

Elenmiş Çiftlik Gübresinin Diskli Gübre Dağıtma Makinasıyla Dağıtılması Olanakları

Hasan Yumak¹, Necmettin Üzan², Tamer Uçar¹

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü, 65080-Zeve
Kampüsü / Van

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Erciş Meslek Yüksekokulu, Erciş / Van
hasany65@yahoo.com

Özet : Bu araştırmada Türkiye Ziraat Donatım Kurumu (TZDK) tarafından imal edilen diskli gübre dağıtma makinasıyla, elenmiş çiftlik gübresinin tarlaya dağıtılabilme olanakları incelenmiştir. Denemelerde dağıtıcı disk 540 min-1 traktör kuyruk mili dönü sayısında çalıştırılmış, diskin yerden yüksekliği 70 cm olarak alınmıştır. Enine materyal dağılım düzgünlüğünün değerlendirilmesinde varyasyon katsayısı kriter olarak alınmıştır. Bu makina ile elenmiş çiftlik gübresi 11.44 m genişliğe kadar atılabilmektedir. Ancak elde edilen dağılım karakteristiğine göre, gerekli bindirme (örtme payı) dikkate alınarak kuru elenmiş çiftlik gübresinin 5.36 m iş genişliğinde tarlaya dağıtılacağı ortaya konmuştur. Bu değer kontrol amacıyla denenen üre gübresinde elde edilen iş genişliği olan 7.92 m'den daha düşük değerdedir.

Anahtar Kelimeler: Diskli gübre dağıtma makinası, çiftlik gübresi, serpmeye dağıtma.

Screened Dry Manure Distribution Possibilities Using a Centrifugal Spreader

Abstract : In this study, spreading pattern possibilities of screened farm manure was determined with a centrifugal spreader which was made by Turkey Agricultural Equipment Society (TZDK). Experiments were conducted at 540 rpm pto speed with 70 cm disc height. The coefficient of variation of transverse distribution was used as a measure of uniformity. In this machine, screened manure can be thrown 11.44 m width of spread. According to spreading characteristic which was calculated, dry screened farm manure can be thrown 5.36 m width of spread in field. This is lower than urea fertilizer value which was measured to be 7.92 m width of spread.

Keywords: Centrifugal spreader, screened manure, manure spreading.

GİRİŞ

Son yıllarda, tarım alanlarında en yüksek verim elde edilmesi amacı yerine toprak verimliliğini koruyucu ve geliştirici özelliklerin sağlanması önem kazanmıştır. Ortaya konacak yeni tarım teknikleriyle bu anlayış ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, tarımsal üretimde girdi kullanımının uzun vadeli çevresel etkileri de dikkate alınmalıdır. Özellikle kimyasal ilaç ve gübre kullanımı bu açıdan kesinlikle azaltılması gereken girdilerdir. Bu konu organik tarım kavramının giderek benimsenmesinin önemli bir dayanağıdır.

Çiftlik gübresi ürün kalitesini ve verimini artırır. Ayrıca bitkilere sağlayacağı besin elementlerinin yanında, toprağın su tutma kapasitesinin yükselmesine ve düzenli bir su hareketinin oluşmasına

yardımcı olarak dolaylı yönden bitki gelişimine katkıda bulunur (Sezen, 1995).

Gerekli tedbirler alınmak suretiyle iyi bir şekilde muhafaza edilerek olgunlaştırılan çiftlik (ahır) gübresinden beklenen yararın sağlanması için onun, zamanında ve usulüne uygun bir şekilde toprağa verilmesi gereklidir.

Gübre tarlaya serildikten sonra en kısa zamanda pullukla veya diğer aletler ile toprak altına gömülmelidir.

Verilecek çiftlik gübresi miktarı yetiştirilecek bitki çeşidine, toprağın organik madde miktarına, toprak ve iklim şartlarına bağlı olarak değişmekle beraber

genellikle bir dekar alana 2-3 ton gübre iyi bir mahsul için yeterli olmaktadır (Ülgen ve Yurtsever, 1974).

Kimyasal granül gübrelerin tarlaya atılması amacıyla geliştirilen diskli ya da santrifüj gübre dağıtma makinası olarak adlandırılan makinaların performans değerlerini ve enine dağılım karakteristiklerini saptamaya yönelik araştırmalar oldukça fazladır (Patterson ,1962; Zimmerman, 1969; Davis ve Rice, 1973; Özmerzi, 1974; Önal ve Tozan, 1984; Önal,1987; Ayık ve Taşer 1989).

Ancak, çiftlik gübresinin ülkemizde oldukça yaygın olarak kullanılan diskli gübre dağıtma makinaları ile dağıtılmasına veya santrifüj dağıtma prensibinin çiftlik gübresinin dağıtılmasına uygulanmasına ilişkin herhangi bir literatüre rastlanmamıştır.

Bu çalışmada diskli gübre dağıtma makinası ile elenmiş çiftlik gübresi dağıtılarak değişik hız ve palet konum açılarındaki gübre dağılım karakteristikleri incelenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda gübre atma genişliği, uygun iş genişliği ve gübreleme normu saptanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

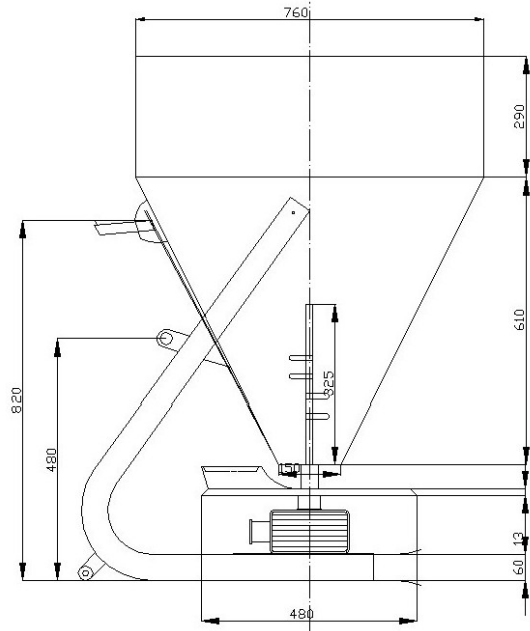
Denemelerde Türkiye Zirai Donatım Kurumu (TZDK) tarafından imal edilen diskli gübre dağıtma makinası ve New Holland 80-66S traktör kullanılmıştır. Bu araştırma kapsamındaki çalışmalar 2003 -2004 yıllarında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait etrafı rüzgardan korunmuş bir alanda yapılmıştır.

Hareketini traktörün kuyruk milinden alan gübre dağıtma makinası, traktöre üç noktadan bağlanabilecek şekilde yapılmış bir boru çatı, gübre dağıtma diski ve paletleri, dişli kutusu ve gübre deposundan ibarettir (Şekil 1).

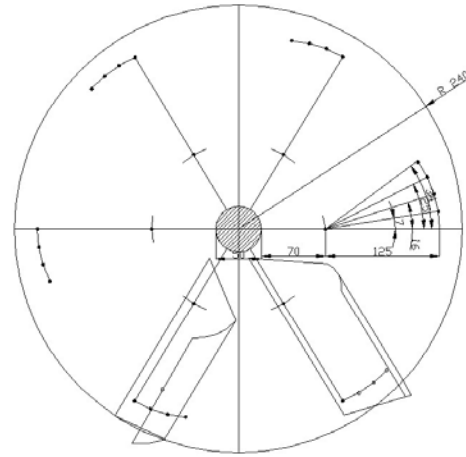
Gübre dağıtma organı, kenarları aşağıya doğru kıvrılmış bir disk ve üzerindeki 6 adet paletten meydana gelmiştir (Şekil 2). Şekil 3'te yapısı verilen bu paletler disk üzerinde geriye doğru 4 ayrı açıyla bağlanabilmektedir.

Makina üzerindeki mevcut gübre akış orifisleri kuru ve elenmiş çiftlik gübresinin yeterli akışı için uygun büyüklüğe getirilmiştir. Ayrıca karıştırıcı üzerindeki parmaklardan birinin boyu uzatılmıştır.

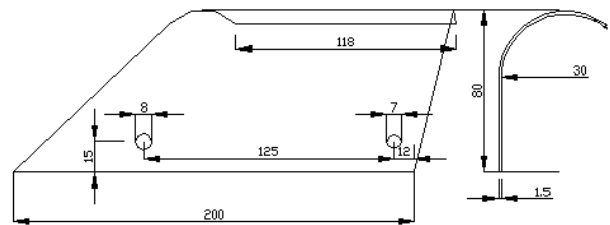
Makinanın bazı teknik özellikleri Çizelge 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Denemelerde kullanılan santrifüj gübre dağıtma makinasının yan görünüşü.



Şekil 2. Diskli gübre dağıtma makinasının disk ve palet bağlantı açıları ve ölçüleri.



Şekil 3. Diskli gübre dağıtma makinasının disk paleti ölçüleri.

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan diskli gübre dağıtma makinasının bazı teknik özellikleri.

Dağıtıcı disk devir sayısı	540 min ⁻¹
Dağıtıcı disk çevre hızı (540 min ⁻¹ 'da ve palet ucunda)	13.56 m/s
Dağıtıcı diskteki palet sayısı	6 adet
Dağıtıcı disk üzerindeki palet konum açıları	$\alpha_1=7^\circ$ $\alpha_2=16^\circ$ $\alpha_3=25^\circ$ $\alpha_3=34^\circ$
Dişli kutusu transmisyon oranı	1:1
Gübre deposu hacmi	0.24 m ³
Orifis alanı (sol)	39.75 cm ²
Orifis alanı (sağ)	40 cm ²

Denemelerde kullanılan çiftlik gübresi, Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi ağılından temin edilmiştir. Kuru ve parçalanmış (inceltilmiş) gübre 10 mm ölçüsündeki elekten geçirilmesiyle kullanılmıştır. Gübrenin tezekli kısımları bu çalışma ile eş zamanlı yürütülen bir araştırma (*Çiftlik Gübresinin Savurmasız Harman Makinası ile Parçalanması Olanakları*) kapsamında parçalanarak inceltilmiştir.

Kullanılan gübre, büyükbaş ve çoğunlukla küçükbaş hayvanların gübresinin karışımından oluşmaktadır. Kuru elenmiş gübrenin nem içeriği (yaş baz) %6.2 – %8.3 arasında idi.

Gübre dağıtma makinası tarafından dağıtılan elenmiş çiftlik gübresinin dağılım desenini ölçmek için 120x32x15 cm boyutlarında 50 adet ahşap kasa kullanılmıştır (Önal ve Tozan, 1984). Kasaların üst kenarları içe doğru meyillendirilmiş ve bu yolla kenarların üst noktasındaki kalınlık sıfıra düşürülmüştür. Böylece kenarlara çarpan gübrenin kasaların içine düşürülmesi sağlanmıştır.

Yöntem

Denemeler, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait etrafı kapalı bir alanda yapılmıştır. Özel yapılmış ahşap kasalar, gübrenin enine dağılım desenini bulmak amacıyla Şekil 4'te görüldüğü gibi konumlandırılmıştır. 50 adet kasadan 23-24 ve 26-27 numaralı kutular arasında, traktör tekerleklerinin geçebilmesi için boşluklar bırakılmıştır. Bu boşluklara toplama kutuları konulmamış ve bunlara isabet eden gübre miktarları ölçülememiştir.

Denemeler, traktörün üç farklı hız kademesinde ($v=3.1, 4.8$ ve 7.2 km/h) ve iki farklı palet konum açısında ($\alpha=7^\circ$ ve 16°) parçalanmış ve elenmiş çiftlik gübresi ile yapılmıştır. Üre gübresi ile kontrol amacıyla ile üç farklı palet konum açısında birer deneme yapılmıştır. Deneysel çalışmalarda, gübre dağıtma diskinin yerden yüksekliği 70 cm olarak ayarlanmıştır. Tüm denemelerde makine 540 min⁻¹ kuyruk mili devrinde çalıştırılmıştır.

Her bir deneyde paletli disk aracılığı ile kasaların içine fırlatılan gübre miktarları saptanmış ve bu değerlerden yararlanılarak gübre dağıtma makinasının enine gübre dağılım grafikleri çizilmiştir.



Şekil 4. Gübre dağılım deseninin saptanmasında kullanılan tahta kasaların dizilişi ve yapılan denemelerden bir görünüm.

Tek veya çift diskli gübre dağıtma makinalarında genellikle makina ekseninden kenarlara doğru gidildikçe gübre miktarı azaldığından, tarlada yeknesak bir gübre dağılımı sağlamak için fırlatma mesafesi içinde bindirme (örtme) yapmak gerekmektedir (Önal ve Tozan, 1984).

Gübrenin tarlada git-gel hareketiyle dağıtılması sırasında gübre dağılım grafiğinin sol kanadı sol kanatla, sağ kanadı ise sağ kanatla kademeli (kademe uzunluğu kasa genişliğine eşittir) bindirmeye tabi tutulmuştur. Bindirme eksenine gübre dağılım desenine bakılarak seçilmiş ve mümkün olan farklı bindirme eksenleri seçilerek oluşan dağılımın varyasyon katsayıları hesaplanmıştır. Sonuçta farklı eksenlere göre yapılmış bindirmelerden elde edilen dağılımın varyasyon katsayıları karşılaştırılarak en küçük olanı

en uygun bindirme eksenini olarak seçilmiştir. Böylece uygun iş genişliği bulunmuştur.

Enine gübre dağılım karakterinin belirlenmesine ilave olarak, makinanın gübre akış orifisleri tam olarak açıkken gübreleme normları saptanmıştır. Bu amaçla traktörün 3 nokta askı düzenine takılan makina bir branda ile çevrilerek gübrenin etrafa dağılımdan tabanda toplanması sağlanmıştır

BULGULAR ve TARTIŞMA

Traktörün üç farklı ilerleme hız kademesinde ve farklı palet açılarında çiftlik gübresi ve ürenin dağıtılmasında elde edilen toplam 7 adet dağılım deseni Şekil 5 ve 6'da verilmiştir. Buna göre palet açısı $\alpha_1=7^\circ$ için tüm hız kademelerinde çiftlik gübresinin yarıdan fazlasının traktör ekseninin sağ tarafına atıldığı saptanmıştır. $\alpha_2=16^\circ$ palet konumunda ise çiftlik gübresi daha çok sol tarafa atılmıştır.

Üre denemelerinde ise yüksek ilerleme hızında $\alpha_1=7^\circ$ ve $\alpha_2=16^\circ$ için gübre daha çok sağ tarafa atılırken, $\alpha_3=25^\circ$ için gübrenin çoğunlukla sol tarafa atıldığı bulunmuştur.

Makina ile yapılan ön deneme sonuçlarına göre, elenmiş çiftlik gübresi dağıtımı için palet konum açısı $\alpha_1=7^\circ$ 'nin uygun olduğu saptanmıştır. Çiftlik gübresi ile yapılan üç tekerrürlü ilk denemede sol tarafta %49.1, sağ tarafta ise %50.9 oranında gübre atıldığı bulunmuştur. Varyasyon katsayısı % 25.5 olarak hesaplanmıştır. Yine bu denemede fırlatma genişliği 11.44 m, ideal iş genişliği 5.36 m olarak bulunmuştur. Bu denemeye ait verilerin değerlendirilerek, toplama kutularının boyut ve konumlarına göre traktör ekseninden belli uzaklıklarda dağılım deseni, tarlada santrifüj gübre dağıtıcı ile uygulanan gübreleme metoduna göre dağılım deseninin uç kısımlarında yapılan optimum bindirme ve bunun sonucunda minimum varyasyon katsayısını verecek toplam gübre dağılımı bir grafik üzerinde gösterilmiştir (Şekil 7).

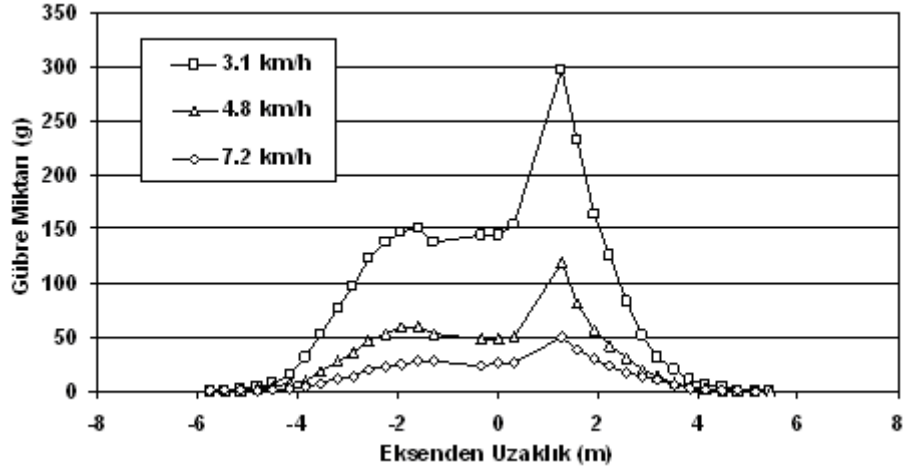
Benzer şekilde diğer denemelerden elde edilen veriler de hesaplanarak hepsi Çizelge 2'de özetlenmiştir. Buna göre, elenmiş çiftlik gübresinde $\alpha_1=7^\circ$ 'de iken optimum iş genişliğinin 3 hızda da hemen hemen yakın olduğu, varyasyon katsayısının % 24-29 arasında olduğu ve norm değerlerinin hız arttıkça düştüğü görülmektedir.

Elenmiş çiftlik gübresinde $\alpha_2=16^\circ$ 'de iken hem fırlatma genişliğinin hem de optimum iş genişliğinin $\alpha_1=7^\circ$ 'de yapılan tüm denemelerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte varyasyon katsayısı diğerlerine oranla çok yüksek çıkmıştır. Gübre norm değeri ise $\alpha_1=7^\circ$ 'deki değerlerden daha az olduğu bulunmuştur.

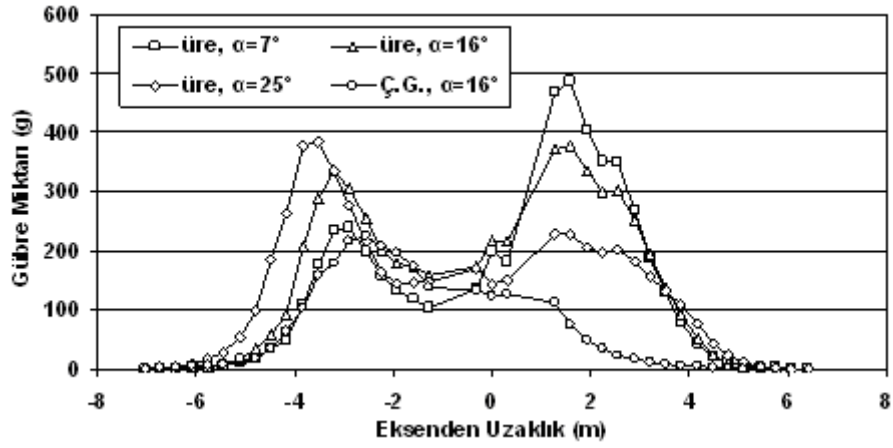
Üre gübresinde ise $\alpha_1=7^\circ$, $\alpha_2=16^\circ$ ve $\alpha_3=25^\circ$ 'de 7.2 km/h hız değerinde optimum iş genişliği 7-10 m arasında bulunmuştur. Varyasyon katsayısının % 31-44 arasında olduğu, norm değerlerinin ise 140-190 kg/da arasında değiştiği görülmektedir.

Elenmiş çiftlik gübresi için paletlerin geriye doğru konum açısı artıkça gübrenin sol tarafa atılma oranı artmaktadır. Üre gübresinde ise uygun palet konum açısının $16^\circ < \alpha < 25^\circ$ olduğu görülmektedir.

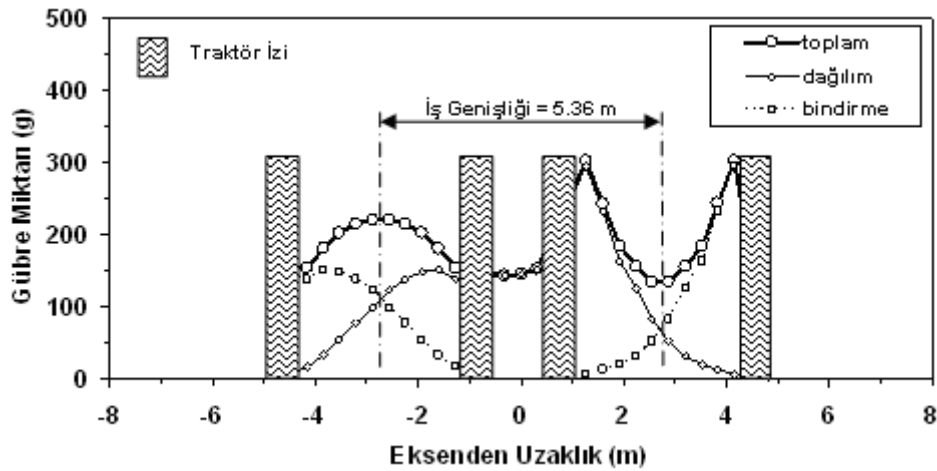
Ayrıca Çizelge 2'deki sonuçlar ve gübre dağılım karakteristikleri incelendiğinde, 1-4 nolu testlerde elenmiş çiftlik gübresi için en uygun dağılımı 3.1 km/h ilerleme hızında ve palet konum açısı 7° 'de iken yapılan deneme vermiştir. En kötü gübre dağılımı ise 7.2 km/h ilerleme hızında ve palet konum açısı 16° 'de iken yapılan denemede meydana gelmiştir. Bu denemelerdeki varyasyon katsayılarında ise en kötü dağılımın olduğu deneme hariç diğer üç denemede birbirine çok yakın değerler bulunmuştur. Fakat ideal iş genişliği, varyasyon katsayısının fazla olduğu denemede, diğer üç denemeye nazaran daha fazla bulunmuştur.



Şekil 5. Üç farklı ilerleme hızında çiftlik gübresi dağılım karakteristikleri ($\alpha_1=7^\circ$).



Şekil 6. 7.2 km/h ilerleme hızında ve farklı palet açılarında üre ve çiftlik gübresi dağılım karakteristikleri. (Gübre akış orifisleri üre gübresinde yaklaşık 7 cm^2 , elenmiş çiftlik gübresinde ise 40 cm^2 ye ayarlanmıştır)



Şekil 7. Elenmiş çiftlik gübresinin 3.1 km/h ilerleme hızında bindirmeden önce ve sonra enine dağılımı ile uygun iş genişliği (Çizelge 2'de gösterilen 1 nolu test: Palet konum açısı $\alpha_1=7^\circ$, diskin yerden yüksekliği 70 cm).

Çizelge 2. TZDK diskli gübre dağıtma makinası ile elenmiş çiftlik gübresi ve üre gübresi dağıtılmasında elde edilen sonuçlar.

Test No	Palet konumu	İlerleme hızı (km/h)	% Dağılım		Enine dağılımın v. k. (%)	Fırlatma genişl. (m)	Uygun iş gen. (m)	Gübre normu (kg/da)
			Sol	Sağ				
<i>Elenmiş çiftlik gübresi</i>								
1*	$\alpha_1=7^\circ$	3.1	49.1	50.9	25.5	11.44	5.36	241.35
2*	$\alpha_1=7^\circ$	4.8	46.6	53.4	28.9	11.44	5.36	155.88
3*	$\alpha_1=7^\circ$	7.2	46.9	53.1	24.3	10.80	6.00	92.83
4	$\alpha_2=16^\circ$	7.2	78.4	21.6	67.5	12.40	7.92	70.33
<i>Üre gübresi</i>								
5	$\alpha_1=7^\circ$	7.2	37.2	62.8	44.2	13.68	7.28	190.48
6	$\alpha_2=16^\circ$	7.2	48.3	51.7	30.8	13.36	7.92	175.08
7	$\alpha_3=25^\circ$	7.2	58.9	41.1	43.5	13.36	9.84	140.92

* 3'er tekrerrülü yapılmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda, elenmiş çiftlik gübresinin santrifüj gübre dağıtma makinasıyla dağıtılabileceği saptanmıştır. Ancak anılan makinanın bu amaçla kullanılabilmesi için disk üzerindeki kanatların dönme yönüne göre geriye eğim açısı oldukça düşük olmalıdır.

Bu araştırma sonucunda ortaya çıkan bulgular ve değerlendirmelere dayanılarak, elenmiş ahır gübresinin farklı büyüklük ve şekillerdeki orifislerden

akış karakteristikleri saptanmalı ve dağıtıcı diskin yapısı ve palet profilleri yeniden dizayn edilerek bu amaç için uygun hale getirilmelidir. Daha kapsamlı bir çalışmayla gübre akış orifislerinde ve dağıtıcı disk üzerindeki değiştirilebilir paletler ve bunlar için uygun bağlantı açılarının ortaya konması sonucu diskli gübre dağıtma makinalarının çok amaçlı kullanımı (kimyasal gübre dağıtma, elenmiş çiftlik gübresi dağıtılması ve serpme ekim amaçlı kullanımı) mümkün olabilir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Ayık, M., Taşer, Ö.F.1989.Diskli Gübre Dağıtma Makinalarında Kanat Profillerinin Gübre Dağılımına Etkileri. *Tarım Makinaları Bilimi ve Tekniği Dergisi* s.3: 24-27.
- Davis, J.B., Rice, C.E., 1973. Distribution of Granular Fertilizer and Wheat Seed by Centrifugal Distributors. ASAE Paper No:73-140. ASAE, St. Joseph, Michigan 49085
- Önal, İ., Tozan, M. 1984. *Ege Bölgesinde İmal Edilen Tek Diskli Gübre Dağıtma Makinaları Üzerinde Bir Araştırma*. Yay. No: 54, Ankara.
- Önal, İ. 1987. *Ekim-Dikim Gübreleme Makinaları*. Ege Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, Bornova.
- Özmerzi, A. 1974. *Ülkemizde İmal Edilen Bazı Diskli Gübre Dağıtma Üzerinde Bir Araştırma*. AÜZF Yayınları No: 788, Ankara.
- Patterson, D.E., 1962. Collecting Broadcast Fertilizer in Field Testing. *J Agric Eng Res*, V. 7, No:4.
- Sezen, Y. 1995. *Gübreler ve Gübreleme*. Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. 43 s. Erzurum.
- Ülgen, N., Yurtseven N. 1974. *Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi*. Yay. No: 28, Ankara.
- Zimmerman, M., 1969. Choosing a Fertilizer Spreader. *World Farming*, Vol. 11. No.11.