

Buğday Saman Malçı Uygulama Miktar ve Zamanının, Ekmeklik Buğdayda Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri

Cengiz YÜRÜRDURMAZ^{1a*} Rukiye KARA^{2b} Aydın AKKAYA^{1c}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kahramanmaraş, TÜRKİYE

²Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Kahramanmaraş, TÜRKİYE

^a<https://orcid.org/0000-0002-3407-0184> ^b<https://orcid.org/0000-0003-1493-8473>

^c<https://orcid.org/0000-0001-9560-1922>

*Sorumlu yazar: cengiz.yururdurmaz@gmail.com

ÖZET

Buğday tarımında bitkisel malç uygulaması toprak organik maddesi ve kalitesinin, su kullanım etkinliğinin, verim ve verim unsurlarının artırılması yönünden önemli yararlar sağlamaktadır. İklim ve toprak özellikleri, malç tipi, miktarı, uygulama şekli ve zamanı gibi faktörlere bağlı olarak malçın etkinliği önemli derecede değişebilmektedir. Bu çalışmada malç olarak buğday samanı kullanılmış, 4 farklı miktar (0, 300, 600 ve 900 kg/da) ve 3 farklı zamanda (ekim, sapa kalkma başlangıcı, gebecik dönemi) uygulanmıştır. Deneme, faktöriyel düzenleme yapılarak, tesadüf blokları deneme planına göre, 3 tekerrürlü olarak, 2018-2019 ürün yılında, Kahramanmaraş koşullarında yürütülmüştür. Adana 99 ekmeklik buğday çeşidi kullanılmış ve uygulamaların başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, biyomas, tane verimi ve hasat indeksi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ekim ve sapa kalkma dönemlerindeki malç uygulamaları hasat indeksinde önemli artış sağlamış, malç uygulama zamanının diğer özellikler üzerindeki etkisi önemli olmamıştır. Malç miktarının başaktaki tane sayısı ve ağırlığı üzerindeki etkisi önemsiz, biyomas, tane verimi, hasat indeksi ve 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkileri önemli olmuş, dekara 300 kg malç miktarı daha uygun sonuçlar vermiştir. Bitkisel malç uygulamalarının toprak ve bitki özellikleri üzerindeki etkilerini inceleyen uzun süreli çalışmaların yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 01.02.2021

Kabul: 05.04.2021

Anahtar kelimeler:

Buğday, bitkisel malç, verim, verim unsurları

The Effects of the Application Time and Amount of Wheat Straw Mulching on Yield and Yield Components of Bread Wheat

ABSTRACT

The straw mulching in wheat production is a useful application in terms of improving the soil organic matter and quality, the water use efficiency, yield and yield components. The efficiency of the mulching materials could be significantly changed by the factors such as soil and climate conditions, the type, amount, application method and time of the mulching materials. In this research, the wheat straw as mulch material was used in 4 different rates (0, 3, 6 and 9 t/ha) and at 3 different stages (planting, beginning of stem elongation and booting stage). The research was carried out as factorial arrangement on the randomized complete block design with 3 replications during 2018-2019 crop season in Kahramanmaraş conditions. The cultivar Adana 99 was used and the effects of treatments on grain number and weight per head, 1000-grain weight, biomass, grain yield and harvest index were investigated. The mulch application at planting and stem elongation significantly increased harvest index, but the effects of application time on other traits were not significant. The effects of mulch amount on grain number and weight per head were not significant, while the effects on biomass, grain yield, harvest index and 1000-grain weight were significant and 3000 kg/ha mulch amount provided better results. It was concluded that long term experiments investigating the effects of straw mulch applications on soil and plant traits will be useful.

ARTICLE INFO

Research article

Received: 01.02.2021

Accepted: 05.04.2021

Keywords:

Wheat, straw mulching, yield, yield components

To Cite: Yürürdurmaz C, Kara R, Akkaya A 2021. Buğday Saman Malçı Uygulama Miktar ve Zamanının, Ekmeklik Buğdayda Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri, MJAVL Sciences. 11 (1) 1-9

GİRİŞ

Toprak organik maddesi, toprak kalitesi üzerinde doğrudan ve dolaylı birçok etkiye sahiptir. Fakir topraklarda organik maddenin artırılması yüzey akışı azaltmakta infiltrasyonu teşvik etmekte, toprağın su ve hava tutma yeteneğini iyileştirmekte, bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmaktadır (Cooperband 2002; Lal 2007). Toprakta suyun penetrasyon süresi, 0-5 cm toprak derinliğindeki organik karbonun bir fonksiyonu olup (Blanco-Canqui and Lal 2007), organik maddenin stabil fraksiyonları kendi ağırlığının 6 katı kadar su tutabilmektedir (Lickacz and Penny 2001). Toprağın organik karbon içeriğiyle makro agregatların su stabilitesi arasında önemli ilişki bulunmaktadır (Zhang ve ark. 2008).

Bitkisel malç toprak muhafaza, toprak ekolojisi ve bitki verimi üzerinde önemli etkilere sahiptir (Erenstein 2002). Toprak ıslahı ve nem etkinliği yönünden bitki artıklarının toprağa geri kazandırılması büyük önem taşımakta olup, bu yöndeki uygulamalar giderek yaygınlaşmaktadır (Anderson 2005). Bitki artıklarının yakılması yerine toprağa verilmesi, toprağın organik madde miktarını artırmış ve agregat yapısını iyileştirmiş (Malhi and Kutcher 2007), çevre koruma ve sürdürülebilir verim açısından yararlı olmuştur (Malhi and Lemke 2007). Bitkisel malç uygulanan ve işlenmeyen topraklarda, ilk 10 cm derinlikteki makro agregatlar (>250 milimikron) fazla su tutmuş ve yüksek hidrolik iletkenliğe sahip olmuştur (Zhang et al. 2008). Buğday saplarının toprağa geri verilmesiyle özellikle ilk 5 cm derinlikte toprak özellikleri değişmiş, balk yoğunluğu % 40–50, agregat yoğunluğu % 30–40, partikül yoğunluğu % 10–15, tutulan su miktarı % 30, agregat direnci 14 kat artmıştır (Blanco-Canqui and Lal 2007). Toprağa 0, 800 ve 1600 kg/da bitkisel malç uygulamalarını içeren 22 yıllık bir araştırma sonucuna göre, toprak kalitesinin arttığı, toprağın fiziksel ve hidrolik özelliklerinin iyileştiği belirlenmiştir (Kahlon et al. 2013).

Anızın korunması toprak kalitesi, toprak organik maddesi ve nem tutulmasını artırmış, besin döngüsünü iyileştirmiş, toprak kaybını önleyerek çevre ve toprak sağlığı yönünden yararlı olmuştur (Turmel et al. 2015). Samanın malç uygulamasının buğdayda verimi artırdığı (Huang et al. 2005), dekara 150-500 kg malç uygulanması halinde verim, fizyolojik özellikler ve toprak özelliklerinde önemli düzeyde iyileşmeler olmuştur (Stagnari et al. 2014). Yağış ve kuraklığın yıllara göre değişen etkilerine bağlı olarak, buğdayın su kullanım etkinliği ve tane verimi de önemli oranda değişmektedir. Ancak malç uygulamasıyla, verim ve su kullanım etkinliğindeki yıllara bağlı değişkenlik önlenmiş, geleneksel sisteme göre tane verimi % 35, su kullanım etkinliği % 25 artmıştır (Chen et al. 2015).

Bitki artıklarının malç olarak kullanılması evaporasyonu ve yüzey akışı azaltmak, yabancı otları baskı altına almak, toprak organik maddesini ve yapısını iyileştirmek suretiyle topraktan nem kaybını azaltmaktadır (Singh et al. 2005). Serin-yağışlı iklim koşullarına sahip ekolojilerde bitkisel malç uygulamasının buğday üzerindeki etkisinin az olduğunu belirten literatür yanında (Brennan et al. 2014), kurak ve yağışlı koşulların her ikisinde de biyomas, tane verimi ve su kullanım etkinliğini çok önemli düzeyde artırdığı şeklinde sonuçlar rapor edilmiştir (Huang et al. 2005). Çeltik bitki artıklarının malç olarak kullanılması halinde buğday verimi ve toprak nemi artmış (Rahman et al. 2005; Sidhu et al. 2007), buğdayın sulama suyu ihtiyacı 75 mm kadar azalmıştır (Sing et al. 2011). Asya, Güney Amerika ve Afrika'da yapılan araştırmaların çoğunda, anız koruma toprağın çeşitli özelliklerini iyileştirmiş, toprakta tutulan nem miktarını artırmış, farklı çevre ve sosyoekonomik koşullar için araştırmaların yapılması önerilmiştir (Turmel et al. 2015).

Bitkisel malçın olumlu etkileri toprak işleme, iklim ve toprak özellikleri yanında, malç miktarı ve kalitesi tarafından da etkilenmektedir (Blanco-Canqui and Lal, 2007). Örneğin, bir araştırma sonucuna göre 700 kg/da'lık malç önerilirken (Baumhardt and Lascano, 1996), başka bir araştırmada su infiltrasyonunu artırmak için 150 kg/da'lık buğday sap malçının gerektiği ifade edilmiştir (Lentz and Bjorneberg, 2003). Dekara 200 ve 400 kg bitkisel malç uygulaması, yüzey akışı sırasıyla % 21 ve 51 oranlarında azaltmış, malç miktarının artırılması toprakta tutulan nem miktarını önemli düzeyde artırmıştır (Montenegro et al. 2013). Buğday bitkisinin azot alım ve kullanım etkinliği, artan buğday anızı miktarına bağlı olarak önemli derecede artmış, % 75 anız artışı bulunması, kontrole göre azot alım etkinliğini % 61 kadar artırmıştır (Ebrahimian et al. 2016). Organik malçın sentetik malçtan daha yararlı olduğu, malçsız sisteme göre organik malçın buğdayda kök ağırlığını % 25, kök uzunluğunu % 40 kadar artırdığı, bu artışların muhtemelen toprakta tutulan nemin artmasından kaynaklandığı, tane veriminin % 13-21, su kullanım etkinliğinin % 25 kadar arttığı belirtilmiştir (Chakraborty et al. 2010).

Eğimli arazilerde malçın fazla etkili olmadığı, düz arazilerde 20-28 mm daha fazla toprak nemi sağladığı (Zhang et al. 2009), yetersiz nem koşullarında, organik malç olarak çeltik kavuzlarının kullanılması halinde biyomas, tane verimi ve su kullanım etkinliğinin arttığı rapor edilmiştir (Chakraborty et al. 2008; Ram et al. 2013). Metrekaredeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve azot kullanım etkinliği, azotun bölünerek uygulanması yanında, sıfır sürüm uygulanarak anızın korunması halinde en yüksek olmuştur (Usman et al. 2014). Toprakta yeterli nem bulunduğu zaman, evaporasyonun yüksek düzeyde olduğu, kuru topraklara kıyasla, yeterli miktarda nem içeren topraklarda bitkisel malçın evaporasyonu azaltmak yönünden daha etkili olduğu, organik ve inorganik nitelikteki diğer malçlara kıyasla buğday saplarının daha yararlı olduğu belirlenmiştir (Zribi et al. 2015).

Her yöreye özgü ekolojik, sosyoekonomik ve tarımsal koşullar altında araştırmaların yapılması ve bitkisel malç uygulama potansiyelinin belirlenmesini önerilmektedir (Erenstein 2002). Konu ülkemizde de oldukça erken dönemde ele alınmış, kıraç koşullarda dekara 1000 kg sap-saman uygulamasının buğdayda % 40 verim artışı sağladığı belirtilmiştir (Gerek 1968). Ancak bu araştırmaya benzer çalışmalar, sonraki yıllarda gerekli düzeyde ele alınmamış, kuru tarımda geleneksel üretim sistemlerine devam edilmiş ve halen devam edilmektedir.

Kahramanmaraş iklim koşullarında, buğdayın geç vejetasyon döneminde etkili olan yüksek sıcaklık ve rüzgâr, evaporasyon için çok uygun koşullar oluşturmakta, özellikle organik madde içeriği düşük topraklarda, çiçeklenme öncesi dönemde kazanılmış toprak neminin kısa sürede kaybolmasına yol açmaktadır. Bu durum, tanede karbonhidrat birikiminin azalmasına, bin tane ağırlığı ve hasat indeksinin düşmesine, dolayısıyla önemli ölçüde tane verimi kaybına yol açmaktadır. Bitkisel malç uygulamasının, Kahramanmaraş iklim koşullarında yararlı olabileceği düşüncesiyle malç uygulama miktar ve zamanının, Adana-99 ekmeçlik buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, Kahramanmaraş koşullarında Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde, 2018-2019 ürün yılında yürütülmüştür. Araştırma yılına ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1’de verilmiştir (Anonim 2020). İlgili çizelgeden görüleceği gibi, uzun yıllara ait yıllık ortalama sıcaklık 12.7 °C iken, deneme yılına ait yıllık ortalama sıcaklık 14.7 °C olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Kahramanmaraş ili 1930-2018(uzun yıllar) ve 2018-2019 dönemi aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış ve aylık ortalama nispi nem değerleri.

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2018-2019	Uzun yıllar	2018-2019	Uzun yıllar	2018-2019	Uzun yıllar
Kasım	12.06	11.7	49.2	81.7	78.07	63.4
Aralık	8.05	6.7	226.4	127.0	91.14	70.8
Ocak	5.44	4.9	265.8	130.0	84.49	70.3
Şubat	7.39	6.5	111.6	109.9	83.02	66.7
Mart	10.84	10.7	143.4	96.3	69.41	60.6
Nisan	14.16	15.5	32.2	72.8	72.16	58.0
Mayıs	23.01	20.3	3.6	41.9	47.49	54.7
Haziran	27.15	25.2	5.2	7.40	50.07	49.2
Top./Ort.	14.7	12.7	837.4	667.0	71.98	61.71

Uzun döneme ait yıllık yağış miktarı 667.0 mm, ürün yılına ait yıllık yağış miktarı 837.4 mm olmuş, ürün yılında 170.4 mm daha fazla yağış alınmıştır. Araştırma yılında özellikle Mart ayına ait yağış miktarının yüksekliği dikkat çekmektedir. Araştırma dönemine ait nispi uzun yıllar ortalamasına ait rakamdan yaklaşık % 10 kadar daha yüksek olmuştur. Deneme yeri topraklarının 0-30 cm derinliğine ait toprak örneklerinde pH 7.67-7.68, kireç oranı % 23.0-24.0, elverişli fosfor miktarı 4.85-6.08 kg/da, elverişli potasyum miktarı 93.75-107.64 kg/da, organik madde içeriği % 1.06-1.44 arasında değişmekte olup, tekstür tınlı bir yapıya sahiptir (Kara ve Akkaya 2020).

Araştırmada, yörede en fazla ekimi yapılmış yapılan çeşitlerden biri olan Adana-99 ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Bitkisel malç olarak buğday samanı kullanılmış, 4 farklı miktar (0, 300, 600 ve 900 kg/da) ve 3 farklı zamanda (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında, gebecik döneminde) parsellere homojen bir şekilde elle dağıtılmıştır. Deneme, faktöriyel düzenleme yapılarak tesadüf blokları deneme planına göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ekim, 500 tane/m² oranında olmak üzere parsel ekim makinesiyle yapılmış, parsel uzunluğu 8.3 m, parsel genişliği 1.2 m olarak düzenlenmiştir (Kaplan et al. 2015). Ekimle birlikte 6 kg/da N ve P, sapa kalkma başlangıcında 8 kg/da N uygulanmıştır (Akkaya 1994). Bitkiler tam olgunluk dönemine geldiklerinde parsel başlarından 50 cm, parsel kenarlarından 1 sıra kenar tesiri olarak atılmış, kalan kısım toprak seviyesinden orakla hasat edilmiştir. Bitkiler birkaç gün süreyle kurutulduktan sonra tartılmış ve parsel hasat makinesiyle harman yapılmıştır. Araştırmada başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, biyomas, tane verimi ve hasat indeksi belirlenmiştir (Kara ve ark. 2005; Evlice ve ark. 2008; Kara 2009). Verilerin analizinde SAS paket programı kullanılmış, ortalamalar LSD testine göre karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Başaktaki Tane Sayısı

Varyans analiz sonuçlarına ait kareler ortalamalarının verildiği Çizelge 2’den görüleceği gibi malç miktarı, malç uygulama zamanı ve malç miktarı*malç uygulama zamanı interaksyonunun başaktaki tane sayısı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur. Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında başaktaki tane sayıları sırasıyla 49, 49, 50 ve 48 adet olarak birbirine oldukça yakın şekilde gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Malç uygulama zamanlarının başaktaki tane

sayısı üzerindeki etkisi, varyans analiz sonuçlarına göre önemsiz çıkmış olmakla beraber (F hesap değeri, F cetvel değerine yakın bir bölgede önemsiz çıkmıştır), LSD testinde ortalamalar farklı gruplanmıştır. Gebecik dönemindeki malç uygulamasında başaktaki tane sayısı en yüksek (53 adet) olmuş, sapa kalkma dönemindeki uygulamayla arasındaki fark önemsiz olurken, ekim dönemindeki uygulamayla arasındaki fark önemli çıkmıştır. Jabran and Aulakh (2015), Pakistan’da yaptıkları araştırmada, en yüksek başaktaki tane sayısını azaltılmış toprak işleme ve anıza ekim uygulamalarında, en düşük başaktaki tane sayısını geleneksel toprak işleme elde etmiştir. Akter et al. (2018), başaktaki tane sayısı yönünden çeşit, malç ve çeşit*malç interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmiştir. Farooq ve ark. (2018), başaktaki tane sayısı yönünden malç boyu ve azot seviyesi etkisinin istatistiksel olarak önemli, malç tipi etkisinin önemsiz düzeyde olduğu ve başaktaki tane sayısının 52.75-60.40 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kahramanmaraş koşullarında 2017-2018 ürün yılında yürütülen araştırma sonuçları, bu araştırma sonucuna benzer şekilde, başaktaki tane sayısı yönünden gebecik dönemindeki malç uygulamasının en iyi sonucu verdiğini ortaya koymuştur (Yılmaz 2019).

Çizelge 2. Başaktaki tane sayısı (BTS), başaktaki tane ağırlığı (BTA), bin tane ağırlığı (BiTA), biyomas (B), tane verimi (TV) ve hasat indeksine (HI) ait serbestlik dereceleri (SD) ve kareler ortalamaları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalamaları					
		BTS	BTA	BiTA	B	TV	HI
Blok	2	3.8	0.1	20.8	14864	26	1.78
Malç miktarı	3	6.8	0.8	27.2*	67529*	32213**	40.45**
Uygulama zamanı	2	149.1	18.1	2.8	7332	3798	7.34*
Malç x zaman int.	6	24.3	7.5	17.7	14165	400	1.99
Hata	22	57.2	10.0	8.4	20447	1959	1.87
Genel	35						

*İşaretili değerler % 5, ** işaretili değerler % 1 düzeyinde önemlidir.

Başaktaki tane ağırlığı

Başaktaki tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de, malç uygulama miktar ve zamanlarına ait başaktaki tane ağırlıkları Çizelge 3’te verilmiştir. Çizelge 2’den görüleceği gibi, başaktaki tane ağırlığı yönünden malç miktarı, uygulama zamanı ve malç miktarı*malç uygulama zamanı interaksiyonu önemsiz olmuştur. Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında başaktaki tane ağırlıkları sırasıyla 18.52, 18.30, 18.16 ve 18.84 g olarak gerçekleşmiş ve aralarındaki farklar önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde ekim, sapa kalkma ve gebecik dönemlerindeki malç uygulamalarından elde edilen başaktaki tane sayıları arasındaki farklar önemli olmamış ve sırasıyla 17.63, 17.87 ve 19.87 g olarak gerçekleşmiştir. Kahramanmaraş koşullarında 2017-2018 ürün yılında yapılan çalışmada malç miktar ve uygulama zamanının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş olup (Yılmaz, 2019), araştırma sonuçları arasındaki bu fark, yıllar arasındaki iklim farklarına bağlanabilir.

Bin tane ağırlığı

Çizelge 2’de verilmiş olan varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden görüleceği gibi, bin tane ağırlığı yönünden malç miktarı önemli ($P<0.05$), malç uygulama zamanı ve malç miktarı*malç uygulama zamanı interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı 34.7 g ile 900 kg/da malç uygulamasından elde edilmiş, ancak 300 ve 600 kg/da malç uygulamalarında elde edilen bin tane ağırlıklarıyla aralarındaki fark önemli olmamış, her üç uygulamaya ait ortalama değerler aynı grupta yer almıştır. En düşük bin tane ağırlığı 31.2 g ile kontrol uygulamasından elde edilmiş, 300 ve 900 kg/da’lık uygulamayla aralarındaki fark önemli olurken, 600 kg/da’lık uygulamayla arasındaki fark önemsiz olmuştur. Bin tane ağırlığı 300 kg/da malç uygulamasında artan, 600 kg/da malç miktarında azalan, 900 kg/da malç miktarında tekrar artış gösteren kararsız bir eğilim izlemiştir (Çizelge 3). Malç uygulama zamanlarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemsiz olmuş, ekim, sapa kalkma ve gebecik dönemlerinde yapılan uygulamalarda bin tane ağırlığı sırasıyla 33.1, 32.8 ve 33.7 g olarak gerçekleşmiştir. Shah et al. (2013), malç uygulamasının bin tane ağırlığını önemli derecede artırdığını ve bin tane ağırlığının 39.2-50.5 g arasında değiştiğini, Usman et al. (2014), bin tane ağırlığının sıfır sürüm uygulanarak anızın korunması halinde en yüksek olduğunu, Akter et al. (2018), bin tane ağırlığı yönünden malç uygulamasının önemli etki yaptığını tespit etmişlerdir. Farooq et al. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malçı), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) etkilerini incelemişler, malç boyu arttıkça bin tane ağırlığında düşüş görüldüğü, malç boyunun etkisinin önemli, malç tipi etkisinin önemsiz olduğu sonucuna varmışlardır. Kahramanmaraş koşullarında 2017-2018 ürün yılındaki araştırma sonuçlarına göre malç miktarının etkisi önemsiz olurken, uygulama zamanının etkisi önemli bulunmuştur (Yılmaz 2019).

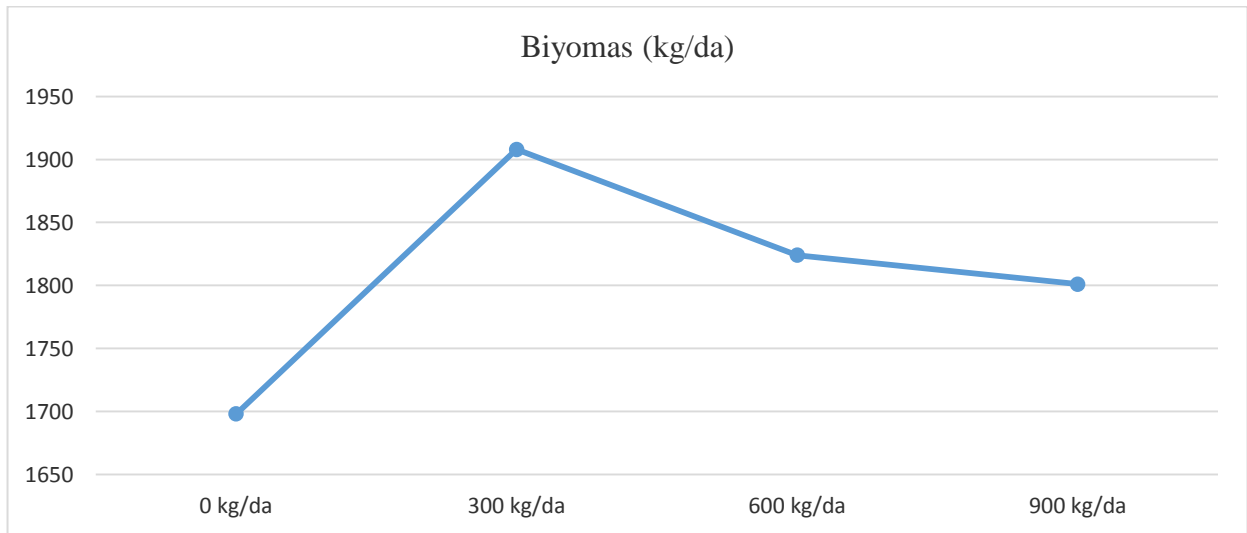
Çizelge 3. Malç miktar ve uygulama zamanlarına göre başaktaki tane sayısı (BTS), başaktaki tane ağırlığı (BTA), bin tane ağırlığı (BiTA), biyomas (B), tane verimi (TV) ve hasat indeksi (HI)*

Uygulama zamanı	BTS (adet)	BTA (g)	BiTA (g)	B (kg/da)	TV (kg/da)	HI (%)
Ekim	46 b	17.63	33.1	1794	599	33.4 a
Sapa kalkma	49 ab	17.87	32.8	1836	616	33.3 a
Gebecik	53 a	19.87	33.7	1793	580	32.0 b
Malç miktarı (kg/da)						
0	49	18,52	31.2 b	1698 b	509 b	29.8 b
300	49	18,30	34.6 a	1908 a	636 a	33.5 a
600	50	18.16	32.4 ab	1824 ab	621 a	34.1 a
900	48	18.84	34.7 a	1801 ab	628 a	34.4 a

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Biyomas

Çizelge 2’de verilmiş olan sonuçların incelenmesinden görüleceği gibi, biyomas yönünden malç uygulama miktarı önemli olurken ($P<0.05$), uygulama zamanı ve interaksiyon önemsiz bulunmuştur. Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg/da malç uygulamalarında elde edilen biyomas verimleri sırasıyla 1698, 1908, 1824 ve 1801 kg/da olmuştur. En yüksek sonuç 300 kg/da malç uygulamasından alınmış, 600 ve 900 kg/da’lık malç uygulamalarıyla arasındaki fark önemsiz, kontrol ile arasındaki fark ise önemli olmuştur. Dekara 300 kg malç uygulaması biyomas veriminde kontrole göre önemli bir artış sağlamış, malç miktarının daha fazla artması biyomas veriminde azalmaya yol açmıştır (Çizelge 3 ve Şekil 1). Ekim, sapa kalkma ve gebecik dönemlerinde yapılan malç uygulamalarından sırasıyla 1794, 1836 ve 1793 kg/da biyomas verimleri alınmış ve sonuçlar birbirine oldukça yakın gerçekleşmiştir.

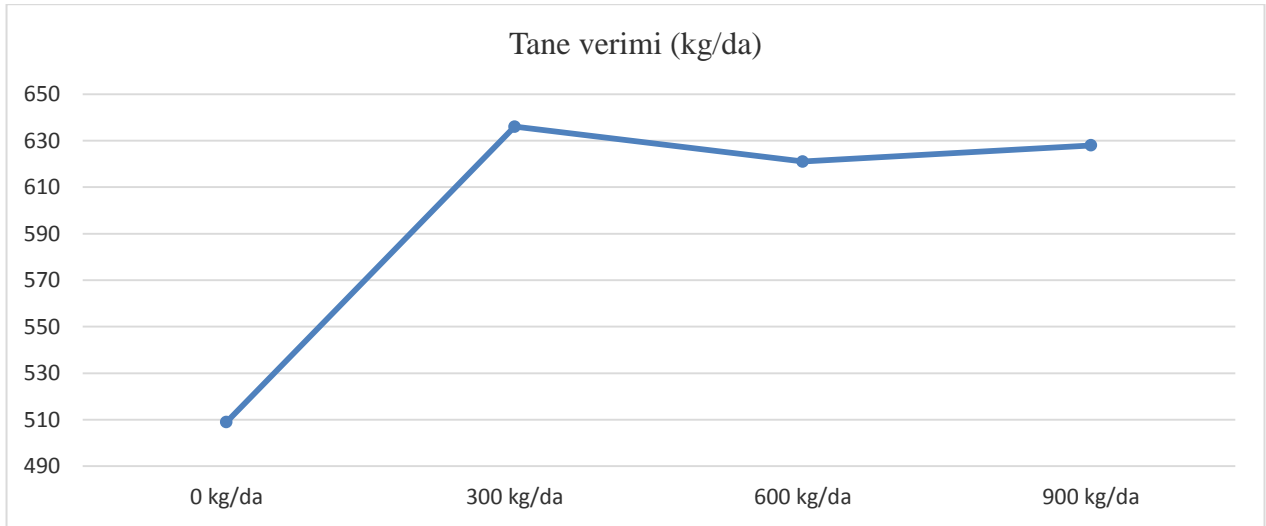


Şekil 1. Malç miktarının biyomas verimi üzerindeki etkisi.

Tolk et al. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, mısır bitkisinde 400 kg/da bitkisel malç uygulanmasının olumlu bir etkisi görülmezken, 670 kg/da malç uygulamasının biyomasta % 19 artış sağladığı tespit edilmiştir. Chakraborty et al. (2008) ve Ram et al. (2013) tarafından yapılan çalışmalarda, yetersiz nem koşullarında, organik malç olarak çeltik kavuzlarının kullanılması halinde biyomasın arttığı sonucuna varılmıştır. Kahramanmaraş koşullarında 2017-2018 ürün yılında yapılan çalışmada, en yüksek biyoması 600 kg/da malç uygulaması sağlamış, ancak 0 kg/da uygulaması ile arasındaki fark önemli olmamış, malç miktarının biyomas üzerindeki etkisi kararsız bir durum göstermiştir (Yılmaz 2019).

Tane verimi

Varyans analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 2’nin incelenmesinden görüleceği gibi, tane verimi yönünden malç miktarının etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$). Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında sırasıyla 509, 636, 621 ve 628 kg/da tane verimi elde edilmiştir (Çizelge 3). Biyomasda olduğu gibi, tane veriminde de en yüksek sonuç 300 kg/da malç uygulamasından alınmış, ancak 600 ve 900 kg/da malç uygulamalarıyla aralarındaki farklar önemli olmamıştır. Kontrol uygulamasından elde edilen tane verimi önemli derecede düşük olurken, 300 kg/da’dan daha fazla miktarda malç uygulamaları tane veriminde ilave artış sağlamamıştır (Şekil 2). Uygulama zamanı ve interaksiyonun etkisi önemsiz olmuş (Çizelge 2), ekim, sapa kalkma ve gebecik dönemlerindeki malç uygulamalarından sırasıyla 599, 616 ve 580 kg/da tane verimi elde edilmiştir (Çizelge 3).

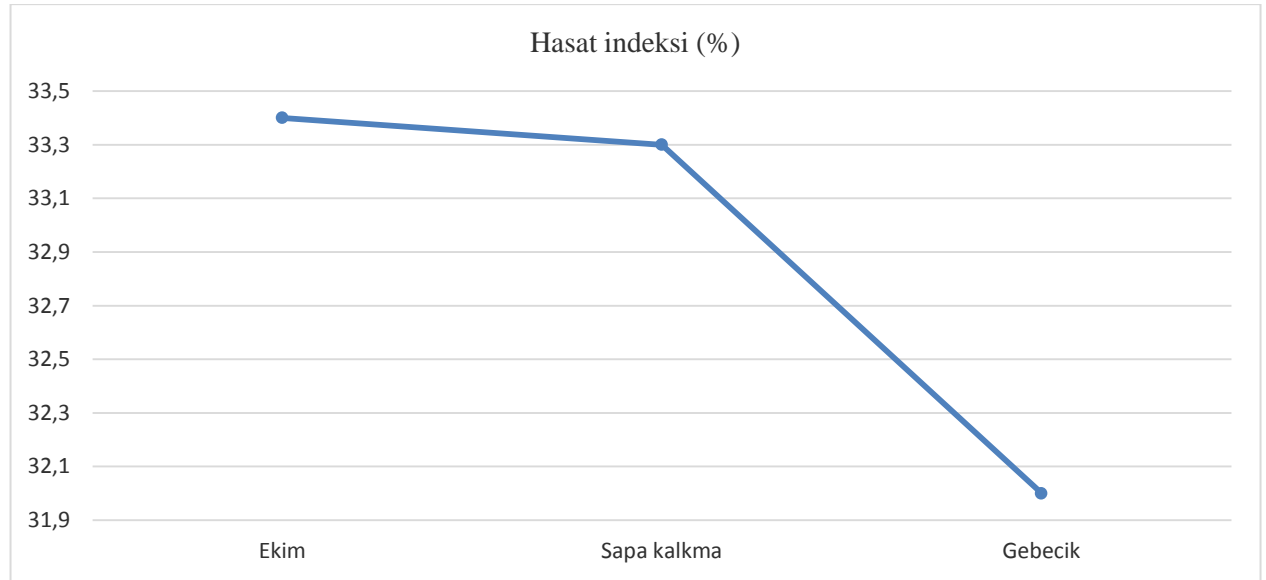


Şekil 2. Malç miktarının tane verimine etkisi.

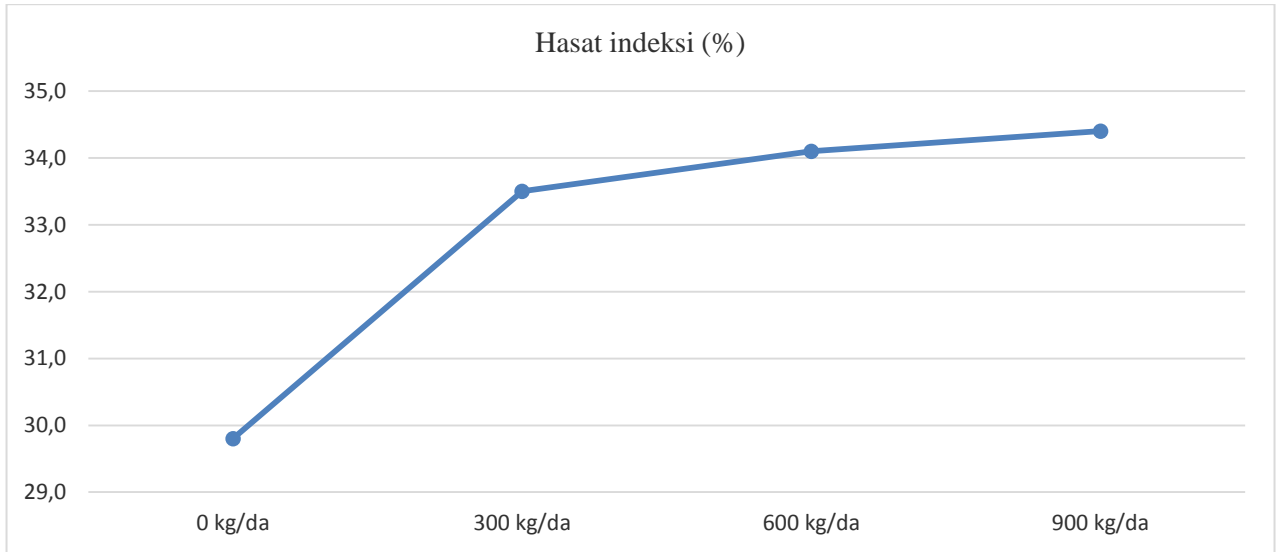
Malç uygulama konusu ülkemizde oldukça erken dönemde ele alınmış, kıraç koşullarda dekara 1000 kg sap-saman uygulamasının buğdayda % 40 verim artışı sağladığı belirtilmiştir (Gerek 1968). Yapılan diğer çalışmalarda, malç uygulamasının, bu çalışmanın sonucuna benzer şekilde, tane verimini arttırdığı bildirilmiştir (Huang et al. 2005; Chakraborty et al. 2008; Ram et al. 2013; Shah et al. 2013; Chen et al. 2019). Son yapılan çalışmalardan birinde, en uygun sonuçların 300-600 kg/da miktarında ve saman halinde yapılan malç uygulamalarından elde edildiği, malçın toprağa karıştırılması durumunda verim artışı % 4.5 kadarken, toprak yüzeyine uygulanması durumunda % 12.6 kadar olduğu bildirilmiştir (Qi et al. 2019).

Hasat indeksi

Malç miktar ve uygulama zamanının hasat indeksi üzerindeki etkisi önemli, interaksiyonun etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 2). Ekim, sapa kalkma ve gebecik dönemlerindeki uygulamalarda hasat indeksi sırasıyla % 33.4, 33.3 ve 32.0 olarak gerçekleşmiştir. Ekim ve sapa kalkma dönemlerindeki malç uygulaması, gebecik dönemindeki uygulamadan önemli derecede yüksek hasat indeksi sağlamıştır (Çizelge 3 ve Şekil 3). Kahramanmaraş koşullarında yapılan bir çalışmada, en yüksek hasat indeksi sapa kalkma döneminde 300 kg/da malç uygulaması ile elde edilmiştir (Yılmaz 2019).



Şekil 3. Malç uygulama zamanlarının hasat indeksi üzerindeki etkisi.



Şekil 4. Malç uygulama miktarlarının hasat indeksi üzerindeki etkisi.

Debara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında sırasıyla % 29.8, %33.5, %34.1 ve %34.4 oranında hasat indeksleri elde edilmiştir. Malç uygulaması kontrole göre hasat indeksini önemli derecede artırmış, ancak 300 kg/da'dan daha fazla malç uygulamalarında hasat indeksi artışı az olmuş ve 300, 600 ve 900 kg/da malç uygulamaları arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 3 ve Şekil 4). Bu araştırma sonucunu destekler şekilde, Jabran and Aulakh (2015), hasat indeksinin geleneksel toprak işlemede % 46.2 iken, anıza ekimde % 49.8'e yükseldiğini, Akter et al. (2018), hasat indeksi yönünden malç uygulamalarının önemli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş koşullarında yürütülen bu çalışmada ekim, sapa kalkma ve gebecik dönemlerinde yapılan malç uygulamaları içerisinde en uygun sonuçlar ekim ve sapa kalkma dönemlerinde yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. Erken dönemde yapılan uygulamalar yararlı olurken, geç dönemde yapılan malç uygulaması yararlı olmamıştır. Malç miktarı yönünden dekara 0, 300, 600 ve 900 kg/da malç uygulamaları arasında en iyi sonuç 300 kg/da malç uygulamasından elde edilmiş, malç miktarının daha fazla artması olumlu yarar sağlamamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

YAZAR KATKISI

Tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, KSÜ Araştırma Projeleri Yönetim Birimince 2018/3-50A nolu proje olarak desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akkaya A 1994. Buğday Yetiştiriciliği. KSÜ Yayınları 1, Ziraat Fakültesi Yayınları 1, Kahramanmaraş.
- Akter S, Sarker UK, Hasan AK, Uddin MR, Hoque MMI, Mahapatra CK 2018. Effects of mulching on growth and yield components of selected varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) under field condition. Archives of Agriculture and Environmental Science 3 (1): 25-35.
- Anderson RL 2005. Are some crops synergistic to following crop. Agron. J., 97(1): 7-10.
- Anonim 2020. İklim raporları. Kahramanmaraş Meteoroloji Müdürlüğü.
- Baumhardt RL, Lascano RJ 1996. Rain infiltration as affected by wheat residue amount and distribution in ridged tillage. Soil Sci. Soc. Am. J. 60: 1908-1913.
- Blanco-Canqui H, Lal R 2007. Impacts of long-term wheat straw management on soil hydraulic properties under no-tillage. Soil Sci. Soc. Am. J. 71: 1166-1173.
- Brennan J, Hackett R, McCabe T, Grant J, Fortune RA, Forristal PD 2014. The effect of tillage system and residue management on grain yield and nitrogen use efficiency in winter wheat in a cool Atlantic climate. Eur J Agron., 54: 61-69.
- Chakraborty D, Nagarajan S, Aggarwal P, Gupta VK, Tomar R, Garg RN, Sahoo RN, Sarkar A, Çopra UK, Sarma KS, Kalra N 2008. Effect of mulching on soil and plant water status, and the growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) in a semi-arid environment. Agric. Water Manag., 95(12): 1323-1334.

- Chakraborty D, Garg R, Toma, RK, Singh R, Sharma SK, Singh RK, Trivedi SM, Mittal RB, Sharma PK, Kamble KH 2010. Synthetic and organic mulching and nitrogen effect on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in a semi-arid environment. *Agric. Water Manag.*, 97: 738–748.
- Chen Y, Liu T, Tian X, Wang X, Li M, Wang S, Wang Z 2015. Effects of plastic film combined with straw mulch on grain yield and water use efficiency of winter wheat in Loess Plateau. *Field Crops Res.*, 172: 53–58.
- Chen W, Zhangc J, Dengb X 2019. The spike weight contribution of the photosynthetic area above the upper internode in a winter wheat under different nitrogen and mulching regimes. *The Crop Journal*, 7 (1): 89-100.
- Cooperband L 2002. Building soil organic matter with organic amendments. A resource for urban and rural gardeners, small farmers, turfgrass managers and large-scale producers. University of Wisconsin-Madison, Center for Integrated Agricultural Systems.
- Ebrahimian E, Koocheki A, Mahallati MN, Khorramdel S, Beheshti A 2016. The effect of tillage and wheat residue management on nitrogen uptake efficiency and nitrogen harvest index in wheat. *Türk J. Field Crops*, 21(2): 233-239.
- Erenstein O 2002. Crop residue mulching in tropical and semi-tropical countries: An evaluation of residue availability and other technological implications. *Soil Till Res.*, 67: 115–133.
- Evlice AK, Kara R, Sezal M, Dokuyucu T, Akkaya A 2008. Kahramanmaraş koşullarında azot uygulama zamanlarının ekmeçlik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) fenolojik dönemler, verim ve verim unsurlarına etkisi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17(1-2): 1-11.
- Farooq M, Bakhtiar M, Tchabo W, Meng W, Ullah A, Saboor A, Ilyas N, Fatima N, Ma S 2018. Effect of mulch type, mulch size and nitrogen levels on wheat production. *Afr J Food Integ Agr*, 2: 15-22.
- Gerek R 1968. Dryfarming İstasyonu tarafından yapılmış olan nadas hazırlığı ve toprak verimliliği denemeleri. *Eskişehir Tohum İslah ve Deneme İst.6*, Eskişehir.
- Huang Y, Chen L, Fu B, Huang Z, Gong J 2005. The wheat yields and water-use efficiency in the Loess Plateau: straw mulch and irrigation effects. *Agric. Water Manag.*, 72: 209–222.
- Jabran K, Aulakh A 2015. Higher yield and economic benefits for wheat planted in conservation till systems. *YYU J Agr. Sci.*, 25 (1): 78-83.
- Kahlon MS, Lal R, Ann-Varughese M 2013. Twenty two years of tillage and mulching impacts on soil physical characteristics and carbon sequestration in Central Ohio. *Soil Till Res.*, 26: 151-158.
- Kaplan M, Yılmaz MF, Kara R 2015. Variation in hay yield and quality of new triticale lines. *J.Agr. Sci.* 21: 50-60.
- Kara R 2009. Kahramanmaraş yöresine ait yerel ekmeçlik buğday genotiplerinin verim ve fizyolojik özellikler yönünden incelenmesi. *KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kahramanmaraş.*
- Kara R, Kaplan A, Dumlupınar Z, Polat H, Dokuyucu T, Akkaya A 2005. Bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) genotiplerinin kahramanmaraş koşullarındaki verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül, II, 1167-1172.
- Kara R, Akkaya A 2020. Kahramanmaraş yöresine ait yerel ekmeçlik buğday genotiplerinin verim ve fizyolojik özellikler yönünden incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 7(4): 1186–1204.
- Lal R 2007. Farming Carbon. *Soil Till Res.*, 96, 1–5.
- Lentz RD, Bjorneberg DL 2003. Polyacrylamide and straw residue effects on irrigation furrow erosion and infiltration. *J. Soil Water Conserv.* 58: 312–319.
- Lickacz J, Penny D 2001. Soil organic matter. Alberta agriculture and rural development, [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex890](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex890), (23.07.2015).
- Malhi SS, Kutcher HR 2007. Small grains stubble burning and tillage effects on soil organic C and N, and aggregation in northeastern Saskatchewan. *Soil Till Res.*, 94: 353–361.
- Malhi SS, Lemke R 2007. Tillage, crop residue and N fertilizer effects on crop yield, nutrient uptake, soil quality and nitrous oxide gas emissions in a second 4-yr rotation cycle. *Soil Till Res.*, 96: 269–283.
- Montenegro AAA, Abrantes JRCB, de Lima JLMP, Singh VP, Santos TEM 2013. Impact of mulching on soil and water dynamics under intermittent simulated rainfall. *CATENA*, 109: 139-149.
- Qi G, Kang Y, Yin M, Ma Y, Bai Y, Wang J 2019. Yield responses of wheat to crop residue returning in china: a meta-analysis. *Crop Sci.*, 59:2185-2200.
- Rahman MA, Chikushi J, Safizzaman M, Lauren JG 2005. Rice straw mulching and nitrogen response of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crops Res.*, 91: 71–81.
- Ram H, Dadhwal V, Vashist KK, Kau H 2013. Grain yield and water use efficiency of wheat (*Triticum aestivum* L.) in relation to irrigation levels and rice straw mulching in North West India. *Agric. Water Manag.*, 128: 92–101.
- Shah SSH, Ul-Hassan A, Ghafoor A, Bakhsh A 2013. Soil physical characteristics and yield of wheat and maize as affected by mulching materials and sowing methods. *Soil Environ.* 32 (1): 14-21.
- Sidhu HS, Singh M, Humphreys E, Singh B, Dhillon SS, Blackwell J, Bector V, Malkeet S, Sarbjeet S 2007. The Happy Seeder enables direct drilling of wheat into rice stubble. *Aust. J. Exp. Agric.* 47: 844–854.
- Singh B, Humphreys E, Eberbach PL, Katupitiya A, Singh Y, Kukal SS 2011. Growth, yield and water productivity of zero till wheat as affected by rice straw mulch and irrigation schedule. *Field Crops Res.*, 121: 209–225.

- Singh Y, Singh B, Timsina J 2005. Crop residue management for nutrient cycling and improving soil productivity in rice-based cropping systems in the tropics. *Adv. Agron.* 85: 269–407.
- Stagnari F, Galieni A, Specca S, Cafiero G, Pisante M 2014. Effects of straw mulch on growth and yield of durum wheat during transition to Conservation Agriculture in Mediterranean environment. *Field Crops Res.*, 167: 51–63.
- Tolk JA, Howell TA, Evett SR 1999. Effect of mulch, irrigation, and soil type on water use and yield of maize. *Soil Till Res.*, 50(2): 137-147.
- Turmel MS, Speratti A, Baudron F, Verhulst N, Govaerts B 2015. Crop Residue Management And Soil Health: A Systems Analysis. *Agricultural Systems*, 134: 6–16.
- Usman K, Khan EA, Yazdan F, Khan N, Rashid A, Din SU 2014. Short response of spring wheat to tillage, residue management and split nitrogen application in a rice-wheat system. *Journal of Integrative Agriculture*, 13(12): 2625-2633.
- Yılmaz A 2019. Kahramanmaraş koşullarında bitkisel malç uygulama miktar ve zamanının ekmeçlik buğdayda verim, verim unsurları ve fotosentez özelliklerine etkileri. KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Zhang GS, Chan KY, Li GD, Huang GB 2008. Effect of straw and plastic film management under contrasting tillage practices on the physical properties of an erodible loess soil. *Soil Till Res.*, 98: 113–119.
- Zhang S, Lövdahl L, Grip H, Tong Y, Yang X, Wang Q 2009. Effects of mulching and catch cropping on soil temperature, soil moisture and wheat yield on the Loess Plateau of China. *Soil Till Res.*, 102: 78–86.
- Zribi W, Aragués R, Medina E, Faci JM 2015. Efficiency of inorganic and organic mulching materials for soil evaporation control. *Soil Till Res.*, 148: 40-45.