

Şeritvari Gübrelemede Kullanılan Bazı Gübre Atma Organlarının Performans Değerleri Üzerinde Bir Araştırma

Aysel TUCER

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir -TÜRKİYE

İsmet ÖNAL

E.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Bornova, İzmir -TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 24.10.1997

Özet: Bu araştırmanın amacı, değişik çalışma koşullarının ve gübre materyali (amonyum nitratın) değişik nem içeriklerinin şeritvari gübrelemede kullanılan gübre atma organlarının performansına etkisini bulmaktır. Bu çalışmada oluklu makaralı, kanatlı çarklı, yıldız çarklı ve helezon götürücülü değişik mineral gübre atma organları Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümünde laboratuvar koşullarında denenmiştir. Araştırma sonuçları iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organının diğer gübre atma organlarından daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Research on the Performance Values of Some Fertilizer Metering Devices Used For Band Fertilizing

Abstract: The objectives of this research were , to find the effect of working conditions and different content of fertilizing material (amonyum nitrat) on the performance of metering devices used for band placement of fertilizer. In this work, different types of mineral fertilizer feed devices, such as fluted weel, finger star wheel and auger type were investigated at laboratory conditions in the Agricultural Machinery Department of Agricultural Faculty of Ege University. Research results showed that the fluted wheel type of fertilizer metering device was more succesfull than other types of fertilizer metering devices.

Giriş

Ülkemizde tarımsal üretim alanları son sınırına gelmiş durumdadır. Bu nedenle tarımsal üretimin bu yolla artırılması olası değildir. Birim alandan daha yüksek oranda ürün elde edilmesi sağlıklı genetik materyal kullanılması ve en uygun tarımsal teknolojinin uygulanması ile elde edilebilir.

Katı mineral gübreler , ekim öncesi santrifüj gübre dağıtma makinasıyla , ekim sırasında kombine ekim makinasının gübre atma organıyla , çıkış sonrasında ise santrifüj gübre dağıtma makinasıyla veya gübreli ara çapa makinasıyla toprağa verilir (1).

Bu çalışmada amaç , şeritvari gübrelemede kullanılan iş genişliği sabit oluklu makaralı , kanatlı çarklı, yıldız çarklı ve helezon götürücülü katı mineral gübre atma organlarının amonyum nitrat gübresiyle çalıştırılmasında iş kalitesinin değişik çalışma koşullarından ve gübre durumundan etkilenme derecesini ortaya koymaktır.

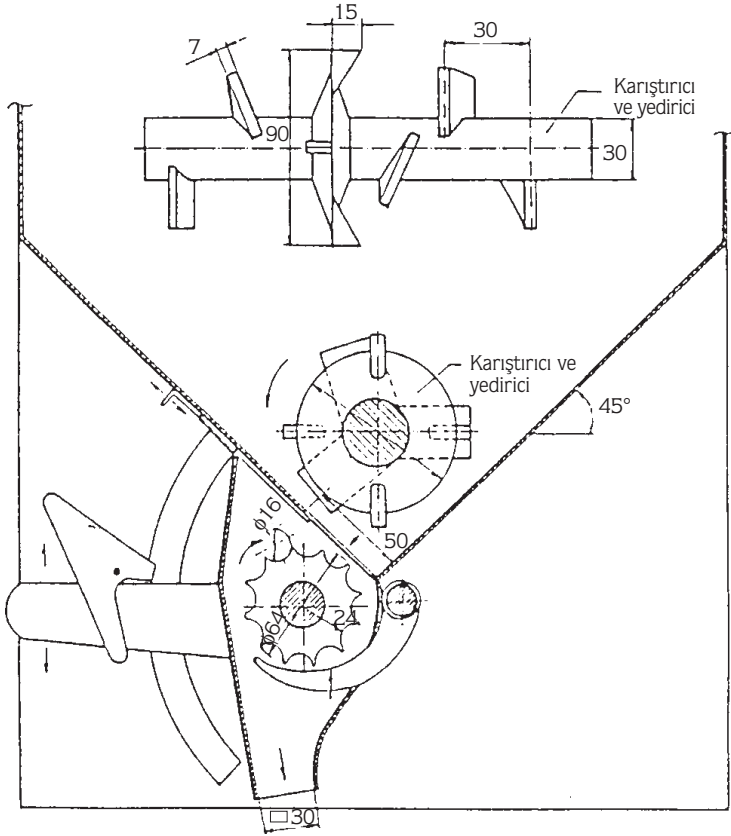
Materyal ve Metot

Materyal

Deneme materyali şeritvari gübrelemede kullanılan gübre atma organları, iş genişliği sabit oluklu makaralı , kanatlı çarklı, yıldız çarklı, ve helezon götürücülü tipindedir (Şekil-1, 2, 3, 4).

Metot

Denemelerde amonyum nitrat gübresi torbadan yeni çıkmış (kuru) ve nem-1 düzeyinde nemlendirilmiş haliyle 1/2 depo doluluğunda kullanılmıştır. Torbadan yeni çıkmış (kuru) amonyum nitrat gübresinin nem içeriği %0.4, nem-1 düzeyinde nemlendirilmiş amonyum nitrat gübresinin nem içeriği ise % 1 ± 0.2 olarak belirlenmiştir. Denemeler laboratuvarda gübre makinaları deneme standında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarda devri kademesiz olarak değiştirilebilen bir elektrik motoru

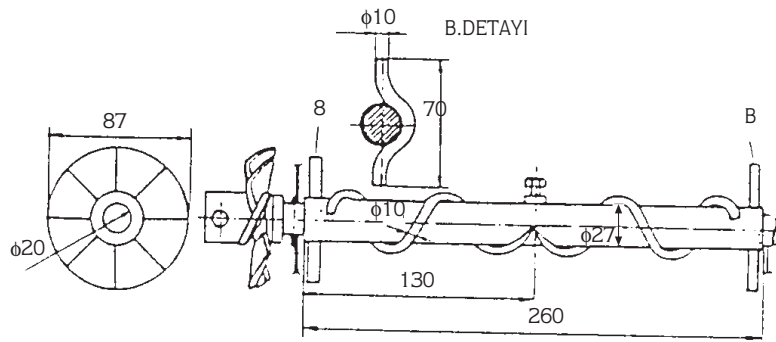


Şekil 1. Deneme materyali gübre atma organı No.1 (İş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organı)

vasıtasıyla 3, 5, 7 km/h ilerleme hızlarında ; amonyum nitrat gübresinin torbadan yeni çıkmış (kuru) haliyle düzde, %10 yanal, %10 yokuş yukarı ve %10 yokuş aşağı konumlarda, nem-1 düzeyinde nemlendirilmiş amonyum nitrat gübresine ise düz konumda çalışılmıştır (1, 2, 6). Gübre makinalarının yanal, yokuş yukarı ve yokuş aşağı çalıştırılması gübre makinasının sehpa yardımıyla askıya alınması ile mümkün olmuştur. Gübre normu makinanın tipine göre ya kapak açıklığıyla ya da transmisyon oranını değiştirmek suretiyle ayarlanmıştır.

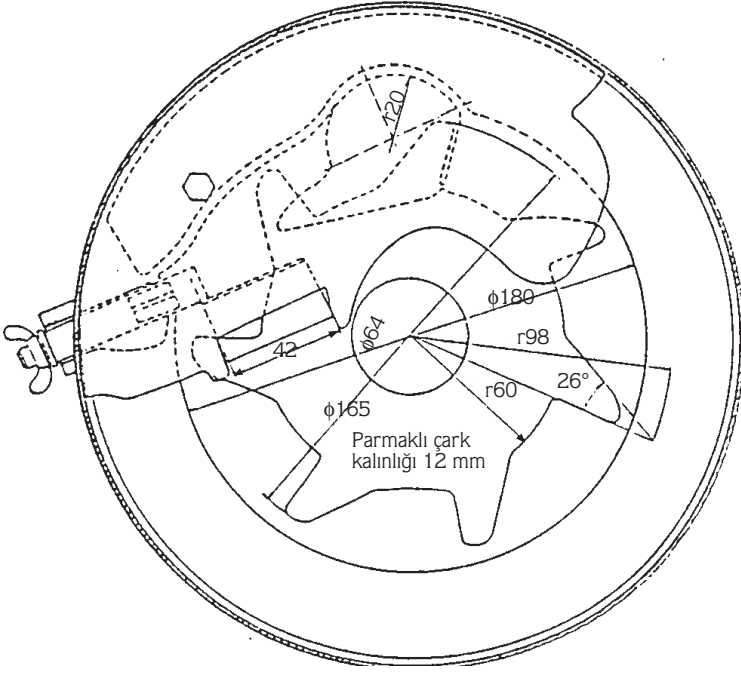
Gübre Normu ve Etkilenmesinin Belirlenmesi

Gübre norm ayarının yapılmasında, her bir makina için bir gömücü ayağın 30 saniyede taradığı alan belirlenmiştir. Bir gömücü ayaktan 30 s'de dökülen gübreler 0.01g hassasiyete sahip bir terazide ayrı ayrı tartılarak, üç tekrarlı olarak alınmıştır. Üç tekrarın ortalama değerleri kullanılarak ilerleme hızı ve ayar konumlarına göre gübre normları hesaplanmıştır. Gübre normlarının saptanmasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (3) :



Şekil 2. Deneme materyali gübre atma organı No.2 (Kanatlı çarklı gübre atma organı)

Şekil 3. Deneme materyali gübre atma organı No.3 (Yıldız çarklı gübre atma organı)



$$q = \Pi D_t \cdot Q \cdot a / 1000 \text{ (kp)}$$

q : Gübreli ara çapa makinası tekerinin bir devrinde atılan gübre miktarı (kp)

D_t : Gübreli ara çapa makinası teker çapı (m)

Q : Gübre normu (kp)

a : Sıra aralığı (m)

Düzde, %10 yokuş aşağı, %10 yokuş yukarı ve %10 yanal çalışma konumlarında, 3, 5 ve 7 km/h ilerleme hızlarında, değişik transmisyon oranlarında (veya kapak açıklıklarında) ve gübre nem içeriklerinde gübre normunda oluşan nispi değişimin % 10'u, gübre normunun ilerleme hızından etkilenmesinin ifadesinde kullanılan hızlar arası varyasyon katsayısı (CV) değerinin ise % 6'yı aşmaması istenir. Gübre atma organlarının

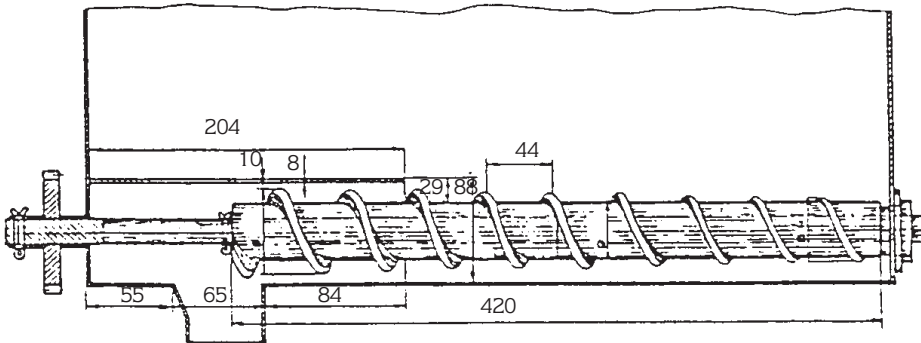
karşılaştırılmasında, düzde ve 5 km/h ilerleme hızındaki gübre norm değeri 100 olarak alınmış, diğer hız ve çalışma konumlarındaki değerler, bu baz değerle karşılaştırılmıştır (1,2, 3, 4).

Gübre Akış Düzgünlüğünün Belirlenmesi

Değişik çalışma koşullarında, her bir gömücü ayaktan 30 s'de dökülen gübreler üç tekrarlı olmak üzere tartılarak tekerrürler arası varyasyon katsayısı hesap edilmiştir. Tekerrürler arası varyasyon katsayısının değerlendirilmesinde ;

CV < %1	Mükemmel
CV %1-3	Orta düzgün- iyi
CV >% 3	Kötü

kabul edilmiştir (1, 2, 3, 5).



Şekil 4. Deneme materyali gübre atma organı No.4 (Helezon götürülücü gübre atma organı)

Ayaklar Arası (Enine) Gübre Dağılım Düzgünlüğünün Belirlenmesi

Ayaklar arası (enine) gübre dağılım düzgünlüğünün belirlenmesinde, değişik çalışma koşullarında her bir gömücü ayaktan 30 s'de dökülen gübreler üç tekrarlı olmak üzere tartılarak, her ayağın ortalama değerlerinden ayaklar arası varyasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Ayaklar arası gübre dağılım düzgünlüğünün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayısının aşağıdaki sınır değerlerden hangisine dahil olduğu irdelenmiştir:

CV < %5.....	İyi
CV %5-7.....	Kabul edilebilir
CV >%	Kötü (1, 2, 3, 5).

Bulgular ve Tartışma

Torbadan yeni çıkmış (kuru) amonyum nitrat gübresiyle çalışmada elde edilen sonuçların ortalamaları Tablo 1'de, havadan nem kapmış, nem-1 düzeyinde nemlendirilmiş (%1 ± 0.2 nem içeren) amonyum nitrat

gübresiyle düz konumda çalışmada elde edilen sonuçların ortalamaları ise Çizelge-2'verilmiştir.

a- Torbadan yeni çıkmış (kuru) amonyum nitrat gübresiyle çalışmada;

-Gübre normu, çalışma konumundan en az iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında etkilenmiştir.

-Gübre atma organlarının hepsinde makina ilerleme hızındaki değişme gübre normunu fazla etkilememektedir. İş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında gübre normu ilerleme hızının değişmesinden en az etkilenmektedir.

- Gübre atma organlarının hepsinde gübre normu ile transmisyon oranı (veya kapak açıklığı) arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu durum makine ayarlarının yapılmasında çiftçilerimize avantaj sağlar.

-Gübre akışındaki düzgünlük (CV,%) 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında %2.56'nın, 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organında %3.05'in, 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organında %5.33'ün, 4 no.'lu helezon götürücülü gübre atma

Tablo 1. Gübre atma organlarının torbadan yeni çıkmış (kuru) amonyum nitrat gübresiyle çalışmadaki performans değerleri.

Performans Kriterleri	Gübre Atma Organları							
	1	2				3	4	
Gübre Normunun Etkilenmesi								
% 10 Yanal	ETKİ AZ	ETKİ ÇOK				ETKİ AZ		SOLA ETKİ ÇOK SAĞA ETKİ ÇOK
DÜZE GÖRE								
% 10 Yok. yuk.	ETKİ AZ	ETKİ AZ				ETKİ AZ		ETKİ AZ
% 10 Yok. aşğ.	ETKİ AZ	ETKİ ÇOK				ETKİ ÇOK		ETKİ AZ
- İlerleme hızının Etkisi (CV, %)	0.59...2.98	0.79...4.27				3.38...8.52		0.96...5.49
- Transmisyon Oranının Etkisi	DOĞRUSAL							DOĞRUSAL
- Kapak Açıklığının Etkisi		DOĞRUSAL				DOĞRUSAL		
Gübre Akış Düzgünlüğünü (CV, %)	0.36...2.56	0.5...3.05				0.32...5.33		0.1...3.54
Enine Gübre Dağılım Düzgünlüğünü (CV, %)								
- Çalışma konumunun etkisi		K.A*:1/4	K.A: 1/2	K.A: 3/4	K.A**: 0	K.A: 1/4	K.A: 1/2	Tek sıralı
Düz	3.26...4.24	8.4...11.37	5.24...6.33	1.71...2.91	5.55...8.10	7.02...7.63	2.71...3.00	
% 10 Yanal	2.21...2.77	10.33...13.34	12.24...14.18	11.77...12.8	1.99...3.16	6.76...7.80	1.82...3.58	
% 10 Yok. yuk	2.44...3.67	11.02...11.43	1.09...5.04	3.52...4.62	1.84...2.53	5.01...8.65	1.28...3.28	
% 10 Yok. aşğ.	3.58...4.38	7.74...12.95	4.35...5.32	6.75...7.7	0.38...1.22	6.26...8.28	3.56...5.31	
- İlerleme hızının Etkisi (CV, %)	ETKİ YOK	ETKİ YOK				ETKİ YOK		Tek sıralı
- Transmisyon Oranının Etkisi	ETKİ YOK	Transmisyon sabit				Transmisyon sabit		Tek sıralı
- Kapak Açıklığının Etkisi	Kapak açıklığı sabit	ETKİ VAR				ETKİ VAR		Tek sıralı

* : Kapak açıklığı,

** : Gübre ayar kapağı tam kapalı

1 : İş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organı

2 : Kanatlı çarklı gübre atma organı

3 : Yıldız çarklı gübre atma organı

4 : Helezon götürücülü gübre atma organı

organında ise %3.54'ün altındadır. 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organında gübre akışındaki düzgünlüğün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayısı her ne kadar %5.33'e kadar yükseldiyse de birkaç ekstrem değer dışında ortalama olarak iyi düzeydedir.

-Ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlük 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında en iyidir. Tüm çalışma konumları dikkate alındığında ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlüğün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayısı 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında % 4.38'in, 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organında % 14.18'in, 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organında % 8.65'in altındadır.

1, 2 ve 3 no.'lu gübre atma organlarında, ayaklar arası gübre dağılım düzgünlüğünün ilerleme hızından etkilenmediği görülmüştür.

1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında ayaklar arası gübre dağılım düzgünlüğü transmisyon oranının değişmesinden etkilenmemektedir. 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organıyla 1/4 kapak açıklığında çalışmada, bütün çalışma konumları için

ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlük iyi değildir. Bu gübre atma organıyla 1/2 ve 3/4 kapak açıklıklarında çalışmada ise, yanal çalışma konumu hariç ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlük kabul edilebilir düzeydedir. 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organıyla düz konumda çalışmada kapak açıklığı büyüdükçe ayaklar arası gübre dağılımında belirgin bir iyileşme görülmüştür.

Ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlük 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organıyla çalışmada; düz konumda 1/2, diğer çalışma konumlarında ise gübre norm ayar kapağı tam kapalı olduğunda ve 1/2 kapak açıklıklarında iyi düzeydedir.

b- Havadan nem kapmış, nem-1 düzeyinde nemlendirilmiş (%1 ± 0.2 nem içeren) amonyum nitrat gübresiyle düz konumda çalışmada;

- 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organıyla, nemli gübreye çalışmada, gübre normunda %15'e varan bir artış görülürken diğer gübre atma organlarında gübre normunda genel olarak bir azalış görülmektedir. Gübre normundaki en büyük düşüş % 65.47 ile 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organında

Tablo 2. Gübre atma organlarının nem-1 düzeyinde nemlendirilmiş %1±0.2 nem içeren amonyum nitrat gübresiyle çalışmada performans değerleri

Performans Kriterleri	Gübre Atma Organları							
	1	2				3	4	
Torbadan yeni çıkmış gübreye göre gübre normundaki değişim (%)	5...15	-28...-65.47				-19.73...+1.21	-17.53...+3.51	
Gübre Normunun Etkilenmesi								
- İlerleme hızının Etkisi (CV, %)	2.03...3.42	13.92...5.75...086				4.48...8.77	1.24...2.20	
- Transmisyon Oranının Etkisi	DOĞRUSAL	DOĞRUSAL				DOĞRUSAL	DOĞRUSAL	
- Kapak Açıklığının Etkisi	DOĞRUSAL	DOĞRUSAL				DOĞRUSAL	DOĞRUSAL	
- Gübre Akış Düzgünlüğü (CV, %)	0.54...3.33	K.A*:1/4 2.07...8.41	K.A: 1/2 1.75...6.23	K.A: 3/4 4.24...1.83	K.A**: 0 1.48...4.41	K.A: 1/4 0.79...4.37	K.A: 1/2 1.36...2.20	0.68...4.78
Enine Gübre Dağılım Düzgünlüğü (CV, %)								
- Çalışma Konumunun etkisi								
Düz	1.09...1.9	12.3...22.58	5.88...9.54	5.02...6.17	1.71...2.46	8.07...8.42	5.51...5.75	Tek sıralı
- İlerleme hızının Etkisi (CV, %)	ETKİ YOK	ETKİ VAR				ETKİ YOK	Tek sıralı	
- Transmisyon Oranının Etkisi	ETKİ VAR	Transmisyon sabit				Transmisyon sabit	Tek sıralı	
- Kapak Açıklığının Etkisi	Kapak açıklığı sabit	ETKİ VAR				ETKİ VAR	Tek sıralı	

* : Kapak açıklığı,

** : Gübre ayar kapağı tam kapalı

1 : İş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organı

2 : Kanatlı çarklı gübre atma organı

3 : Yıldız çarklı gübre atma organı

4 : Helezon götürücülü gübre atma organı

meydana gelmiştir. Bu sonuç kanatlı çarklı gübre atma organının dış atmosferden nem kapmış mineral gübreyle çalıştırılmasının sakıncalı olduğunu göstermektedir.

Her ne kadar, 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organıyla, nemli gübreyle çalışmada, gübre normunda %15'e varan bir artış görüldüyse de Önal vd (2) yaptıkları araştırmalarda, oluklu makaralı gübre atma organıyla yüksek nem oranlarında çalışmada gübre normunda oldukça büyük düşüşler meydana geldiğini ve gübrenin oluklara sıvazlanması nedeniyle çalışmanın mümkün olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu nedenle nem durumuna göre ve ayrı gübre firmalarınca üretilen gübreler için işe çıkmadan önce norm ayarının yapılması doğru olur.

-1 ve 4 no.'lu gübre atma organlarında gübre normu ilerleme hızının değişmesinden az etkilenmektedir. 2 ve 3 no.'lu gübre atma organlarıyla çalışmada ise gübre normunun ilerleme hızının değişmesinden daha fazla etkilendiği görülmüştür. 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organıyla çalışmada, kapak açıklığı büyüdükçe, gübre normu ilerleme hızındaki değişimden daha az etkilenmiştir. Bu gübre atma organıyla sadece 1/4 kapak açıklığında çalışmada, gübre normunun ilerleme hızından etkilenmesinin ifadesinde kullanılan varyasyon katsayısı %6'dan büyük çıkmıştır.

- Gübre atma organlarının hepsinde nemli gübreyle çalışmada gübre normu ile transmisyon oranı (veya kapak açıklığı) arasında doğrusal bir ilişki vardır.

- Gübre akışındaki düzgünlük (CV,%) 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında %3.33'ün, 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organında %8.41'in, 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organında %4.41'in, 4 no.'lu helezon götürücülü gübre atma organında ise %4.78'in altındadır. 2 no.'lu kanatlı çarklı

gübre atma organıyla nemli gübreyle çalışmada, gübre akışındaki düzgünlüğün torbadan yeni çıkmış (kuru) gübreye göre oldukça bozulduğu görülmüştür. Bu gübre atma organıyla çalışmada kapak açıklığı büyüdükçe gübre akışındaki düzgünlük belirgin bir şekilde iyileşmektedir.

- Ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlük 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında en iyidir. Ayaklar arası gübre dağılımındaki düzgünlüğün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayısı 1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organında %1.90'nın, 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organında %22.58'in, 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organında %8.42'nin altındadır.

1 ve 3 no.'lu gübre atma organlarında ayaklar arası gübre dağılım düzgünlüğü ilerleme hızından etkilenmemektedir. 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organıyla çalışmada; ilerleme hızının 3 km/h'ten 5 km/h'e çıkmasıyla ayaklar arası gübre dağılımında bozulma olduğu, 5 km/h'ten 7 km/h'e çıkmasıyla ise ayaklar arası gübre dağılımında iyileşme olduğu görülmüştür.

1 no.'lu iş genişliği sabit oluklu makaralı gübre atma organıyla çalışmada, transmisyon oranı büyüdükçe ayaklar arası gübre dağılım düzgünlüğünde çok hafif bir iyileşme olmaktadır. 2 no.'lu kanatlı çarklı gübre atma organıyla çalışmada ise kapak açıklığı büyüdükçe ayaklar arası gübre dağılımında belirgin bir iyileşme görülmüştür. 3 no.'lu yıldız çarklı gübre atma organıyla çalışmada en iyi ayaklar arası gübre dağılımı, gübre norm ayar kapağı tam kapalı durumdayken elde edilmiştir.

Bütün veriler dikkate alındığında, amonyum nitrat gübresiyle gübrelemede iş genişliği sabit oluklu makaralı ve helezon götürücülü gübre atma organlarının daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

Kaynaklar

1. Önal, İ., C. Akdeniz., A. Değirmencioğlu., Gübreli Ara Çapa Makinalarında Kullanılan Gübre Atma Organlarının Performans Değerleri Üzerinde Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 9. Ulusal Kongre Bildiri Kitabı, s.192-208, Adana, 1985.
2. Önal, İ., C. Akdeniz., A. Değirmencioğlu., Şeritvari Gübrelemede Kullanılan Gübre Atma Organlarının İş Kalitesine Çalışma Koşullarının ve Gübre Durumunun Etkileri, Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongre Bildiri Kitabı, s.254-265, Adana, 1986.
3. Önal, İ., Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları (II. Basım), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, 606 s. 1995.
4. Irla, E., Cereal Establishment - Which Way Now. Power Farming, February, s.26-27, 1982.
5. Anonymous, DLG (Alman Tarımsal Kurumu) Teksir. Grossumstadt. Max-Eyth - Wegl, 1982.
6. Zeren, Y., A. Işık., Çukurova'da Kullanılan Gübreli Ara Çapa Makinalarında Teknik Özelliklerin Belirlenmesi ve Gübre Dağıtıcı Organların İyileştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma, Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongre Bildiri Kitabı, s.268-278, Adana, 1986.