

Farklı anız yönetim sistemlerinin yakıt, kapasite yönünden karşılaştırılması ve doğrudan anıza ekim

Betül KOLAY¹ Songül GÜRSOY² Özlem AVŞAR¹ Abdullah SESSİZ²

¹ GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü, Diyarbakır

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: betul.kolay@tarimormann.gov.tr

ORCID: 0000-0002-9505-0152

Makale Bilgisi/Article Info

Derim, 2018/35(2):201-208

doi: 10.16882/derim.2018.371702

Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 27.12.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 28.08.2018



Öz

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğday hasadından sonra tarlada kalan anız çiftçiler tarafından genellikle yakılmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde ve bölgemizde anız yakmanın neden olduğu problemlerin azaltılması ve üreticilere uygun bir buğday hasat yönteminin tavsiye edilebilmesi amaçlanmıştır. 2012 yılında yürütülen bu çalışma iki farklı anız biçme yüksekliği ve beş farklı anız yönetim sisteminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yöntemlerin yakıt tüketimi, iş başarısı, tarla yüzeyinde kalan anız miktarı incelenmiştir. Ayrıca uygulanan bu yöntemlerden sonra hasat edilen alanlara mibzerle doğrudan anıza mercimek ekimi yapılmıştır. Yöntemlerin mercimek bitkisinin tarla filiz çıkışına (TFÇ) olan etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak biçerdöverle monte edilmiş sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın biçerdöver tarafından çekilen tarım arabası ile tarladan uzaklaştırıldığı uygulamada yakıt tüketimi en yüksek (29.41 L ha^{-1}), buğdayın biçerdöverle hasat edilip anızın tarlada bırakıldığı uygulamada iş başarısı (1.85 ha h^{-1}) ve tarladaki anız miktarı ($3716.43 \text{ kg ha}^{-1}$) en yüksek bulunmuştur. En yüksek tarla filiz çıkışı oranı da biçerdöverle monte edilmiş sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın biçerdöver tarafından çekilen tarım arabası ile tarladan uzaklaştırıldığı uygulama ($213.77 \text{ adet m}^{-2}$) ile biçerdöverle monte edilmiş sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın tarla yüzeyine dağıtıldığı ($203.99 \text{ adet m}^{-2}$) uygulamalarda elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anız yönetimi; Buğday; Mercimek; Doğrudan ekim

The comparison of different stubble management systems in terms of fuel, capacity and direct sowing

Abstract

The stubble that remains on the field after the harvest is burned generally by the farmers in Southeastern Anatolia Region. This study was carried out in order to reduce the problems caused by stubble burning in our country and our region to recommend a wheat harvesting method for farmers. The study that was carried out in 2012 contained two different stubble height and five different stubble management systems. Fuel consumption, field efficiency and the amount of stubble on the field surface were examined in the study. After these applied methods, lentil was directly planted on the harvested areas with a mechanic planter. The effects of the stubble management systems on the rate of seed emergence of lentil were investigated. As a result, the highest fuel consumption was obtained from the system which is making straw by chopper mounted on combine-harvester and removing the straw from the field by trailer attached to the combine-harvester as 29.41 L ha^{-1} while the highest field efficiency and amount of stubble on the field surface were determined at the system which is harvesting wheat by combine-harvester and leaving the stubble on the field as 1.85 ha h^{-1} and $3716.43 \text{ kg ha}^{-1}$ respectively. Also the highest rates of seed emergence were obtained from the system which is making straw by chopper mounted on combine-harvester and removing the straw from the field by trailer attached to the combine-harvester as $213.77 \text{ number m}^{-2}$ and from the system making straw by chopper mounted on combine-harvester and spreading the straw to field surface as $203.99 \text{ number m}^{-2}$.

Keywords: Stubble management; Wheat; Lentil; Direct sowing

1. Giriş

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulu tarım alanlarının artmasıyla birlikte her geçen yıl üretim alanları pamuk ve mısır lehine gelişmesine rağmen buğday ve mercimek halen bölgenin temel ürünleri olma özelliğini

korumaktadır. Çünkü, bölge makarnalık buğdayın gen merkezi olup hem ekmeklik hem de makarnalık buğdayın yoğun bir şekilde tarımı yapılmaktadır. Ülkemiz genelinde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de buğday hasadı sonrası, tarlada kalan anız çiftçiler tarafından bilinçsizce yakılmaktadır. Ancak

bölgedeki hayvancılık faaliyetlerinden dolayı samanın da ayrı bir önemi olduğu bilinmektedir. Buna rağmen biçerdöverle hasat sonrası tarlada bırakılan buğday anızı, özellikle ikinci ürün üretimi yapılan alanlarda, çeşitli gerekçelerle üreticiler tarafından bilinçsizce yakılmaktadır. Anızı yakmanın sonucunda gerek toprak ve gerekse doğal ekosistem tahrip edilmektedir. Bunun bir sonucu olarak bitkisel artıkların toprağa sağlayacağı faydaları yok etmekte ve aynı zamanda birçok çevresel felaketlere neden olmaktadır. Doğrudan ekim yöntemi ile toprağa kazandırılacak bitkisel atık potansiyeli toprağın özelliklerini iyileştirir. Aynı zamanda topraktaki biyolojik aktivite üzerine olumlu etki yapar. Sonuç olarak toprağın yapısı ve kalitesi iyileşerek toprak verimliliği artar. Toprak verimliliğinin artması tarımsal sürdürülebilirlik için oldukça önemlidir. Tarımsal atıkları değerlendirilmenin bu olumlu özelliklerine karşın anız yakmanın hem toprağa hem de çevreye birçok olumsuz etkileri bulunmaktadır. Anız yakıldığı zaman toprağın organik maddesi yok olmakta ve anız yakılması sonucunda oluşan yüksek ısı ve CO₂ gazı küresel ısınmayı hızlandırmaktadır (Kılıç vd., 2013). Tarladaki anızı yakmanın, hiçbir parametreye olumlu etkisi olmadığını ve bazı durumlarda kök gelişmesine ve topraktaki karbon miktarına olumsuz etkilerinden dolayı bu yöntem üreticiye önerilmemelidir (Gahramanian vd., 2010). Bu nedenle anız yakılmadan tarlada kalan bitkisel atıkların en uygun mekanizasyon sistemi ile değerlendirilerek, çiftçiye sahip olduğu olanaklara göre tavsiye edilmesi gerekmektedir. Nitekim dünyada çeşitli atık yönetim sistemleri başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, biçerdöverle montajlı sap parçalama makinası hasatta başarılı bir şekilde kullanılabilir (Schillinger, 2008). Smith (1986), en uygun anız yönetim şeklinin biçerdöver arkasına takılan sap parçalayıcılar ile sapların parçalanarak, tarla yüzeyine üniform şekilde dağıtılması yöntemi olduğunu ifade etmiştir. Benzer bir şekilde Aykas vd. (2010), hasat sonrası tarladaki ürün artıklarının düzgün bir şekilde yayılmasının yararlı olduğunu bildirmişlerdir. Buğday hasat edilirken tarlada kalan anızın yüksekliği de oldukça önemlidir. Buğdayın hasadında anız yüksekliğinin artırılması dane kaybına neden olmaz ve yakıt tüketiminde %30 oranında azalma meydana getirebilir (Kehayov vd., 2004). Ancak yüksek biçim sonrası, doğrudan ekimde mibzerde tıkanmalar ve tarla filizi çıkışında olumsuzluklar meydana

gelebilir. Uygun atık yönetimi ile bu olumsuzluklar en aza indirilebilir. Sessiz vd. (2010), Diyarbakır koşullarında mercimek hasadı sonrası II. ürünün toprak işlemesiz olarak doğrudan ekim makinasıyla ekilebileceğini ifade etmişlerdir. Yalçın vd. (2008), ikinci ürün mısır ve ayçiçeği tarımında toprak işlemesiz doğrudan ekim yönteminin yakıt tüketimi ve çevrenin korunması açısından oldukça avantajlı olduğunu ve ürün veriminde önemli ölçüde düşüslere neden olduğunu vurgulamışlardır. Bayhan vd. (2006), ikinci ürün silajlık mısırdaki farklı toprak işleme yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, yakıt tüketimi yönünden doğrudan ekimin iyi sonuçlar verdiğini ve ikinci ürün mısırın ekiminde uygulanabileceğini ifade etmişlerdir. Gürsoy (2012) tarafından Diyarbakır'da buğdayda anız yönetim şekilleri ve bölgede anızın yakılmasının nedenlerinin araştırıldığı bir çalışmada, biçerdöverlerin arkasına takılan saman yapma ünitelerinin kullanımının, özellikle hayvancılık faaliyetlerinin gerçekleştirildiği işletmelerde tercih edildiği görülmüştür. Mevcut durum böyle olmasına rağmen bölgemizde anızın yakılması devam etmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın konusu bölge açısından önem arz etmektedir. Gerek anızı yakmayan ve saman olarak değerlendirmek isteyen üretici ve gerekse biçerdöver sahipleri hasat sırasında tarlada bırakılan sapların parçalayarak değerlendirilmesi, atıkların tarla yüzeyine homojen dağıtılması, uygun olmayan biçme nedeniyle oluşan ürün kayıpları, enerji ve güç tüketimi, makina kapasitesi gibi işletmecilik konuları hakkında gerekli bilgilere sahip değildirler. Bu durumdan dolayı, özellikle atık yönetimine dayalı doğrudan anıza ekim uygulamalarında istenilen gelişmeler sağlanmamaktadır. Çünkü doğrudan ekim makinalarının sorunsuz bir şekilde çalışması anız atıklarının tarla yüzeyine düzgün ve eşit bir şekilde dağıtılmasına bağlıdır (Douglas vd., 1989; Sessiz, 2010). Düzgün bir parçalama ve yayma işlemi gerçekleşmediği takdirde ekici ayaklarda tıkanma, zayıf tohum ekimi, yetersiz çimlenme ve düşük herbisit etkinliği gibi problemler oluşabilir. En uygun dağılım düzgünlüğü ise ancak sap parçalayıcı-dağıtıcı makinalarla veya biçerdöver arkasına takılan sap parçalayıcılarla gerçekleştirilebilir. Tüm bunlar dikkate alınarak iki aşamada yürütülen bu çalışmanın birinci amacı farklı yüksekliklerde bırakılan buğday anızının farklı makina ve anız parçalama-dağıtma yöntemleri kullanarak

sistemlerin enerji tüketimlerini ve makina tarla kapasitelerini birbiriyle karşılaştırmak ve en uygun sistemi belirlemektir. Çalışmanın ikinci amacı ise farklı atık sistemiyle parçalanmış ve tarlada dağıtılan buğday anızına doğrudan anıza ekim makinasıyla mercimek ekimini gerçekleştirerek, ekim sonrası atık yönetim sistemlerinin mercimeğin tarla filiz çıkışına olan etkisini belirlemek ve uygun yöntemi çiftçilere tavsiye etmektir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında 2012 yılında yürütülmüştür.

2.1. Materyal

2.1.1. Bitkisel materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü tarafından tescil edilmiş olan Sarıçanak-98 makarnalık buğday çeşidi ile Fırat-87 mercimek çeşidi kullanılmıştır.

2.1.2. Kullanılan tarım alet ve makinaları

Biçerdöver: Kullanılan biçerdöver, bu çalışmada işbirliği yaptığımız Diyarbakır ilinde faaliyet gösteren bir özel sektör kuruluşu tarafından

temin edilmiştir. Biçerdöver TC 56 New Holland marka 1998 model olup teknik özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Biçerdöver monte edilen sap parçalayıcı: Çalışmada sap parçalayıcı saman yapma ünitesi, biçerdöverin arka kısmı olan sarsak çıkışına monte edilmiştir. Kullanılan sap parçalayıcıya ait teknik özellikler Çizelge 2’de verilmiştir. Sap parçalayıcı ünite çift batörlüdür. Batör üzerindeki bıçak lamaları mil üzerine 900’lik açıyla 4 sıra halinde kaynakla bağlanmıştır. Saman parçalayıcı ünite farklı devirlerde çalışılabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Traktöre bağlanan sap parçalayıcı: Biçerdöver hasadı sonrası tarlada bırakılan sapların parçalanarak tarla yüzeyine dağıtılması amacıyla traktöre bağlanarak kullanılan sap parçalayıcıya ait teknik özellikler Çizelge 3’de verilmiştir.

Balya makinası: Çalışmada kullanılan balya makinası 3. vites kademesindeki traktör ilerleme hızında ve 540 d d⁻¹ kuyruk mili devrinde çalıştırılmıştır (Şekil 1).

Anıza ekim makinası: Farklı makinalar kullanılarak oluşturulan her bir anız yönetim sistemi için tarlada oluşan farklı anız miktarına sahip olan alanlara doğrudan anıza mercimek ekiminde kullanılan doğrudan ekim makinası Şekil 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmanın kullanılan biçerdöver ve biçerdövere ait bazı özellikler

Teknik özellik adı	Biçerdövere ait özellik	
Motor gücü (Kw)	152	
Sarsak sayısı (Adet)	5	
Batör çapı ve genişliği (m)	0.606/1.300	
Kontrbatör sarma açısı (Der.)	111	
1.Kontrbatör alanı (m ²)	0.79	
Batör devri (d d ⁻¹)	430/1070	
Sarsak alanı (m ²)	5	
Elek alanı (m ²)	4.13	
Depo kapasitesi (litre)	5200	
Depo boşaltma hızı (L s ⁻¹)	72	
Ağırlık (kg)	8520	
İş genişliği (m)	4.300	



Çizelge 2. Biçerdöver monte edilen sap parçalayıcı ve parçalayıcıya ait teknik özellikler

Teknik özellik	Sap parçalayıcıya ait özellik	
Biçerdöver motor devri (1 min ⁻¹)	2100	
Birinci rotor (sap kıyıcı) devri (1 min ⁻¹)	1875	
İkinci rotor (sap kıyıcı) devri (1 min ⁻¹)	2025	
Fan devri (1 min ⁻¹)	4600	
Helezonlu karıştırıcı devri (1 min ⁻¹)	1690	
Gresorluk sayısı (adet)	14	



Çizelge 3. Traktöre bağlanan sap parçalayıcı ve parçalayıcıya ait teknik özellikler

Teknik özellikler	Değerler
Toplam uzunluk (m)	3.650
Toplam genişlik (m)	2.600
Toplam yükseklik (m)	2.600
Toplam ağırlık (kg)	1620
İş genişliği (m)	1.700
Batör genişliği (m)	1.200
Optimal ilerleme hızı (km saat ⁻¹)	2.5
İş verimi (ton saat ⁻¹)	2
Gereken traktör gücü (Kw)	36



Şekil 1. Çalışmada kullanılan balya makinası



Şekil 2. Çalışmada kullanılan anıza ekim makinası

2.2. Yöntem

Bu çalışma 2012 yılında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ana parselleri 2 farklı anız biçme yüksekliği (A_1 : Anız yüksekliği: 10 ± 3 cm, alçak biçim ve A_2 : Anız yüksekliği: 20 ± 3 cm, yüksek biçim) oluştururken, alt parselleri ise 5 farklı anız yönetim sistemleri (AY_1 : Biçerdöverle monte edilmiş sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın biçerdöver tarafından çekilen tarım arabası ile tarladan uzaklaştırılması; AY_2 : Biçerdöverle monte edilen sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın tarla yüzeyine dağıtılması; AY_3 : Biçerdöver hasadı sonrası tarla yüzeyindeki anızın, traktöre bağlanan sap parçalayıcı ile saman yapıp tarla yüzeyine dağıtılması; AY_4 : Biçerdöver hasadı sonrası anızın tarla yüzeyinde bırakılması ve AY_5 : Biçerdöver hasadı sonrası tarla yüzeyindeki anızın, traktöre bağlanan balya makinası ile balya yapılarak toplanması ve tarladan uzaklaştırılması) oluşturmuştur.

Her bir parselin boyu 85 m olarak belirlenmiştir. Parsel eni ise biçerdöverin iş genişliği olarak alınmıştır. Her bir yöntemin yakıt tüketimi, iş

başarısı ve tarla yüzeyindeki anız miktarı parametresi belirlenmiştir. Ayrıca anız yönetim sistemlerinin mercimeğin çıkışı üzerine etkisini belirleyebilmek amacıyla, yapılan uygulamalardan sonra sonbaharda doğrudan ekim şeklinde mercimek bitkisi ekilerek, bu bitkide metrekarede bitki sayısı incelenmiştir.

Yakıt tüketimi ($L ha^{-1}$): Yakıt tüketimi ölçümleri, parsel başında yakıt deposunun tam olarak doldurulması ve parsel sonunda, motorunun durdurularak eksilen miktarın eklenmesi yöntemiyle yapılmıştır. Eksilen miktarın eklenmesi sırasında, yakıt deposu giriş boğazı üzerinde seçilen referans bölüme kadar hassas ölçüm kaplarıyla yakıt doldurulmuştur (Sessiz vd., 2008; Bayhan vd., 2017). Biçerdöverle hasat sonrası traktöre bağlanmış sap parçalayıcı ve balya makinasının kullanıldığı yöntemlerde, bu işlemler için traktör tarafından harcanan yakıt miktarı da dikkate alınarak toplam yakıt tüketimi belirlenmiştir.

İş başarısı ($ha h^{-1}$): Bir parselin hasadı esnasında geçen süre kronometre ile belirlenmiş ve iş başarısı $ha h^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Biçerdöverle hasat sonrası traktöre bağlanmış sap parçalayıcı ve balya

makinasının kullanıldığı yöntemlerde, bu işlemler için geçen süre de dikkate alınarak toplam süre belirlenmiştir (Bölükoğlu vd., 1987; Sessiz vd., 2008).

Tarla yüzeyindeki anız miktarı (kg ha^{-1}): Hasat sonrası her parselin dört farklı yerinde 0.25 m^2 'lik alana sahip $50 \times 50 \text{ cm}$ çerçeveler atılmış, çerçeve içerisindeki anız toplanarak, tartılmıştır. Daha sonra kg ha^{-1} birimine çevrilmiştir. Ölçüm biçerdöverin hem namlu şeklinde anız bıraktığı anız üzerinden hem de namlu kenarından alınarak parseli temsil edecek şekilde yapılmıştır (Lopez vd., 2003; Sessiz vd., 2008).

Metrekarede bitki sayısı: Mercimek bitkisinde alınan bu gözlem, her parselde 4 farklı yere atılan 0.25 m^2 'lik çemberlerin içerisinde kalan bitkilerin sayısının m^2 'ye çevrilmesi ile bulunan değerdir (Yavuz, 2014).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş olup, incelenen parametrelerin ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesi için LSD testi uygulanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Denemeler için ekimi yapılan Sarıçanak-98 makarnalık buğday çeşidine ait hasat öncesi ölçülen bitki boyu, başak uzunluğu gibi bazı tarımsal özellikler Çizelge 4'de verilmiştir. Veriler tarlanın 10 farklı yerinde 0.25 m^2 'lik alana sahip ($50 \times 50 \text{ cm}$) çerçeve kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler biyolojik ve tane verimine dönüştürülmüştür.

3.1. Yakıt tüketimi

Yakıt tüketimi parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. AY_1 , AY_2 ve AY_4 uygulamalarında biçerdövere ait yakıt tüketimi, AY_3 uygulamasında biçerdöver + traktöre bağlanmış sap parçalayıcıya ait yakıt tüketimi, AY_5 uygulamasında ise biçerdöver + traktöre bağlanmış balya makinasına ait yakıt tüketimi değerleri verilmiştir. Yakıt tüketimi parametresine ait varyans analizi sonuçları

incelendiğinde, anız yönetim sistemleri arasındaki fark önemli, biçme yüksekliği ve anız yönetim sistemi x biçme yüksekliği interaksiyonunun önemsiz olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama yakıt tüketim değerleri AY_1 'de (29.41 L ha^{-1}) elde edilirken, en düşük değerler AY_4 'de (13.86 L ha^{-1}) ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre, A_2 biçme yüksekliği A_1 biçme yüksekliğine göre daha az yakıt tüketildiğini bildiren Spokas ve Steponavicius (2010) ile zıt sonuçlar bulunmuştur. Anız yönetim sistemleri açısından ise bu çalışmada Gürsoy vd. (2015) ile benzer sonuçlar bulunmuştur.

3.2. İş başarısı

İş başarısı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. AY_1 , AY_2 ve AY_4 uygulamalarında biçerdövere ait iş başarısı, AY_3 uygulamasında biçerdöver + traktöre bağlanmış sap parçalayıcıya ait iş başarısı, AY_5 uygulamasında ise biçerdöver + traktöre bağlanmış balya makinasına ait iş başarısı değerleri verilmiştir. Yöntemlerin iş başarısına ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde, anız yönetim sistemleri, biçme yüksekliği ve anız yönetim sistemi x biçme yüksekliği interaksiyonunun önemli bulunduğu görülmektedir. Yüksek biçim olarak adlandırılan A_2 biçme yüksekliğinde, A_1 biçme yüksekliğine göre iş başarısı daha yüksek bulunmuştur. Anız yönetim sistemleri arasında en yüksek iş başarısı anızın tarlada bırakılarak başka herhangi bir işlemin yapılmadığı AY_4 'de 1.85 ha h^{-1} olarak elde edilmiştir. En düşük iş başarısı, biçerdöverle hasat sonrası traktöre bağlanmış sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın tarla yüzeyine dağıtıldığı uygulamada (AY_3) 0.83 ha h^{-1} ve anızın tarlada bırakılıp daha sonra balya yapıldığı uygulamada (AY_5) 0.89 ha h^{-1} olarak ölçülmüştür. Anız yönetim sistemi x biçme yüksekliği interaksiyonu incelendiğinde ise en yüksek iş başarısı A_2 uygulamasındaki AY_4 'de bulunmuştur. Dolayısıyla iş başarıları açısından bakıldığında üreticiler açısından en uygun atık yönetim sisteminin AY_4 olduğu belirlenmiştir. İş başarısı yönünden Gürsoy vd. (2015) ile benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çizelge 4. Hasat öncesi deneme alanındaki Sarıçanak-98 makarnalık buğday çeşidinin bazı tarımsal özellikler

Bitki boyu (cm)	Başak uzunluğu (cm)	Biyolojik verim (kg ha^{-1})	Tane verimi (kg ha^{-1})
87.4	6.3	13750	4832

Çizelge 5. Yakıt tüketimi parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Anız yönetim sistemleri	Anız yükseklikleri (cm)		Ortalama
	A ₁	A ₂	
AY ₁	29.41	29.41	29.41 A
AY ₂	19.11	19.60	19.35 B
AY ₃	19.50	18.03	18.76 B
AY ₄	13.72	14.01	13.86 C
AY ₅	18.72	17.15	17.93 B
Ortalama	20.09	19.64	
C.V. (%) 5.99; L.S.D. Biçme yüksekliği: Ö.D.; L.S.D. Anız yönetimi: 1.30**; L.S.D. İnteraksiyon: Ö.D.			
Ö.D. ve ** sırasıyla önemli değil ve %1 seviyesinde önemli			

Çizelge 6. İş başarısı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Anız yönetim sistemleri	Anız yükseklikleri (cm)		Ortalama
	A ₁	A ₂	
AY ₁	1.18 d	1.46 c	1.32 B
AY ₂	1.22 d	1.43 c	1.33 B
AY ₃	0.81 e	0.86 e	0.83 C
AY ₄	1.76 b	1.95 a	1.85 A
AY ₅	0.87 e	0.91 e	0.89 C
Ortalama	1.17 B	1.32 A	
C.V. (%) 4.03; L.S.D. Biçme yüksekliği: 0.086*; L.S.D. Anız yönetimi: 0.063**; L.S.D. İnteraksiyon: 0.084**			
* ve ** sırasıyla %5 ve %1 seviyesinde önemli			

3.3. Tarla yüzeyinde kalan anız miktarı

Tarla yüzeyinde kalan anız miktarı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir. Söz konusu anız yönetimi uygulamalarından sonra tarla yüzeyinde kalan anız miktarı parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, anız yönetim sistemleri arasındaki fark önemli olurken, biçme yükseklikleri arasındaki farkın ve anız yönetim sistemi x biçme yüksekliği interaksyonunun önemsiz olduğu görülmektedir. En yüksek anız miktarının ise anızın tarlada bırakıldığı uygulamada (AY₄) 3716.43 kg ha⁻¹ olduğu görülmektedir. Doğal olarak anız tarladan uzaklaştırılmadığı için bu yöntemde en yüksek değer elde edilmiştir. Diğer uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

3.4. Mercimekte metrekarede bitki sayısı

Farklı biçme yüksekliği ve anız yönetim sistemlerinden sonra tarlaya ekilen mercimek bitkisinde gözlenen metrekarede bitki sayısına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 8’de verilmiştir. Görüldüğü gibi ekimden sonra çıkış sağlayan mercimek bitkisinde, biçme yüksekliği, anız yönetim sistemleri ve anız yönetim sistemi x biçme yüksekliği interaksyonunun her üçünün de metrekaredeki bitki sayısı üzerine etkisi önemli olmuştur. Alçak biçimde (A₁) metrekarede bitki sayısı, yüksek

biçime oranla (A₂) daha yüksek bulunmuştur. Farklı hasat yöntemleri açısından, yöntemler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu görülmektedir. En yüksek metrekarede bitki sayısı, biçerdöverle monte edilen sap parçalayıcı ile anızın parçalanarak tarla yüzeyine dağıtıldığı uygulamada (AY₂) 203.99 ve biçerdöverle monte edilen sap parçalayıcı ile anızın parçalanarak saman yapıp tarladan uzaklaştırıldığı uygulamada (AY₁) 213.77 olarak ölçülmüştür. En düşük metrekarede bitki sayısı ise biçerdöverle hasat sonrası traktöre bağlanan sap parçalayıcı ile sapların parçalanarak tarlaya dağıtıldığı uygulamada (AY₃) 132.44 olarak ölçülmüştür. Bu sistemde, anızın tarla yüzeyine uygun bir dağılım sağlamadığı ve etkin bir saman yapılamadığı gözlemlenmiştir. Anız yönetim sistemi x biçme yüksekliği interaksyonunda ise en yüksek metrekarede bitki sayısı değeri A₁ x AY₁ ve A₁ x AY₂ uygulamalarında bulunmuştur. [Kınacı ve Kınacı \(2016\)](#) tarafından özellikle sulu koşullarda, arka arkaya serin iklim tahılı ekilen yerlerde, biçim sonrası anızın yüksek kaldığı, bu anızla sürülen topraklarda tohum yatağında kalan anızın ekim, çimlenme ve çıkışlarda zorluklar ve eksiklikler oluşturduğu, bunun da verimi azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada, alçak biçimde çıkışın yüksek biçime göre daha iyi olması, bu görüşü destekler niteliktedir. Bu nedenle, eğer buğday hasadı sonrası çiftçiler doğrudan ekim ile mercimek ekimi yapacaklar ise alçak biçme uygulamaları tavsiye edilebilir.

Çizelge 7. Tarla yüzeyinde kalan anız miktarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Anız yönetim sistemleri	Anız yükseklikleri (cm)		Ortalama
	A ₁	A ₂	
AY ₁	1180.00	3168.33	2174.17 B
AY ₂	2230.33	3145.00	2687.67 B
AY ₃	2294.00	2083.66	2188.83 B
AY ₄	3295.30	4137.57	3716.43 A
AY ₅	2711.00	2583.33	2647.17 B
Ortalama	2342.13	3023.58	
C.V. (%) 30.47; L.S.D. Biçme yüksekliği: Ö.D.; L.S.D. Anız yönetimi: 996.08*; L.S.D. İnteraksiyon: Ö.D. Ö.D. ve * sırasıyla önemli değil ve %5 seviyesinde önemli			

Çizelge 8. Metrekarede bitki sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Anız yönetim sistemleri	Anız yükseklikleri (cm)		Ortalama
	A ₁	A ₂	
AY ₁	220.88 a	206.66 ab	213.77 A
AY ₂	216.88 a	191.11 bc	203.99 A
AY ₃	159.99 d	104.88 e	132.44 C
AY ₄	167.10 cd	172.88 cd	169.99 B
AY ₅	174.21 cd	177.33 cd	175.77 B
Ortalama	187.81 A	170.57 B	
C.V. (%) 30.47; L.S.D. Biçme yüksekliği: 10.23**; L.S.D. Anız yönetimi: 17.72**; L.S.D. İnteraksiyon: 25.06**			

**, %5 seviyesinde önemli

4. Sonuç

Yapılan bu çalışma sonucunda alçak biçme ve yüksek biçme uygulamaları ile farklı anız yönetim sistemlerinin yakıt tüketimi ve iş başarısı ve tarlada kalan anız miktarı üzerine etkisi ortaya konulmuştur. Ayrıca, her bir anız yönetim sistemi için mercimeğin doğrudan anıza ekimi ve bitki çıkışları incelenmiştir. Yakıt tüketimi ve tarlada kalan anız miktarı açısından alçak biçme yüksekliği (A₁) ve yüksek biçme yüksekliği (A₂) arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yakıt tüketiminin biçme yüksekliğinden ziyade, atık yönetim sistemi ile daha çok değiştiği görülmüştür. Alçak biçmenin her ne kadar iş başarısını düşürse bile kendinden sonra ekilecek olan mercimek bitkisi için daha iyi bir çıkış ortamı sağladığı görülmüştür. Çünkü alçak biçmede, yüksek biçmeye göre hasat sonrası doğrudan ekilen mercimek bitkisinde metrekarede bitki sayısının daha fazla olduğu görülmüştür. Bu nedenle, eğer buğday hasadı sonrası çiftçiler doğrudan ekim ile mercimek ekimi yapacaklar ise alçak biçme yapmaları tavsiye edilebilir. Farklı hasat yöntemlerinde, biçerdöverle hasat yapılarak anızın tarlada bırakıldığı uygulamada (AY₄) yakıt tüketiminin daha düşük, iş başarısının daha yüksek ve tarlada kalan anız miktarının daha fazla olduğu görülmektedir. Biçerdöverle monte edilen sap parçalayıcı ile saman yapılarak samanın tarım arabasıyla tarladan uzaklaştırıldığı yöntemde yakıt tüketiminin en

yüksek olduğu görülmüştür. Ancak bu yöntem hem kendinden sonra ekilen mercimek için uygun bir ortam sağlamakta hem de özellikle hayvancılık yapılan bölgeler için elde edilen saman ayrı bir önem arz etmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen GAPUTAEM-TAGEM-P01 yayın numaralı "Buğday Hasadı Sonrası Anız Yönetim Sistemlerinin Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi" adlı proje kapsamında yürütülmüştür. Ayrıca Uludağ Biçerdöver firması bu çalışma için biçerdöver temin ederek projeye katkı sağlamıştır. Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Aykas, E., Yalçın, H., & Çakır E. (2010). Koruyucu toprak işlemede yöntemler, örtü bitkisi ve ekim nöbetinin önemi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 6(4):247-252.
- Bayhan, Y., Kayışoğlu, B., Gönüloğlu, E., Yalçın, H., & Sungur, N. (2006). Possibilities of direct drilling and reduced tillage in second crop silage corn. *Soil and Tillage Research*, 88(1-2):1-7.
- Bayhan, Y., Güzel, E., Özlüoymak, Ö.B., İnce, A., & Sessiz, A. (2017). Different tillage possibilities for second crop in green bean farming. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 11(8):564-567.
- Bölükoğlu, H., Girgin, İ., & Bolu, A. (1987). Tarımsal mekanizasyon veri tabanı yardımıyla parsel özelliklerine bağlı makina iş başarılarındaki değişimin incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6:165-174.

- Douglas, C.L., Rasmussen, P.E., & Allmaras, R.R. (1989). Cutting height, yield, level and equipment modification effects on residue distribution by combines, *Transactions of the ASAE*, 32(4):1258-1262.
- Gahramanian, G., Ertuğrul, Ö., & Sedagat, N. (2010). Toprak işleme yöntemleri ile anız yönetiminin toprak fiziksel özelliklerine ve şeker pancarı verimine etkisi. 26. *Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi*, s:213-219.
- Gürsoy, S. (2012). Diyarbakır ilinde uygulanan buğday anızı ve sapı yönetim sistemlerinin değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(3):173-179.
- Gürsoy, S., Kolay, B., Avşar, Ö., & Sessiz, A. (2015). Evaluation of wheat stubble management practices in terms of the fuel consumption and field capacity. *Research in Agricultural Engineering*, 61(3):116-121.
- Kehayov, D., Vezirov, Ch., & Atanasov, At. (2004). Some technical aspects of cut height in wheat harvest. *Agronomy Research*, 2(2):181-186.
- Kılıç, Ş., Doğan, K., & Görücü Keskin, S. (2013). Yanlış arazi kullanımı ve anız yakma sorununa çözüm önerileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Koçarlı Meslek Yüksekokulu Tralleis Elektronik Dergisi*, 1(1):36-44.
- Kınacı, E., & Kınacı, G. (2016). Orta Anadolu'da kışlık tahıl tarımı. Eskişehir Ticaret Borsası Yayını, 172 s., Eskişehir.
- Lopez, M.V., Moret, D., Gracia, R., & Arrue, J.L. (2003). Tillage effects on barley residue cover during follow in semiarid Aragon. *Soil Tillage Research*, 72(1):53-64.
- Schillinger, W.F., Smith, T.A., & Schafer, H.L. (2008). Chaff and straw spreader for a plot combine. *Agronomy Journal*, 100(2):398-399.
- Sessiz, A., Söğüt, T., Alp, A., & Esgici, R. (2008). Tillage effects on sunflower (*Helianthus annuus*, L.) emergence, yield, quality, and fuel consumption in double cropping system. *Journal of Central European Agriculture*, 9(4):697-709.
- Sessiz, A., Alp, A., & Gürsoy, S. (2010). Conservation and conventional tillage methods on selected soil physical properties and corn (*Zea mays* L.) yield and quality under cropping system in Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(5):597-608.
- Sessiz, A., (2010). Doğrudan ekim yönteminin ekonomik ve çevresel etkileri ile GAP Bölgesindeki Uygulamaları. 26. *Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi*, Hatay, s: 228-234.
- Smith, J.A. (1986). G86-782 distribution of crop residue a requirement for conservation tillage. Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. 721. 7s. Nebraska-Lincoln.
- Spokas, L., & Steponavicius, D. (2010). Impact of wheat stubble height on combine technological parameters. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(2):464-468.
- Yalçın, H., Çakır, E., Aykas, E., Önal, İ., Gülsoylu, E., Okur, B., Delibacak, S., Ongun, A.R., Nemli, Y., & Türkseven, S. (2008). Reduced tillage and direct seeding applications on second crop maize and sunflower. *Journal of Agricultural Machinery Science*, 4(2):157-164.
- Yavuz, H. (2014). Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim sıklığının karabuğdayda (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.