

## Kombine Ekim Makinasıyla Meyilli Koşullarda Ekimin Tohum Dağılımına Etkisi

Ziya ÖZÇELİK<sup>1</sup>, Hasan YUMAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Öğr.Gör.Dr., Selçuk Üniversitesi, Seydişehir MYO, Seydişehir, KONYA zozcelik@selcuk.edu.tr,  
<sup>2</sup> Prof. Dr., Y.Y.Ü. Müh. Mim. Fak. Makine Müh.Bölümü, VAN hyumak@yyu.edu.tr.

**Özet:** Bu çalışmada kombine ekim makinesiyle düz ve değişik meyillerde ( sağa, sola, öne ve arkaya eğim) ekim yapılmasının, tohum dağılımına etkileri araştırılmıştır. Tüm yönlerdeki meyil % 20 (11°) olarak alınmıştır. Deneme materyali olarak ekici düzende buğday ve korunga tohumları kullanılmıştır. Denemeler beş ayrı konum, iki farklı ilerleme hızı, iki ekim normu ve üç tekerrür olmak üzere 60 kombinasyonda yapılmıştır.

İlerleme hızına bağlı olarak buğday ve korunga tohumu normunda fazla norm değişimi gözlenmemiştir. İlerleme hızının tohum normunu fazla etkilemediği ve yüksek norm ve 2 m/s ilerleme hızında çalışmanın daha uygun olabileceği söylenebilir. Arkaya eğimde ekilen tohum miktarında artış meydana gelmiştir.

Varyasyon katsayılan buğday ve korunga tohumunda %10 – 20 arasında kabul edilebilir sınırlar dahilinde bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kombine Ekim Makinası, Ekim normu, meyilde ekim, Tohum dağılım düzgünlüğü

### The Effects of Slope on Latitudinal Seed Distribution in a Combine Grain Seeder

**Abstract:** In this study, effects of slopes on seed norm were investigated using HASSIA universal drill seeder made by TZDK. Degree of inclination was taken % 20 all slope directions (Slope directions were right, left front and rear). Tests were conducted flat position in addition to all inclined positions of the drill seeder. Wheat and sainfoin seeds were used in seed metering mechanism of the machine. Five different positions, two different travel speed, 2 different norm setting and 3 replication were taken account in the tests.

Excessive change of Seed norm has unseen on wheat and sainfoin seed norm according as travel speed. Seed norm doesn't affect for travel speed. To study over seed norm and of 2 m/s travel speed should be more convenient.

Variation coefficient values were determined as acceptable that ranged from 10% to 20% on wheat and sainfoin seeds as in the literature

**Key words:** Combine seed drill, seed norm, drill in slope, seeding uniformity

#### Giriş

Toprakta ekiminde gübre ve tohumu birlikte toprağa verebilen farklı irilikteki tohumları ekebilen kombine ekim makineleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarla tarımında kullanılan ekim makinelerinin değişik irilikteki tohumların ekimine uygun olması arzu edilir. Bu isteğe uygun olarak bir çok ekim makinesinde yem bitkileri tohumları gibi çok küçük taneli ürünlerden, baklagillere kadar değişik irilikteki tohumları ekebilecek ayar olanakları bulunmaktadır.

Sıraya ekim yapan makinelerde tohumların istenen sıra aralığı ve sıra üzeri mesafede ekilmesi, ekim derinliğinin de ayarlanan derinlikte olması arzu edilir. Ancak, dar sıra ekim yapan tahıl ekim makinelerinde sıra üzeri ekim mesafesi ve ekim derinliği istenen şekilde korunamaz. Bunun başlıca nedenleri makinenin ekici düzeninden ve tarla koşullarından kaynaklanır. Tarla eğimi ekim kalitesini olumsuz etkileyen faktörlerden biridir. Ekim makinesinde sıra arası ve sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün ölçüsü olarak varyasyon katsayısı (V.K.) kullanılmaktadır (Özmerzi, 1986; Önal,1987;). Sıralar arası tohum dağılımındaki varyasyon katsayısının % 7'yi aşmaması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 1996). Par ve Kuşhan (1986), kombine ekim makinası ile farklı ilerleme hızlarında, makinenin düz ve meyilli koşullarda, farklı ekim normlarıyla çalışmanın sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğüne etkisini araştırmışlardır. Makinenin öne, arkaya ve yana eğimi için %15 değeri kullanılmıştır. Belirtilen eğimde, sıralar arası tohum dağılımına ait varyasyon

katsayısının kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığı bildirilmiştir. Altuntaş ve ark. (2007) kombine ekim makinesi ile buğday ve fiğ ekiminde farklı ekim normları ve ilerleme hızlarının sıra üzeri ve sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkileri araştırmışlardır. Sonuçta, ekim normu ve ilerleme hızının artışıyla sıra üzeri dağılım düzgünlüğünün bozulduğu, ancak sıralar arası dağılımın iyileştiği (varyasyon katsayısının düştüğü), ancak yine de istenen düzeye gelmediği belirtilmiştir.

Ekim makinelerinin tarla eğiminden etkilenmeyecek (veya bu etkinin en az düzeyde olması) şekilde ekim yapması arzu edilir. Ancak, bu özellik çoğu kez isteneni düzeyde değildir. Bunun başlıca nedenleri ise makinenin yapısal ve işlevsel özelliklerinden kaynaklanır. Turgut ve ark. (1991), farklı ekici düzenlerin sıra üzeri dağılım düzgünlüklerini incelemişler, ekim normu ayarının dağıtıcı mil üzerinden yapılmasının daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Düz oluklu itici makaralı tohum dağıtım düzenlerinde üreşimin enine dağılımdaki varyasyon katsayısı değerlerini düşük hızda artırırken yüksek hızda azalttığı belirtilmiştir (Turgut ve ark., 1992).

Bu çalışmayla, kombine ekim makinesinin ekici sistemlerinin değişik çalışma konumlarında (eğimlerde) ayaklar arası tohum dağılımını nasıl etkilediğini saptanması amaçlanmıştır. Böylece eğimli koşullarda ekim yapılması sırasında eğimden en az etkilenen yapısal ve işletme değerlerinin ortaya konması, imalatçı ve kullanıcılara önerilerde bulunulması hedeflenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Denemelerde TZDK tarafından imal edilen Hassia DU 100 SD üniversal ekim makinesi kullanılmıştır. Bu makinede aktif alanı değiştirilebilir oluklu itici makaralı ekici düzen ve aktif alanı sabit oluklu makaralı gübre atma düzeni vardır. Ekim makinesi traktörle çekilir ve 19 sıralıdır (iki ayak ilavesiyle 21 ayaklı olarak da kullanılabilir). Ekim ve gübre atma düzeni tekerleklerden hareket almaktadır. Tohum ve gübre aynı anda farklı körukü hortumlarla aynı ekici diskle toprağa verilebilmektedir. Deneylerde tohum olarak buğday (karakılıçık) ve korunga tohumları kullanılmıştır. Denemeler laboratuvar şartlarında gerçekleştirilmiştir.

Makinenin bazı teknik özellikleri Çizelge 1'de, ekim ve gübre atma düzenlerinin özellikleri de Çizelge 2'de

verilmiştir. Ekici düzenin yapısı Şekil 1'de verilmiştir. Ekim makinesi ile bezelye gibi in, buğday ve arpa gibi küçük ve yem bitkileri gibi çok küçük taneli tohumların ekimi yapılabilmektedir. Ekici milin hareket aldığı tekerlek makinenin gidiş yönüne göre sol taraftaki tekerlektir. Tekerleğin dönü hareketi istenilen normda ekimin gerçekleşmesi için ekici mile hareket vererek gerekli şartları sağlamaktadır.

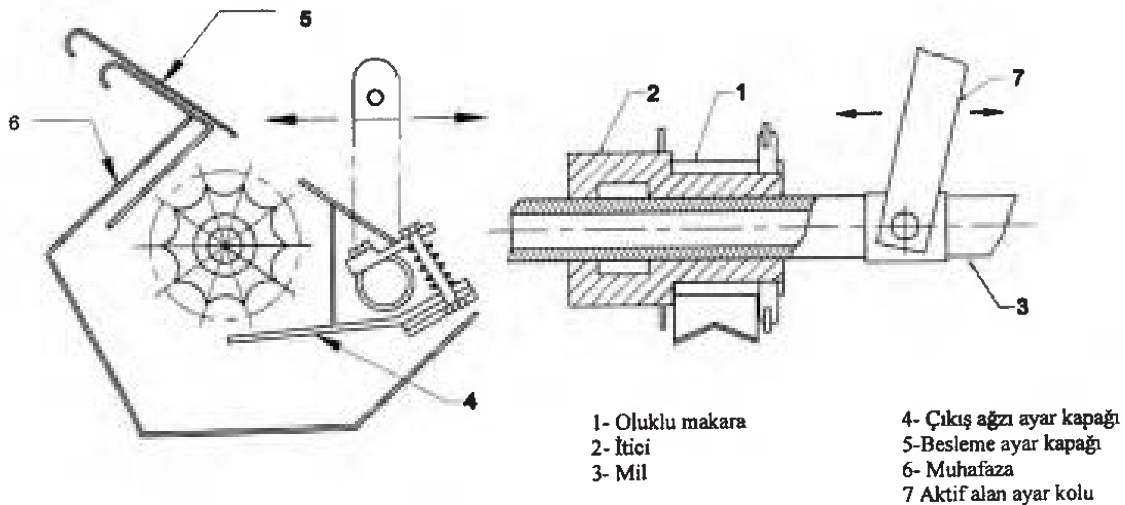
Tohum büyüklüğü ayan oluklu makaraların aktif alanlarının değiştirilmesiyle yapılabilmektedir. Bu ayar, aynı zamanda ekim normu ayarına da etkilidir. Bundan başka; ekim normu yağ banyolu dişi kutusundan ve tohum besleme ağız / çıkış ağız kesit alanının değiştirilmesi ile söz konusu ayar yapılabilmektedir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan ekim makinesinin bazı teknik özellikleri

Teknik özellikler	Değeri		
Genel ölçüler		Ayak sayısı	19
Genişlik (mm)	2500	Ayakların dizilişi	Çift sıra
Yükseklik (mm)	1630	Kaldırma düzeni tipi	mekanik
Ağırlık (kg)	680	Gübre mili çapı (mm)	32
Nakil genişliği(mm)	2640	Tohum mili çapı (mm)	20
Tohum sandığı hacmi (dm <sup>3</sup> )	250	Tohum ve gübre borusu tipi	Körükü hortum
Gübre sandığı hacmi (dm <sup>3</sup> )	170	Sıralar arası mesafe (mm)	132
Ekici ayaklar tipi	Tek diskli	Tekerlekler arası mesafe (m)	2.500
Ekici ayak disk Çapı (mm)	310	Tekerlek ölçüsü	6.00x16 AS

Çizelge 2. Kombine ekim makinesindeki tohum ve gübre atma düzenlerinin bazı özellikleri

Genel Özellikler	Tohum	Gübre
Tipi	Oluklu makara	Oluklu makara
Malzemesi	Alüminyum döküm	Plastik
Makara çapı, mm	52	82
Makara uzunluğu, mm	73	27
Oluk sayısı	10	13
Oluk derinliği, mm	4	5
Oluk genişliği, mm	38	25



Şekil 1. Ekici düzenin yapısı ve aktif alanı değiştirilebilir oluklu makara.

Deneylerde ekim makinesinin tohum borularından her bir ayağa atılan tohum plastik kutularda toplanmış ve ağırlıkları tartılmıştır. İlerleme hızlarına karşı gelen tahnik dönü sayıları ise zincir dişli çarkları arasındaki çevrim oranı dikkate alınarak hesaplanmış ve invertör kontrollü elektrik motoru bu dönülerde çalıştırılarak denemeler yapılmıştır.

Ele alınan ilerleme hızları 1.5 m/s ve 2 m/s, makinenin tohum çıkış ağız ayarı 2. konumunda, besleme ağız tam açık pozisyonunda, oluklu makaranın aktif alanı 2. konumunda iken ve ekim normu ayarları ise 20 kg / da - 40 kg / da da beş ayrı konumda üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Makinenin çalışma konumları düzde ve % 20 eğimde (11°) sağa, sola, öne ve arkaya olmak üzere 4 farklı eğimde (toplam 5 farklı konumda) yapılmıştır.

Ekim makinası tekerleğinin 20 dönüşünde atılan buğday miktarları esas alınarak deneyler yapılmıştır (Keskin ve Erdoğan, 1992). Her bir ekici ayaktan atılan tohum ağırlığı değerleri deneme planına göre bilgisayara kaydedilerek Minitab istatistik programıyla değerlendirilmiştir. Ekim normu değerlerine ilerleme hızı ve çalışma konumunun etkilerini belirlemek için varyans analizleri yapılmıştır (Keskin, 1988). Ayrıca basit istatistik parametreler (Ortalamalar, standart sapma ve varyasyon katsayıları) bulunmuş ve değerlendirilmiştir. Varyans analizinin önemli olduğu durumlarda hangi faktörlerin aynı, hangilerinin de farklı etki yaptıklarını Duncan testi ile incelemek mümkündür (Düzgüneş ve ark., 1987).

Varyans analizi sonuçlarına göre önemli çıkan faktörler MSTATC istatistik programı yardımıyla değerlendirilmiş ve Duncan testi yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Ekim makinasının tohum dağıtım düzenine ait deneyler buğday ve korunga normu için elde edilen veriler ayrı ayrı değerlendirilerek aşağıda sunulmuştur.

**Buğday ekimi sonuçları :** Çalışma konumları ve ilerleme hızlarına bağlı olarak ekim makinası tekerleğinin 20 dönüşünde atılan buğday miktarları Şekil 2'de verilmiştir. Farklı çalışma konumlarında ekici ayakların ortalama varyasyon katsayıları hesaplanmış ve bu değerler Çizelge 3'de verilmiştir. Ekim makinasında buğday ekim normlarında, çalışma konumu ve ilerleme hızına bağlı olarak ayaklardan alınan üç tekerrürün ortalama değerinin ayaklar arası enine dağılımı Şekil 3'de verilmiştir. Buğdayla yapılan denemelerde ekim normuna ait değerlere varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir.

1: Sağa eğim (11°) 2: Sola eğim (11°) 3: Düz 4: Öne eğim (11°) 5: Arkaya eğim (11°)

Ekim makinasının birinci norm birinci hızındaki sağa ve öne eğim konumlarının ekim normu artışı hemen hemen aynı karakterde olduğu görülmektedir. Arkaya eğim konumunda ise düz konuma göre değişim % 75'e ulaşmıştır. Sola eğim konumunda ise düz konuma göre değişim %45'e ulaşmıştır. İkinci hızda bu değişimin arkaya konumunda %35'lere vardığı, fakat diğer konumlardaki ekim normu artışı ise % 10'u geçmediği, ekim normu değişiminin daha az oranda olduğu söylenebilir.

İkinci normun birinci hızında konumlar arasındaki norm değişiminin birinci norma göre daha iyi olduğunu söylenebilir. Bu değişimin ikinci hızda da aynı karakterde

olduğu görülmektedir. İkinci normda en fazla değişimi arkaya eğim konumun vermiş olduğu görülmektedir. Bu konumdaki ekim normu değişiminin % 30 seviyesinde olduğu görülmektedir. Diğer konumlardaki değişim % 10 - 15 seviyesinde olmuştur.

Arkaya eğim konumu her iki norm ve her iki hızda, diğer konumlara göre belirgin şekilde fazla tohum atılmıştır. Bu farklılık çalışma açısına bağlı olarak ekim makinasının tohum çıkışının düşey doğrultuya yaklaşması ve buğday tohumunun akışkanlığının tohum ağırlığına bağlı olarak artmasına bağlanabilir (Hacıseferoğulları, 1992).

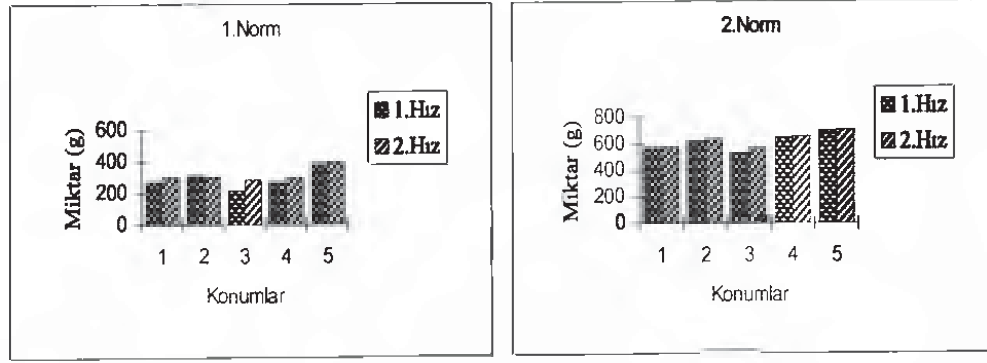
Yapılan değerlendirme sonucunda varyasyon katsayıları %10 -% 20 arasında bulunmuştur. Bu değerler kabul edilebilir sınırlar içinde (Önal, 1987) olmasına karşın istenen düzeyden yüksektir (Anonim, 1996). Varyasyon katsayıları incelendiğinde en düşük değerin arkaya eğim konumunda olduğu saptanmıştır. Düz konuma göre % 10 seviyesinde daha az (V.K.) varyasyon katsayısı bulunmuştur. Sola ve öne eğim konumlarına ait varyasyon katsayıları birbirlerine yakındır.

Şekil 4 incelendiğinde arkaya eğimli konumda diğer konumlara göre daha fazla tohum atıldığı görülmektedir. Bu artışın nedeni, geriye eğimde tohum çıkış orifisinin düşeye yaklaşmasından kaynaklandığı saptanmıştır. Dağılım düzgünlüğü yönünden ekici ayaklar incelendiğinde, en kötü dağılımı ekim makinasının gidüş yönüne göre soldan 1. ayak, 10. ayak ve 19. ayak vermektedir. Diğerlerinde ise genel olarak dağılımın iyi olduğunu söylenebilir. Arkaya meyilli konumda bu artışın daha fazla olduğu saptanmıştır. Ekim makinasının gidüş yönüne göre soldan 1. ayak, 10. ayak ve 19. ayaklardaki düzgünlüğün imalat hatasından (anılan ayaklara ait tohum çıkış orifisinin daha geniş olmasından) kaynaklandığı saptanmıştır. Makine ile buğday ekilmesinde ele alınan değişkenlere göre ayaklardan atılan tohum miktarının varyans analizi sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Makine konumu, norm ayarı ile ilerleme hızının atılan tohum miktarını etkilediği; bu etkinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu bulunmuştur. Ayrıca Konum X Norm ve Konum X Hız interaksiyon etkilerinin de önemli düzeyde olduğu görülmektedir.

Duncan testi sonuçlarına göre konumların ekim makinesinde sıralar arası değişime etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu ve arkaya meyilli konumda makinenin daha fazla tohum attığı bulunmuştur. Konumlardan düz, sağa ve arkaya eğim konumlarının ekim normu değişimine etkisi istatistiksel olarak çok önemli ( $p < 0.01$ ), ancak sola ve öne eğim konumlarının arasındaki ekim normu değişimi ise istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Sola ve arkaya konumların buğday ekim normu değişiminin etkisinin farklı olduğu ve en fazla bu iki konumun ekim normunu etkilediği söylenebilir.

Çalışma hızının sıralar arası ekim düzgünlüğüne etkisi Duncan testine göre istatistiksel olarak önemli düzeyde olup ilerleme hızının artışıyla ekim normu artmıştır.

Duncan testi sonuçlarına göre çalışma konumu ve ilerleme hızının ekim normu kalitesinin değişimine etkili faktörler olduğunu, aralarındaki etkileşimlerin önemli olmasının diğer faktörlerle bireysel olarak bağlantılı olduğunu göstermektedir. İnteraksiyonların önemli olması her bir faktörün bireysel etkisinin diğer faktörlere de bağlı olduğunu göstermektedir (Turgut ve ark., 1992).



Şekil 2. Çalışma konumları ve ilerleme hızlarına bağlı olarak ekim makinası tekerleğinin 20 dönüsünde ekici ayaklardan atılan toplam buğday miktarları

Çizelge 3. Farklı çalışma konumlarında buğday ekiminde ekici ayakların ortalama varyasyon katsayıları

Konum	1.Norm		2.Norm		Ort.
	1.Hız	2.Hız	1.Hız	2.Hız	Ort.
Sağa	16.72	19.00	17.73	18.02	17.87
Sola	15.99	16.39	16.35	15.67	16.10
Düz	16.28	17.19	20.19	17.80	17.86
Öne	15.68	15.65	19.34	15.55	16.56
Arkaya	16.33	15.92	16.00	15.53	15.95

Çizelge 4. Buğdayla yapılan denemelerde ekim normuna ait varyans analizi

V. Kaynakları	SD	KT	KO	F	
Konum		4	7765.8	1941.4	87.97 **
Norm		1	78913.6	78913.6	3575.6**
Hız		1	274.0	274.0	12.42**
Konum X Norm		4	729.0	182.3	8.26**
Konum X Hız		4	253.3	63.3	2.87*
Norm X Hız		1	29.6	29.6	1.34
Konum X Norm X Hız		4	83.3	20.8	0.94
Hata		1120	24718.4	22.1	
Genel		1139	112767.0		

(\*\*)  $p < 0.01$  seviyesinde istatistiksel olarak çok önemli  
(\*)  $p < 0.05$  seviyesinde istatistiksel olarak önemli

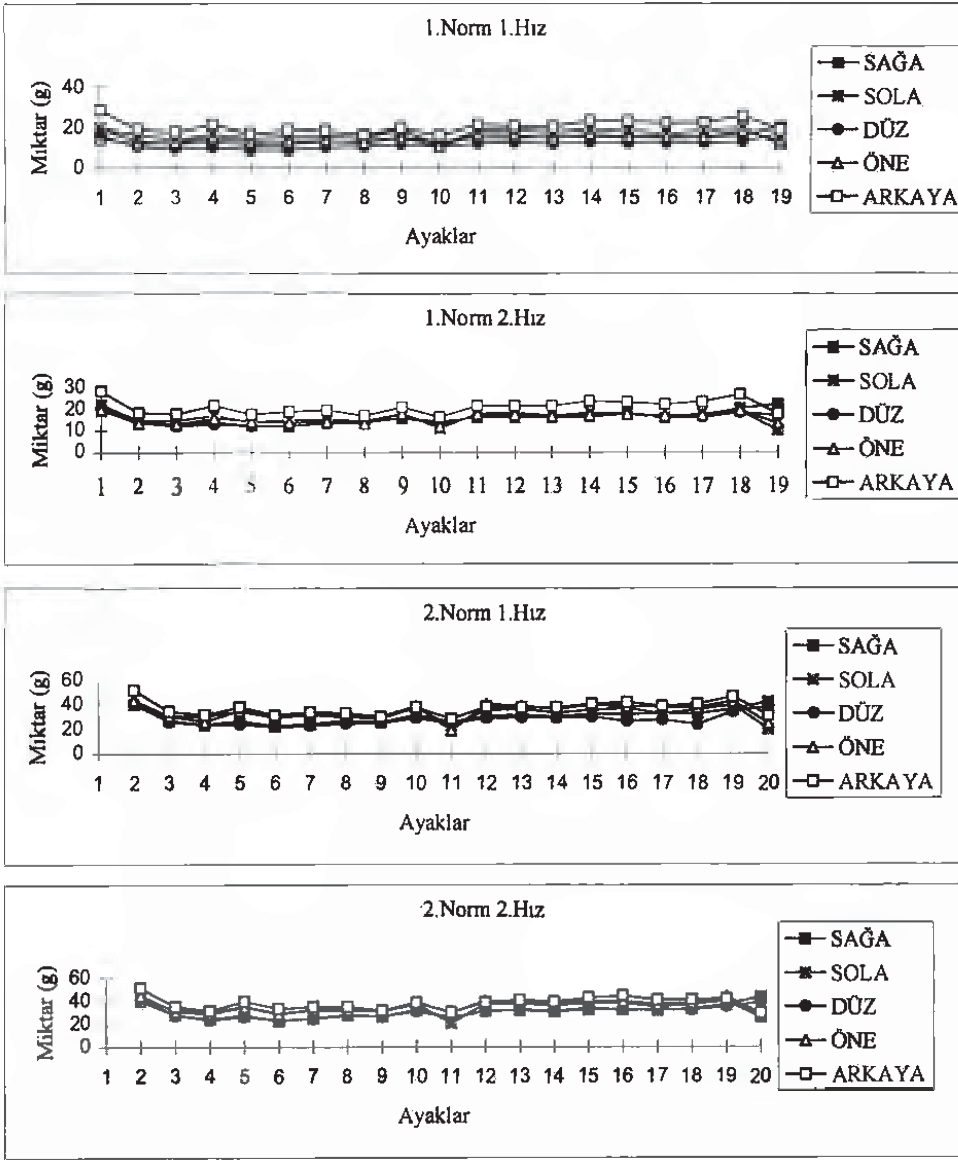
**Korunga ekimi sonuçları :** Çalışma konumları ve ilerleme hızlarına bağlı olarak ekim makinası tekerleğinin 20 dönüsünde atılan Korunga miktarları Şekil 4'de verilmiştir.

Çalışma konumlarının korunga ekim normlarını etkilediği görülmektedir. Ekim makinasının birinci normunun birinci hızında, sağa ve öne eğim konumlarının ekilen tohum miktarında azalış gözlenmektedir. Normdaki bu azalma % 12 - % 18 civarında olmuştur. Arkaya eğim konumunda normdaki değişim oranı % 5 artış şeklinde olmuştur. Sola eğim konumunda ise normdaki bu değişimin oranı % 8 azalma şeklinde olmuştur. İkinci hızda normdaki

değişimin arkaya eğim konumundaki oranı % 5 artış şeklinde gerçekleştiği görülmektedir. Fakat diğerlerinde ise bu oran % 10 ile % 15 seviyesinde azalma şeklinde olduğu görülmektedir.

Korungada da arkaya eğim konumu farklı miktarda tohum atmıştır. Arkaya eğim konumu her iki norm ve her iki hızda, diğer konumlara nazaran belirgin bir şekilde buğdayda olduğu gibi fazla tohum atmış ve bu farklılığın çalışma açısına bağlı olarak ekim makinasının tohum çıkışı düşme açısının yatay pozisyona gelmesi ve buğday tohumunun akışkanlığının tohum ağırlığına bağlı olarak artmasına bağlanmıştır. Korungada daha az bir değişim vermesi bu tohumun akışkanlığının buğdaya nazaran az ve hafif olması ile açıklanabilir.





Şekil 3. Kombine ekim makinesi ile buğday ekiminde ekim normu, ilerleme hızı, çalışma konumu ve ilerleme hızına bağlı olarak ayaklar arası enine dağılım karakteri.

Çizelge 5'de çalışma konumlarına ait varyasyon katsayıları verilmiştir.

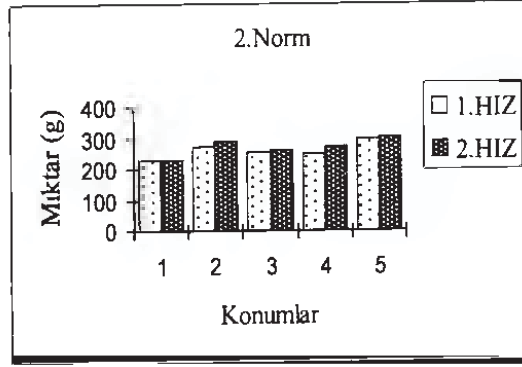
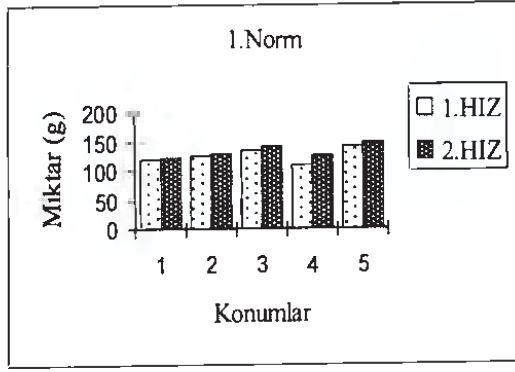
Korunga tohumu için varyasyon katsayıları %10 - %20 arasında bulunmuştur. Bu sınırlar literatürde kabul edilebilir sınırlar içindedir. Varyasyon katsayıları incelendiğinde en az değeri arkaya konumunun verdiği görülmektedir. Düz konuma göre % 8 daha azdır. Sağa ve sola eğim konumlarına ait ort. varyasyon katsayısı birbirlerine benzer karakterdedir.

Korunga tohumlarına ait çalışma konumlarından alınan üç tekerrürün ortalama değerlerinin ayaklar arası enine dağılımı, çalışma konumu ve ilerleme hızının korunga ekim miktarı değişimi Şekil 6' da verilmiştir.

Şekil 5 incelendiğinde arkaya eğim konumunun diğer konumlardan belirgin bir şekilde farklı miktarlarda tohum attığını görülmektedir. Aynı şekilde sola eğim

konumunun 2. normda artan miktarlarda tohum attığını, fakat 1.normda attığı tohum miktarlarının azalması bir karakter gösterdiği görülmektedir. Dağılım düzgünlüğü yönünden en kötü dağılımı ekim makinesinin gidiş yönüne göre soldan 1. ayak, 10. ayak ve 19. ayak vermektedir. Bu durum buğday ekiminde de aynı karakterde bulunmuştu. Diğerlerinde ise genel olarak dağılımın iyi olduğunu söylenebilir. Aynı zamanda 1. normunda bütün konumlarında, düz konuma göre arkaya eğim haricinde ekim normunun belirgin bir azalış gösterdiğini ve 2. normda ise sağa eğim haricinde ekim normunun belirgin bir artış gösterdiğini görülebilir. Buğday tohumu ile yapılan çalışmada her iki normda artış gözlenmiştir.

Beş farklı konumdan alınan korunga tohumuna ait örneklerin, çalışma konumları ve ilerleme hızının korunga normuna etkilerini inceleyip, alınan bu sonuçlara varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır. Korunga tohumuyla yapılan çalışmalardan alınan verilere varyans analizi uygulanmış, analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.



Şekil 4. Çalışma konumları ve ilerleme hızlarına bağlı olarak ekim makinası tekerleğinin 20 dönüşünde ekici ayaklardan atılan toplam korunga miktarları

1: Sağa eğim (11°) 2: Sola eğim (11°) 3: Düz 4: Öne eğim (11°) 5: Arkaya eğim (11°)

Çizelge 5. Farklı çalışma konumlarında korunga ekiminde ekici ayakların ortalama varyasyon katsayıları

	1.Norm		2.Norm		Ort
	1.Hız	2.Hız	1.Hız	2.Hız	ORT
Sağa	18.66	17.74	16.62	16.26	17.32
Sola	17.61	14.94	18.34	20.37	17.81
Düz	13.19	12.48	14.52	17.72	14.48
Öne	18.11	15.58	15.77	14.87	16.08
Arkaya	13.43	13.23	13.36	13.30	13.33

Çizelge 6. Korungayla yapılan denemede ekim normuna ait varyans analizi

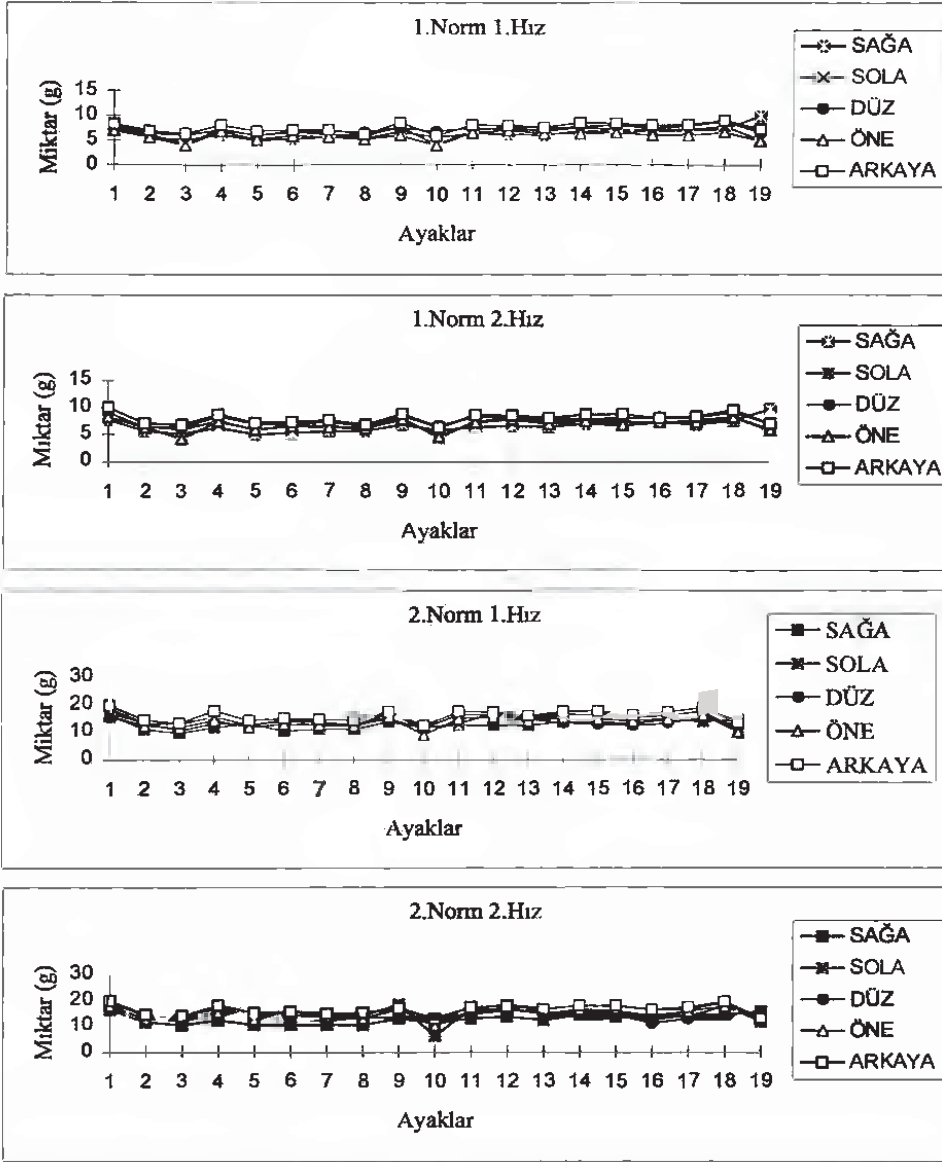
V. Kaynakları	SD	KT	KO	F
Konum	4	773.92	193.48	58.18 **
Norm	1	14721.74	14721.74	4426.92**
Hız	1	71.53	71.53	21.51**
Konum X Norm	4	249.59	62.40	18.76**
Konum X Hız	4	32.88	8.22	2.47*
Norm X Hız	1	3.25	3.25	0.98
Konum X Norm X Hız	4	9.25	2.31	0.70
Hata	1120	3724.57	3.3	
Genel	1139	19586.74		

(\*\*) :  $p < 0.01$  seviyesinde istatistiksel olarak çok önemli

(\*) :  $p < 0.05$  seviyesinde istatistiksel olarak önemli

Yapılan testlere göre korunga normu, ilerleme hızı ve çalışma konumlarının istatistik yönünden aralarındaki farkın önemli olduğu ( $p < 0.01$ ) yine konum x norm ve konum x hız interaksiyonlarının da aralarındaki farkın istatistik yönünden önemli ( $p < 0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Fakat hız x norm ve hız x norm x konum interaksiyonlarının istatistikî bakımdan önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Korunga normuna uygulanan Duncan testine göre, normların arasındaki değişim istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Buna göre sola ve arkaya eğim konumlarının korunga ekim normu değişiminin de farklı olduğunu ve en fazla bu iki konumu etkilediği söylenebilir.



Şekil 5. Kombine ekim makinesi ile korunga ekiminde ekim normu, ilerleme hızı, çalışma konumu ve ilerleme hızına bağlı olarak ayaklar arası enine dağılım karakteri.

Konum x norm interaksyonu incelendiğinde, birinci normda sağa, sola ve öne eğim konumları arasında ekim normu değişimi ile düz ve arkaya eğim konumlarının da aralarında istatistikî olarak fark olmadığı söylenebilir. İkinci normda ise düz ve öne eğim konumları arasında istatistikî olarak fark bulunmamıştır. Sağa, sola ve arkaya eğim konumları arasındaki ekim normu değişimi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Birinci konuma ve ikinci konuma göre sola ve arkaya eğim konumlarının arasındaki ekim normu değişiminin istatistikî olarak çok önemli bulunduğu söylenebilir.

Konum x hız interaksyonu incelendiğinde, birinci hızda düz ve sola eğim konumlarının ilerleme hızı ile sağa ve öne eğim konumlarının ilerleme hızı arasındaki ekim normu değişimi olmadığı, fakat arkaya eğim konumunun ilerleme hızının ekim normu değişimi istatistikî olarak önemli olduğu söylenebilir. İkinci hızda ise düz ve öne eğim konumlarının ilerleme hızının ekim normu değişimi istatistikî olarak önemli değil fakat sağa, sola ve

arkaya eğim konumlarının ilerleme hızının ekim normu değişiminin istatistikî olarak önemli bulunduğu söylenebilir.

Bu sonuçlardan çalışma konumu ve ilerleme hızının korunga ekim normu üzerine etkili faktörler olduğunu göstermektedir ve arkaya eğim konumunda en farklı norm değişimini vererek etkilendiği tesbit edilmiştir. Buğdayda da aynı konumda en farklı değişimi vermişti. Diğer konumlar düz konuma göre yüksek hızlarda ve normlarda hemen hemen aynı karakterde artış vermiştir.

### Sonuç

HASSIA üniversal ekim makinesiyle yapılan denemeler sonucunda varılan sonuçlar ve yapılabilecek öneriler şu şekilde sıralanabilir.

Buğday ve korunga tohumu ile yapılan denemede;

Çalışma konumlarında buğday tohum normu düz konuma göre belirgin bir miktarda artış göstermiştir. Korunga tohumunda ise arkaya eğim konumu haricinde diğer konumlarda ekim normu azalmıştır. Arkaya eğim konumu her iki tohumda da belirgin bir artış göstermiştir. Bu artış tohum çıkış penceresi (orifis ) düşme açısının düşey doğrultuya yaklaşması ve tohum akışkanlığının yer çekiminin etkisinin artmasına bağlanabilir. Korunga tohumunun arkaya eğim konumu haricinde diğer konumlarındaki azalma, buğdaydan daha hafif olması ve tohum yapısından kaynaklanmış olabilir. Tohum çıkış açıklığında yapılacak hassas kontrol mekanizmasıyla bu olumsuzluğun giderilmesi mümkün olabilir.

Varyasyon katsayıları buğday ve korunga tohumunda %10 - 20 arasında literatürde belirtilen kabul edilebilir sınırlar dahilinde bulunmuştur. 1, 10 ve 19. ayaklardaki hatanın giderilmesiyle daha düşük V.K. değerleri elde etmek mümkün olacaktır.

Arkaya doğru eğimli koşullarda, tohum ekici düzenin daha az etkilenmesi için çıkış ağız ayar kapağının iç bükey ya da denemelerle ortaya konacak yeni bir ayar kapağı ile değiştirilmesi gerekir.

#### Kaynaklar

- Altuntaş, E., H. Polatçı, E. Bayram, 2007. Kombine ekim makinasında farklı ekim normları ve ilerleme hızlarının buğday ve fiğ tohumlarının sıra üzeri ve sıralar arası tohum dağılım düzgünlüğüne etkileri. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2), 57-65.
- Anonim, 1996. Sıraya ekim makineleri için deney ve değerlendirme esasları ile bazı deney rapor özetleri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarım Alet ve Makineleri Test MERKEZİ Müdürlüğü yayın no:4, Ankara.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu, F. Gürbüz, 1987. Araştırma Deneme Metotları (İstatistik Metotları

II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1021. Ders Kitabı. 295. Ankara

- Hacıseferoğulları, H. 1992. Konya'da İmal edilen bazı kombine ekim makinalarında gübre atıcı sistemlerin iş kalitesinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. S.Ü.Fen bilimleri enstitüsü. 70 s. Konya
- Keskin, R., 1988. Yerli yapısı bazı kombine ekim makinalarında enine dağılım düzgünlüğüne etkili faktörler üzerinde bir araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1073. Ankara
- Keskin, R., D. Erdoğan, 1992. Tarımsal Mekanizasyon 2. baskı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:1254, Ankara
- Önal, İ., 1987. Ekim Dikim Gübreleme Makinaları. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:490. Bomova/ İzmir
- Par, B., B. Kuşhan, 1986. Yerli tip bir kombine tahıl ekim makinası üzerinde bir araştırma. Doğa Tr. Tar. Orman D: (Tübitak) 10(3), 406-417, Ankara
- Özmerzi, A., 1986. Tahıl Ekim Makinalarında Kullanılan Gömücü Ayaklara İlişkin Tohum Dağılımları Üzerinde Bir Araştırma. T.Z.D.K. Yayınları. No:44. Ankara
- Özçelik, Z. 1997. Universal ekim makinasıyla meyilli koşullarda çalışmanın ekim ve gübre normuna etkisi. Yüksek lisans tezi. Y.Y.Ü.Fen bilimleri enstitüsü. 44 s. Van
- Turgut, N., İ. Özsert, A.K. Bayhan, 1991. Bazı tahıl ekim makinalarının tohum dağılım düzenleri sıra üzeri dağılım düzgünlükleri üzerine araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. s. 260- 269. Konya.
- Turgut, N., P. Ülger, İ. Özsert. 1992. Bazı gübre dağıtım düzenlerinde titreşimin sıra üzeri dağılım düzgünlüğüne etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı .s. 112-124. Konya