

## Yazlık Fiğ ve Kışlık Buğdayda Farklı Doğrudan Ekim Makinaları ve Traktör İlerleme Hızlarının Anız Dağılımına Etkileri

Sefa ALTIKAT<sup>1</sup>

Ahmet ÇELİK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Iğdır Üniv. Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Iğdır, Türkiye (sefa.altikat@igdir.edu.tr)

<sup>2</sup> Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Erzurum, Türkiye

Geliş Tarihi : 21.11.2012

Kabul Tarihi : 11.03.2013

**ÖZET :** Bu çalışmada, yazlık fiğ ve kışlık buğdayın münavebeli doğrudan ekiminde farklı tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinalarının ve farklı traktör ilerleme hızlarının; anız dağılımına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Doğrudan ekim makinaları; çapa tip gömücü ayaklı (ÇGA), tek diski gömücü ayaklı (DGA) ve kanatlı çapa tip (KGA) gömücü ayaklı makinalardan oluşurken, traktör ilerleme hızları olarak; 0.75, 1.25, 1.75 ve 2.25 m s<sup>-1</sup> olmak üzere dört farklı hız dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; kanatlı çapa tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinası ekim anında sıra üzerindeki anızı daha fazla toplarken, ekimden sonra sıra üzerinin daha az anız ile kaplanmasına neden olmuştur. Tek diski gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinası diğer makinalara göre hem yazlık fiğ, hem de kışlık buğdayda çizi üzerindeki anızı daha iyi kesmiştir. Her iki bitki koşulunda çapa tip gömücü ayaklı ekim makinası anızı çiziye daha fazla gömmüştür. Traktör ilerleme hızının artışı çiziye gömülen ve gömücü ayaklar tarafından toplanan anız miktarını artırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan ekim makinası, gömücü ayak, anız kaplama oranı, gömülen anız, kesilen anız

### The Effects of Different No-Till Seeder and Tractor Forward Speeds on Stubble Distribution of Summer Vetch and Winter Wheat

**ABSTRACT :** In this research it was aimed to determine the effect of different no-till seeders by at the different tractor forward speeds on stubble distribution. For this purpose, three types of no-till seeders by having hoe (CGA), disc (DGA) and winged hoe (KGA) types furrow openers at four different tractor forward speeds at 0.75 ms<sup>-1</sup>, 1.25 ms<sup>-1</sup>, 1.75 ms<sup>-1</sup> and 2.25 ms<sup>-1</sup> were used. According to obtained results, no till seeder having winged hoe (KGA) types furrow opener was accumulated stubbles on the intra-row compared to the other no-till seeders. The most accumulated stubble values were obtained from no-till seeder having winged hoe (KGA) type furrow opener. The no-till seeder having disc type (DGA) furrow opener better cutting residue compared to the other no-till seeders both summer vetch and winter wheat. The highest hairpined residue values were obtained at the no-till seeder having hoe (CGA) type furrow opener. However, increased the tractor forward speed was increasing hairpined and accumulated residue values.

**Keywords:** Hoe type furrow opener, disc type furrow opener, Winged hoe type furrow opener, Covered residue, Hairpined residue, Cutted residue

### GİRİŞ

Anız; bir önceki dönem hasat edilen kültür bitkisi sapı, yaprağı, kökü ile çeşitli yollarla öldürülen yabancı ot gibi bitki artıklarından oluşmaktadır. Anız, tarla yüzeyinde değişik formlarda olabilmektedir. Anız, doğrudan ekim makinalarında gömücü ayakları tıkamak, toprağa batışını engellemek ve diğer ünitelere dolaşarak tıkanmaya yol açmak gibi nedenlerle ekim makinası performansını etkilemektedir (Çelik 2009).

Anızın gömücü ayaklara gösterdiği direnç, toprak nem içeriği ile doğru orantılı olarak değişmektedir (Çelik 2009; Morrison ve Allen 1987; Guerif vd. 2001). Bu nedenle, ekim performansı, yüzeydeki anızın nem içeriği arttıkça azalır. Kesilmesi güçleşen anız, ya ekim makinası parçaları üzerine dolaşarak tıkanmaya neden olur ya da tohumun bırakıldığı bölgede yığın şeklinde birikir. Bunun önüne geçmek için, sıra üzerindeki anız önceden kaldırılmalı veya çizi açıcı ünitenin önüne takılacak ayrı bir kesici ünite ile anızlar çizi açıcıya varmadan önce kesilmelidir. Bahrani vd. (2007)'ne göre doğrudan ekim makinası performansını

arttırmak için mısır ve ayçiçeği anızında sıra üzerini önceden temizlemekte yarar vardır.

Ekim zamanında, yüzeyi yeterli anız ile kaplı toprakların nem içeriği, genellikle anızsız toprakların nem içeriğinden daha yüksektir. Toprak nemi ile toprağın kesilme direnci arasında ters, anızın kesilme direnci arasında doğru bir ilişki bulunmaktadır. Yumuşak üst toprak tabakası çizi açıcının kolayca çizi açmasını sağlarken, aynı tabaka bitki artıklarının kesilmesi için yeterli direnç gösteremez (Çelik 2009). Bu yüzden, bitki artıkları ya kesilmeden kalır, ya da, toprak içine doğru bükülerek gömülür (Doan vd. 2005). Oysa üst kısmı sert olan topraklarda çizi açıcı için yüksek direnç ortaya çıkmaktadır. Bu direnç ile bitki artıkları için uygun bir kesilme ortamı oluşur (Price, 1999).

Anız yüksekliği ekim derinliği ve düzgünlüğünü etkilemektedir (Bahrani vd. 2007). Uzun anız, ekim derinliği ve ekim düzgünlüğünde azalmaya ve tohumun çevreye daha çok yayılmasına yol açarken, aynı zamanda kısa tip anıza göre makina gömücü ayağı tarafından daha çok bükülüp toprağa gömülmektedir (Doan vd., 2005). Green ve Eliason'a

(1999) göre hububatta anız uzunluğu sıra arası mesafeyi geçmemelidir. Anız uzunluğu arttıkça çapa tipi gömücü ayaklarda tıkanma meydana gelmektedir. Genel olarak, 40 cm'den uzun hububat anızının ekim öncesi parçalanması gerekir. Kışın yağın kardan maksimum düzeyde yararlanmak için anız boyunun 25 cm'den daha uzun bırakılmasında yarar vardır (Anonymous, 2005).

Bitki çeşidine bağlı olmakla birlikte, anız boyunun uygun bir düzeyde tutulması önemlidir. Özellikle sapı kalın olan mısır ve ayçiçeği gibi bazı bitkilerde anızın ekimden önce parçalanması ve tarla yüzeyine homojen olarak serilmesi gerekir. Green ve Eliason'a (1999) göre anız parçalama ve tarla yüzeyine serme işlemi tercihen biçerdöver ile hasat esnasında yapılmalıdır.

Anızın yeni veya eski olması doğrudan ekim makinasının performansına etkili olabilmektedir. Yapılan bir araştırmada, biçerdöver ile yeni hasat edilmiş buğday anızlı tarla koşullarında doğrudan ekim makinası performansının dokuz ay kimyasal nadasa bırakılmış alana göre daha çok etkilendiği belirlenmiştir (Morrison ve Allen 1987).

Çelik vd. (2009); uzun ve dik anızın kısa ve yatık anıza göre daha pürüzlü tarla yüzeyi oluşmasına neden olduğunu, geniş ve dar çapa tip gömücü ayaklı makinaların genel olarak anızı sürükleyerek bir araya topladıklarını belirlemişlerdir. Buna ek olarak, ekim öncesinde olduğu gibi kısa anızın yüzeyi kaplama oranı hem sıra üzerinde hem de sıra arasında uzun anıza göre daha düşük bulunmuştur. Araştırmada, en fazla anız toplanması ile anızın en az çiziye gömülmesi dar çapa tip gömücü ayaklı makinada ortaya çıkarken, en az toplanma ve en fazla çiziye gömülme tek diskli tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinasında elde edilmiştir. Aynı araştırmacılar tarafından yapılan bir diğer çalışmada, ekimden sonra tek diskli gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinası sıra üzerinde en fazla anız

bırakırken, bu makinaları dar çapa ve çizel tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinaları takip etmiştir. Araştırmada, tek diskli tip gömücü ayakların, dar çapa ve çizel tip ayaklara göre anızı daha kısa kestirdiği ve daha büyük oranda toprağa gömdüğü belirlenmiştir. (Çelik ve Altıkat 2010). Çalışmada, sıra üzeri anız dağılımının; 2.7 kmh<sup>-1</sup> makina ilerleme hızında % 66.44 ve 5.4 km h<sup>-1</sup> hızda ise % 61.22 olarak belirlenmiştir. Araştırmada, sıra üzerine benzer şekilde, sıra arası anız dağılım oranları da makina ilerleme hızının artışına bağlı olarak % 64.11'den % 60.56'ya gerilemiştir.

Bu çalışmanın amacı, yazlık fiğ ve kışlık buğdayın münavebeli doğrudan ekiminde, farklı tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinalarının ve farklı traktör ilerleme hızlarının anız dağılımına olan etkilerini belirlemektir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğü Üretim Alanı'nda, yazlık fiğ ve kışlık buğday üzerinde yürütülen denemelere; yazlık fiğ için Mayıs 2009, kışlık buğday için ise Eylül 2009'da başlanmıştır. Yazlık fiğ, 2008 yılında buğday hasadı yapılan deneme alanına, kışlık buğday ise yazlık fiğ hasadından sonra fiğ anızlı parsellere ekilmiştir. Muamele kombinasyonları her iki bitkide de aynı parsellere gelecek şekilde dağıtılmıştır. Yazlık fiğ ve kışlık buğday münavebe koşullarında yürütülen deneme, farklı gömücü ayaklara sahip 3 anıza doğrudan ekim makinası ve 4 traktör ilerleme hızı esas alınarak 3x4 faktöriyel deneme deseninin tam şansa bağlı bloklar deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Deneme alanı 4 m genişlik ve 50 m uzunluğunda parsellere ayrılmıştır. Deneme alanı topraklarının bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme alanlarına ait toprak özellikleri

Toprak Özellikleri	Yazlık Fiğ	Kışlık Buğday
Hacim ağırlığı, Mg m <sup>-3</sup>	1.47	1.68
Porozite,%	44.53	36.6
Nem içeriği, % k.a.	18.21	6.14
Penetrasyon direnci, MPa	0.89	1.71
Ortalama anız boyu,cm	12	12
Anız kaplama oranı,%	90.3	88.71
Bünye Analizi,%	Kum	48.44
	Silt	39.5
	Kil	12.06
Bünye sınıfı	Tın	

Araştırmada çapa (ÇGA), tek diskli (DGA) ve kanatlı çapa (KGA) tip gömücü ayaklara sahip üç farklı doğrudan ekim makinası kullanılmıştır (Şekil 1). Doğrudan ekim makinalarına ait teknik özellikler Çizelge 2’de verilmiştir. Traktör ilerleme hızı olarak; 0.75, 1.25, 1.75 ve 2.25 m s<sup>-1</sup> olmak üzere dört farklı

ilerleme hızından yararlanılmıştır. Deneme traktörünün istenilen ilerleme hızında kullanmak için True Ground Speed marka hız radarından yararlanılmıştır. İlerleme hızının anlık değişimini belirlemek amacıyla Traktometer marka çok amaçlı monitör kullanılmıştır.

**Çizelge 2 . Doğrudan ekim makinalarına ait teknik özellikler**

<b>Teknik Özellikler</b>	<b>Çapa tip gömücü ayaklı makina, (ÇGA)</b>	<b>Tek diskli gömücü ayaklı makina, (DGA)</b>	<b>Kanatlı çapa tip gömücü ayaklı makina, (KGA)</b>
Kapatma düzeni	Yaylı	Zincirli	Düz sürgülü
Bastırma düzeni	Demir tekerlekli	-	-
Ayak sayısı, adet	16	15	11
Sıra arası mesafe, mm	190	150	240
Toplam kütle, kg	1400	1000	534
Traktöre bağlantı durumu	Çekilir	Çekilir	Asılır
Yapımcı firma ve modeli	Amazone / 250 NT	Özdöken	Aitchison / Seed Matic

Doğrudan ekim makinalarının tarla yüzeyindeki anız kaplama oranını %10-15 arasında azalttığı bilinmektedir (McVay 2006). Deneme alanında ekimden önce anızın tarla yüzeyini kaplama oranı ile ekimden sonra gömücü ayakların sıra üzeri ve sıra arasındaki anızın toprak yüzeyini kaplama oranlarına olan etkilerini belirlemek amacıyla Line Transect yönteminden yararlanılmıştır (Morrison ve Gerik 1985). Çalışmada, doğrudan ekim makinaları gömücü ayakları tarafından bir gidiş sonunda ayaklar önünde ve arasında biriken anızlar toplanarak, etüvde 60 °C’ de 48 saat kurumaya bırakılmış ve kuru ağırlıkları tartılmıştır (Altıkat 2011). Elde edilen sonuçlar kg ha<sup>-1</sup> olarak değerlendirilmiştir.

Çizi içerisine gömücü ayakların etkisiyle gömülen anız miktarının belirlenmesinde Chen vd.,

(2004) tarafından kullanılan; 20 cm boy, 5 cm genişlik ve 5 cm derinlikte, 1 mm kalınlıkta sac malzemeden yapılan bir çerçeveden yararlanılmıştır. Çerçeve, gömücü ayaklar tarafından açılan çiziye paralel olacak şekilde toprağa gömülmüş, üst yüzeyde kalan anız uzaklaştırıldıktan sonra, içindeki toprak, anız ile birlikte çıkarılmıştır. Anız topraktan ayrıştırıldıktan sonra kurumaya bırakılarak tartılmıştır. Ekimden sonra her parselden alınan 40 adet anız boyu ölçülmüş ve gömücü ayakların anızı kesme etkileri belirlenmiştir.

Elde edilen veriler, deneme deseninin özelliklerine uygun ANOVA yöntemiyle varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma yöntemi uygulanmıştır.



Amazon/NT 250 (ÇGA)



Özdöken (DGA)



Aitchison / Seed Matic (KGA)



Çapa tip gömücü ayak



Tek diskli gömücü ayak



Kanatlı çapa tip gömücü ayak

Şekil 1. Denemede kullanılan doğrudan ekim makinaları ve gömücü ayaklar

## ARAŞTIRMA BULGULARI

### Anız Dağılımı

Doğrudan ekim yönteminde ekim anında hem gömücü ayakların, hem de kapatıcı ünitelerin sıra üzeri ve sıra arasındaki anızı açılan çiziye gömme etkisiyle birlikte, öne ve sağa sola sürüklenme etkisi de bulunmaktadır. Bu etki nedeniyle tarla yüzeyinin anız miktarında ekimden önceye göre azalma meydana gelmektedir. Araştırmada, anızın sıra üzeri ve sıra arasındaki toprağı kaplama oranlarına, yazlık fiğde ekim makinaları ve traktör ilerleme hızlarının, kışlık buğdayda ise sadece ekim makinalarının etkisi istatistiksel olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinasının kullanıldığı parsellerde her iki bitkide de en yüksek sıra üzeri anız kaplama oranı elde edilmiştir. Bununla birlikte, hem yazlık fiğ, hem de kışlık buğday denemelerinde kanatlı çapa tip gömücü

ayaklı ekim makinasında anızın sıra üzerindeki toprağı kaplama oranı diğer doğrudan ekim makinalarına göre daha düşük bulunmuştur. Anızın sıra arasındaki toprağı kaplama oranlarının en yüksek değerleri, yazlık fiğde kanatlı çapa tip gömücü ayaklı ekim makinası ile çalışmada, kışlık buğdayda ise çapa tip gömücü ayaklara sahip ekim makinasında elde edilmiştir (Çizelge 3).

Araştırmada, traktör ilerleme hızlarının sıra üzeri ve sıra arasında anızın toprağı kaplama oranına etkileri sadece yazlık fiğ denemesinde istatistiksel olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur. Yazlık fiğde, anızın sıra üzeri ve sıra arası toprağı kaplama oranları traktör ilerleme hızı artışına bağlı olarak azalmıştır (Çizelge 3). Buna ilaveten, gömücü ayak ve ilerleme hızı interaksiyonlarının sıra üzeri ve sıra arası anız kaplama oranlarına olan etkileri her iki bitkide de istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3. Anızın toprağı kaplama oranları

Faktörler		Yazlık Fiğ		Kışık Buğday	
		Sıra üzeri kaplama oranı (%)	Sıra arası kaplama oranı (%)	Sıra üzeri kaplama oranı (%)	Sıra arası kaplama oranı (%)
Doğrudan ekim makinaları (NT)	ÇGA	72.56 a <sup>∇</sup>	71.87 c	74.37 a	76.03 a
	DGA	66.39 b	76.69 b	74.00 a	75.33 a
	KGA	60.41 c	78.69 a	73.30 b	74.49 b
Traktör ilerleme hızı (m s <sup>-1</sup> ) (FV)	0.75	68.54 a	77.77 a	73.98 ns	75.42 ns
	1.25	67.63 a	76.66 b	74.14 ns	75.17 ns
	1.75	65.13 b	74.89 c	73.68 ns	75.09 ns
	2.25	64.50 b	73.69 d	73.76 ns	75.46 ns
Varyans analizi		P	P	P	P
NT		0.000**	0.000**	0.008**	0.002**
FV		0.001**	0.001**	0.567	0.787
NT x FT		0.937 ns	1.005 ns	0.922 ns	0.117 ns
ÇGA: Çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası					
DGA: Tek diskli gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası					
KGA: Kanatlı çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası					
ns: İstatistiksel olarak önemsiz (p>0.05)					
∇: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.					
** : p<0.01					

### Toplanan Anız

Doğrudan ekim yönteminde, ekim anında gerek makinaların gömücü ayakları üzerinde, gerekse gömücü ayaklar ile makina çatısı arasında anız toplanıp makinanın etkili şekilde çalışmasına engel olabilmektedir. Toplanan anız miktarına, anız özellikleri ve toprak nem içeriğı ile makinanın yapısal özellikleri birinci derecede etkili olmaktadır. Araştırmada, gömücü ayaklar tarafından toplanan anız değerlerine yazlık fiğde ekim makinaları ve traktör ilerleme hızlarının, kışık buğdayda ise sadece ekim makinalarının etkileri istatistiksel olarak çok önemli (p<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4).

Elde edilen sonuçlara göre; ekim anında gömücü ayaklar tarafından toplanan en fazla anız miktarı; yazlık fiğde kanatlı çapa tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinasında elde edilmiştir. Kanatlı çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinasının

gömücü ayakları ile makina çatısı arasındaki mesafenin diğer makinalara göre kısa olması, gömücü ayak tipi ve çatıya bağlantı şekillerinden dolayı bu makina ile çalışmada diğer makinalara göre daha fazla anız toplanmasına yol açmıştır (Çizelge 4).

Traktör ilerleme hızındaki artış sadece yazlık fiğ denemesinde anızın toplanma miktarına etkili olmuştur. En az toplanan anız miktarı 50.3 kg ha<sup>-1</sup> ile 0.75 m s<sup>-1</sup> ilerleme hızında ekim yapılan parsellerde elde edilmiştir. İlerleme hızının artışına bağlı olarak toplanan anız miktarı da artmış ve en yüksek değer 56.2 kg ha<sup>-1</sup> ile 2.25 m s<sup>-1</sup> ilerleme hızında elde edilmiştir (Çizelge 4). Gömücü ayak ve ilerleme hızı interaksiyonlarının sıra üzeri ve sıra arası anız kaplama oranlarına olan etkileri her iki bitkide de istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.** Gömücü ayaklar tarafından toplanan ortalama anız değerleri

Faktörler		Yazlık Fiğ (kg <sup>ha</sup> <sup>-1</sup> )	Kışlık Buğday (kg <sup>ha</sup> <sup>-1</sup> )
Doğrudan ekim makinaları (NT)	ÇGA	30.6 c*	24.6 b
	DGA	49.4 b	25.1 b
	KGA	78 a	35.2 a
Traktör ilerleme hızı (ms <sup>-1</sup> ) (FV)	0.75	50.3 b	2.82 ns
	1.25	51.7 b	28.3 ns
	1.75	52.4 b	28.6 ns
	2.25	56.2 a	28.2 ns
Varyans analizi		P	P
NT		0.000**	0.000**
FV		0.000**	0.74
NT*FV		0.883 ns	0.86 ns
ÇGA: Çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası			
DGA: Tek diskli gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası			
KGA: Kanatlı çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası			
ns: İstatistiksel olarak önemsiz (p>0.05)			
∇: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.			
**: p:<0.01			

**Kesilen Anız**

Yazlık fiğ ve kışlık buğday denemelerinde kesilen anız boyuna sadece doğrudan ekim makinalarının etkisi istatistiksel olarak çok önemli (p<0.01) bulunmuştur (Çizelge 5).

Hem yazlık fiğ, hem de kışlık buğday denemelerinde kanatlı çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası sıra üzerindeki anızı diğer

makinalar kadar kesememiştir. Bu makina ile ekim yapılan parsellerde kesilen ortalama anız boyları; yazlık fiğ de 10 cm ve kışlık buğdayda 7.44 cm olarak belirlenmiştir. Doğrudan ekim makinaları arasında tek diskli gömücü ayaklara sahip makina anızı daha kısa kesmiş ve ortalama olarak en kısa anız boylarının elde edilmesine neden olmuştur. Tek diskli gömücü ayaklı makina ile ortalama anız boyu

**Çizelge 5.** Kesilen anız boyu değerleri

Faktörler		Yazlık Fiğ	Kışlık Buğday
Doğrudan ekim makinaları	ÇGA	9.95 a	6.34 b
	DGA	6.85 b	5.41 c
	KGA	10.00 a	7.44 a
Varyans analizi		P	P
NT		0.000**	0.000**
FV		0.140	0.584
NT*FV		0.264 ns	0.871ns
ÇGA: Çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası			
DGA: Tek diskli gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası			
KGA: Kanatlı çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinası			
ns: İstatistiksel olarak önemsiz (p>0.05)			
∇: Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.			
**: p<0.01			

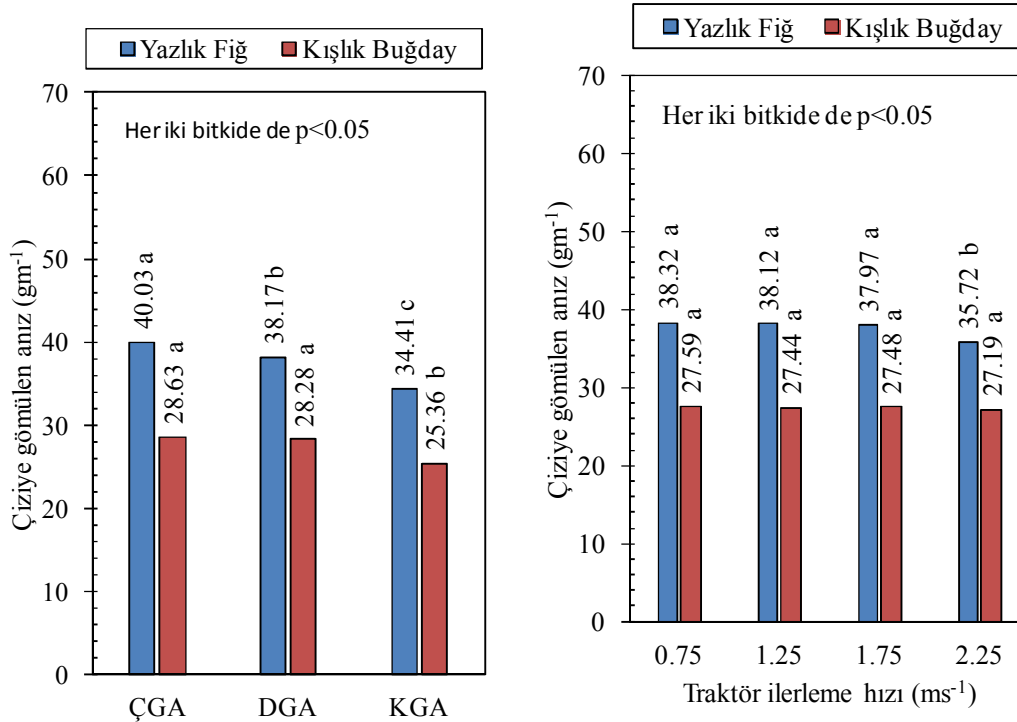
yazlık fiğde 6.85 cm ve kışlık buğdayda 5.41 cm iken, bu değerler; çapa tip gömücü ayaklı makinada yazlık fiğ için 9.95 cm ve kışlık buğday için 6.34 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Her iki denemede de kesilen anız boyuna interaksiyonların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

### Çiziye Gömülen Anız

Yazlık fiğde doğrudan ekim makinaları ve traktör ilerleme hızlarının, kışlık buğdayda ise sadece doğrudan ekim makinalarının çiziye gömülen anız miktarına etkisi istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Yazlık fiğ denemesinde, çapa tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinası  $40.03 \text{ g m}^{-1}$  ile çiziye en fazla anız gömen makina olmuştur. Bu makinaryı;  $38.17 \text{ g m}^{-1}$  ile tek diskli ve  $34.41 \text{ g m}^{-1}$  ile kanatlı çapa tip gömücü ayaklı doğrudan ekim makinaları takip etmiştir. Kışlık buğdayda ise yazlık fiğde göre çiziye daha az anız

gömülmekle birlikte, en yüksek değer,  $28.63 \text{ g m}^{-1}$  ile yine çapa tip gömücü ayaklara sahip makinada elde edilmiştir. Kanatlı çapa tip gömücü ayaklı makinada ise bu değer,  $25.36 \text{ g m}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kışlık buğdayda tek diskli gömücü ayaklara sahip makinanın çiziye gömdüğü anız miktarı ise  $28.28 \text{ g m}^{-1}$  olarak bulunmuştur (Şekil 2).

Traktör ilerleme hızının artışı; hem yazlık fiğ, hem de kışlık buğdayda çiziye gömülen anız miktarında azalmaya neden olmuştur.  $0.75 \text{ m s}^{-1}$  traktör ilerleme hızında ekim yapılan parsellerde çiziye gömülen anız miktarı, yazlık fiğde,  $38.32 \text{ g m}^{-1}$ , kışlık buğdayda ise  $27.59 \text{ g m}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. İlerleme hızı  $2.25 \text{ m s}^{-1}$ 'ye çıkmasıyla bu değerler yazlık fiğ ve kışlık buğday için sırasıyla  $35.72 \text{ g m}^{-1}$  ve  $27.19 \text{ g m}^{-1}$ 'ye gerilemiştir (Şekil 2). He yazlık fiğ, hem de kışlık buğday denemelerinde çiziye gömülen anız miktarına interaksiyonların etkisi istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.



Şekil 2. Gömücü ayak ve ilerleme hızına göre çiziye gömülen anız miktarı

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yazlık fiğ ve kışlık buğdayda kanatlı çapa tip gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinası; yapısal özelliklerinden dolayı ekim anında sıra üzerindeki anızı daha fazla toplamış ve ekimden sonra sıra üzerinin daha az anız ile kaplanmasına neden olmuştur. Çalışmada, genel olarak traktör

ilerleme hızındaki artış, anızın sıra üzerindeki dağılım oranını azaltmıştır.

Beklendiği gibi hem gömücü ayakların, hem de traktör ilerleme hızlarının sıra üzeri ve sıra arasındaki anızı ileriye doğru ve etrafa sürüklemeye etkisi nedeniyle, tarla yüzeyinin anız ile kaplama oranında ekimden önceye göre azalma meydana gelmiştir.

Ancak, bu azalmanın, anız tipine bağlı olmak ile birlikte, % 10–15'ten daha fazla olmaması arzu edilmektedir. Araştırmadan, elde edilen sonuçlara göre, sıra üzeri ve sıra arası anız kaplama oranlarında ekim öncesine göre yazlık fiğde ortalama %21.26, kışlık buğdayda ise %15.92 oranında bir azalma meydana gelmiştir.

Yazlık fiğ ve kışlık buğday denemelerinde gömücü ayaklar tarafından toplanan en fazla anız miktarı kanatlı çapa tip gömücü ayaklı makinada elde edilirken, çapa tip gömücü ayaklı makina ile en az miktarda anız toplanmıştır. Her iki denemede de traktör ilerleme hızının artışına bağlı olarak toplanan anız değeri de artmıştır.

Tek diskli gömücü ayaklara sahip doğrudan ekim makinası diğer makinalara göre hem yazlık fiğ, hem de kışlık buğdayda anızı daha iyi ve kısa boyda kesmiştir. Bu makinaı çapa ve kanatlı çapa tip gömücü ayaklı makinalar takip etmiştir. Yazlık fiğ ve kışlık buğdayda çapa tip gömücü ayaklı ekim makinası anızı çiziye daha fazla gömmüştür. Çiziye gömülen en az anız miktarı ise kanatlı çapa tip gömücü ayaklı ekim makinasında elde edilmiştir.

### Teşekkür

Araştırmaya sağladığı maddi destekten dolayı Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Altıkat S., 2011. Doğrudan ekim makinalarında farklı gömücü ayak ve ilerleme hızlarının; güç ve yakıt tüketimi, toprak fiziksel özellikleri, anız dağılımı ve ekim performansına etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Erzurum.
- Anonymous 2005. Conservation Practice Standard 329-1. Residue and Tillage Management/NoTill/StripTill/DireSeed. Available: <http://www.nrcs.usda.gov/technical/standards/nhcp.html>
- Bahrani M.J., Raufat M.H., Ghadiri H., 2007. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a

reduced tillage system. *Soil and Tillage Research* (94)1:305–309.

- Çelik A., Altıkat S., 2010. Doğrudan ekimde farklı gömücü ayak, kapatma düzeni ve ilerleme hızlarının anız dağılımı ekim performansı ve bitki çıkışı yönünden karşılaştırılması. 3. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, Konya.
- Çelik A., 2009. Anıza doğrudan ekim makinalarının performansına etkili faktörler. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 40 (2): 101–108.
- Çelik A, Altıkat S., Turgut N., 2009. Farklı tip anıza doğrudan ekim makinalarının değişik anız koşullarında, çizi özellikleri ve anız dağılımı yönünden karşılaştırılması. 25. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 215-223, 1-3 Ekim, Isparta
- Chen Y., Monero F.V., Lobb D., Tessier S., Cavers C., 2004. Effects of six tillage methods on residue incorporation and crop performance in a heavy clay soil. *Transactions of the ASAE* (47) 4: 1003–1010.
- Doan V, Chen Y ve Irvine B (2005). Effect of oat stubble height on the performance of no-till seeder openers. *Canadian Biosystems Engineering* 47 (1):237-244.
- Green M., Eliason M., 1999. Equipment issues in crop residue management for direct seeding. Alberta Agriculture, Food and Rural Development. Available: [www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/-deptdocs.nsf/all/agdex1352](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/-deptdocs.nsf/all/agdex1352).
- Guerif J., Richard G., Dürr C., Mchet J.M., Recous S., Roger-Estrade J., 2001. A review of tillage effects on crop residue management, seedbed conditions and seedling establishment. *Soil and Tillage Research* 61(1):13-32
- McVay K.A., Budde J.A., Fabrizzi K., Mikha M.M., Rice C.W., Schlegel A.J., Peterson D.E., Sweeney D.W., Thompson C., 2006. Management effects on soil physical properties in long-term tillage studies in Kansas. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, (70): 434-438.
- Morrison J.E., Allen R.R., 1987. Planter and drill requirements for soils with surface residues. Southern Region No-till Conference Proceedings, p:44-58, College Station, Texas, USA.
- Morrison J.E., Gerik T.J., 1985. Planter depth control: II Empirical testing and plant responses. *Transactions of the ASAE* (28)6: 1744-1748.
- Price T., 1999. What Should My No-till Planter Look Like. Available: [https://transact.nt.gov.au/ebiz/dbird/techpublications.nsf/b2ff165af0ec6aeb69256efc004f5a7f/\\$file/311.pdf](https://transact.nt.gov.au/ebiz/dbird/techpublications.nsf/b2ff165af0ec6aeb69256efc004f5a7f/$file/311.pdf).