



**FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HASAT EDİLEN
BAZI BUĞDAY (*Triticum Aestivum L.*) HASILI GENOTİPLERİNİN
YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Sinan KESKİN

Yüksek Lisans Tezi

Zootečni Anabilim Dalı

Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

2021

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HASAT EDİLEN BAZI BUĞDAY (*Triticum Aestivum L.*) HASILI GENOTİPLERİNİN YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Sinan KESKİN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

TEKİRDAĞ-2021

Her hakkı saklıdır



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde eksiksiz biçimde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Sinan KESKİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HASAT EDİLEN BAZI BUĞDAY (*Triticum Aestivum L.*) HASILI GENOTİPLERİNİN YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Sinan KESKİN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

Bu çalışmada başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen dört buğday (*Triticum Aestivum L.*) çeşidinden elde edilen kuru otların kimyasal kompozisyonu, nispi yem değeri ve *in vitro* organik madde sindirilebilirliği ile metabolik enerji değerleri karşılaştırılmıştır. Buğday hasıllarının kimyasal bileşimleri ham protein için %4,79-9,73; ham kül için %4,74-7,13; nötr deterjan lif için %43,57-55,67; asit deterjan lif için %27,62-38,67, asit deterjan lignin için %3,59-6,27, hemiselüloz için %13,79-22,75 ve selüloz için %22,63-32,88 arasında değişmiştir. *In vitro* organik madde sindirilebilirliği %44,33-54,43, metabolik enerji değerleri 6,82-8,05 MJ/kg KM, nispi yem değeri ise 95,73 ile 142,35 arasında değişmiştir. Olgunluk dönemi buğday hasıllarının kimyasal bileşimlerini, nispi yem değerini, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0,001$). Araştırma sonucunda, hasat zamanının gecikmesiyle birlikte elde edilen otların ham protein, ham kül, nötr deterjan lif, asit deterjan lif ve selüloz içerikleri düşerken, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, metabolik enerji ve nispi yem değeri artmıştır.

Anahtar sözcükler: Arpa hasılları, Kimyasal bileşim, Yem değeri, Nispi yem değeri

2021, 65 Sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF FEED VALUE OF SOME WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM*
L.) FORAGE GENOTYPES HARVESTED AT DIFFERENT MATURITY STAGES

Sinan KESKİN

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

The aim of this study was to compare the chemical composition, *in vitro* organic matter digestibility, metabolizable energy, relative feed values of the cereal forages from barley (*Hordeum vulgare* L.) harvested at ear emergence, milk and dough stages of maturity. The crude protein content of barley forages ranged from 4,79 to 9,73%; crude ash from 4,74 to 7,13%; neutral detergent fiber (NDF) from 43,57 to 55,67%; acid detergent fiber (ADF) from 27,62 to 38,67%, acid detergent lignin (ADL) from 3,59 to 6,27%, hemicellulose from 13,79 to 22,75% and cellulose from 22,63 to 32,88%. *In vitro* organic matter digestibility ranged from %44,33 to 54,43%, metabolic energy from 6,82 to 8,05 MJ/kg DM, and relative feed values from 95,73 to 142,35. As a result of this research, maturity had a significant effect on the chemical composition, relative feed values, *In vitro* organic matter digestibility and metabolic energy values. Crude protein, neutral detergent fibre, acid detergent fibre and cellulose contents decreased with increasing maturity whereas crude ash contents, relative feed values, *in vitro* organic matter digestibility and metabolic energy increased.

Keywords: Wheat forage, Chemical composition, Nutritive value, Relative feed value

2021, 65 Pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	iv
ŞEKİL DİZİNİ.....	v
SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1.Materyal	12
3.1.1 Yem Materyali.....	12
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Kimyasal Analizler.....	12
3.2.1.1. Ham Besin Madde Analizleri	12
3.2.1.2. Hücre Duvarı İçerikleri Analizleri	13
3.2.2. Nispi yem değeri (NYD)	15
3.2.3. <i>İn Vitro</i> Organik Madde Sindirilebilirliği	15
3.2.4. Kuru Madde ve Organik Madde Verimi	16
3.3. İstatiksel Analizler.....	16
4. BULGULAR	17
4.1. Buğday Hasıllarının Ham Besin Maddeleri	17
4.2. Araştırma Yemlerinin Hücre Duvarı Bileşenleri.....	23
4.3. Araştırma Yemlerinin Nispi Yem Değerleri	31
4.4. Araştırma Yemlerinin Ot Verimleri	36
4.5. Araştırma Yemlerinin Yem Değerleri	42
5. TARTIŞMA.....	48
6. SONUÇ	52
7. KAYNAKLAR.....	53
8. ÖZGEÇMİŞ	58

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye’de 2010-2019 yılları arası hayvan varlığı (baş).....	3
Çizelge 2.2. Ülkemizde 2019 yılına ait mevcut büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları ile büyükbaş hayvan birimi (BBHB).....	4
Çizelge 2.3. Türkiye’de yetiştirilen yem bitkileri ekiliş alanı ve yeşil ot üretimi	5
Çizelge 4.1. Buğday hasıllarının ham besin maddeleri	17
Çizelge 4.2. Buğday hasıllarına ait hücre duvarı oranları, % KM’de	24
Çizelge 4.3. Buğday hasıllarına ait SKM, KMT ve NYD’leri	31
Çizelge 4.4. Buğday hasıllarına ait otların yeşil ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi.....	36
Çizelge 4.5. Buğday hasıllarına ait <i>in vitro</i> OMS, ME, SOMV ve MEV	42

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 4.1. Buğday hasıllarının kuru madde değişimleri	18
Şekil 4.2. Buğday hasıllarının ham kül değişimleri	19
Şekil 4.3. Buğday hasıllarının organik madde değişimleri.....	20
Şekil 4.4. Buğday hasıllarının ham protein değişimleri	21
Şekil 4.5. Buğday hasıllarının ham yağ değişimleri	22
Şekil 4.6. Buğday hasıllarının NDF değişimleri	25
Şekil 4.7. Buğday hasıllarının ADF değişimleri	26
Şekil 4.8. Buğday hasıllarının ADL değişimleri	27
Şekil 4.9. Buğday hasıllarının HSEL değişimleri	28
Şekil 4.10. Buğday hasıllarının SEL değişimleri	29
Şekil 4.11. Buğday hasıllarının SKM değişimleri.....	32
Şekil 4.12. Buğday hasıllarının KMT değişimleri.....	33
Şekil 4.13. Buğday hasıllarının NYD değişimleri.....	34
Şekil 4.14. Buğday hasıllarının YOV değişimleri.....	37
Şekil 4.15. Buğday hasıllarının KMV değişimleri	38
Şekil 4.16. Buğday hasıllarının OMV değişimleri	39
Şekil 4.17. Buğday hasıllarının HPV değişimleri.....	40
Şekil 4.18. Buğday hasıllarının SOM değişimleri.....	43
Şekil 4.19. Buğday hasıllarının ME değişimleri.....	44
Şekil 4.20. Buğday hasıllarının SOMV değişimleri.....	45
Şekil 4.21. Buğday hasıllarının MEV değişimleri.....	46

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

ADF	: Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	: Asit deterjanda çözünmeyen lignin
BBHB	: Büyükbaş Hayvan Birliği
EÇOM	: Enzimde çözünen organik madde
HBM	: Ham besin maddesi
HK	: Ham kül
HP	: Ham protein
HPV	: Ham protein verimi
HS	: Ham selüloz
HSEL	: Hemiselüloz
HY	: Ham yağ
KM	: Kuru madde
KMT	: Kuru madde tüketimi
ME	: Metabolik enerji
MEV	: Metabolik enerji verimi
NDF	: Nötr deterjanda çözünmeyen lif
NÖM	: Nitrojensiz öz madde
NYD	: Nispi yem değeri
°C	: Santigrat derece
OM	: Organik madde
OMS	: Organik madde sindirilebilirliği
SEL	: Selüloz
SKM	: Sindirilebilir kuru madde
SOMV	: Sindirilebilir organik madde verimi
TN	: Toplam nitrojen
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında her zaman fikir, bilgi ve kaynaklarından yararlandığım, kıymetli zamanını beni yetiştirmek için harcayarak çalışmama yön veren, disiplinli çalışmasıyla örnek aldığım değerli hocam Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN'e, laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde göstermiş olduğu ilgiden dolayı Ziraat Yüksek Mühendisi Berrin OKUYUCU'ya ve eğitim hayatım boyunca yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan Zootekni Bölümü'ndeki tüm hocalarıma sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli aileme ve eşim Gizem KESKİN'e teşekkür ederim.

Haziran,2021

Sinan KESKİN

1.GİRİŞ

Kaba yemler ruminantların beslenme fizyolojisine uygun olmaları yanında, kaliteli ve ucuz olması koşulunda pahalı olan ve çoğunlukla insan beslenmesinde kullanılan yoğun yemlerin kullanılma oranını da azaltmaktadır. Kaba yemlerin (yeşil ot, kuruot, silaj vb.) maliyetlerinin düşük olması hayvancılık işletmelerinin karlılığını arttırmaktadır (Bilgen, Alçıçek, Sungur, Eichhorn ve Walz, 1996). Hayvancılık işletmelerinde üretim maliyetlerinin %50-70'ini yem girdileri oluşturmaktadır. Dolayısıyla yemleme de yapılacak iyileştirmeler işletmelerin karlılığını önemli düzeyde etkilemesi mümkündür (Alçıçek, Tarhan, Özkan ve Adısen, 1999; Alçıçek, 2002).

Türkiye 83 milyonun üzerindeki nüfusuyla her türlü bitkinin (bazı tropikal bitkiler hariç) başarıyla yetiştirildiği birçok farklı ekolojik koşullara sahip büyük bir tarım ülkesidir. Ülkemizdeki tarım arazilerinin toplamını 37.753.000 hektar olarak bildirmektedir. İşlenen tarım alanı 23.136.000 hektar olup, tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanları 15.615.000 hektardır. Genel yem bitkileri ekiliş alanı 2020 yılı verilerine göre 2.458.049 hektardır ve toplam ekim alanlarının yaklaşık %10.6'sını oluşturmaktadır. Çayır ve mera alanı ise 14.617.000 hektar olarak bildirilmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2020).

Özkan ve Şahin Demirbağ (2016), 2015 yılı hayvan varlığımız dikkate alınarak kuru madde bazında 83,9 milyon ton kaliteli kaba yem ihtiyacımızın olduğunu bildirmektedir. Araştırmalar 2015 yılında mevcut çayır ve meralar ile yem bitkileri ekilişinden ortalama 53,7 milyon ton kaba yem elde edildiği ve kaliteli kaba yem açığımızın 30,2 milyon ton olarak hesaplamışlardır.

Kaliteli kaba yem problemini çözebilmemizin 2 yolu bulunmaktadır. Ekilebilir tarım alanlarındaki yem bitkileri ekiliş oranını arttırmak ile çayır meraların verim potansiyelleri iyileştirilerek verimlerini arttırmaktır. Hayvanların kaba yem gereksinimleri çayır ve meralar, yem bitkileri ve harman kalıntıları gibi kaynaklardan karşılanmaktadır. Türkiye'de çayır-mera alanlarının düzensiz ve aşırı otlatmaları ile yem bitkilerinin yeterince yetiştirilmemesi sonucu ruminantların kaliteli kaba yem gereksinimlerinin karşılanamaması en önemli sorunlardan birisidir. Bu durum gün geçtikçe yem maliyetlerinin daha da artmasına sebep olmaktadır.

Son yıllardaki desteklemelerin etkisi ile tarla bitkileri içerisindeki yem bitkileri ekiliş alanı yaklaşık %11'e çıkmıştır. Ancak bu seviyenin ülkemizdeki kaba yem açığını kapatması mümkün değildir. Kaba yem açığını kapatabilmek için yeni kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır

(Karabulut ve aan, 2018). Küçük taneli tahıllar (buğday, arpa, tritikale, yulaf ve avdar), daha çok taneleri için yetiştirilmekle birlikte insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında ot olarak biçilerek kaba yem kaynağı olarak da değerlendirilebilmektedir (Kılıç, Yurtseven, Boğa ve Aydemir, 2011). Küçük taneli tahıllardan elde edilen otlar yaş, kuru veya silaj olarak hayvanların tüketimine sunulmaktadır.

Buğday hasıllarının otlatılarak, kurutularak veya silolanarak ruminantların beslenmesinde tek başına veya diğer kaba yemler ile birlikte karışım yapılarak kullanılması mümkündür (Tan ve Serin, 1997). Kurak bölgelerde, buğday kaba yem üretimi amacı ile yetiştirilebilmektedir. Uygun dönemde hasatı yapılan ve kurutulan buğday kuru otlarının ruminantlar için iyi bir kaba yem olduğu kabul edilmektedir. Kaba yem olarak buğdaydan farklı olgunluk dönemlerinde tarlanın verimliği ve bakıma bağlı olmak üzere 500-1500 kg/da arasında kuru ot alınabilmektedir (Açıkgöz, 2013).

Buğday hasıllarında besin madde değerlerini etkileyen en önemli faktör olgunluk dönemi'dir. Çünkü buğday hasıllarında yem değeri başta ham protein (HP) ve besin madde sindirim derecesi olmak üzere bitkinin olgunlaşmasından önemli düzeyde etkilenir (Helsel ve Thomas, 1987; Khorasan, Jedel, Helm ve Kennelly, 1997). Özellikle hamur olum döneminde hasat edilen tahıl hasılları başaklanma veya süt olum döneminde hasat edilenlere göre yem değerlerinin azaldığı bildirilmektedir. Tahılların ot üretimi için süt olum devresinde hasat edilmesi önerilmekle birlikte daha ince yapılı ot üretimi için başaklanma döneminde hasat edilebilebileceği belirtilmektedir (Rustas, Bertilsson, Martinsson, Elverstedt ve Nadeau, 2011).

Bu alışma, Tekirdağ ili koşullarında yetiştirilen başaklanma, süt ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen bazı buğday çeşitlerinden elde edilen buğday hasıllarının besin maddeleri, hücre duvarı bileşenleri, nispi yem değeri (NYD), *in vitro* sindirilebilir organik madde (SOM) ve metabolik enerji (ME) değerlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde 2010 yılında 11.500.000 olan büyükbaş varlığı %55 oranında artarak 2019 yılında 17.872.331 başa, 29.400.000 küçükbaş varlığı ise %65 oranında artarak 48.481.478 başa ulaşmıştır. Hayvan varlığımızın %26,6'sını sığır, %0,3'ünü manda, %56'sını koyun ve %16,8'ini keçi oluşturmaktadır (TÜİK, 2020).

Çizelge 2.1. Türkiye’de 2010-2019 yılları arası hayvan varlığı (baş)

Yıllar	Büyükbaş	Küçükbaş	Toplam
2010	11.454.526	29.322.924	40.777.450
2011	12.483.969	32.309.518	44.793.487
2012	14.022.347	35.782.519	49.804.866
2013	14.532.848	38.509.795	53.042.643
2014	14.344.935	41.485.180	55.830.115
2015	14.127.837	41.924.100	56.051.937
2016	14.222.228	41.329.232	55.551.460
2017	16.105.025	44.312.308	60.417.333
2018	17.220.903	46.117.399	63.338.302
2019	17.872.331	48.481.478	66.353.809

Hayvanlarda verimlilik, ırkların genetik özellikleri ve bazı çevresel etkenler (bakım, beslenme vb.) tarafından belirlenmektedir. Türkiye hayvan varlığı açısından Dünya’da önemli bir konumda bulunmakla birlikte, hayvan başına verim kapasitesi açısından ise istenilen düzeye ulaşamamaktadır. Ülkemiz hayvancılığında ana problem hayvanların genetik kapasitelerinin yüksek olmasına rağmen, onların düşük kaliteye sahip kaba yemler ile besleniyor olmalarından kaynaklanmaktadır (Karayiğit, 2005).

Çizelge 2.2. Ülkemizde 2019 yılına ait mevcut büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları ile büyükbaş hayvan birimi (BBHB)

	Baş (Adet)	Hayvan Birimi	Büyükbaş Hayvan Birimi
Sığır-Kültür	8.559.855	1.00	8.559.855
Sığır-Kültür Melezi	7.554.625	0.75	5.665.969
Sığır -Yerli	1.573.659	0.50	786.830
Manda	184.192	0.90	165.773
Koyun- Yerli	34.199.467	0.10	3.419.947
Koyun- Merinos	3.076.583	0.10	307.658
Keçi- Kıl	10.964.373	0.08	877.150
Keçi- Tiftik	241.055	0.08	19.284
Toplam	66.353.809		19.802.465

* 4342 Sayılı Mera Kanunda belirtilen katsayı değerleri esas alınmıştır.

Türkiye'nin 2019 yılı büyükbaş hayvan varlığına bakıldığında 8.559.855 baş kültür, 7.554.625 baş kültür melezi ve 1.573.659 baş yerli sığırla birlikte 184.192 baş manda; küçükbaş hayvan varlığı incelendiğinde 34.199.467 baş yerli koyun, 3.076.583 baş merinos, 10.964.373 baş kıl keçisi ve 241.055 baş tiftik keçisi bulunmaktadır (TÜİK, 2020). Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) 500 kg olarak kabul edilmektedir. Türkiye'nin büyükbaş hayvan birimi (BBHB) cinsinde karşılığı 19.8 milyon BBHB'dir (Çizelge 2.2.).

Yeterli beslenme açısından, hayvanların günlük kaliteli kaba yem gereksinimleri ağırlıklarının kırkta biridir. Bir başka ifade ile bir birim BBHB için günde 12,5 kg kuru otun sağlanması gerekir. Hayvan varlığımız dikkate alındığında, ülkemizde yıllık 90 milyon ton kaliteli kaba yeme gereksinim duyulmaktadır. Türkiye'de 2019 yılına göre üretimi yapılan kaba yem kaynakları Çizelge 2.3'de sunulmuştur (TÜİK, 2020).

Çizelge 2.3. Türkiye’de yetiştirilen yem bitkileri ekiliş alanı ve yeşil ot üretimi (TÜİK, 2020)

Ürün	Ekilen Alan (ha)	Üretim (ton)
Yonca	641.213	17.949.264
Korunga	175.276	1.781.789
Fiğ	391.498	4.303.868
Silajlık Mısır	507.413	25.499.870
Sorgum	2.650	80.938
Hayvan Pancarı	1.809	88.446
Burçak	2.561	14.855
Üçgül	5	67
Yem bezelyesi	14.609	283.928
Yem şalgamı	5.646	298.959
Mürdümük	9.885	78.912
İtalyan çimi	16.445	616.709
Buğday	21.238	399.687
Arpa	28.597	466.979
Tritikale	17.346	274.136
Çavdar	4.983	71.998
Yulaf	256.209	3.155.797
Toplam	2.097.383	55.366.202

Hayvan başına verimin artırılması ve besleme maliyetlerinin azaltılması için kaliteli kaba yemlerin kullanılması gerekmektedir (Yaylak ve Alçıçek, 2003). Ülkemizde yem bitkileri ekiliş alanlarının yetersiz olması ile çayır ve meraların bozulması nedeniyle kaliteli kaba yem açığı oluşmaktadır. Türkiye’de 37,99 milyon hektar tarım alanı olup, tarım arazisi olarak işlenen alan 23,37 milyondur. Tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanları 15,5 milyon hektar, 14,6 milyon hektar çayır-mera alanı varlığı vardır. Ak (2013), meraların kuru ot verimlerinin ortalama 80 kg/da olarak bildirmektedir. Yem bitkileri ekim alanı 2,1 milyon hektar olup, yılda 55,4 milyon ton yem bitkileri ve silajlık mısır yetiştiriciliğinden olmak üzere toplam 67,1 milyon ton kaliteli kaba yem üretilmektedir (TÜİK, 2020). Silajlık mısırın kuru ot veriminin hesaplaması için 0,33, diğer yem bitkileri için ise 0,30 katsayısı kullanılmıştır. Mısır silajının kuru ot verimi (25,5 milyon ton x 0,33) 8,4 milyon ton, yem bitkilerinin (30,0 milyon ton x 0,30) 9 milyon ton ve çayır-meralardan ise 11,7 milyon ton ile toplam 29,1 milyon ton

kuru ot üretimi gerçekleşmiştir. Hayvan varlığımızın kaliteli kaba yem gereksinmesinin yaklaşık 90 milyon ton olduğu ve yem bitkileri üretimi ile çayır-meralardan elde edilen ortalama 29,1 milyon ton kuru ot veriminin hayvanların kaliteli kaba yem gereksinimini karşılamaktan uzak olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan 60,9 milyon ton gibi kaba yem açığının kapatılması için saman ve diğer bitki artıkları kullanılmaktadır. Ancak kalite açısından yetersiz olan kaba yem kullanılması nedeniyle ortaya çıkan verim düşüklüğünü önlemek amacıyla rasyonlarda yüksek düzeyde yoğun yem kullanıldığı görülmektedir. Söz konusu durum ekonomik bir hayvansal üretimden uzaklaşılmasına, maliyetlerin artmasına ve sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Hayvanlarımızın besin madde gereksinimlerinin karşılanmasında kaliteli kuru otların daha fazla kullanılması samana olan bağımlılığında azalmasını sağlayacaktır.

Dünyada ve ülkemizde tahıllar en çok yetiştirilen bitki grubudur. Kaba yem üretimi amacıyla özellikle fiğ türleri ile tahılların karışık olarak ekilmesi son yıllarda yaygınlaşmıştır. Tahılların hem hasıl olarak otlatılmak hem de biçilmesi yoluyla hayvanların kaba yem ihtiyaçları karşılanabilmektedir (Baytekin, Yurtman ve Savaş, 2005). Tahıl kuru otları, ruminant üretim sistemlerinde sonbahar ve kış aylarında kaba yem kaynağı olarak sıklıkla kullanılmaktadır.

Buğday (*Triticum spp.*) dünyanın en önemli tarım ürünlerinden biri olup, şeker kamışı (*Saccharum officinarum* L.), mısır (*Zea mays* L.) ve pirinçten (*Oryza sativa* L.) sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Bitkisel ürünler arasında buğday en yoğun çalışılan üründür ve esas olarak dane verimine odaklanılmaktadır. Dünya çapında 2018 yılında buğday yaklaşık olarak 214 milyon hektarda ekilmiş ve toplam 734 milyon ton üretimle ortalama 3,4 t/ ha tahıl verimi elde edilmiştir (Ronga, Prà, Immovilli, Ruozzi, Davolio ve Pacchioli, 2020). Buğday kaba yem amaçlı olarak da kullanılabilir (Cherney ve Marter, 1982; Borrelli ve Pecetti, 2019).

Yem bitkileri, çoğunlukla su ve nitrojenin yetersiz bulunmasının neden olduğu çevresel baskılara maruz kalmaktadır. Yem bitkileri arasında buğday, özellikle abiyotik strese toleranslıdır. Bu nedenle hayvancılık üretiminde önemli bir kaynak olabilir. Bununla birlikte, artan sıcaklık buğdayın yem verimini, kuru madde sindirilebilirliğini, yaprak/gövde oranını ve azot (N) yoğunluğunu artırabilir (Seligman ve Sinclair, 1995). Bazı çalışmalarda, iklim değişikliğinin hem Güney hem de Kuzey Avrupa'da tahıllar üzerindeki etkisini bildirmektedir (Cammarano, Ceccarelli, Grando, Romagos, Benbelkacem, Akar, vd.2019a; Cammarano, Hawes, Squire, Holland, Rivington, Murgia, vd.2019b). Azot ve su yetersizliğinde,

sindirilebilir kuru madde üretiminin yüksek sıcaklıkta etkilenmediği ve yem kalitesindeki artışın tahıllarda önemli miktarda nişastayı bitki danesinde depolanmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Seligman ve Sinclair, 1995). Ot üretiminde kullanılan buğdayın ekimi hakkında çok az çalışma rapor edilmiştir. Ancak buğday otu ve silajın kullanımına ilişkin bazı çalışmalar mevcuttur. Poore, Moore, Swingle, Eck ve Brown (1991), yüksek verimli süt ineklerin selüloz oranı düşük rasyonlarda yem kaynağı olarak buğday kuru otunun kullanılmasının olumlu sonuçlar verdiğini bildirmektedir. Brown, Khalaf, Marmolejo, Swingle ve Whiting (1990), yonca kuru otunu düşük miktarda buğday kuru otu ile değiştirilmesi ile süt sığırlarında yem tüketiminin ve süt veriminin arttığını gözlemlemişlerdir. Buna karşın, Ørskov, Tait, Reid ve Flachowski (1988) süt ineklerinin rasyonlarda yüksek düzeyde buğday kuru otu kullanılması ile yem tüketiminin ve süt veriminin düşmesine neden olduğunu bildirmektedirler.

Kaba yem kaynağı olarak buğday hayvancılıkta mera veya silaj olarakta kullanılmaktadır. Buğday, çeşitli tarım sistemlerinde inek ve koyun gibi hayvanlar tarafından otlatılmaktadır. Bu uygulama Güney Avustralya'da uzun vejetatif faza sahip buğday genotipleri kullanılarak geliştirilmiş ve özellikle tahıl verimi üzerinde çok az etkiyle gövde uzamasının başlangıcına kadar otlatmaya izin verilmiştir (Virgona, Gummer ve Angus, 2006). Owens, McGee, Boland ve O'Kiely (2009), ineklerin rasyonlarında buğday silajı kullanılmasının, kuru madde tüketiminin artmasına ve rumen fermantasyonunun iyileşmesine yol açtığını bulmuşlardır.

Yem bitkilerinin farklı büyüme aşamalarında hasat edilmesi hem verimi hem de kaliteyi etkileyebilmektedir (Buxton, 1996; Karadağoğlu ve Özdüven, 2019). Olgunlaşmanın erken döneminde hasat edilen yem bitkileri daha düşük verim ve lif içeriğine sahip olurken, KM ve HP'nin sindirilebilirliği ise üreme aşamasına göre daha yüksek olmaktadır (Buxton ve O'Kiely, 2003). Buğday kuru otlarının besin madde oranını ve sindirilebilirliğini etkileyen birçok değişken vardır. Örneğin, büyüme mevsimi ve hasat sırasındaki çevre koşulları, yem verimini ve kalitesini etkileyebilir. Özellikle başaklanmadan önceki vejetatif büyüme ve çiçeklenme dönemlerinde bitkinin içerdiği karbonhidratların sindirilebilme oranları oldukça yüksek seviyededir (Baytekin vd., 2005). Üreticilerin çevre koşullarını kontrol etme kabiliyetleri sınırlı olsa da ot verimini ve besin madde sindirilebilirliğini olumlu yönde etkileyebilecek bazı yönetsel faktörleri değiştirilebilir. Özellikle, tahıl kuru otlarının verim potansiyelini, ekim zamanı (Baron, Aasen, Oba, Dick, Salmon, Basarab ve Stevenson, 2012) ve tohum oranı etkilemektedir (May, Klein, Lafond, McConnell ve Phelps, 2007). Hasat zamanındaki

koşulların tümü (olgunluk dönemi, hasat ve koruma yöntemi) besin madde oranını ve sindirilebilirliğini etkileyebilmektedir. Yetiştirme veya hasat koşullarının değiştirilmesi hayvanların verim performansını, yem alımını, yem tüketim davranışını ve sonuçta yem kullanımında ortaya çıkabilecek farklılıklara neden olabileceği kabul edilmelidir.

Beck, Stewart, Gray, Smith ve Gunter (2009), ekim zamanından hamur olum dönemine gelene kadar farklı dönemlerinde hasat ettiği buğday hasıllarında, olgunlaşma döneminin ilerlemesiyle birlikte HP oranlarında azalmanın gerçekleştiğini bildirmektedirler. Araştırmacılar buğday hasıllarının gebeleme döneminde HP oranını %15,2, hamur olum döneminde ise %8,9 olarak tespit etmişlerdir. Rosser, Gorke, Beattie, Block, Mckinnon, Lardner ve Penner (2013) farklı olgunluk dönemlerinde hasat ettikleri buğday hasıllarının kimyasal bileşimi ve verim özelliklerini inceledikleri araştırmalarında, gebeleşme döneminde organik maddeler (OM), HP, nört deterjanda çözünmeyen lif (NDF), ham yağ (HY) ve NFC oranlarını sırasıyla %88,0, 18,6, 56,8, 2,2 ve 10,4; süt olum döneminde %92,5, 10,9, 59,9, 2,3 ve 19,4; hamur olum döneminde %93,7, 9,8, 51,9, 1,8 ve 30,2; tam olgunluk döneminde ise %94,2, 9,7, 50,5, 1,5 ve 32,5 olarak saptamışlardır. Gebeleşme döneminde yeşil ot verimi (YOV), kuru madde verimi (KMV), organik madde verimi (OMV), ham protein verimi (HPV)'ni sırasıyla 3.358, 560, 492 ve 105 kg/da; süt olum döneminde 3111, 978, 905 ve 107 kg/da; hamur olum döneminde 3045, 1374, 1287 ve 135 kg/da; tam olgunluk döneminde ise 1915, 1405, 1323 ve 137 kg/da olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar HP oranının süt olum döneminden hamur oluma doğru %10,9'dan %9,8'e, NDF oranda ise %59,9'dan %51,9'a azaldığını bildirmişlerdir.

Canbolat (2012), geç süt olum döneminde hasat ettiği bazı buğdaygil hasıllarının ham besin maddeleri, hücre duvarı bileşenleri, NYD, gaz üretim miktarları, SOM ve ME değerlerini karşılaştırdığı çalışmada; HP, HY, ham kül (HK), NDF, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve asit deterjanda çözünmeyen lignin (ADL) sırasıyla %7,2-8,8, %2,6-3,1, %5,4-6,9, %46,6-55,9, %24,9-32,6 ve %6,3-8,1 arasında değiştiğini bildirmektedir. Toplam gaz üretim miktarını 66,6-76,8 ml/200 mg KM, ME değerinin 9,1-10,9 MJ/kg KM, SOM'nin %63,9-75,5, NYD'nin ise 105,8-138,7 arasında olduğunu saptamıştır. Araştırmacı buğday hasıllarının OM, HP, HK, HY, NDF, ADF ve ADL oranlarını sırasıyla %93,6, %8,6, %6,4, 2,6, 49,9, 27,6 ve 6,3 olarak bulmuştur. Buğday hasılının OMS, ME ve NYD'ni sırasıyla %75,5, 9,8 MJ/kg KM ve 114,8 olarak bildirmektedir.

Buğdaygil kuru otlarında olgunlaşmanın NDF ve ADF oranlarında değişken bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bergen vd. (1991), kaba yem olarak yetiştirilen tahıllarda olgunluklaşma süt olumdan hamur olum dönemine doğru ilerlemesiyle NDF oranlarının %3 ile %11 arasında bir azalmanın olduğunu bildirmektedirler. Rosser vd. (2013), olgunlaşmanın başaklanma döneminden hamur oluma ilerlemesiyle birlikte NDF oranlarında %9,6-13,8 arasında bir azalmanın meydana geldiğini tespit etmişlerdir Edmisten, Green, Mueller ve Burns (1998), arpa hasıllarında NDF oranlarının süt ve hamur olum başlangıcında benzer olduğunu, olgunluğun hamur olumun sonuna doğru ilerlemesi ile NDF oranlarında önemli bir artışın gerçekleştiğini bildirmektedirler. Benzer şekilde, Geren (2014) farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasıllarının NDF oranlarını başaklanma, süt ve hamur olum dönemlerinde sırasıyla %55,6, 58,7 ve 61,2, ADF oranlarını aynı sırayla %37,3, 40,0 ve 42,6 olarak bildirdiği çalışmasında olgunluk döneminin ilerlemesiyle birlikte NDF ve ADF oranlarının arttığını bildirmektedir.

Hayvan yemlerinin yapısında bulunan ve sindirimin yavaşlamasına neden olan hücre duvarı bileşenlerinin (NDF, ADF ve ADL) oranlarının fazla olması, hayvanların kendilerini fiziksel olarak tok hissetmesine neden olmakta ve yem tüketim kapasiteleri sınırlanmaktadır. Hayvanların yem tüketimleri, yemlerin sindirmesi ve hayvansal ürünlere dönüştürmeleri doğrudan yemin kalitesine bağlıdır (Van Soest, 1994). Genel olarak yemin kalitesi veya yem değeri yemin fiziksel özellikleri, kimyasal kompozisyonu ve besin maddelerinin sindirilme oranlarının ölçülmesi ile saptanır. Yonca bitkisinin yem değerini belirlemek amacıyla geliştirilen NYD, diğer yem bitkilerinde de kullanılabilir (Rohweder vd., 1978). Kaba yemlerde NYD'nin hesaplanabilmesi için NDF ve ADF oranlarından yararlanılmaktadır (Hackmann vd., 2008). Tam çiçeklenme dönemindeki yonca kuru otu (NDF %53, ADF %41) için NYD 100 olarak alınmaktadır. Bu değer altına olması durumunda yem kalitesi azalmakta, yüksek olması durumunda ise artmaktadır (Moore ve Undersander, 2002).

Yemlerde olgunluk dönemlerinin yem değeri üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla *in vitro* (Kilcher ve Troelsen 1973; Brundage, Taylor ve Burton, 1979, Baron vd., 1992) ve *in situ* (Rosser vd., 2013) bazı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, tahılların ileri olgunluk dönemlerinde yem değerlerinin belirlendiği çok az çalışmaya rastlanmıştır.

In vitro kuru madde sindirimi (KMS) ve *in vitro* organik madde sindirimi (OMS) olgunluk dönemine bağımlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir. Tahıllarda olgunlaşma ilerledikçe, bitkinin sap oranında bir artış gerçekleşmektedir (Cherney ve Marten 1982a;

McCartney, Block, Dubeski ve Ohama, 2006). Sap oranındaki artış ile *in vitro* OMS'ni hızla azalmaktadır (Baron vd., 1992). İlerleyen olgunlaşmayla birlikte yaprak ve sapların besleyici değerindeki önemli düşüşe karşın, bitkinin süt ve hamur olum aşamalarında dane miktarının artışıyla birlikte yem değerindeki düşüş önlenir (Baron vd., 1992). Cherney ve Marten (1982b), tahılların olgunlaşmayla *in vitro* OMS'nin azaldığını, Baron vd. (1992) ise olgunluk döneminin *in vitro* OMS üzerinde bir etkisinin olmadığını bildirmektedirler.

Beck vd. (2009), başaklanma veya hamur olum dönemlerinde biçilen buğday kuru otlarının KM ile NDF sindirilme derecelerinin olgunlaşmanın ilerlemesiyle azalma eğilimi gösterdiğini bildirmektedirler. Tahıllarda hasat olgunluğu ile toplam sindirilme düzeyi üzerindeki etkilerinin incelendiği araştırmanın çoğunluğu silajlarda yapılmıştır. Bolsen ve Berger (1976), gebeleşme ile hamur olum arasındaki farklı olgunluk dönemlerinin yem değerleri üzerindeki etkilerini karşılaştırıldığı çalışmalarında, arpa silajının süt olum döneminde KMS'nin azaldığını, süt ve hamur olum dönemlerinde ise KMS'nin artmasında, bitkide dane ile önemli miktarda nişasta depolanmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Bolsen ve Berger (1976), arpa silajlarında olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte NDF sindirilme derecesinin azaldığını ve bu azalmanın bitkideki selüloz oranının artışına bağlı olarak gerçekleştiğini bildirmektedirler. Tahıllarda olgunluk döneminin sindirilebilirlik üzerindeki olası etkileri değişkendir ve daha ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir.

Edmisten vd. (1998), hamur olum döneminde arpa hasıllarının, toplam bitki KM'sinin yarısından fazlasını danenin oluşturduğunu bildirmektedir. Kilcher ve Troelsen (1973), olgunlaşmanın ilerlemesiyle tahıl hasıllarının enerji değerinde artış olduğu, ancak gövde ve yaprakların enerji değerlerinin ise azaldığını belirtmektedirler. Araştırmacılar, artan tahıl oranı nedeniyle yulaf hasıllarının süt olum ile hamur olum dönemlerinde hasat edilmesinin yemin enerji değerini etkilemediğini tespit etmişlerdir. Tahıl kuru otlarının benzer enerji içeriğine sahip olması nedeniyle hasatın geciktirilmesiyle toplam enerji veriminin de artması mümkün olabilir. Ancak, tahılların sahip olduğu toplam enerjiyi kullanabilmeleri için, ruminant rasyonlarındaki tahılın sindirebilmesi gerekir. Tahıl kaba yemlerinde dane miktarındaki artışına bağlı olarak *in vitro* SOM'de de bir artış görülmektedir (Kilcher ve Troelsen 1973, Baron vd. 1992). Ancak, ruminantların tahıl danelerini sindirilebilmesi için ezilerek zarar görmesi gerektiğini bildirmektedirler (Beauchemin, McAllister, Dong, Farr ve Cheng, 1994). Beauchemin vd. (1994), tüm dane arpanın OMS'ni %37.8, ezme işleminden geçirilmiş arpa danesinde ise %64.8 olarak bulmuşlardır. Bu nedenle, eğer tahılın olgunlaşması ilerlediyse, tüm

bitki nişastasındaki artışa rağmen sınırlı sindirim nedeniyle tahıl kuru otunun yem değerinde bir azalma olabilir.

Tohum şirketleri, tahıl verimi, biyokütle verimi ve çift amaçlı (tahıl ve biyokütle verimi) olmak üzere üç ana amaca uygun buğday çeşitleri geliştirmişlerdir. Bu çalışma, Tekirdağ ili koşullarında farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen bazı buğday çeşitlerinin verim ile yem değeri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve buğday kuru otu üretimi için faydalı öneriler sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 Yem Materyali

Bu araştırma, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada dört buğday (Selimiye, Pehlivan, KateA1, Aldane) çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmış ve parsellerde bitki sıklığı 550 tohum/m² olacak şekilde 500 cm uzunlukta, 20 cm sıra arası olan dört sıradan oluşmuştur. Buğday bitkisi başaklanma, süt ve hamur olum olmak üzere üç farklı olgunluk döneminde biçilmiştir. Her parselde kenarlardan bir sıra ve sıraların başı ile sonundan 50 cm'lik kısım biçilerek uzaklaştırılmıştır. Geri kalan 2.4 m² alanda bulunan tüm bitkiler toprak yüzeyinin 5 cm yukarisından biçilmişlerdir. Her bir parselden biçilen otlar 0.2 g'a duyarlı terazide tartılarak parsel verimleri saptanmış ve sonrasında dekara YOV belirlenmiştir. Her bir parselden toplanan yeşil otların içinden 500 g örnek alınmış ve 72 °C sıcaklıkta 2 gün süre ile kurutma dolabında kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra yemler 1 mm elek delik çapına sahip değirmende öğütülmüş ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bitkilerin KM ve OM miktarları kullanılarak dekara KMV ve OMV hesaplanmıştır. Birim alandaki HPV ve MEV, bitkilerin HP ve ME miktarlarının birim alandaki KM miktarları ile çarpılarak bulunmuştur. Birim alandaki SOMV ise OMV'nin *in vitro* SOM değerleri ile çarpılması yolu ile bulunmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kimyasal Analizler

3.2.1.1. Ham Besin Madde Analizleri

Buğday hasıllarında KM, HK, HP ve HY analizleri AOAC (1990)'de belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Bu yöntemlere ilişkin uygulamalar aşağıda özetlenmiştir.

Kuru madde: Yem örneklerinin yaş ağırlıkları tartıldıktan sonra 72 °C'de 48 saat süre ile sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve yeniden tartılmıştır. Yaş ağırlıkla kuru ağırlık arasındaki farkın yüzdesi hesaplanarak KM oranı saptanmıştır.

Ham kül: Kurutulup öğütülen yemlerden 3 g örnek tartılarak 550 °C’de 4 saat süre ile yakılmıştır. Örnekler soğutulduktan sonra tekrar tartılmıştır. İlk ağırlık ile yanmış ağırlık arasındaki farkın yüzdesi hesaplanarak HK oranı belirlenmiştir.

Ham Protein: Öğütülüp 1mm’lik elekten geçirilen yemlerden 0.3-0.5 g arasında örnek alınarak Kjeldahl tüplerine aktarılmıştır. Tüplerin içerisine 2 adet Kjeldahl katalizör tableti ve 15 ml sülfürik asit (H₂SO₄) eklenmiştir. Asit ilavesi tamamlandıktan sonra kjeldahl tüpleri yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Köpürme ve taşma olmaması için 200-250 °C’de ön yakma yapıldıktan sonra kademeli olarak sıcaklık artırılarak en son 420 °C’de sarı ile parlak yeşil arası berrak bir renk elde edilene kadar yakılmıştır. Yaş yakma işlemi tamamlandıktan sonra tüpler yaklaşık 40-50 °C’ye kadar soğuması beklenmiştir. Yaş yakma tüpü destilasyon cihazındaki yerine yerleştirilmiş ve 75 ml saf su ile 75 ml 10 N sodyum hidroksit (NaOH) ilave edilmiştir. Distilasyon aşamasında açığa çıkan amonyak ile borik asit birleştirilerek amonyum borat oluşturmuştur. En son yeşil renk elde edilmiş ve azot (N) oranının belirlenmesi için 0.1 N hidroklorik asit (HCl) ile titrasyon yapılmış ve sarf edilen miktar kaydedilmiştir. Bu sonuç 6.25 katsayısı ile çarpılarak HP oranı tespit edilmiştir.

Ham Yağ: Öğütülüp 1mm’lik elekten geçirilen yemlerden 5 g örnek alınarak soksalet yardımı ile dietiler kullanılarak yemin içerisindeki yağ ekstrakte edilmiştir. Yemler 105 °C sıcaklıkta kurutulup tekrar tartıldıktan sonra desikatörde soğutulmuş ve aradaki farkın yüzdesi alınarak yemdeki HY oranı belirlenmiştir.

3.2.1.2. Hücre Duvarı İçerikleri Analizleri

Çalışmada buğday hasıllarında NDF, ADF ve ADL analizleri Van Soest analiz yönteminde öngörülen prensipler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Goering ve Van Soest, 1983).

Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif: Sırasıyla oda sıcaklığındaki NDF çözeltisi 36,24 g Etilen diamin tetra asetik asit (C₁₀H₁₄N₂Na₂O₈.2H₂O) ve 13,62 g sodyum tetraborat (Na₂B₄O₄.10H₂O) tartılarak bir behere konulmuştur. Üzerine saf su eklenmiş ve hafifçe ısıtılarak çözündürülmüştür. Bu çözeltinin içerisine 60 g sodyum lauril sülfat (C₁₂H₂₅NaO₄S) ve 10 ml dietilen glikol monoetil eter ilave edilmiştir. Başka bir behere 9,12 g disodyum hidrojen sülfat (Na₂HPO₄) tartılmış, saf su eklenmiş ve hafifçe ısıtılarak çözündürüldükten sonra ilk yapılan çözeltiliye eklenmiş, karıştırılmış ve saf su ile 2 litreye tamamlanmıştır. Çözeltinin pH’sı 6,9-7,1 arasında olacak şekilde ayarlanmıştır. Yaklaşık 1,0 g yem örneği ve 0,5 g sodyum sülfat behere tartıldıktan sonra üzerine 100 ml NDF çözeltisi ve 1 ml oktanol eklenmiştir. Beher

ısıtıcı düzeneğine yerleştirildikten sonra 1 saat süreyle kaynatma işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra bittikten sonra 3 porluk gözeneğe sahip goch cam krozeden vakum ile yem örnekleri süzölmüş ve sıvı kısım ortamdan uzaklaştırılmıştır. Cam krozedeki kalıntı sıcak saf su (90-100 °C) ile köpürme bitene kadar yıkanmış ve aseton ile yıkanarak yağın uzaklaştırılması sağlanmıştır. Cam krozeler etüvde en az 4 saat süreyle 105 °C sıcaklıkta kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazide tartılmışlardır (B₁). Cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartıldıktan sonra aradaki farkın yüzdesi alınarak yemdeki NDF oranı belirlenmiştir.

Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif: 20 g cetil trimetil amonyum bromid (C₁₉H₄₂BrN) tartılmış ve 1 litre 1 Normal H₂SO₄ içerisinde çözöndürölerek ADF çözeltisi hazırlanmıştır. Yaklaşık 1,0 g yem örneği behere tartıldıktan sonra üzerine 100 ml ADF çözeltisi ve 1 ml oktanol eklenmiştir. Beher ısıtıcı düzeneğine yerleştirildikten sonra 1 saat süreyle kaynatma işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra bittikten sonra 3 porluk gözeneğe sahip goch cam krozeden vakum ile yem örnekleri süzölmüş ve sıvı kısım ortamdan uzaklaştırılmıştır. Cam krozedeki kalıntı sıcak saf su (90-100 °C) ile köpürme bitene kadar yıkanmış ve aseton ile yıkanarak yağın uzaklaştırılması sağlanmıştır. Cam krozeler etüvde en az 4 saat süreyle 105 °C sıcaklıkta kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazide tartılmışlardır (B₁). Cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartıldıktan sonra aradaki farkın yüzdesi alınarak yemdeki ADF oranı belirlenmiştir.

Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin (ADL): 20g cetil trimetil amonyum bromid (C₁₉H₄₂BrN) tartılmış ve 1 litre %72'lik H₂SO₄ içerisinde çözöndürölerek ADL çözeltisi hazırlanmıştır. Yaklaşık 1,0 g yem örneği behere tartıldıktan sonra üzerine 100 ml ADF çözeltisi ile 1 ml oktanol eklenmiştir. Beher ısıtıcı düzeneğine yerleştirildikten sonra 1 saat süreyle kaynatma işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra bittikten sonra 3 porluk gözeneğe sahip goch cam krozeden vakum ile yem örnekleri süzölmüş ve sıvı kısım ortamdan uzaklaştırılmıştır. Cam krozedeki kalıntı sıcak saf su (90-100 °C) ile köpürme bitene kadar yıkanmış ve asetonla yıkama işlemi ile yağ uzaklaştırılmıştır. Cam krozeler etüvde 105 °C sıcaklıkta 4 saat kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazide tartılmışlardır (B₁). Cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar sonra aradaki farkın yüzdesi alınarak yemdeki ADL oranı belirlenmiştir.

Yem materyallerinin selöloz ve hemiselöloz oranlarının belirlenmesinde NDF, ADF ve ADL analizlerinden elde edilen değerler kullanılmıştır.

$$\text{Hemiselöloz (\%, KM)} = \text{NDF} - \text{ADF} \quad (3.1)$$

$$\text{Selöloz (\%, KM)} = \text{ADF} - \text{ADL} \quad (3.2)$$

3.2.2. Nispi yem değeri (NYD)

Yemlerin NYD'i Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından geliştirilen ve aşağıda verilen formüller kullanılarak saptanmıştır. Yemin ADF oranından yararlanılarak sindirilebilir kuru madde (SKM), NDF oranından yararlanılarak kuru madde tüketimi (KMT), SKM ve KMT değerlerinden yararlanılarakta NYD hesaplanmıştır.

$$\%SKM = 88,9 - (0,779 \times \% ADF) \quad (3.3)$$

$$\%KMT = 120 / \% NDF \quad (3.4)$$

$$NYD = \% SKM \times \% KMT \times 0,775 \quad (3.5)$$

3.2.3. *İn Vitro* Organik Madde Sindirilebilirliği

Yem örneğinin *in vitro* enzimde OM çözünebilirlik düzeyinin saptanmasında Naumann ve Bassler (1993) tarafından önerilen selüloz yöntemi kullanılmıştır. Alt kapağı kapatılan cam kroze (por 1, altı ve üstü kapaklı 50 ml Gooch kroze) 300 mg yem örneği tartılmış, 40 °C sıcaklığındaki 30 ml pepsin çözeltilisi (2 g pepsin+0,1 N HCl/1 litre) eklenmiş ve cam krozenin üst kapağı kapatılmıştır. Cam krozeler 40 °C sıcaklıktaki inkübatöre konulmuş ve 5 saat sonra cam krozeler karıştırılmıştır. Cam krozeler inkübatörde 24 saat süre kaldıktan sonra 80 °C sıcaklıktaki su banyosunda 45 dakika tutularak nişastanın hidrolize olması sağlanmıştır. Bu işlemden sonra cam krozelerin kapakları açılarak içerisindeki çözeltili vakum yardımıyla süzölmüş ve içindeki kalıntı sıcak saf su ile yıkanmıştır. Cam krozenin alt kısmı kapatıldıktan sonra selüloz+buffer çözeltilisinden (buffer çözeltilisi: 5,9 ml asetik asit+ 1 litre saf su (çözeltili A) ve 13,6 g sodyum asetat + 1 litre saf su (çözeltili B) hazırlandıktan sonra 400 ml çözeltili A ve 600 ml çözeltili B karıştırılır; Selüloz çözeltilisi: 3,3 g selüloz enzimi (*trichoderma viride*; onozuka R-10, 1 U/mg aktivite) +1 litre buffer çözeltilisi) 30 ml ilave edilmiş ve 40 °C sıcaklıktaki inkübatörde 24 saat süreyle tutulmuştur. Bu işlem sonrası cam krozelerin kapakları açılmış, çözeltiler süzölmüş ve sıcak saf su ile yıkanmıştır. Süzme işlemden sonra 105 °C sıcaklığa ayarlı etüvde 4 saat süreyle kurutulmuş ve tartım işlemi yapılmıştır. Cam krozeler 550 °C sıcaklıktaki kül fırınında 1 saat 30 dakika süreyle yakılmış ve sonrasında tartım işlemi yapılmıştır. Analizler sonrasında SOM miktarları aşağıdaki belirtilen eşitliklerden yararlanılarak bulunmuştur.

$$SOM, \% = [B - (A_1 - A_2) \times 100] / B - C \quad (3.6)$$

A₁: 105 °C’de kurutma işleminden sonra dara + örnek ağırlığı, g

A₂: 550 °C’de yakma işleminden sonra dara + örnek ağırlığı, g

B: Yem miktarı, g/KM

C: Yemin kül miktarı, g/KM

3.2.4. Kuru Madde ve Organik Madde Verimi

Kuru madde verimi ile OMV saptanması için 2.4 m²’lik alan içerisindeki tüm bitkiler toprak yüzeyinden yaklaşık 5 cm yükseklikten kesilmiştir. Hasat sonrası elde edilen bitkiler 0,2 g hassasiyetteki terazide tartılmıştır. Bitkilerin KM ile OM miktarlarından yararlanılarak birim dekardeki KMV ile OMV saptanmıştır. Sindirilebilir organik madde verimi bir dekar alandaki toplam OM miktarlarının *in vitro* SOM değerleriyle çarpılmasıyla, HPV ve MEV ise HP ile ME miktarlarının bir dekar alandaki KM miktarlarıyla çarpılarak bulunmuştur.

3.3. İstatiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal, 1998). Bu amaçla SPSS 15.0 (2006) paket programından yararlanılmıştır.

İstatistiksel model aşağıda gösterilmiştir.

$$Y_{ijl} = \mu + \tau_i + \gamma_j + \tau\gamma_{ij} + e_{ijl}, \quad (3.7)$$

μ =genel ortalama; τ_i =olgunluk döneminin etkisi i; γ_j =çeşit etkisi j; $\tau\gamma_{ij}$ =olgunluk dönemi×çeşit interaksyonu; and e_{ijl} =hata.

4. BULGULAR

4.1. Buğday Hasıllarının Ham Besin Maddeleri

Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasılı çeşitlerine ait ham besin maddeleri miktarları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

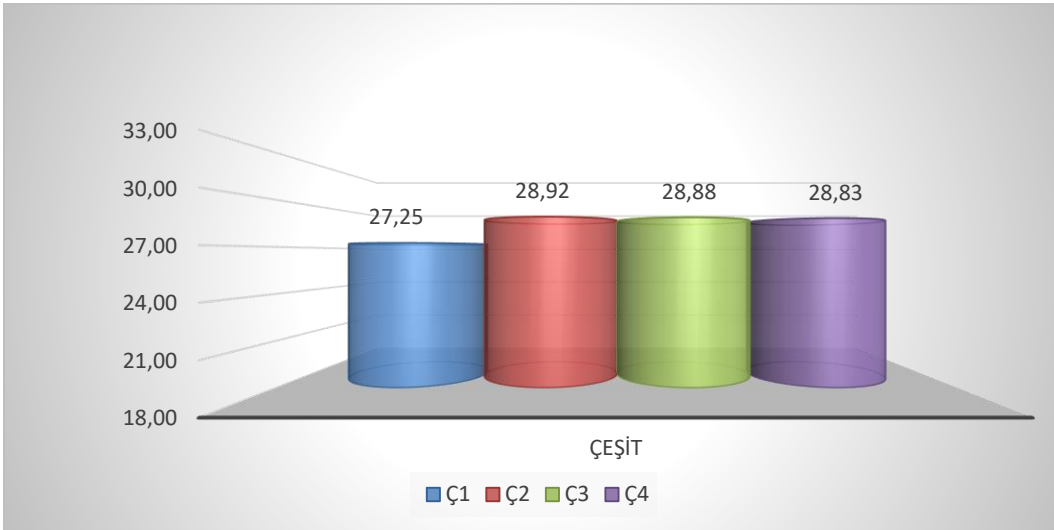
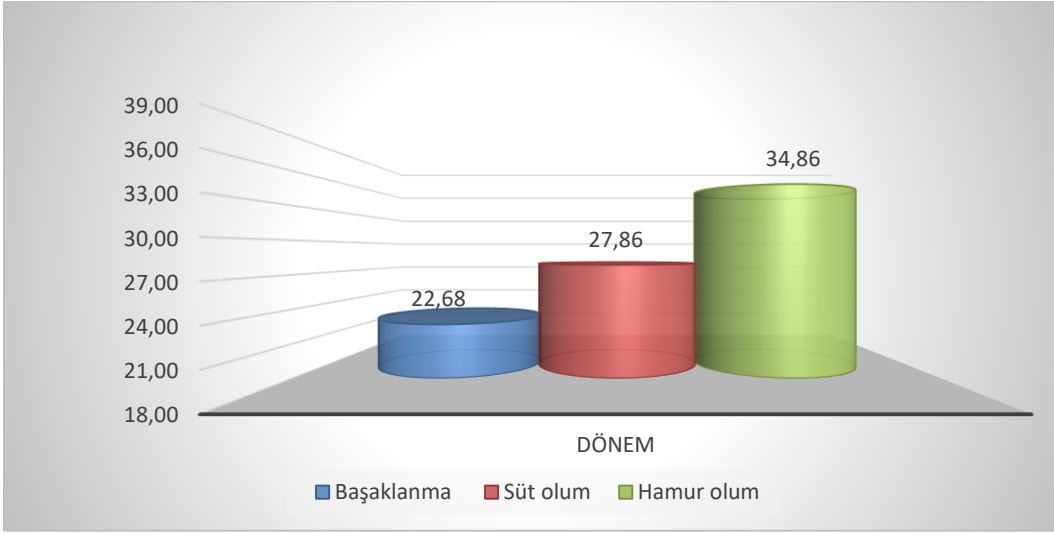
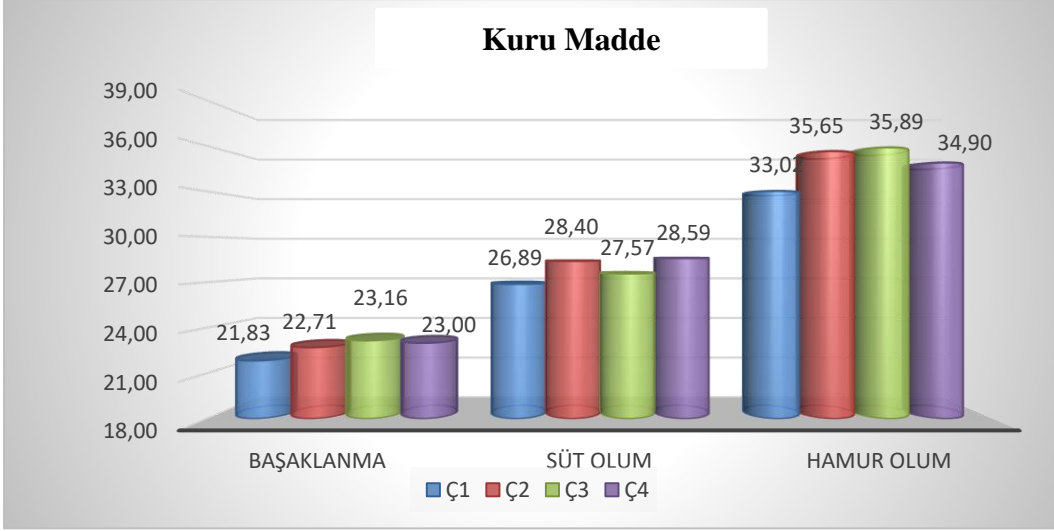
Çizelge 4.1. Buğday hasıllarının ham besin maddeleri

Uygulama	Olgunluk Dönemi	Çeşit	KM, %	HK, % KM	OM, % KM	HP, % KM	HY, % KM
1	Başaklanma	1	21,83 ^e	8,06 ^a	91,94 ^g	8,25 ^b	2,68 ^a
2		2	22,71 ^e	6,92 ^f	93,08 ^b	7,76 ^c	2,66 ^a
3		3	23,16 ^e	7,62 ^{bc}	92,38 ^{ef}	8,95 ^a	2,75 ^a
4		4	23,00 ^e	7,69 ^b	92,31 ^f	8,46 ^b	2,60 ^{ab}
5	Süt olum	1	26,89 ^d	7,14 ^{ef}	92,86 ^{bc}	7,63 ^c	2,52 ^{a-c}
6		2	28,40 ^{cd}	6,50 ^g	93,50 ^a	6,67 ^{de}	2,31 ^{b-d}
7		3	27,57 ^{cd}	7,42 ^{cd}	92,58 ^{de}	6,84 ^d	2,54 ^{a-c}
8		4	28,59 ^c	7,07 ^{ef}	92,93 ^{bc}	6,59 ^{de}	2,27 ^{cd}
9	Hamur olum	1	33,02 ^b	6,99 ^{ef}	93,01 ^{bc}	6,27 ^{ef}	2,31 ^{b-d}
10		2	35,65 ^a	6,46 ^g	93,54 ^a	6,35 ^e	2,09 ^d
11		3	35,89 ^a	7,25 ^{de}	92,75 ^{cd}	5,96 ^f	2,26 ^{cd}
12		4	34,90 ^a	7,06 ^{ef}	92,94 ^{bc}	6,49 ^{de}	2,07 ^d
<i>SEM</i>			<i>0,53</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,12</i>	<i>0,09</i>
<i>Olgunluk Dönemi ortalamaları</i>							
	Başaklanma		22,68 ^c	7,57 ^a	92,43 ^a	8,36 ^a	2,67 ^a
	Süt olum		27,86 ^b	7,03 ^b	92,97 ^b	6,93 ^b	2,41 ^b
	Hamur olum		34,86 ^a	6,94 ^b	93,06 ^b	6,27 ^c	2,18 ^c
<i>SEM</i>			<i>0,27</i>	<i>0,04</i>	<i>0,04</i>	<i>0,06</i>	<i>0,05</i>
<i>Çeşit ortalamaları</i>							
	1		27,25 ^b	7,40 ^{ab}	92,60 ^c	7,39 ^a	2,50 ^a
	2		28,92 ^a	6,63 ^c	93,37 ^a	6,93 ^b	2,35 ^{ab}
	3		28,88 ^a	7,43 ^a	92,57 ^c	7,25 ^a	2,52 ^a
	4		28,83 ^a	7,27 ^b	92,73 ^b	7,18 ^a	2,31 ^b
<i>SEM</i>			<i>0,31</i>	<i>0,05</i>	<i>0,05</i>	<i>0,07</i>	<i>0,05</i>
Olgunluk Dönemi			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Çeşit			0,002	<0,001	<0,001	0,001	0,025
Olgunluk Dönemi* Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

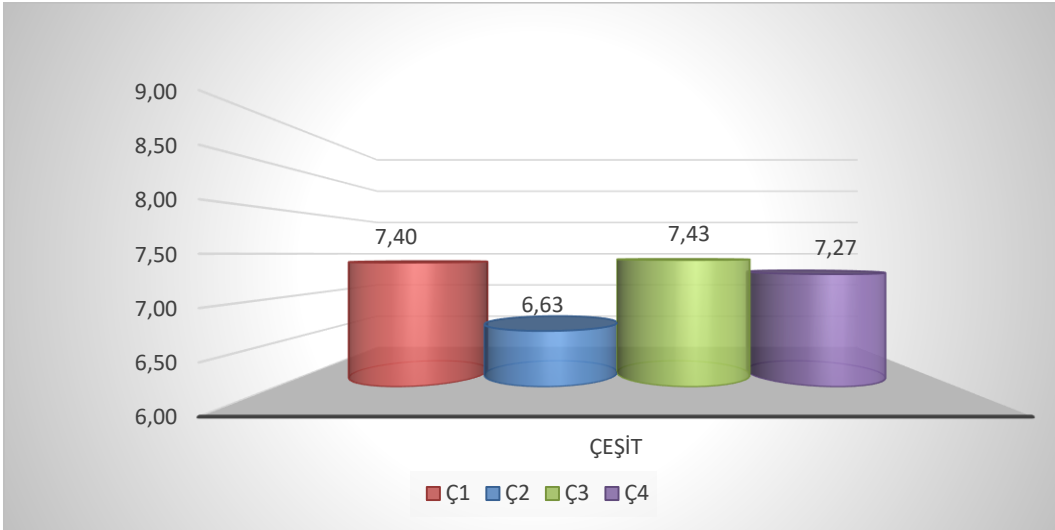
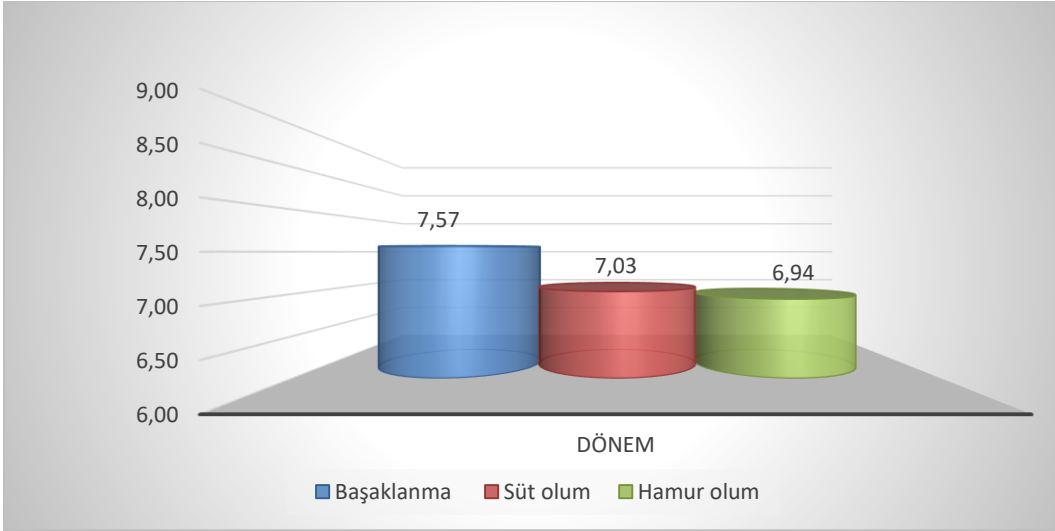
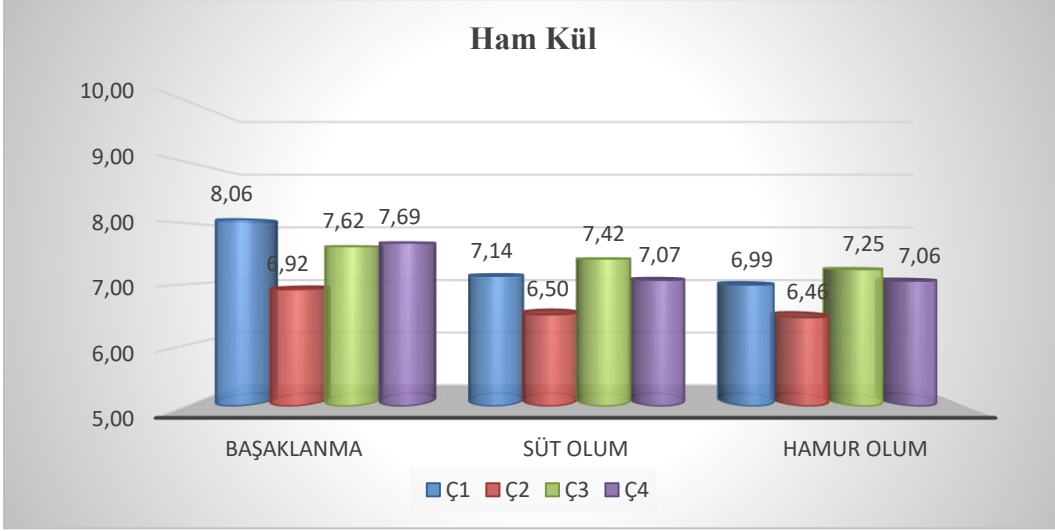
Ç1: Selimiye, Ç2: Pehlivan, Ç3: Kate A1, Ç4: Aldane, KM:Kuru madde, HK:Ham kül, OM:Organik maddeler, HP:Ham protein, HY:Ham yağ

^{a-f}Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

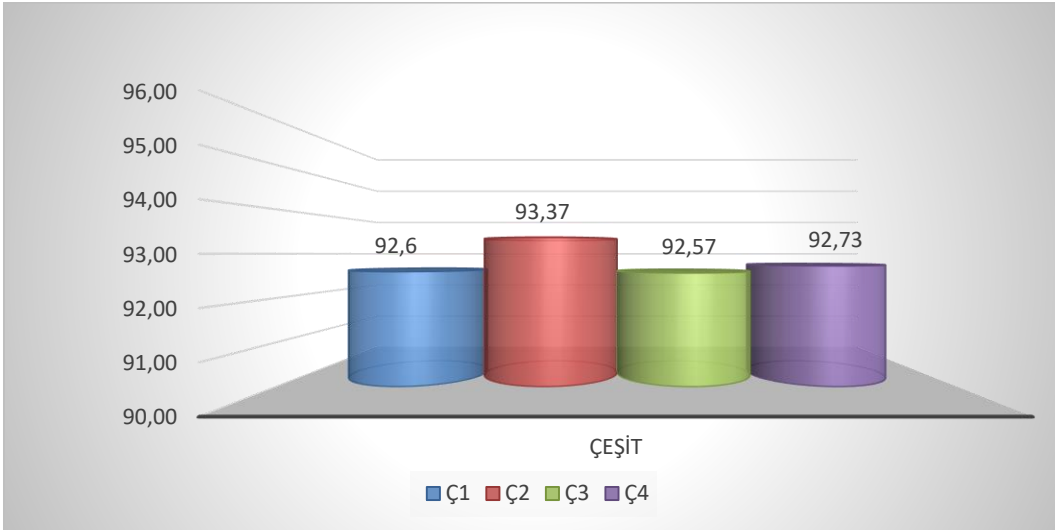
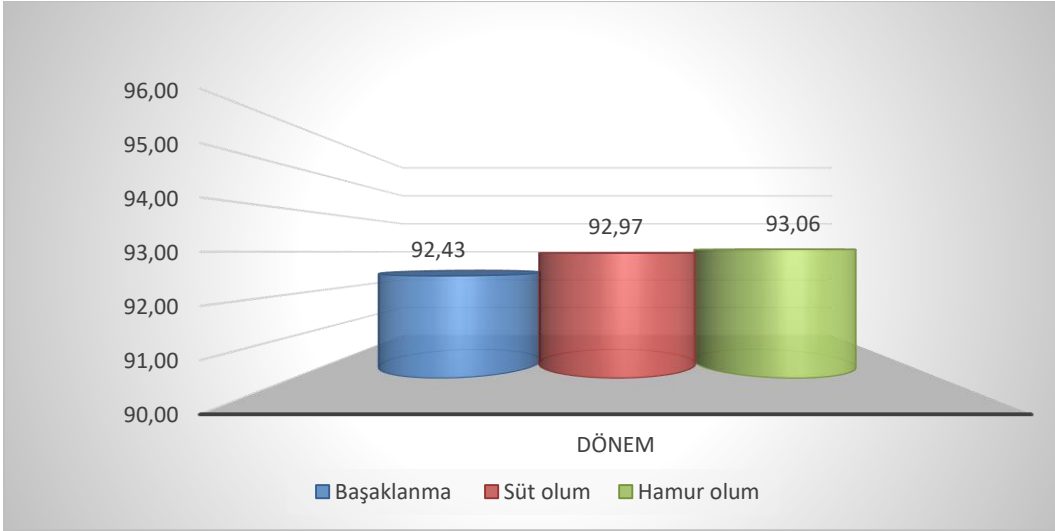
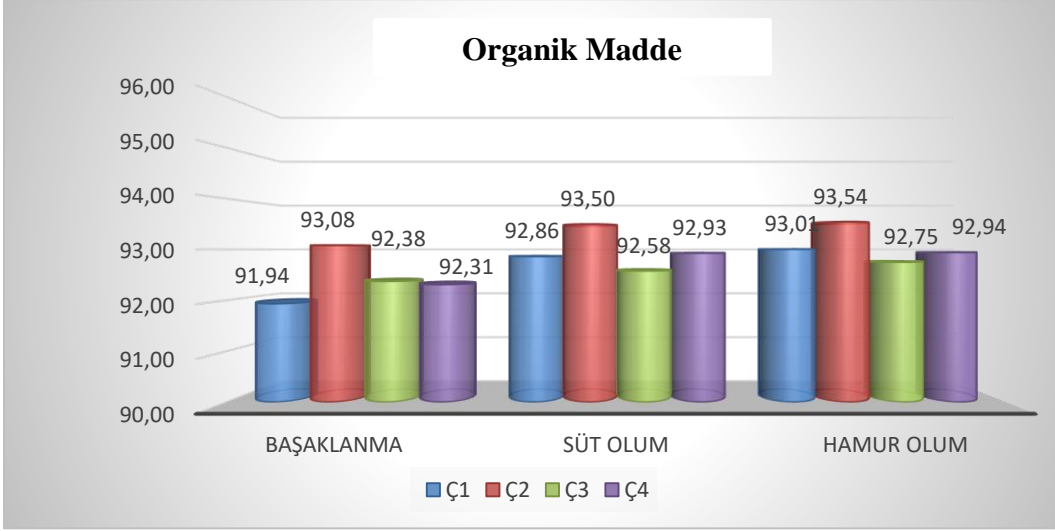
Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasılı çeşitlerine ait KM oranları Şekil 4.1’de, HK oranları Şekil 4.2’de, OM oranları Şekil 4.3’de, HP oranları Şekil 4.4’de ve HY oranları Şekil 4.5’de verilmiştir.



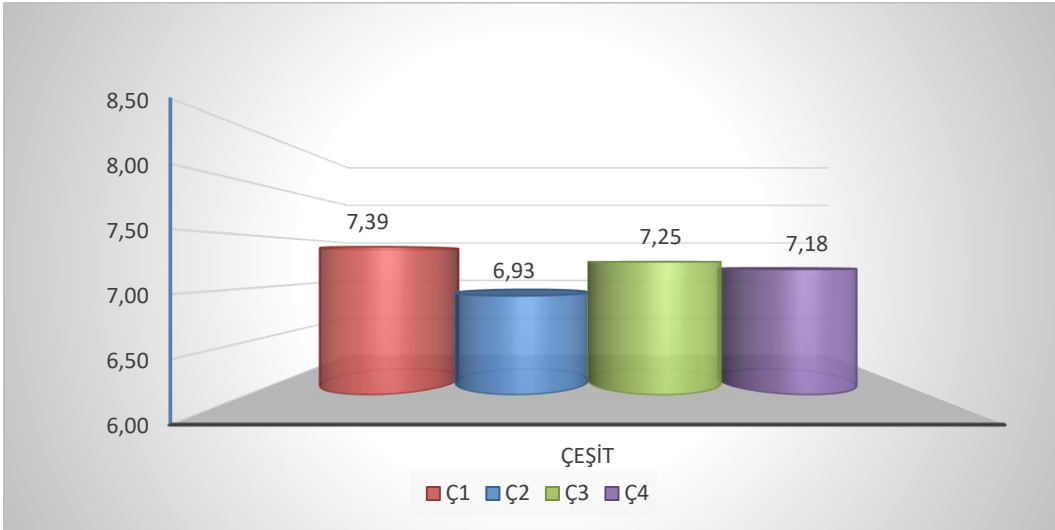
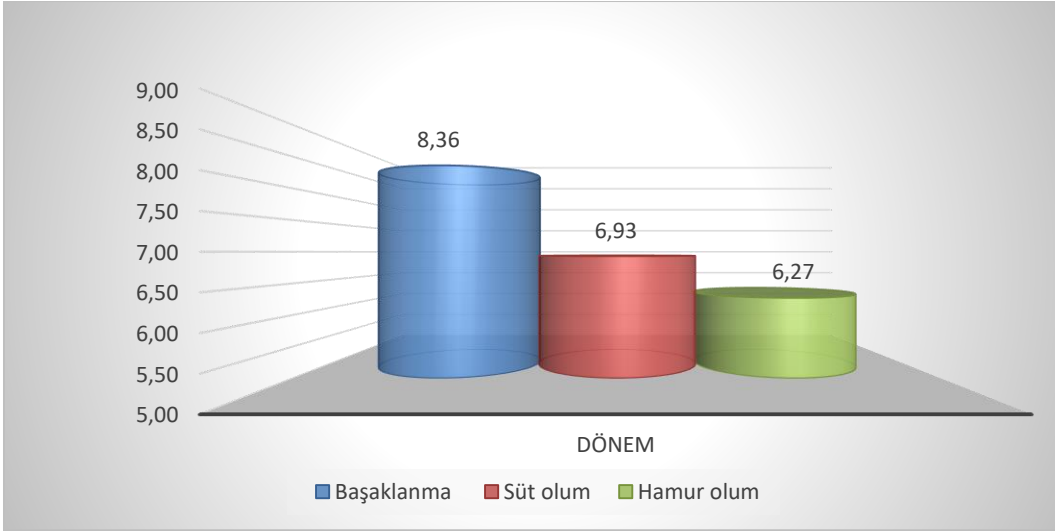
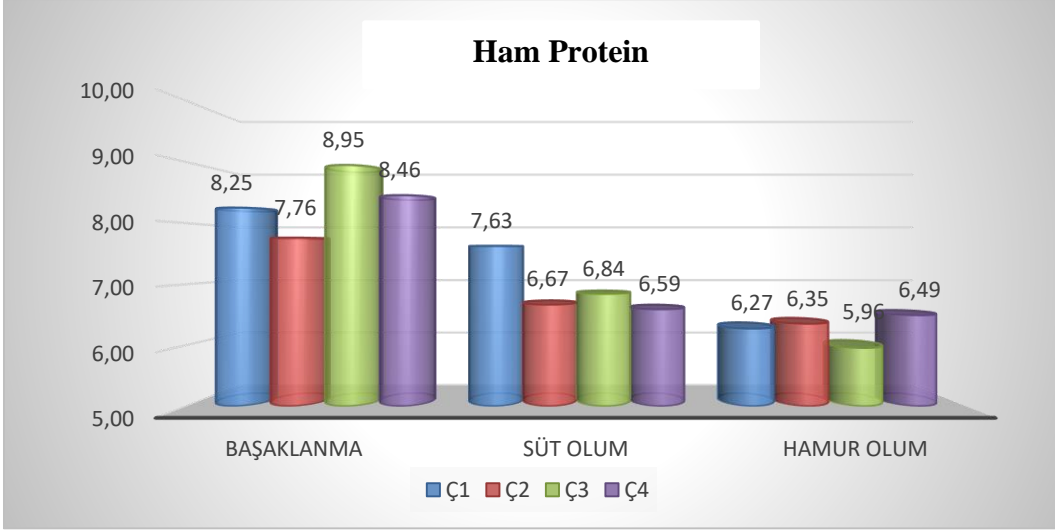
Şekil 4.1. Buğday hasıllarının kuru madde değişimleri



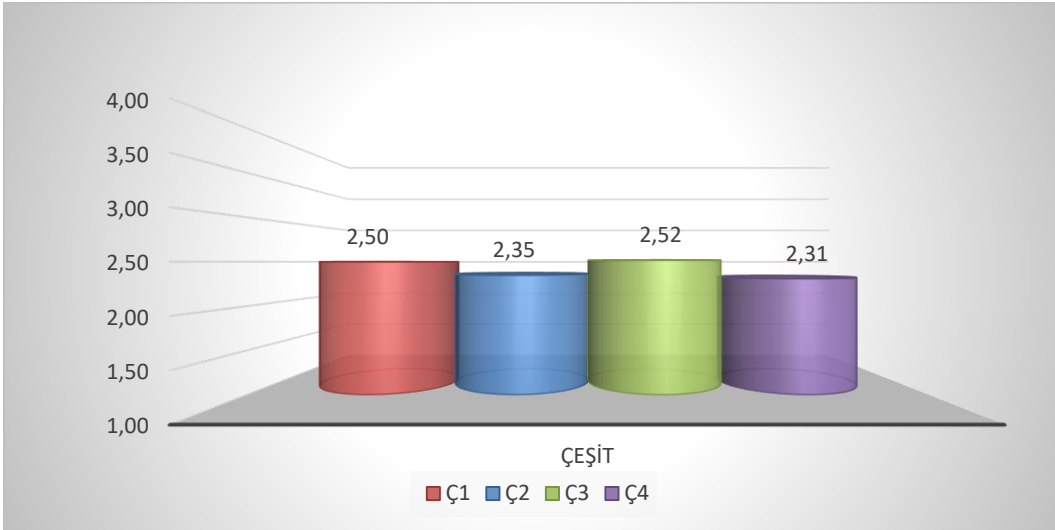
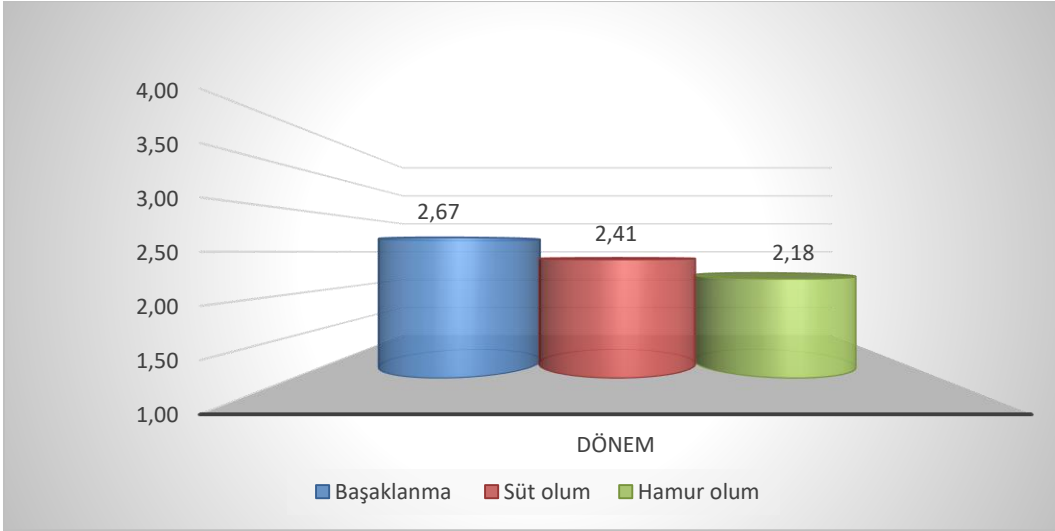
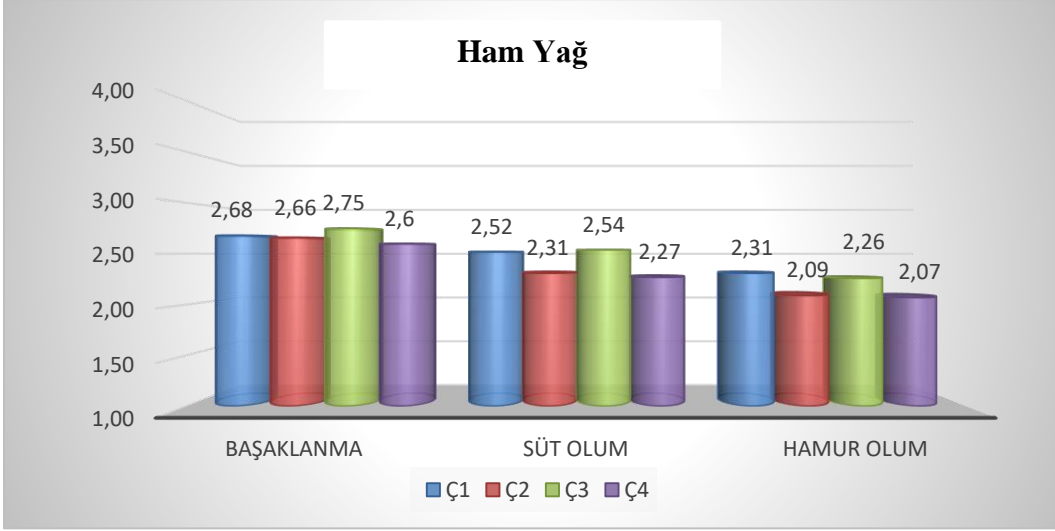
Şekil 4.2. Buğday hasıllarının ham kül değişimleri



Şekil 4.3. Buğday hasıllarının organik madde değişimleri



Şekil 4.4. Buğday hasıllarının ham protein değişimleri



Şekil 4.5. Buğday hasıllarının ham yağ değişimleri

Çizelge 4.1. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında kuru ot üretimi amacıyla yetiştirilen buğday çeşitlerinin KM, HK, OM, HP ve HY oranları bakımından olgunluk dönemleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.001$). Başaklanma başlangıcı, süt olum ve hamur olum dönemlerinde sırasıyla KM oranları %22,68, 27,86 ve 34,86; HK oranları %7,57, 7,03 ve 6,94; OM oranları %92,43, 92,97 ve 93,06; HP oranları %8,36, 6,93 ve 6,27; HY oranları ise %2,67, 2,41 ve 2,18 olarak saptanmıştır ($P<0.001$). Buğday hasıllarının KM ve OM oranları ilerleyen olgunlaşmaya bağlı olarak önemli düzeyde artarken HK, HP ve HY oranları önemli düzeyde azalmıştır.

Farklı çeşitlerdeki buğday hasıllarının tüm olgunluk dönemlerden elde edilen KM, KM'de HK, OM, HP ve HY oranları sırasıyla %27,25-28,92, %6,63-7,43, %92,57-93,37, %6,93-7,39 ve %2,31-2,52 arasında olduğu saptanmıştır. En düşük KM oranı %27,25 ile Selimiye çeşidinde, en düşük HK %6,63 ile en yüksek OM oranı %93,37 ile Pehlivan çeşidinde, en yüksek HP oranı Selimiye (%7,39) ve Kate A1 çeşidinde (%7,25), en yüksek HY oranı Kate A1 (%2,52) ve Selimiye çeşidinde (%2,50) belirlenmiştir ($P<0.05$).

Buğday hasıllarının ham besin madde içerikleri dönem*çeşit interaksyonu bakımından önemli farklılıklar görülmüştür ($P<0,001$). Buğday hasıllarının KM oranları hamur olumda Kate A1 (%35,89), Pehlivan (35,65) ve Aldane (%34,90) çeşitlerinde önemli düzeyde yüksek, HK oranları hamur olumda Pehlivan çeşidinde (%6,46) önemli düzeyde düşük, OM oranları hamur olumda Pehlivan çeşidinde (%93,54) önemli düzeyde yüksek, HP ve HY oranları başaklanmada Kate A1 çeşidinde (%8,95 ve %2,75) önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

4.2. Araştırma Yemlerinin Hücre Duvarı Bileşenleri

Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasılı çeşitlerine ait hücre duvarı bileşenleri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

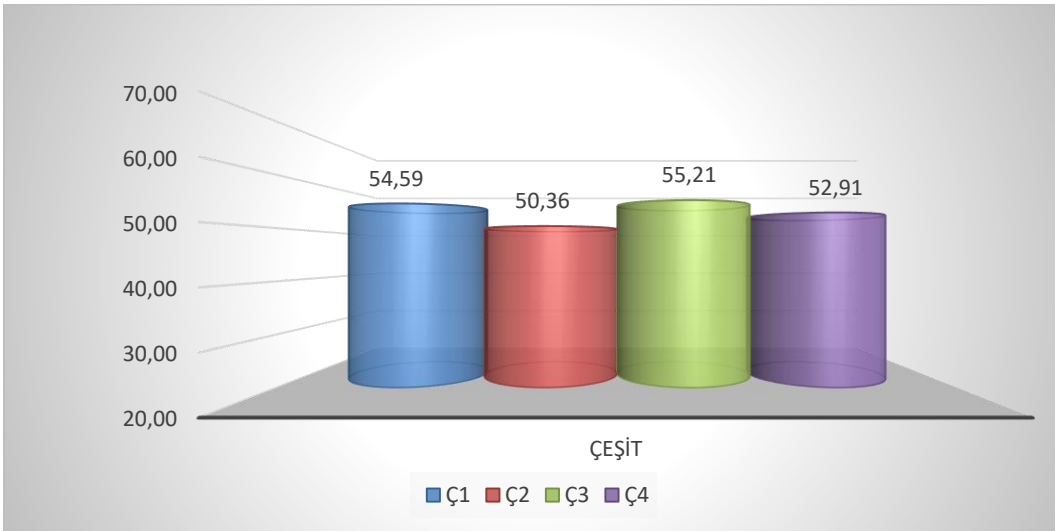
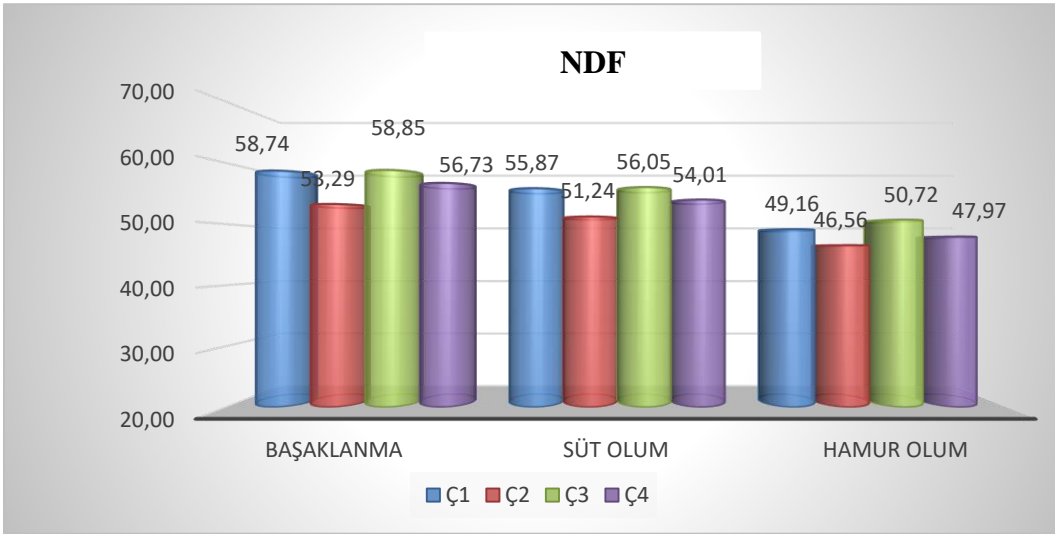
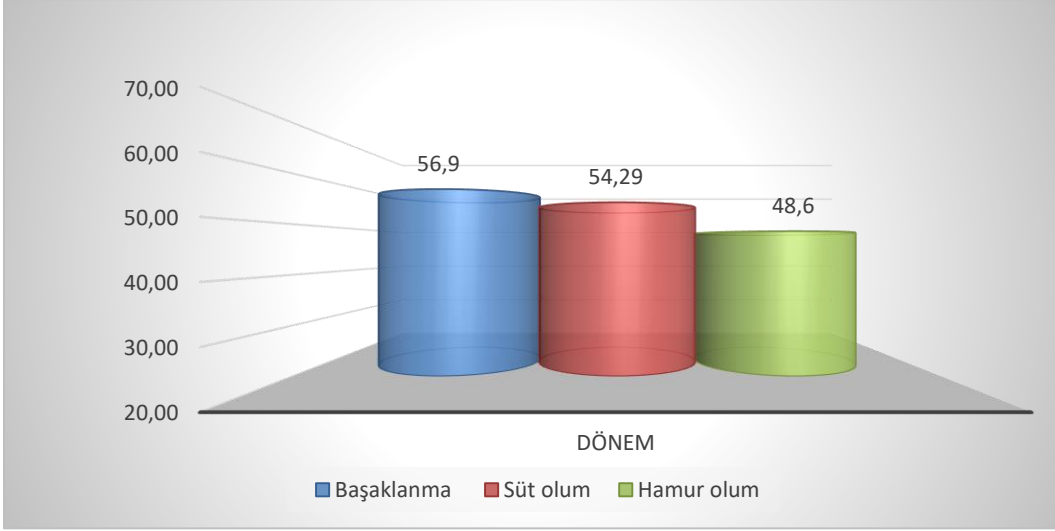
Çizelge 4.2. Buğday hasıllarına ait hücre duvarı oranları, % KM’de

Uygulama	Olgunluk Dönemi	Çeşit	NDF, % KM	ADF, % KM	ADL, % KM	HSEL, % KM	SEL, % KM
1	Başaklanma	1	58,74 ^a	39,57 ^a	5,19 ^{b-d}	19,17 ^{c-f}	34,38 ^a
2		2	53,29 ^{de}	37,24 ^{ab}	5,32 ^{b-d}	16,06 ^f	31,92 ^b
3		3	58,85 ^a	35,05 ^{bc}	5,46 ^{b-d}	23,80 ^a	29,59 ^{bc}
4		4	56,73 ^{ab}	35,00 ^{bc}	4,79 ^{c-e}	21,73 ^{a-d}	30,22 ^{bc}
5	Süt olum	1	55,87 ^{bc}	33,62 ^{cd}	4,43 ^{de}	22,25 ^{a-c}	29,19 ^c
6		2	51,24 ^{ef}	34,52 ^{bc}	4,90 ^{c-e}	16,72 ^{ef}	29,62 ^{bc}
7		3	56,05 ^{bc}	35,91 ^{bc}	6,93 ^a	20,14 ^{b-d}	28,98 ^{cd}
8		4	54,01 ^{cd}	31,09 ^{de}	4,43 ^{de}	22,92 ^{ab}	26,66 ^{de}
9	Hamur olum	1	49,16 ^{fg}	29,72 ^e	3,98 ^e	19,44 ^{c-e}	25,75 ^{ef}
10		2	46,56 ^h	30,07 ^e	4,52 ^{de}	16,49 ^{ef}	25,55 ^{ef}
11		3	50,72 ^f	28,60 ^e	6,32 ^{ab}	22,12 ^{a-c}	22,28 ^g
12		4	47,97 ^{gh}	29,43 ^e	5,76 ^{bc}	18,54 ^{d-f}	23,67 ^{fg}
SEM			0,79	0,90	0,36	1,01	0,80
Olgunluk Dönemi ortalamaları							
	Başaklanma		56,90 ^a	36,71 ^a	5,19	20,19	31,52 ^a
	Süt olum		54,29 ^b	33,78 ^b	5,17	20,51	28,61 ^b
	Hamur olum		48,60 ^c	29,46 ^c	5,14	19,15	24,31 ^c
SEM			0,40	0,45	0,18	0,51	0,40
Çeşit ortalamaları							
	1		54,59 ^a	34,31 ^a	4,53 ^b	20,28 ^a	29,77 ^a
	2		50,36 ^c	33,94 ^a	4,91 ^b	16,42 ^b	29,03 ^a
	3		55,21 ^a	33,19 ^{ab}	6,24 ^a	22,02 ^a	26,95 ^b
	4		52,91 ^b	31,84 ^b	4,99 ^b	21,06 ^a	26,85 ^b
SEM			0,46	0,52	0,21	0,58	0,46
Olgunluk Dönemi			<0,001	<0,001	0,984	0,160	<0,001
Çeşit			<0,001	0,013	<0,001	<0,001	<0,001
Olgunluk Dönemi* Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

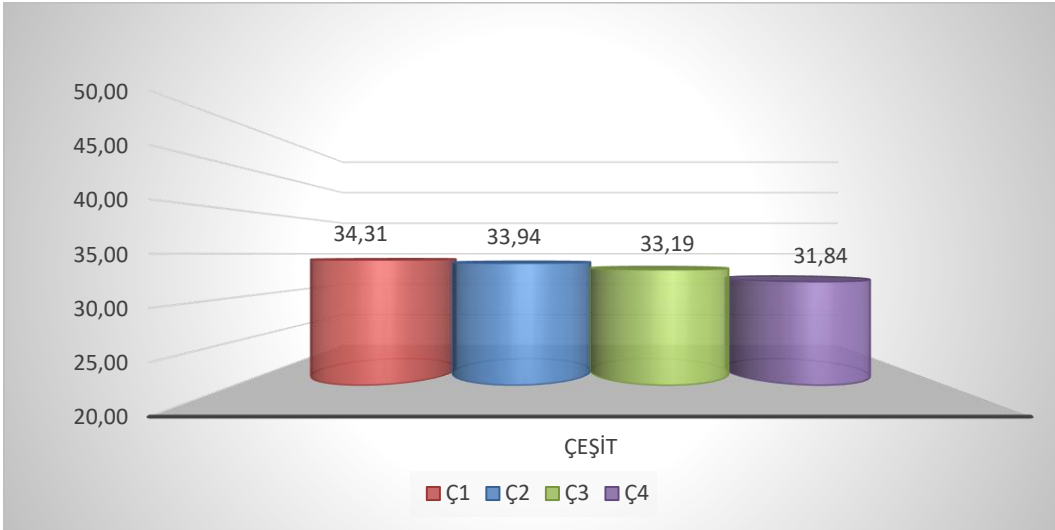
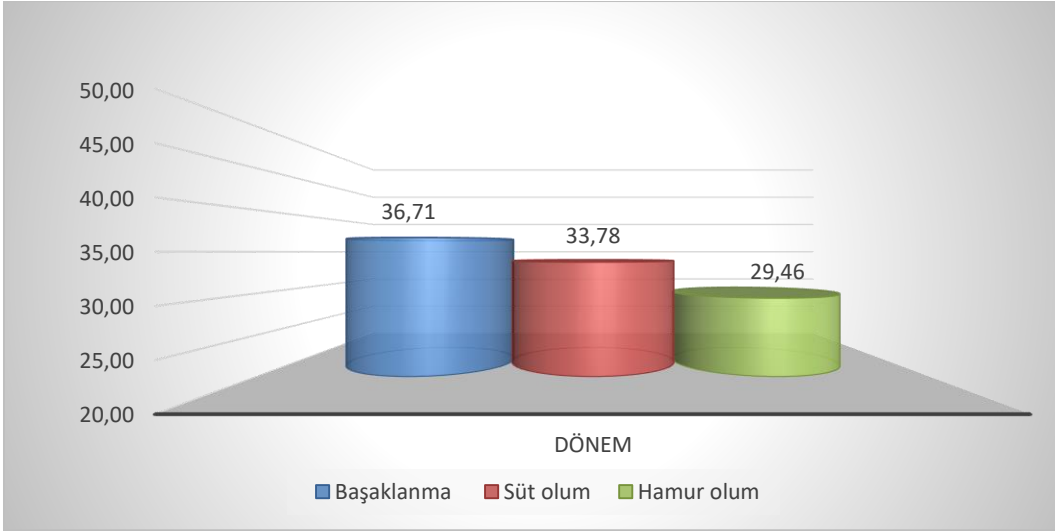
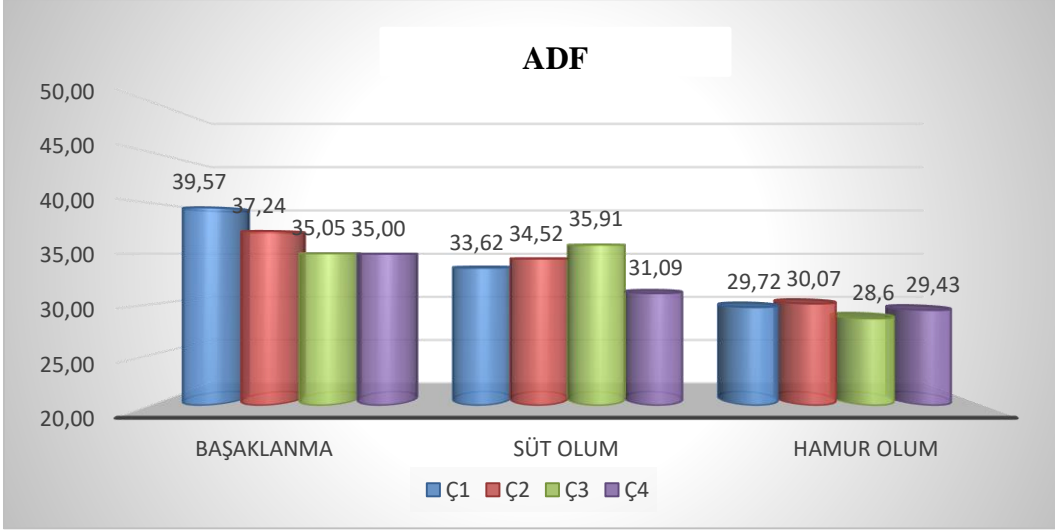
Ç1: Selimiye, Ç2: Pehlivan, Ç3: Kate A1, Ç4: Aldane, NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, ADL: Asit deterjanda çözünmeyen lignin, HSEL: Hemiselüloz (NDF-ADF); SEL: Selüloz (ADF-ADL)

^{a-g} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

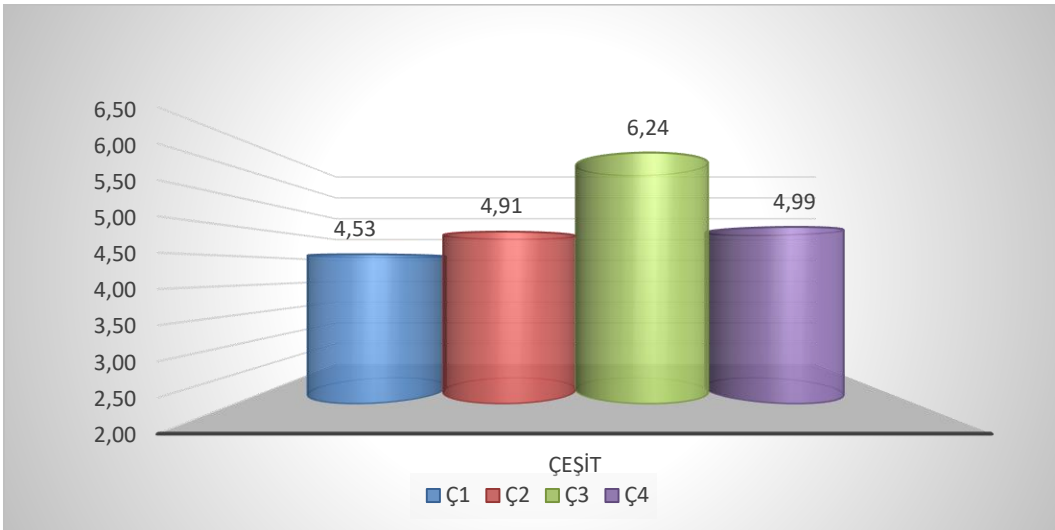
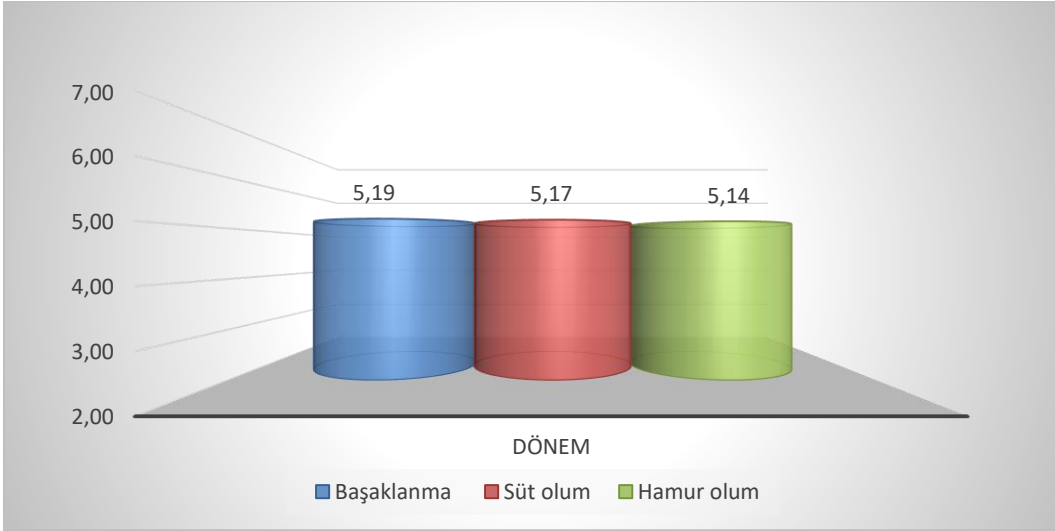
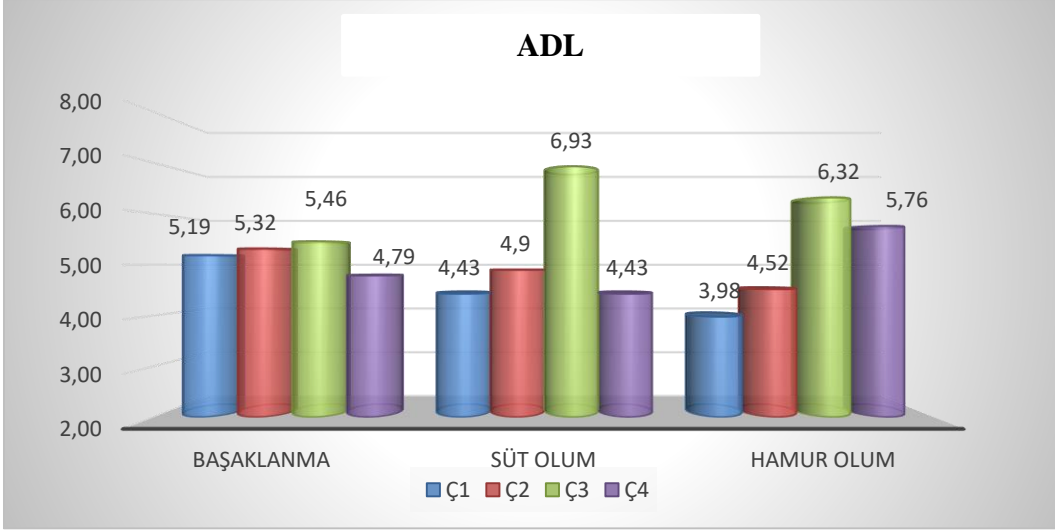
Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasılı çeşitlerine ait NDF oranları Şekil 4.6’da, ADF oranları Şekil 4.7’de, ADL oranları Şekil 4.8’de, HSEL oranları Şekil 4.9’da ve SEL oranları Şekil 4.10’da verilmiştir.



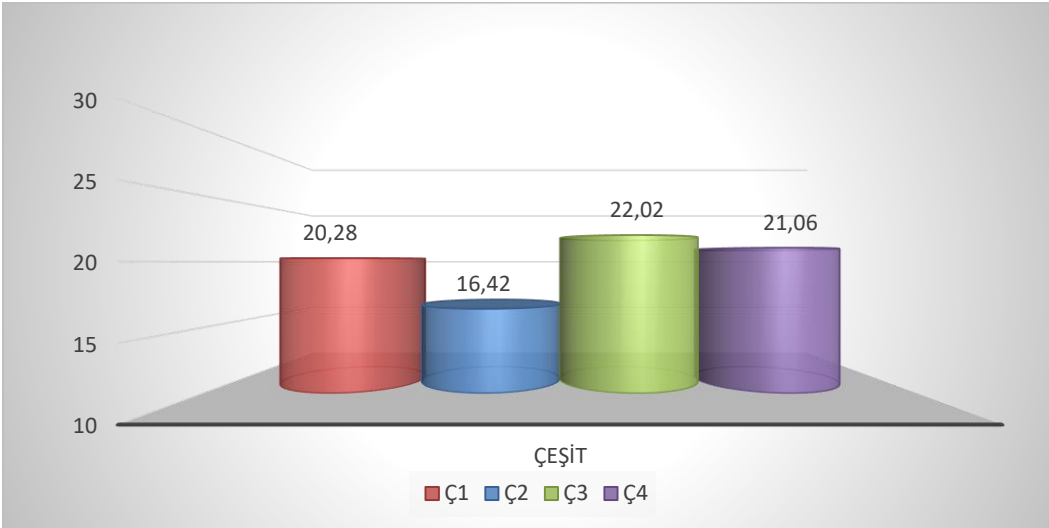
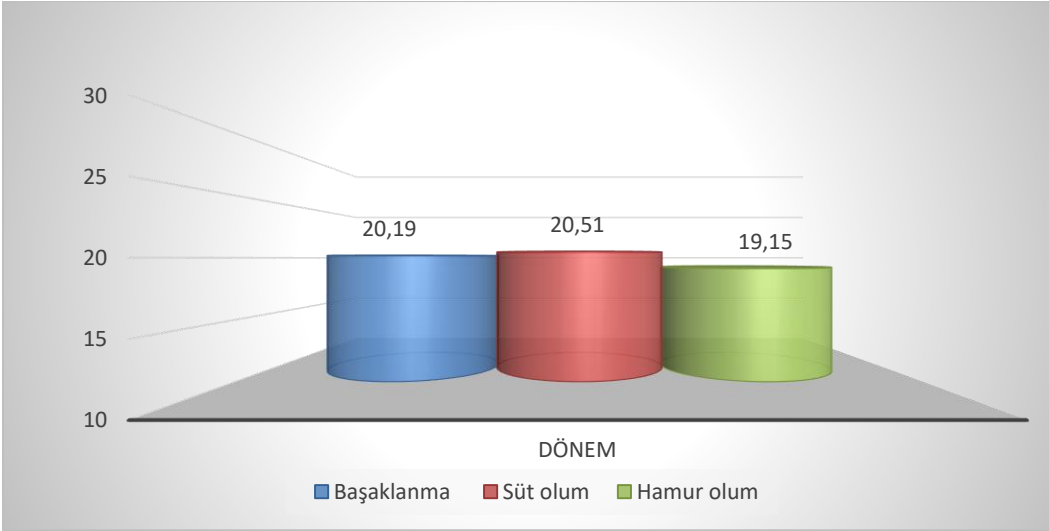
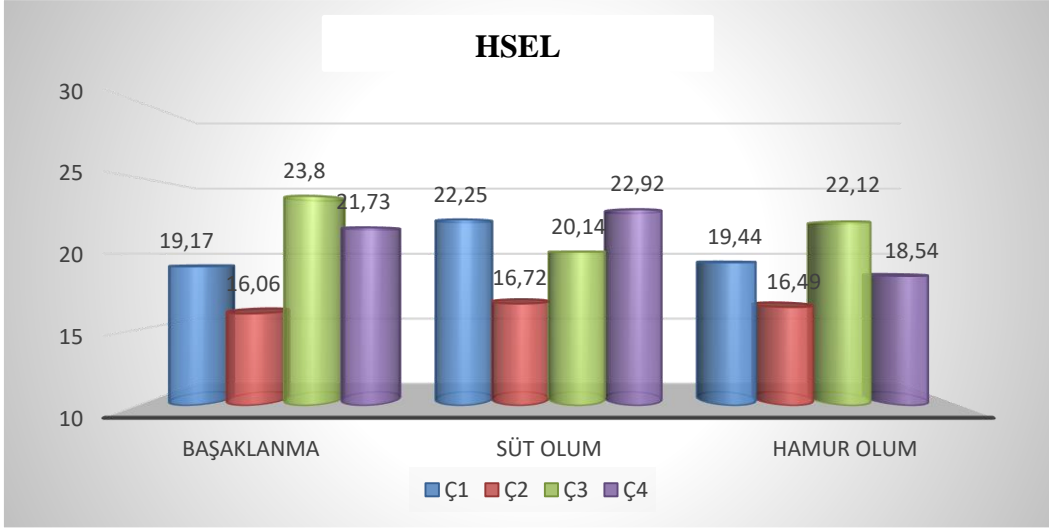
Şekil 4.6. Buğday hasıllarının NDF değişimleri



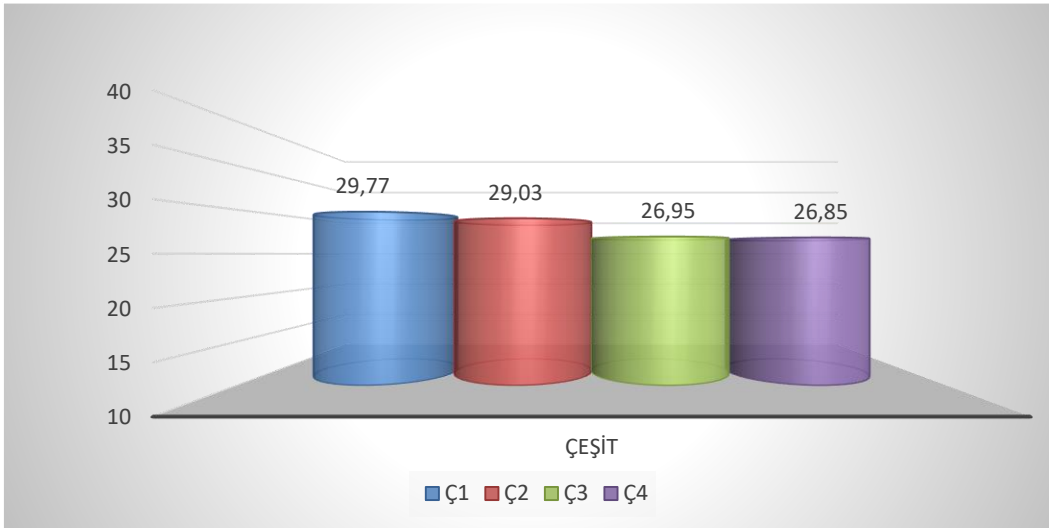
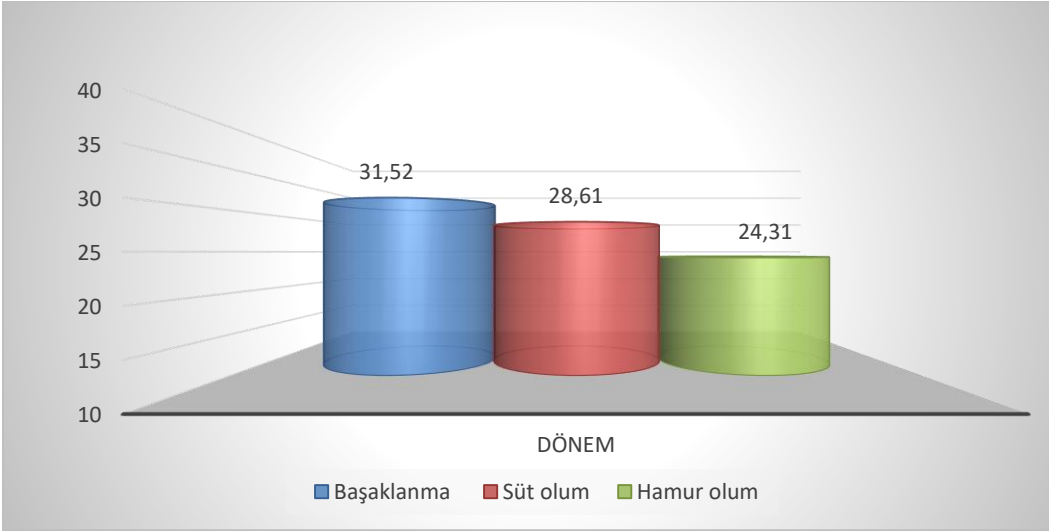
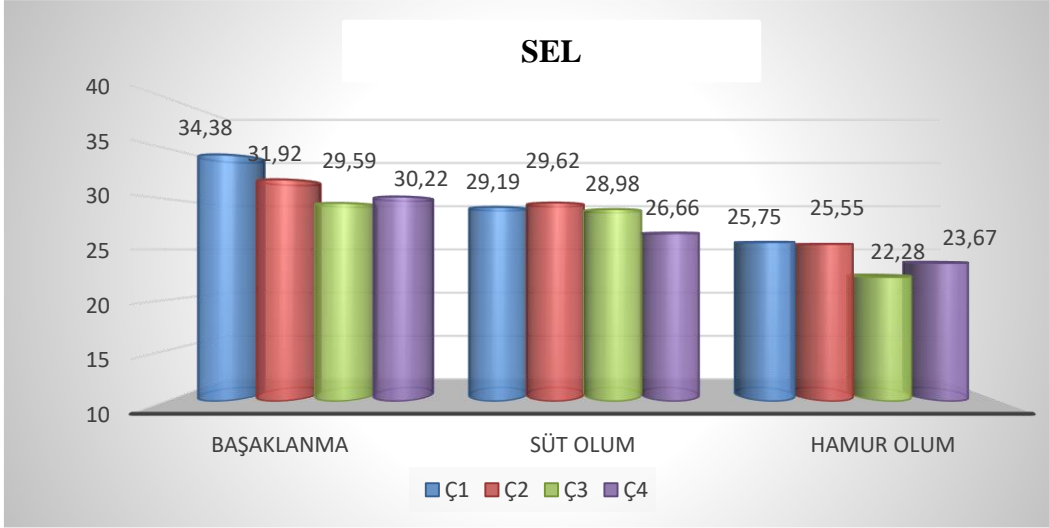
Şekil 4.7. Buğday hasıllarının ADF değişimleri



Şekil 4.8. Buğday hasıllarının ADL değişimleri



Şekil 4.9. Buğday hasıllarının HSEL değişimleri



Şekil 4.10. Buğday hasıllarının SEL değışimleri

Tekirdağ koşullarında kuru ot üretimi amacıyla yetiştirilen buğday çeşitlerinin NDF, ADF ve SEL oranları bakımından olgunluk dönemleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0,001$). Başaklanma, süt olum ve hamur olumda NDF oranları sırasıyla %56,90, 54,29 ve 48,60; ADF oranları %36,71, 33,78 ve 29,46; SEL oranları %31,52, 28,61 ve 24,31 olarak saptanmıştır. Buğday hasıllarının NDF, ADF ve SEL oranları ilerleyen olgunlaşmaya bağlı olarak önemli düzeyde azalmıştır ($P<0,001$). Buğday kuru otlarının başaklanma, süt olum ve hamur olum döneminde ADL oranları sırasıyla %5,19, 5,17 ve 5,14, HSEL oranları %20,19, 20,51 ve 19,15 olarak tespit edilmiş ve olgunlaşma dönemlerinin ADL ve HSEL oranlarını etkilemediği görülmüştür ($P>0,05$).

Farklı çeşitlerdeki buğday hasıllarının tüm olgunluk dönemlerden elde edilen NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL oranları sırasıyla %50,36-55,21, %31,84-34,31, %4,53-6,24, %16,42-22,06 ve %26,85-29,77 arasında olduğu saptanmıştır. Pehlivan (%50,36) çeşidinin NDF oranı diğer çeşitlere göre daha düşük bulunmuştur ($P<0,001$). Aldane (%31,84) çeşidinin ADF oranı Pehlivan (%33,94) ve Selimiye (%34,31) çeşidinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Kate A1 (%6,24) çeşidinin ADL oranı diğer çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0,001$). Pehlivan (%16,42) çeşidinin HSEL oranı diğer çeşitlerden, Aldane (%26,85) ve Kate A1 (%26,95) çeşidinin SEL oranı ise Pehlivan (%29,03) ve Selimiye (%29,77) çeşidinden daha düşük olduğu saptanmıştır ($P<0,001$).

Buğday hasıllarının besin madde oranları olgunluk dönemi*çeşit interaksyonu bakımından önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0,001$). En düşük NDF oranı hamur olum döneminde Pehlivan (%46,56) çeşidinde saptanmıştır. En düşük ADF oranı hamur olum dönemindeki Kate A1 (%28,60) çeşidinde belirlenirken, bunu yine hamur olum dönemindeki Aldane (%29,43) ve Selimiye (%29,72) çeşidi izlemiştir. Kuru otlar içerisinde en düşük ADL oranı %3,98 ile hamur olum dönemindeki Selimiye çeşidinde, en yüksek ADL oranı ise %6,93 ile süt olum dönemindeki Kate A1 çeşidinde saptanmıştır. En yüksek HSEL oranı oranı %23,80 ile başaklanma dönemindeki Kate A1 çeşidinde, en düşük HSEL oranı ise %16,06 ile başaklanma dönemindeki Pehlivan çeşidinde saptanmıştır. En düşük SEL oranı hamur olum dönemindeki Kate A1 (%22,28) çeşidinde belirlenirken, bunu yine hamur olum dönemindeki Aldane (%23,67) ve Pehlivan (%25,55) çeşidi izlemiştir.

4.3. Araştırma Yemlerinin Nispi Yem Değerleri

Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasılı çeşitlerine ait SKM, KMT ve NYD'leri Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

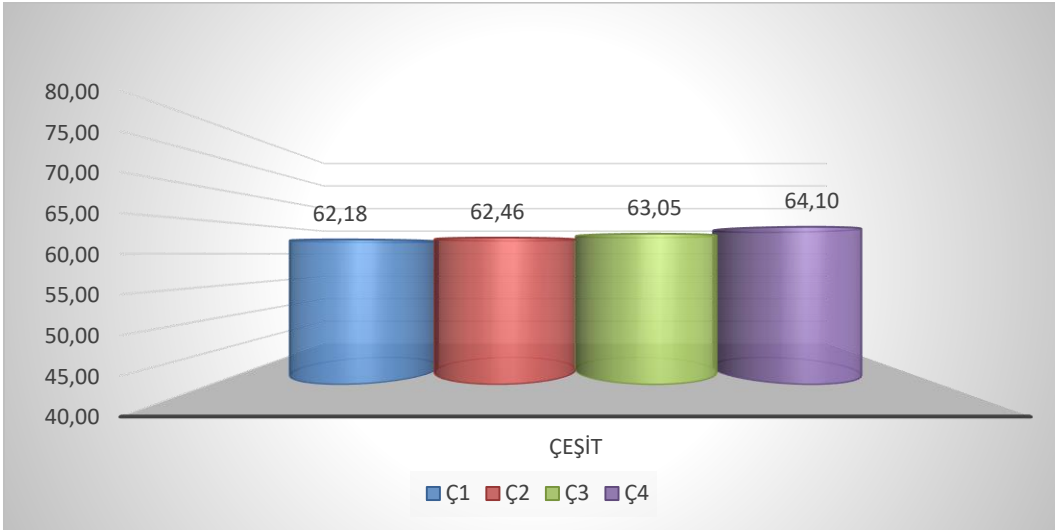
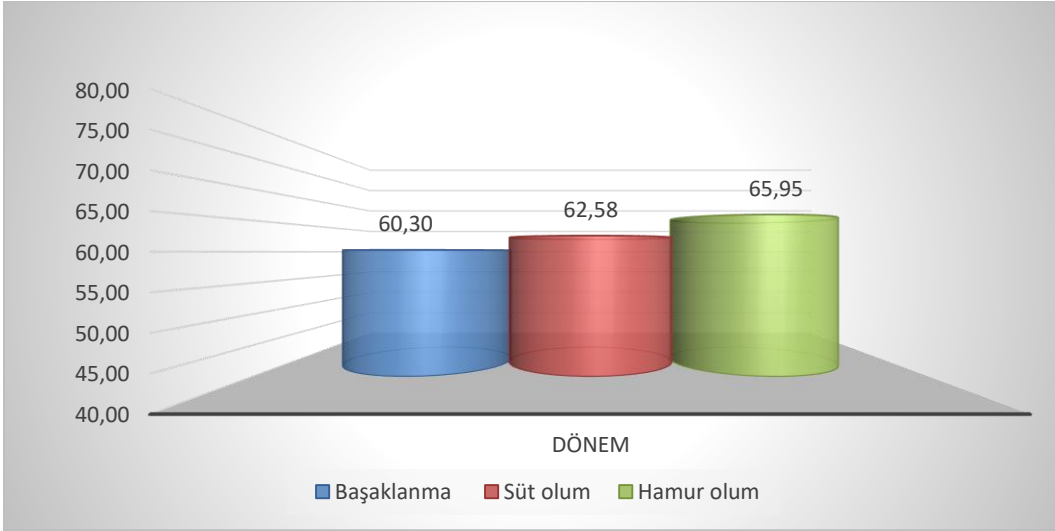
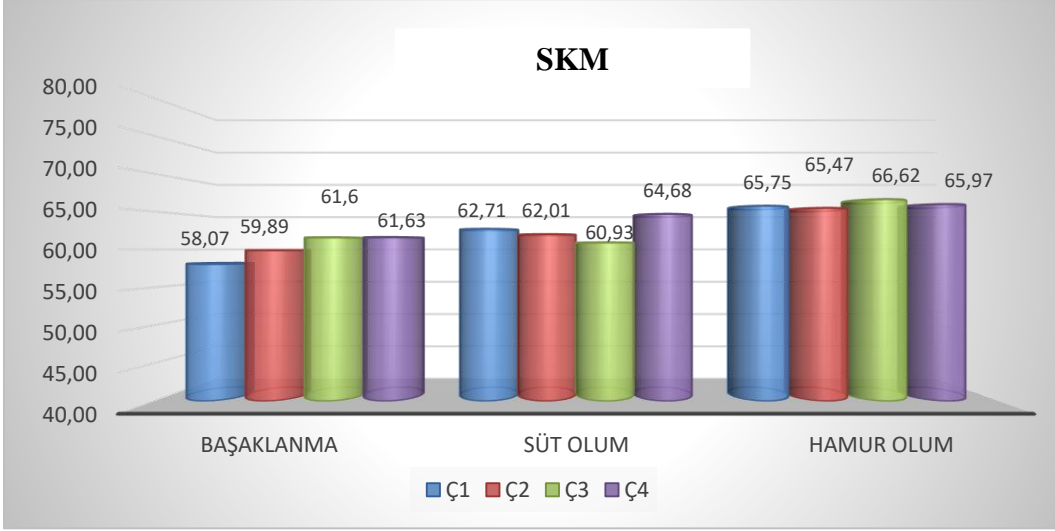
Çizelge 4.3. Buğday hasıllarına ait SKM, KMT ve NYD'leri

Uygulama	Olgunluk Dönemi	Çeşit	SKM, %	KMT, %	NYD
1	Başaklanma	1	58,07 ^e	2,04 ^g	92,01 ^f
2		2	59,89 ^{de}	2,25 ^{de}	104,51 ^{de}
3		3	61,60 ^{cd}	2,04 ^g	97,36 ^{ef}
4		4	61,63 ^{cd}	2,12 ^{fg}	101,12 ^e
5	Süt olum	1	62,71 ^{bc}	2,15 ^{e-g}	104,46 ^{de}
6		2	62,01 ^{cd}	2,34 ^{cd}	112,57 ^c
7		3	60,93 ^{cd}	2,14 ^{fg}	101,17 ^e
8		4	64,68 ^{ab}	2,22 ^{ef}	111,42 ^{cd}
9	Hamur olum	1	65,75 ^a	2,44 ^{bc}	124,52 ^{ab}
10		2	65,47 ^a	2,58 ^a	130,87 ^a
11		3	66,62 ^a	2,37 ^c	122,16 ^b
12		4	65,97 ^a	2,50 ^{ab}	128,02 ^{ab}
<i>SEM</i>			<i>0,70</i>	<i>0,03</i>	<i>2,38</i>
<i>Olgunluk Dönemi ortalamaları</i>					
	Başaklanma		60,30 ^a	2,11 ^c	98,75 ^c
	Süt olum		62,58 ^b	2,21 ^b	107,40 ^b
	Hamur olum		65,95 ^c	2,47 ^a	126,40 ^a
<i>SEM</i>			<i>0,35</i>	<i>0,02</i>	<i>1,19</i>
<i>Çeşit ortalamaları</i>					
	1		62,18 ^b	2,21 ^c	107,00 ^b
	2		62,46 ^b	2,39 ^a	115,98 ^a
	3		63,05 ^{ab}	2,18 ^c	106,90 ^b
	4		64,10 ^a	2,28 ^b	113,52 ^a
<i>SEM</i>			<i>0,40</i>	<i>0,02</i>	<i>1,39</i>
Olgunluk Dönemi			<0,001	<0,001	<0,001
Çeşit			0,013	<0,001	<0,001
Olgunluk Dönemi* Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001

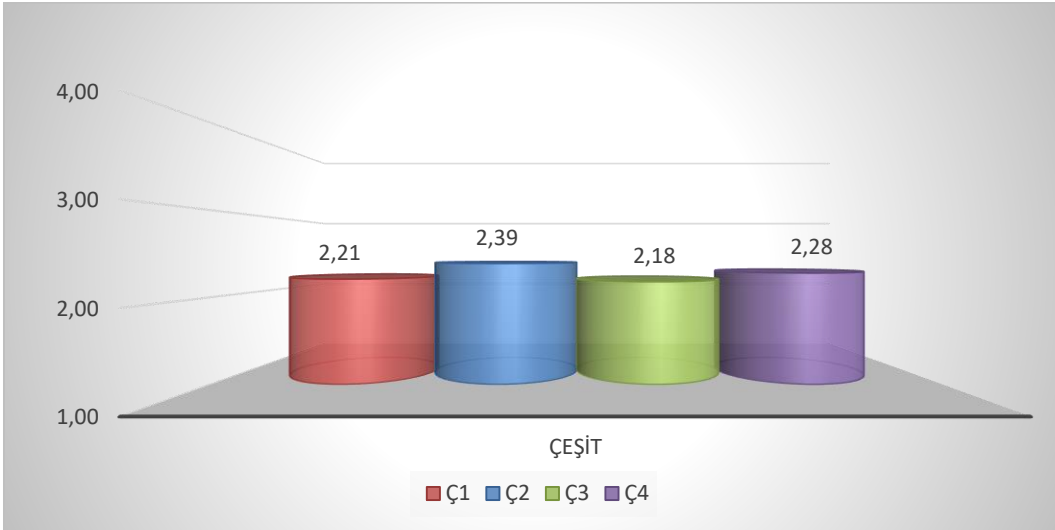
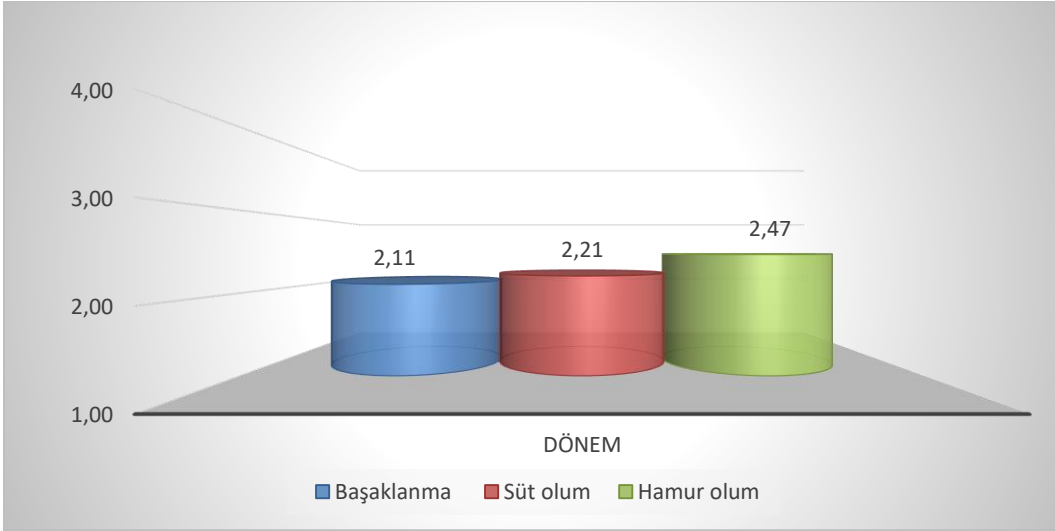
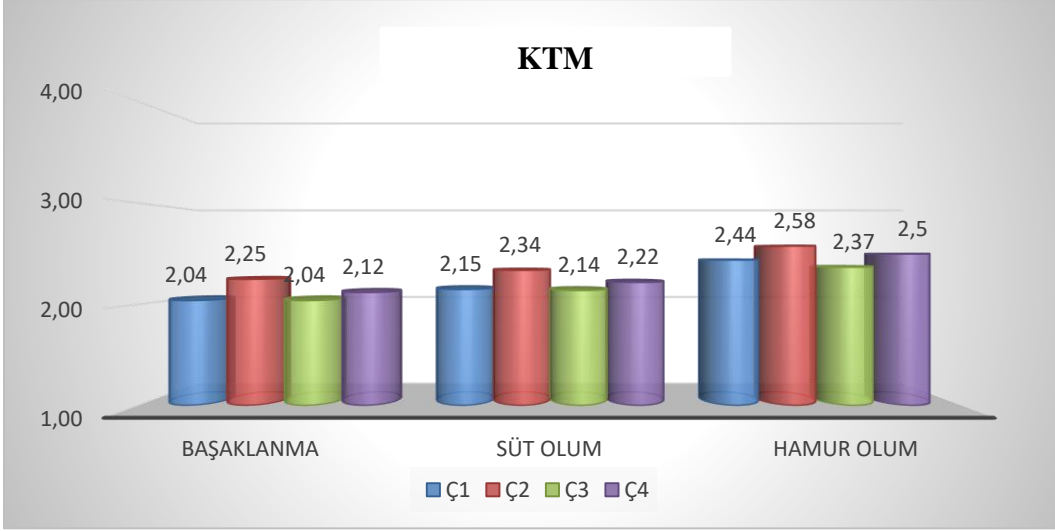
Ç1: Selimiye, Ç2: Pehlivan, Ç3: Kate A1, Ç4: Aldane, SKM: Sindirilebilir kuru madde, KMT: Kuru madde tüketimi, NYD: Nispi yem değeri

^{a-g} Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

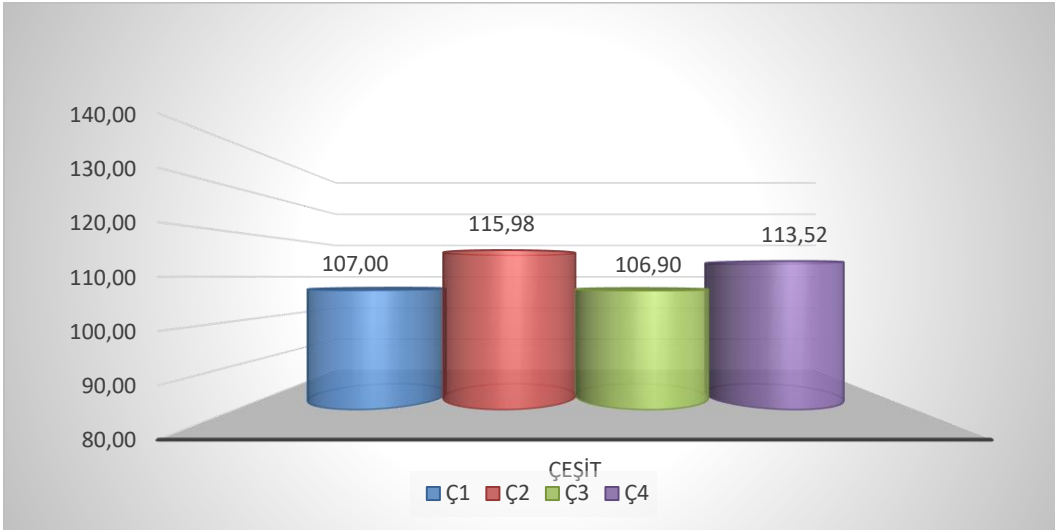
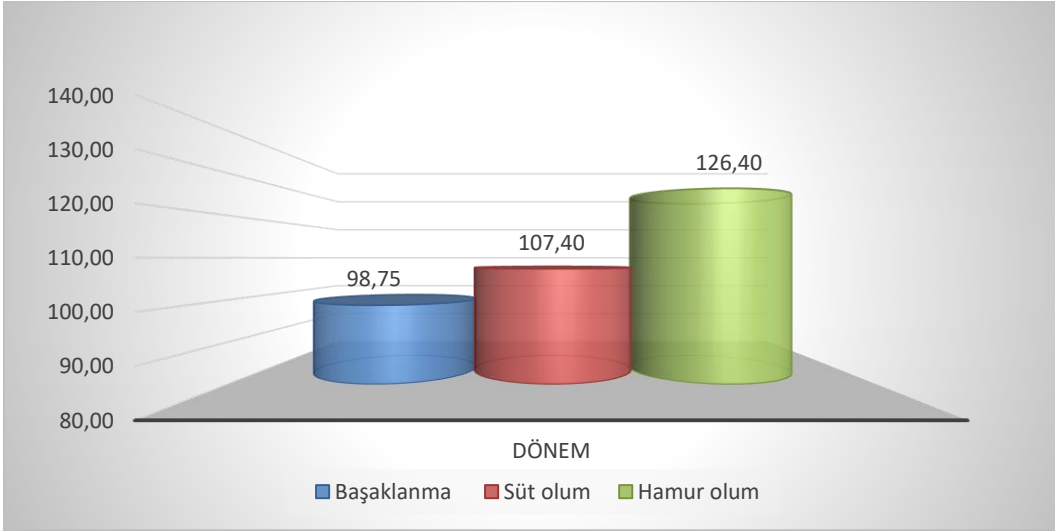
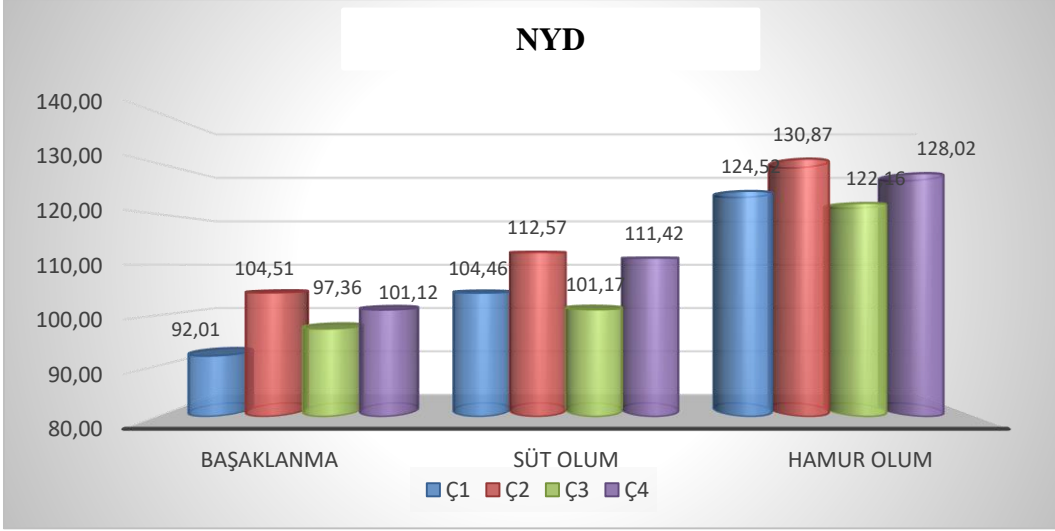
Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasılı çeşitlerine ait SKM oranları Şekil 4.6'da, KMT oranları Şekil 4.7'de ve NYD Şekil 4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.11. Buğday hasıllarının SKM değişimleri



Şekil 4.12. Buğday hasıllarının KMT değişimleri



Şekil 4.13. Buğday hasıllarının NYD değişimleri

Tekirdağ koşullarında kuru ot üretimi amacıyla yetiştirilen buğday çeşitlerinin SKM, KMT ve NYD bakımından dönemler arasında farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,001$, Çizelge 4.3). Başaklanma başlangıcı, süt olum ve hamur olum dönemlerinde SKM değerleri sırasıyla %60,30, 62,58 ve 65,95; KMT değerleri %2,11, 2,21 ve 2,47; NYD ise 98,75, 107,40 ve 126,40 olarak bulunmuştur. Buğday hasıllarının SKM, KMT ve NYD olgunlaşma döneminin ilerlemesine bağlı olarak artış göstermiş ve en yüksek değerler hamur olum döneminde saptanmıştır ($P<0,001$).

Farklı çeşitlerdeki buğday hasıllarının tüm dönemlerde elde edilen ortalama SKM değerleri Selimiye, Pehlivan, Kate A1 ve Aldane için sırasıyla %62,18, 62,46, 63,05 ve 64,10 olarak tespit edilmiştir. Aldane çeşidinden elde edilen SKM değeri Selimiye ve Pehlivan çeşidinden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($P<0,05$, Çizelge 4.3.). Farklı çeşitlerdeki buğday hasıllarının tüm dönemlerde elde edilen ortalama KMT değerleri Selimiye, Pehlivan, Kate A1 ve Aldane için sırasıyla %2,21, 2,39, 2,18 ve 2,28 olarak tespit edilmiştir. En yüksek KMT değeri Pehlivan çeşidinde (%2,39) saptanırken, bu çeşidi Aldane (%2,28) çeşidi takip etmiştir ($P<0,001$). Tekirdağ koşullarında farklı dönemlerde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen buğday çeşitlerinin NYD bakımından dönemler arasında farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,001$, Çizelge 4.3). Başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde NYD sırasıyla 98,75, 107,40 ve 126,40 olarak bulunmuştur ($P<0,001$). Olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak buğday hasıllarının NYD önemli düzeyde artmıştır. Buğday hasıllarının çeşit farklılığından NYD önemli düzeyde etkilenmiştir ($P<0,001$). Buğday hasıllarının tüm dönemlerde elde edilen NYD Selimiye, Pehlivan, Kate A1 ve Aldane çeşitleri için sırasıyla 107,00, 115,98, 106,90 ve 113,52 olarak tespit edilmiştir. Pehlivan (115,98) ve Aldane (113,52) çeşitlerinin (118,05) NYD diğer çeşitlerden önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

Buğday hasıllarının SKM, KMT ve NYD olgunluk dönemi*çeşit interaksyonu açısından önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0,001$). Buğday hasıllarının SKM, KMT ve NYD sırasıyla %58,07-66,62, %2,04-2,58 ve 92,01-130,87 arasında bulunmuştur. En yüksek SKM değeri hamur olum döneminde Kate A1 (%66,62) çeşidinde, en yüksek KMT ve NYD ise hamur olum dönemindeki Pehlivan çeşidinde saptanmıştır. En düşük SKM, KMT ve NYD ise başaklanma dönemindeki Selimiye çeşidinde belirlenmiştir.

4.4. Araştırma Yemlerinin Ot Verimleri

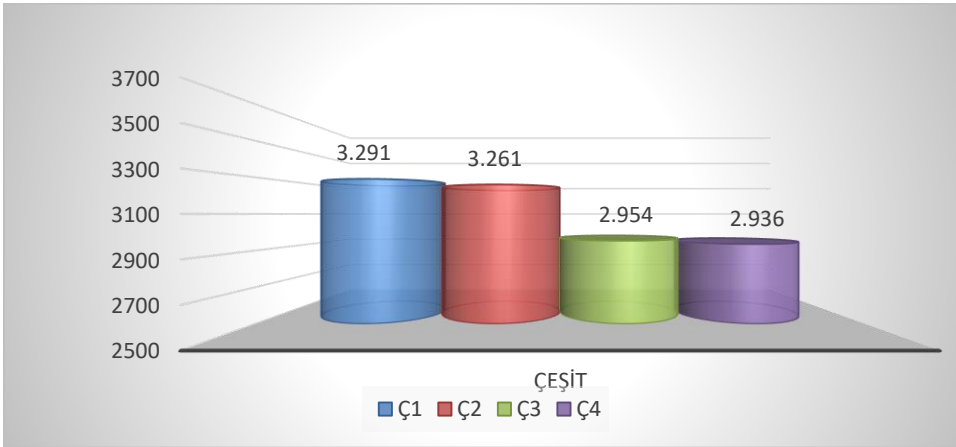
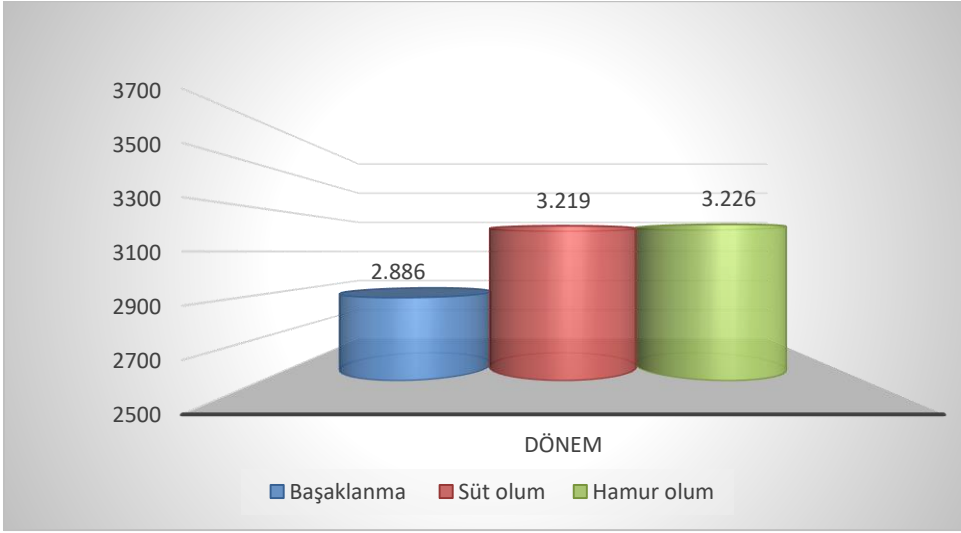
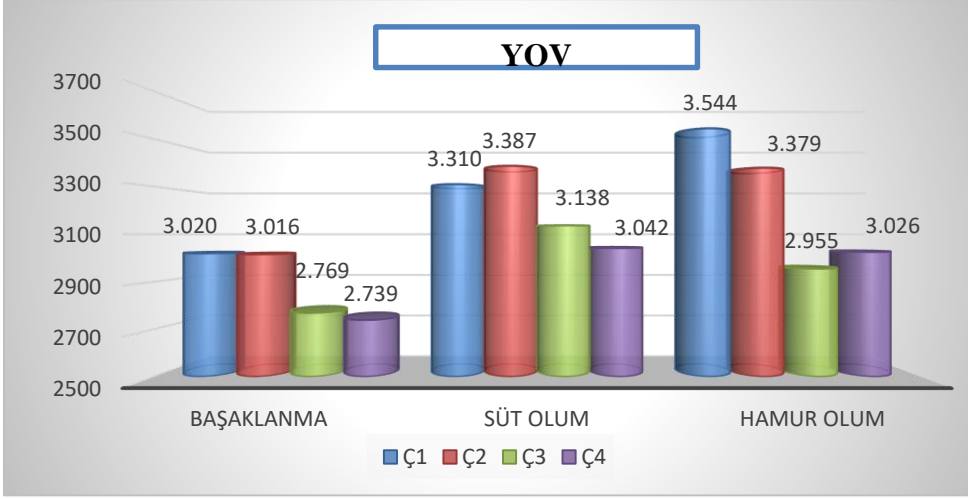
Araştırmada kullanılan buğday kuru otlarına ait birim alandan elde edilen YOY, KMV, OMV ve HPV (kg/da) Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Buğday hasıllarına ait otların yeşil ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi

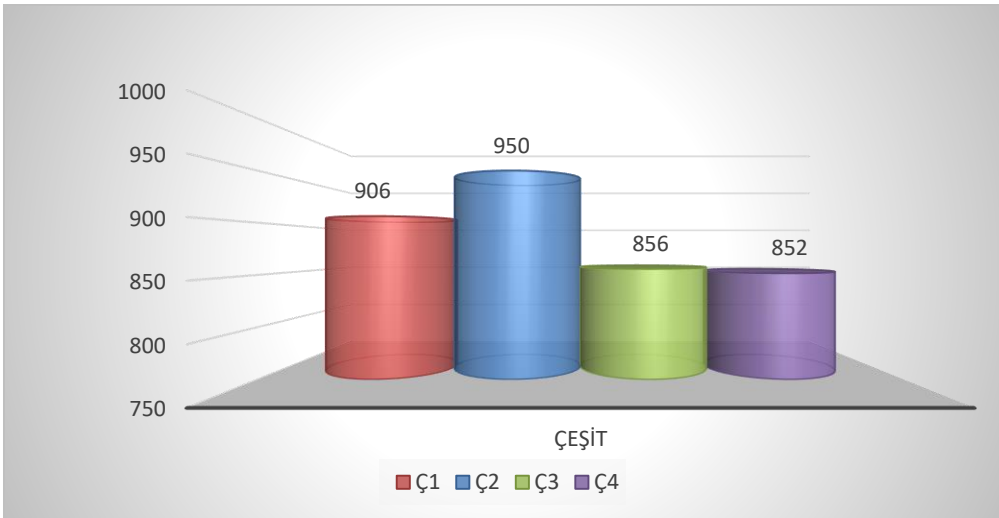
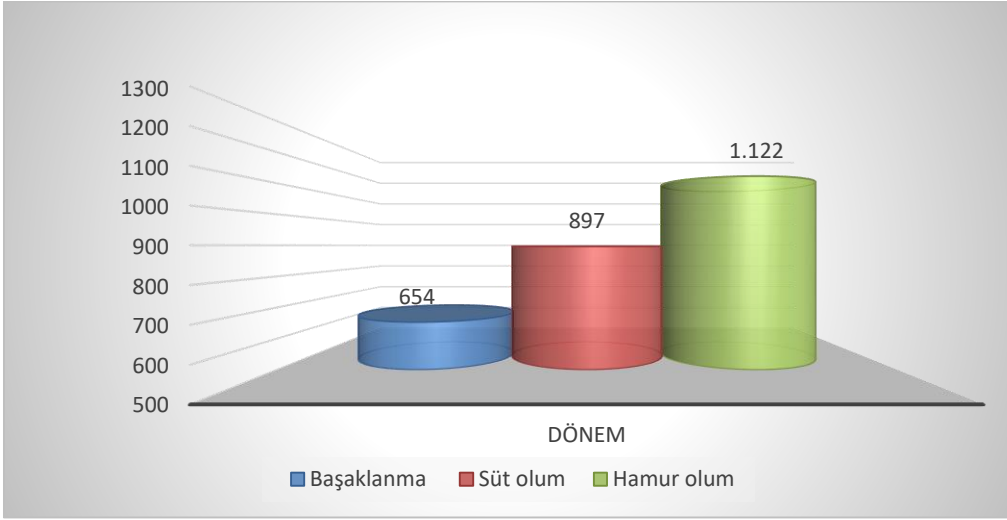
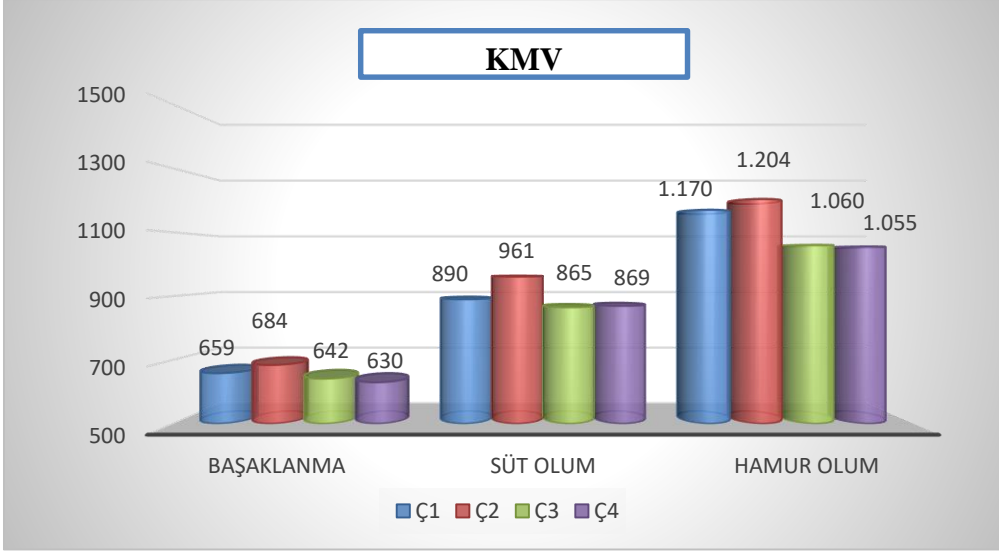
Uygulama	Olgunluk Dönemi	Çeşit	YOY, kg/da	KMV, kg/da	OMV, kg/da	HPV, kg/da
1	Başaklanma	1	3019,67 ^d	658,53 ^e	605,40 ^e	54,33 ^f
2		2	3015,67 ^d	684,21 ^e	636,88 ^e	53,12 ^f
3		3	2769,00 ^e	641,51 ^e	592,64 ^e	57,38 ^{ef}
4		4	2739,00 ^e	629,99 ^e	581,58 ^e	53,26 ^f
5	Süt olum	1	3310,00 ^{bc}	890,15 ^d	826,66 ^d	67,87 ^{bc}
6		2	3387,00 ^{ab}	961,45 ^c	898,92 ^c	64,08 ^{cd}
7		3	3137,67 ^{cd}	865,42 ^d	801,24 ^d	59,21 ^e
8		4	3042,00 ^d	869,45 ^d	807,97 ^d	57,29 ^{ef}
9	Hamur olum	1	3544,00 ^a	1170,10 ^a	1088,34 ^a	73,35 ^a
10		2	3379,00 ^{ab}	1203,91 ^a	1126,16 ^a	76,51 ^a
11		3	2955,00 ^d	1060,49 ^b	983,65 ^b	63,16 ^d
12		4	3025,67 ^d	1055,35 ^b	980,85 ^b	68,50 ^b
<i>SEM</i>			63,45	19,49	18,32	1,34
<i>Olgunluk Dönemi ortalamaları</i>						
	Başaklanma		2885,83 ^b	653,56 ^c	604,13 ^c	54,52 ^c
	Süt olum		3219,17 ^a	896,62 ^b	833,70 ^b	62,11 ^b
	Hamur olum		3225,92 ^a	1122,46 ^a	1044,75 ^a	70,38 ^a
<i>SEM</i>			31,72	9,75	9,16	0,67
<i>Çeşit ortalamaları</i>						
	1		3291,22 ^a	906,26 ^b	840,13 ^b	65,18 ^a
	2		3260,56 ^a	949,86 ^a	887,32 ^a	64,57 ^a
	3		2953,89 ^b	855,80 ^c	792,51 ^c	59,92 ^b
	4		2935,56 ^b	851,60 ^c	790,13 ^c	59,68 ^b
<i>SEM</i>			36,63	11,25	10,58	0,77
Olgunluk Dönemi			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Olgunluk Dönemi* Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Ç1: Selimiye, Ç2: Pehlivan, Ç3: Kate A1, Ç4: Aldane, YOY: yeşil ot verimi, KMV: kuru madde verimi, HPV: ham protein verimi, ^{a-f}Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

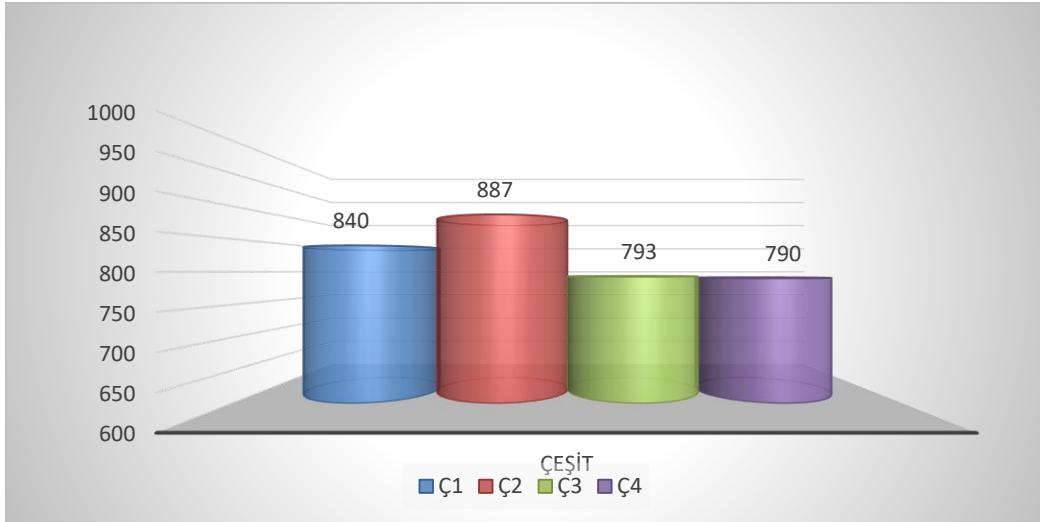
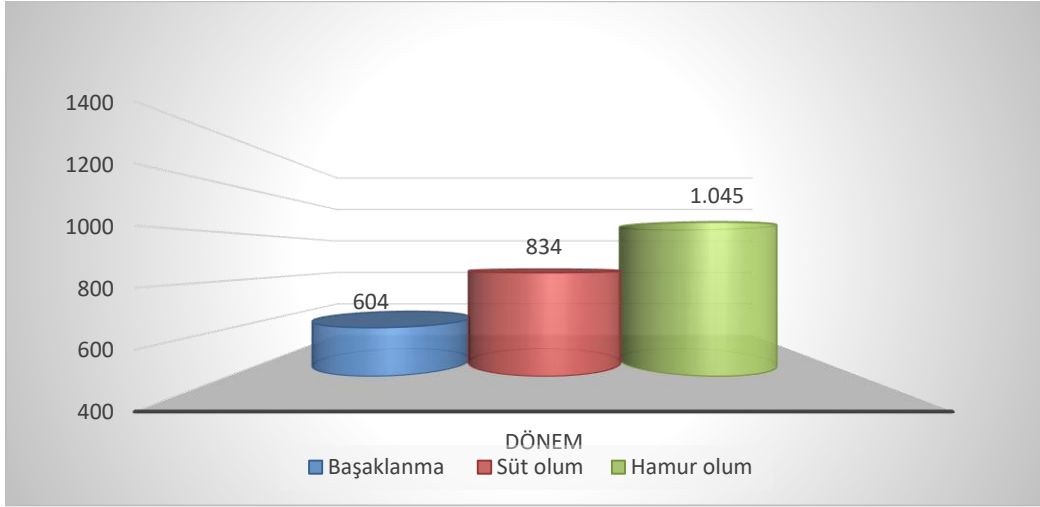
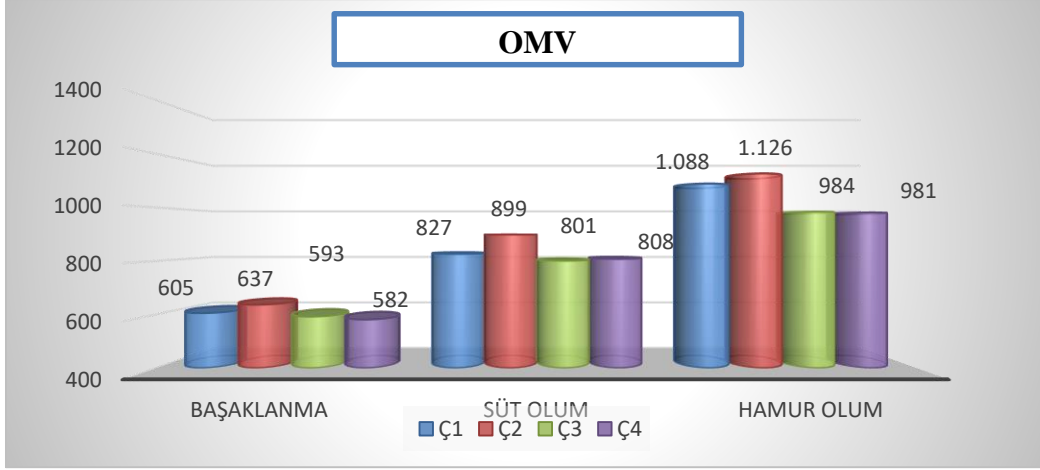
Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday çeşitlerine ait YOY Şekil 4.12'de, KMV Şekil 4.13'de, OMV Şekil 4.14'de ve HPV ise Şekil 4.15'de verilmiştir.



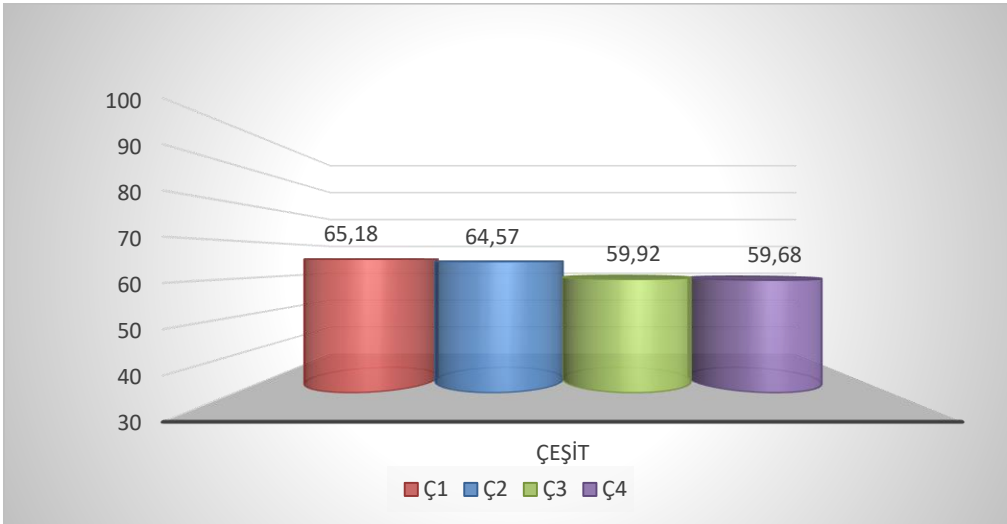
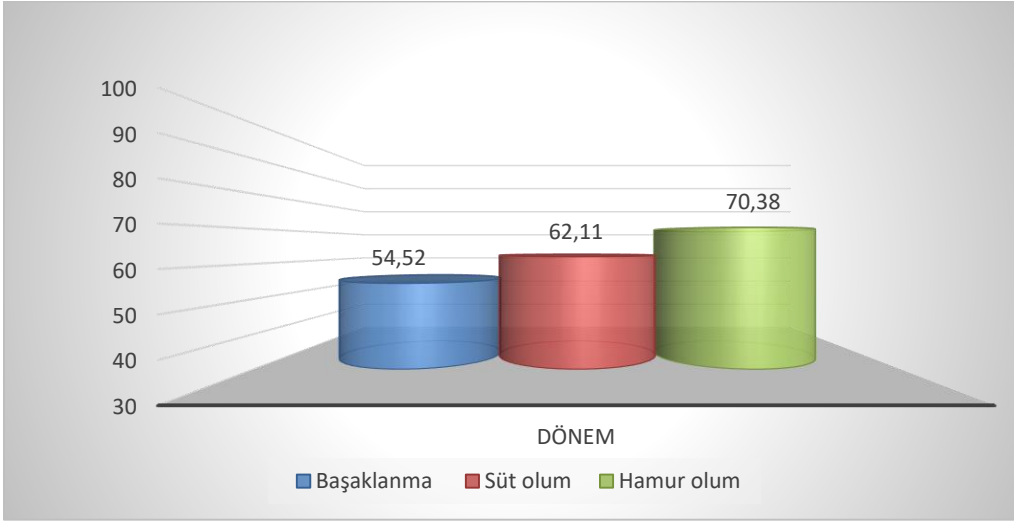
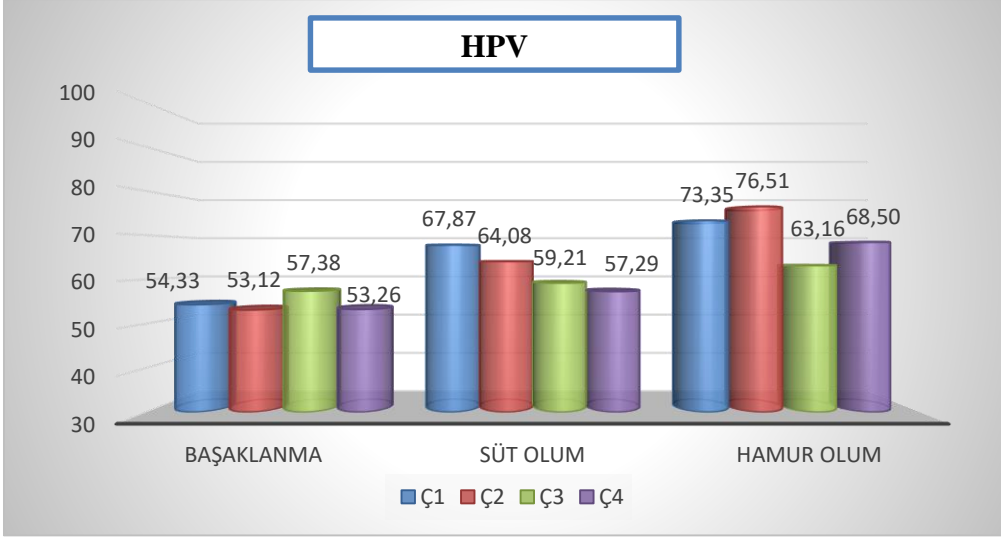
Şekil 4.14. Buğday hasıllarının YOY değişimleri



Şekil 4.15. Buğday hasıllarının KMV değişimleri



Şekil 4.16. Buğday hasıllarının OMV değişimleri



Şekil 4.17. Buğday hasıllarının HPV değişimleri

Tekirdağ koşullarında kuru ot üretimi amacıyla yetiştirilen buğday çeşitlerinin YOY, KMV, OMV ve HPV bakımından olgunluk dönemleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,001$). Başaklanma, süt olum ve hamur olumda YOY sırasıyla 2885,83, 3219,17 ve 3225,92 kg/da; KMV 653,56, 896,62 ve 1122,46 kg/da; OMV 604,13, 833,70 ve 1044,75 kg/da, HPV ise 54,52, 62,11 ve 70,38 kg/da olarak bulunmuştur. Buğday hasıllarının YOY, KMV, OMV ve HPV olgunlaşma döneminin ilerlemesine bağlı olarak artış göstermiş ve en yüksek değerlerin hamur olumda olduğu saptanmıştır ($P<0,001$).

Selimiye, Pehlivan, Kate A1 ve Aldane çeşitlerindeki buğday hasıllarının tüm dönemlerde elde edilen ortalama YOY sırasıyla 3291,22, 3260,56, 2953,89 ve 2935,56 kg/da; KMV 906,26, 949,86, 855,80 ve 851,60 kg/da; OMV 840,13, 887,32, 792,51 ve 790,13 kg/da; HPV ise 65,18, 64,57, 59,92 ve 59,68 kg/da olarak tespit edilmiştir. Selimiye ve Pehlivan çeşidinden elde edilen YOY, KMV ve OMV ve HPV Kate A1 ve Aldane çeşitlerden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($P<0,001$, Çizelge 4.4.).

Buğday hasıllarının ot verimleri olgunluk dönemi*çeşit interaksyonu açısından önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0,001$). Buğday kuru otlarının YOY, KMV, OMV ve HPV sırasıyla 2739,00-3544,00 kg/da, 629,99-1203,91 kg/da, 581,58-1126,16 kg/da ve 53,12-76,51 kg/da arasında bulunmuştur. En yüksek YOY'nin hamur olumda Selimiye (3544 kg/da) çeşidinde, en düşük ise başaklanma döneminde Aldane ve Kate A1 çeşitinde saptanmıştır ($P<0,001$). En yüksek KMV, OMV ve HPV'ne ise hamur olumda Pehlivan çeşidinde (sırasıyla 1203,91, 1126,16 ve 76,51 kg/da) belirlenmiş, bunu hamur olum dönemindeki Selimiye çeşidi (sırasıyla 1170,10, 1088,34 ve 73,35 kg/da) izlemiştir ($P<0,001$).

4.5. Araştırma Yemlerinin Yem Değerleri

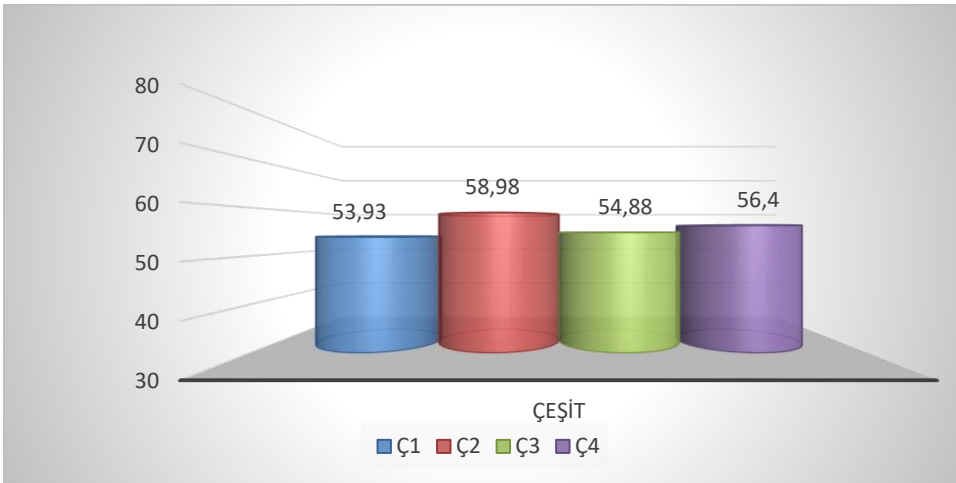
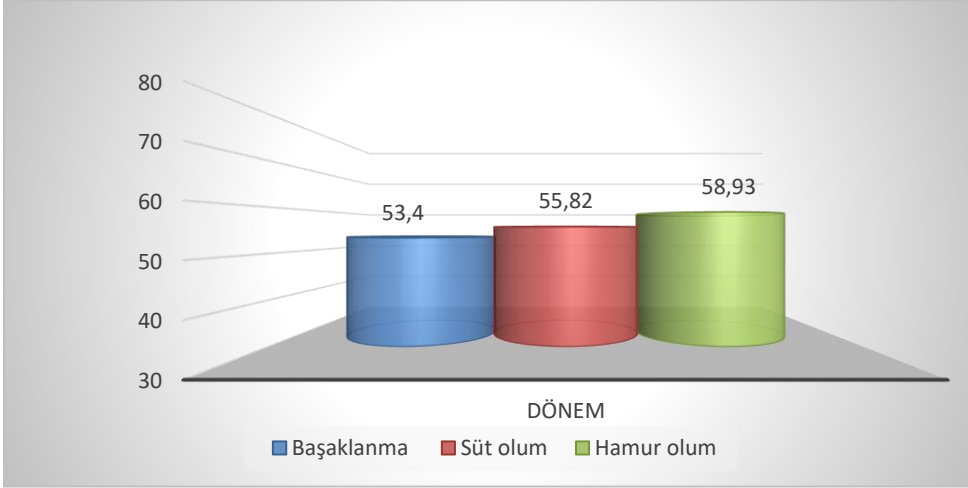
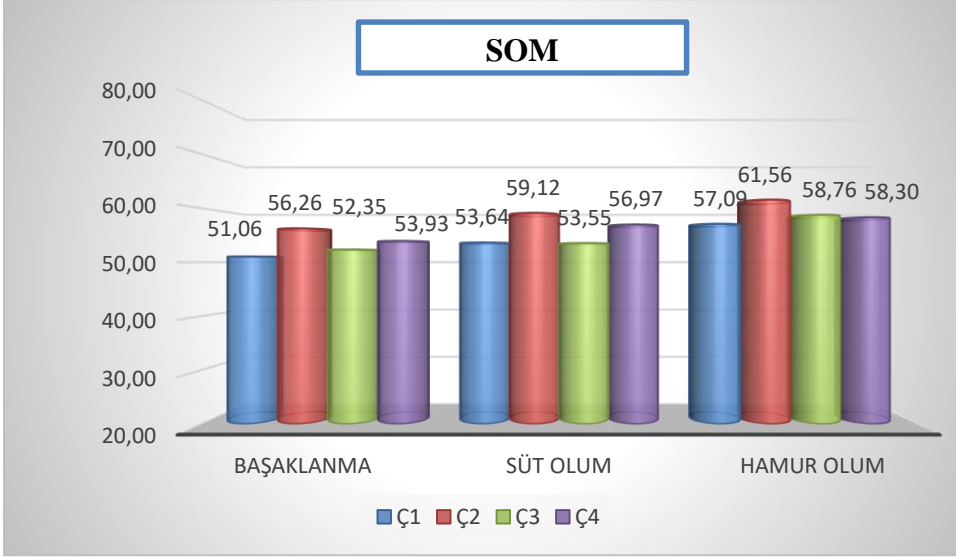
Araştırmada kullanılan buğday kuru otlarına ait *in vitro* SOM ve ME ile dekara SOMV ve MEV Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Buğday hasıllarına ait *in vitro* OMS, ME, SOMV ve MEV

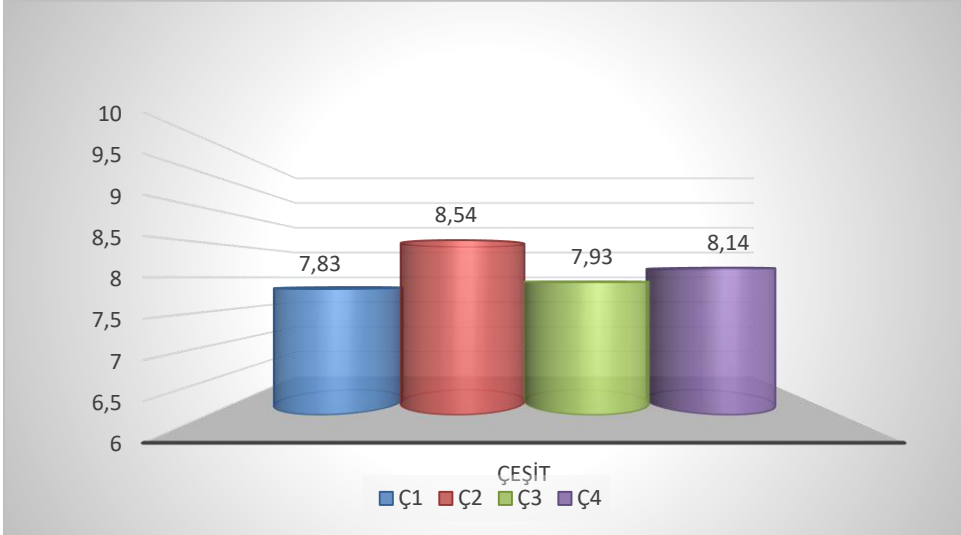
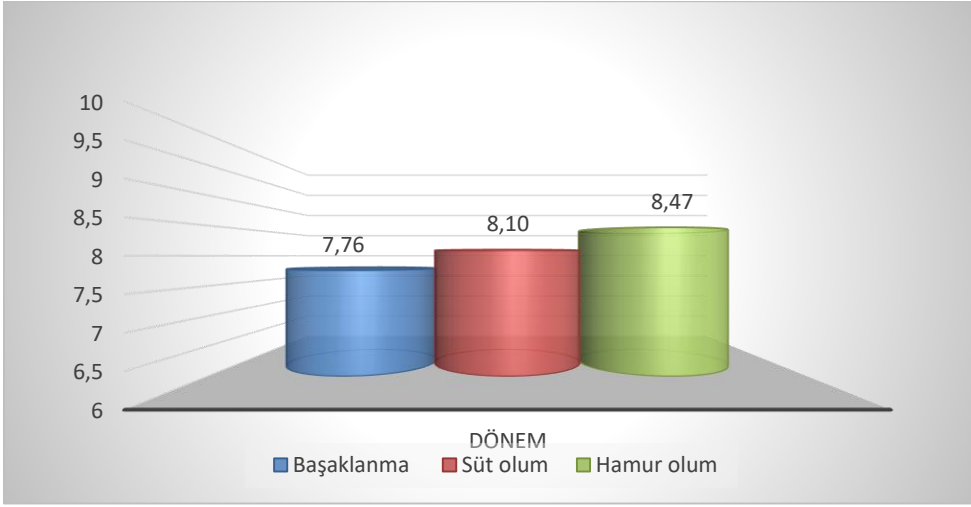
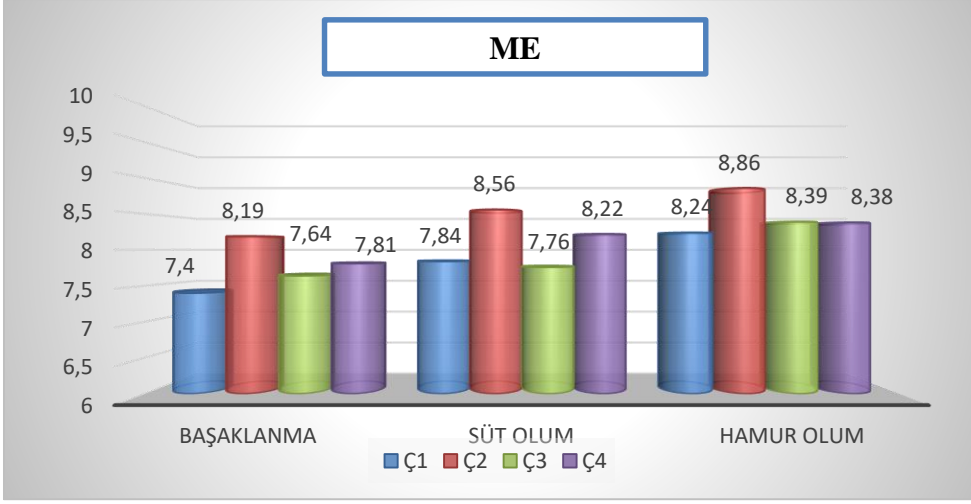
Uygulama	Olgunluk Dönemi	Çeşit	SOM, %	ME, MJ/kg	SOMV, kg/da	MEV, MJ/da
1	Başaklanma	1	51,06 ^f	7,40 ^e	309,29 ^g	4878,33 ^g
2	Başaklanma	2	56,26 ^d	8,19 ^c	358,28 ^f	5600,54 ^f
3	Başaklanma	3	52,35 ^{ef}	7,64 ^d	310,01 ^g	4899,09 ^g
4	Başaklanma	4	53,93 ^e	7,81 ^d	313,63 ^g	4920,01 ^g
5	Süt olum	1	53,64 ^e	7,84 ^d	443,23 ^e	6973,47 ^e
6	Süt olum	2	59,12 ^b	8,56 ^b	531,47 ^d	8234,53 ^d
7	Süt olum	3	53,55 ^e	7,76 ^d	429,13 ^e	6721,69 ^e
8	Süt olum	4	56,97 ^{cd}	8,22 ^c	460,30 ^e	7147,83 ^e
9	Hamur olum	1	57,09 ^{b-d}	8,24 ^c	621,30 ^b	9641,64 ^b
10	Hamur olum	2	61,56 ^a	8,86 ^a	693,05 ^a	10659,55 ^a
11	Hamur olum	3	58,76 ^{bc}	8,39 ^{bc}	577,84 ^c	8901,44 ^c
12	Hamur olum	4	58,30 ^{b-d}	8,38 ^{bc}	571,66 ^c	8841,55 ^c
<i>SEM</i>			<i>0,66</i>	<i>0,08</i>	<i>10,20</i>	<i>155,41</i>
<i>Olgunluk Dönemi ortalamaları</i>						
	Başaklanma		53,40 ^c	7,76 ^c	322,80 ^c	5074,49 ^c
	Süt olum		55,82 ^b	8,10 ^b	466,03 ^b	7269,38 ^b
	Hamur olum		58,93 ^a	8,47 ^a	615,96 ^a	9511,05 ^a
<i>SEM</i>			<i>0,33</i>	<i>0,04</i>	<i>5,10</i>	<i>77,70</i>
<i>Çeşit ortalamaları</i>						
	1		53,93 ^c	7,83 ^c	457,94 ^b	7164,48 ^b
	2		58,98 ^a	8,54 ^a	527,60 ^a	8164,87 ^a
	3		54,88 ^c	7,93 ^c	438,99 ^c	6840,74 ^c
	4		56,40 ^b	8,14 ^b	448,53 ^{bc}	6969,80 ^{bc}
<i>SEM</i>			<i>0,38</i>	<i>0,04</i>	<i>5,89</i>	<i>89,72</i>
Olgunluk Dönemi			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Olgunluk Dönemi* Çeşit			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

OMS. Organik madde sindirilebilirliği, ME. Metabolik enerji, SOMV: Sindirilebilir organik madde verimi, MEV: Metabolik enerji verimi ^{a-g}Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

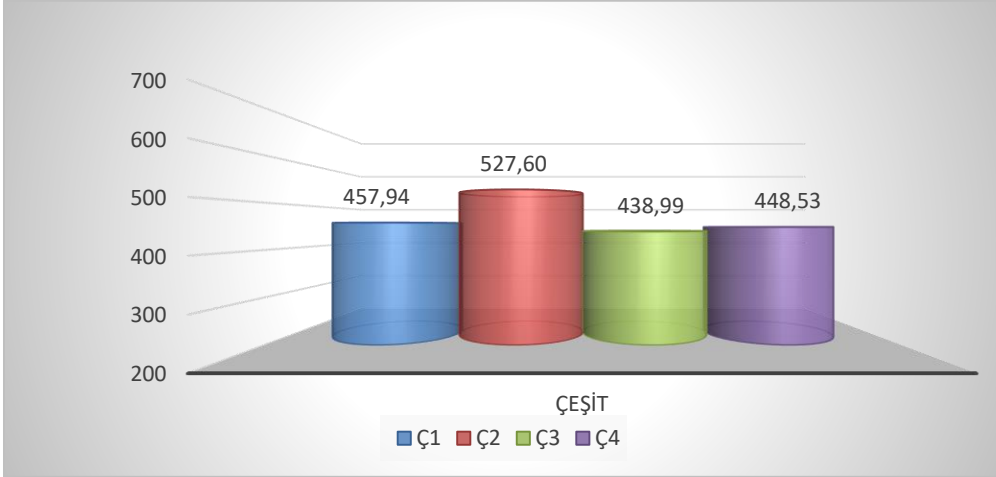
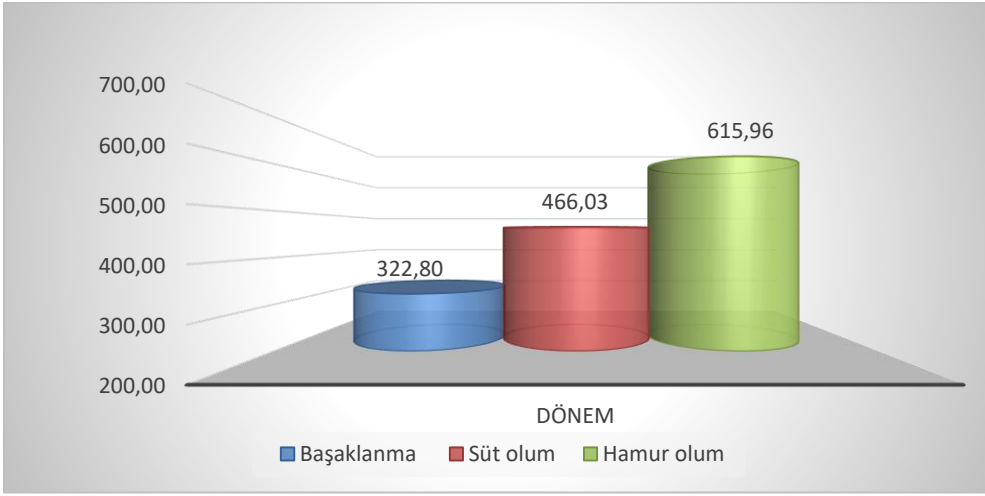
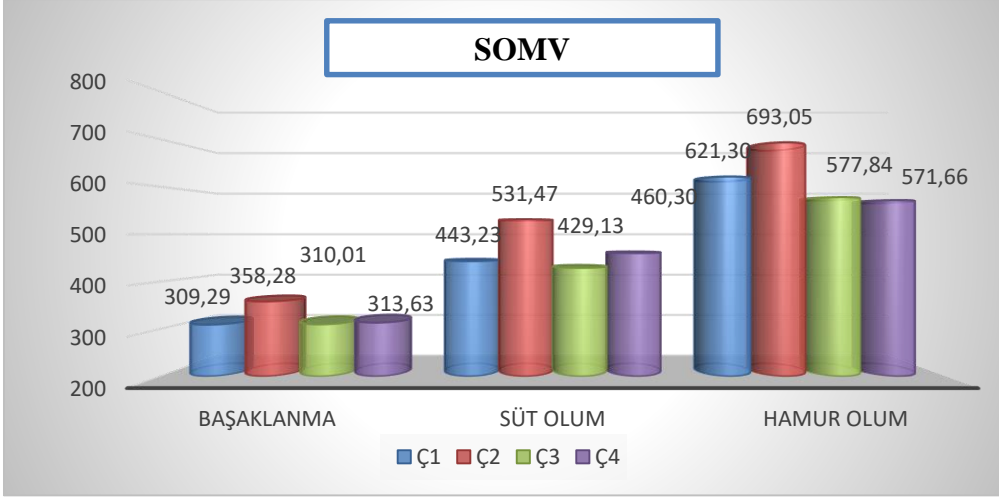
Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday çeşitlerine ait SOM Şekil 4.16’de, ME Şekil 4.17’de, SOMV Şekil 4.18’de ve MEV ise Şekil 4.19’de verilmiştir.



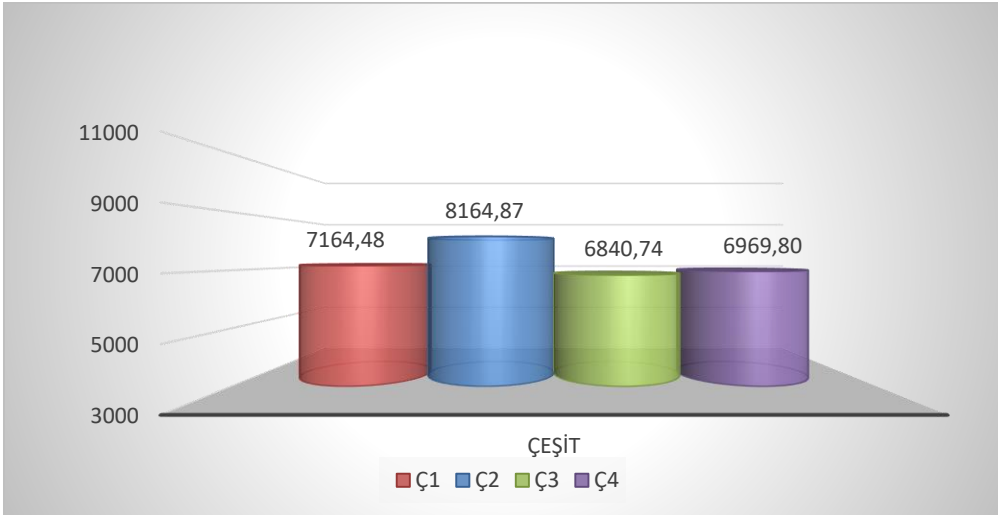
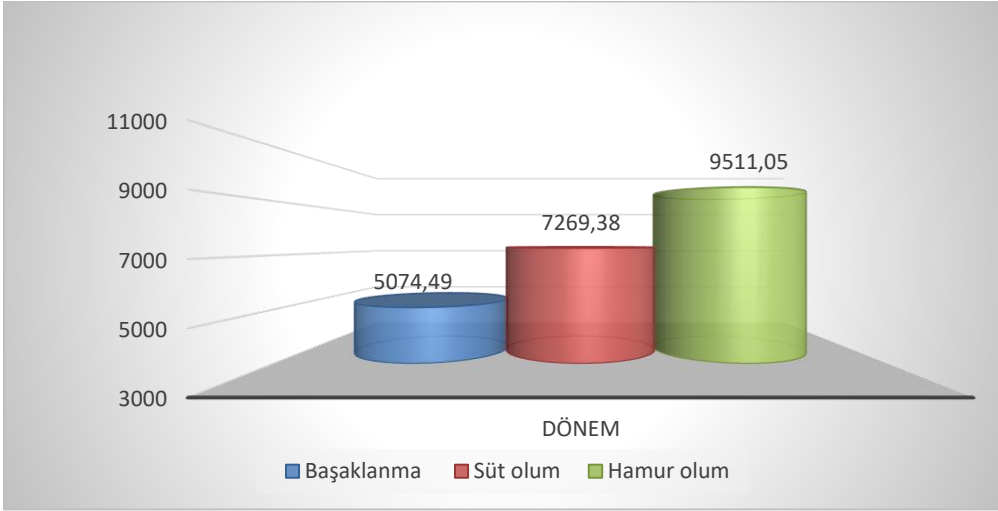
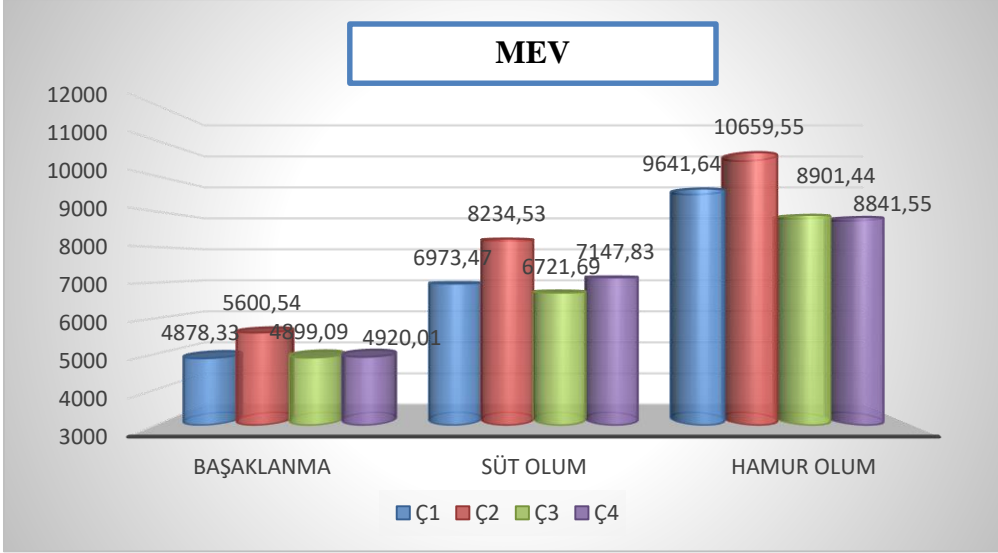
Şekil 4.18. Buğday hasıllarının SOM değışimleri



Şekil 4.19. Buğday hasıllarının ME değışimleri



Şekil 4.20. Buğday hasıllarının SOMV değişimleri



Şekil 4.21. Buğday hasıllarının MEV değışimleri

Tekirdağ koşullarında ot üretimi amacıyla yetiştirilen buğday çeşitlerinin SOM, ME, SOMV ve MEV bakımından olgunluk dönemleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,001$, Çizelge 4.5). Başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde SOM derecesi sırasıyla %53,40, 55,82 ve 58,93; ME değeri 7,76, 8,10 ve 8,47 MJ/kg KM, SOMV 322,80, 466,03 ve 615,96 kg/da, MEV ise 5074,49, 7269,38 ve 9511,05 MJ/da olarak bulunmuştur ($P<0,001$). Buğday hasıllarının SOM, ME, SOMV ve MEV olgunlaşma döneminin ilerlemesine bağlı olarak önemli düzeyde artmıştır.

Farklı buğday çeşitlerinin tüm dönemlerde elde edilen ortalama SOM değeri %53,40-58,98 arasında, ME değeri 7,83-8,54 MJ arasında, SOMV 438,99-527,60 kg/da ve MEV 7164,48-8164,87 MJ/da arasında bulunmuştur ($P<0,001$). Başaklanma, süt olum ve hamur olumda SOM derecesi sırasıyla %53,40, 55,82 ve 58,93; ME değeri 7,76, 8,10 ve 8,47 MJ/kg KM, SOMV 322,80, 466,03 ve 615,96 kg/da, MEV ise 5074,49, 7269,38 ve 9511,05 MJ/da olarak bulunmuştur. En yüksek SOM, ME, SOMV ve MEV Pehlivan çeşidinde saptanırken, en düşük değerler ise SOM ve ME değerleri için Selimiye ve Kate A1 çeşitlerinde, SOMV ve MEV için Aldane ve Kate A1 çeşitlerinde tespit edilmiştir ($P<0,001$).

Buğday hasıllarının yem değerleri olgunluk dönemi*çeşit interaksyonu açısından önemli farklılıklar göstermiştir ($P<0,001$). Buğday hasıllarının SOM, ME, SOMV ve MEV sırasıyla %51,06-61,56, 7,40-8,86 MJ, 309,29-693,05 kg/da, ve 4878,33-10659,55 MJ/da arasında bulunmuştur. En yüksek SOM, ME, SOMV ve MEV hamur olumda Pehlivan çeşidinde, en düşük değerler ise başaklanmada Selimiye çeşidinde saptanmıştır ($P<0,001$).

5. TARTIŞMA

Başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde bazı buğday çeşitlerinden elde edilen hasıllarının KM oranları %21,83–35,89 arasında olup, olgunluk dönemin ilerlemesi ile birlikte KM oranları artmıştır ($P<0,001$). Buğday hasıllarının HK oranları olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte azalırken ($P<0,001$), çeşitler içerisinde en düşük HK oranı %6,63 ile Pehlivan çeşidinde tespit edilmiştir ($P<0,001$). Buğday hasıllarının HP ve HY oranları olgunlaşmanın ilerlemesiyle azalma eğilimi gösterirken ($P<0,001$), Pehlivan çeşidinde HP oranı %6,93 ile diğer çeşitlerden daha düşük ($P<0,001$), Selimiye ve Kate A1 çeşitleri ise HY oranı bakımından Aldane çeşidinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0,05$).

Kuru ot üretimi için yetiştiriciliği yapılan buğdayların KM ve diğer ham besin madde miktarları üzerinde etkili olabilecek başlıca faktörler çeşit ve olgunluk dönemleridir. Başkavak, Özdüven, Polat ve Koç (2008), buğday hasıllarının KM oranlarını süt olum döneminde %34,01 ve hamur olum döneminde ise %37,49 olarak bildirmektedir. Hill ve Leaver (1999), farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday çeşitlerinde KM oranlarının %24,0-67,2 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Filya, Ashbell, Hen ve Weinberg (2000), süt olum döneminde buğday hasıllarının KM'sini %36,8 olarak saptamışlardır. Filya (2003), buğday hasıllarının KM'sini Pehlivan çeşidi için çiçeklenme, süt ve hamur olumda sırasıyla %35,7, 36,6 ve 39,0; Gönen çeşidi için aynı sırayla %35,9, 37,0 ve 39,5 olarak bildirmektedir. Sucu ve Filya (2006), hamur olumda buğday hasılının KM oranlarının %35,3; Filya ve Sucu (2007) ise %35,53 olduğunu bildirmektedirler. Süt ve hamur olumda hasat edilen buğday hasılına ilişkin KM oranları söz konusu bildirişlerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Filya (2003) Pehlivan çeşidinde HK oranlarını başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde sırasıyla %9,4, 6,6 ve 6,3; Gönen çeşidinde ise aynı sırayla %9,7, 6,8 ve 6,4; Rogna ve ark. (2020)'nin buğday hasıllarında başaklanma, süt olum ve hamur olumda HK oranlarını sırasıyla %8,8, 7,7 ve 7,4 olarak bildirdiği HK oranları ile araştırma bulgularımız uyum içerisinde dir.

Ham protein oranının çevresel ve kalıtsal gibi birçok faktöre bağımlıdır. Kurt ve Yağdı (2013), en önemli çevresel faktörlerin toprak verimliliği, sıcaklık, hastalıklar, yağış miktarı ve zamanı olduğunu ifade etmişlerdir. Bitkilerin gelişme dönemleri ile HP oranları arasında yakın bir ilişkili olduğu ve olgunlaşma döneminin ilerlemesiyle birlikte yem değerlerinin azaldığı unutulmamalıdır (Tan ve Serin, 1997; Keleş, 2014). Başaklanma, süt olum ve hamur olum dönemlerinde hasat edilen bazı buğday çeşitlerinden elde edilen kuru otların HP oranları

%5,96–8,95 arasında olup, tüm çeşitlerde en yüksek HP oranları başaklanmada elde edilirken, süt ve hamur olumda yaşlanmanın doğal sonucu olarak HP oranlarında azalma meydana gelmiştir. Buxton ve Homstein (1986) bitkinin olgunlaşmasıyla birlikte HP bakımından oldukça fakir olan sap kısmı arttığını bildirmektedir. Olgunluğun ilerlemesiyle buğday hasılına HP oranındaki azalış bitkilerde bulunan yaprak ve sap kısımlarındaki HP'nin düşmesinden kaynaklanmaktadır. Farklı olgunluk dönemi ve çeşitlerinin HP oranı ile ilgili yapılan çalışmalarda; Yolcu (2008), süt olumda hasat ettiği buğday kuru otunun HP oranını %11,98; Geren (2014), farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasıllarının başaklanma, süt olum ve hamur olumda HP oranlarını sırasıyla %12,1, 10,5 ve 9,3; Çağan ve Kökten (2019), başaklanma döneminde ekmeleklik buğday çeşitlerinin HP oranlarını %10,7-12,3 ve makarnalık buğday çeşitlerinde %11,0-12,1; Niu, Wang, He, Qiu, Shao, Cao ve Su (2020), kuru ot üretimi amacıyla farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday kuru otlarının süt olum olum döneminde HP oranları %10,39-10,99 arasında, hamur olum döneminde ise %10,44-10,44 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Ham protein ile ilgili elde edilen bu sonuçlar, bizim bulgularımızdan daha yüksek bulunmuştur. Buna karşılık, Filya (2003) Pehlivan çeşidinde başaklanma, süt olum ve hamur olumda sırasıyla %7,3, 6,6 ve 5,9; Gönen çeşidinde ise aynı sırayla %7,0, 6,3 ve 5,6 oranlarında elde ettiği HP ile araştırma bulguları uyum içerisindedir.

Başaklanma, süt olum ve hamur olumda buğday çeşitlerinden elde edilen hasıllarının NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL oranları sırasıyla %46,56–58,74, %28,60-39,57, %3,98-6,93, %16,06-23,80 ve %22,28-34,38 arasında değişim göstermiştir. Buğday hasıllarının en düşük NDF (%48,60), ADF (%29,46) ve SEL (%24,31) oranları hamur olumda saptanmıştır ($P<0,001$). Collar ve Aksland (2001), bitkilerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte tohumda nişasta birikmesinin bir sonucu olarak NDF ve ADF oranlarını azaltabileceğini belirtmektedirler. Nitekim, bu çalışmada buğday hasıllarının KM'de NDF, ADF ve SEL oranları olgunlaşmanın ilerlemesiyle önemli düzeyde azalmıştır ($P<0,001$). Berger ve ark. (1991), süt olum ve hamur olumda buğday hasıllarının NDF oranını sırasıyla %45,60 ve 49,80 ve ADF oranlarını aynı sırasıyla %29,70-32,20; Ashbell ve Weinberg (2003), buğday hasıllarının NDF oranlarını süt olum ve hamur olumda sırasıyla %51,0-59,8 ve %48,1-50,9 arasında, ADF oranlarını %25,1-40,8 ve %27,8-33,9 arasında, ADL oranları ise %4,9-10,8 ve %5,7-6,7 arasında; Başkavak ve ark. (2008), süt olumda buğday hasıllarının NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL oranlarını sırasıyla %58,38, 29,60, 5,83, 28,78 ve 23,77; hamur olumda ise aynı sırayla %53,97, 28,12, 5,45, 25,85 ve 22,67; Çağan ve Kökten (2019) başaklanmada hasat edilen 6 farklı buğday çeşidinde NDF ve ADF oranlarını sırasıyla %52,9-59,7 ve %30,7-35,0

arasında olduğunu bildirmektedirler. Çalışmada buğday hasıllarında belirlenen hücre duvarı oranları literatür bildirişleriyle uyumludur. Geren (2014) farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen buğday hasıllarının NDF oranlarını başaklanma, süt olum ve hamur olumda sırasıyla %55,6, 58,7 ve 61,2, ADF oranlarını aynı sırayla %37,3, 40,0 ve 42,6 olarak bildirilen sonuçlarla bu araştırmada saptanan NDF ve ADF değerlerinin uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Buğday hasıllarının SKM'leri %58,07-66,62, KMT'leri %2,04-2,58 ve NYD'leri 92,01-130,87 arasında değişmiş olup, en yüksek SKM, KMT ve NYD hamur olum döneminde bulunmuştur ($P<0,001$). Buğday çeşitleri içerisinde ise en yüksek SKM Aldane çeşidinde tespit edilirken, KMT ve NYD bakımından Pehlivan çeşidi Selimiye ve Kate A1 çeşitlerinden daha yüksek bulunmuştur ($P<0,001$ ve $P>0,05$). Yemlerin yapısındaki NDF, ADF ve ADL oranlarının artması sindirimin yavaşlamasına ve hayvanların yem tüketiminin azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Van Soest, 1994). Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular bunu desteklemektedir. Yemlerin sindirilebilirliğini azaltan hücre duvarı bileşenlerinin artması NYD'ni olumsuz yönde etkilemiştir. Buğdaygil hasıllarında saptanan NYD normal yonca değeri olarak kabul edilen 100'e kıyaslandığında yemlerin hepsinin yüksek kalitede olduğu görülmektedir. Canbolat (2012) geç süt olumda buğday hasıllarının SKM, KMT ve NYD'ni sırasıyla %67,4, %2,4 ve 125,7 olarak bildirdiği sonuçları ile araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar uyum içerisinde dir.

Bitkiler de olgunlaşma ile birlikte yapısal maddeleri artmakta ve yeni dokular meydana gelmektedir. Sonuçta YOY ve KMV'de artış olmaktadır (Karadağoğlu ve Özdüven, 2019). Buğday hasıllarının YOY'leri 2739-3544 kg/da, KMV'leri 629,99- 1203,91 kg/da, OMV'leri 581,58-1126,16 kg/da ve HPV'leri 53,12-76,51 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek YOY, KMV, OMV ve HPV hamur olum döneminde bulunmuştur ($P<0,001$). Buğday çeşitleri içerisinde en yüksek YOY Selimiye ve Pehlivan çeşitlerinde, en yüksek KMV ve OMV Pehlivan çeşidinde, HPV bakımından ise en yüksek değerler Selimiye ve Pehlivan çeşitlerinde tespit edilmiştir ($P<0,001$).

Geren (2014)'in İzmir ili koşullarında buğday hasıllarının iki yıllık KMV ortalaması başaklanma, süt olum ve hamur olumda sırasıyla 596, 692 ve 932 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Açıkgöz (1991), YOY ve KMV gibi parametrelerin tohum miktarı, gübreleme, iklim ve toprak özellikleri, yağış miktarı, sulama, ekim sıklığı ve olgunlaşma dönemi gibi birçok faktörden etkilenebildiğini bildirmektedir.

Buğday hasıllarının *in vitro* SOM dereceleri %51,06-61,56, ME değerleri 7,40-8,86 MJ/kg KM arasında değişmiştir. Yapılan birçok çalışma, yemlerin hücre duvarı (NDF, ADF ve ADL) bileşenleri ile SOM ve ME değeri arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Karabulut, Canbolat ve Kamalak, 2006; Canbolat 2012). Temel olarak kuru ot veya silaj için kullanılan tahıllar yüksek enerjili yem (tane) ile düşük kaliteli kaba yem (sap) karışımıdır. Buğday taneleri oluşmaya başladığında öncelikle taneler süt benzeri bir madde ile dolar. İlerleyen olgunlaşma ile benzeri maddeler hamur haline gelir ve sonrasında katılarak nişasta deposuna dönüşür. Olgunluk döneminin ilerlemesiyle birlikte buğday hasıllarının nişasta oranlarının artmasına ve hücre duvarı bileşenlerinde meydana gelen azalmaya paralel olarak SOM ve ME değerleri yükselmiştir ($P<0,001$). Çeşitler arasındaki farklılıklar incelendiğinde ise buğday hasıllarının SOM ve ME değerleri tüm olgunluk dönemlerinde Pehlivan çeşidinde önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($P<0,001$). Bu çalışmada SOM ve ME değerleri, Canbolat (2012)'in geç süt olum döneminde hasat edilen buğday hasıllarının SOM ve ME değerlerini sırasıyla %75,5 ve 10,9 MJ/kg KM olarak bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Buğday hasıllarının SOMV 309,29-693,05 kg/da ve MEV ise 4878-10659 MJ/da arasında bulunmuştur. Olgunlaşma döneminin ilerlemesiyle KMV'nin artmasıyla birlikte birim alandan elde edilen SOMV ve MEV önemli düzeylerde artış göstermiştir.



6. SONUÇ

Bu çalışmada, farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen bazı buğday çeşitlerinden (Selimiye, Pehlivan, Kate A1 ve Aldane) elde edilen hasılların yem değerleri ortaya konmuştur. Buğday hasıllarının besin maddelerini ve kalitesini belirleyen en önemli unsurun olgunluk döneminin olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, bitkinin olgunlaşmasıyla buğday hasıllarının HP, HK, NDF, ADF ve SEL oranlarında azalma, OMS ve ME değeri ile NYD'nde artış olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle yemin kalitesinde olgunluk döneminin ilerlemesi ile birlikte HP hariç yem değerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Tahıllarda kaliteli bir kaba yem elde edebilmek amacıyla hasat zamanının doğru bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Sadece *in vitro* çalışmalara bakarak bitkiler için en uygun hasat zamanını belirlemek oldukça zordur.

Araştırmada kullanılan buğday hasıllarını arasında bulunan kimyasal farklılıklar yemlerin *in vitro* organik madde sindirilebilirliğini önemli derecede etkilemiştir. Hamur olumda hasat edilen buğday hasıllarının NDF, ADF ve ADL oranlarının düşük olması nedeniyle *in vitro* OMS, ME, SKM, KMT ve NYD 'i diğer dönemlerden elde edilen buğday hasıllarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Buğday hasıllarının ruminantların beslenmesinde önemli bir potansiyele sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bu nedenle ülkemizde kaliteli kaba yem açığının giderilmesinde tahıl hasıllarının kullanılmasında yarar vardır. Ayrıca mevcut yem bitkileri ekim alanlarında uygun karışımlar (buğdaygil-baklagil karışımı şeklinde) oluşturularak ve bilimsel yetiştirme teknikleri kullanılarak buğday hasıllarından yararlanma olanağı arttırılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Açıkgöz E (1991). Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Yayınları No:633-2, s.456, Bursa.
- Açıkgöz, E. (2013). Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, No:8, s. 56.
- Ak, İ. (2013, 26- 27 Eylül). Türkiye’de kaba yem sorunu ve çözüm öneriler. VII. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s. 1-12, Ankara.
- Alçıçek, A. (2002). Süt Sığırı Rasyonu Yapımında Temel İlkeler. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 106, s. 124-135, 2002.
- Alçıçek, A., Tarhan, F., Özkan, K. ve Adısen, F. (1999). İzmir ili ve civarında bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalitesinin saptanması üzerine bir araştırma. Hay. Üret., 39-40, 54-63.
- AOAC (1990). Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemist pp.66-88. 15th.edition. Washington, DC. USA.
- Ashbell, G. ve Weinberg, Z.G. (2003). Silage from Tropical Cereals and Forage Crops. <http://www.fao.org/3/x8486e/x8486e0q.htm> (Erişim Tarihi 31.05.2021).
- Baron, V.S., Aasen, A., Oba, M., Dick, A.C., Salmon, D.F., Basarab, J.A. ve Stevenson, C.F. (2012). Swath-grazing potential for small-grain species with a delayed planting date. Agron., 104, 393-404.
- Baron, V.S., Dick, A.C. ve Wolynetz, M.S. (1992). Characterization of barley silage-maturity relationships for central Alberta. Can. J. Plant Sci., 72, 1009-1020.
- Başkavak, S., Özduven, M.L., Polat, C. ve Koç, F. (2008). The effects of lactic acid bacteria+enzyme mixture silage inoculant on wheat silage. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (3), 291-296.
- Baytekin, H., Yurtman, İ.Y. ve Savaş, T. (2005, 26–27 Mayıs). Süt keçiciliğinde kaba yem üretim organizasyonu. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, İzmir.
- Beauchemin, K.A., McAllister, T.A., Dong, Y., Farr, B.I. ve Cheng, K.J. (1994). Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. J. Anim. Sci., 72, 236-246.
- Beck, P.A., Stewart, C.B., Gray, H.C., Smith, J.L. ve Gunter, S.A. (2009). Effect of wheat forage maturity and preservation method on forage chemical composition and performance of growing calves fed mixed diets. J. Anim. Sci., 87, 4133-4142.
- Bergen, W.G., Byrem, T.M. ve Grant, A.L. (1991). Ensiling characteristics of whole-crop small grains harvested at milk and dough stages. J. Anim. Sci., 69, 1766–1774.
- Bilgen, H., Alçıçek, A., Sungur, N., Eichhorn, H. ve Walz, O.P. (1996). Ege bölgesi koşullarında bazı silajlık kaba yem bitkilerinin hasat teknikleri ve yem değeri üzerine araştırmalar. Hayvancılık’96 Ulusal Kongresi, Cilt 1, s. 781- 789.
- Bolsen, K.K. ve Berger, L.L. (1976). Effects of type and variety and stage of maturity on feeding values of cereal silages for lambs. J. Anim. Sci., 42, 168-174.
- Borrelli, L. ve Pecetti, L. (2019). Wheat yield as a measure of the residual fertility after 20 years of forage cropping systems with different manure management in Northern Italy. Ital. J. Agron., 14, 1359.

- Brown, W.H., Khalaf, S.S., Marmolejo, A., Swingle, R.S. ve Whiting, F.M. (1990). Partial replacement of alfalfa hay with chopped wheat straw in diets for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 73, 3172–3177.
- Brundage, A.L., Taylor, R.L. ve Burton, V.L. (1979). Relative yields and nutritive value of barley, oats and peas harvested at four successive dates for forage. *J. Dairy Sci.*, 62, 740-745.
- Buxton, D.R. ve Homstein, J.S. (1986). Cell-wall concentration and components in stratified canopies of alfalfa, Birds food Trefoil and Red Clover. *Crop Sci.*, 29, 429-435.
- Buxton, D.R. (1996). Quality-related characteristics of forages as influenced by plant environment and agronomic factors. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 59,3749.
- Buxton, D.R. ve O’Kiely P (2003). Preharvest plant factors affecting ensiling. In *Silage Science and Technology*; Buxton, D.R., Muck, R.E., Harrison, J.H., Eds.; American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America: Madison, WI, USA, pp. 199–250.
- Cammarano, D., Ceccarelli, S., Grando, S., Romagosa, I., Benbelkacem, A., Akar, T., Al-Yassin, A., Pecchioni, N., Francia, E. ve Ronga D (2019a) The impact of climate change on barley yield in the Mediterranean basin. *Eur. J. Agron.*, 106, 1–11.
- Cammarano, D., Hawes, C., Squire, G., Holland, J., Rivington, M., Murgia, T., Roggero, P.P., Fontana, F., Casa, R. ve Ronga D (2019b). Rainfall and temperature impacts on barley (*Hordeum vulgare* L.) yield and malting quality in Scotland. *Field Crop. Res.*, 241, 107559.
- Canbolat, Ö. (2012). Bazı buğdaygil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*, 18 (4), 571-577.
- Cherney, J.H. ve Marten, G.C. (1982a). Small grain crop potential: II. Interrelationships among biological, chemical, Morphological, and anatomical determinants of quality. *Crop Sci.* 22, 240-245.
- Cherney J.H. ve Marten GC (1982b). Small grain crop forage potential. I. Biological and chemical determinants of quality and yield. *Crop Sci.*, 22, 227–231.
- Collar, C. ve Aksland, G. (2001). Harvest Stage Effects on Yield and Quality of Winter Forage. In *31st California Alfalfa Symposium*. University of California Cooperative Extension. University of California, Davis.
- Çağan, E. ve Kökten, K. (2019). Tahıl türlerinin kaba yem olarak değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 56 (2), 221-229.
- Edmisten, K.L., Green, J.T., Mueller, J.P. ve Burns, J.C. (1998). Winter annual small grain forage potential. II. Quantification of nutritive characteristics of four small grain species at six growth stages. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 29, 881-899.
- Filya, I. (2003). Nutritive value of whole crop wheat silage harvested at three stages of maturity. *Anim Feed Sci. Technol.*, 103, 85-95.
- Filya, I., Ashbell, G., Hen, Y. ve Weinberg, Z.G. (2000). The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. *Animal Feed Sci. Technology*, 88, 39-46.
- Filya, İ. ve Sucu, E. (2007, 24-28 Haziran). Bazı biyolojik ve kimyasal katkı maddelerinin mısır, sorgum ve buğday silajlarının fermentasyon, mikrobiyal flora ve aerobik stabilite üzerine etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bursa.

- Geren, H. (2014). Dry matter yield and silage quality of some winter cereals harvested at different stages under mediterranean climate conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(2), 197-202.
- Goering, H.K. ve Van Soest, P.J. (1983). Forage Fiber Analyses. *Agricultural Handbook*, No 379, Washington.
- Hackmann, T.J., Sampson, J.D. ve Spain, J.N. (2008). Comparing relative feed value with degradation parameters of grass and legume forages. *J. Anim. Sci.*, 86, 2344-2356.
- Helsel, Z.R. ve Thomas, J.W. (1987). Small grains for forage. *J. Dairy Sci.*, 70, 2330-2338.
- Hill, J. ve Leaver, J.D. (1999). Effect of stage of growth at harvest and level of urea application on chemical changes during storage of whole-crop wheat. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 77 (3-4), 281-301.
- Karabulut, A., Canbolat, O. ve Kamalak, A. (2006). Effect of maturity stage on the nutritive value of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L) hays. *Lotus Newsletter*, 36, 11-21.
- Karabulut, D. ve Çağan, E. (2018). Farklı zamanlarda ekilen bazı tahıl türlerinin ot verimi ve kalitesi bakımından karşılaştırılması. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 33(2), 125-131.
- Karadağoğlu, Ö. ve Özdüven, M.L. (2019). Bazı tritikale çeşitlerinde farklı olgunlaşma dönemlerinin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri. *Vet Hekim Der Derg*, 90 (2), 132-142.
- Karayığit, İ. (2005). Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitesi Üzerine Araştırmaları. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Keleş, G. (2014). Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilmiş tritikale hasılında morfolojik unsurların besin değeri. *Hayvansal Üretim*, 55(1), 1-6.
- Khorasani, G.R., Jedel, P.E., Helm, J.H. ve Kennelly, J.J. (1997). Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. *Can. J. Anim. Sci.*, 77, 259-267.
- Kılıç, Ü., Yurtseven, S., Boğa, M. ve Aydemir, S. (2011, 14-16 Eylül). Bazı buğdaygil yem bitkilerinin besin madde içerikleri ve in vitro gaz üretimi üzerine toprak tuz düzeyinin etkisi. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Adana.
- Kilcher, M.R. ve Troelsen, J.E. (1973). Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development. *Can. J. Plant Sci.*, 53, 251-256.
- Kurt, Ö. ve Yağdı, K. (2013). Bazı ileri ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bursa koşullarında verim özellikleri yönünden performansının araştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 19-32.
- May, W.E., Klein, L.H., Lafond, G.P., McConnell, J.T. ve Phelps, S.M. (2007). The suitability of cool- and warm-season annual cereal species for winter grazing in Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.*, 87, 739-752.
- McCartney, D.H., Block, H.C., Dubeski, P.L. ve Ohama, A.J. (2006). Review: The composition and availability of straw and chaff from small grain cereals for beef cattle in Western Canada. *Can. J. Anim. Sci.*, 86, 443-455.

- Moore, J.E. ve Undersander, D.J. (2002, 11-12 January). Relative forage quality: An alternative to relative feed value and quality index. Proceedings 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, pp. 16-32.
- Naumann, C. ve Bassler, R. (1993). Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Methodenbuch, Band III. 3. Erg., Verlag Naumann, Melsungen.
- Niu, W., Wang, H., He, Y., Qiu, Q., Shao, T., Cao, B. ve Su, H. (2020). Comparative analysis of wheat hay and silage in methane production, fermentation characteristics and microbiota using in vitro rumen cultures. *Appl. Sci.*, 10, 8456.
- Ørskov, E.R., Tait, C.A.G., Reid, G.W. ve Flachowski, G. (1988). Effect of straw quality and ammonia treatment on voluntary intake, milk yield and degradation characteristics of faecal fibre. *Anim. Sci.*, 46, 23–27.
- Owens, D., McGee, M., Boland, T. ve O’Kiely, P. (2009). Rumen fermentation, microbial protein synthesis, and nutrient flow to the omasum in cattle offered corn silage, grass silage, or whole-crop wheat. *J. Anim. Sci.*, 87, 658–668.
- Özkan, U. ve Şahin Demirbağ, N. (2016). Türkiye’de kaliteli kaba yem kaynaklarını mevcut durumu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9 (1), 23-27.
- Poore, M.H., Moore, J.A., Swingle, R.S., Eck, T.P. ve Brown, W.H. (1991). Wheat straw or alfalfa hay in diets with 30% neutral detergent fiber for lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 74, 3152–3159.
- Rohweder, D.A., Barnes, R.F. ve Jorgensen, N. (1978). Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *J Anim Sci*, 47, 747-759.
- Ronga, D., Prà, A.D., Immovilli, A., Ruozzi, F., Davolio, R. ve Pacchioli, M.T. (2020). Effects of harvest time on the yield and quality of winter wheat hay produced in Northern Italy. *Agronomy*, 10, 917.
- Rosser, C.L., Gorka, P., Beattie, A.D., Block, H.C., Mckinnon, J.J., Lardner, H.A. ve Penner, G.B. (2013). Effect of maturity at harvest on yield, chemical composition, and in situ degradability for annual cereals used for swath grazing. *J. Anim. Sci.*, 91, 3815-3826.
- Rustas, B.O., Bertilsson, J., Martinsson, K., Elverstedt, T. ve Nadeau, E. (2011). Intake and digestion of wholecrop barley and wheat silages by dairy heifers. *J. Anim. Sci.*, 89, 4131-4141.
- Seligman, N.G. ve Sinclair, T.R. (1995). Global environment change and simulated forage quality of wheat. II. Water and nitrogen stress. *Field Crop. Res.*, 40, 29–37.
- Soysal, M.İ. (1998). *Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları)*, Yayın No:95, Ders Kitabı No:64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, s.331, Tekirdağ.
- SPSS, (2006). *SPSS Base 15.0 for Windows User’s Guide* SPSS Inc. Chicago IL. 179p.
- Sucu, E. ve Filya, İ. (2006). The effects of bacterial inoculants on the fermentation, aerobic stability and rumen degradability characteristics of wheat silages. *Turk J Vet Animal Sci.*, 30, 187-193.
- Tan, M. ve Serin, Y. (1997). Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.*, 28, 130-137.
- TUİK (2020). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.

- Van Dyke, N.J. ve Anderson, P.M. (2000). Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890, 2000.
- Van Soest, P.J. (1994). Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed., Ithaca, N.Y., Cornell University Press.
- Virgona, J.M, Gummer, F.A.J. ve Angus, J.F. (2006). Effects of grazing on wheat growth, yield, development, water use, and nitrogen use. *Aust. J. Agric. Res.*, 57, 1307–1319.
- Yaylak, E. ve Alçiçek, A. (2003). Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır Silajı. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 44 (2), 29-36.
- Yolcu, H. (2008). Kaba yem olarak kullanılan arpa ve buğday çeşitlerinde ahır gübresi uygulamasının morfolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(3), 137-144.



8. ÖZGEÇMİŞ

