



T.C.  
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİTKİSEL MALÇ VE AZOT MİKTARLARININ  
EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM VE VERİM  
UNSURLARINA ETKİLERİ**

**DUYGU KAZANCI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2021**

**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİSEL MALÇ VE AZOT MİKTARLARININ**  
**EKMEKLİK BUĞDAYDA VERİM VE VERİM**  
**UNSURLARINA ETKİLERİ**

**DUYGU KAZANCI**

**Bu tez,**  
**Tarla Bitkileri Anabilim Dalında**  
**YÜKSEK LİSANS**  
**derecesi için hazırlanmıştır.**

**KAHRAMANMARAŞ 2021**

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Duygu KAZANCI



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2019/3-1 YLS

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**BİTKİSEL MALÇ VE AZOT MİKTARLARININ EKMEKLİK BUĞDAYDA  
VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİLERİ  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Duygu KAZANCI**

**ÖZET**

Buğday tarımı yapılan topraklar organik madde yönünden fakir olup, toprak organik maddesini artırıcı agronomik uygulamalara ihtiyaç vardır. Organik maddenin artırılması ve toprak özelliklerinin iyileştirilmesi, toprakta tutulan nem miktarının artırılması ve kuraklığın etkisinin azaltılması bakımından büyük öneme sahiptir. Diğer yandan buğday tarımında aşırı azot kullanımı, ekonomik ve ekolojik sorunlara yol açmaktadır. Bu çalışmada, azot ve bitkisel malç miktarlarının ekmeçlik buğdayın verim ve verim unsurları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Buğday samanı, bitkisel malç olarak kullanılmış ve ekimden hemen sonra dekara 0, 300, 600 ve 900 kg miktarlarında uygulanmıştır. Azot 0, 6, 12 ve 18 kg/da miktarlarında, yarısı ekimle birlikte, yarısı sapa kalkma başlangıcında uygulanmıştır. Araştırma, faktöriyel düzenleme yapılarak, tesadüf blokları deneme planına göre, 4 tekerrürlü olarak, 1 yıl süreyle yürütülmüştür. Yörede yaygın bir şekilde üretimi yapılan Ceyhan-99 ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmış, uygulamaların sap uzunluğu, başak uzunluğu, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı, biyomas, tane verimi, hasat indeksi, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sap uzunluğu, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi yönünden azotun etkisi, başak uzunluğu yönünden malçın etkisi, başaktaki tane sayısı yönünden malç, azot ve interaksiyonun etkisi, biyomas, tane verimi ve hektolitre ağırlığı yönünden malç ve azotun etkisi önemli olmuştur. Kararlı etkilerin görüldüğü özelliklerde en iyi sonuçlar genel olarak, 12 kg/da azot ve 300 kg/da malç uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak, araştırmada elde edilen bulgular tek yıllık verilere dayalı olup, daha kararlı sonuçlara ulaşmak ve güvenilir önerilerde bulunmak için benzer nitelikte çalışmaların devam ettirilmesi yerinde olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** buğday, bitkisel malç, azot, verim, verim unsurları

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 07/2021

Danışman: Prof. Dr. Aydın AKKAYA

Sayfa sayısı: 61

# THE EFFECTS OF THE AMOUNTS OF STRAW MULCH AND NITROGEN ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BREAD WHEAT

(M.Sc. THESIS)  
Duygu KAZANCI

## ABSTRACT

The agricultural applications increasing the soil organic matter are required because of low organic matter contents of soils under wheat production. The enhancing of organic matter and improving of soil properties have a great importance in terms of increasing the amount of moisture retained in the soil and decreasing the effects of drought. On the other hand, the overuse of nitrogen in wheat production causes economic and ecological problems. In this research, the effects of rates of nitrogen and straw mulch on yield and yield components of bread wheat have been investigated. The wheat straw as mulch material was used and applied at 0, 3, 6 and 9 t/ha soon after planting. The nitrogen amounts were 0, 60, 120 and 180 kg/ha and applied at planting and beginning of stem elongation at 50% amounts. The research has been carried out as factorial arrangement on the randomized complete block design with 4 replications for 1 year. The bread wheat cultivar Ceyhan-99 commonly produced in the region was used and the effects of treatments on the culm height, spike length, spike number m<sup>-2</sup>, seed weight and number per spike, biomass, grain yield, harvest index, test weight and 1000-grain weight were investigated. The effects of nitrogen on culm height, spike number m<sup>-2</sup>, seed weight per spike, 1000-grain weight and harvest index, the effect of mulch on spike length, the effects of mulch, nitrogen and interaction on seed number per spike, the effects of mulch and nitrogen on biomass, grain yield and test weight were significant. The best results for traits with reliable effects generally obtained from 120 kg/ha nitrogen and 3 t/ha mulch applications. However, the findings obtained in the research are based on one-year data, and it would be appropriate to continue similar studies in order to reach more stable results and make reliable recommendations.

**Keywords:** wheat, straw mulching, nitrogen, yield, yield components

Kahramanmaraş Sütçü İmam University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops, 07/2021

Supervisor: Prof. Dr. Aydın AKKAYA

Page number: 61

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimi ürettiğim 2019/3-1 YLS kodlu Bilimsel Araştırma Projesi'ni finansal olarak destekleyen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü'ne, akademik danışmanım Prof. Dr. Aydın AKKAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımnda verdikleri destekten dolayı Dr.Öğr.Üy. Cengiz YÜRÜRDURMAZ, Doç. Dr. Rukiye KARA ve Muhammed Alim YILMAZ'a teşekkür ederim.

Bu çalışma ile babam Metin KAZANCI, annem Nazmiye KAZANCI eşim Murat Karataş dayım Dr. Abdullah BİLAL ve kardeşlerim Arif KAZANCI, Mete KAZANCI'ya bana verdikleri destekten, gösterdikleri anlayış ve sabırdan dolayı minnettar olduğumu belirtmek isterim.

# İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
TEŞEKKÜR .....	III
İÇİNDEKİLER .....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	IX
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	6
3. MATERYAL VE METOT .....	15
3.1. MATERYAL .....	15
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı .....	15
3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikler .....	15
3.1.3. Deneme Yerinin Bazı Toprak Özellikleri .....	16
3.2. METOT .....	16
3.2.1. Deneme Planı .....	16
3.2.2. Ekim ve Bakım .....	16
3.2.3. Hasat ve Harman .....	17
3.2.4. Araştırmada İncelenen Özellikler .....	17
3.2.4.1. Sap Uzunluğu (cm) .....	17
3.2.4.2. Başak Uzunluğu (cm) .....	17
3.2.4.3. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet/m <sup>2</sup> ) .....	17
3.2.4.4. Başaktaki Tane Ağırlığı (g) .....	17
3.2.4.5. Başaktaki Tane Sayısı (adet) .....	18

3.2.4.6. Biyomas (kg/da) .....	18
3.2.4.7. Tane Verimi (kg/da) .....	18
3.2.4.8. Hasat İndeksi (%) .....	18
3.2.4.9. Hektolitre Ağırlığı (kg) .....	18
3.2.4.10. Bin Tane Ağırlığı (g) .....	18
3.3. Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi .....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Sap Uzunluğu (cm) .....	19
4.2. Başak Uzunluğu (cm) .....	21
4.3. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet/m <sup>2</sup> ).....	23
4.4. Başaktaki Tane Ağırlığı (g) .....	25
4.5. Başaktaki Tane Sayısı (adet).....	28
4.6. Biyomas (kg/da).....	32
4.7. Tane Verimi (kg/da).....	35
4.8. Hasat İndeksi (%).....	39
4.9. Hektolitre Ağırlığı (kg) .....	41
4.10. Bin Tane Ağırlığı (g) .....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	47
KAYNAKLAR.....	50
ÖZGEÇMİŞ.....	61

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 4.1. Azot miktarının sap uzunluğuna etkisi.....	20
Şekil 4.2. Malç miktarının başak uzunluğuna etkisi.....	22
Şekil 4.3. Azot miktarının metrekaresindeki başak sayısına etkisi .....	24
Şekil 4.4. Azot miktarının başaktaki tane ağırlığına etkisi.....	26
Şekil 4.5. Azot*malç interaksiyonun başaktaki tane ağırlığına etkisi.....	27
Şekil 4.6. Malç miktarının başaktaki tane sayısına etkisi.....	29
Şekil 4.7. Azot miktarının başaktaki tane sayısına etkisi .....	29
Şekil 4.8. Azot*malç interaksiyonun başaktaki tane sayısına etkisi .....	30
Şekil 4.8. Azot*malç interaksiyonun başaktaki tane sayısına etkisi .....	30
Şekil 4.9. Malç miktarının biyomas verimine etkisi.....	33
Şekil 4.10. Azot miktarının biyomas verimi üzerindeki etkisi .....	33
Şekil 4.11. Malç miktarının tane verimine etkisi.....	36
Şekil 4.12. Azot miktarının tane verimine etkisi .....	36
Şekil 4.13. Azot miktarının hasat indeksine etkisi .....	40
Şekil 4.14. Malç miktarının hektolitre ağırlığına etkisi.....	42
Şekil 4.15. Azot miktarının hektolitre ağırlığına etkisi.....	43
Şekil 4.16. Azot miktarının bin tane ağırlığına etkisi.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri .....	15
Çizelge 3.2. Deneme yeri topraklarının bazı toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	16
Çizelge 4.1. Azot ve malç miktarlarının sap uzunluğu üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları .....	19
Çizelge 4.2. Azot ve malç miktarlarının sap uzunluğu üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	19
Çizelge 4.3. Azot ve malç miktarlarının başak boyu üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları .....	21
Çizelge 4.4. Azot ve malç miktarlarının başak uzunluğu üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	21
Çizelge 4.5. Azot ve malç miktarlarının metrekaresindeki başak sayısı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.6. Azot ve malç miktarlarının metrekaresindeki başak sayısı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	23
Çizelge 4.7. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.8. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	26
Çizelge 4.9. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.10. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	28
Çizelge 4.11. Azot ve malç miktarlarının biyomas üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları .....	32
Çizelge 4.12. Azot ve malç miktarlarının biyomas üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	32
Çizelge 4.13. Azot ve malç miktarlarının tane verimi üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları .....	35

Çizelge 4.14. Azot ve malç miktarlarının tane verimi üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	35
Çizelge 4.15. Azot ve malç miktarlarının hasat indeksi üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 4.16. Azot ve malç miktarlarının hasat indeksi üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	39
Çizelge 4.17. Azot ve malç miktarlarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.18. Azot ve malç miktarlarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	41
Çizelge 4.19. Azot ve malç miktarlarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.20. Azot ve malç miktarlarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.....	44

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>da</b>	: Dekar
<b>g</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>m</b>	: Metre
<b>g/m<sup>2</sup></b>	: Gram/metrekare
<b>kg/da</b>	: Kilogram/dekar
<b>t/ha</b>	: Ton/hektar
<b>cm<sup>2</sup></b>	: Santimetrekare
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metrekare
<b>°C</b>	: Santigrat Derece
<b>CO<sup>2</sup></b>	: Karbondioksit
<b>N</b>	: Azot
<b>P</b>	: Fosfor
<b>K</b>	: Potasyum
<b>mL</b>	: Mililitre
<b>%</b>	: Yüzde
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>TMO</b>	: Toprak Mahsulleri Ofisi
<b>CIMMYT</b>	: Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi
<b>FAO</b>	: Gıda ve Tarım Örgütü
<b>N<sub>2</sub>O</b>	: Nitröz oksit
<b>mg/kg</b>	: Miligram/kilogram
<b>N/da</b>	: Azot/dekar

## 1. GİRİŞ

Günümüzde doğal dengeyi bozan ve sadece yüksek verimi hedefleyen üretim sistemleri yerine, doğal denge ve toprak koruyucu üretim sistemleri ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu sürdürülebilir üretim sistemleri, küresel iklim değişikliğine bağlı kuraklığın tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alındığında daha da önemli olmaktadır. Kuraklığın etkisini azaltmak ve toprak neminin etkin bir şekilde kullanımını sağlamak için öncelikle toprağın organik madde içeriğinin artırılması gerekmektedir. Anızın ve hasat sonrası bitkisel kalıntıların uygun bir şekilde değerlendirilmesi, toprak organik maddesinin artırılması, sürdürülebilir toprak ve çevre kalitesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

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 ve Lal, 2007), organik maddenin stabil fraksiyonları kendi ağırlığının 6 katı kadar su tutabilmektedir (Lickacz ve Penny, 2001). Toprağın organik karbon içeriğiyle makro agregatların su stabilitesi arasında önemli ilişki bulunmaktadır (Zhang ve ark., 2008). Toprak kalitesi üzerindeki bu olumlu etkilerinden dolayı, toprakların organik madde içeriğini artıran tarımsal uygulamalar, aynı zamanda toprak neminin etkin bir şekilde kullanımını da yardımcı olmaktadır.

Bitkisel malç konusu ise ülkemizde oldukça erken dönemde ele alınmış, kıraç koşullarda dekara 1000 kg sap-saman uygulamasının buğdayda % 40 verim artışı sağladığı belirtilmiştir (Gerek, 1968). Ancak ülkemizde, bu araştırmaya benzer çalışmalar sonraki yıllarda gerekli düzeyde ele alınmamış, kuru tarımda geleneksel üretim sistemlerine devam edilmiş ve halen devam edilmektedir. Buna bağlı olarak buğday tarımı yapılan topraklarımızda organik madde içeriği çok azalmış ve toprak kalitesi bozulmuştur. Bu sürecin devam etmesi topraklarımızda çölleşme riskini giderek artırmaktadır.

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 artırmakta ve agregat yapısını iyileştirmekte (Malhi ve Kutcher, 2007), çevre koruma ve sürdürülebilir verim açısından yararlı görülmektedir (Malhi ve Lemke, 2007).

Serin-yağışlı iklim koşullarına sahip ekolojilerde bitkisel malç uygulamasının buğday üzerindeki etkisinin az olduğu şeklinde bir araştırma sonucu söz konusu olmakla beraber (Brennan ve ark., 2014), kurak ve yağışlı yılların her ikisinde de biyomas, tane verimi ve su kullanım etkinliğinin malç uygulamasıyla çok önemli düzeyde arttığı rapor edilmiştir (Huang ve ark., 2005). Çeltik bitkisi artıklarının malç olarak kullanılması halinde buğday verimi ve toprak nemi artmış (Rahman ve ark., 2005; Sidhu ve ark., 2007), buğdayın sulama suyu ihtiyacı 75 mm kadar azalmıştır (Sing ve ark., 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 ve ark., 2015).

Bitkisel malçın olumlu etkileri toprak işleme, iklim ve toprak özellikleri yanında, malç miktarı ve kalitesi tarafından da etkilenebilmektedir (Blanco-Canqui ve Lal, 2007). Örneğin, bir araştırma sonucuna göre 700 kg/da'lık malç önerilirken (Baumhardt ve Lascano, 1996), başka bir araştırmada su infiltrasyonunu artırmak için 150 kg/da'lık buğday sap malçının gerektiği ifade edilmiştir (Lentz ve Bjorneberg, 2003). Mısır bitkisinde 400 kg/da bitkisel malç miktarında olumlu bir etki görülmezken, miktarın 670 kg/da'a çıkarılması halinde tane veriminde %17, biyomasta %19 düzeyinde artış meydana gelmiştir (Tolk ve ark., 1999).

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 ve ark., 2015). Dekara 675 kg samanın malç olarak kışlık buğdaya uygulanması; su kullanım etkinliğini %17, verimi %16 kadar artırmış (Huang ve ark., 2012), dekara 150-500 kg malç uygulanması halinde bile verim, fizyolojik özellikler ve toprak özelliklerinde önemli düzeyde iyileşmeler olmuştur (Stagnari ve ark., 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 ve ark., 2015).

Sıfır sürüm uygulanarak anız korumanın, toprağı alttan işemeye göre daha yararlı olduğu (Baumhardt ve Jones, 2002), eğimli arazilerde malçın fazla etkili olmadığı, düz arazilerde ise 20-28 mm daha fazla toprak nemi sağladığı belirtilmiştir (Zhang ve ark., 2009). Yetersiz nem koşullarında, organik malç olarak çeltik kavuzlarının kullanılması halinde biyomas, tane verimi ve su kullanım etkinliği artmıştır (Chakraborty ve ark., 2008; Ram ve ark., 2013). 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 ve ark., 2013).

Örtü bitkisi yetiştirilerek canlı malç olarak örtü bitkisinin kullanılması, yetersiz nem koşullarında uygun olmamaktadır. Çünkü ışık, su ve besin elementleri yönünden asıl bitkiyle örtü bitkisi arasındaki rekabete bağlı olarak asıl bitkide verim düşebilmektedir (Thorsted ve ark., 2006). Bunun yanında örtü bitkisi olarak beyaz üçgül yetiştirilmesi ve bitkisel malç olarak kullanılması halinde, olumsuz etkiyi gidermek için buğdayda ekim sıklığının artırılması bir çözüm olarak önerilmektedir (Hiltbrunner ve ark., 2007).

Buğdayda azot kullanım etkinliği çeşitli nedenlere bağlı olarak genellikle düşük olup, aşırı azot kullanımı ekonomik kayıplar yanında önemli çevre ve sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Azot kullanım etkinliğinin iyileştirilmesi suretiyle çiftçilere önemli ekonomik fayda sağlanacağı, azot kullanım etkinliğinin maksimum seviyeye çıkarılması halinde sağlanan faydanın, toplam azotlu gübre satın alınması için yapılan harcamanın yarısından daha fazla olacağı tespit edilmiştir (Özbek, 2018). Tarım arazilerinde mikroorganizma aktivitesi, dolayısıyla azot kullanım etkinliği karbon miktarı tarafından etkilenebilmektedir. Bitkisel artıkların toprağı verilmesi durumunda topraktaki mikroorganizma miktarı ve aktivitesi artmakta, inorganik azotun immobilizasyonu iyileşmekte, yıkanmayla azot kaybı azalmaktadır. Azot önce mikroorganizma bünyesine alınmakta ancak, kısa süre sonra kültür bitkisine elverişli duruma geçebilmektedir. Uygulanan azotun bitki tarafından alınan miktarı, üre ve bitkisel malçın beraber uygulanması halinde %25 iken, üre tek başına uygulandığında %20 olmuştur. Benzer şekilde, üre tek başına kullanıldığında, 0-60 cm toprak derinliğinde hasattan sonra kalan azot miktarı, uygulanan azotun %25'i kadarı iken, bitkisel malç ve üre birlikte uygulandığında %31 olmuştur. Bu sonuçlar, azotun bitkisel malç ile birlikte uygulanması halinde, erken vejetasyon döneminde immobilizasyonun iyileşmesi suretiyle bitki tarafından alınan azot miktarının arttığını, geç dönem mineralizasyonunun da iyileştiğini ortaya koymuştur (Cao ve ark., 2018).

Serin iklim tahılları içerisinde yer alan ve geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olan buğday, tarih boyunca insanoğlunun gıda ihtiyacının temel taşı olmuştur. Buğday tanesi içerik yönünden protein ve karbonhidratça zengin olup, dünyada günlük protein ve kalori ihtiyacının yaklaşık %20'si buğday tarafından karşılanmaktadır. Buğday hayvan beslenmesi ve yem sanayisinde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Dünya buğday ekim alanları 2019/20 döneminde 217 milyon hektarla bir önceki yılın %1 üzerinde gerçekleşmiştir. Ülkeler içerisinde buğday ekim alanı AB, BDT ve Hindistan'da artış gösterirken, diğer ülkelerde düşüş görülmektedir. Ekim alanlarındaki artışın yanı sıra verimde yükselme gerçekleşmiştir. 2019/20 yıllarında son on yılın en yüksek verimi (3.51 ton/ha gerçekleşmiş olup küresel buğday üretim miktarı bir önceki döneme göre 31 milyon ton artarak 763 milyon tona yükselmiştir. (TÜİK, 2020).

2019/20 yıllarında buğday üretimi, AB, Çin, Hindistan, Rusya, ABD, Ukrayna Pakistan ve Arjantin' de bir önceki yıla göre artış gösterirken, olumsuz hava şartlarından dolayı Avustralya, Türkiye ve Kazakistan'da düşüş gerçekleşmiştir. (TÜİK, 2020). Dünya buğday ekim alanları 2019/20 döneminde üretim miktarı 763 milyon tondur.

Dünya buğday üretim miktarı 2019'da 1.472 milyon ton olurken, dünya tahıl üretimi aylık 6.8 milyon azaldı. 2020'de dünya buğday üretimi için tahmin, geçen aydan bu yana marjinal bir şekilde 761.7 tona düşürüldü. Dünya buğday dökümleri için tahmin, kasım ayından bu yana 2 milyon arttı, esas olarak Kanada'da ki daha büyük stok beklentileri, Çin ve AB, açılış seviyelerine göre %2.3 artışla 282.9 milyon olarak sabitlendi. Çin'deki buğday stoku, küresel stoklarda beklenen yıllık artışların büyük bir kısmını oluşturuyor. Dünya da 2020/2021 buğday üretimi 762,7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. (FAO, 2020).

Türkiye'de 2019 yılı verilerine göre buğday ekim alanı 6.8 milyon hektar, üretim 19.4 milyon ton, verim 284 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2020). Türkiye'de, ikinci dünya savaşının sonuna kadar buğdaydaki üretim artışı daha çok ekim alanı artışı ile olmuştur. Ancak 1945 yılından sonra, II. Dünya Savaşının sona ermesi ile birlikte alınan 1946 MARSHALL yardımıyla birlikte, Türkiye'de tarımsal modernleşme ve makineleşmede önemli bir gelişme olmuştur.

Ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilebilen bir kültür bitkisi olan buğday, Türkiye'de 2019 yılında toplam işlenen tarım alanlarının %30'unu (68 675 646 da) teşkil etmektedir. Yaygın olarak İç Anadolu Bölgesi'nde yetiştirmekte olup, bu bölge %37'lik

pay (25 131 943 da) ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu %15 pay (9 989 508 da) ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve %12 pay (8 323 095 da) ile Marmara Bölgesi izlemektedir. Buğday üretimi bakımından ise %33 ile İÇB ilk sırada yer almaktadır. Bunu %17 ile MB ve %17 ile GAB takip etmektedir. En yüksek verim 391 kg/da ile Marmara bölgesinden elde edilmiştir. Ekilen alanlar olarak il düzeyinde sırasıyla Konya, Ankara, Diyarbakır, Yozgat ve Sivas ilk 5'te yer almaktadır. Üretim yönünden sırasıyla Konya, Ankara, Diyarbakır, Tekirdağ ve Şanlıurfa ilk 5'te yer almaktadır. En yüksek verim 661 kg/da Aydın ilimizden elde edilmiştir. Kahramanmaraş'ta buğday ekim alanları 2019 yılı verilerine göre ekilen alan 1 267 685 da, üretim miktarı 445 690 ton, verim 352 kg/da olmuştur (Anonim, 2020).

Bitkisel malç ve azot uygulaması ile toprak organik maddesinin artırılması, toprak kalitesinin iyileştirilmesi, toprakta tutulan nem miktarının artırılması, toprak neminin etkin bir şekilde korunması, kuraklık zararının azaltılması, aşırı azot kullanımına bağlı ekonomik ve ekolojik kayıpların azaltılması ile buğday verim ve verim unsurlarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle, Kahramanmaraş koşullarında bitkisel malç ve azot uygulama miktarları birlikte ele alınarak, Ceyhan-99 ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitkisel malç konusu ülkemizde oldukça erken dönemde ele alınmış, kıraç koşullarda dekara 1000 kg sap-saman uygulamasının buğdayda % 40 verim artışı sağladığı belirtilmiştir (Gerek, 1968). Ancak ülkemizde, bu araştırmaya benzer çalışmalar sonraki yıllarda gerekli düzeyde ele alınmamış, kuru tarımda geleneksel üretim sistemlerine devam edilmiş ve halen devam edilmektedir.

Mcneal ve ark. (1971), 1969 ve 1970 yıllarında Amerika'nın Montano bölgesinde, beş ekmeklik buğday çeşidinde, verim ve kalite açısından azotlu gübreye olan tepkiyi incelemişlerdir. Çalışmada; 0, 2.24, 4.00, 4.48, 6.73 ve 8.97 kg/da N olmak üzere çıkış öncesi amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Azotlu gübre oranlarındaki artışa bağlı olarak, çeşitlerde tane veriminin arttığı, tane verimi açısından çeşit x gübre interaksiyonunun önemli olmadığı belirtilmiştir. Protein oranı, artan azot miktarlarıyla değişmiş olup, en yüksek orana 8.97 kg/da N miktarında ulaşılmıştır. Protein veriminde çeşitlere ve azot miktarındaki artışa bağlı olarak önemli farklar olmuştur. Araştırmacılar, protein verimindeki artışların, protein oranından daha çok tane veriminde gerçekleşen artıştan kaynaklandığını, artan azot miktarına bağlı olarak bitki su kullanımında da önemli derecede artış görüldüğünü belirtmişlerdir.

Dinçer (1972), buğdayda azotlu gübre ve ekim sıklığının birim alandaki tane verimi ile verim ölçütleri üzerindeki etkisini belirlemek için yaptığı araştırmada; azotlu gübrelemenin, birim alan tane verimi, başaktaki tane sayısı, bitki boyu ve tanedeki protein oranlarını arttırırken bin tane ağırlığını azalttığını saptamıştır.

Christiansen ve Meints (1982), kışlık ekmeklik buğdayda farklı azot miktarlarının tane verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada artan azot miktarının tanedeki ham protein oranını, sap verimini, bin tane ağırlığını, tane ve saptaki azot içeriklerini arttırdığı tespit edilmiştir. Azot uygulanmamış parsellerden 223 kg/da tane verimi elde edilirken, dekara 10 kg saf azotun, amonyum nitrat şeklinde uygulandığı parsellerden 354-359 kg/da, üre şeklinde uygulandığı parsellerden 362-373 kg/da tane verimi elde edilmiştir.

Özer ve Dağdeviren (1983), Harran ovası ekolojik koşullarında, buğdaya kuru koşullarda 8 kg/da, sulu koşullarda ise 16 kg/da azot uygulamasında en yüksek birim alan tane verimini elde edildiğini ve bu dozların en ekonomik azotlu gübre miktarları olduğunu belirtmişlerdir.

Canbolat (1992), yürüttüğü çalışmada toprak üzerine organik materyal (ahır gübresi ve buğday samanı) uygulamasının etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, toprağa ahır gübresi ve buğday samanı uygulamasının, uygulama miktarlarına bağlı olarak agregat stabilitesini arttırdığını bildirmiştir.

Salau ve ark. (1992), beş çeşit malç türünün bitkinin verim ve büyümesi yanında toprak özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yürütülen araştırma neticesinde; 5 cm derinlikte toprak sıcaklığının en düşük ve infiltrasyonun en yüksek olduğu uygulamanın alaş malçı olduğu tespit edilmiştir. Malçlamanın ayrıca vejetatif büyüme ve verimi de artırdığı bildirilmiştir.

Borrosen (1999), malçın ve azaltılmış toprak işlemenin yazlık ekilen tahılın verimi ve toprak özellikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma neticesinde; saman malçının tane verimini arttırdığı, evaporasyonu azalttığı, toplam porozite, kütle yoğunluğu, gözenek büyüklük dağılımına tesir etmediği, agregat stabilitesini, kaba agregat fraksiyonunu artırdığı, ince agregat fraksiyonunu azalttığı belirlenmiştir.

Tolk ve ark. (1999), mısır bitkisi üzerinde 400 kg/da bitkisel malç uygulamasında olumlu bir sonuç elde edememişlerdir. Ancak malç miktarının 670 kg/da çıkarılması durumunda tane veriminde % 17, biyomasta % 19, su kullanım etkinliğinde % 14, yaprak alan indeksinde önemli seviyede artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Lal (2000), toprağın fiziksel nitelikleri üzerine malçlamanın etkisini incelemiştir. Araştırmacı, malç oranının çoğalmasıyla tane veriminin ve vejetatif gelişmenin arttığını, toprakların fiziksel özellikleri üzerine malçın etkisinin 0-5 cm derinlikle sınırlandığını, kütle yoğunluğu ve penetrasyon direncinin azaldığını saptamıştır.

Ghuman ve Sur (2001), yağmurlama ile sulanan mısır ve buğdayın verimleriyle toprak özellikleri üzerine toprak işleme ve malçın etkilerini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde minimum toprak işleme ve malçın; organik madde içeriği, toprakta nem tutulması, infiltrasyon, agregasyonu, dolayısıyla toprak kalitesini artırdığı gözlemlenmiştir. Sonuçlar; minimum toprak işlemeyle beraber malç uygulamasının, toprak kalitesini geliştirdiği ve sürdürülebilir üretime destek ve katkı sağladığı için gerekli olduğunu göstermiştir.

Baumhardt ve Jones (2002), sıfır sürüm yaparak anız korumanın, toprağın alttan işlemeye nazaran daha yararlı olduğunu bildirmişlerdir.

Cooperband ve ark. (2002), toprak organik maddesinin toprak niteliği üzerinde doğrudan ve dolaylı birden fazla etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Erenstein ve ark. (2002), bitkisel malç uygulamasının toprak koruması, toprak ekolojisi ve bitki verimi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu saptamışlardır. Her bölgeye özgü tarımsal uygulamalar, ekolojik ve sosyoekonomik şartlar altında araştırmaların gerçekleştirilmesi ve bitkisel malç uygulama potansiyelinin incelenmesi tavsiye edilmiştir.

Sarao ve Lal (2003), agregasyon ve karbon depolanması üzerine malçlamanın etkilerini incelemişler, malçın sadece 0-5 cm tabakasındaki toprak organik karbonunu ve toplam toprak azot konsantrasyonunu artırdığı sonucuna varmışlardır.

Singh ve ark. (2005), bitki artıklarının malç olarak kullanılmasının evaporasyonu ve yüzey akışı azaltmak, yabancı otları baskı altına almak, toprak organik maddesini ve yapısını iyileştirmek suretiyle topraktan nem kaybını azaltmakta olduğunu bildirmişlerdir.

Bhatt ve Khera (2006), toprak işleme ve saman malçının erozyon üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Malçlanan parselde yüzey akışı ve toprak kaybının azaldığı, geleneksel toprak işlemede yüzey akış ve toprak kaybının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Minimum işleme uygulanan parsellerde daha fazla nem tutulmuş, saman malçı toprak nemini muhafaza etmiştir. Minimum toprak işleme ve malçlamanın toprak erozyon kayıplarını azaltmada, toprak sıcaklığını düşürmede ve maksimum örtü temin ederek toprak nemini artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Blanco-Canqui ve Lal (2007), yaptıkları araştırmada buğday saplarının toprağa geri verilmesiyle özellikle ilk 5 cm derinlikte toprak özelliklerinin değiştiğini, balk yoğunluğunun % 40–50, agregat oranının % 30–40, partikül yoğunluğunun % 10–15, tutulan su miktarının % 30, agregat direncinin 14 kat arttığını belirtmişlerdir.

Chen ve ark. (2007), toprak sıcaklığı, evaporasyon ve kışlık buğday verimi üzerine saman malçının etkilerini incelemişlerdir. Araştırma neticesinde; toprak üzerinde saman malçı bulunmasının günlük maksimum toprak sıcaklığını yükselttiğini, minimum toprak sıcaklığını düşürdüğünü, evaporasyonu azalttığını, ancak su kullanım etkinliğini geliştirmediğinden ötürü verimi azalttığını saptamışlardır.

Chakraborty ve ark. (2008), buğdayın gelişmesi ve verimi üzerine malçlamanın etkisini araştırmışlar, malçlamanın tane verimini ve su kullanım etkinliğini artırdığını bildirmişlerdir.

Glab ve Kulig (2008), buğday tarımında toprak işleme ve malçlamanın etkilerini araştırmışlardır. Azaltılmış toprak işleme ve malç uygulanmasının toprağın makroporozitesini yükselttiği, geleneksel toprak işlemede malçın verimi etkilemediği, buna karşın azaltılmış toprak işlemede malç uygulamasının verimi yükselttiği sonucuna varılmıştır.

Mulumba ve Lal (2008), toprakların bir takım fiziksel özellikleri üzerine malçlama yönteminin etkisini araştırmışlardır. Araştırma neticesinde malç oranlarının; yararlı su kapasitesini, toplam poroziteyi ve toprak nemini arttırdığı, toprak kütle yoğunluğunu ise etkilemediği tespit edilmiştir.

Zhang ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada bitkisel malç uygulanan ve işlenmeyen topraklarda, ilk 10 cm derinlikteki makro agregatların (>250 milimikron) fazla su tuttuğunu ve yüksek hidrolük iletkenliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Zhang ve ark. (2009), yüksek ve taban arazilerde, geleneksel uygulamaya göre malç uygulamasının, buğday ekim zamanında toprakta daha fazla su tutulmasına yol açtığını bulmuşlardır.

Chakraborty ve ark. (2010), organik malçın sentetik malçtan daha yararlı olduğunu, malçsız sisteme göre organik malçın buğdayda kök ağırlığını % 25, kök uzunluğunu % 40 kadar artırdığını, bu artışların muhtemelen toprakta tutulan nemin artmasından kaynaklandığını, tane veriminin % 13-21, su kullanım etkinliğinin % 25 kadar arttığını bildirmişlerdir.

Wang ve ark. (2011), yaptıkları denemede sürüm ve ekim teknikleri gibi uygulamaların, bitkisel malçla birlikte uygulanması halinde, mısır bitkisinin verim ve su kullanım etkinliğinin arttığını ifade etmişlerdir.

Ünsal (2012), Şanlıurfa ekolojik koşullarında 3 yıl süreyle yürüttüğü çalışmada, Seri 82 ve İzmir 85 ekmeklik buğday çeşitleri ile Diyarbakır 81 ve Ege 88 makarnalık buğday çeşitlerini kullanmış, 0-5-10-15 ve 20 kg/da azot, 0-4-8 ve 12 kg/da fosfor uygulamalarının etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda gübre uygulamalarının verim ve verim unsurları üzerindeki etkisinin her üç yılda da önemli olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve Şimşek (2012), Sivas ekolojik şartlarında, 2009-2010 ürün yılında, Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidine, üç azotlu gübre çeşidini (amonyum nitrat, % 33 N; amonyum sülfat, % 21 N; üre, % 46 N), beş ayrı miktarda (0, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) uygulamıştır. Başaktaki tane ağırlığı dışında, diğer özellikler üzerindeki etkiler önemli

bulunmuş, en yüksek tane verimi 143.2 kg/da ile amonyum sülfat formunun 16 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

Kahlon ve ark. (2013), 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 sonucuna varmışlardır.

Shah ve ark. (2013), malç uygulamasının bin tane ağırlığını önemli seviyede artırdığını ve bin tane ağırlığının 39.2-50.5 g arasında değiştiğini, ayrıca malç uygulamasının, malç uygulanmayan parsel verimine oranla tane verimini % 26 artırdığını belirtmişlerdir.

Bitkisel artıkların toprağa geri verilmesi tarımsal ekosistemlerde karbon bağlanması yönünden de çevre dostu uygulamalardan birisi olarak kabul edilmektedir. Bitkisel artıkların toprağa kazandırılmasının, toprağın organik karbon içeriğini ortalama % 13 kadar artırdığı tespit edilmiştir. Bitkisel artık uygulamasına bağlı olarak toprağın organik karbon içeriği arttıkça, makroagregat oluşumu ve verim linear bir şekilde artış göstermiştir. Toprağın karbon içeriği yönünden doyum noktasına ulaşması, bitkisel artıkların 12 yıl süreyle uygulanması sonucunda mümkün olabilmektedir (Chang ve ark., 2014).

Avrupa'nın tarımsal alanlarını kapsayan bir çalışmada, bitkisel artıkların toprağa karıştırılmasının ardından toprak organik madde içeriğinin % 7 kadar arttığı ortaya konulmuştur. Ancak bitkisel artıkların toprağa karıştırılmasının, CO<sub>2</sub> emisyonunu 6 kat, N<sub>2</sub>O emisyonununun 12 kat artırmıştır. Araştırmacılar varılan bu sonuçlara bağlı olarak, bitkisel artıkların toprağa karıştırılmasında bir nevi kazan-kazan senaryosunun söz konusu olduğunu, uygulamanın toprak organik madde içeriğini artırdığı, ancak sera gazı emisyonu üzerindeki etkisinin de dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir (Lehtinen ve ark., 2014).

Usman ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada bitkisel artıkların toprağa geri kazandırılmasının, toprak ve çevre üzerindeki olumlu etkileri yanında, özellikle toprak neminin yetersiz olduğu koşullarda buğdayın verim ve verim unsurları üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Metrekaredeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve azot kullanım etkinliğinin, azotun bölünerek uygulanması yanında, sıfır sürüm uygulanarak anızın korunması halinde en yüksek olduğu belirlenmiştir.

Jabran ve Aulakh (2015), Pakistan Faisalabad Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2010-2011 senelerinde yaptıkları çalışmada, dört farklı toprak işleme yönteminin

(geleneksel, azaltılmış, anıza ekim ve derin toprak işleme), buğday üzerindeki etkilerini incelemiştirlerdir. Başak uzunluğu derin toprak işleme, azaltılmış toprak ve anıza ekim uygulamalarında sırasıyla 12.3, 12.3 ve 12.2 cm olmuş ve aynı grupta yer almış, en az başak uzunluğu ise (11.6 cm) geleneksel toprak işlemeden elde edilmiştir. Araştırmacılar, en yüksek başaktaki tane sayısını azaltılmış toprak işleme ve anıza ekim uygulamalarında, en düşük başaktaki sayısını geleneksel toprak işleme elde etmişlerdir. Bin tane ağırlığının 39.1-40.9 g arasında değiştiğini, azaltılmış toprak işleme ve anıza ekimin bin tane ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını açıklamışlardır. Tane verimi derin toprak işleme, anıza ekim ve azaltılmış toprak işleme uygulamalarında sırasıyla 456.6, 445.7 ve 444.9 kg/da olmuş ve aynı grupta yer almış, en düşük tane verimi ise (419.2 kg/da) geleneksel toprak işlemeden elde edilmiştir.

Zribi ve ark. (2015), toprakta yeterli nem bulunduğu zaman, evaporasyonun yüksek düzeyde olduğunu, kuru topraklara kıyasla, yeterli miktarda nem içeren topraklarda bitkisel malçın evaporasyonu azaltmak yönünden daha etkili olduğunu, organik ve inorganik nitelikteki diğer malçlara kıyasla buğday saplarının daha yararlı olduğunu belirlemiştir.

Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından, Uşak şartlarında, 2013 yılında azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının bitki boyu, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, tane verimi ve ham protein içeriğini istatistiksel olarak önemli derecede artırdığını, hektolitre ve bin tane ağırlığı ile camsılık üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Ebrahimian ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada buğday bitkisinin azot alım ve kullanım etkinliğinin, artan buğday anızı miktarına bağlı olarak önemli derecede arttığını, % 75 anız artışı bulunması halinde, kontrole göre azot alım etkinliğinin % 61 kadar arttığını bildirmişlerdir.

El-Tohory ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Mısır koşullarında 2014/2015 kış sezonunda, yapılan malçlamanın buğdayda bitki boyunu artırdığını belirtmişlerdir.

Luo ve ark. (2016), kurak ve yarı-kurak bölgelerde su kullanım etkinliğini ve verimi artırmak için plastik örtü malzemelerinin malç olarak yaygın bir şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir. Plastik malçın evaporasyonla su kaybını azalttığı, bitki büyüme ve gelişmesine katkı sağladığı, dolayısıyla verim artışı sağladığı ifade edilmiştir.

Ancak uzun vadede, plastik materyalin parçalanması sürecinde, fitat esterler gibi kirleticilerin toprağa geçtiğini, çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Atar ve ark. (2017), Süleyman Demirel Üniversitesi deneme alanında 2010-11 ve 2011-12 yıllarında yaptıkları araştırmada, Adana-99, Bezostaja-1, Esperia ve Tosunbey çeşitlerinde 0, 7.5 ve 12.5 kg N/da uygulamışlardır. Uygulanan 12.5 kg/da N miktarı, 7.5 kg/da N miktarına göre verim ve protein içeriğinin artmasına neden olmuştur.

Akhtar ve ark. (2018), 2014-2016 arasında A (0 kg/da malç ve 0 N/da), B (0 kg/da malç ve 17.2 kg/da N), C (250 kg/da malç + 17.2 kg da N), D (500 kg/da buğday samanı + 17.2 kg/da N) uygulamalarının toprağın su tutma kapasitesi ve mısırın verimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Üç yıl süreyle yapılan araştırmada D uygulaması diğer uygulamalara kıyasla su tutma kapasitesini, tane verimini ve su kullanım etkinliğini artırmıştır. C ve D uygulaması B uygulamasına kıyasla biyomas ve su kullanım etkinliğinde artış sağlamıştır.

Akter ve ark. (2018), tarla şartlarında üç buğday çeşidinde (BARI Gom-26, BARI Gom-27 ve BARI Gom-28), çeltik sap malçı uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Bitki boyu ölçümleri üzerinde çeşit ve malç uygulamasının etkisi % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Başaktaki tane sayısı yönünden çeşit, malç ve çeşit\*malç interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu, bin tane ağırlığı, başak uzunluğu ve hasat indeksi yönünden malç uygulamasının önemli etki yaptığı açıklanmıştır. En yüksek bitki boyu, başaktaki tane sayısı, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi, BARI Gom-28 çeşidinde çeltik sap malçı uygulamasından elde edilmiştir.

Farooq ve ark. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malçı), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) ve azot düzeyinin buğday üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bitki boyunun 94-99 cm arasında değiştiği, malç tipi ve malç boyu tarafından istatistiksel olarak önemli seviyede etkilenmediği sonucuna ulaşmışlardır. Başaktaki tane sayısı yönünden malç boyu ve azot düzeyi etkisinin istatistiksel olarak önemli, malç tipi etkisinin önemsiz düzeyde olduğu ve başaktaki tane sayısının 53-60 adet arasında değiştiği belirtilmiştir. Araştırmada, malç boyu arttıkça bin tane ağırlığında düşüş gerçekleştiği, bin tane ağırlığının 34-39 g arasında değiştiği, malç boyu ve azot seviyesi tarafından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenirken, malç tipi tarafından önemli düzeyde etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar, tane verimi yönünden malç tipi,

malç boyu ve azot seviyesi etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu ve tane veriminin 297-429 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Hasat indeksi yönünden malç uzunluğu ve azot seviyesi etkisinin istatistiksel olarak önemli, malç tipi etkisinin önemsiz seviyede olduğu ve hasat indeksinin %33-39 arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Özbek (2018), buğdayda azot kullanım etkinliğinin çeşitli nedenlere bağlı olarak genellikle düşük olduğunu, aşırı azot kullanımının ekonomik yönden kayıplara ve önemli sağlık ve çevre problemlerine yol açtığını bildirmiştir. Araştırmacı, azot kullanım etkinliğinin iyileştirilmesi suretiyle çiftçilere önemli ekonomik yarar sağlanacağını, azot kullanım etkinliğinin maksimum seviyeye çıkarılması durumunda sağlanan faydanın, azotlu gübre için yapılan harcamanın yarısından daha fazla olacağını vurgulamıştır.

Bitkisel artıkların toprağa verilmesi durumunda topraktaki mikroorganizma miktarı ve aktivitesi artmakta, inorganik azotun immobilizasyonu iyileşmekte, yıkanmayla azot kaybı azalmaktadır. Azot önce mikroorganizma bünyesine alınmakta ancak, kısa süre sonra kültür bitkisine elverişli duruma geçebilmektedir. Uygulanan azotun bitki tarafından alınan miktarı, üre tek başına uygulandığında % 20 iken, üre ve bitkisel malçın beraber uygulanması halinde % 25 olmuştur. Benzer şekilde, üre tek başına kullanıldığında, 0-60 cm toprak derinliğinde hasattan sonra kalan azot miktarı uygulanan azotun % 25'i kadarı iken, bitkisel malç ve üre birlikte uygulandığında % 31 olmuştur. Bu sonuçlar, azotun bitkisel malç ile birlikte uygulanması halinde, erken vejetasyon döneminde immobilizasyonun iyileşmesi suretiyle bitki tarafından alınan azot miktarının arttığını, geç dönem mineralizasyonunun da iyileştiğini ortaya koymuştur (Cao ve ark., 2018).

Chen ve ark. (2019), 2011-2012 ve 2012-2013 yıllarında N12 (12 kg/da azot), N15 (15 kg/da azot + plastik malçlama), N19.5 (12 kg/da azot ekimle ve 7.5 kg/da azot sapa kalkmada), N19.5 + M (12 kg/da azot ekimle ve 7.5 kg/da azot sapa kalkmada + buğday sapı malçlaması) olmak üzere dört farklı uygulamanın buğday üzerindeki etkisini incelemişlerdir. En yüksek tek başak ve tane verimine N19.5 + M uygulamasında ulaşılmış, malç uygulamasının başaktaki tane ağırlığını ve tane verimini artırdığı tespit edilmiştir.

Shi ve ark. (2019), Çin'de yaptıkları bir araştırmada, topraktaki fitat ester miktarıyla tanedeki fitat ester içeriği arasında olumlu bir korelasyon bulunduğu, plastik film uygulanan parsellerden elde edilen buğday tanelerinde fitat ester oranının 4.1 - 12.6

mg/kg arasında değiştiği ve kanserojen etki yönünden tolerans sınır değerinin üzerinde olduğu sonucuna varmışlardır.

Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeklik buğday üzerinde etkisini incelemiştir. Uygulamaların başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkilerinin önemli olduğu belirtilmiştir. Bin tane ağırlığı ve hasat indeksi yönünden malç uygulama zamanı, bitki boyu yönünden malç miktarı, başak uzunluğu yönünden interaksiyon önemli olmuştur. Biyomas ve tane verimi yönünden malç uygulama zamanının etkisinin önemsiz, uygulama miktarının etkisinin önemli ancak kararsız bir durum gösterdiği bildirilmiştir.

Bitkisel artıkların toprağa kazandırılması, başta organik madde içeriği olmak üzere toprak özelliklerini iyileştirmek suretiyle tarımsal üretimde verim ve kaliteyi artırmaktadır. Fakat bitkisel artıkların toprak ve tarımsal üretim üzerindeki etkileri iklim, toprak ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişebilmektedir. Çin'de 19 ayrı lokasyonda yapılan ve 161 makalede yayınlanan sonuçları tarayan bir meta analiz çalışması ilginç sonuçları ortaya koymuştur (Qi ve ark., 2019). Bitkisel artıkların toprağa kazandırılması buğday veriminde ortalama % 8.3 kadar bir artış sağladığı, yıllık yağışın 200-400 mm arasında, ortalama sıcaklığın 11<sup>0</sup>C'den yüksek olduğu yörelerde ve baklagillerin ekim nöbetine girmesi durumunda etkinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bitkisel artık uygulamalarında en uygun sonuçların; 3-6 yıllık süreyle, 300-600 kg/da miktarındaki artık ve 20-30 kg/da miktarında azot uygulamalarında saman halinde yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. Bu sınırların alt ve üstündeki uygulamalar ile sap halindeki uygulamalarda beklenen yarar daha az olmuştur. Diğer önemli bir sonuç ise toprak işlemeyle bitkisel artıklar toprağa karıştırılması durumunda verim artışı % 4.5 kadarken, malç olarak kullanılması durumunda % 12.6 kadar olmuştur.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1 MATERYAL

##### 3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Bu çalışma 2019-2020 ürün yılında, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün, Avşar kampüsünde bulunan araştırma sahasında gerçekleştirilmiştir. Deneme yeri K37.590200<sup>0</sup> enlemi ile D36.808761<sup>0</sup> boylamında yer almaktadır.

##### 3.1.2. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Akdeniz bölgesinde, 37<sup>0</sup> 38' kuzey enlem ve 36<sup>0</sup> 37' doğu boylam dereceleri arasında yer alan Kahramanmaraş, 568 m rakıma sahiptir. Bölgede Akdeniz iklimi hâkim olup, gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı düşük, kışları yağışlı ve ılık, yazları ise kurak ve sıcak geçmektedir. Araştırmanın yapıldığı 2019-2020 ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2020).

Çizelge 3.1. Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri.

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)		Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2018-2019	Uzun Yıllar (1980-2020)	2018-2019	Uzun Yıllar (1980-2020)	2018-2019	Uzun Yıllar (1980-2020)
Kasım	30.1	85.5	12.7	11.6	66.7	64.4
Aralık	233.8	118.6	8.3	6.8	79.9	70.7
Ocak	249.9	127.6	5.3	5.0	73.3	70.1
Şubat	99.3	107.2	7.7	6.5	71.9	65.8
Mart	99.8	95.5	11.1	10.7	57.8	60.1
Nisan	78.4	69.8	14.2	15.5	61.8	57.7
Mayıs	4.0	49.8	23.1	20.4	44.0	54.5
Haziran	6.2	8.2	27.2	25.4	48.0	49.6
<b>Toplam</b>	801.5	662.2				
<b>Ortalama</b>			13.7	12.7	62.9	61.6

Çizelge 3.1'den görüleceği gibi, Kahramanmaraş'ta buğday yetiştirme sezonunda uzun yıllar ortalamasına ait toplam yağış miktarı 662.2 mm olmuştur. Bu değer denemenin yapıldığı dönemde 801.5 mm olarak gerçekleşmiş, uzun yıllar ortalamasına göre, 2018-2019 döneminde 139.3 mm daha fazla yağış miktarı gerçekleşmiştir.

Uzun yıllar ortalamasına göre Kahramanmaraş'ta buğday yetiştirme sezonunda sıcaklık ortalaması 12.7 °C olmuştur. Araştırmanın yapıldığı 2018-2019 yetiştirme

döneminde ortalama sıcaklık 13.7 °C olarak gerçekleşmiş, uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olmuştur.

Uzun yıllar ortalamasına göre Kahramanmaraş'ta buğday yetiştirme sezonunda ortalama nispi nem %61.6 olurken, 2018-2019 döneminde %62.9 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1).

### 3.1.3. Deneme Yerinin Bazı Toprak Özellikleri

Çizelge 3.2. Deneme yeri topraklarının bazı toprak fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Analizi Yapılan Parametreler							
Saturasyon (%)	Toprak Bünyesi	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	K (mg/kg)	P (mg/kg)
59.95	Killi-tınlı	7.21	0.10	0.8	2.42	235.3	23.51

Deneme topraklarından alınan toprak örneklerinin analizi sonucu belirlenen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.2'de verilmiştir (Yılmaz, 2019). İlgili çizelgeden görüleceği gibi toprak örneğinin saturasyonu %59.95, pH değeri 7.21, tuz oranı %0.10, kireç %0.8, organik madde %2.42, potasyum 235.3 mg/kg, fosfor 23.51 mg/kg olarak belirlenmiştir.

## 3.2. METOT

### 3.2.1. Deneme Planı

Deneme, faktöriyel düzenleme yapılarak tesadüf blokları deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitkisel malç olarak buğday samanı kullanılmış, 4 farklı miktarda (0, 300, 600 ve 900 kg/da) ekimden hemen sonra parsellere homojen bir şekilde elle dağıtılarak uygulanmıştır. Azot miktarları 0, 6, 12 ve 18 kg/da N şeklinde, azotun yarısı ekimle birlikte kalan yarısı sapa kalkma başlangıcında verilmiştir.

### 3.2.2. Ekim ve Bakım

Araştırmada Ceyhan-99 çeşidi kullanılmış, ekim parsel uzunluğu 8 m, parsel genişliği 1 m, ekim sıklığı 500 tane/m<sup>2</sup> olacak şekilde, 22.11.2019 tarihinde parsel ekim makinesiyle yapılmıştır. Ekimle birlikte 6 kg/da fosfor uygulanmıştır (Akkaya, 1994), yabancı ot mücadelesine gerek kalmamıştır.

### **3.2.3. Hasat ve Harman**

Bitkiler tam olgunlaşma döneminde, her parselin baş kısımlarından 50 cm, kenarlarından 1 sıra kenar tesiri olarak atılmış, kalan kısım toprak seviyesinden orakla hasat edilmiştir. Bitkiler birkaç gün süreyle kurutulduktan sonra tartılmış ve parsel harman makinesiyle harman edilmiştir.

### **3.2.4. Araştırmada İncelenen Özellikler**

Işık (1996), Kara ve ark. (2005), Evlice ve ark. (2008), Kara (2009), Chen ve ark. (2015) tarafından uygulanan yöntemler esas alınarak, aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

#### **3.2.4.1. Sap Uzunluğu (cm)**

Olgunlaşma döneminde her parselde hasat alanı içerisinde kalan 10 bitkinin ana sapında, toprak seviyesinden başağın altındaki boğuma kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

#### **3.2.4.2. Başak Uzunluğu (cm)**

Olgunlaşma döneminde, her parseldeki 10 adet bitkinin ana saplarından alınan başak örneklerinde başağın altındaki boğum ile en üst başakcığın ucu arasındaki mesafe (kılçıklar hariç) ölçülerek belirlenmiştir.

#### **3.2.4.3. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet/m<sup>2</sup>)**

Olgunlaşma döneminde, her parselde hasat alanı içerisinde kalan 3 sıra, 1 m mesafede, başaklar sayılarak metrekaredeki başak sayısına çevrilecektir.

#### **3.2.4.4. Başaktaki Tane Ağırlığı (g)**

Olgunlaşma döneminde, her parselden rastgele seçilmiş olan 10 bitkinin ana sapına ait başaklar, ayrı ayrı harman edilerek taneleri tartılmış ve ortalamaları alınarak başaktaki tane ağırlığı bulunmuştur.

#### **3.2.4.5. Başaktaki Tane Sayısı (adet)**

Olgunlaşma döneminde, her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ana sapına ait başaklar, ayrı ayrı harman edilerek taneleri sayılmış ve ortalamaları alınarak başaktaki tane sayısı bulunmuştur.

#### **3.2.4.6. Biyomas (kg/da)**

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 biyomas verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.7. Tane Verimi (kg/da)**

Hasat alanı içerisinde kalan bitkiler parsel harman makinesiyle harman edildikten sonra, elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmış ve tane verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.8. Hasat İndeksi (%)**

Her parselde ait tane verimi, o parselde ait biyomas verimine oranlanmış ve yüzde (%) olarak hasat indeksi hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.9. Hektolitre Ağırlığı (kg)**

Her parselde ait tane ürünlerinde 2 kez olmak üzere hektolitre aleti kullanılarak belirlenecek ve 2 değer ortalaması alınmıştır.

#### **3.2.4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)**

Bin tane ağırlığı: Parsel ürünlerinden 3 kez 100 tane sayılıp, ortalaması alınıp, 1000 tane ağırlığına çevrilecektir.

### **3.3 Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmesi**

İncelenen karakterlere ait verilerin varyans analizi, SAS paket programı kullanılarak yapılmıştır (SAS, 1999).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Sap Uzunluğu (cm)

Sap uzunluğu ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, sap uzunluğu yönünden azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli ( $P<0.01$ ), malç miktarı ve interaksiyonun etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.1. Azot ve malç miktarlarının sap uzunluğu üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

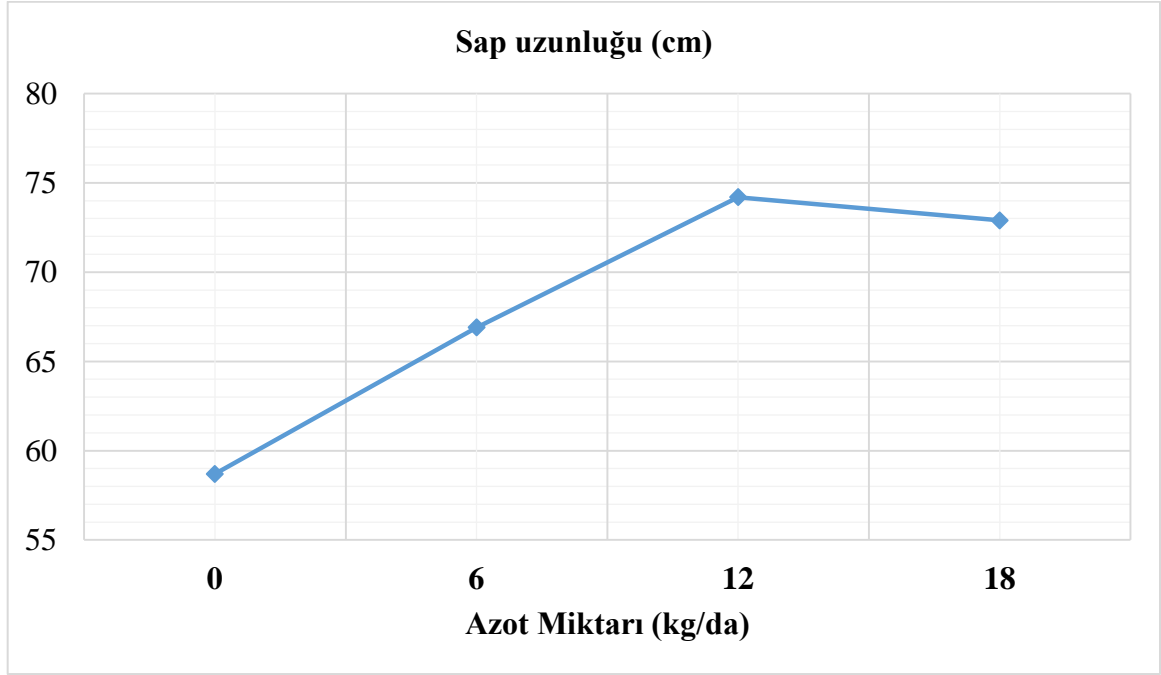
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	196.278125	65.426042	1.76
Azot	3	2400.316875	800.105625	21.53**
Malç	3	135.706875	45.235625	1.22
Azot*Malç	9	406.510625	45.167847	1.22
Hata	45	1672.686875	37.170819	
<b>GENEL</b>	<b>63</b>	<b>4811.499375</b>		

Çizelge 4.2. Azot ve malç miktarlarının sap uzunluğu üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

Sap uzunluğu (cm)					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	60.7	55.8	61.2	57.0	<b>58.7(C)</b>
6	65.4	72.8	65.3	64.2	<b>66.9(B)</b>
12	77.7	74.0	69.3	75.7	<b>74.2(A)</b>
18	75.8	74.7	72.2	68.8	<b>72.9(A)</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>69.9</b>	<b>69.3</b>	<b>67.0</b>	<b>66.4</b>	<b>68.2</b>

Azot ve malç miktarlarının sap uzunluğu üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir. İlgili çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, en uzun sap uzunluğu (74.2 cm) 12 kg/da, en kısa sap uzunluğu (58.7 cm) ise 0 kg/da miktarında azot uygulamasından elde edilmiştir. Dekara 12 ve 18 kg azot uygulamaları arasındaki fark

önemli olmazken, diğer uygulamalar arasındaki farklar önemli olmuştur (Çizelge 4.2). Artan azot miktarına bağlı olarak sap uzunluğu 12 kg/da'a kadar artmış, 12 kg/da'dan fazla azot uygulaması sap uzunluğunda az da olsa bir azalmaya yol açmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Azot miktarının sap uzunluğuna etkisi.

Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında sap uzunluğu sırasıyla 69.9, 69.3, 67.0 ve 66.4 cm olmuş, aradaki farklar önemli olmamıştır (Çizelge 4.2).

Dinçer (1972), buğdayda azotlu gübre ve ekim sıklığının tane verimi ile verim ölçütleri üzerindeki etkisini belirlemek için yaptığı araştırmada; azotlu gübrelemenin, bitki boyunu artırdığını belirtmiştir. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından, Uşak şartlarında, 2013 yılında azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının bitki boyunu istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı belirlenmiştir. El-Tohory ve ark. (2016), Mısır koşullarında 2014/2015 sezonunda, malçlamanın buğdayda bitki boyunu artırdığını belirtmişlerdir. Akter ve ark. (2018), üç buğday çeşidinde (BARI Gom-26, BARI Gom-27 ve BARI Gom-28), çeltik sap malç uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Bitki boyu üzerinde çeşit ve malç uygulamasının etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. Farooq ve ark. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malçı), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) ve azot düzeyinin buğday üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bitki boyunun 94-99 cm arasında değiştiği, malç tipi ve malç boyu tarafından istatistiksel olarak önemli seviyede

etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve uygulama zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeclik buğday üzerinde etkisini incelemiş, artan malç miktarının bitki boyunu azalttığı sonucuna varmıştır.

#### 4.2. Başak Uzunluğu (cm)

Başak uzunluğu ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, başak uzunluğu yönünden malç miktarı istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $P < 0.05$ ), azot miktarı ve interaksiyonun etkisi önemli olmamıştır.

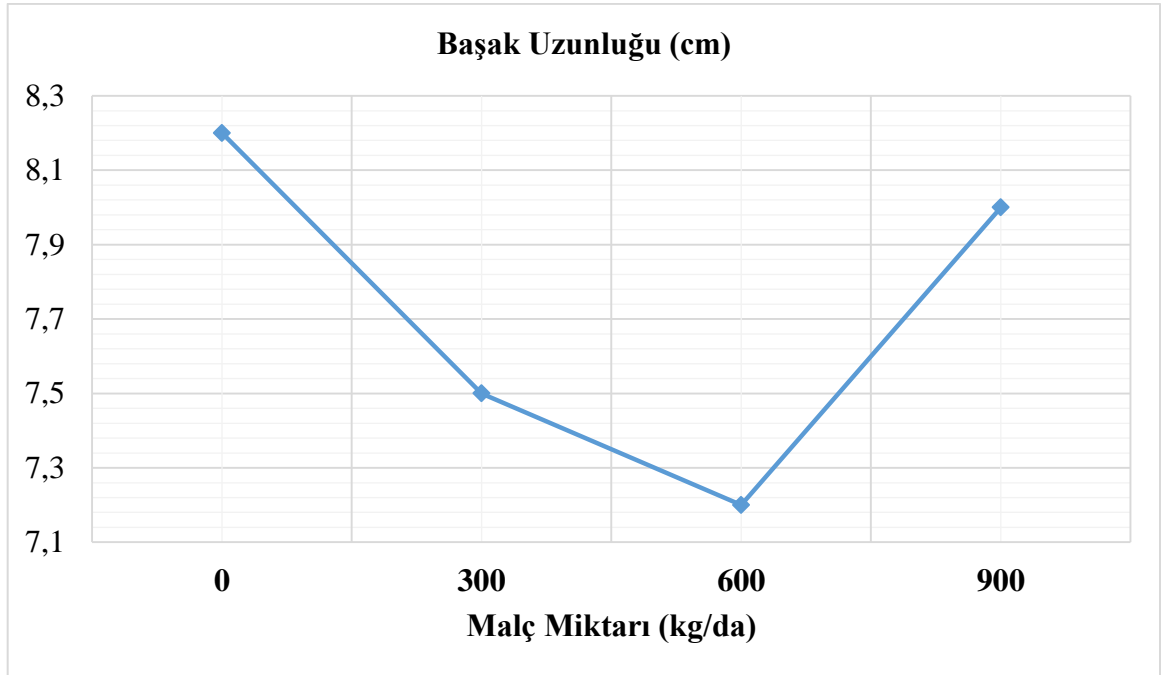
Çizelge 4.3. Azot ve malç miktarlarının başak boyu üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	12.27671875	4.09223958	3.35*
Azot	3	9.49671875	3.16557292	2.59
Malç	3	10.42421875	3.47473958	2.84*
Azot*Malç	9	8.74265625	0.97140625	0.80
Hata	45	54.96578125	1.22146181	
<b>GENEL</b>	63	95.90609375		

Çizelge 4.4. Azot ve malç miktarlarının başak uzunluğu üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

Başak uzunluğu (cm)					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	7.3	6.7	7.3	7.8	7.3(B)
6	7.8	7.7	6.5	8.0	7.5(AB)
12	8.7	8.1	7.9	8.0	8.2(A)
18	8.9	7.6	7.3	8.2	8.0(AB)
<b>ORTALAMA</b>	<b>8.2(A)</b>	<b>7.5(AB)</b>	<b>7.2(B)</b>	<b>8.0(A)</b>	<b>68.2</b>

Azot ve malç miktarlarının başak uzunluğu üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.4’de verilmiştir. Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında başak uzunluğu sırasıyla 8.2, 7.5, 7.2 ve 8.0 cm olmuştur. Dekara 0 ve 900 kg malç uygulamaları aynı grupta yer almış, 300 kg malç uygulamasıyla aralarındaki fark önemli olmazken, 600 kg malç uygulamalarıyla aralarındaki fark önemli olmuştur. Malç uygulamasının başak uzunluğu üzerindeki etkisi önemli olmakla beraber kararsız bir durum göstermiştir. Başak uzunluğu 600 kg/da malç uygulamasına kadar azalmış, 900 kg/da malç uygulamasında tekrar artış göstermiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Malç miktarının başak uzunluğuna etkisi.

Varyans analiz sonucunda azot miktarının etkisi önemsiz çıkmış olmakla beraber, ortalamaların karşılaştırılması durumunda gruplama söz konusu olmuştur. Çizelge 4.4’ü incelediğimizde 12 kg/da azot uygulamasında en yüksek başak uzunluğu (8.2 cm) ölçülmüş, ancak 6 ve 18 kg/da azot uygulamaları ile aynı grupta yer almıştır. Artan azot miktarına karşılık başak uzunluğunda az da olsa bir artış eğilimi olmuştur.

Efe (2014), Mardin koşullarında 2012-2013 yetiştirme sezonunda yürütülen çalışmada, buğdayda farklı dozlarda uygulanan azotlu gübre ve çiftlik gübresinin verim ve verim öğelerine etkisini incelemiştir. Araştırmacı, azot uygulamalarının başak boyu üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Jabran ve Aulakh (2015), Pakistan Faisalabad Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde 2010-2011 senelerinde yaptıkları çalışmada, dört farklı toprak işleme yönteminin (geleneksel, azaltılmış, anıza ekim ve derin toprak

işleme), buğday üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Başak uzunluğu; derin toprak işleme, azaltılmış toprak ve anıza ekim uygulamalarında sırasıyla 12.3, 12.3 ve 12.2 cm olmuş ve aynı grupta yer almış, en az başak uzunluğu ise (11.6 cm) geleneksel toprak işlemeden elde edilmiştir. Akter ve ark. (2018), tarla şartlarında üç buğday çeşidinde çeltik sap malçı uygulamasının etkisini araştırmışlar, en uzun başak BARI Gom-28 çeşidinde çeltik sap malçı uygulamasından elde edilmiştir. Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeklik buğday üzerinde etkisini incelemiş başak uzunluğu yönünden malç miktarının etkisi önemsiz bulunmuştur.

#### 4.3. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet/m<sup>2</sup>)

Metrekaredeki başak sayısı ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, metrekaredeki başak sayısı yönünden azot miktarı istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), malç miktarı ve interaksiyonun etkisi önemli olmamıştır.

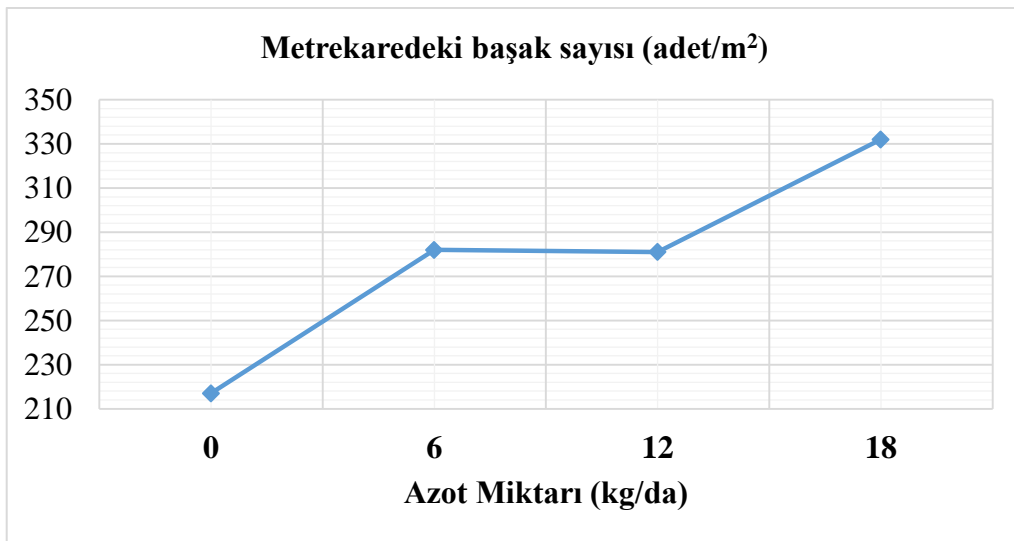
Çizelge 4.5. Azot ve malç miktarlarının metrekaredeki başak sayısı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	16549.8125	5516.6042	1.95
Azot	3	107490.5625	35830.1875	12.66**
Malç	3	939.3125	313.1042	0.11
Azot*Malç	9	26652.0625	2961.3403	1.05
Hata	45	127370.1875	2830.4486	
<b>GENEL</b>	63	279001.9375		

Çizelge 4.6. Azot ve malç miktarlarının metrekaresindeki başak sayısı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

Metrekaredeki başak sayısı (adet/m <sup>2</sup> )					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	237	213	204	213	217(C)
6	271	271	270	318	282(B)
12	283	289	273	281	281(B)
18	298	336	385	309	332(A)
ORTALAMA	272	277	283	280	278

Azot ve malç miktarlarının metrekaresindeki başak sayısı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir. İlgili çizelgeden görüleceği gibi dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında metrekaresindeki başak sayısı sırasıyla 272, 277, 283 ve 280 adet/m<sup>2</sup> olmuştur. Azotun metrekaresindeki başak sayısı üzerindeki etkisi önemli olmuş, dekara 18 kg azot uygulaması (332 adet/m<sup>2</sup>) en yüksek metrekaresindeki başak sayısına sahip olmuştur. Dekara 6 ve 12 kg azot uygulamaları sırasıyla 282 ve 281 adet/m<sup>2</sup> olmuştur ve aralarındaki fark önemli olmamıştır. En az metrekaresindeki başak sayısı ise 0 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Azot miktarı artış gösterdikçe metrekaresindeki başak sayısında artış gözlemlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Azot miktarının metrekaresindeki başak sayısına etkisi.

Usman ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada bitkisel artıkların toprağa geri kazandırılmasının, toprak ve çevre üzerindeki olumlu etkileri yanında, özellikle toprak neminin yetersiz olduğu koşullarda buğdayın verim ve verim unsurları üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Metrekaredeki başak sayısının, azotun bölünerek uygulanması yanında, sıfır sürüm uygulanarak anızın korunması halinde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından, Uşak şartlarında, 2013 yılında azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının metrekaredeki başak sayısını istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı belirlenmiştir.

#### 4.4. Başaktaki Tane Ağırlığı (g)

Başaktaki tane ağırlığı ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, başaktaki tane ağırlığı yönünden, azot miktarı ( $P<0.01$ ) ve interaksiyonun ( $P<0.05$ ) etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, malç miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

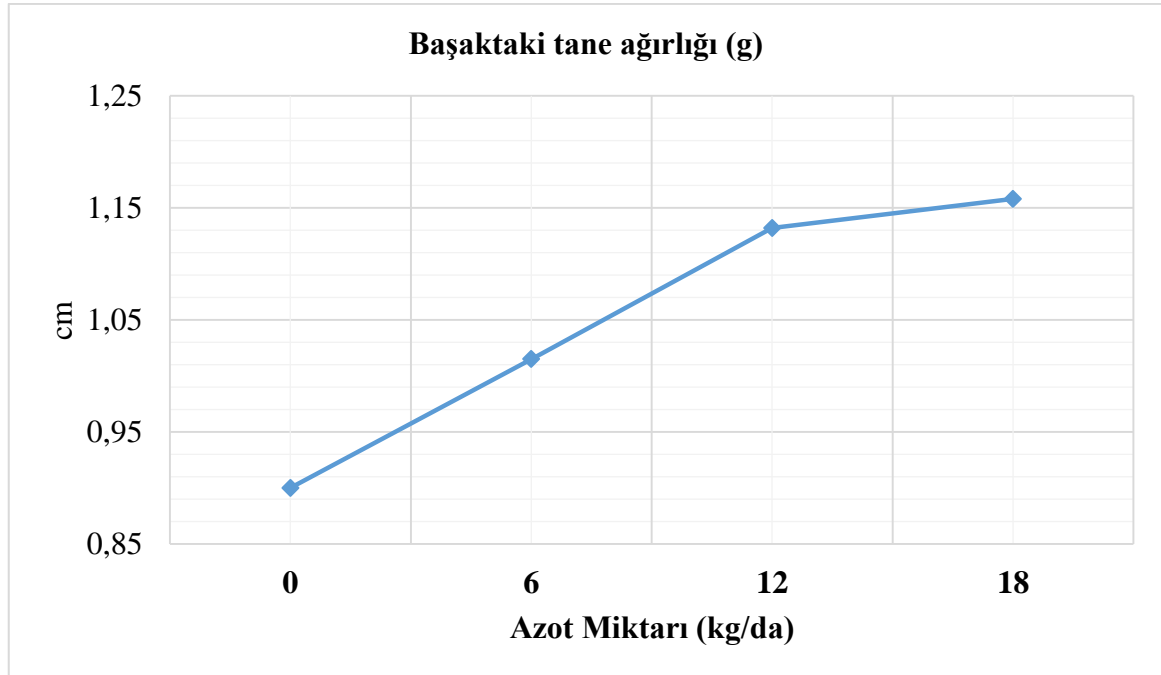
Çizelge 4.7. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	0,3072675	0.01024225	1.00
Azot	3	0.67303763	0.22434587	21.99**
Malç	3	0.08549350	0.02849783	2.79
Azot*Malç	9	0.20988437	0.02332049	2.29*
Hata	45	0.45916775	0.01020373	
<b>GENEL</b>	63	1.45831000		

Çizelge 4.8. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

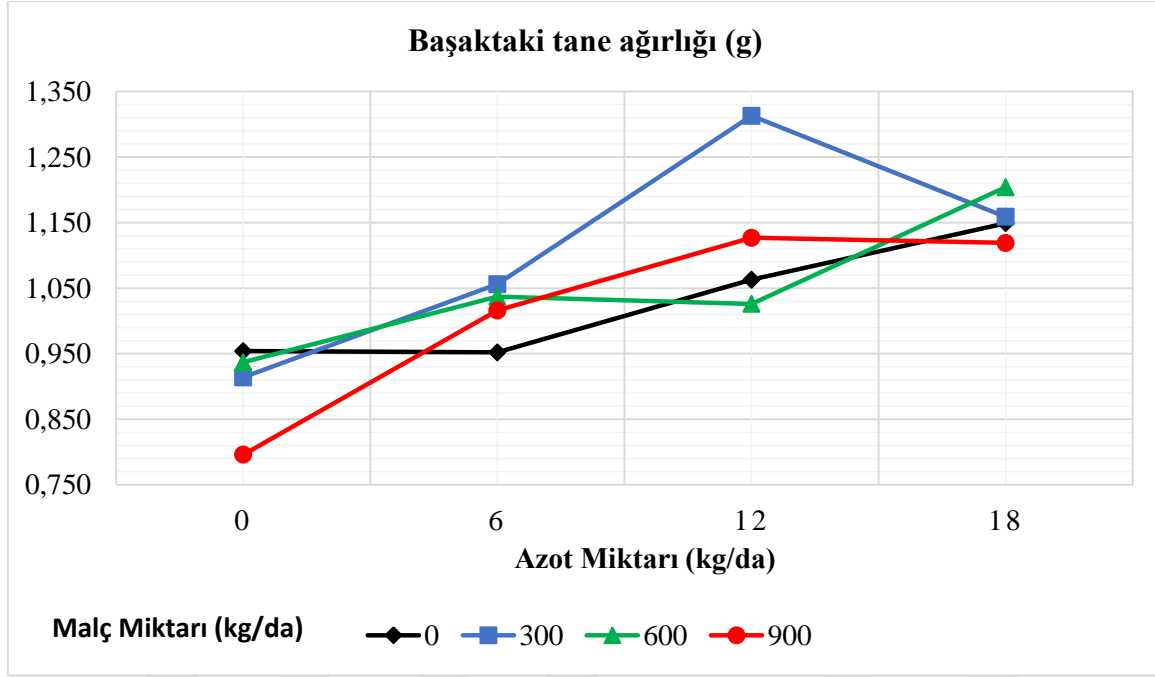
Başaktaki tane ağırlığı (g)					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	0.954	0.914	0.937	0.796	<b>0.900(C)</b>
6	0.952	1.056	1.037	1.016	<b>1.015(B)</b>
12	1.063	1.313	1.026	1.127	<b>1.132(A)</b>
18	1.149	1.159	1.204	1.119	<b>1.158(A)</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>1.029(B)</b>	<b>1.110(A)</b>	<b>1.051(AB)</b>	<b>1.014(B)</b>	<b>1.100</b>

Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.8’de verilmiştir. Malç uygulamasının başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmamasına rağmen, F hesap değeri kritik bir bölgede önemsiz çıktığı için gruplama söz konusu olmuştur. Dekara 300 kg malç uygulamasından en yüksek başaktaki tane ağırlığı (1.110 g) elde edilmiş fakat 600 kg/da malç uygulaması ile arasındaki fark önemli olmamıştır. En düşük başaktaki tane ağırlığı 900 kg/da malç uygulamasından elde edilmiş olmakla beraber 0 ve 600 kg/da malç uygulamaları (1.029 ve 1.014 g) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır.



Şekil 4.4. Azot miktarının başaktaki tane ağırlığına etkisi.

Azot miktarının başaktaki tane ağırlığına etkisi önemli olmuş, en yüksek başaktaki tane ağırlığına 18 kg/da azot uygulaması (1.158 g) sahip olmuş fakat 12 kg/da azot uygulaması (1.132 g) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük başaktaki tane ağırlığı 0 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (0.900 g). Azot miktarı artış gösterdikçe başaktaki tane ağırlığında artış gerçekleşmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.5. Azot\*malç interaksiyonun başaktaki tane ağırlığına etkisi.

Başaktaki tane ağırlığı yönünden azot miktarı\*malç miktarı interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Azotun başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisi, malç miktarı 0 kg/da olduğunda, olumlu yönde olmuş, artan azot miktarına bağlı olarak başaktaki tane ağırlığı artış eğilimi göstermiştir. Dekara 300 ve 900 kg malç uygulamalarında, başaktaki tane ağırlığı 12 kg/da azot uygulamasına kadar artmış, ancak 18 kg/da azot uygulamasında tekrar azalmıştır. Dekara 600 kg malç uygulamasında, azotun başaktaki tane ağırlığı üzerindeki olumlu etkisi asıl olarak 18 kg/da miktarında belirgin olmuştur. Azot miktarı\*malç miktarı interaksiyonunun başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmakla beraber bu etki kararsız bir durum göstermiştir (Şekil 4.5).

Yılmaz ve Şimşek (2012), Sivas ekolojik şartlarında, 2009-2010 ürün yılında, Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidine, üç azotlu gübre çeşidini (amonyum nitrat, %33 N; amonyum sülfat, %21 N; üre, %46 N), beş ayrı miktarda (0, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) uygulamıştır. Araştırmacılar, uygulamaların başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkilerinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından, Uşak şartlarında,

2013 yılında azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının, başaktaki tane ağırlığını istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı belirlenmiştir. Chen ve ark. (2019), yaptıkları araştırmada malç uygulamasının başaktaki tane ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir. Yılmaz (2019) yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) başaktaki tane ağırlığı üzerindeki etkilerinin önemli olduğu sonucuna varmıştır.

#### 4.5. Başaktaki Tane Sayısı (adet)

Başaktaki tane sayısı ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, başaktaki tane sayısı yönünden malç miktarı, azot miktarı ve interaksiyonun etkisi ( $P < 0.01$ ) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

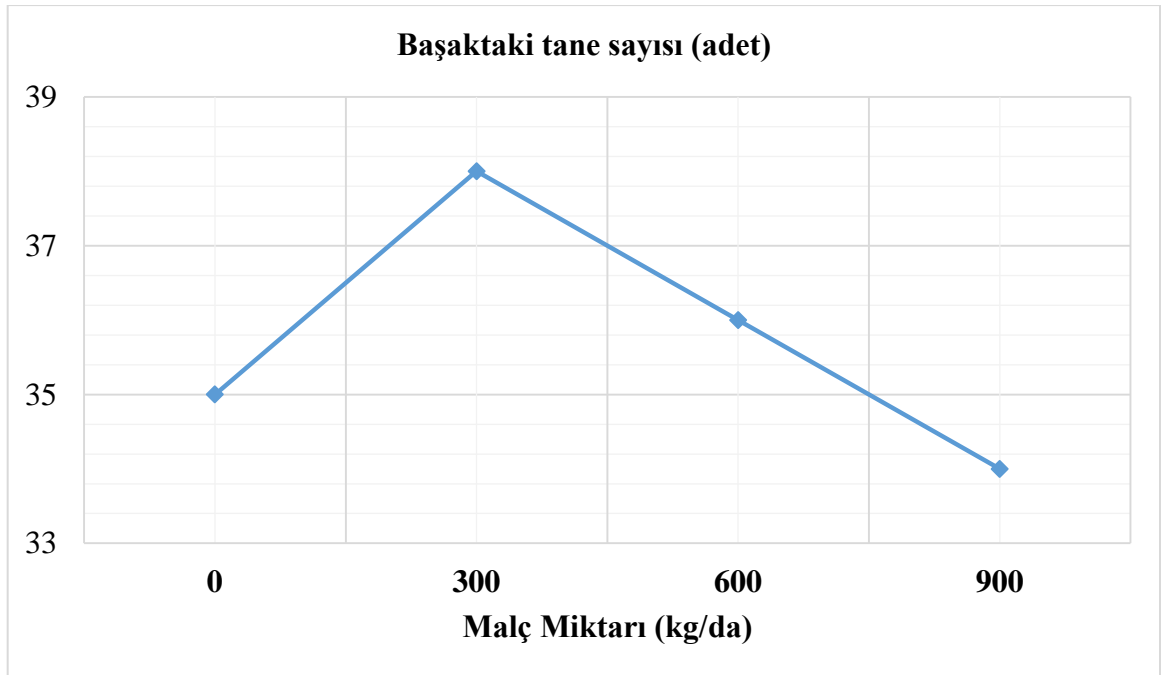
Çizelge 4.9. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	23.8125000	7.9375000	1.56
Azot	3	763.8125000	254.6041667	50.10**
Malç	3	117.3125000	39.1041667	7.69**
Azot*Malç	9	261.8125000	29.0902778	5.72**
Hata	45	228.687500	5.081944	
<b>GENEL</b>	63	1395.437500		

Çizelge 4.10. Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

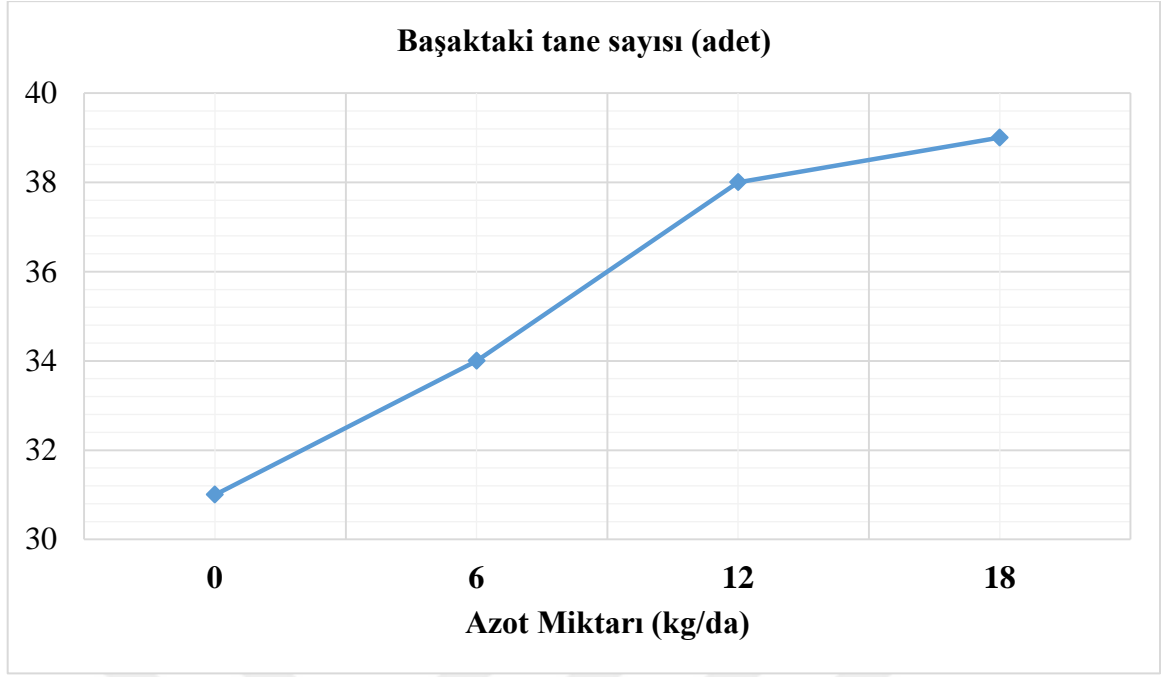
Başaktaki tane sayısı (adet)					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	33	31	32	27	31(C)
6	31	37	36	33	34(B)
12	39	44	35	36	38(A)
18	39	39	40	39	39(A)
<b>ORTALAMA</b>	<b>35(B)</b>	<b>38(A)</b>	<b>36(B)</b>	<b>34(C)</b>	<b>35</b>

Azot ve malç miktarlarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.10’da verilmiştir. Malç uygulamasının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisi önemli olmuş, ortalamalar arasında gruplama söz konusu olmuştur. Dekara 300 kg malç uygulamasından en yüksek başaktaki tane sayısı (38 adet) elde edilmiştir. En düşük başaktaki tane sayısı 900 kg/da malç uygulamasından elde edilmiştir. Dekara 0 ve 600 kg uygulamalarında başaktaki tane sayısı sırasıyla 35 ve 36 adet olmuş ve aralarındaki fark önemli olmamıştır. Malç uygulaması 0 kg/da’dan 300 kg/da’a çıktığında başaktaki tane sayısında önemli artış olmuş, 300 kg/da’dan fazla miktarda malç uygulaması başaktaki tane sayısının önemli derecede azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.6).

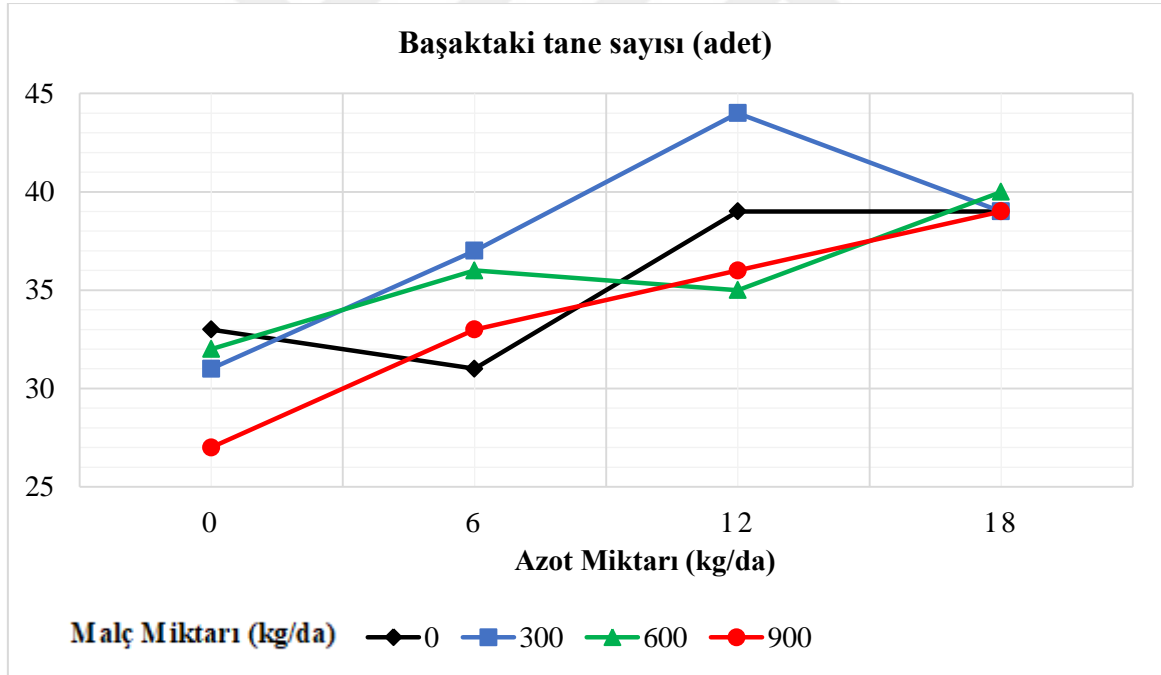


Şekil 4.6. Malç miktarının başaktaki tane sayısına etkisi.

Azot miktarının başaktaki tane sayısına etkisi önemli olmuş, en yüksek başaktaki tane sayısına 39 adet ile 18 kg/da azot uygulaması sahip olmuş fakat 12 kg/da azot uygulaması (38 adet) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük başaktaki tane sayısı 0 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş (31 adet) diğer uygulamalarla arasındaki farklar önemli olmuştur. Azot miktarı artış gösterdikçe başaktaki tane sayısında artış gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10, Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Azot miktarının başaktaki tane sayısına etkisi.



Şekil 4.8. Azot\*malç interaksyonunun başaktaki tane sayısına etkisi.

Azotun başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisi, malç miktarı 300 kg/da olduğunda, 12 kg/da azot miktarına kadar olumlu yönde olmuş, artan azot miktarına bağlı olarak başaktaki tane sayısı artış göstermiş, ancak 18 kg/da azot uygulamasında bir düşüş gerçekleşmiştir. Dekara 0 ve 600 kg malç uygulamalarında, başaktaki tane sayısı azot miktarına bağlı olarak istikrarlı bir değişim göstermemiştir. Dekara 900 kg malç

uygulamasında artan azot miktarına bağılı olarak başaktaki tane sayısı artış eğilimi göstermiştir. Azot miktarı\*malç miktarı interaksiyonunun başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisi önemli olmakla beraber bu etki kararsız bir durum göstermiştir (Şekil 4.8).

Dinçer (1972), buğdayda azotlu gübre ve ekim sıklığının birim alandaki tane verimi ile verim ölçütleri üzerindeki etkisini belirlemek için yaptığı araştırmada; azotlu gübrelemenin, başaktaki tane sayısını artırdığını saptamıştır. Usman ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada bitkisel artıkların toprağa geri kazandırılmasının, toprak ve çevre üzerindeki olumlu etkileri yanında, özellikle toprak neminin yetersiz olduğu koşullarda buğdayın verim ve verim unsurları üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Başaktaki tane sayısının, azotun bölünerek uygulanması yanında, sıfır sürüm uygulanarak anızın korunması halinde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Jabran ve Aulakh (2015), Pakistan Faisalabad Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2010-2011 senelerinde yaptıkları çalışmada, dört farklı toprak işleme yönteminin (geleneksel, azaltılmış, anıza ekim ve derin toprak işleme), buğday üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Başak uzunluğu derin toprak işleme, azaltılmış toprak ve anıza ekim uygulamalarında sırasıyla 12.3, 12.3 ve 12.2 cm olmuş ve aynı grupta yer almış, en az başak uzunluğu ise (11.6 cm) geleneksel toprak işlemeden elde edilmiştir. Araştırmacılar, en yüksek başaktaki tane sayısını azaltılmış toprak işleme ve anıza ekim uygulamalarında, en düşük başaktaki sayısını geleneksel toprak işleme elde etmişlerdir. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından yapılan araştırmada azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının başaktaki tane sayısını istatistiksel olarak önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Akter ve ark. (2018), tarla şartlarında üç buğday çeşidinde çeltik sap malçı uygulamasının etkisini araştırmışlar başaktaki tane sayısı yönünden çeşit, malç ve çeşit\*malç interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğunu açıklamışlardır. Farooq ve ark. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malçı), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) ve azot düzeyinin buğday üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Başaktaki tane sayısı yönünden malç boyu ve azot düzeyi etkisinin istatistiksel olarak önemli, malç tipi etkisinin önemsiz düzeyde olduğu ve başaktaki tane sayısının 53-60 adet arasında değiştiği belirtilmiştir. Yılmaz (2019), yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeklik buğday

üzerinde etkisini incelemiş uygulamaların başaktaki tane sayısı üzerindeki etkilerinin önemli olduğunu bildirmiştir.

#### 4.6. Biyomas (kg/da)

Biyomas ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, biyomas yönünden malç miktarı ( $P<0.05$ ) ve azot miktarı ( $P<0.01$ ) istatistiksel olarak önemli bulunurken, interaksiyonun etkisi önemli olmamıştır.

Çizelge 4.11. Azot ve malç miktarlarının biyomas üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

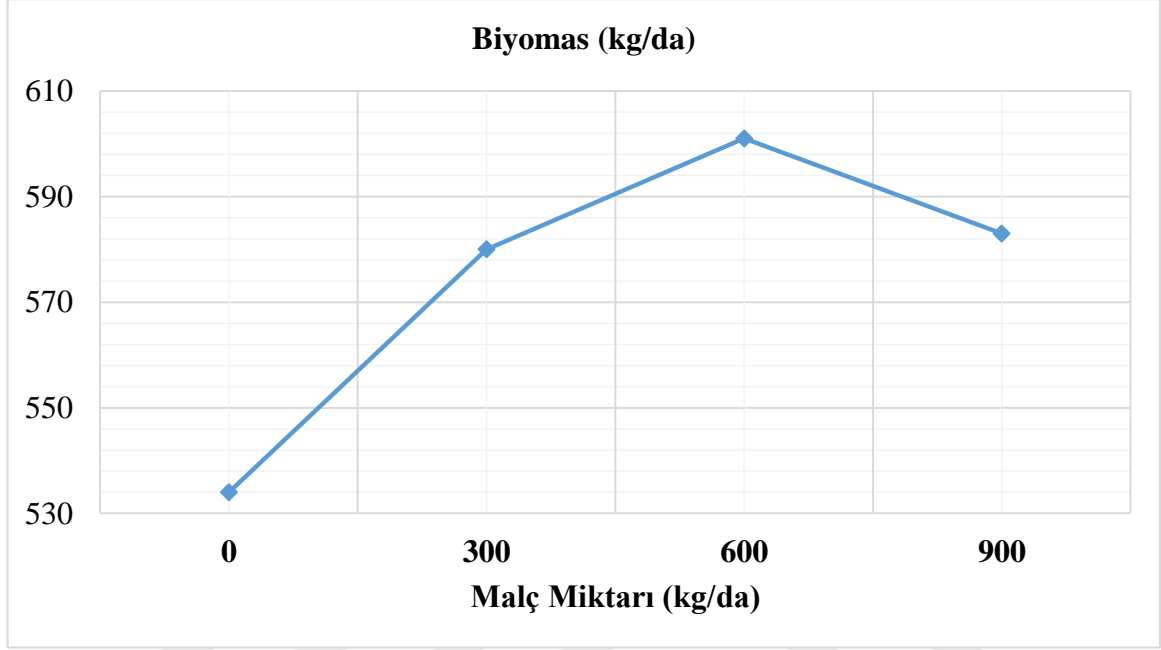
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	3137.063	1045.688	0.32
Azot	3	1810323.687	603441.229	182.09**
Malç	3	38984.188	12994.729	3.92*
Azot*Malç	9	58435.063	6492.785	1.96
Hata	45	149125.438	3313.899	
<b>GENEL</b>	<b>63</b>	<b>2060005.438</b>		

Çizelge 4.12. Azot ve malç miktarlarının biyomas üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

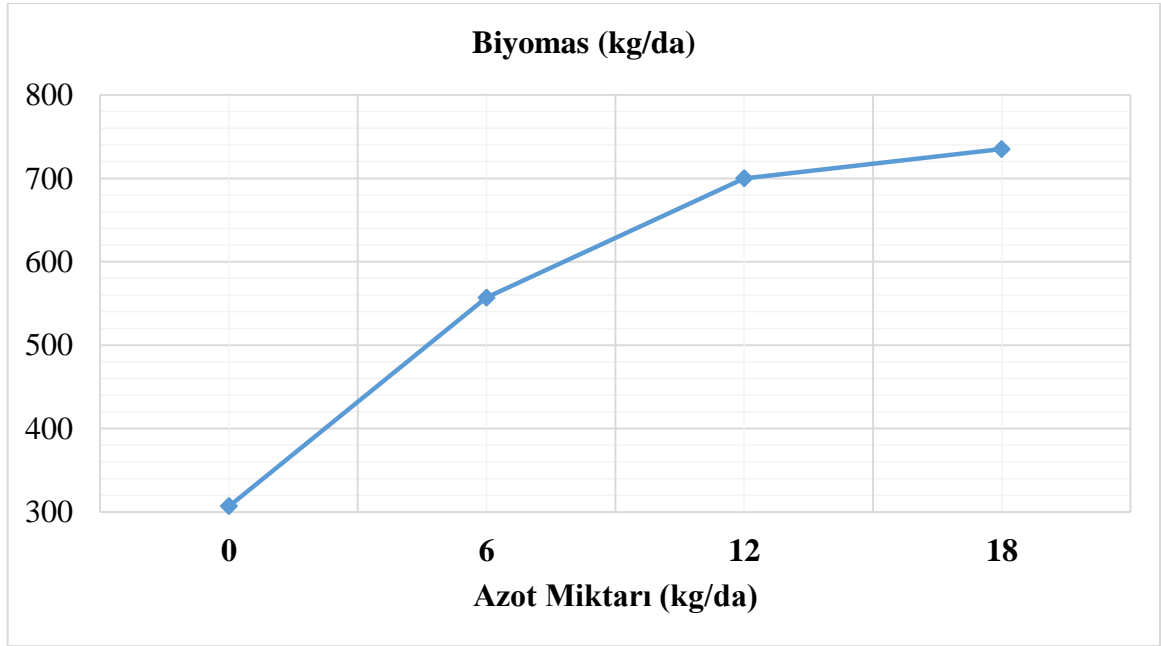
<b>Biyomas (kg/da)</b>					
<b>Azot Miktarı (kg/da)</b>	<b>Malç Miktarı (kg/da)</b>				<b>ORTALAMA</b>
	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>600</b>	<b>900</b>	
<b>0</b>	237	327	342	323	<b>307(C)</b>
<b>6</b>	556	532	615	523	<b>557(B)</b>
<b>12</b>	608	714	736	740	<b>700(A)</b>
<b>18</b>	735	746	711	748	<b>735(A)</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>534(B)</b>	<b>580(A)</b>	<b>601(A)</b>	<b>583(A)</b>	<b>574</b>

Azot ve malç miktarlarının biyomas üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.12’de verilmiştir. Maç uygulamasının biyomas üzerindeki etkisi önemli olmuş, ortalamalar arasında gruplama söz konusu olmuştur. Dekara 600 kg malç uygulamasından en yüksek biyomas (601 kg/da) elde edilmiş fakat dekara 300 ve 600 kg malç uygulamaları

(sırasıyla 580 ve 583 kg/da) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük biyomas 0 kg/da malç uygulamasından (534 kg/da) elde edilmiştir. Kontrol uygulamasına göre 300 kg/da'lık malç uygulaması biyomas veriminde önemli artış sağlamış, ancak 300 kg/da'ın üzerindeki malç miktarları biyomas veriminde önemli bir artış sağlamamıştır (Çizelge 4.12, Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Malç miktarının biyomas verimine etkisi.



Şekil 4.10. Azot miktarının biyomas verimi üzerindeki etkisi.

Azot miktarının biyomas üzerindeki etkisi önemli olmuş en yüksek biyomas verimine 735 kg/da ile 18 kg/da azot uygulaması sahip olmuş fakat 12 kg/da azot uygulaması (700 kg/da) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük biyomas 0 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş (307 kg/da), diğer uygulamalarla arasındaki fark önemli olmuştur. Azot miktarı 12 kg/da'a kadar artış gösterdikçe biyomas verimindeki artış önemli olmuş, ancak 18 kg/da'lık azot uygulamasında sağlanan biyomas artışı önemli olmamıştır (Çizelge 4.12, Şekil 4.10).

Tolk ve ark. (1999), mısır bitkisi üzerinde 400 kg/da bitkisel malç uygulamasında olumlu bir sonuç elde edememişlerdir. Ancak malç miktarının 670 kg/da çıkarılması durumunda biyomasta % 19 artış meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Sekhon ve ark. (2005), buğday samanı malçının, toprak sıcaklığı, soya verimi ve büyümesi üzerindeki etkilerini incelemişler, malçlamanın biyomas verimini farklı ürün sezonlarında % 17-122 arasında arttırdığını belirtmişlerdir. Akhtar ve ark. (2018), 2014-2016 arasında A (0 kg/da malç ve 0 N/da), B (0 kg/da malç ve 17.2 kg/da N), C (250 kg/da malç + 17.2 kg da N), D (500 kg/da buğday samanı + 17.2 kg/da N) uygulamalarının toprağın su tutma kapasitesi ve mısırın verimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. C ve D uygulaması B uygulamasına kıyasla biyomas ve su kullanım etkinliğinde artış sağlamıştır. Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeklik buğday üzerinde etkisini incelemiştir. Biyomas yönünden malç uygulama zamanının etkisinin önemsiz, uygulama miktarının etkisinin önemli ancak kararsız bir durum gösterdiği bildirilmiştir. Noor ve ark. (2021) buğday samanı malçının mısır verimi ve toprak özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişler ve saman malçının biyomas verimini % 20 arttırdığını bildirmişlerdir.

Şimşek (2012), Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada, artan azot dozlarının biyomas veriminde önemli artış sağladığını belirlemiştir. Efe (2014), Mardin koşullarında 2012-2013 yetiştirme sezonunda yürüttüğü çalışmada, buğdayda farklı dozlarda uygulanan azotlu gübre ve çiftlik gübresinin verim ve verim öğelerine etkisini incelemiştir. Araştırmacı, azot uygulamalarının biyolojik verim üzerindeki etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Yılmaz (2015), Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri

arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada azot uygulamasının biyolojik verim üzerine etkisini istatistiksel olarak önemli bulduğunu bildirmiştir.

#### 4.7. Tane Verimi (kg/da)

Tane verimi ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, tane verimi yönünden azot ve malç miktarı istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), interaksiyonun etkisi önemli bulunmamıştır.

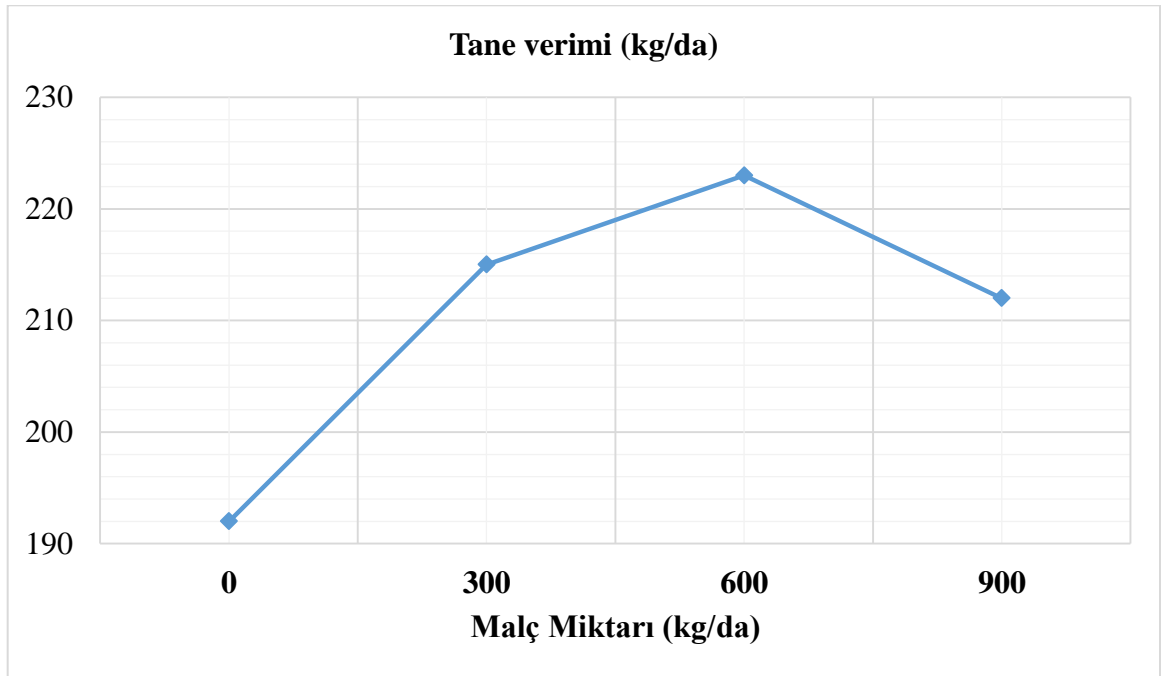
Çizelge 4.13. Azot ve malç miktarlarının tane verimi üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	1938.5469	646.1823	1.23
Azot	3	192978.5469	64326.1823	122.41**
Malç	3	8522.1719	2840.7240	5.41**
Azot*Malç	9	5069.8906	563.3212	1.07
Hata	45	23647.2031	525.4934	
<b>GENEL</b>	63	232156.3594		

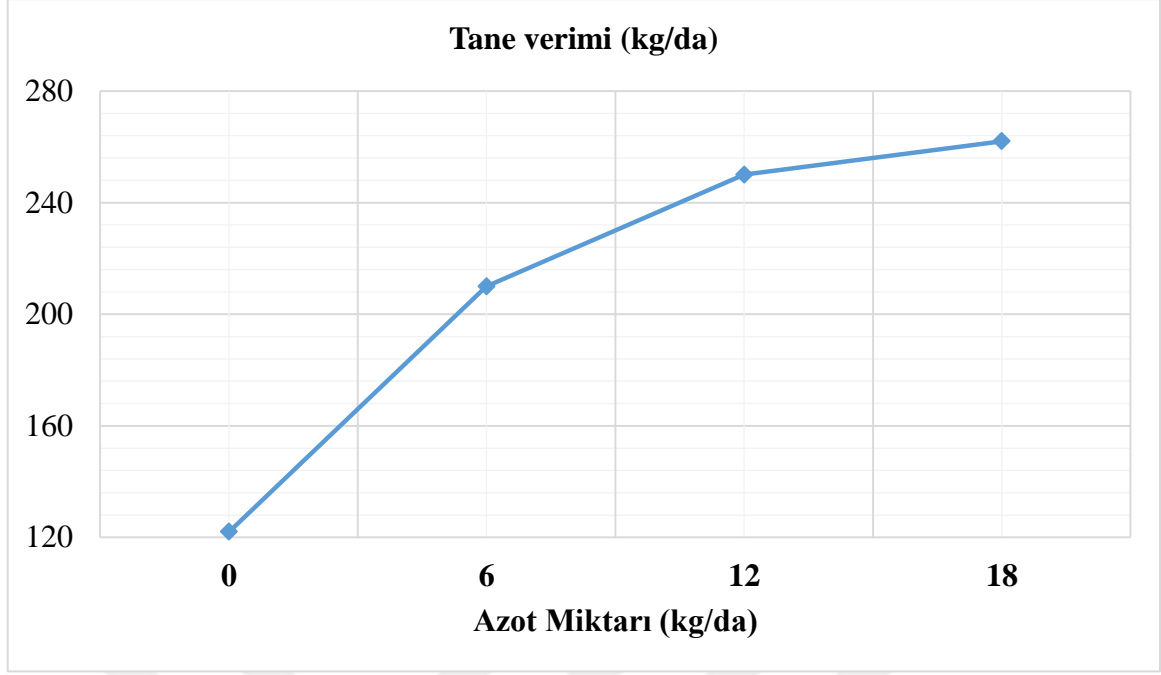
Çizelge 4.14. Azot ve malç miktarlarının tane verimi üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

Tane verimi (kg/da)					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	96	135	132	124	122(C)
6	210	196	231	203	210(B)
12	220	261	257	261	250(A)
18	243	270	273	262	262(A)
<b>ORTALAMA</b>	<b>192(B)</b>	<b>215(A)</b>	<b>223(A)</b>	<b>212(A)</b>	<b>210</b>

Azot ve malç miktarlarının tane verimi üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.14’de verilmiştir. Malç uygulamasının tane verimi üzerindeki etkisi önemli olmuş, ortalamalar arasında grupta söz konusu olmuştur. Dekara 600 kg malç uygulamasından en yüksek tane verimi (223 kg/da) elde edilmiş fakat dekara 300 ve 900 kg malç uygulamaları (sırasıyla 215 ve 212 kg/da) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük tane verimi 0 kg/da malç uygulamasından (192 kg/da) elde edilmiştir. Kontrol uygulamasına göre 300 kg/da’lık malç uygulaması tane veriminde önemli artış sağlamış, ancak 300 kg/da’ın üzerindeki malç miktarları tane veriminde önemli bir artış sağlamamış, 600 kg/da’ın üzerindeki malç uygulamasında tane veriminde azalma olmuştur (Çizelge 4.14, Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Malç miktarının tane verimine etkisi.



Şekil 4.12. Azot miktarının tane verimine etkisi.

Azot miktarının tane verimi üzerindeki etkisi önemli olmuş en yüksek tane verimine 262 kg/da ile 18 kg/da azot uygulaması sahip olmuş fakat 12 kg/da azot uygulaması (250 kg/da) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük tane verimi 0 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş (122 kg/da), diğer uygulamalarla arasındaki fark önemli olmuştur. Azot miktarı 12 kg/da'a kadar artış gösterdikçe tane verimindeki artış önemli olmuş, ancak 18 kg/da'lık azot uygulamasında sağlanan tane verim artışı önemli olmamıştır (Çizelge 4.14, Şekil 4.12).

Mcneal ve ark. (1971), 1969 ve 1970 yıllarında Amerika'nın Montano bölgesinde, beş ekmeklik buğday çeşidinde, verim ve kalite açısından azotlu gübreye olan tepkiyi incelemişlerdir. Çalışmada; 0, 2.24, 4.00, 4.48, 6.73 ve 8.97 kg/da N olmak üzere çıkış öncesi amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Azotlu gübre oranlarındaki artışa bağlı olarak, çeşitlerde tane veriminin arttığı, tane verimi açısından çeşit x gübre interaksiyonunun önemli olmadığı bildirilmiştir. Dinçer (1972), buğdayda azotlu gübre ve ekim sıklığının birim alandaki tane verimi ile verim ölçütleri üzerindeki etkisini belirlemek için yaptığı araştırmada; azotlu gübrelemenin, birim alan tane verimini artırdığını bildirmiştir. Cristiansen ve Meints (1982), kışlık ekmeklik buğdayda farklı azot miktarlarının tane verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerinde etkilerini

incelemişlerdir. Azot uygulanmamış parsellerden 223 kg/da tane verimi elde edilirken, dekara 10 kg saf azotun, amonyum nitrat şeklinde uygulandığı parsellerden 354-359 kg/da, üre şeklinde uygulandığı parsellerden 362-373 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Özer ve Dağdeviren (1983), Harran ovası ekolojik koşullarında, buğdaya kuru koşullarda 8 kg/da, sulu koşullarda ise 16 kg/da azot uygulamasında en yüksek birim alan tane veriminin elde edildiğini belirtmişlerdir. Yılmaz ve Şimşek (2012), Sivas ekolojik şartlarında, 2009-2010 ürün yılında, Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidine, üç azotlu gübre çeşidini (amonyum nitrat, % 33 N; amonyum sülfat, % 21 N; üre, % 46 N), beş ayrı miktarda (0, 4, 8, 12 ve 16 kg N/da) uygulamıştır. Başaktaki tane ağırlığı dışında, diğer özellikler üzerindeki etkiler önemli bulunmuş, en yüksek tane verimi 143.2 kg/da ile amonyum sülfat formunun 16 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından yapılan çalışmada, azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının tane verimini istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı belirlenmiştir.

Borrosen (1999), malçın ve azaltılmış toprak işlemenin yazlık ekilen tahılın verimi ve toprak özellikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma neticesinde; saman malçının tane verimini artırdığı belirlenmiştir. Lal (2000), malç oranının çoğalmasıyla tane veriminin arttığını Chakraborty ve ark. (2008), malçlamanın buğdayın tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Chakraborty ve ark. (2010), organik malçın sentetik malçtan daha yararlı olduğunu, malçsız sisteme göre organik malçın buğdayda tane verimini % 13-21 kadar artırdığını bildirmişlerdir. Shah ve ark. (2013), malç uygulamasının, malç uygulanmayan parsel verimine oranla tane verimini % 26 artırdığını belirtmişlerdir. Usman ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada bitkisel artıkların toprağa geri kazandırılmasının, toprak ve çevre üzerindeki olumlu etkileri yanında, özellikle toprak neminin yetersiz olduğu koşullarda buğdayın verim ve verim unsurları üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Tane veriminin, azotun bölünerek uygulanması yanında, sıfır sürüm uygulanarak anızın korunması halinde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Jabran ve Aulakh (2015), Pakistan Faisalabad Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2010-2011 senelerinde yaptıkları çalışmada, dört farklı toprak işleme yönteminin (geleneksel, azaltılmış, anıza ekim ve derin toprak işleme), buğday üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Tane verimi derin toprak işleme, anıza ekim ve azaltılmış toprak işleme uygulamalarında sırasıyla 456.6, 445.7 ve 444.9 kg/da olmuş ve aynı grupta yer almış, en düşük tane verimi ise

(419.2 kg/da) geleneksel toprak işlemeden elde edilmiştir. Farooq ve ark. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malçı), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) ve azot düzeyinin buğday üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Tane verimi yönünden malç tipi, malç boyu ve azot seviyesi etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu ve tane veriminin 297-429 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Chen ve ark. (2019), 2011-2012 ve 2012-2013 yıllarında N12 (12 kg/da azot), N15 (15 kg/da azot + plastik malçlama), N19.5 (12 kg/da azot ekimle ve 7.5 kg/da azot sapa kalkmada), N19.5 + M (12 kg/da azot ekimle ve 7.5 kg/da azot sapa kalkmada + buğday sapı malçlaması) olmak üzere dört farklı uygulamanın buğday üzerindeki etkisini incelemişlerdir. En yüksek tane verimine N19.5 + M uygulamasında ulaşılmış, malç uygulamasının tane verimini artırdığı tespit edilmiştir. Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeleklik buğday üzerinde etkisini incelemiştir. Tane verimi yönünden malç uygulama zamanının etkisinin önemsiz, uygulama miktarının etkisinin önemli ancak kararsız bir durum gösterdiği bildirilmiştir.

#### 4.8. Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksi ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, hasat indeksi yönünden azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), malç miktarı ve interaksiyonun etkisi önemli olmamıştır.

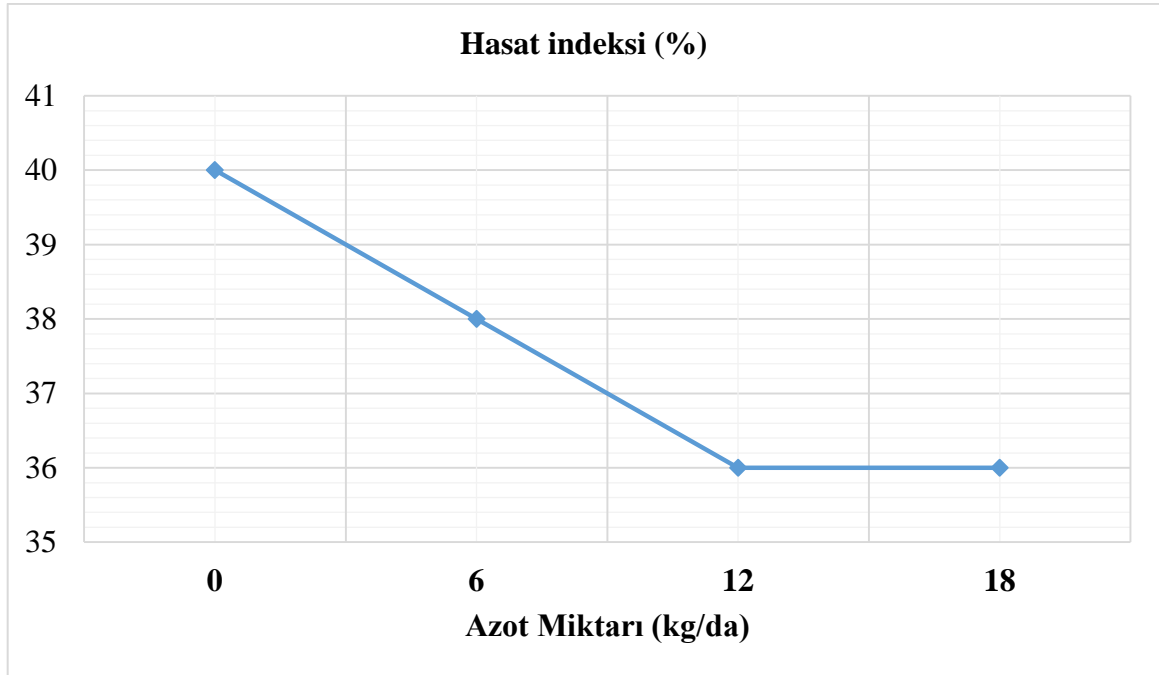
Çizelge 4.15. Azot ve malç miktarlarının hasat indeksi üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	25.6718750	8.5572917	1.54
Azot	3	193.5468750	64.5156250	11.59**
Malç	3	6.1718750	2.0572917	0.37
Azot*Malç	9	100.5156520	11.1684028	2.01
Hata	45	250.5781250	5.5684028	
<b>GENEL</b>	63	576.4843750		

Çizelge 4.16. Azot ve malç miktarlarının hasat indeksi üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

<b>Hasat indeksi (%)</b>					
<b>Azot Miktarı (kg/da)</b>	<b>Malç Miktarı (kg/da)</b>				<b>ORTALAMA</b>
	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>600</b>	<b>900</b>	
<b>0</b>	41	42	39	39	<b>40(A)</b>
<b>6</b>	38	37	38	39	<b>38(B)</b>
<b>12</b>	37	37	35	35	<b>36(C)</b>
<b>18</b>	33	36	39	35	<b>36(C)</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>

Azot ve malç miktarlarının hasat indeksi üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.16’da verilmiştir. Azot uygulamasının hasat indeksi üzerindeki etkisi önemli olmuş, ortalamalar arasında gruplama söz konusu olmuştur. En yüksek hasat indeksi (% 40) 0 kg/da, en düşük hasat indeksi ise 12 kg/da (% 36) ve 18 kg/da (% 36) miktarında azot uygulamalarından elde edilmiştir. Dekara 12 ve 18 kg azot uygulamaları arasındaki fark önemli olmazken, diğer uygulamalar arasındaki farklar önemli olmuştur (Çizelge 4.16). Artan azot miktarına bağlı olarak hasat indeksi 12 kg/da’a kadar azalmış, 12 kg/da’dan fazla azot uygulaması hasat indeksinde herhangi bir fark oluşturmamıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Azot miktarının hasat indeksine etkisi.

Dekara 0, 300, 600 ve 900 kg malç uygulamalarında hasat indeksi sırasıyla % 37, 38, 37 ve 37 olmuş, aralarındaki farklar önemli olmamıştır (Çizelge 4.16).

Özseven (1995), Sakarya koşullarında ekmeklik buğday çeşitleriyle yaptığı denemede, hasat indeksi yönünden 0, 5, 10 ve 15 kg/da azot uygulamaları arasında önemli bir fark olmadığı, ancak 20 kg/da azot uygulamasında hasat indeksinin önemli oranda azaldığı sonucuna varmıştır. Şimşek (2012), Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada, hasat indeksi üzerine azot dozlarının ve azot formlarının etkisi önemli olduğunu, uygulanan azot dozlarının hasat indeksini azalttığını bildirmiştir. Akter ve ark. (2018), tarla şartlarında üç buğday çeşidinde (BARI Gom-26, BARI Gom-27 ve BARI Gom-28), çeltik sap malçı uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Hasat indeksi yönünden malç uygulamasının önemli etki yaptığı açıklanmıştır. En yüksek hasat indeksi, BARI Gom-28 çeşidinde çeltik sap malçı uygulamasından elde edilmiştir. Farooq ve ark. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malçı), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) ve azot düzeyinin buğday üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Hasat indeksi yönünden malç uzunluğu ve azot seviyesi etkisinin istatistiksel olarak önemli, malç tipi etkisinin önemsiz seviyede olduğu ve hasat indeksinin % 33-39 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmeklik buğday üzerinde etkisini incelemiş, hasat indeksi yönünden malç miktarının, bu araştırma sonucuna benzer şekilde önemsiz olduğunu bildirmiştir.

#### **4.9. Hektolitre Ağırlığı (kg)**

Hektolitre ağırlığı ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, hektolitre ağırlığı yönünden malç miktarı, azot miktarı önemli ( $P<0.01$ ), interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

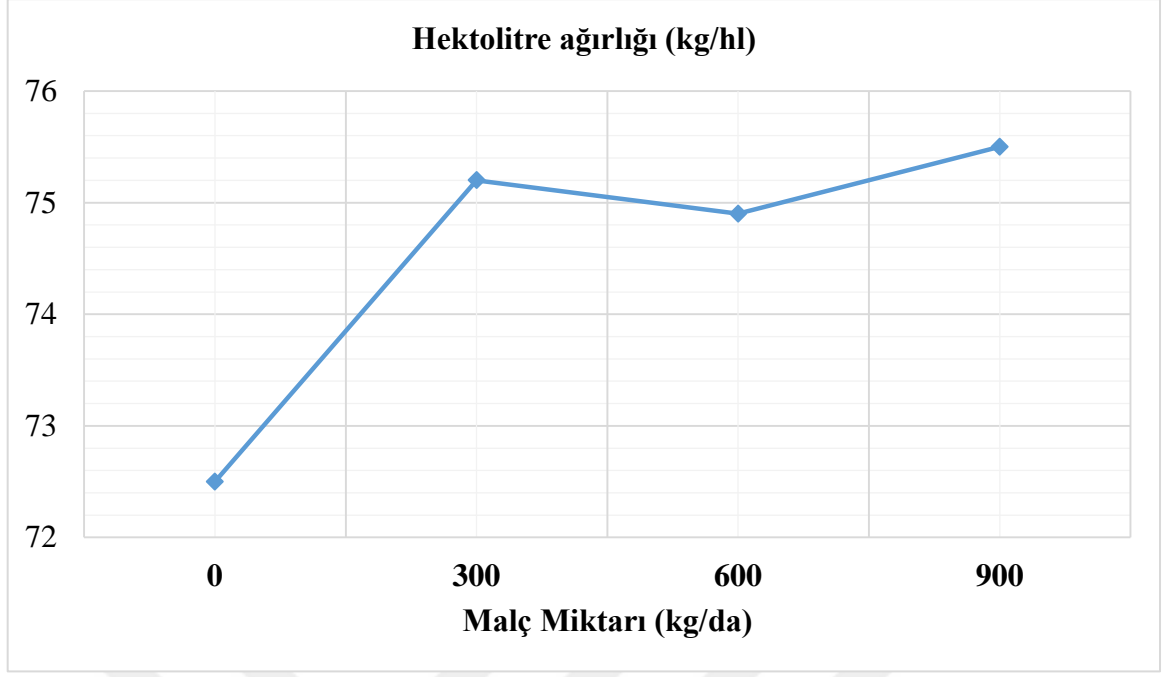
Çizelge 4.17. Azot ve malç miktarlarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	85.6850000	28.5616667	7.67**
Azot	3	106.0612500	35.3537500	9.50**
Malç	3	90.2450000	30.0816667	8.08**
Azot*Malç	9	56.7212500	6.3023611	1.69
Hata	45	167.5050000	3.7223333	
<b>GENEL</b>	<b>63</b>	<b>506.2175000</b>		

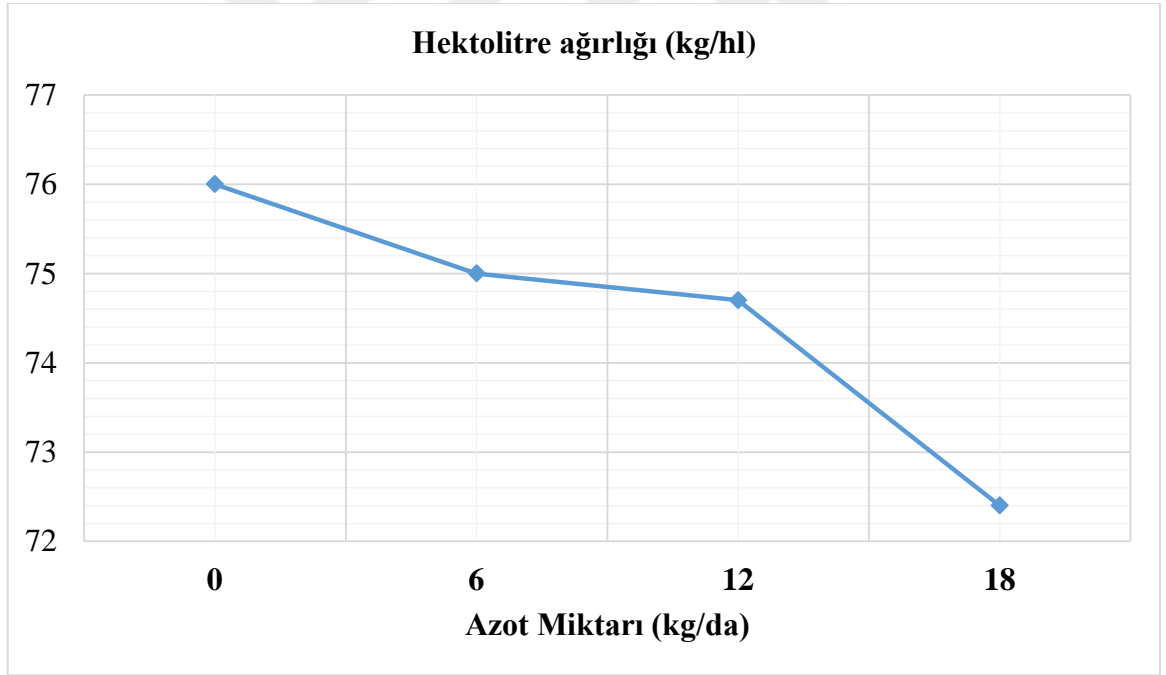
Çizelge 4.18. Azot ve malç miktarlarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

Hektolitre ağırlığı (kg/hl)					
Azot Miktarı (kg/da)	Malç Miktarı (kg/da)				ORTALAMA
	0	300	600	900	
0	71.6	77.5	77.0	77.8	<b>76.0(A)</b>
6	72.9	75.6	75.5	75.9	<b>75.0(A)</b>
12	74.8	74.5	74.2	75.4	<b>74.7(A)</b>
18	70.8	73.3	72.8	72.8	<b>72.4(B)</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>72.5(B)</b>	<b>75.2(A)</b>	<b>74.9(A)</b>	<b>75.5(A)</b>	<b>74.5</b>

Azot ve malç miktarlarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.18'de verilmiştir. Malç uygulamasının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmuş, ortalamalar arasında gruplama söz konusu olmuştur. Dekara 900 kg malç uygulamasından en yüksek hektolitre ağırlığı (75.5 kg) elde edilmiş fakat dekara 300 ve 600 kg malç uygulamaları (75.2 ve 74.9 kg) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük hektolitre ağırlığı 0 kg/da malç uygulamasından (72.5 kg) elde edilmiştir. Kontrol uygulamasına göre 300 kg/da'lık malç uygulaması hektolitre ağırlığında önemli artış sağlamış 300 kg/da'nın üzerindeki malç uygulamasında hektolitre ağırlığında önemli bir değişiklik olmamıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Malç miktarının hektolitre ağırlığına etkisi.



Şekil 4.15. Azot miktarının hektolitre ağırlığına etkisi.

Azot miktarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmuş en yüksek hektolitre ağırlığı 76 kg ile 0 kg/da azot uygulaması sahip olmuş fakat 6 ve 12 kg/da azot

uygulamasını (75 ve 74.7 kg) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük hektolitreye ağırlığı 18 kg/da azot uygulamasından (72.4 kg) elde edilmiştir (Çizelge 4.18, Şekil 4.15).

Baştürk (2019), Kahramanmaraş koşullarında bitkisel malç uygulama miktar ve zamanının makarnalık buğdayda verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemek için yaptığı araştırmada, hektolitreye ağırlığı yönünden malç miktarı ve uygulama zamanının etkisi istatistiksel olarak önemli olmadığını, hektolitreye ağırlıklarının 79.083-80.625 kg/hl arasında değiştiğini bildirmiştir.

Özseven (1995) tarafından Sakarya koşullarında ekmeklik buğday çeşitleriyle yaptığı denemede, hektolitreye ağırlığı yönünden azot uygulamalarının istatistiksel olarak önemli bulunmadığını ve hektolitreye ağırlığının 75.3-78.2 kg arasında değiştiğini belirtmiştir. Yılmaz (2015), Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin azot kullanım etkinlikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada azot uygulamasının hektolitreye ağırlığı üzerindeki etkisini istatistiksel olarak önemli bulduğunu bildirmiştir. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından, Uşak şartlarında, 2013 yılında azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının hektolitreye ve bin tane ağırlığı ile camsılık üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Dikici (2019) Diyarbakır koşullarında buğdayın azotlu ve fosforlu gübre isteğinin belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada azot dozlarının hektolitreye ağırlığı üzerindeki etkisini önemli bulmuş, artan azot dozlarının hektolitreye ağırlığında düşümlere neden olduğunu bildirmiştir.

#### 4.10. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi, bin tane ağırlığı yönünden azot miktarının etkisi önemli bulunurken ( $P < 0.05$ ), malç miktarı ve interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.19. Azot ve malç miktarlarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

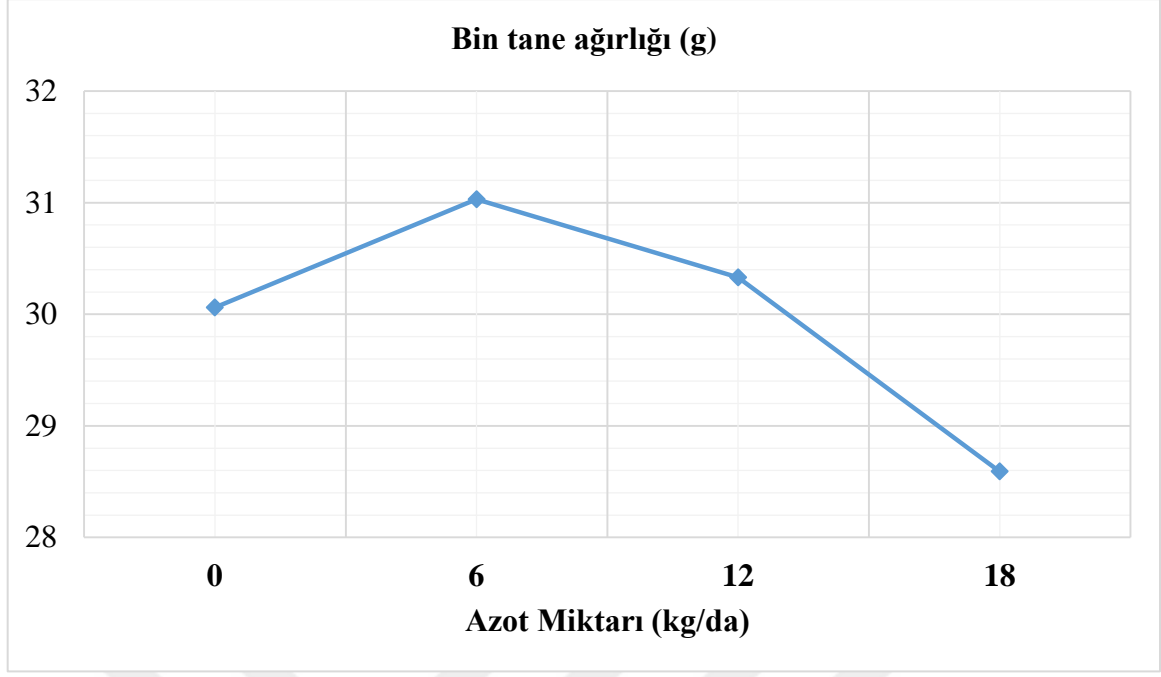
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	3	52.01312500	17.33770833	4.17*
Azot	3	50.40812500	16.80270833	4.04*

Malç	3	34.84687500	11.61562500	2.79
Azot*Malç	9	54.51937500	6.05770833	0.1938
Hata	45	187.2318750	4.1607083	
<b>GENEL</b>	63	379.0193750		

Çizelge 4.20. Azot ve malç miktarlarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar.

<b>Bin tane ağırlığı (g)</b>					
<b>Azot Miktarı (kg/da)</b>	<b>Malç Miktarı (kg/da)</b>				<b>ORTALAMA</b>
	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>600</b>	<b>900</b>	
<b>0</b>	29.63	28.15	31.08	31.40	<b>30.06(A)</b>
<b>6</b>	28.95	30.63	31.10	33.45	<b>31.03(A)</b>
<b>12</b>	30.98	30.65	29.85	29.83	<b>30.33(A)</b>
<b>18</b>	27.13	29.05	28.25	29.95	<b>28.59(B)</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>29.17(B)</b>	<b>29.62(B)</b>	<b>30.07(AB)</b>	<b>31.16(A)</b>	<b>30.00</b>

Azot ve malç miktarlarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisine ait ortalama sonuçlar Çizelge 4.20’de verilmiştir. Malç uygulamasının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmamış ancak ortalamalar arasında gruplama söz konusu olmuştur. Dekara 900 kg malç uygulamasından en yüksek bin tane ağırlığı (31.16 g) elde edilmiş fakat dekara 600 kg malç uygulaması (30.07 g) ile arasındaki fark önemli olmamıştır. En düşük bin tane ağırlığı 0 kg/da malç uygulamasından (29.17) elde edilmiş fakat dekara 300 ve 600 kg malç uygulamaları (29.62 ve 30.07 g) ile arasındaki farklar önemli olmamıştır.



Şekil 4.16. Azot miktarının bin tane ağırlığına etkisi.

Azot miktarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmuş, azot uygulamaları arasında gruplama söz konusu olmuştur. En yüksek bin tane ağırlığı 31.03 g ile 6 kg/da azot uygulaması sahip olmuş fakat 0 ve 12 kg/da azot uygulaması (30.06 ve 30.33 g) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük bin tane ağırlığı 18 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (28.59 g) (Çizelge 4.20, Şekil 4.16).

Dinçer (1972), buğdayda azotlu gübre ve ekim sıklığının birim alandaki tane verimi ile verim ölçütleri üzerindeki etkisini belirlemek için yaptığı araştırmada; azotlu gübrelemenin, bin tane ağırlığını, bu araştırma sonucuna benzer şekilde azalttığını saptamıştır. Christiansen ve Meints (1982), kışlık ekmeleklik buğdayda farklı azot miktarlarının tane verimi, verim unsurları ve kalite özellikleri üzerinde etkilerini incelemiştir. Araştırmada, bu araştırma sonucunun aksine, artan azot miktarının bin tane ağırlığını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Akgün ve Altuntaş (2016) tarafından, Uşak şartlarında, 2013 yılında azot miktarı (8 ve 14 N kg/da) ve sıvı gübre uygulamalarının (Amino Turbo, Biomax, Süper Tonik, Folvinex) Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Azot dozlarının bin tane ağırlığı ile camsılık üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Shah ve ark. (2013), malç uygulamasının bin tane ağırlığını önemli seviyede artırdığını ve bin tane ağırlığının 39.2-50.5 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Jabran ve Aulakh (2015), Pakistan Faisalabad Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 2010-2011 senelerinde yaptıkları çalışmada, dört farklı toprak işleme yönteminin (geleneksel, azaltılmış, anıza ekim ve derin toprak işleme), buğday üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, bin tane ağırlığının 39.1-40.9 g arasında değiştiğini, azaltılmış toprak işleme ve anıza ekimin bin tane ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını açıklamışlardır. Akter ve ark. (2018), tarla şartlarında üç buğday çeşidinde (BARI Gom-26, BARI Gom-27 ve BARI Gom-28), çeltik sap malç uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Bin tane ağırlığı yönünden malç uygulamasının önemli etki yaptığı açıklanmıştır. En yüksek bin tane ağırlığı BARI Gom-28 çeşidinde çeltik sap malç uygulamasından elde edilmiştir. Farooq ve ark. (2018), malç tipinin (ıslatılmış ve ıslatılmamış mısır bitkisi malç), malç boyunun (20, 40 ve 60 cm) ve azot düzeyinin buğday üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, malç boyu arttıkça bin tane ağırlığında düşüş gerçekleştiği, bin tane ağırlığının 34-39 g arasında değiştiği, malç boyu ve azot seviyesi tarafından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenirken, malç tipi tarafından önemli düzeyde etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Yılmaz (2019), 2017-2018 ürün sezonunda yaptığı araştırmada, bitkisel malç uygulama miktarı (0, 300, 600 ve 900 kg/da buğday samanı) ve zamanının (ekimden hemen sonra, sapa kalkma başlangıcında ve gebecik döneminde) ekmelek buğday üzerinde etkisini incelemiştir. Bin tane ağırlığı yönünden malç uygulama zamanının önemli olduğunu bildirilmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş koşullarında 2019-2020 ürün yılında yürütülen bu araştırmada, bitkisel malç ve azot uygulama miktarları birlikte ele alınarak, Ceyhan-99 ekmeçlik buğday çeşidinde verim ve verim unsurları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Sap uzunluğu yönünden malç miktarı ve interaksyonun etkisi önemsiz, azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Artan azot miktarına bağı olarak sap uzunluğu 12 kg/da'a kadar artmış, 12 kg/da'dan fazla azot uygulaması sap uzunluğunda az da olsa bir azalmaya yol açmıştır.

Başak uzunluğu yönünden malç miktarı istatistiksel olarak önemli bulunurken, azot miktarı ve interaksyonun etkisi önemli olmamıştır. Malç uygulamasının başak uzunluğu üzerindeki etkisi önemli olmakla beraber kararsız bir durum göstermiştir. Başak uzunluğu 600 kg/da malç uygulamasına kadar azalmış, 900 kg/da malç uygulamasında tekrar artış göstermiştir. Azot miktarının etkisi önemsiz çıkmış olmakla beraber, ortalamaların karşılaştırılması durumunda grupta söz konusu olmuş, en yüksek başak uzunluğu 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı yönünden malç miktarı ve interaksyonun etkisi önemsiz, azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot miktarı arttıkça metrekaredeki başak sayısı artış göstermiş ve 18 kg/da azot uygulamasında en iyi sonuca ulaşılmıştır.

Başaktaki tane ağırlığı yönünden malç miktarı ve interaksyonun etkisi önemli bulunmamıştır. Malç miktarının etkisi önemli olmamakla birlikte grupta söz konusu olmuş, malç miktarı arttıkça az da olsa başaktaki tane ağırlığında artışa yol açmıştır. Başaktaki tane ağırlığı yönünden azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli olmuş, azot miktarı 12 kg/da'a kadar arttıkça başaktaki tane ağırlığında önemli artış olmuştur.

Başaktaki tane sayısı yönünden malç miktarı, azot miktarı ve interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Malç uygulaması 0 kg/da'dan 300 kg/da'a çıktığında başaktaki tane sayısında önemli bir artış olmuş, 300 kg/da'dan fazla miktarda malç uygulaması başaktaki tane sayısında azalışa yol açmıştır. Azot miktarı 12 kg/da'a kadar artış gösterdikçe başaktaki tane sayısında önemli artış gerçekleşmiştir. Dekara 12 kg azot ve 300 kg/da malç uygulaması en yüksek başaktaki tane sayısını vermiştir.

Biyomas verimi yönünden interaksyonun etkisi önemsiz olmuş, malç miktarı ve azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Biyomas verimi yönünden 300

kg/da'lık malç uygulaması önemli artış sağlarken, 300 kg/da'ın üzerindeki malç uygulaması önemli bir artış sağlamamıştır. Azot miktarının etkisi önemli olmuş, azot miktarı 12 kg/da'a kadar artış gösterdikçe biyomas verimi de önemli artış göstermiş, 18 kg/da azot uygulamasındaki artış önemli olmamıştır.

Tane verimi yönünden interaksiyonun etkisi önemsiz olmuş, malç miktarı ve azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Dekara 300 kg malç uygulaması tane veriminde önemli bir artış sağlamış, ancak 300 kg/da'ın üzerindeki malç miktarları önemli bir artış sağlamamıştır. Azot miktarı 12 kg/da'a kadar artış gösterdikçe tane verimindeki artış önemli olmuş, ancak 18 kg/da'lık azot uygulamasında sağlanan tane verim artışı önemli olmamıştır.

Hasat indeksi yönünden malç miktarı ve interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak önemsiz, azot miktarının etkisi önemli bulunmuştur. Artan azot miktarına bağlı olarak hasat indeksi 12 kg/da'a kadar azalmış, 12 kg/da'dan fazla azot uygulaması hasat indeksinde herhangi bir fark oluşturmamıştır.

Hektolitre ağırlığı yönünden interaksiyonun etkisi önemsiz olmuş, malç miktarı ve azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre 300 kg/da'lık malç uygulaması hektolitre ağırlığında önemli artış sağlamış, 300 kg/da'ın üzerindeki malç uygulamasında hektolitre ağırlığında önemli bir değişiklik olmamıştır. En yüksek hektolitre ağırlığına 0 kg/da azot uygulaması sahip olmuş, fakat 6 ve 12 kg/da azot uygulaması ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük hektolitre ağırlığı 18 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalarla arasındaki farklar önemli olmuştur.

Bin tane ağırlığı yönünden malç miktarı ve interaksiyonun etkisi önemsiz olmuş, azot miktarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Malç miktarının etkisi önemsiz olmasına rağmen ortalamalar arasında gruplama söz konusu olmuştur. Dekara 900 kg malç uygulamasından en yüksek bin tane ağırlığı elde edilmiş, fakat dekara 600 kg malç uygulaması ile arasındaki fark önemli olmamıştır. En yüksek bin tane ağırlığı 6 kg/da azot uygulaması sahip olmuş, fakat 0 ve 12 kg/da azot uygulaması ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük bin tane ağırlığı 18 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş ve diğer uygulamalarla arasındaki farklar önemli olmuştur.

Kararlı etkilerin görüldüğü özelliklerde genel olarak, 12 kg/da azot ve 300 kg/da malç uygulamalarından iyi sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, araştırmada elde edilen

bulgular tek yıllık verilere dayalı olup, daha kararlı sonuçlara ulaşmak ve güvenilir önerilerde bulunmak için benzer nitelikte çalışmaların devam ettirilmesi yerinde olacaktır.



## KAYNAKLAR

- Akhtar, K., Wang, W., Khan, A., Ren, G., Afrid, M.Z., Feng, Y., Yang, G. 2018. Wheat straw mulching with fertilizer nitrogen: An approach for improving soil water storage and maize crop productivity. *Plant Soil Environ.* 64, 7: 330–337.
- Akkaya, A. 1994. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Genel Yayın 1. Ders Kitapları Yayın 1, Kahramanmaraş, 225s
- Akten, Ş., Öztürk, A. 1998. Kışlık Buğdayda Bayrak Yaprak Boğumu Üzerindeki Yapıların Ekim Sıklığı ve Azot Dozlarına Tepkisi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 147-167.
- Akter, S., Sarker, U.K., Hasan, A.K., Uddin, M.R., Hoque, M.M.I., Mahapatra, C.K. 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.
- Altuntaş, A., Akgün, İ. 2016. Uşak Koşullarında Kızıltan-91 Buğday Çeşidi Üzerinde Farklı Azot Dozu ve Sıvı Gübre Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 20(3), 496-503.
- Amani, I., Fischer, R.A., Reynolds, M.P. 1996. Canopy Temperature Depression Association with Yield of Irrigated Spring Wheat Cultivars in a Hot Climate, *J. Agron. Crop Sci.*, 176(2):119-129.
- Amini, R., Alami-Milani, M. 2013. Effect of mulching on soil, canopy and leaf temperature of lentil (*Lens culinaris* Medick.). *IJFAS Journal* 2 (20), 797-802.
- Anderson, R.L., 2005. Are some crops synergistic to following crop. *Agron. J.*, 97(1), 7-10.
- Anonim, 1999. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonim, 2018. Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü Verileri. Kahramanmaraş.
- Anonim. 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi 25.02.2020).
- Austin, R.B. 1982. Crop Characteristics and The Potential Yield of Wheat. *J. of Agric. Sci.*, 98, 447-453.

- Aydeniz, A., Brohi, A., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 10, Ders Kitabı 3. Tokat.
- Balkan, A., Demirbaş S., Gök, Ş. 2018. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'nin Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Bazı Fide Dönemi Özelliklerine Etkisi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21 (6), 837-845.
- Baştürk, M.G. 2019. Kahramanmaraş Koşullarında Bitkisel Malç Uygulama Miktar ve Zamanının Makarnalık Buğdayda Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- Baumhardt, R.L., Jones, O.R. 2002. Residue management and tillage effects on soil-water storage and grain yield of dryland wheat and sorghum for a clay loam in Texas. Soil & Tillage Res., 68. 71–82.
- Baumhardt, R.L., Lascano, R.J. 1996. Rain infiltration as affected by wheat residue amount and distribution in ridged tillage. Soil Sci. Soc. Am. J. 60, 1908–1913.
- Benito, M., Masaguer, A., Moliner, A., De Antonio, R., 2006. Chemical and physical properties of pruning waste compost and their seasonal variability. Bioresource Technology, 97 (16), 2071-2076.
- Bhatt R., Khera K.L., 2006. Effect of tillage and mode of straw mulch application on soil erosion in the submontaneous tract of Punjab, India. Soil & Tillage Res., 88(1-2), 107-115.
- Blanco-Canqui, H., R., Lal, 2007. Impacts of long-term wheat straw management on soil hydraulic properties under no-tillage. Soil Sci. Soc. Am. J. 71, 1166–1173.
- Borresen T., 1999. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway. Soil & Tillage Res., 51(1-2), 91-102.
- Brennan, J., Hackett, R., McCabe, T., Grant, J., Fortune, R.A., Forristal, P.D. 2014. The effect of tillage system and residue management on grain yield and nitrogen use efficiency in winter wheat in a cool Atlantic climate. European Journal of Agronomy, 54. 61–69.

- Canbolat, M.Y., 1992. Toprağa organik materyal ilavesinin toprağın organik maddesi, agregat stabilitesi ve geçirgenliği üzerine etkileri. Atatürk Ü. Zir. Fak. Dergisi 23 (2), 113-123.
- Chakraborty, D., Nagarajan, S., Aggarwal, P., Gupta, V.K., Tomar, R.K., Garg, R.N., Sahoo, R., Sarkar, A., Chopra, U., Sundara Sarma, K.S., 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. Agricultural Water Management, 95. 1323-1334.
- Chakraborty, D., Nagarajan, S., Aggarwal, P., Gupta, V.K., Tomar, R.K., Garg, R.N., Sahoo, R.N., Sarkar, A., Chopra, U.K., Sundara, Sarma, K.S., 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. Agricultural Water Management, 95(12), 1323-1334.
- Chakraborty, D., R.N. Garg, R.K. Tomar, R., Singh, S.K. Sharma, R.K. Singh, S.M. Trivedi, R.B. Mittal, P.K. Sharma, K.H. Kamble, 2010. Synthetic and organic mulching and nitrogen effect on winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in a semi-arid environment. Agricultural Water Management, 97, 738–748.
- Chen, W., Zhang, J., Deng, 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.
- Chen, Y., T., Liu, X., Tian, X., Wang, M., Li, 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. J., 172, 53–58.
- Christiansen, N.W., Meints, V.W. 1982. Evaluating N fertilizer sources and timing for winter wheat. Agron. J., 75(5): 840-844.
- Cooperband, L., 2002. Building soil organic matter with organic amendments. Report of Center for Integrated Agricultural Systems (CIAS), College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin-Madison.
- Dalkılıç, A.Y., Kara, R., Yürürdurmaz, C., Şimşek, B., Aldemir, Y., Akkaya, A. 2016. Makarnalık Buğdayda Ekim Sıklığının Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(1), 78-87.

- Delgado, M.I., Reynolds, M.P., Larque-Saavedra, A., Nava, S.T. 1994. Genetic Diversity for Photosynthesis in Wheat under Heat Stressed Field Environments and its Relation to Productivity. Wheat Special Report, 30. Mexico.
- Dikici, M.C. 2019. Diyarbakır Koşullarında Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteğinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Diñer, N. 1972. Azotlu gübre ve ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim, verim komponentleri ve bazı agronomik karakterlere etkisi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. İzmir.
- Ebrahimian, E., Koocheki, A., Mahallati, M.N., Khorramdel, S., Beheshti, A., 2016. The effect of tillage and wheat residue management on nitrogen uptake efficiency and nitrogen harvest index in wheat. Turk J. Field Crops, 21 (2), 233-239.
- Efe, A. 2014. Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Farklı Dozlarda Azotlu Gübre ve Çiftlik Gübresinin Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Elen, J. 1987. Effects of Plant Density and Nitrogen Fertilization in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). 1. Production Pattern and Grain Yield. Netherlands Journal of Agricultural Science, 35, 137-153.
- El-Tohory, S.K., Kassab, M.F., El-Gindy, A.M., El-Bagoury, K.F. 2016. Drip Irrigation Management for Wheat Production in Sandy Soil Using Nuclear Technique Under Salinity Conditions. Misr. J. Ag. Eng., 33(3), 849 – 868.
- Erdel, E. 2013. Malçlamanın Toprak Nemi ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Erdoğan, E. 2018. Amik Ovası Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Hatay.

- Erenstein, O. 2002. Crop residue mulching in tropical and semi-tropical countries: An evaluation of residue availability and other technological implications. *Soil & Tillage Res.*, 67, 115-133.
- Fahliani, R.A., Assad, M.T. 2003. Evaluation of Three Physiological Criteria for Selecting Drought Resistant Wheat Genotypes. *Proceedings of the Tenth International Wheat Genetics Symposium*, 1-6 September, 664-666. Italy.
- 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.
- Fischer, R.A., Bidinger, F, Syme, J.R., Wall, P.C. 1981. Leaf Photosynthesis, Leaf Permeability, Crop Growth, and Yield of Short Spring Wheat Genotypes under Irrigation. *Crop Sci.*, 21(3) 367-373.
- Gallé, A., J., Flexas. 2010. Gas-exchange and chlorophyll fluorescence measurements in grapevine leaves in the field. *Method. Results Grapevine Res.*, 107–121.
- Gebeyehou, G., Knott, D. R., Baker, R. J. 1982. Relationships Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars. *Crop Sci.*, 22, 287-290.
- Gent, M.P.N., Kiyomoto, R.K. 1985. Comparison of Canopy and Flag Leaf Net Carbon Dioxide Exchange of 1920 and 1977 New York Winter Wheats. *Crop Sci.*, 25(1): 81-86.
- Gerek, R., 1968. Dryfarming İstasyonu tarafından yapılmış olan nadas hazırlığı ve toprak verimliliği denemeleri. *Eskişehir Tohum Islah ve Deneme İst.* 6, Eskişehir.
- Ghuman, B.S., Sur, H.S., 2001. Tillage and residue management effects on soil properties and yields of rainfed maize and wheat in a subhumid subtropical climate. *Soil & Tillage Res.*, 58(1-2), 1-10.
- Güçlü, M. 2015. Hatay Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Hassan, I.A., 2006. Effects of water stress and high temperature on gas exchange and chlorophyll fluorescence in *Triticum aestivum* L. *Photosynthetica*, 4, 4:312–315.

- Hiltbrunner, J., B., Streit, M., Liedgens, 2007. Are seeding densities an opportunity to increase grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover? *Field Crops Res. J.*, 102, 163–171.
- Hirasawa, T., T., Hisao. 1999. Some characteristics of reduced leaf photosynthesis at midday in maize growing in the field. *Field Crops Res. J.*, 62, 53–62.
- Hu, W., Schoenau, J.J., Cutforth, H.W., Si, B.C., 2015. Effects of row-spacing and stubble height on soil water content and water use by canola and wheat in the dry prairie region of Canada. *Agricultural Water Management*, 153, 77-85.
- Huang, G., Q., Chai, F., Feng, A., Yu, 2012. Effects of different tillage systems on soil properties, root growth, grain yield, and water use efficiency of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Arid Northwest China. *Journal of Integrative Agriculture*, 11(8), 1286-1296.
- Huang, Y., L., Chen, B., Fu, Z., Huang, J., Gong, 2005. The wheat yields and water-use efficiency in the Loess Plateau: straw mulch and irrigation effects. *Agricultural Water Management*, 72, 209–222.
- Jabran, K., Aulakh. 2015. Higher Yield and Economic Benefits for Wheat Planted in Conservation Till Systems. *YYU J AGR SCI*, 25(1): 78-83.
- Jackson, R.D., Reginato, R.J., Idso, S.B. 1977. Wheat Canopy Temperature: A Practical Tool for Evaluating Water Requirements. *Water Resources Research. Crop Moisture Demand*, 13(3):651-656.
- Jaradat, A.A. 1991. Phenotypic Divergence for Morphological and Yield-Related Traits among Landrace Genotypes of Durum Wheat from Jordan. *Euphytica* 52, 155-164.
- Kahlon, M.S., R., Lal, M., Ann-Varughese, 2013. Twenty two years of tillage and mulching impacts on soil physical characteristics and carbon sequestration in Central Ohio. *Soil & Tillage Res.*, 26, 151-158.
- Kara, R., 2009. Kahramanmaraş Yöresine Ait Yerel Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Verim ve Fizyolojik Özellikler Yönünden İncelenmesi. KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kahramanmaraş.
- Kara, R., Dalkılıç, A.Y., Gezginç, H., Yılmaz, M.F. 2016. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 3(2): 172–183.

- Kelen, M., 1994. Bazı uygulamaların aşılı köklü asma fidanı üretiminde fidan kalite ve randımanı üzerine etkileri ile aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Van.
- Koç, M. 1993. Bazı Yerel ve Islah Edilmiş Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Bayrak Yaprağı Fotosentez Hızı Üzerinde Araştırmalar, Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu, 460-466.
- Lal R. 2000. Mulching effects on soil physical quality of an alfisol in western Nigeria. *Land Degradation & Development*, 11(4), 383-392.
- Lal, R. 2007. Farming carbon. *Soil & Tillage Res.*, 96, 1–5.
- Lentz, R.D., Bjorneberg, D.L. 2003. Polyacrylamide and straw residue effects on irrigation furrow erosion and infiltration. *J. Soil Water Conserv.* 58, 312–319.
- Liu, J., Basnayake, J., Jackson, P.A. Chen, X., Zhao, J., Zhao, P., Yang, K., Yao, L., Zhao, L., Zhu, J., Lakshmanan, P., Zhao, X., Fan, Y. 2016. Growth and yield of sugarcane genotypes are strongly correlated across irrigated and rainfed environments. *Field Crops Res. J.*, 196, 418-425.
- Malhi, S.S., Kutcher, H.R. 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, S.S., 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 & Tillage Res.*, 96, 269–283.
- Mcneal, F.H., Berg, M.A., Brown, P.L., Mcgurie, C.F. 1971. Productivity and quality response of live spring wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) to nitrogen fertilizer. *Agron. J.*, 63, 908-910.
- Montenegro, A.A.A., Abrantes, J.R.C.B., de Lima, J.L.M.P., Singh, V.P., Santos, T.E.M. 2013. Impact of mulching on soil and water dynamics under intermittent simulated rainfall. *Catena* 109, 139–149.
- Mulumba, L.N., Lal, R., 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. *Soil & Tillage Res.*, 98(1), 106-111.

- Noor, M.A., Nawaz, M.M., Ma, W., Zao, M. 2021. Wheat straw mulch improves summer maize productivity and soil properties. *Italian Journal of Agronomy*, 16(1), 1623.
- Özen, S., Akman, Z. 2015. Yozgat Ekolojik Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 35-43
- Özenç, N. 2004. Fındık zurufu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.
- Özer, M.S., Dağdeviren, I. 1983. Harran Ovası Kuru ve Sulu Şartlarda Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Şanlıurfa Toprak Su Araştırma Ens. Müd. Raporları, Genel Yayın No:12, Şanlıurfa.
- Özseven, İ. 1995. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) Çeşitlerinde Azotun Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Bursa.
- Rahman, M.A., Chikushi, J., Saifizzaman, M., Lauren, J.G. 2005. Rice straw mulching and nitrogen response of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crops Res. J.*, 91, 71-81.
- Ram, H., Dadhwal, V., Vashist, K.K., 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. *Agricultural Water Management*, 128, 92–101.
- Reynolds, M.P., Balota, M., Delgado, M.I.B., Amani, I., Fischer, R.A. 1994. Physiological And Morphological Traits Associated with Spring Wheat Yield under Hot, Irrigated Conditions. *Australian J. of Plant Physiology*, 21(6): 717-730.
- Salau, O.A., Opara-Nadi, O.A., Swennen, R. 1992. Effects of mulching on soil properties, growth and yield of plantain on a tropical ultisol in southeastern Nigeria. *Soil & Tillage Res.*, 23(1-2), 73-9
- Saroa, G.S., Lal, R. 2003. Soil restorative effects of mulching on aggregation and carbon sequestration in a miamian soil in central Ohio. *Land Degradation & Development*, 14(5), 481-493.
- Schumann, F., Sebastian, B. 1979. Raising vine grafts under plastic in the vine nursery. *Horticultural Abstracts*, 49 (8), Abst. No: 5731

- Sekhon, N.K., Hira, G.S., Sidhu, A.S., Thind, S.S. 2005. Response of soyabean (*Glycine max* Mer.) to wheat straw mulching in different cropping season. *Soil Use and Management* (2005) 21, 422–426.
- Shah, S.S.H., 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, H.S., Singh, M., Humphreys, E., Singh, B., Dhillon, S.S., Blackwell, J., Bector, Vishal., Malkeet-Singh, Sarbjeet-Singh. 2007. The Happy Seeder enables direct drilling of wheat into rice stubble. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 47(7), 844-854.
- Singh, B., Humpghreys, E., Eberbach, P.L. Katapitiya, A., Singh, Y., Kukal, S.S. 2011. Growth, yield and water productivity of zero till wheat as affected by rice straw mulch and irrigation schedule. *Field Crops Res. J.*, 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. J.*, 167, 51–63.
- Şimşek, S. 2012. Sivas Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Üst Gübrelemede Kullanılacak Azotlu Gübre Form ve Miktarının Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Ordu.
- Thorsted, M., Olesen, J., Weiner, J. 2006. Width of clover strips and wheat rows influence grain yield in winter wheat/white clover intercropping. *Field Crops Res. J.*, 95, 280-290.
- TMO. 2017. Toprak Mahsulleri Ofisi. 2017 Yılı Hububat Raporu. 14-47.
- Tolk, J., Howell, T., Evett, S. 1999. Effect of mulch, irrigation, and soil type on water use and yield of maize. *Soil & Tillage Res.*, 50, 137-147.
- Turmel, M., Speratti, A., Baudron, F., Verhulst, N., Govaerts, B. 2014. Crop residue management and soil health: A systems analysis. *Agricultural Systems*, 134, 6-16.

- TÜİK. 2016. Bitkisel Ürün Denge Tabloları. Kişi Başına Tüketim. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi: 04.02.2019).
- TÜİK. 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (Erişim Tarihi 06.02.2019).
- Usman, K. Khan, E.A., Niamatullah, K., Abdur, R., Fazal, Y., Uddin, S. 2014. Response of Wheat to Tillage Plus Rice Residue and Nitrogen Management in Rice-Wheat System. *Journal of Integrative Agriculture*, 13(11), 2389-2398.
- Wang, T.C., L., Wei, H.Z., Wang, S.C., Ma, B.L., Ma, 2011. Responses of rainwater conservation, precipitation-use efficiency and grain yield of summer maize to a furrow-planting and straw-mulching system in northern China. *Field Crops Res. J.*, 124, 223–230.
- Xue, Q., Soundararajan, M., Wess, A., Arkebauer, T.J., Baenziger, P.S. 2002. Genotypic Variation of Gas Exchange Parameters and Carbon Isotope Discrimination in Winter Wheat. *Journal of Plant Physiology*, 159, 891-898.
- Yazgan, A., 1991. Fidancılık işletmelerinde cam ve plastik örtülerin düzenlenmesi. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 31-35.
- Yılmaz, F.G. 2012. Orta Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Azot Kullanım Etkinlikleri ile Verim ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Konya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya.
- Yılmaz, K. 2018. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarı. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Raporları. Kahramanmaraş.
- Yılmaz, M.A. 2019. Kahramanmaraş Koşullarında Bitkisel Malç Uygulama Miktar ve Zamanının Ekmeklik Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Fotosentez Özelliklerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- Yılmaz, N., Şimşek, S. 2013. Sivas ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) üst gübrelemede kullanılacak azotlu gübre form ve miktarının belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2), 91-96.

- Zhang, G.S., Chan, K.Y., Li, G.D., Huang, G.B. 2008. Effect of straw and plastic film management under contrasting tillage practices on the physical properties of an erodible loess soil. *Soil & Tillage 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 & Tillage Res.*, 102, 78-86.
- Zribi, W., Aragués, R., Medina, E., Faci, J.M. 2015. Efficiency of inorganic and organic mulching materials for soil evaporation control. *Soil & Tillage Res.*, 148, 40-45.

