



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
23 (48): (2009) 51-56
ISSN:1309-0550



ÇARPMA PLAKALI ŞERBET DAĞITMA MAKİNALARINDA BAZI YAPISAL VE İŞLETME ÖZELLİKLERİNİN DAĞILIM DÜZGÜNLÜĞÜNE ETKİSİ¹

Osman ÖZBEK^{2,3}

Mustafa KONAK²

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Konya / Türkiye

(Geliş Tarihi: 15.01.2009 , Kabul Tarihi: 18.02.2009)

ÖZET

Bu çalışmada, çarpma plakalı şerbet dağıtma makinalarında bazı yapısal ve işletme özelliklerinin dağılım düzgünlüğüne etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla denemeler iki farklı çarpma plakası tipi (düz ve kavisli), üç farklı çarpma plakası konum açısı (25°, 30° ve 35°) ve üç farklı besleme debisinde (7.5 l/s, 12.5 l/s ve 17.5 l/s) laboratuvar şartlarında yürütülmüştür.

Dağılım düzgünlüğünün ifadesi olan minimum varyasyon katsayısı değerleri, efektif iş genişlikleri ve iş genişliği değişim sınırları sırasıyla, % CV 10,82...38,54, 3,5...13 m, 3,5...4,5 ile 11,5...13 m arasında değişim göstermiştir.

Henüz ülkemizde yeterince kullanım alanı bulunmayan şerbet dağıtma makinaları arasında çarpma plakalı şerbet dağıtma makinasının düz ve kavisli çarpma plakasıyla, 25° ve 30°'lik plaka konum açısıyla, 7,5l/s ve 12,5 l/s besleme debisiyle başarıyla kullanılabilceği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sıvı gübre, şerbet, şerbet dağıtma makinası, çarpma plakası, dağılım düzgünlüğü

THE EFFECT OF SOME STRUCTURAL AND OPERATING CHARACTERISTICS IN SPLASH PLATE SLURRY SPREADER MACHINE ON DISTRIBUTION UNIFORMITY

ABSTRACT

In this study, the effect of some structural and operating characteristics in splash plate slurry spreader machine on distribution uniformity were researched. The experiments were conducted with two different splash plate type (smooth and concave), three different splash plate position angle (25°, 30° and 35°) and three different flow rate (7.5 l/s, 12.5 l/s and 17.5 l/s) in laboratory condition.

Minimum coefficient of variation which express uniformity of distribution and effective work widths were ranged % CV 10,82...38,54 and 3,5...13 m respectively.

It was determined that splash plated slurry spreader machine which is not widely in Turkey can be used successfully with smooth and concave splash plate, position angle 25° and 30°, flow rate 7.5 l/s and 12.5 l/s.

Key Words: Liquid manure, slurry, slurry spreader machine, splash plate, distribution uniformity

GİRİŞ

Gübreleme, bitkisel üretimde verimi arttırmak amacıyla eskiden beri uygulanan bir tarımsal işlemdir. Gübrelemenin amacı toprakta eksilen bitki - besin maddelerini (azot, fosfor, potasyum vs.) karşılamaktır. Bunlar katı ve sıvı çiftlik gübresi ya da mineral gübreler olarak toprağa verilmektedir. Burada mineral gübreler bitkilere sadece besin maddeleri ihtiyacını karşılamak için verilirken, çiftlik gübresinin diğer bir yararı da toprağın fiziksel yapısını iyileştirerek verimliliğin devamını sağlamaktır.

1970'li yılların başında gerçekleşen, "yeşil devrim" olarak da adlandırılan kimyasal gübrelerin tarıma uygulamasıyla son derece önemli verim artışları elde edilmiştir. Fakat bu gübrelerin toprak yapısına vermiş olduğu zararlardan dolayı verimdeki artışın giderek azalması ve çevresel sorunların ortaya çıkması günümüzde ki önemini büyük ölçüde azaltmıştır. 2020 yılında 8 milyar olacağı tahmin edilen dünya nüfusunun artan gıda ihtiyaçlarını karşılamak için alternatif yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

Bu sebepten özellikle gelişmiş ülkelerde, bitki, hayvan ve insan ile birlikte toprak, su ve diğer çevre faktörlerinin bütünsel bir yaklaşımla ele alınarak planlanması ve doğal girdi kullanılarak ekolojik dengenin yeniden tesisini öngören bir üretim sistemi olan sürdürülebilir tarım yaklaşımı popüler hale gelmektedir. Sürdürülebilir tarımda ekonomik değeri olan, besin zincirini tamamlayıcı, toprağı doldurma değeri yüksek bitki ve hayvan artıklarından oluşan gübreler kullanılmaktadır. Hayvan yada çiftlik gübresi olarak da bilinen çiftlik gübresi, bunlar içinde tarımsal ve ekonomik değeri en yüksek olanıdır.

Hayvancılığın gelişmesine paralel olarak artan çiftlik gübresi ve son yıllardaki enerji masraflarındaki artışa bağlı olarak kimyasal gübre fiyatlarında artış görülmesi organik gübre kullanımını arttırmıştır (Krause 1985). Gelişmiş ülkelerde çiftlik gübresinin olabildiği kadar kayıpsız olarak elde edilmesi, kolay ve düzgün bir şekilde dağıtılması için modern bir takım düzenler ve makinalar geliştirilmiştir. Çiftlik gübrelerinin tarlaya dağıtılması işlemi mekanize edilerek çeşitli tiplerde yükleyiciler, vinçler ve

¹Bu çalışma Osman ÖZBEK'in Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

S.Ü. BAP Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.

³Sorumlu Yazar: ozbek@selcuk.edu.tr

dağıtma makinaları geliştirilmiştir. Ayrıca ahırda oluşan gübrenin otomatik olarak dışarıya alınmasını sağlayan mekanik düzenlerde kullanılmaktadır. Gübreleme işleminin mekanizasyonu ile iş verimliliği artırılır ve işçilerin bu kirli ortamla karşı karşıya kalmaları önlenmiş olur.

Gelişmiş ülkelerde kimyasal gübrelerin kullanım oranları yavaş yavaş azalmakta olup sürdürülebilir tarım uygulamaları artış göstermektedir. Bilindiği üzere sürdürülebilir tarımda da doğal bitki besin maddeleri kullanılmakta ve bu genellikle hayvan gübresiyle sağlanmaktadır. Azotça zengin olan sıvı gübre ülkemizde yararlanılmadan hendek ve akarsulara akıtılmakta ve suların ve çevrenin kirlenmesine neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için şerbetten verimli bir şekilde yararlanmak gerekmektedir.

Yıllardır yaygın olan katı ahır gübresi kullanımı, 1960'lı yıllardan itibaren gelişmiş ülkelerde yerini sıvı ahır gübresine devretmiştir. Hububat hasadında biçerdöver kullanımının artmasına bağlı olarak ortaya çıkan yataklık sorunu ve barınak sistemlerinde daha az işgücü gereksinimine dayanan gelişmeler bu sistemin söz konusu ülkelerde yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur. Ancak ülkemizde sistemin halkalarını oluşturan temizleme (gübrenin ahırdan çıkartılması), depolama ve tarlaya dağıtma işlemleri tam anlamıyla uygulanmamaktadır. Özellikle depolama ve tarlaya atma işlemleri gereği gibi yapılmamaktadır (Bilgen 1988).

2001 genel tarım sayımı sonucuna göre, Türkiye'de toplam büyükbaş (sığır, manda) hayvan sayısı 11.147.438 adet olarak tespit edilmiştir (Anonim 2001). Büyükbaş hayvanların günlük gübre verimi $0,05 \text{ m}^3/\text{BBHB-gün}$ olarak düşünüldüğünde ülkemizde günlük yaklaşık 550.000 m^3 gübre potansiyeli bulunmaktadır. Bu değer küçümsenmeyecek bir miktardır.

Bu araştırmanın amacı, çarpma plakalı şerbet dağıtma makinalarında, plaka tipi, plaka konum açısı ve besleme debisinin dağılım düzgünlüğüne etkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

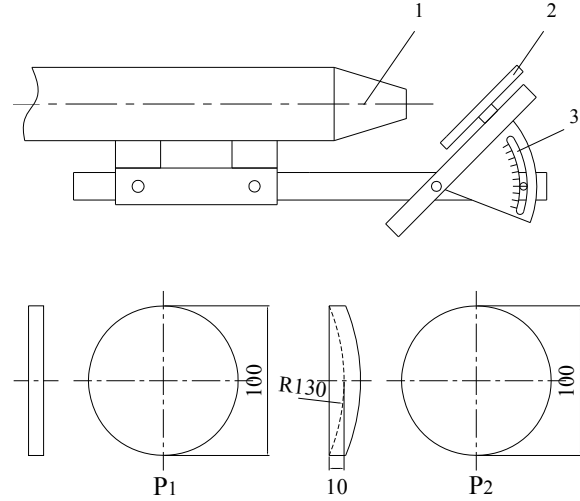
Materyal

Araştırma materyali olarak şerbetin hastalıklara sebebiyet vermesi, kötü koku etkisi, temini ve kullanımının güçlüğü gibi sebeplerden dolayı şerbet yerine şebeke suyu kullanılmıştır.

Deney makinası çarpma plakalı şerbet dağıtma makinaları arasından seçilmiştir.

Araştırma materyali olarak ele alınan makinaya, 2 çarpma plakası ve plakalara farklı konum açıları vermeye yarayan ayar mekanizması imal edilerek monte edilmiştir. Sıvının belirli bir hızda plaka üzerine püskürtülebilmesi için sıvı çıkış ağzı konik biçimde yapılmıştır (Şekil 1).

Denemelerde, dağıtılan sıvının toplanmasında TS 2541'e uygun imal edilen $500 \times 500 \times 200 \text{ mm}$ ölçülerinde sac toplama kutularından yararlanılmıştır (Anonim 1996).



Şekil 1. Püskürtme başlığı (1), çarpma plakası (2), konum açısı ayar mekanizması (3) ve çarpma plakası tipleri (P1 – P2)

Metot

Araştırmada kullanılan makinada, çarpma plakası tipi, çarpma plakası konum açısı ve besleme debisinin, dağılım deseni, efektif iş genişliği, iş genişliği değişim sınırları ve gübreleme normuna etkisini belirlemek amacıyla ölçme ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Denemeler süresince mukayese edilebilir sonuçlar elde edebilmek için pompa devri 1300 l/min, dağıtma başlığının yerden yüksekliği 45 cm olarak sabit tutulmuş ve denemeler düz, beton zemin üzerinde yapılmıştır.

Makinanın çalıştırılmasında kullanılan STEYR 768 traktörün ilerleme hızı, yapılan ön denemeler sonucu belirlenen en uygun hız değeri olan 5 km/h olarak sabit tutulmuştur. Düz (P1) ve kavisli (P2) olmak üzere iki farklı dağıtma başlığı (çarpma plakası), dağıtıcı organı konum açısı $A_1=25^\circ$, $A_2=30^\circ$, $A_3=35^\circ$ olarak ve besleme debisi de 1000...3000 l/da gübreleme normunu sağlayacak şekilde $Q_1=7.5$, $Q_2=12.5$, $Q_3=17.5 \text{ l/s}$ olarak seçilmiştir.

Dağılım deseninin belirlenmesinde TS 2541 deney standardı ile DLG deney ilkeleri esas alınmıştır (Anonim 1997).

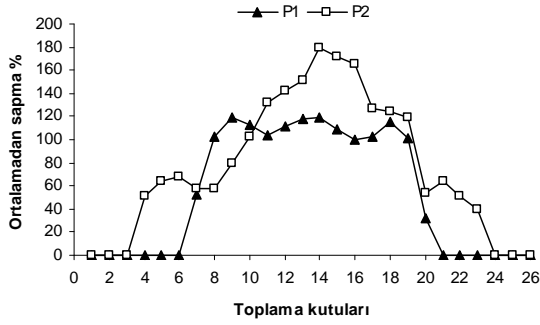
Elde edilen gübre miktarlarından yararlanarak dağılım deseni grafikleri bilgisayarda çizilmiş ve ortalamadan sapma (%) olarak verilmiştir.

Sonuçların değerlendirilmesinde dağılım desenleri her seferinde bir kutu genişliğinde katlanarak, tüm katlamalardan sonra elde edilen dağılıma ait varyasyon katsayıları (%CV), efektif iş genişlikleri ve iş genişliği değişim sınırları ileri – geri ve dönerek çalışma şekilleri için ayrı ayrı bilgisayarda özel bir program tarafından hesaplanmıştır.

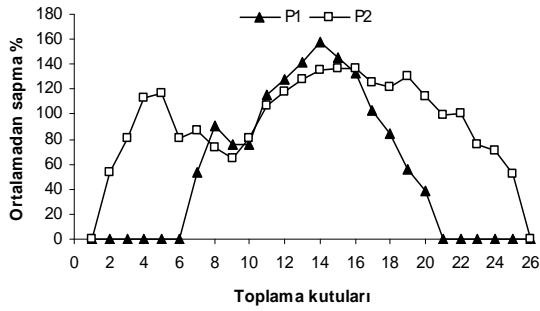
İleri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerine ait dağılım desenlerinin minimum varyasyon katsayıları değerlerine varyans analizi ve LSD testi uygulanmış, her bir çalışma kombinasyonuna ait dağılım desenleri verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

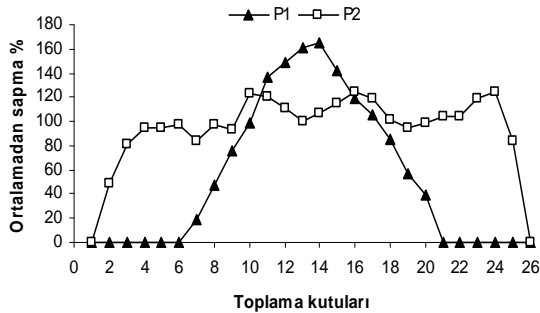
Denemeler sonucunda, düz ve kavisli çarpma plakası için, her bir kombinasyona ait dağılım desenleri Şekil 2...10'da verilmiştir.



Şekil 2. P₁A₁Q₁ ve P₂A₁Q₁ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



Şekil 3. P₁A₁Q₂ ve P₂A₁Q₂ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

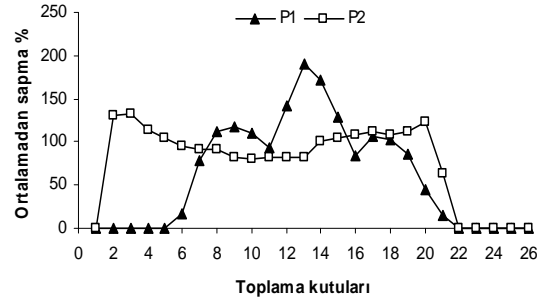


Şekil 4. P₁A₁Q₃ ve P₂A₁Q₃ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

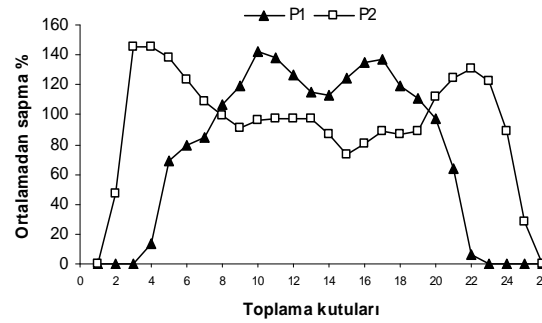
Şekil 2...10 incelendiğinde P₂ plaka tipinin P₁ plaka tipine göre her bir kombinasyon için dağılım genişliğinin daha büyük olduğu görülmektedir.

Makinanın ileri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerinde her bir kombinasyonda, minimum varyasyon katsayısının hesaplandığı örtme payları dikkate alınarak, hesaplanan efektif iş genişliği, iş

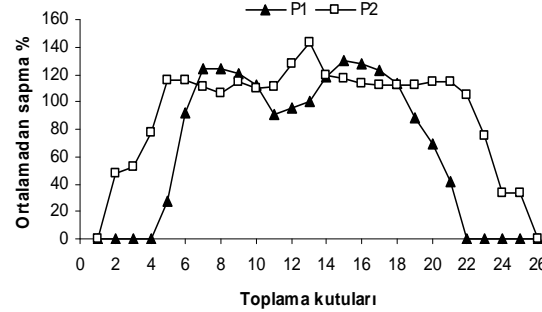
genişliği değişim sınırları ve gübreleme normları Tablo 1'de verilmiştir.



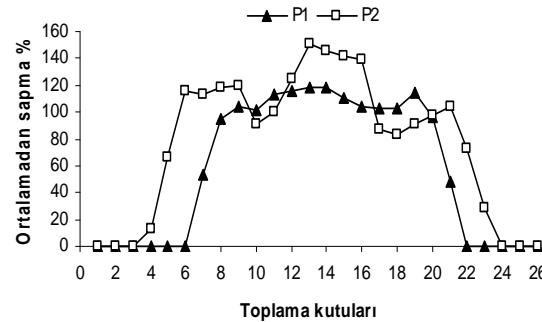
Şekil 5. P₁A₂Q₁ ve P₂A₂Q₁ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



Şekil 6. P₁A₂Q₂ ve P₂A₂Q₂ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



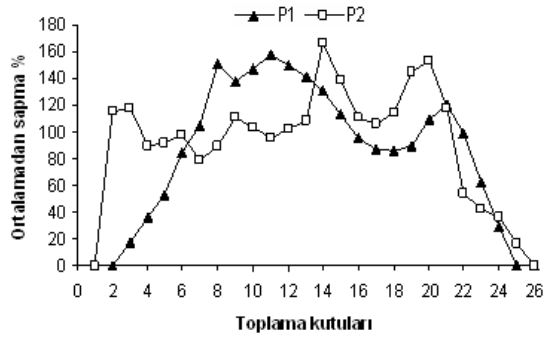
Şekil 7. P₁A₂Q₃ ve P₂A₂Q₃ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri



Şekil 8. P₁A₃Q₁ ve P₂A₃Q₁ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

Tablo 1 incelendiğinde dönerek çalışma yönteminde, ileri – geri çalışma yöntemine göre elde

edilen varyasyon katsayılarının daha düşük olduğu görülmektedir. Dağılımın simetrik olmayışı diğer bir ifade ile makine ekseninin sağına ve soluna atılan sıvı miktarının eşit olmayışı ileri – geri katlamalı çalışma yönteminde daha bozuk bir dağılıma sebep olmaktadır. Ayrıca P₂ çarpma plakası ile yapılan çalışmada elde edilen efektif iş genişliklerinin P₁ çarpma plakasına göre daha büyük, iş genişliği değişim sınırlarının da daha geniş olduğu görülmektedir.



Şekil 9. P₁A₃Q₂ ve P₂A₃Q₂ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

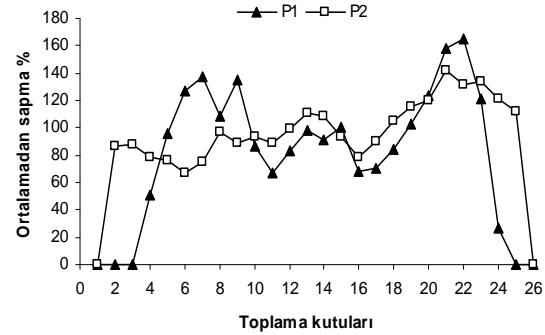
Her bir çalışma kombinasyonundan elde edilen minimum varyasyon katsayılarına uygulanan varyans analizi Tablo 2'de ve önemli çıkan parametrelere Tablo 1. Farklı çalışma kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar

Kombinas-yon şekli	Minimum var-yasyon katsayısı (%)		Efektif iş genişliği (m)		Gübreleme normu (l/da)		İş genişliği değişim sınırları (m)	
	İĞ	D	İĞ	D	İĞ	D	İĞ	D
P ₁ A ₁ Q ₁	15,71	10,41	3,5	3,5	1543...1200	1543...1200	3,5...4,5	3,5...4,5
P ₁ A ₁ Q ₂	12,44	10,25	4	4	2250...1636	2250...1500	4...5,5	4...6
P ₁ A ₁ Q ₃	17,38	12,70	5,5	4	3600...2100	3600...2100	3,5...6	3,5...6
P ₁ A ₂ Q ₁	14,54	7,58	4	4	1350...1200	1350...831	4...4,5	4...6,5
P ₁ A ₂ Q ₂	10,82	9,10	7,5	7,5	1500...1000	1800...1000	6...9	5...9
P ₁ A ₂ Q ₃	26,05	13,22	-	7,5	-	1938...1575	-	6,5...8
P ₁ A ₃ Q ₁	25,73	12,10	-	6,5	-	982...771	-	5,5...7
P ₁ A ₃ Q ₂	28,45	26,38	-	-	-	-	-	-
P ₁ A ₃ Q ₃	35,62	25,76	-	-	-	-	-	-
P ₂ A ₁ Q ₁	18,32	12,93	6,5	5	1080...771	1080...720	5...7	5...7,5
P ₂ A ₁ Q ₂	20,07	13,28	6	6	1500...1385	1500...1286	6...6,5	6...7
P ₂ A ₁ Q ₃	19,11	12,56	13	12	1096...969	1145...969	11,5...13	11...13
P ₂ A ₂ Q ₁	20,65	14,54	6	6	900	900	6	6
P ₂ A ₂ Q ₂	16,14	13,09	6	6	1500	1500	6	6
P ₂ A ₂ Q ₃	11,61	9,05	10,5	10,5	1326...1145	1482...1096	9,5...11	8,5...11,5
P ₂ A ₃ Q ₁	19,29	12,33	5	5	1080...982	1080...900	5...5,5	5...6
P ₂ A ₃ Q ₂	30,53	26,98	-	-	-	-	-	-
P ₂ A ₃ Q ₃	38,54	27,13	-	-	-	-	-	-

Tablo 4 incelendiğinde besleme debileri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuş ve bu farklılığın Q₃ (17,5 l/s) besleme debisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 5 incelendiğinde plaka x açılış interaksyonunda aynı konum açıları için, iki çarpma plakası türü arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. En iyi sonuçlar her iki çarpma plakası için de %CV 15,177...19,167 arasında değişen varyasyon katsayıla-

uygulanan LSD testi sonuçları da Tablo 3...8'de verilmiştir.



Şekil 10. P₁A₃Q₃ ve P₂A₃Q₃ kombinasyonlarına ait dağılım desenleri

Varyans analizi sonuçlarına göre; çarpma plakası konum açısı, besleme debisi, plaka x açılış, plaka x debi, açılış x debi ve plaka x açılış x debi interaksyonlarının dağılım düzgünlüğü üzerine etkili olduğu, plaka tipleri arasındaki farkın ise istatistikî anlamda önemsiz olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Tablo 3 incelendiğinde plaka konum açıları arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuş ve bu farklılığın A₃ (35°) plaka konum açısından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 4 incelendiğinde besleme debileri arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmuş ve bu farklılığın Q₃ (17,5 l/s) besleme debisinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 6 incelendiğinde, plaka x debi interaksyonunda P₁ çarpma plakasında Q₁ ve Q₂ besleme debileri için varyasyon katsayıları sırasıyla 18,660 ve 17,237, P₂ plakasında ise her üç debi değerinde de varyasyon katsayıları sırasıyla 19,240, 22,247 ve 23,087 olarak tespit edilmiş olup, dağılım düzgün-

lülüğü açısından olumlu sonuçlar bu interaksyonlardan elde edilmiştir.

Tablo 2. Varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Plaka	1	9,43	9,43	1,49
Açı	2	1965,60	982,80	155,69**
Debi	2	345,02	172,51	27,33**
Plaka*Açı	2	67,78	33,89	5,37**
Plaka*Debi	2	154,05	77,02	12,20**
Açı*Debi	4	398,47	99,62	15,78**
Plaka*Açı*Debi	4	363,49	90,87	14,40**
HATA	36	227,26	6,31	
GENEL	53	3531,49		

** $P < 0,01$

Tablo 3. Konum açılarına uygulanan LSD testi sonuçları

Konum açısı	A ₁	A ₂	A ₃
Varyasyon katsayısı	17,172 b	16,635 b	29,693 a

Tablo 4. Besleme debilerine uygulanan LSD testi sonuçları

Besleme debisi	Q ₁	Q ₂	Q ₃
Varyasyon katsayısı	19,040 b	19,742 b	24,718 a

Tablo 5. Plaka x açı interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Plaka tipi	Konum açısı		
	A ₁	A ₂	A ₃
P ₁	15,177 c	17,137 bc	29,933 a
P ₂	19,167 b	16,133 c	29,453 a

Tablo 6. Plaka x debi interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Plaka tipi	Besleme debisi		
	Q ₁	Q ₂	Q ₃
P ₁	18,660 c	17,237 c	26,350 a
P ₂	19,420 c	22,247 b	23,087 b

Tablo 7. Açı x debi interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Konum açısı	Besleme debisi		
	Q ₁	Q ₂	Q ₃
A ₁	17,015 d	16,255 de	18,245 d
A ₂	17,595 d	13,480 e	18,830 d
A ₃	22,510 c	29,490 b	37,080 a

Tablo 8. Plaka x açı x debi interaksyonlarına uygulanan LSD testi sonuçları

Plaka tipi	Konum açısı	Besleme debisi		
		Q ₁	Q ₂	Q ₃
P ₁	A ₁	15,710 fghı	12,440 hj	17,380 defg
	A ₂	14,540 ghij	10,820 j	26,050 c
	A ₃	25,730 c	28,450 bc	35,620 a
P ₂	A ₁	18,320 defg	20,070 de	19,110 def
	A ₂	20,650 d	16,140 efgh	11,610 ij
	A ₃	19,290 def	30,530 b	38,540 a

Tablo 7 incelendiğinde açı x debi interaksyonu dağılım düzgünlüğüne etkili olmuştur. A₁ ve A₂ plaka konum açılarında her üç besleme debisi için de iyi sonuçlar elde edilmiştir. Diğer bir ifadeyle bu kombinasyonlardaki maksimum varyasyon katsayısı 18,830 olarak bulunmuştur. Artan konum açısı ve besleme debilerine paralel olarak varyasyon katsayısında da bir artış görülmektedir. Diğer bir ifadeyle dağılım bozulmaktadır.

Plaka x açı x debi interaksyonu dağılım düzgünlüğüne etkili olmuştur. En iyi dağılım düzgünlüğü P₁A₂Q₂, P₂A₂Q₃, P₁A₁Q₂ ve P₁A₂Q₁ çalışma kombinasyonlarından elde edilmiştir. Bu dört kombinasyonu sırasıyla, P₁A₁Q₁, P₂A₂Q₂, P₂A₁Q₁, P₂A₁Q₃, P₂A₃Q₁, P₂A₁Q₂, P₂A₂Q₁ çalışma kombinasyonları izlemektedir. (Tablo 8).

Çalışma kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar ele alındığında her iki çarpma plakası için de, dağılım düzgünlüğünün A₃ konum açısında bozulduğu diğer bir ifadeyle varyasyon katsayısının müsaade edilen sınır olan %25'in üzerine çıktığı görülmektedir. Bu sonuca göre 35°'lik çarpma plakası konum açısının kullanılmaması gerektiği ifade edilebilir. Weghe, (1984) yeterli bir dağılım düzgünlüğü sağlayabilmek için plaka konum açısının 30°'nin üzerinde seçilmemesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Şekil 2...10 incelendiğinde plaka konum açısının artışına bağlı olarak dağılım genişliği de artış göstermektedir. Plaka konum açısının artması sonucu sıvı daha yükseğe doğru yönlendirilmekte ve buna bağlı olarak daha ileri noktalara düşmektedir. Weghe, (1984) konum açısının 2° değişmesi sonucu iş genişliğinin 0,5m değiştiğini vurgulamaktadır.

Besleme debisinin artışına paralel olarak çalışma kombinasyonlarından elde edilen varyasyon katsayılarında da bir artışın olduğu anlaşılmaktadır. Besleme debisinin artmasıyla plaka üzerine çarpan sıvının hızı ve kinetik enerjisi artmaktadır. Artan hız ve kinetik enerji karşısında sıvıya çarpma plakası tarafından uygulanan tepki kuvveti ve sıvı molekülleri arasında oluşan sıkışma artığından, çarpma plakasına çarpan sıvı rasgele yörlüngerde plakayı terk etmektedir. Bu durum dağılımın bozulmasına sebep olmaktadır (Soğukoğlu 1995), (Keskin ve Güner 2004).

Şekil 4.1...4.9 incelendiğinde debi değerinin artışına paralel olarak dağılım genişliğinin de arttığı anlaşılmaktadır. Dağılım genişliğindeki bu artış plaka üzerine çarpan sıvı hızının artmasıyla sıvı daha ileri noktalara taşındığı söylenebilir.

Değişik kombinasyonlara ait efektif iş genişliklerinin verildiği Tablo 1 incelendiğinde, kombinasyonların ileri – geri çalışma yönteminde efektif iş genişliklerinin düz çarpma plakası için 3,5...7,5 m, kavisli çarpma plakası için 5...13 m arasında değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Buradan da görüleceği üzere kavisli çarpma plakasında iş genişliği daha yüksek sınırlara ulaşmaktadır.

Tablo 1 incelendiğinde ileri – geri çalışma yönteminde $P_1A_2Q_1$, $P_2A_1Q_2$, $P_2A_2Q_1$, $P_2A_2Q_2$ ve $P_2A_3Q_1$ çalışma kombinasyonlarından elde edilen varyasyon katsayılarının % 25'in altında kaldığı, ancak iş genişliği değişim sınırlarının daha dar olduğu görülmektedir. Çalışma sırasında iş genişliğindeki küçük değişimler elde edilen dağılımın varyasyon katsayısını % 25'in üzerine çıkarabilmektedir. Bu sebeple iş genişliği değişim sınırlarının da büyük olması önem arz etmektedir.

Düz çarpma plakasında ileri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerinde varyasyon katsayıları sırasıyla; % 10,82 ve % 9,10, efektif iş genişliği 7,5 m ve 7,5 m ve iş genişliği değişim sınırları da 6...9 m ve 5...9 m olan $P_1A_2Q_2$ çalışma kombinasyonu ile, kavisli çarpma plakasında ileri – geri ve dönerek çalışma yöntemlerinde varyasyon katsayıları sırasıyla; % 11,61 ve % 9,05, efektif iş genişliği 10,5 m ve 10,5 m ve iş genişliği değişim sınırları da 9,5...11 m ve 8,5...11,5 m olan $P_2A_2Q_3$ çalışma kombinasyonu en uygun çalışma şekli olarak önerilebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, dağılım düzgünlüğü ve iş verimliliği yönünden ele alındığında, düz ve kavisli çarpma plakasında, 25° ve 30°'lik çarpma plakası konum açısı ile 7,5 l/s ve 12,5 l/s'lik besleme debileri en uygun çalışma kombinasyonlarını vermektedir.

Her iki çarpma plakası tipi de kullanılabilir, ancak kavisli çarpma plakasıyla makina iş verimi artırılabilir. Her iki plaka türü için de konum açısı 30°'nin altında olmalıdır.

Gübreleme normunun ayarlanmasında besleme debisinin önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Debi

değişiminde sıvı hızı değişimi yerine püskürtme başlığı kesit alanının değişiminin daha uygun olacağı söylenebilir.

Tüm çalışma kombinasyonlarında simetrik bir dağılım elde edilemediğinden ileri – geri çalışma yöntemi yerine, dönerek çalışma yönteminin kullanılması daha uygun olacaktır.

Henüz ülkemizde yaygın kullanım alanı bulunmayan sıvı gübre (şerbet) dağıtma makinalarının ve uygulamalarının tanıtılması, konu ile ilgili araştırmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1996. TS 2541 Santrifüjlü Kimyevi Gübre Dağıtıcıları – Deney Metotları. Ankara.
- Anonim, 1997. DLG – Prüfbericht Schuitemaker – Flüssigmist – Pumpentankwagen Typ Robusta 84. Frankfurt.
- Anonim, 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). DİE Yayınları. Ankara.
- Bilgen, H., 1989. Sıvı Ahır Gübresi. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi: 226-233, Erzurum.
- Keskin, R., ve Güner, M., 2004. Akışkanlar Mekaniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1541, Ders Kitabı: 494. Ankara.
- Krause, R., 1985. Ausbringen von Flüssigmist. Landtechnik: H. 7/8, s. 333 – 338.
- Soğukoğlu, M., 1995. Akışkanlar Mekaniği. İstanbul.
- Weghe, H., 1984. Flüssigmisttankwagen. Landtechnik: H. 5, s. 235 – 238.