

FARKLI TAHİL EKİM MAKİNALARINDA TİTREŞİMİN EKİM NORMU VE SİRALAR ARASI DAĞILIM DÜZGÜNLÜĞÜNE ETKİSİ

Mustafa KONAK*

ÖZET

Bu çalışmada, yerli olarak üretilen farklı ekici düzenlere sahip iki makınada, titreşimin ekim normu ve sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ekim materyali olarak buğday ve arpa tohumları kullanılmıştır.

Çalışmada, üç farklı titreşim seviyesi, iki farklı ilerleme hızı ve her iki ürün için pratik uygulama normları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, titreşimin her iki makınada da ekim normu üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli çıkarken, sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Ekim makinası, ekim normu, sıra arası, düzgünlük, dağılım, titreşim.

ABSTRACT

THE EFFECT OF VIBRATION ON SEEDING RATIO AND UNIFORMITY OF THE ROW SPACING DISTRIBUTION IN DIFFERENT SEEDING MACHINES

In this study, the effect of vibration on seeding ratio and uniformity of the row spacing distribution in two seeding machines having different metering units was determined.

Analyses were conducted on three different vibration levels, two different forward speed and practical seeding ratio for each seed.

According to the analyse results, the effect of vibration on seeding ratio for each machines was found statistically significant, whereas the effect of vibration on uniformity of the row spacing was statistically insignificant.

Key Words : Seeding machine, seeding ratio, row spacing, uniformity, distribution, vibration.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

GİRİŞ

Ekim kalitesi üzerinde diğer bazı etkenlerle birlikte titreşimin etkisinde önemlidir. Ekim normunun değişmeden kalması ve ekici ayaklar arası dağılım düzensizliği önemli kalite unsurlarındandır.

Ekim makinaları tarlada değişik genlik ve frekansta titreşimin etkisinde çalışmaktadır. Titreşimin genlik ve sıklığı tarla yüzeyinin durumuna, kesek ve taş varlığı ile boyutlarına ve makina ağırlığına, lastik tipi ve basınç gibi makina özelliklerine bağlıdır (Turgut ve ark., 1992).

Kanofjski (1972), eserinde ekim makinalarının teorileri ve konstrüksiyonları hakkında bilgi vermiş, ekici düzenlerin tipleri ve çalışma prensiplerini açıklamıştır. Oluklu itici ve içten kertikli makaralarda atılan tohum miktarına etkili olan etmenleri incelemiştir. Ayrıca ekim makinalarının deneme ve değerlendirme esaslarını vermiştir.

Erol (1977), ülkemizde imalatı yapılan asılır tip üniversal ekim makinasının ekebileceği tohum çeşitlerini tesbit etmek amacıyla, çeşitli tohumlarla laboratuvar koşullarında denemeler yapmış ve elde edilen sonuçları istatistiki olarak değerlendirmiştir.

Özsert (1984), yaptığı çalışmada titreşimin, oluklu itici makara, oblik oluklu itici makara ve içten kertikli makara ile çalışmada, titreşimin ekim normu üzerinde artışlara neden olduğunu fakat enine dağılım düzensizliği üzerinde etkili olmadığını ifade etmiştir.

Keskin (1988), çalışmaya aldığı ekim makinalarında ilerleme hızı ve ekim normunun dağılım ayaklar arası düzensizliğine etkilerini incelemiştir. İlerleme hızı ve tohum sandığı dolma durumunun enine dağılım düzensizliğine etkisi olmadığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın amacı, farklı iki ekici düzene sahip makınada titreşimin ekim normu ve ayaklar arası dağılım düzensizliğine etkisini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Konya'da imalatı yapılan iki farklı ekici düzene sahip makina kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla;

1. İçten kertikli makaralı ekici düzene sahip makina (Makina-1).
2. Aktif uzunluğu değiştirilebilen oluklu itici makaralı ekici düzene sahip makina (Makina-2).

Denemelerde arpa ve buğday tohumları kullanılmıştır. Kullanılan ürünlere ait özellikler Tablo 1'de, denemelerde kullanılan ekim makinalarına ait bazı teknik özellikler de Tablo 2'de verilmiştir.

Denemelerde S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü test laboratu-

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Tohumların Bazı Özellikleri

Tohum	Çeşidi	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)	Safiyeti (%)
Buğday	Bezostaya-1	38.70	78.50	98.56
Arpa	Tokak-157-37	43.80	68.50	99.10

Tablo 2. Ekim Makinalarına Ait Bazı Teknik Özellikler

Özellikler	Makina-1	Makina-2
Toplam uzunluk (mm)	2780	2700
Toplam genişlik (mm)	3010	2950
İz genişliği (mm)	2830	2750
Tohum sandığı kapasitesi (dm ³)	270	283
Lastik ölçüsü	6.00 x 16	6.00 x 16
Lastik şişirme basıncı (kPa)	150	150
Ağırlığı (kg)	735	678
Ekici makara tipi	İçten kertikli	Oluklu itici
Makara dış çapı (mm)	90	54
Makara oluk derinliği (mm)	--	5
Makara genişliği (mm)	--	57
Makara oluk sayısı (adet)	--	12
Kertik uzunluğu (mm)	10	--
Kertik yüksekliği (mm)	3	--
Kertik sayısı (adet)	20	--
Transmisyon oranı (i)	0.166-0.792	0.375

varında geliştirilen titreşim düzeni kullanılmıştır (Konak ve ark., 1996). Değişik seviyelerde titreşim veren sistem, arazideki çalışmalar esnasında ölçülen ivme değerlerinin laboratuvarında elde edilmesi şeklinde tasarlanmıştır. 380 mm çapındaki üstüvane üzerine değişik çaplarda 3 adet çubuk 120°'lik faz açısı ile bağlanmıştır. Ancak, sağ ve sol üstüvaneler üzerine çubukların bağlantısı 60°'lik faz açısını elde edecek şekilde düzenlenmiştir. Titreşim ivmesi HBM marka SMU-31 tipi titreşim ölçme cihazı ile ölçülmüştür. Farklı ilerleme hızları ve kullanılan çubuklar ile elde edilen titreşim seviyeleri Tablo 3'de verilmiştir.

Denemelerde tartımlar için ± 0.01 hassasiyette elektronik terazi kullanılmıştır.

Denemeler iki farklı hızda (1 ve 2 m/s), pratik ekim normlarında (buğdayda 20 kg/da, arpada 22 kg/da) ve üç farklı titreşim seviyesinde yapılmıştır. Ayrıca, tohum sandığı yarı dolu durumda ve lastik havaları 150 kPa olarak alınmıştır. Üçer te-

Farklı Tahıl Ekim Makinalarında Titreşimin Ekim Normu ve Sıralar Arası Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi

Tablo 3. Titreşim İvme Değerleri

Çelik Çubuk Çapı (mm)	Titreşim İvme Değerleri*	
	1 m/s	2 m/s
0	T ₀ : 0.025 g	T ₀ : 0.050 g
8	T ₁ : 0.102 g	T ₁ : 0.204 g
12	T ₂ : 0.204 g	T ₂ : 0.306 g
16	T ₃ : 0.306 g	T ₃ : 0.510 g

*Yerçekimi ivmesinin katları şeklinde verilmiştir

kerrürlü olarak tekerleğin 20 devrinde kutularda toplanan tohumlar tek tek tartılmıştır. Her tekerrür için enine dağılım düzgünlüğünün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayıları (% CV) hesaplanmıştır. Her tekerrür için kutularda toplanan tohumların aritmetik ortalamaları alınarak ekim normu değerleri tesbit edilmiştir. Bu değerler üzerinden varyans analizleri ve LSD testleri yapılmıştır. Titreşim ve ilerleme hızı ile enine dağılım düzgünlüğü ve ekim normu arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları çıkarılmıştır. Değişik şiddetlerdeki titreşimlere karşılık gelen ekim normlarındaki değişim, normal koşullardaki çalışmalardan elde edilen normların yüzdeleri olarak verilmiştir. Titreşimli şartlardaki % CV değerlerinin normal koşullarda oluşan % CV değerlerinden olan farkları verilerek karşılaştırmalar yapılmıştır (Anonymous, 1965 ve Özsert, 1984).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Değişik titreşim ve hız seviyelerinde Makina-1 ve Makina-2 ile buğday ve arpa ekiminde herbir tekerrür için belirlenen % CV değerlerine ve tesbit edilen ekim normlarına ait varyans analizi ve LSD test sonuçları Tablo 4 ve 5'de verilmiştir.

Varyans analizi ve LSD testi sonuçlarına göre her iki makina ve üründe de farklı titreşim seviyelerinin ekim normu üzerindeki etkisinin önemli olduğu, Makina-2 ile buğday ekimi dışında, diğer kombinasyonlar için % CV değerleri üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir. Hunt (1973) ve Özsert (1984)'de de benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4 ve 5 incelendiğinde çalışma hızının, Makina-1 ile buğday ekiminde enine dağılım düzgünlüğü üzerine, Makina -2 ile her iki ürünün de ekiminde hem enine dağılım düzgünlüğü, hem de norm değişimi üzerine önemli derecede etkili olduğu görülmektedir.

Titreşimin ekim normunda oluşturduğu değişimi belirlemek amacıyla, değişik titreşim ve hız seviyelerinde elde edilen norm değerlerinin, normal koşullarda elde edilen norma göre değişimi Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 4. Varyans Analiz Sonuçları

		Buğday							
		Makina-1				Makina-2			
		Q		CV		Q		CV	
V.K.	S.D.	KO	F	KO.	F	KO.	F	KO.	F
Tit.	3	0.588	21.98**	0.045	2.32	0.061	5.55**	1.38	9.57**
Hız	1	0.016	0.60	0.555	28.54**	0.175	16.02**	0.91	6.31*
Tit.xHız	3	0.039	1.45	0.025	1.30	0.033	2.99	0.62	4.29*
Hata	16	0.027	--	0.019	--	0.011	--	0.14	--

		Arpa							
		Makina-1				Makina-2			
		Q		CV		Q		CV	
V.K.	S.D.	KO	F	KO.	F	KO.	F	KO.	F
Tit.	3	0.074	8.32**	0.182	1.47	0.087	7.70**	0.207	1.91
Hız	1	0.011	1.26	0.029	0.23	0.286	25.18**	0.057	0.58
Tit.xHız	3	0.009	1.01	0.082	0.66	0.062	5.42**	0.025	0.23
Hata	16	0.009	--	0.124	--	0.011	--	0.109	--

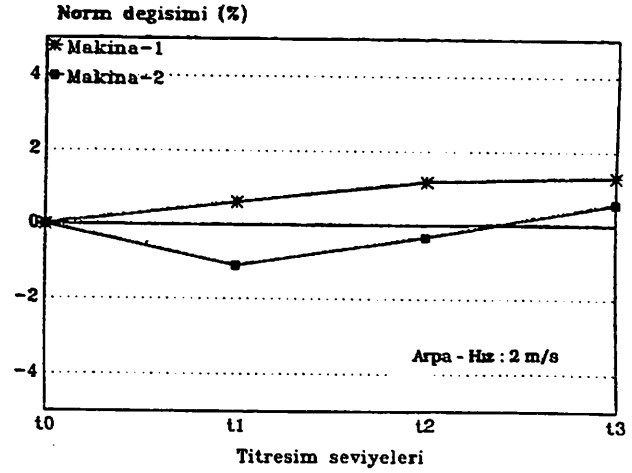
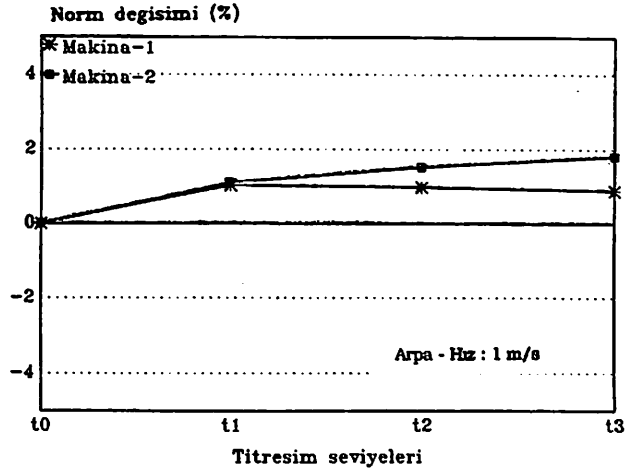
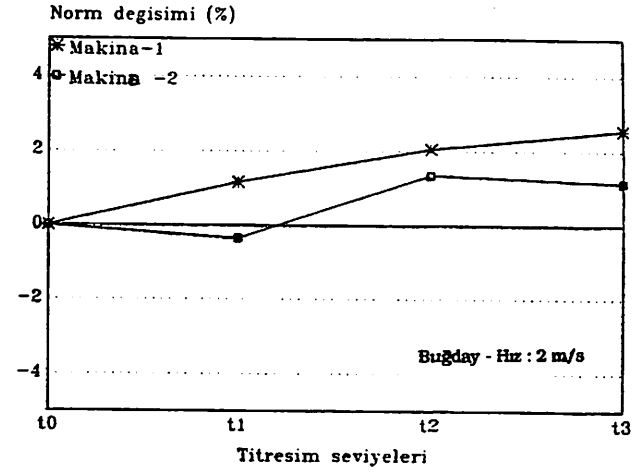
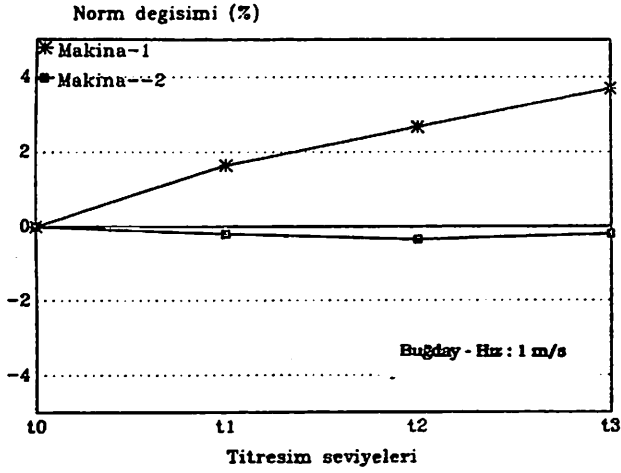
** P<0.01, * P<0.05, Q : Ekim normu, CV : Varyasyon katsayısı

Tablo 5. LSD Test Sonuçları

			Titreşim				LSD (% 5)
Ürün	Makina	Bağımlı Değişken	To	T ₁	T ₂	T ₃	
Buğday	M ₁	Q	21.40 d	21.70 c	21.70 c	21.90 b	0.200
"	M ₂	Q	20.14 bc	20.08 c	20.31 a	20.24 ab	0.128
"	M ₂	CV	5.02 a	5.16 a	4.41 b	4.16 b	0.465
Arpa	M ₁	Q	21.42 b	21.60 a	21.65 a	21.66 a	0.116
"	M ₂	Q	21.03 b	21.03 b	21.16 b	21.16 ab	0.131

			Hız		LSD
			V ₁	V ₂	
Buğday	M ₁	Q	6.04 a	5.74 b	0.121
"	M ₂	Q	20.28 a	20.11 b	0.091
"	M ₂	CV	4.49 b	4.88 a	0.329
Arpa	M ₂	Q	21.23 a	21.01 b	0.092

M₁ : Makina-1. M₂ : Makina-2



Şekil 1. Titreşimin ekim normuna etkisi

Titreşimin, normal çalışma koşullarına (T_0) göre Makina-1 ile yapılan ekimde ekim normu değişimi üzerine etkisi, buğdayda % 1.6 ila % 3.6, arpada % 0.6 ila % 1.3; Makina-2 ile yapılan ekimde buğdayda % -0.4 ila % 1.3, arpada ise % -1.1 ila % 1.8 arasında olmaktadır. Bu sonuçlara göre Makina-1'in titreşimden etkilenme oranı Makina-2'ye göre daha fazladır. Ürün çeşidi dikkate alındığında buğday ekiminde her iki makina arpa ekimine göre titreşimden daha fazla etkilenmektedir. Buna neden olarak arpanın fiziko-mekanik özelliklerinin buğdaya göre farklı olması gösterilebilir.

Titreşim ivme seviyeleri ve çalışma hızı ile ekim normu ve % CV arasındaki ilişkileri gösteren regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları incelenmiştir.

Makina-2 kullanılarak yapılan buğday ve arpa ekiminde titreşim ve çalışma hızı ile ekim normu ve % CV arasında ilişki bulunamamıştır. Makina-1'de her iki ürünle yapılan çalışmada, norm değişimi ile titreşim ve hız seviyeleri arasındaki; buğday ekiminde ise % CV ile titreşim ve hız seviyeleri arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur. Aralarındaki ilişkiler önemli bulunan çalışma şekillerine ait regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları aşağıda verilmiştir.

$$(M_1\text{-Buğday}) Y_1 = 21.78 - 0.065 H + 0.167 T \quad R = 0.90^*$$

$$(M_1\text{-Arpa}) Y_1 = 21.50 - 0.008 H + 0.065 T \quad R = 0.83^*$$

$$(M_1\text{-Buğday}) Y_2 = 6.45 - 0.095 H - 0.017 T \quad R = 0.86^*$$

Y_1 : Ekim normu, Y_2 : % CV, H : Hız, T : Titreşim

Sonuç olarak, buğday ve arpa ekiminde titreşim seviyelerinin ekim normu üzerindeki etkisi makina-1'de makina -2'ye göre daha fazla olmaktadır. İçten keretli makara tipindeki ekici düzenlerde (makina-1) tohum akışı büyük ölçüde yerçekimi ivmesi etkisiyle olmaktadır. Düşey yöndeki titreşim ivmelerinin yerçekimi ivmesi üzerindeki etkisi buna neden olarak gösterilebilir. Her iki makina-1 ile yapılan çalışmalarda (makina-2 ile buğday ekimi hariç), titreşim seviyelerinin ayaklar arası dağılım düzeyliliği üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1965. Explanatory Notes for Users on NIAE Seed Drill Tests. National Institute of Agricultural Engineering Report 451, Silsoe.
- Erol, M.A., 1977. Yerli Yapım, Asma Tıp Universal Ekim Makinası Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No : 655, Ankara.
- Hunt, D., 1973. Farm Power and Machinery Management, Iowa State. University Press, s. 103, Ames, Iowa.
- Kanafojski, C., 1972. Dünge-Sae-und Einsafz der Drillmaschinen Veb Verlag Technik, Berlin.

Farklı Tahıl Ekim Makinalarında Titreşimin Ekim Normu ve Sıralar Arası Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi

Keskin, R., 1988. Yerli Yapısı Bazı Kombine Ekim Makinalarında Enine Dağılım Düzgünlüğüne Etkili Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 1073, Ankara.

Konak, M., Öğüt, H., Aydın, Aydın, C., 1996. Ekim Makinaları Laboratuvar Denemeleri İçin Titreşim Düzeneği Tasarımı. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (11) : 154-160, Konya.

Özsert, İ., 1984. Türkiye'de Üretilen Bazı Tahıl Ekim Makinalarının Tohum ve Gübre Dağılımı Düzgünlükleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum.

Turgut, N., Ülger, P., Özsert, İ., 1992. Bazı Tohum Dağıtım Düzenlerinde Titreşimin Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 14-16 Ekim, Bildiri Kitabı, Samsun.