	12,00 - 14,00
BAŞ <sub>2</sub>	1280	53/47	22,90	17,44	-	11,50	-	10,50 - 12,00
	1804	48/52	16,17	13,08	8,50	12,00	8,50 - 10,00	10,25 - 12,75
	2415	46/54	17,03	18,50	12,50	12,25	10,50 - 12,75	12,00 - 13,00
BAŞ <sub>3</sub>	1280	51/49	20,10	19,85	12,50	12,00	12,00 - 13,50	11,75 - 13,00
	1804	48/52	17,98	11,93	11,75	10,75	9,00 - 12,50	8,50 - 12,75
	2415	45/55	19,82	14,20	11,50	8,75	11,25 - 12,00	8,75 - 12,50

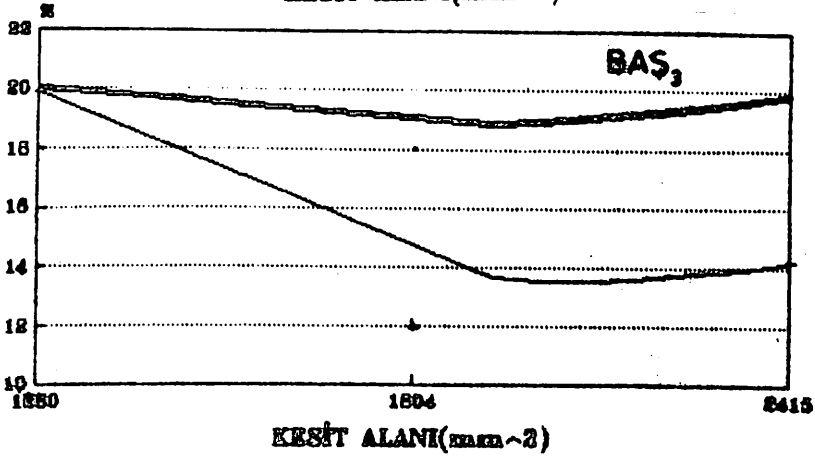
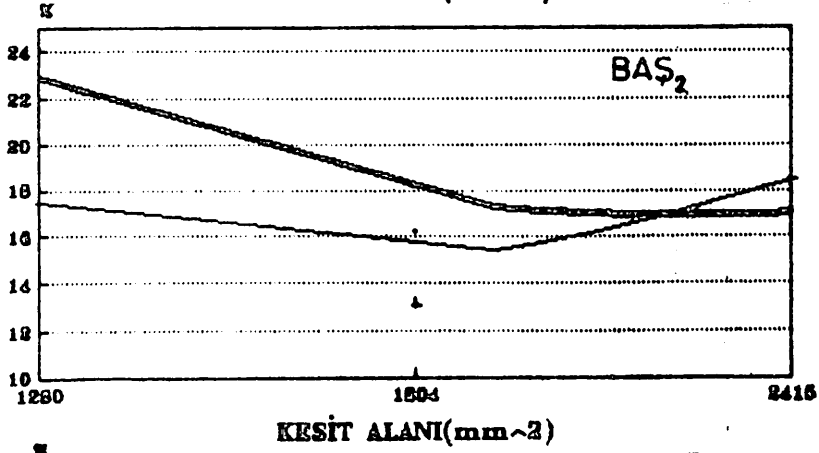
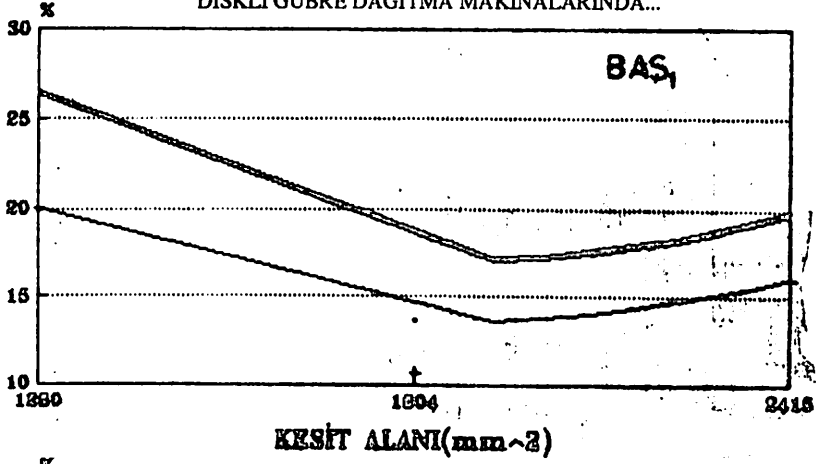
İleri-geri çalışma yönteminde elde edilen minimum varyasyon katsayılarının çeşitli parametreler için varyans analizi yapılmış ve cetvel 2'de verilmiştir.

*Cetvel 2- Varyans analizi sonuçları*

V. Kaynağı	S. Derecesi	K. Toplamı	K. Ortalaması	F
Genel	8	116,19	-	-
Blok (KA)	2	80,31	40,15	4,785*
Muamele (BAŞ)	2	2,32	1,16	0,138
Hata	4	33,57	-	-

\* P < 0,05, LSD = 6,57

DISKLI GÜBRE DAĞITMA MAKİNALARINDA...



— İG — D

Şekil 5. Üç farklı besleme ağı şekline ait dağılım düzgünlüğünün minimum varyasyon katsayılarının besleme ağı kesit alanlarıyla değişimi.

Tesadüf blokları desenine göre yürütülen araştırmanın varyans analizi sonucunda kesit alanlarının minimum varyasyon katsayısı üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur ( $P < 0,05$ ). Ayrıca farkın hangi kesit alanından ileri geldiğini tesbit etmek amacıyla yapılan LSD testi de  $KA_1$  ve  $KA_2$  seviyelerinin birbirinden farklı olduğunu göstermiştir ( $P < 0,05$ ).

Cetvel 1'de görüldüğü gibi besleme ağızı şeklinin değişimi makina ekseninin sol ve sağına atılan gübre miktarı üzerinde etkilidir. Oval besleme ağızında makina ekseninin soluna atılan gübre miktarı diğer besleme ağızlarına göre daha fazla olmuştur. Bu duruma besleme ağızlarından birim zamanda atılan gübre miktarlarının etkili olduğu söylenebilir. Disk üzerine beslenen gübre miktarının artması, gübrenin disk üzerindeki süpürme açısının büyüyerek diski daha geç terketmesine sebep olmaktadır (Göhlich ve Kesten, 1972; Önal, 1987).

Denemeye alınan besleme ağızı şekillerinin her üçünde de kesit alanının büyümesine bağlı olarak makina ekseninin soluna atılan gübre miktarında azalma olmuştur. Disk üzerinde gübre besleme miktarındaki artışa rağmen bu azalışa artan ortalama besleme yarıçapının neden olduğu söylenebilir. Artan besleme yarıçapına bağlı olarak gübrenin disk üzerindeki süpürme açısı küçülmekte ve diski daha erken terketmektedir (Dobler ve Flatov, 1969 Schaffer ve ark., 1973).

Ortalama besleme yarıçapındaki değişime bağlı olarak makina ekseninin sol ve sağına atılan gübre miktarı % oranlarının değişiminin regresyon denklemleri cetvel 3'de verilmiştir.

*Cetvel 3- Regresyon denklemleri ve determinasyon katsayıları*  
( $x =$  Ortalama besleme yarıçapı  $y =$  % Sol / % Sağ atılan gübre miktarı)

Besleme Ağızı Şekli	Regresyon Denklemi	Determinasyon Katsayısı
BAŞ <sub>1</sub>	$y = 6,08 - 0,057x$	$R^2 = 0,99$
BAŞ <sub>2</sub>	$y = 5,73 - 0,054x$	$R^2 = 0,97$
BAŞ <sub>3</sub>	$y = 4,59 - 0,041x$	$R^2 = 0,99$



Sonuç olarak, denemeye alınan besleme ağız şekillerinin birim zamanda attıkları gübre miktarının farklı olmasına karşın dağılım desenleri üzerindeki etkileri istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur. Denemelerde,  $BAŞ_1 \times KA_3$  kombinasyonunda elde edilen minimum varyasyon katsayısının en küçük olmasına rağmen efektif iş genişliği ve değişim sınırları diğer kombinasyonlardan küçüktür. Bu nedenle, uygun kombinasyonun seçiminde dağılımın minimum varyasyon katsayısı yanında diğer unsurlarında dikkate alınması gereklidir.

### KAYNAKLAR

- Anonymous, 1966. National Institute of Agricultural Engineering. Report No: 510, Wrest Park, Silsoe.
- Anonymous, 1977. Santrifüjlü Kimyasal Gübre Dağıtıcıları için Muayene ve Deney Esasları, TS 2541, Ankara.
- Bull, D. A. ve Crowe, J. M., 1985. Fertilizer Spreading Mechanism and Their Performance in Practice. Part I. Development in the Application of Fertilizer. The Fertilizer Society, Proceedings No: 241, London, 1-30.
- Çarman, K., 1991. Tek Diskli Gübre Dağıtma Makinalarında Disk Çevre Hızı ve Serbest Yarıçapın Dağılım Desenine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2): 75-83.
- Dobler, K. ve Flatov, J., 1969. Konsructive Ausbildung der Streuorgane von Schleuderdüngerstreuern zur Erzielung eines Optimalen Streubildes. Grundlagen der Landtechnik, Bd. 19, No: 2, 55-60.
- Göhlich, H Ve Kesten, E., 1972. Einflusse Auf Das Verhalten Von Haufwerksrömen Auf Schleuderscheiben Von Mineraldüngerstreuber. Grundlagen Der Landtechnik, Bd. 22, No: 1, 11-15.
- Kanafojski, Cz., 1972. Düng-Sa-und Pflanzmaschinen. Verlag Technik, Berlin. 194 s.
- Önal, İ., 1987. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, İzmir. 372 s.

- Özmerzi, A., 1974. Ülkemizde İmal Edilen Bazı Diskli Gübre Dağıtma Makinaları Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 788, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 468, Ankara.
- Prummel, J. ve Datema, P., 1962. The Evenness of Distribution of Fertilizer Distributors and Its Effect on Crop Yield. Landbouwmecanisatie, 13 (9): 742-752.
- Schaffer, G.U., Harris, W. L. ve Hummel, J. W., 1973. Controlling the Distribution Pattern of a Centrifugal Fertilizer Spreader Through. Presice Spinner Loading. ASAE paper 73-139.
- Yıldız, Y., 1985. Yerli Yapım Tek Diskli Gübre Dağıtma Makinalarında Dağılım Desenlerini İyileştirme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, Seri D<sub>2</sub>, Cilt: 9, Sayı: 1, Ankara.