

YERLİ YAPISI BİR TAHİL EKİM MAKİNASININ TOHUM VE GÜBRE DAĞILIM ÖZELLİKLERİ

Aziz ÖZMERZİ*

ÖZET

Ülkemizde ekim makinaları imalatı belli bir seviyeye gelmiştir. Bundan sonra bu imalatın geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ülkemizde imal edilen bir ekim makinasının tohum dağılım özellikleri ortaya konulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, genel olarak hem tohum hücreleri hem de gübre hücreleri arasında tohum miktarı bakımından önemli farklılıklar vardır. Bu imalattaki yetersizlikten dolayı olup, düzeltilebilir. Tohum hücrelerinde tekerrürler arasında fazla fark olmamasına karşın gübre hücrelerinde önemli farklılıklar olmaktadır. Tohum hücrelerinin tekerrürler arasındaki genel standart sapması, 1,04...5,50 g iken gübre hücrelerinde 4,69...19,30 g arasında değişmektedir.

44,58...55,34 mm arasında değişen ortalama ekim derinliğinde, tohumların derinlik dağılımının standart sapması 6,50...8,49 mm arasında değişmektedir.

En yakın komşu tohum uzaklığının 15,12...21,83 mm arasında değiştiği dağılımın standart sapmaları 8,40...10,47 mm arasında olmaktadır.

Enine dağılım genişliği ise, 12,06...18,18 mm arasındadır.

GİRİŞ

Günümüzde, tarımsal üretimin bütün kademelerinde çeşitli tarım alet ve makinaları kullanılmaktadır. Kullanılan bu alet ve makinalarının tipleri, ülkelerin teknolojisine ve tarımsal yapısına göre farklılıklar göstermesine rağmen, ortak olan nokta tarım alet ve makinalarının yayılması ve geliştirilmesi için uzun bir zaman süreci gereklidir. Örneğin, 1601 yılında İngiltere'de basit aletlerden yararlanılarak buğday ekiminin yapılmasına karşın (Önal, 1987) modern anlamdaki ekim makinaları 1900 yıllarından sonra uygulamaya sokulmuştur. Ülkemizde ise 1950 yılından sonra tarımsal üretimde ekim makinaları kullanılmasına başlanmıştır. Son yıllarda özellikle 1960 yılından itibaren ülkemizde ekim makinası imalatının başlaması ve imalatçıların sayıları artmasıyla, ekim makinalarının kullanılması yayılmaktadır. 1985 yılında Hayvanla çekilen ekim makinası 12.866, Traktörle çekilen ekim makinası 115.450, Gübreli ekim makinası 74.495, Pancar ekim makinası 11.242,

* Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi,

Tarımsal Mekanizasyon Bölümü

Üniversal ekim makinası 27.260 ve Patates ekim makinası 998 adettir (Anonymous, 1985).

Tarım alet ve makinalarının gerek gelişmesi ve gerekse uygulamada yayılmasının uzun süre almasının başlıca nedenleri, bu alet ve makinalarının yıllık kullanım sürelerinin çok kısa olması ve bundan dolayı da ömürlerinin uzun olmasıdır. Nevarki, tarımsal üretimde tarım alet ve makinalarının kullanılmasıyla sağlanacak zamandan, işçilikten ve tarımsal girdideki tasarruf, yapılan işteki yeknesaklık gibi etmenler tarım alet ve makinalarının kullanılmasını ve geliştirilmelerini hızlandırmaktadır. Bunun en iyi örneği son yıllardaki ekim makinalarındaki gelişmelerdir. İstatistiklerde yer almamasına rağmen, ülkemizde püno-matik ekim makinaları kullanılmakta ve imal edilebilir noktaya gelinmiştir.

İstatistik değerlerinde de görüldüğü gibi günümüzde ülkemizde en çok tahıl ekim makinaları kullanılmaktadır. Bu tip makinalar sıraya ekim makinalardır. Bu tip makinalardan fonksiyonel olarak istenen özellik, tohumun yatay ve düşey düzlemde yeknesak bir dağılım göstermesidir. Bunu sağlayabildikleri derecede bu makinalardan beklenen faydalar sağlanacaktır. Ayrıca bu tip makinalarda 28 adete kadar tohum hücreleri bulunmaktadır. Dolayısıyla bu hücrelerin belirli bir ayar kademesinde attıkları tohum miktarları da eşit olmalı ve makina depodaki gübre bitinceye kadar aynı miktarı koruyabilmelidir.

Sıraya, banda ve serpme ekim yöntemlerinde, tohumların toprak içerisindeki derinlik dağılımı standart sapması, sırayla 0,60...1,60 cm, 0,95...2,48 cm ve 1,57...2,67 cm arasında değişmektedir (Zeltner, 1976). Sıraya ekim makinalarında kullanılan gömücü ayakların ortalama ekim derinliği 30,96...104,50 mm arasındadır (Özmerzi, 1986). Ayrıca tohumların toprak içerisindeki dağılımına toprağın fiziksel özellikleri etkili olup, sıkışma ile genellikle tohumların derinlik dağılımı iyileşmektedir (Özmerzi, 1988).

Tahıl ekim makinalarının kullanımının yayıldığı ve bu makinaların imalatçılarının sayısının arttığı ülkemizde, yerli olarak imal edilen bir ekim makinasında tohum ve gübre dağılım özelliklerini ortaya koymak için bu araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada tesadüfen seçilen

bir ekim makinasının hem laboratuvar hem de tarla koşullarında tohum dağılım özellikleri saptanmış ve değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Ekim Makinası

Araştırma için ülkemizde yerli olarak imal edilmiş olan 18 ayaklı çekilir tip bir ekim makinası seçilmiştir. Ekim makinası kombine bir makina olup, gömücü ayakları tekdiskli tiptir. Gerek tohum itici, gerekse gübre itici makaraları düz oluklu makara tipindedir. İtici makaraların yarısı bir tekerlekten, diğer yarısı diğer tekerlekten hareket almaktadır. Makina üzerinde gerek gübre gerek tohum için iki ayrı tohum ve gübre ayar düzeni bulunmaktadır. Makinada gömücü ayaklar iki sıralı olarak dizilmiş olup, sıralar arası uzaklık 15 cm'dir.

Kalibrasyon Düzeni

Tohum hücrelerinin tohum miktarları arasındaki değişimi saptamak için kalibrasyon düzeninden yararlanılmıştır. Makinanın her bir tekerleği bu düzen ile aynı hızda döndürülebilmektedir. Makina tekerlekleri, iki demir rulo üzerine yerleştirilir. Rulolardan biri tahrik edilmekte ve diğeri ise serbest olarak dönmektedir. Rulo hareketini, hidrolik varyatör ve motor sisteminin tahrik ettiği bir milden zincir-dişli sistemiyle almaktadır. Her iki tahrik rulosu, aynı milden aynı redüksiyon oranı ile hareketi aldıklarından, rulolar aynı hızda dönmektedir.

Örnekleme Çerçevesi

Çimlenen bitkiler üzerinde en yakın komşu tohum uzaklığının ölçümünde, 50 mm'lik tel bölmeli 1000 x 250 mm ölçülerindeki çerçeve kullanılmıştır.

Metod

Ekim makinasının fonksiyonel özelliğini ortaya koyan tohum dağılım özellikleri, laboratuvar ve tarla koşullarında yapılan denemeler saptanmıştır.

Laboratuvar Denemeleri

Gömücü ayaklar, diğer bir ifadeyle tohum hücrelerinin tohum miktarları arasındaki değişimi saptamak için laboratuvar koşullarında denemeler yapılmıştır.

Bu denelerde, makina kalibrasyon düzeninde çalıştırılmıştır. Makinanın her iki ayar kolu aynı ayar kademesine ayarlandıktan sonra makina hidrolik varyatör motor sistemi ile çalıştırılmıştır. Tohum hücrelerinden akan tohumlar, herbir tohum borusunun altına konan toplama kutularında toplanmıştır. 5,4 km/h çekilme hızında çalıştırılan makinanın tekerleğinin 20 devrinde yapılan denemelerde herbir toplama kutusunda toplanan tohum tartılarak, herbir tohum hücresinin attığı tohum miktarları saptanmıştır.

Denemeler 3 tekerrürlü olarak, makinanın minimum, orta ve maksimum ayar kademelerinde yapılmıştır.

Makina kombine bir makina olduğunda, gübre hücreleri arasındaki gübre dağılım özelliği saptanmasında, aynı düzenden yararlanılmıştır.

Elde edilen verilerin, varyans analizleri yapılarak, tohum ve gübre hücreleri arasındaki sapmalar, bunun önemlilik derecesi ve herbir hücrenin kendi arasında standart sapması ve tüm dağılımın standart sapması hesaplanarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Tarla Denemeleri

Tarla denemelerinde, bir ekim normunda tohumun tarladaki yatay ve düşey düzlemdeki dağılımları farklı batma derinliklerinde saptanmıştır.

Zeltner (1976) çalışmasında tohumların yatay düzlemdeki dağılımları, çimlenen bitkiler üzerinde yapılan ölçmelerle ortaya konulabileceği belirtilmektedir. Özmerzi ve Keskin (1983) ise, tarla deneleri için çim boyu ölçüm yönteminin daha uygun bir yöntem olduğunu belirtmektedirler. Buna göre, denemelerde araştırma materyali ekim makinasının toprakta tohumların yatay düzlemdeki dağılımları çimlenen bitkiler üzerinde yapılan ölçmeler ve düşey düzlemdeki dağılımları ise, çimboyu ölçüm yöntemiyle saptanmıştır.

Yatay düzlemdeki tohum dağılımı, en yakın komşu tohum uzaklığı ve enine tohum dağılımı olmak üzere iki yönden değerlendirilmiştir. En yakın komşu tohum uzaklığının ölçümü için, örnekleme çerçevesinden yararlanılmıştır.

Çimlenen bitkiler üzerine 50 mm bölmeli örnekleme çerçevesi konularak, herbir bölme en yakın tohumdan, bu tohuma en yakın tohuma olan uzaklık 5 mm'lik kademelerle ölçülmüştür. Patterson

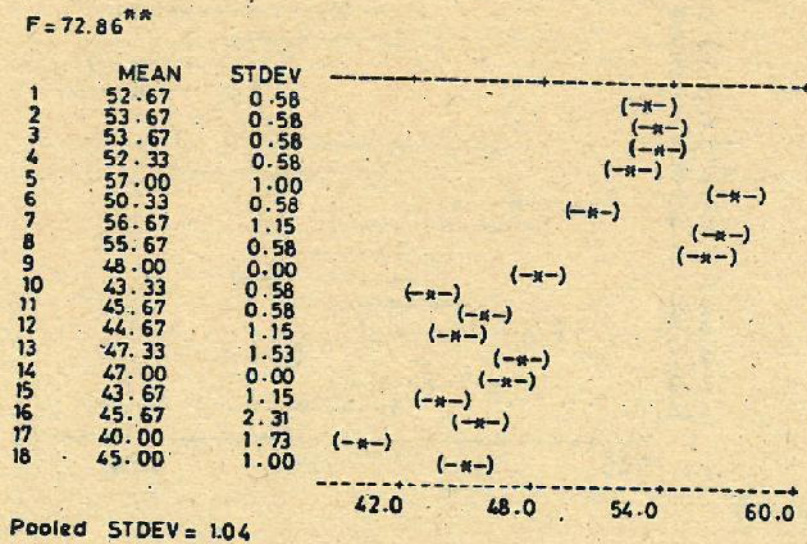
ve Ark. (1964), 5 mm'den daha yakın olan tohumları çift olarak kabul ettiklerinden bu kademe seçilmiştir. Ölçüm değerlerinin, ortalama en yakın komşu uzaklığı ve dağılımın standart sapması hesaplanmıştır. Ölçümler, tarlada farklı ekim sırasından alınan örnekler üzerinden yapılmıştır.

Düşey düzlemdaki dağılımı karakterize eden derinlik dağılımı, çimlenen bitkilerde çimboyu ölçülerek saptanmıştır. Çimlenmeden sonra, farklı sıralardan çimlenen bitkiler sökülerek, yıkanmışlardır. Yıkamadan sonra, renksiz beyaz kısmın uzunluğu, 5 mm'lik aralıklarla ölçülmüştür. Ölçüm sonuçların ortalaması, ortalama ekim derinliği; standart sapmasında derinlik dağılım düzgünlüğünün değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

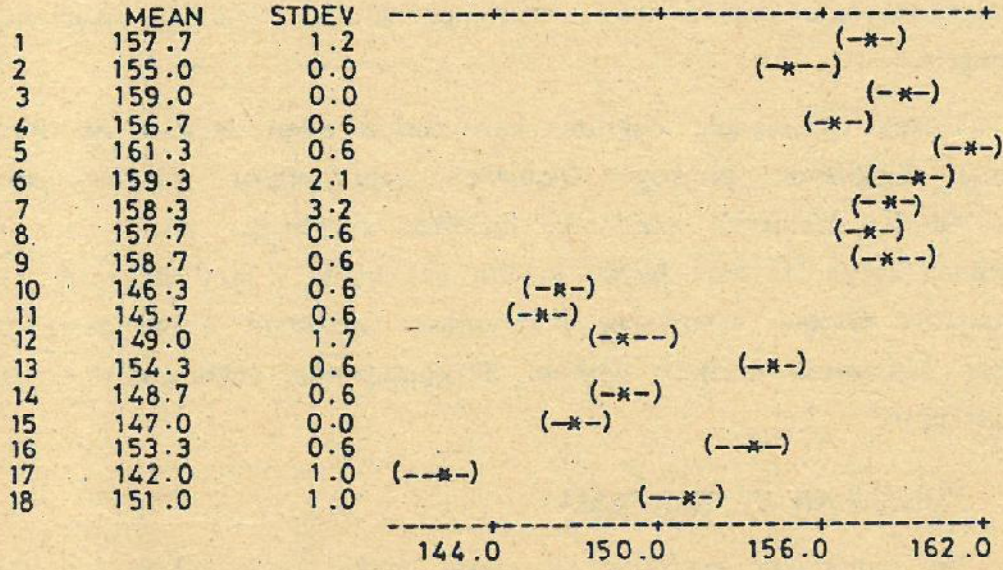
Bu çalışmada kombine bir ekim makinasının tohum dağılım özellikleri hem laboratuvar hem de tarla çalışmalarıyla saptanmıştır.

Laboratuvar çalışmalarında ayaklar arasındaki tohum miktarlarındaki değişimi ortaya koymak için, minimum, orta ve maksimum ayar kademelerinde tohum hücrelerinin attıkları tohumlar saptanmıştır. Saptanan dağılımların varyans analizi yapılmıştır. Şekil 1, 2 ve 3'de sırayla minimum, orta ve maksimum ayar kademelerinde saptanan tohum dağılımlarının varyans analiz sonuçları görülmektedir.



Şekil 1 : Minimum Ayar Kademesinde tohum dağılımlarının varyans analiz sonuçları

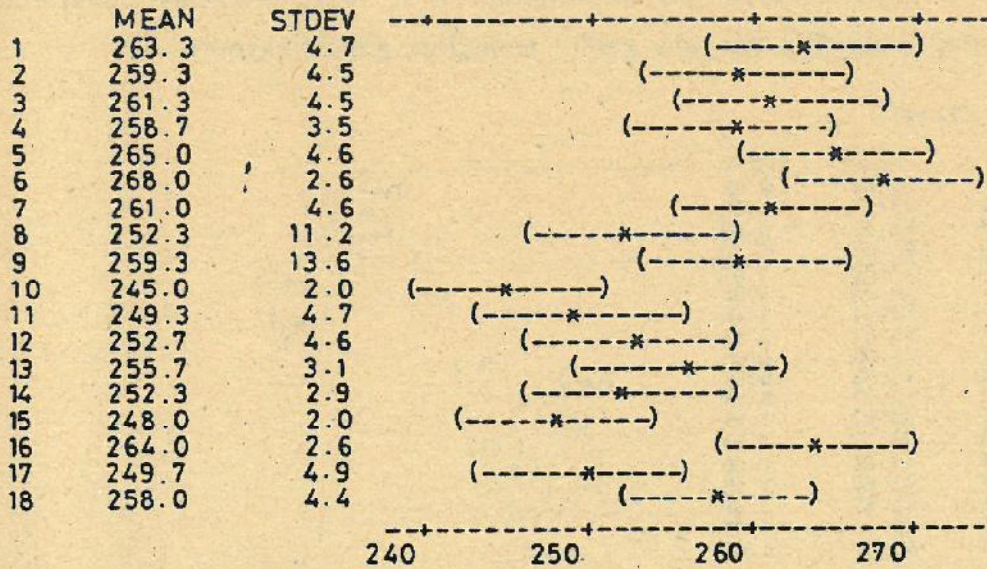
F = 74.15 **



Pooled STDEV=1.2

Şekil 2 : Orta Ayar Kademesinde tohum dağılımlarının varyans analiz sonuçları

F = 4.16 **



Pooled STDEV= 5.5

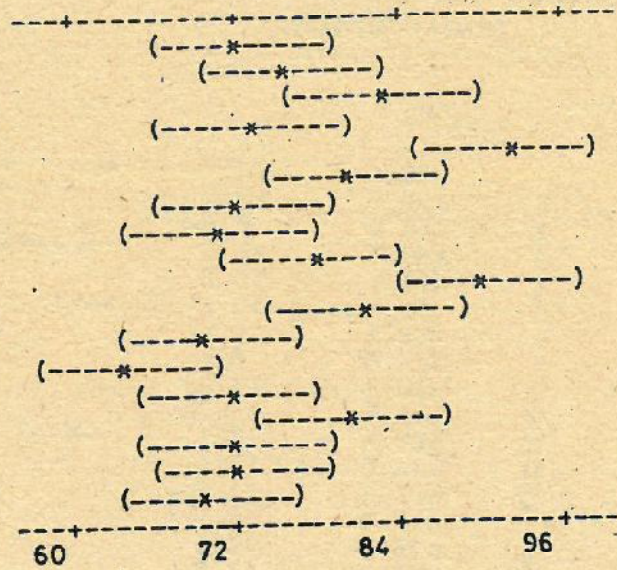
Şekil 3 : Maksimum Ayar Kademesinde tohum dağılımlarının varyans analiz sonuçları

Sonuçlardan da görüldüğü gibi, makina sağ ve sol ayar kollarının kalibrasyonu iyi değildir. Aynı ayar kademesinde farklı miktarlar tohum atılmaktadır. Ayrıca ayaklar arasındaki tohum atma miktarı istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli, ($P < 0,01$) olduğundan birbirlerinden farklılık göstermektedir. Ayakların tekerrürler arasındaki genel standart sapma değerleri 1,04...5,59 g arasında değişmektedir. Değerlerden görüldüğü gibi ekim normu ayarı arttıkça her bir ayağın tekerrürler arasındaki tohum miktarlarının değişimide büyük değişimler göstermektedir.

Ayaklar arasında gübre hücrelerinden atılan gübre miktarları arasındaki değişimi bulmak için yapılan laboratuvar denemelerinde kompoze gübre kullanılmıştır. Gübre norm ayar kolunun minimum, orta ve maksimum ayar kademelerinde saptanan gübre miktarlarının varyans analiz sonuçları, sırayla Şekil 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

$F = 4.87^{**}$

	MEAN	STDEV
1	72.50	9.19
2	76.00	2.83
3	83.00	4.24
4	73.50	0.71
5	92.00	5.66
6	81.00	5.66
7	72.50	3.54
8	71.00	5.66
9	77.50	3.54
10	90.50	4.95
11	81.50	4.95
12	70.00	5.66
13	64.00	1.41
14	71.50	0.71
15	80.50	2.12
16	72.00	1.41
17	72.50	4.95
18	70.00	7.07

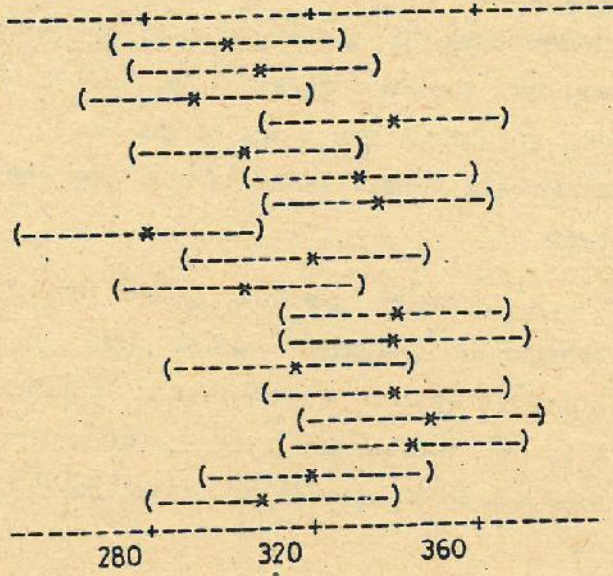


Pooled STDEV = 4.69

Şekil 4 : Minimum gübre norm ayar kademesinde gübre dağılımı varyans sonuçları

F = 2.25*

	MEAN	STDEV
1	301.0	1.4
2	306.0	7.1
3	291.0	7.1
4	338.0	4.2
5	303.5	13.4
6	333.0	2.8
7	337.0	42.4
8	278.0	59.4
9	318.5	0.7
10	302.0	14.1
11	341.0	5.7
12	341.5	10.6
13	314.5	20.5
14	338.5	12.0
15	346.5	3.5
16	342.5	7.8
17	320.0	7.1
18	309.5	7.8

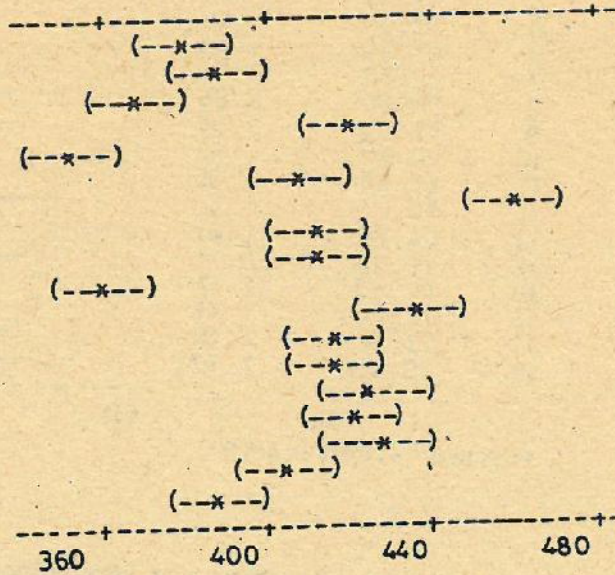


Pooled STDEV = 19.3

Şekil 5 : Orta ayar kademesinde gübre dağılımı varyans analiz sonuçları

F = 19.22**

	MEAN	STDEV
1	379.7	14.4
2	388.0	8.7
3	367.7	13.3
4	420.7	10.7
5	353.3	10.1
6	406.7	8.1
7	459.0	8.2
8	410.7	13.3
9	411.3	11.2
10	360.7	2.1
11	434.0	11.4
12	417.3	14.5
13	417.0	12.1
14	425.7	10.8
15	419.3	12.7
16	426.0	7.8
17	404.3	9.3
18	388.3	8.5



Pooled STDEV = 10.8

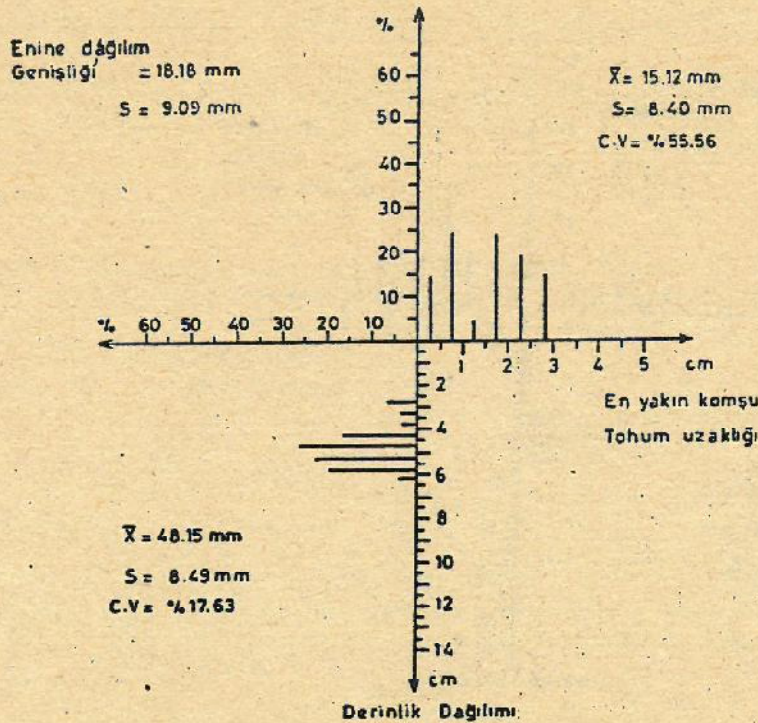
Şekil 6 : Maksimum ayar kademesinde gübre dağılımı varyans analiz sonuçları

Gübre hücrelerinin gübre miktarlarının tekerrürler arasındaki genel standart sapma değerleri, 4,69...19,3 g arasında değiştiği saptanmıştır. Bu sonuca göre gübre hücrelerinin belirli zamanlarda attıkları gübre miktarı farklılık göstermektedir. Bu farklılık, büyük gübre normlarında daha fazla olmaktadır. Örneğin minimum gübre normundaki en büyük standart sapma değeri 9,19 g iken, büyük gübre normunda bu değer 59,4 g'a kadar çıkmaktadır.

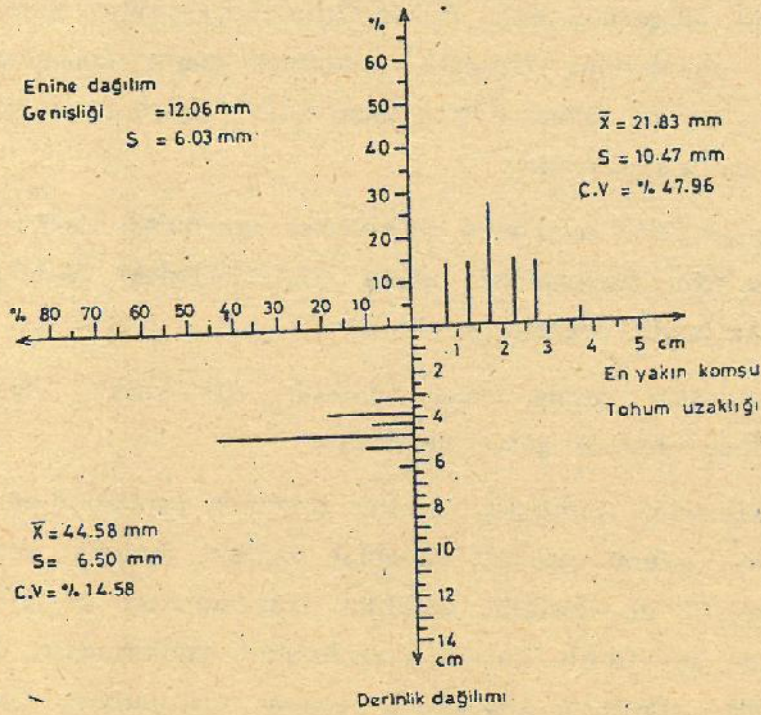
Tohum ve gübre için ayakların tekerrürler arasındaki değişimi incelendiğinde oluklu itici makaralarda gübre miktarlarındaki değişimler, tohuma göre daha büyük değerlerde olmaktadır.

Ayaklar arasındaki gübre atma miktarı istatistiksel olarak $0,05 < P < 0,01$ düzeyinde farklılık göstermektedir.

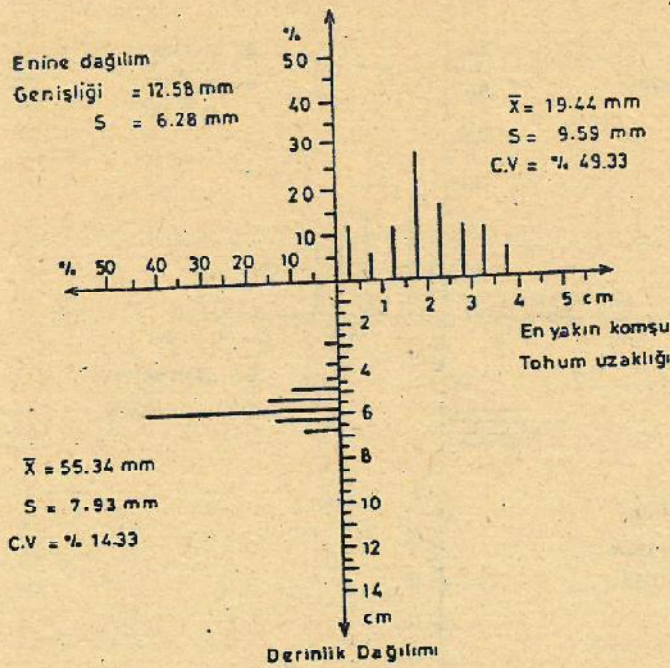
Tarla denemelerinde, çimlenen bitkiler üzerinde yapılan ölçümlerle, en yakın komşu tohum uzaklığı ve enine dağılım genişliği, çimboyu ölçüm yöntemiyle de derinlik dağılımı saptanmıştır. Ölçümler aynı ekim normunda üç farklı batma derinliğinde saptanmıştır. Bu batma derinliklerinde saptanan topraktaki tohum dağılımları, Şekil 7, 8 ve 9'da görülmektedir.



Şekil 7 : Birinci Batma Derinliğinde topraktaki tohum dağılımı



Şekil 8 : İkinci Batma Derinliğinde topraktaki tohum dağılımı



Şekil 9 : Üçüncü Batma Derinliğinde topraktaki tohum dağılımı

Ortalama ekim derinliği 44,58...55,34 mm arasında değişmektedir. Ayrıca, derinlik dağılımının standart sapması, 6,50...8,49 mm arasında olduğu saptanmıştır. Sonuçlardan görüldüğü gibi batma derinliğine bağlı olarak hem ortalama ekim derinliği hem de derinlik dağılımının standart sapması değişmektedir.

Tohumların ortalama en yakın komşu tohum uzaklığı, 15,12...21,83 mm arasında olmuştur. Bu dağılımın standart sapması, 8,40...10,47 mm arasında hesaplanmıştır. Enine dağılım genişliği 12,06...18,18 mm arasında saptanmıştır.

Enine dağılım genişliğinin standart sapması, 6,03...9,09 mm olarak saptanmıştır. Bu değerler, Özmerzi (1986) ve Özmerzi (1988)'nin tek diskli gömücü ayaklar için toprak kanalında saptadığı değerler içerisindedir.

Genel olarak tohumların topraktaki dağılımı, agro-teknik yönden yeterli olmasına karşı, tohum ve gübre hücreleri arasındaki dağılım farklılıklarının giderilmesi gereklidir.

SUMMARY

SEED DISTRIBUTION PROPERTIES OF A HOME-MADE DRILL MACHINE

In Turkey the production of drill machines had come to a certain level. After this, this production must be improved. In this study, the seed distribution properties of a drill machine produced in Turkey were determined.

According to the results, there is significant difference among both the seed cells and the fertilizer cells in respect to seed and fertilizer quantity. This is due to the production lack and can be improved. There isn't any difference among replications of the seed cells, but there is difference among the replications of the fertilizer cells. The standard deviation of the replications of the seed cells was determined to range 1,04 to 5,5 g. The standard deviations for the fertilizer cells were between 4,69 and 19,39.

Mean sowing depths were determined to be 44,58...55,34 mm and the standard deviations of seed distribution in the vertical plane varied from 6,50 to 8,49 mm.

The distance between the nearest neighbour seeds was 15,12...21,83 mm and the standard deviation of this distribution was determined to be 8,40...10,47 mm.

The width in transverse direction was between 12,06 mm and 18,18 mm.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1985. Tarımsal Yapı ve Üretim, Başkanlık DİE Yayın No: 1236, Ankara.
- Erol, M.A., 1977. Yerli Yapısı Asma Tip Universal Ekim Makinası Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları 655, 18 s.
- Gökçebay, B., 1981. Hububat Serpme Ekimi İçin Makina Geliştirilmesi Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, 784, Ankara.
- Harzadın, T., 1974. Orta Anadolu'da Kullanılan Traktörle Çekilen Hububat Mibzerleri Üzerinde Bir Araştırma. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 7, 72 s.
- Önal, İ., 1987. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları, E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No: 490, Bornova-İzmir.
- Özmerzi, A. ve R.Keskin, 1983. Tohum Derinliğinin Ölçülmesinde Uygulanan Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma. U.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı: 1, Cilt: 2, Bursa.
- Özmerzi, A., 1986. Tahıl Ekim Makinalarında Kullanılan Gömücü Ayaklara İlişkin Tohum Dağılımları Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye Ziraat Kurumu Mesleki Yayınları No:44, Ankara.
- Özmerzi, A., 1988. Tahıl Ekiminde Gömücü Ayakların Tohum Dağıtımına Toprak Sıkışmasının Etkisi. Ak. Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 1, Antalya.
- Patterson, D.E. ve Ark., 1964. A Detailed Test Procedure For Seed Drills. Reprinted from the Annual Report of the N.I.A.E. Bedford 8.s.
- Zeltner, E., 1976. Betriebstechnische und Pflanzenbauliche Aspekte Verschiedener Minimalbeutelverfahren KTBL-Schriften. Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, 44 Münster-Hiltrup (Westf) 226 s.