



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE'DE BUĞDAY VE ARPA YETİŞTİRİLEN
ALANLARDA ANIZ VERİMİ VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATİCE SİMAY SARI

Tez Danışmanı

DR. ÖĞR. ÜYESİ FIRAT ALATÜRK

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE'DE BUĞDAY VE ARPA YETİŞTİRİLEN ALANLARDA ANIZ
VERİMİ VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATİCE SİMAY SARI

Tez Danışmanı

DR. ÖĞR. ÜYESİ FIRAT ALATÜRK

ÇANAKKALE – 2023

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Fırat ALATÜRK'e, değerli hocam Dr. Öğretim Üyesi Baboo ALİ ve diğer tüm hocalarıma,

Çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen eşim İbrahim SARI ve biricik oğlum Mehmet Eymen SARI'ya hayatımın her evresinde bana destek olan annem Nurgül YAVAŐOęLU, babam Mehmet YAVAŐOęLU, kardeşim Ahmet Tunay YAVAŐOęLU ve yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Hatice Simay SARI
anakkale, Ağustos 2023

ÖZET

ÇANAKKALE'DE BUĞDAY VE ARPA YETİŞTİRİLEN ALANLARDA ANIZ VERİMİ VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

Hatice Simay SARI

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Fırat ALATÜRK

16/08/2023, 42

Bu çalışma buğday ve arpa tarlalarına ait anızların miktarlarını, bileşimi ve ot kalitesini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma 2021-2022 yetiştirme döneminde Çanakkale'de yürütülmüştür. Araştırmada buğday ve arpa tarlalarından alınan anız örneklerinin yaş ve kuru anız verimleri, bileşimi (sap, yaprak, başak ve yabancı ot oranları) ile bunların üretmiş oldukları otun kalitesi (ham protein, ham kül, NDF, ADF, ADL, TSBM, ME, SE ve NE enerji değerleri) incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda; ortalama anız verimleri 297,5 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Arpa tarlalarının ortalama kuru anız verimleri buğday anızlarına göre %5,7 daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Ortalama anız kuru madde oranı %86,8 olmuştur. Her iki bitki türüne ait anızın %43,83'ü sap, %45,19'u yaprak, %5,24'ü başak ve %5,76'sı yabancı otlardan oluşmuştur. Anızların ortalama ham protein %9,9, ham kül %10,9, NDF %65,5, ADF %45,7 ve ADL oranları ise %7,7 olmuştur. Toplam sindirilebilir besin madde oranları ortalama %55,6 olurken, arpa anızın enerji değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Bu araştırmanın sonucunda; arpa tarlalarından elde edilen anızın besin madde kapsamı hayvan besleme açısından buğday anızına nazaran daha iyi özelliklere sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday Anızı, Arpa Anızı, Anız Verimi, Anız Bileşimi, Ham Protein, Metabolik Enerji

ABSTRACT

DETERMINATION OF STUBBLE YIELD AND QUALITY IN WHEAT AND BARLEY GROWING AREAS IN CANAKKALE

Hatice Simay SARI

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Field Crops

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Fırat ALATÜRK

16/08/2023, 42

This study was carried out to determine the yield, compositions and quality of forage of wheat and barley stubbles collected from the harvested fields of the above-mentioned crops in Canakkale. The experiment was carried out in Çanakkale during the crop sowing seasons in 2021 and 2022. In this study, the yield, compositions (ratios of stalk, leaf, weed and spike), along with the quality of forage (crude protein, crude ash, NDF, ADF, ADL, TDN, ME, DE and the energy values of NE) of fresh and dry stubbles, taken from wheat and barley fields, were investigated. An average of 297.5 kg/da stubble yields were obtained as the result of this study. Consequently, it has been revealed that the average dry stubble yields of barley fields were 5.7% higher than that of the wheat stubbles. Hence, the average stubble dry matter ratio was recorded as 86.8%. It is concluded that the 43.83%, 45.19%, 5.24% and 5.76% of the stubbles of both crop species formed the stalk, leaf, spike and weed, respectively. The average crude protein, crude ash, NDF, ADF and ADL ratios of the stubbles were noted as 9.9%, 10.9%, 65.5%, 45.7% and 7.7%, respectively. The energy values of barley stubble were found to be higher, while the total digestible nutrients were recorded as an average of 55.6%.

The overall results of this study showed that the nutrient content of stubbles obtained from barley harvested fields has better properties in terms of animal nutrition as compared to the stubbles obtained from the harvested fields of wheat.

Keywords: Wheat Stubble, Barley Stubble, Stubble Yield, Stubble Composition, Crude Protein, Metabolic Energy.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

3

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

5

3.1. Deneme Alanının Toprak Özellikleri.....	5
3.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri.....	5
3.3. Denemenin Yürütülmesi.....	6
3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	8
3.4.1 Yaş ve Kuru Anız Verimi ile Anız Kuru Madde Oranı.....	8
3.4.2. Anızın Bileşimi.....	9
3.4.3. Ham Protein Oranı.....	9
3.4.4. Ham Kül Oranı.....	9
3.4.5. NDF, ADF ve ADL Oranları.....	9
3.4.6. Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi.....	10
3.4.7. Metabolik, Sindirilebilir ve Net Enerji Değerleri.....	10

3.4.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	10
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. Yaş ve Kuru Anız Verimi ile Anız Kuru Madde Oranı.....	11
4.2. Anızın Bileşimi.....	13
4.3. Ham Protein Oranı.....	20
4.4. Ham Kül Oranı.....	22
4.5. NDF, ADF ve ADL Oranları.....	24
4.6. Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi.....	29
304. Metabolik, Sindirilebilir ve Net Enerji Değerleri.....	30
7.	
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	37
ÖZGEÇMİŞ	I

SİMGELER VE KISALTMALAR

NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
HP	Ham protein
HK	Ham kül
ME	Metabolik enerji
SE	Sindirilebilir enerji
NE	Net enerji
kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde
da	Dekar
KMO	Kuru madde oranı
m	Metre
cm	Santimetre
m ²	Metrekare

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Deneme alanına ait toprak özellikler	6
Tablo 2	Çanakkale'nin deneme yılları ile uzun yıllara ait iklim verileri	6
Tablo 3	Buğday ve arpa anızlarının yaş ağırlıklarına ait varyans analiz değerleri	11
Tablo 4	Buğday ve arpa anızlarının kuru ağırlıklarına ait varyans analiz değerleri	12
Tablo 5	Buğday ve arpa anızlarının kuru madde oranlarına ait varyans analiz değerleri	12
Tablo 6	Buğday ve arpa anızlarına ait yaş ve kuru ağırlıklar ile kuru madde oranları	13
Tablo 7	Buğday ve arpa anızlarının yapraklarına ait varyans analiz değerleri	14
Tablo 8	Buğday ve arpa anızlarının yapraklarına ait değerler	14
Tablo 9	Buğday ve arpa anızlarının saplarına ait varyans analiz değerleri	15
Tablo 10	Buğday ve arpa anızlarının saplarına ait değerler	15
Tablo 11	Buğday ve arpa anızlarının başaklarına ait varyans analiz değerleri	16
Tablo 12	Buğday ve arpa anızlarının başaklarına ait değerler	17
Tablo 13	Buğday ve arpa anızlarının yabancı otlarına ait varyans analiz değerleri	18
Tablo 14	Buğday ve arpa anızlarının yabancı otlarına ait değerler	18
Tablo 15	Buğday ve arpa anızlarının bileşimlerine ait varyans analiz değerleri	19
Tablo 16	Buğday ve arpa anızlarının bileşimlerine ait oranlar (%)	20
Tablo 18	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham protein içerikleri (%)	21
Tablo 19	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham kül oranlarına ait varyans analiz değerleri	23
Tablo 20	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham kül içerikleri (%)	23
Tablo 21	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NDF oranlarına ait varyans analiz değerleri	25
Tablo 22	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NDF içerikleri (%)	25

Tablo 23	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADF oranlarına ait varyans analiz değerleri	26
Tablo 24	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADF içerikleri (%)	26
Tablo 25	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADL oranlarına ait varyans analiz değerleri	27
Tablo 26	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADL içerikleri (%)	27
Tablo 27	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının TSBM oranlarına ait varyans analiz değerleri	30
Tablo 28	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının TSBM içerikleri (%)	30
Tablo 29	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ME oranlarına ait varyans analiz değerleri	31
Tablo 30	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ME içerikleri (Mcal/Kg KM)	31
Tablo 31	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının SE oranlarına ait varyans analiz değerleri	32
Tablo 32	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının SE içerikleri (Mcal/Kg KM)	32
Tablo 33	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NEL oranlarına ait varyans analiz değerleri	33
Tablo 34	Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NEL içerikleri (Mcal/Kg KM)	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Örnek alınan tarlaların harita üzerinde görünümü	7
Şekil 2	Anız örneklerinin alınması	8
Şekil 3	Laboratuvara getirilen anız örneklerinin bileşenlerine ayrılması	8



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Türkiye’de hayvancılığın temel sorunları arasında kaliteli ve yeterli kaba yem üretiminin istenilen düzeyin altında olmasıdır. Tarla alanlarında üretilen yem bitkilerinin yeterli olmaması hem hayvanların verim güçlerinin azalmasına hem de meraların üzerindeki baskının artmasına neden olmaktadır (Gökkuş vd., 2017). Hayvancılıkta temel masraflarının %70’lik kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Bu giderlerin ise %78’ini kaba yemlerden, %22 ise kesif yemlerden oluşmaktadır (Harmanşah, 2008; Alçıçek vd., 2010; Kuşvuran vd., 2011; Turan vd., 2015; Bıçakçı ve Açıkbaş, 2018). Ülkemizde hayvan yetiştiriciliği açısından 3 temel kaba yem kaynağı mevcuttur. Bunlar çayır ve meralar, tarla ziraatı içerisinde üretilen yem bitkileri ve tarım ürünlerinin hasadından geriye kalan sap, saman vb. gibi bitki atıklarından oluşmaktadır. Fakat sap ve saman atıkları gibi kullanılan kaba yem kaynaklarının verim ve kalite değerleri ile ilgili bölgemizde ve ülkemizde yapılan çalışmaların olmadığı görülmüştür.

Türkiye’de tarla bitkilerinin ekim alanı 2020 itibariyle (15.615.000 hektar) toplam alanın (23.136.000 hektar) %67,5’ine denk gelmektedir. Bu alan içerisinde tahıllar ilk sırada yer almaktadır. Yem bitkilerinin ekim alanı ise 2.458.049 hektardır (TÜİK, 2020). Mevcut çayır ve meraların yönetim ilkelerine uygun olmayan kullanımları yeterli miktarda ot üretememektedirler. Yem bitkilerin ekim alanının ise çok düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Buna alternatif olarak ülkemizde sap, saman vb. kaba yem kaynakları kullanılmaktadır. Bunların başında ise anız otlatma gelmektedir. En fazla otlatılan anız ise en çok ekilen buğday ve arpa anızlarıdır. Hasat sonrası tarımsal artık olarak tarlada kalan kısım tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de genel olarak hayvan beslemede, toprak işleme yöntemleri ile toprağa karıştırılarak veya yakılarak tarım alanlarında çıkarılmaktadır. Buğday ve arpa yetiştirilen alanlarda hasattan sonra oluşan sap ve dane artıkları hayvan beslemede oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat otlatılan bu alanlardan ne kadar kaba yem alındığı ve bunun ne ölçüde besleyici olduğu konusunda yapılan literatür çalışmalarında yeterince çalışmaya ulaşılamamıştır. Tarlada kalan bitki artıkları hasattan sonra değerlendirilmesi hem toprağa karıştırarak organik maddesine katkıda bulunacak hem de hayvan beslenmesinde yem ihtiyacını karşılayacak durumdadır.

Kurak yaz periyodunda anız alanları (özellikle buğday anızları) otlayan hayvanlar için ciddi anlamda yem kaynağıdır. Anız bileşiminde bulunan bitkilerin sap, yaprak, saman ve dane gibi artıkları ile yeşil olan yabancı otlar, doğal meranın üretiminin sınırlı olduğu dönemde önemli yem kaynağı oluşturmaktadır (Gökkuş vd., 2017).

Bu çalışmada tarlada kalan buğday ve arpanın sap, dane ve başak miktarları, anız içerisindeki yabancı ot miktarı ve besin içeriği belirlenmiş ve buna bağlı olarak buğday ve arpa anızlarının kaba yem olarak kullanılma durumları ortaya çıkarılmıştır. Ülkemizde tahıllar içerisinde en fazla yetiştirilen buğday ve arpanın hasadından sonra kalan anızının yem olanaklarının çalışılması ve önemle üzerinde durulması gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışma ile; buğday ve arpa tarlalarına ait anızların verimleri (yaş ve kuru verimler), içerikleri (sap, yaprak, başak, yabancı ot oranı) ve kimyasal bileşimleri (ham protein, ham kül, NDF, ADF, ADL, sindirilebilirliği ve enerji değerleri) ele alınmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde anızın verim ve kalitesinin belirlendiği çalışmalar yapılan literatür araştırmasında rastlanılmamıştır. Yapacağımız olan çalışmaya en yakın anızla ilgili araştırmalar aşağıdaki gibidir.

Yapılan çalışmalarda bitkisel atıklar toprak özelliklerini olumlu yönde geliştirmiştir. Bunun yanında anız yakmanın toprakta yaşayan canlılar üzerinde olumsuz değişimlere neden olduğu ortaya çıkmıştır. Anız yakmaya gerekçe olarak gösterilen yabancı ot kontrolünün her zaman ve her ot çeşidi için geçerli olmadığı görülmüştür (Prasad vd., 1999; Irvine 2001; Akbolat ve Barut 2001; Govaerts vd., 2005; Govaerts vd., 2006).

Tokat ilinde yapılan çalışmada buğday anızında yaklaşık üç aylık sürede etlik piliç yetiştirilerek, çiftçilerin gelirlerinin artırılması yanında daha kaliteli ürün elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla buğday anızında gezinmeli serbest sistem ile yarı açık gezinmeli serbest ve altlıklı yer sistemlerinde yavaş gelişen etlik piliçlerin performans ve et kalitesi karşılaştırılarak, insan-çevre ve hayvan açısından en uygun yetiştirme sisteminin seçilmesi ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucuna göre canlı ağırlıkları bakımından, gezinmeli serbest sistemdeki etlik piliçler, yarı açık gezinmeli serbest ve altlıklı yer sistemlerindeki etlik piliçlere göre 42. güne kadar önemli derecede daha düşük canlı ağırlığa sahip olmuştur. Fakat daha sonraki dönemlerde canlı ağırlığın düşük olmasına rağmen istatistiki farklılık oluşmamıştır. Yetiştirme sistemlerinin yemden yararlanma oranı, yaşama gücü, et kalitesi ve iç organ ağırlıkları üzerinde değişiklikler meydana getirmemiştir (Diktaş, 2011).

Bangladeş'te yapılan 29 farklı çeltik çeşidine ait anızların besleme değerleri incelenmiştir. Buna göre kuru madde (DM), Organik madde (OM), Ham protein (HP), ADF, NDF, lignin, Ca ve P içerikleri belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre sırasıyla %92.21-93.05, %81.21-86.24, %3.49-5.10, %41.38-46.32, %72.16-77.57, %4.3-6.97, %0.10-0.245 ve %0.046-0.146 değerlerine ulaşılmıştır (Rahman vd., 2010).

Orta Anadolu'da yapılan çalışmada, buğday anızlarından 27,3-31,5 kg/da, arpa anızlarından ise 27,2-27,9 kg/da toplam bitki artığının elde edildiği ve buradan yola çıkarak hayvanların her yıl ortalama 2,5-3,0 milyon tona yakın sap-saman anız artığının tüketilebileceği sonucuna varılmıştır (Büyükburç, 1979).

Balıkesir'in Bandırma ilçesinde 2015-2016 yıllarında yürütülen araştırmada buğday anızının verim ve kalite değerleri araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda buğday anızının ortalama kuru ot verimi 282 kg/da, ham protein oranı %6,28, NDF %66,54, ADF %37,88 ve ADL oranı ise %4,37 olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanında anızın ortalama sindirilebilir kuru madde oranı %60,25 ve ortalama metabolik enerji içeriği ise 2,18 Kcal/kgKM olmuştur (Özaslan Parlak vd., 2016).

Hatay'da üretimi yapılan ve hayvan beslemede yaygın bir şekilde kullanılan bazı kuru kaba yemlerin (buğday samanı, yonca kuru otu, fiğ kuru otu, mercimek samanı, yer fıstığı kuru otu, karışık ayır kuru otu) besin madde içeriklerinin tespit etmek amacıyla yürütölen araştırmada kuru madde (KM), ham küle (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY), organik madde (OM), ham selöloz (HS), ADF, NDF ve ADL oranları ile metabolik enerji (ME) içerikleri tespit edilmiştir. Yürütölen bu araştırmanın sonunda buğday samanının besin madde içerikleri %3,22, %41,04, %48,40, %68,60 ve 864 kcal/kg ME olduğu belirlenmiştir (Zahal ve Kaya, 2020).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma buğday ve arpa tarlalarında kalan anızın verimi, bileşimi ve besin madde kapsamını ortaya koymak amacıyla 2022 yaz döneminde Çanakkale'nin Sarieli köyünde yürütülmüştür.

3.1. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanına ait toprak analizleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (ÇOBİLTUM) yaptırılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre deneme alanın toprakları killi-tınlı bünyeye sahip olup, toprak reaksiyonu açısından nötr karakterdedir. Topraklar orta kireçli, organik madde bakımından orta, fosfor içeriği orta ve potasyum bakımından noksan olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

3.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri

Uzun yıllara ait yıllık toplam yağış 538,9 mm, aylık ortalama sıcaklık 16,05 °C'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2021 yılına ait yıllık ortalama toplam yağış miktarı 753,3 mm olarak gerçekleşmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yılda (2021) düşen yağış miktarı uzun yıllarda düşen yağış miktarının üzerinde gerçekleşmiştir. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 16,05 °C olarak verilmiştir. Deneme yılında ortalama sıcaklık 17,58 °C olmak üzere uzun yıllar ortalamasının üzerinde yer almıştır (Tablo 2).

Tablo 1.

Deneme alanına ait toprak özellikleri

	İşba (%)	pH	E.C. (mS/cm)	Kireç (%)	Organik madde (%)	P (kg/da)	K (kg/da)
Örnek 1	70	7,50	0,85	8,65	1,89	2,95	80,36
	Killi-tınlı	Hafif alkali	Tuzsuz	Orta kireçli	Az	Az	Az
Örnek 2	65	7,35	0,88	7,69	1,95	2,45	75,69
	Killi-tınlı	Nötr	Tuzsuz	Orta kireçli	Az	Az	Az
Örnek 3	68	7,31	0,95	9,16	1,78	3,10	86,35
	Killi-tınlı	Nötr	Tuzsuz	Orta kireçli	Az	Az	Az
Ortalama	67,7	7,39	89,3	8,50	1,87	2,83	80,80
	Killi-tınlı	Nötr	Tuzsuz	Orta kireçli	Az	Az	Az

Tablo 2.

Çanakkale'nin deneme yılları ile uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Toplam yağış (mm)		Ortalama sıcaklık (°C)	
	UY*	2021	UY*	2021
Ocak	75,2	165,3	6,74	9,80
Şubat	60,1	124,7	8,21	9,10
Mart	45,6	74,0	10,02	9,20
Nisan	50,7	40,4	12,42	13,10
Mayıs	42,4	57,3	17,86	19,90
Haziran	31,7	57,1	22,41	24,10
Temmuz	5,9	2,0	26,01	28,20
Ağustos	4,9	0,0	26,04	28,30
Eylül	16,2	8,9	22,88	23,10
Ekim	52,7	75,9	17,74	18,10
Kasım	43,2	26,7	12,38	15,80
Aralık	110,4	121,0	9,92	12,20
Top./Ort.	538,9	753,3	16,05	17,58

*UY: Uzun yıllar (1937 ile 2020 yılları arası 83 yıllık verileri kapsamaktadır).

3.3. Denemenin Yürütülmesi

Araştırma 2021-2022 yetiştirme döneminde Çanakkale merkezde çiftçi koşullarında yürütülmüştür (Şekil 1). Üreticilerden alınan yetiştiricilik bilgileri şu şekilde gerçekleşmiştir. Toprak sonbaharda pullukla sürülmüştür. Ekim öncesi toprak diskaro, tırmık vb. uygun aletlerle bir kez daha işlenip ekime hazır hale getirilmiştir. Ekimle birlikte 20-20-0 kompoze

gübrelerden 20-25 kg arası, ikinci kısmı şubat ayı sonunda üre (%46 N) formunda 8-10 kg/da arası ve son üçte birlik kısmı da mart ayı sonunda nitrat formunda 16-20 kg/da arası tarlaya serpmeye suretiyle uygulanmıştır. Örnek alınan tarlalarda buğdayın Bora ve arpanın ise Efsane çeşitleri kullanılmıştır. Ekim işlemi tahıl mibzeri ile yapılmış olup m^2 'de 500-550 tohum dekara ise 20-22 kg olacak şekilde yapılmıştır. Ekim zamanı 15 Ekim-15 Kasım tarihleri arasında yapılmıştır. Ekim derinliği 5-6 cm olacak şekilde yapılmıştır. Hasat işlemi arpa için haziran ayında, buğday için ise temmuz ayı içinde biçerdöverle yapılmıştır. Örnekleme yapılan tarlalara ait verimler arpada ortalama 550 kg/da; buğdayda ise 530 kg/da olmuştur. Çalışmada 5'er adet buğday ve arpa tarlasında çalışılmıştır. Her bir tarladan 5'er adet olmak üzere buğdaydan 20 ve arpadan 20 ve toplamda ise 40 örnek alınmıştır. Örnek alırken 0,5*0,5 m ebatlarında çerçeveler kullanılmıştır (Şekil 2). Örnekler biçer artığı alındıktan sonra çerçeveler yardımıyla alınmıştır. Alınan örnekler bez torbalara konulup ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarına getirilmiştir. Örnekler sap, yaprak, başak ve yabancı ot olarak ayrılıp verim ve kalite değerleri incelenmiştir (Şekil 3).



Şekil 1. Örnek alınan tarlaların harita üzerindeki görünümü.



Şekil 2. Anız örneklerinin alınması.



Şekil 3. Laboratuvara getirilen anız örneklerinin bileşenlerine ayrılması.

3.4 Araştırmada İncelenen Özellikler

3.4.1. Yaş ve Kuru Anız Miktarları ile Anız Kuru Madde Oranı

Denemenin yürütüldüğü 4 tarladan ve her bir tarladan 5 adet örnek olmak üzere 0,5*0,5 m ebatlarına sahip çerçeveler kullanılarak örnekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Şarjlı terazisi ile tarlada yaş ağırlıkları alınan ot örnekleri bez torbalara konulup ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarına getirilip önce açık havada daha sonra 60°C'ye

ayarlı kurutma fırınında 48 saat süre boyunca kurutulup tartılmıştır (AOAC, 1990). Buğday ve arpa anızlarına ait yaş ve kuru anız verimleri kg/da cinsinden hesaplanmıştır. Kuru madde oranı ise Yaş anız miktarı ile kuru anız miktarının oranlanması sonucu % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Kuru madde oranı (\%)} = (\text{Kuru anız miktarı (kg/da)}/\text{Yaş anız miktarı (kg/da)}) * 100$$

3.4.2. Anızın Bileşimi

Buğday ve arpa tarlalarından alınan anız örnekleri laboratuvara getirilerek yaprak, sap, başak+tane ve yabancı ot olmak üzere ayrımları gerçekleştirilmiştir. Daha sonra ayrılan bu örneklerin yaş ve kuru ağırlıkları ile kuru madde oranları ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.4.3. Ham Protein Oranı

Kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde Kjeldahl yöntemine göre toplam azot içerikleri belirlenmiştir (Bremner, 1960). Toplam azot içeriği 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları belirlenmiştir (Budak ve Budak, 2014).

3.4.4. Ham Kül Oranı

Kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinden üçer gram tartılarak porselen krozeye konmuş ve 550°C'ye ayarlı fırında beyaz kül elde edilinceye kadar yakılmıştır. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra çıkarılıp tartılmış ve ilk ağırlıkla son ağırlık arasındaki fark toplam kül oranı olarak ele alınmıştır (AOAC, 1990).

3.4.5. NDF, ADF ve ADL Oranları

Kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde yapısal karbonhidrat sınıflarına (NDF, ADF, ADL) ilişkin analizler Van Soest vd. (1991) ve tanen analizleri ise Makkar vd. (1995) tarafından önerilen yöntemlere göre yapılmıştır.

3.4.6. Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi

Asit deterjan lif (ADF) değerinden faydalanılarak elde edilen toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM) Morrison (2003)'e göre hesaplanmıştır.

$$\text{TSBM (\%)} = (96,35 - (0,779 \times \% \text{ ADF}))$$

3.4.7. Metabolik, Sindirilebilir ve Net Enerji Değerleri

Anız örneklerinde metabolik enerji (ME), sindirilebilir enerji (SE) ve laktasyon dönemi net enerji değerleri (NEL) Anonim (2023)'e göre yapılmıştır.

$$\text{ME (Mcal/Kg KM)} = 0,0445 * \% \text{ TSBM} - 0,45$$

$$\text{SE (Mcal/kg KM)} = 0,04409 * \% \text{ TSBM}$$

$$\text{NEL (Mcal/kg KM)} = 2,0407 - 0,0175 * \% \text{ ADF}$$

3.4.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında LSD oklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Verilerin istatistik analizlerinde SAS ve JMP 13 (SW) istatistik paket programları (SAS Institute, 1999) kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Yaş ve Kuru Anız Miktarları ile Anız Kuru Madde Oranı

Buğday ve arpa anızlarının yaş anız verimleri yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,2921) göre önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Buğday anızının ortalama yaş ağırlığı 320,40 kg/da arpa anızının ise 366,72 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 3

Buğday ve arpa anızlarının yaş ağırlıklarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	5211,552	0,9636
Bitki (B)	1	21455,424	0,2921
Hata	35	656306,40	-
Genel	39	-	-

Buğday ve arpa anızlarının kuru ağırlıkları yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) göre önemli değişimler göstermemiştir (P_B : 0,6578) (Tablo 4). Buğday anızının ortalama kuru ağırlığı 288,80 kg/da iken, arpa anızının ise 306,24 kg/da olarak bulunmuştur (Tablo 6).

Tablo 4

Buğday ve arpa anızlarının kuru ağırlıklarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	9219,4880	0,8946
Bitki (B)	1	3041,5360	0,6578
Hata	35	533480,80	-
Genel	39	-	-

Buğday ve arpa anızlarının kuru madde oranları yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) göre önemlilik göstermemiştir (P_B : 0,1972) (Tablo 5). Buğday anızının ortalama kuru madde oranı %88,91 iken bu oran arpa anızında %84,73 olarak belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 5

Buğday ve arpa anızlarının kuru madde oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	251,80607	0,4871
Bitki (B)	1	174,99103	0,1972
Hata	35	3544,9182	-
Genel	39	-	-

Tablo 6

Buğday ve arpa anızlarına ait yaş ve kuru ağırlıklar ile kuru madde oranları

Anız Türü	
Yaş ağırlık (kg/da)	
Buğday	320,40
Arpa	366,72
Ortalama	343,56
Kuru ağırlık (kg/da)	
Buğday	288,80
Arpa	306,24
Ortalama	297,52
Kuru Madde Oranı (%)	
Buğday	88,91
Arpa	84,73
Ortalama	86,82

4.2. Anızın Bileşimi

Buğday ve arpa anızlarının yapraklarına ait yaş ve kuru ağırlık ile kuru madde oranlarına yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistiki olarak önemli değişim göstermemiştir (Tablo 7). Buna göre her iki bitki grubunun anızlarında bulunan kuru yaprak ağırlıkları dekara 31-34 kg olurken, kuru madde oranları ise yaklaşık olarak %95 civarında seyretmiştir (Tablo 8).

Tablo 7

Buğday ve arpa anızlarının yapraklarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Yaş yaprak ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	533,49275	0,5094
Bitki	1	87,32025	0,5382
Hata	35	7909,6968	-
Genel	39	-	-
Kuru yaprak ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	487,73875	0,4930
Bitki	1	77,56225	0,5364
Hata	35	6961,0888	-
Genel	39	-	-
Yaprak kuru madde oranı (%)			
Tekerrür	3	5,0216834	0,7758
Bitki	1	0,1374380	0,8628
Hata	35	158,74964	-
Genel	39	-	-

Tablo 8

Buğday ve arpa anızlarının yapraklarına ait değerler

Özellik	Buğday	Arpa	Ortalama
Yaş yaprak ağırlığı (kg/da)	33,45	36,40	34,92
Kuru yaprak ağırlığı (kg/da)	31,93	34,72	33,33
Yaprak kuru madde oranı (%)	95,84	95,72	95,78

Buğday ve arpa anızlarında bulunun bitkilere ait sap değerleri yapılan varyans analiz değerlendirmesine göre yaş sap ve kuru sap ağırlıkları ile sap kuru madde oranları bakımından istatistiki olarak önemli değişim gerçekleşmemiştir (Tablo 9). Buna göre buğday ve arpa bitkilerinin dekara ortalama yaş sap ağırlıkları 36-40 kg ve kuru sap ağırlıkları ise

32-35 kg arasında değişim göstermiştir. Sap kısımlarına ait ortalama kuru madde oranları ise %85 civarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 9

Buğday ve arpa anızlarının saplarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Yaş sap ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	141,72675	0,9365
Bitki	1	182,75625	0,4694
Hata	35	11958,267	-
Genel	39	-	-
Kuru sap ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	170,40300	0,9086
Bitki	1	105,62500	0,5656
Hata	35	10989,687	-
Genel	39	-	-
Sap kuru madde oranı (%)			
Tekerrür	3	543,41813	0,1195
Bitki	1	1,51517	0,8956
Hata	35	3035,6177	-
Genel	39	-	-

Tablo 10

Buğday ve arpa anızlarının saplarına ait değerler

Özellik	Buğday	Arpa	Ortalama
Yaş sap ağırlığı (kg/da)	36,49	40,76	38,63
Kuru sap ağırlığı (kg/da)	32,10	35,35	33,73
Sap kuru madde oranı (%)	85,98	85,59	85,79

Buğday ve arpa anızlarından elde edilen başak değerleri yapılan varyans değerlendirmesine göre yaş ve kuru ağırlıkları önemli değişim göstermez iken, sadece başak kuru madde oranları bakımından (P:0,0060) istatistiki olarak önemlilik arz etmiştir (Tablo 11).buğday anızında kuru başak ağırlığı ortalama 6 kg iken bu rakam arpa anızında 2 kg seviyelerinde olmuştur. Buğday anızında bulunan başakların kuru madde oranları %80 iken, bu oran arpa anızında %60 civarlarında olmuştur (Tablo 12).

Tablo 11

Buğday ve arpa anızlarının başaklarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Yaş başak ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	12,74550	0,9591
Bitki	1	117,64900	0,1039
Hata	35	1477,3585	-
Genel	39	-	-
Kuru başak ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	13,39614	0,9501
Bitki	1	129,16836	0,0755
Hata	35	1347,0541	-
Genel	39	-	-
Başak kuru madde oranı (%)			
Tekerrür	3	1315,9911	0,2887
Bitki	1	2878,7728	0,0060*
Hata	35	11779,008	-
Genel	39	-	-

Tablo 12

Buğday ve arpa anızlarının başaklarına ait değerler

Özellik	Buğday	Arpa	Ortalama
Yaş başak ağırlığı (kg/da)	6,75	3,32	5,04
Kuru başak ağırlığı (kg/da)	6,16	2,56	4,36
Başak kuru madde oranı (%)	82,77 a	65,80 b	74,29

Anız tarlalarında bulunan yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları yapılan varyans analizine göre buğday ve arpa anızlarına göre farklılık gösterirken (Pyaş:0,0147 ve Pkuru: 0,0166), yabancı otların kuru madde oranları bakımından ise bu farklılık önemli oranda değişim göstermemiştir (0,7369) (Tablo 13). Arpa anızındaki yaş yabancı ot miktarı yaklaşık olarak 16 kg iken bu değer buğday anızında 3 kg'a düşmüştür. Yabancı otların kuru ağırlıkları ise sırasıyla 6,12 kg ve 1,88 kg olmuştur. Yabancı otların ortalama kuru madde oranları ise %50 civarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 13

Buğday ve arpa anızlarının yabancı otlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Yaş yabancı ot ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	19,5830	0,9943
Bitki	1	1661,6499	0,0147*
Hata	35	8825,997	-
Genel	39	-	-
Kuru yabancı ot ağırlığı (kg/da)			
Tekerrür	3	4,84779	0,9819
Bitki	1	180,15780	0,0166*
Hata	35	996,5833	-
Genel	39	-	-
Yabancı ot kuru madde oranı (%)			
Tekerrür	3	240,45376	0,8994
Bitki	1	47,24872	0,7369
Hata	35	14422,760	-
Genel	39	-	-

Tablo 14

Buğday ve arpa anızlarının yabancı otlarına ait değerler

Özellik	Buğday	Arpa	Ortalama
Yaş yabancı ot ağırlığı (kg/da)	3,43 b	16,32 a	9,88
Kuru yabancı ot ağırlığı (kg/da)	1,88 b	6,12 a	4,00
Yabancı ot kuru madde oranı (%)	50,33	52,50	51,42

Buğday ve arpa anızlarının bileşimlerinin oranları yapılan varyans değerlendirmesine göre yaprak ve sap oranına göre önemsiz olurken (PYaparak: 0,5722 ve PSap: 0,8717), başak ve yabancı ot oranlarındaki değişim ise önemli düzeyde gerçekleşmiştir (Pbaşak:0,0204 ve PYabancı ot: 0,0086) (Çizelge 15). Buğday ve arpa anızlarının ortalama yaprak oranları %45 ve sap oranları ise %44 olmuştur. Ortalama başak oranı buğday anızlarında daha yüksek

olmuştur. Bunun yanında yabancı ot oranı ise buğday anızında %2,53 iken, bu rakam arpa anızında %8,98'e yükselmiştir (Çizelge 16).

Tablo 15

Buğday ve arpa anızlarının bileşimlerine ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Yaprak oranı (%)			
Tekerrür	3	244,21063	0,6085
Bitki	1	42,88294	0,5722
Hata	35	4616,6842	-
Genel	39	-	-
Sap oranı (%)			
Tekerrür	3	306,82904	0,5477
Bitki	1	3,77085	0,8717
Hata	35	4982,7287	-
Genel	39	-	-
Başak oranı (%)			
Tekerrür	3	31,46964	0,7276
Bitki	1	141,48474	0,0204*
Hata	35	839,2443	-
Genel	39	-	-
Yabancı ot oranı (%)			
Tekerrür	3	78,33579	0,6939
Bitki	1	415,55267	0,0086*
Hata	35	1878,8686	-
Genel	39	-	-

Tablo 16

Buğday ve arpa anızlarının bileşimlerine ait oranlar (%)

Özellik	Buğday	Arpa	Ortalama
Yaprak oranı	46,22	44,15	45,19
Sap oranı	44,13	43,52	43,83
Başak oranı	7,12 a	3,36 b	5,24
Yabancı ot oranı	2,53 b	8,98 a	5,76

4.3. Ham Protein Oranı

Buğday ve arpa anızlarının protein içerikleri yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (P_{B*BK} : 0,0001) (Tablo 17).

Buğday anızının ortalama ham protein içeriği %7,87 iken bu rakam arpa anızında %11,95'e yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek protein içeriği %15,11 ile yabancı ot ve %13,20 ile başak kısmında belirlenirken, en düşük değerler ise %5,88 ile yaprak ve %5,43 ile sap kısımlarında tespit edilmiştir. Etkileşimlerde ise arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otların ham protein içerikleri %18,38 ile ilk sırada gelirken, bunu %15,89 ile arpa başakları ve %11,84 ile buğday anızında bulunan yabancı otlar takip etmiştir. En düşük değerler ise %4,57 ve %4,54 ile buğdayın sap ve yaprak kısımlarında belirlenmiştir (Tablo 18).

Tablo 17

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham protein oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	3,8755	0,4107
Bitki (B)	1	667,3392	0,0001*
Bitki Kısım (BK)	3	2965,4039	0,0001*
B*BK	3	152,5543	0,0001*
Hata	149	199,3266	-
Genel	159	-	-

Tablo 18

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham protein içerikleri (%)

Ham Protein oranı (%)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	4,57 g	4,54 g	10,51 d	11,84 c	7,87 B
Arpa	6,30 f	7,22 e	15,89 b	18,38 a	11,95 A
Ortalama	5,43 C	5,88 C	13,20 B	15,11 A	-

Arpa yaprakları buğday yapraklarına göre daha yüksek ham protein değerine sahip olurken, diğer incelenen kısımlarda buğday ve arpa arasında istatistiki bir fark kaydedilmemiştir. Ortaya çıkan bu durum B x BK interaksiyonuna sebep olmuştur.

Yürütülen bu tez çalışmasında bitki kısımlarına göre ham protein içerikleri önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek ham protein içeriği anızda bulunan yabancı otlarda belirlenmiştir. Yabancı ot olarak anızlarda en fazla tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) bitkisine rastlanılmıştır. Yapılan çalışmaya göre bu bitkinin ortalama protein içeriği ise çiçeklenme öncesi %23,83, çiçeklenme döneminde %20,71 ve tohum bağlama döneminde ise %16,63 oranında sahip olduğu görülmüştür (Canbolat, 2012). Dolayısıyla tarla anızlarındaki yabancı otun protein içeriğinin yüksek olması tarla sarmaşığının oranının fazla olmasından kaynaklanmıştır. Başaktaki protein içeriği yabancı ottan sonra ikinci sırada yer almıştır. Beklenildiği üzere başakta bulunan tanelerin protein içerikleri yüksek olduğundan dolayı başağın ham protein seviyesini yükseltmiştir. Başağın dolması ve gelişmesinde diğer

bitki organlarından gelen asimilasyon maddeleri sayesinde gerçekleşmektedir (Dalling vd., 1976; Simpson vd., 1983; Bancal, 2009). Tahıllarda azotun birikimi ilk önce yaprak ve sap gibi vejetatif organlarda olurken, başaklanma döneminden sonra buralardaki azot başaklara aktarılır (Dalling vd., 1976; Hörtensteiner ve Feller, 2002). Sap ve yaprak kısmın protein seviyelerinin başak ve yabancı ota göre düşük oranlarda seyretmesi ise bitkinin olgunlaşmasına bağlı olarak düşmüştür. Anız dönemindeki arpa ve buğday yaprak ve sapsarı kuru olduğu için protein oranları düşüktür. Bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak protein içeriklerinde düşüşler olmaktadır (Collins ve Moore, 1995; Stone vd., 1960). Bunun nedeni ise olgunlaşma ile bitkilerin hücre duvarı maddelerinde (selüloz, hemiselüloz ve lignin) maddelerinde artış, protoplazma içeriklerinde ise düşüş olmaktadır. Bu da bitkilerin olgunlaşma ile sindirilme oranlarını ile birlikte protein içeriklerinde de düşüslere neden olmaktadır.

Arpa tarlalarından alınan anızın ham protein içeriği buğday anızından yaklaşık olarak %35 daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedenlerinden ilki bitkilerin genetik olarak farklı olması, ikincisi ise arpa anızında yabancı ot oranının fazla olması anızın ham protein içeriğini artırmıştır. Geviş getiren hayvanların tükettikleri otun protein düzeyinin en az %7,0 olması gerektiği (NRC, 2001) dikkate alınırca buğday anızı bu ihtiyaca cevap vermezken, arpa anızı hayvanlar için yeterli ham protein içeren yem ürettiği ortaya çıkmıştır.

4.4. Ham Kül Oranı

Buğday ve arpa anızlarının ham kül içerikleri yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0360), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (P_{B*BK} : 0,0049) (Tablo 19).

Buğday anızının ortalama ham kül içeriği %10,12 iken bu rakam arpa anızında %11,70'e yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek kül içeriği %15,22 ile yaprak kısmında tespit edilirken, bunu %11,38 ile sap ve %11,11 ile yabancı otların ham kül içerikleri izlemiştir. En düşük ham kül oranı ise %5,92 ile başak kısmında belirlenmiştir. Etkileşimlerde ise arpa anızı içerisinde bulunan arpa bitkisinin yapraklarının ham kül içerikleri %18,08 ile en yüksek seviyede iken, bunu %12,57 ile arpa sapsarı, %12,36 ile buğday yaprak ve buğday anızındaki yabancı otlarla, %10,68 ile arpa anızı yabancı otları ve

%10,18 ile buğday sapsarı izlemiştir. En düşük değerler ise %6,38 ve %5,46 ile buğday ve arpa başaklarında tespit edilmiştir (Tablo 20).

Tablo 19

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham kül oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	155,0137	0,0784
Bitki (B)	1	100,0931	0,0360*
Bitki Kısım (BK)	3	1747,8715	0,0001*
B*BK	3	299,2262	0,0049*
Hata	149	3329,3752	-
Genel	159	-	-

Tablo 20

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ham kül içerikleri (%)

Ham Kül (%)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	10,18 b	12,36 b	6,38 c	12,36 b	10,12 B
Arpa	12,57 b	18,08 a	5,46 c	10,68 b	11,70 A
Ortalama	11,38 B	15,22 A	5,92 C	11,11 B	-

Arpa yaprakları buğday yapraklarına göre daha yüksek ham kül değerine sahip olurken, diğer incelenen kısımlarda buğday ve arpa arasında istatistiksel bir fark kaydedilmemiştir. Ortaya çıkan bu durum B x BK etkileşimine sebep olmuştur.

Bitkilerin ham kül içerikleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Nitekim arpanın ham kül içeriği buğdaydan %3,4 daha fazla bulunmuştur. Bitkilerin genetik farklılıkları içermiş olduğu besin madde miktarlarında da farklılıklar ortaya çıkarmaktadır (Manga ve Acar, 1988; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019). Bunun yanında bitki kısımlarının ham kül oranlarında da önemli oranda değişimler gerçekleşmiştir. Başakların ham kül içeriklerinin düşük olmasının nedeni karbonhidrat

içeriklerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. En fazla yaprak ve o dönemde yeşil olan yabancı otlarda yüksek çıkmıştır. Yaprakların besin madde içerikleri diğer bitki kısımlarına nazaran daha yüksektir. Nitekim bitki kısımlarının besin madde içerikleri farklı olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur (Chacon ve Stobbs, 1976; Chacon vd., 1978; Forbes ve Coleman, 1993).

4.5. NDF, ADF ve ADL Oranları

Buğday ve arpa anızlarının NDF oranları yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (P_{B*BK} : 0,0001) (Tablo 21).

Buğday anızının ortalama NDF içeriği %70,33 iken, bu rakam arpa anızında %60,61'e düşmüştür. Bitki kısımlarına göre en yüksek NDF içeriği %77,99 ile yaprak ve %73,88 ile sap kısmında belirlenirken, en düşük değerler ise %57,65 ile başak ve %52,38 ile yabancı ot kısımlarında belirlenmiştir. Etkileşimlerde ise buğday anızı içerisinde bulunan buğday yapraklarının NDF içerikleri %83,12 ile en yüksek seviyelerde seyretmiştir. Bunu %75,60 ile buğday sapsarı, %72,85 ile arpa yaprakları ve %72,15 ile arpa sapsarı takip ederken, en düşük değerler ise %62,61 ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otlar, %59,96 ile buğday başakları, %55,31 ile arpa başakları ve %42,15 ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otlarda belirlenmiştir (Tablo 22).

Tablo 21

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NDF oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	12,454	0,6280
Bitki (B)	1	3772,788	0,0001*
Bitki Kısımı (BK)	3	18405,603	0,0001*
B*BK	3	1807,449	0,0001*
Hata	149	1063,624	-
Genel	159	-	-

Tablo 22

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NDF içerikleri (%)

NDF oranları (%)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	75,60 b	83,12 a	59,96 e	62,61 d	70,33 A
Arpa	72,15 c	72,85 c	55,31 f	42,15 g	60,61 B
Ortalama	73,88 B	77,99 A	57,64 C	52,38 D	-

Buğday sap ve başaklarında kaydedilen NDF oranı arpada kaydedilenden kısmen yüksek olmasına karşılık, buğday yaprak ve yabancı otlarının NDF oranı arpaninkine göre oransal olarak daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Bu durum B x BK interaksiyonuna sebep olmuştur.

Buğday ve arpa anızlarının ADF oranı yapılan istatistik sonucu bitki gruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (P_{B*BK} : 0,0001) (Tablo 23).

Buğday anızının ortalama ADF oranı %48,23 iken bu rakam arpa anızında %43,21'e düşmüştür. Bitki kısımlarına göre en yüksek ADF oranı %52,96 ile sap ve %50,74 ile yaprak kısmında belirlenirken, en düşük değerler ise %42,15 ile yabancı ot ve %37,01 ile başak kısımlarındadır. Etkileşimlerde ise buğday anızı içerisinde bulunan buğday sapsarı %53,58

ile en yüksek ADF içeriğine sahip iken %52,80 ile buğday yaprakları, %52,35 ile arpa sapsarı, %48,69 ile arpa yaprakları ve %46,61 ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otlar izlemiştir. En düşük ADF değerlerine %39,93 ile buğday başakları, %37,68 ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otları ve %34,10 ile arpa başaklarında rastlanmıştır (Tablo 24).

Tablo 23

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADF oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	13,3426	0,3084
Bitki (B)	1	1010,6113	0,0001*
Bitki Kısım (BK)	3	6649,8500	0,0001*
B*BK	3	311,2364	0,0001*
Hata	149	547,8489	-
Genel	159	-	-

Tablo 24

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADF içerikleri (%)

ADF Oranları (%)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	53,58 a	52,80 ab	39,93 e	46,61 d	48,23 A
Arpa	52,35 b	48,69 c	34,10 g	37,68 f	43,21 B
Ortalama	52,96 A	50,74 B	37,01 D	42,15 C	-

Buğday sap ve başaklarında kaydedilen ADF oranı arpada kaydedilenden kısmen yüksek olmasına karşılık, buğday yaprak ve yabancı otlarının ADF oranı arpaninkine göre oransal olarak daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Bu durum B x BK interaksiyonuna sebep olmuştur.

Buğday ve arpa anızlarının ADL oranı yapılan istatistik sonucu bitki gruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} :

0,0001) göre önemli değişim gösterirken bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemsiz bulunmuştur (P_{B*BK} : 0,1172) (Tablo 25).

Buğday anızının ortalama ADL içeriği %8,05 iken bu rakam arpa anızında %7,29'a düşmüştür. Bitki kısımlarına göre en yüksek ADL içeriği %8,70 ile sap ve %7,95 ile yabancı ot kısmında tespit edilirken en düşük değerler ise %7,04 ile yaprak ve %6,99 ile başak kısımlarında belirlenmiştir (Tablo 26).

Tablo 25

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADL oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	1,623888	0,1324
Bitki (B)	1	22,886647	0,0001*
Bitki Kısımı (BK)	3	79,418695	0,0001*
B*BK	3	1,707152	0,1172
Hata	149	42,49290	-
Genel	159	-	-

Tablo 26

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ADL içerikleri (%)

ADL Oranları (%)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	9,06 a	7,52 c	7,46 c	8,16 b	8,05 A
Arpa	8,34 b	6,56 d	6,54 d	7,73 c	7,29 B
Ortalama	8,70 A	7,04 C	6,99 C	7,95 B	-

Buğday sap ve başaklarında kaydedilen ADL oranı arpada kaydedilenden kısmen yüksek olmasına karşılık, buğday yaprak ve yabancı otlarının ADF oranı arpaninkine göre oransal olarak daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Bu durum B x BK interaksiyonuna sebep olmuştur.

Buğday ve arpa anızlarının hücre duvarı maddeleri (NDF, ADF ve ADL) bitki çeşidine, anız içeriğine ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir. Buğday anızı genel olarak arpa anızından daha yüksek selüloz, hemiselüloz ve lignin içeriğine sahip olmuştur. Bunun temel nedeni bitkilerin genetik olarak farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Manga ve Acar, 1988; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019).

Anız içeriğinde ise sap ve yaprak kısmın hücre çeperi maddeleri başak ve yabancı ota göre oldukça yüksek bulunmuştur. Normal şartlarda bitkinin sap kısmının hücre çeperi maddeleri diğer kısımlara nazaran daha yüksektir. Yaprak/sap oranı otun tüketimi ve kalitesinde en önemli bir faktördür (Chacon ve Stobbs, 1976; Chacon vd., 1978; Forbes ve Coleman, 1993). Bitkinin yapraklarındaki besin maddesi içeriği saplardan daha fazladır. Olgunlaşmaya bağlı olarak azalan yaprak oranı besin değerini de düşürmektedir. Bunun yanında yapraklardaki lif oranının sap kısmındaki lif oranından daha az olması da ot kalitesini etkilemektedir. Bitkinin olgun saplardaki besleme kalitesi de genç saplardakine oranla daha düşük olmaktadır (Ball vd., 2001). Yaprakların hücre çeperi bileşenleri oranının sap kısımlarına göre düşük olmasının nedeni yukarıda açıklanan gerekçelerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca en yüksek hücre çeperi maddeleri anız içerisinde yeşil olarak bulunan yabancı ot ve başaklarda rastlanılmıştır. Anız içerisinde bulunan yabancı otlar taze ve yeşil oldukları için hücre çeperi maddeleri oldukça yüksektir. Bitkide olgunlaşmaya bağlı olarak NDF, ADF ve ADL oranları artarken, diğer besin maddelerinde ise düşüşler yaşanmaktadır. Bitki olgunluğu ot kalitesine etki eden en önemli faktördür. Bütün bitki türlerinde benzerlik göstermektedir. Olgunlaşmanın ilerlemesine paralel olarak hücre çeperi maddelerinde artış olurken, ham protein ve sindirilebilirlikte düşüşler olmaktadır. Hasat sırasında bitkinin olgunlaşma zamanı ot kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Çünkü olgunlaşmanın ilerlemesi ile birlikte ot kalitesinde düşüşler görülmektedir (Cherney, 1990). Serin iklim buğdaygillerinde büyüme başlangıcından sonraki ilk 2-3 hafta sonunda yapılan hasatta bitkinin sindirilebilir kuru madde oranının %80'den daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ancak bitki olgunlaştıkça sindirilebilirlik %50'nin altına düşene kadar her gün 1/2-1/3 oranında azalmaktadır. Bitki olgunlaştıkça hayvanlar tarafından tüketimi de düşmektedir. Bunun sebebi olgunlaşan bitkide hayvanlar tarafından sindirimi zor olan yapısal hücre çeperi bileşenlerinin (NDF, ADF ve ADL) miktarının artmasıdır (Ball vd., 2001). Nitekim bu bileşenlerden ligninin sindirimi %0-20, selülozun sindirimi %50-90 ve hemiselülozun sindirimi ise %20-80 aralığında değişmektedir (Linn ve Martin, 1999). Bitki

olgunluğu yemin kalitesini etkileyen temel faktörlerdendir. Büyük sakal otunda (*Andropogon gerardii*) ve dallı darıda (*Panicum virgatum*) olgunlaşma ile yem kalitesi önemli düzeyde azalmıştır. Haziran başında bu türlerin yaprak oranı sap oranının iki katı olduğu halde, Ağustos ayına gelindiğinde sap oranı yaprak oranının iki katına çıkmıştır (Griffin ve Jung, 1983). Olgunlaşma ile ot kalitesinin düşmesi, yaprak/sap oranındaki azalma ve sap unsurlarının kalitesindeki düşüşten kaynaklanmaktadır (Nelson ve Moser, 1994). Meralarda otlatmanın geç yapılması bitkilerin besleme değerlerinde düşüşlere sebep olur. Olgunlaşmanın ilerlemesi bitkilerin ham protein ve ham kül oranlarının düşmesine, ham selüloz oranının artmasına sebep olmaktadır (Koç, 1991; Bakoğlu vd., 1999). Bitkinin olgunlaşmasıyla selüloz oranı %22,63'ten %43,62'ye yükselirken, ham protein oranı %30,4'den %5,06'ya düşmüştür (Gökkuş vd., 1997). Sindirilme oranı bir diğer kısım ise başak çıkmıştır. Başakta bulunan tanelerin besin madde içeriği ve sindirilme oranları yüksek olduğu için bu da başağın besin madde kompozisyonunu olumlu yönde etkilemiştir. Ruminant hayvanların günlük tükettikleri otun NDF içeriğinin %45,8, ADF içeriğinin %25 ve ADL içeriğinin de %10'dan fazla olması istenmemektedir (NRC, 2001). Bu değerler dikkate alındığında buğday ve arpa anızlarının NDF ve ADF içerikleri hayvan besleme açısından uygun olmadığı fakat ADL değerlerinin ise uygun sınırlar içerisinde yer aldığı görülmüştür (NRC, 2001).

4.6. Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi

Buğday ve arpa anızlarının toplam sindirilebilir besin madde (TSBM) içerikleri yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) ($P_B: 0,0001$), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) ($P_{BK}: 0,0001$) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir ($P_{B*BK}: 0,0001$) (Tablo 27).

Buğday anızının ortalama TSBM içeriği % 53,76 iken bu rakam arpa anızında %57,35'e yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek TSBM içeriği %61,77 ile başak ve %58,10 ile yabancı ot kısmında belirlenirken, en düşük değerler ise %51,97 ile yaprak ve %50,38 ile sap kısımlarında tespit edilmiştir. Etkileşimlerde ise arpa başaklarının TSBM içerikleri %63,85 ile ilk sırada gelirken bunu %61,29 ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otlar, %59,69 ile buğday başaklar, %54,91 ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otları, 53,44 ile arpa yaprakları takip etmiştir. TSBM oranlarında en düşük değerlere

ise %50,82 ile arpa sapsarı, %50,50 ile buğday yaprakları ve %49,94 ile buğday sapsarında ulaşılmıştır (Tablo 28).

Tablo 27

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının TSBM oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	6,8020	0,3084
Bitki (B)	1	515,2056	0,0001*
Bitki Kısım (BK)	3	3390,0669	0,0001*
B*BK	3	158,6671	0,0001*
Hata	149	279,2912	-
Genel	159	-	-

Tablo 28

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının TSBM içerikleri (%)

TSBM (%)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	49,94 g	50,50 fg	59,69 c	54,91 d	53,76 B
Arpa	50,82 f	53,44 e	63,85 a	61,29 b	57,35 A
Ortalama	50,38 D	51,97 C	61,77 A	58,10 B	-

4.7. Metabolik, Sindirilebilir ve Net Enerji Değerleri

Buğday ve arpa anızlarının metabolik enerji (ME) oranları yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (P_{B*BK} : 0,0001) (Tablo 29).

Buğday anızının ortalama ME oranı 1,94 Mcal/Kg KM iken bu rakam arpa anızında 2,10 Mcal/Kg KM'a yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek ME oranı 2,30 Mcal/Kg KM ile başak ve 2,13 Mcal/Kg KM ile yabancı ot kısmında belirlenirken bunu 1,86 Mcal/Kg

KM ile yaprak ve 1,79 Mcal/Kg KM ile sap kısımları izlemiştir. Etkileşimlerde ise arpa başakları 2,39 Mcal/Kg KM ile en yüksek ME içeriğine sahip iken bunu 2,28 Mcal/Kg KM ile arpa anızı içerisinde bulunan arpa yabancı otları, 2,21 Mcal/Kg KM ile buğday başakları, 1,99 Mcal/Kg KM ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otlar ve 1,93 Mcal/Kg KM ile arpa yaprakları izlemiştir. En düşük ME değerlerine 1,81 Mcal/Kg KM ile arpa sapsarı, 1,80 Mcal/Kg KM ile buğday yaprakları ve 1,77 Mcal/Kg KM ile buğday sapsarında ulaşılmıştır (Tablo 30).

Tablo 29

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ME oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	0,0134697	0,3084
Bitki (B)	1	1,0202359	0,0001*
Bitki Kısım (BK)	3	6,7131800	0,0001*
B*BK	3	0,3142005	0,0001*
Hata	149	0,5530664	-
Genel	159	-	-

Tablo 30

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının ME içerikleri (Mcal/Kg KM)

ME (Mcal/Kg KM)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	1,77 g	1,80 fg	2,21 c	1,99 d	1,94 B
Arpa	1,81 f	1,93 e	2,39 a	2,28 b	2,10 A
Ortalama	1,79 D	1,86 C	2,30 A	2,13 B	-

Buğday ve arpa anızlarının sindirilebilir enerji (SE) oranları yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (P_{B*BK} : 0,0001) (Tablo 31).

Buğday anızının ortalama SE oranı 2,37 Mcal/Kg KM iken bu rakam arpa anızında 2,53 Mcal/Kg KM'a yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek SE oranı 2,72 Mcal/Kg KM ile başak ve 2,56 Mcal/Kg KM ile yabancı ot kısmında belirlenirken bunu 2,29 Mcal/Kg KM ile yaprak ve 2,22 Mcal/Kg KM ile sap kısımları izlemiştir. Etkileşimlerde ise arpa başakları 2,81 Mcal/Kg KM ile en yüksek SE içeriğine sahip iken bunu 2,70 Mcal/Kg KM ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otlar, 2,63 Mcal/Kg KM ile buğday başakları, 1,42 Mcal/Kg KM ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otlar ve 2,35 Mcal/Kg KM ile arpa yaprakları izlemiştir. En düşük SE değerlerine 2,24 Mcal/Kg KM ile arpa sapları, 2,23 Mcal/Kg KM ile buğday yaprakları ve 2,20 Mcal/Kg KM ile buğday saplarında ulaşılmıştır (Tablo 32).

Tablo 31

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının SE oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	0,013226	0,3084
Bitki (B)	1	1,0015227	0,0001*
Bitki Kısım (BK)	3	6,5900463	0,0001*
B*BK	3	0,3084374	0,0001*
Hata	149	0,5429220	-
Genel	159	-	-

Tablo 32

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının SE içerikleri (Mcal/Kg KM)

SE (Mcal/Kg KM)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	2,20 g	2,23 f g	2,63 c	2,42 d	2,37 B
Arpa	2,24 f	2,35 e	2,81 a	2,70 b	2,53 A
Ortalama	2,22 D	2,29 C	2,72 A	2,56 B	-

Buğday ve arpa anızlarının net enerji (NE) laktasyonu oranları yapılan istatistik sonucu bitki guruplarına (buğday, arpa) (P_B : 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (P_{BK} : 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (P_{B*BK} : 0,0001) (Tablo 33).

Buğday anızının ortalama NEL oranı 1,20 Mcal/Kg KM iken bu rakam arpa anızında 1,29 Mcal/Kg KM'a yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek NEL oranı 1,39 Mcal/Kg KM ile başak ve 1,30 Mcal/Kg KM ile yabancı ot kısmında belirlenirken bunu 1,15 Mcal/Kg KM ile yaprak ve 1,11 Mcal/Kg KM ile sap kısımları takip etmiştir. Etkileşimlerde ise arpa anızı içerisinde bulunan başakları 1,44 Mcal/Kg KM ile en yüksek NEL içeriğine sahip iken bunu 1,38 Mcal/Kg KM ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otlar, 1,34 Mcal/Kg KM ile buğday başakları, 1,22 Mcal/Kg KM ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otları ve 1,19 Mcal/Kg KM ile arpa yaprakları izlemiştir. En düşük NEL değerleri ise 1,12 Mcal/Kg KM ile arpa sapsarı ve buğday yaprakları ve 1,10 Mcal/Kg KM ile buğday sapsarında tespit edilmiştir (Tablo 34).

Tablo 33

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NEL oranlarına ait varyans analiz değerleri

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Önemlilik
Tekerrür	3	0,0040862	0,3084
Bitki (B)	1	0,3094997	0,0001*
Bitki Kısım (BK)	3	2,0365166	0,0001*
B*BK	3	0,0953162	0,0001*
Hata	149	0,1677787	-
Genel	159	-	-

Tablo 34

Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarının NEL içerikleri (Mcal/Kg KM)

NEL (Mcal/Kg KM)					
Bitki	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
Buğday	1,10 g	1,12 fg	1,34 c	1,22 d	1,20 B
Arpa	1,12 f	1,19 e	1,44 a	1,38 b	1,29 A
Ortalama	1,11 D	1,15 C	1,39 A	1,30 B	-

Arpa anızına ait toplam sindirilebilir besin maddesi, metabolik, sindirilebilir ve net enerji değerleri buğday anızından daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılık arpa ve buğdayın genetik olarak farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Manga ve Acar, 1988; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2019). Bunun yanında başak ve yabancı otun sindirilebilir besin madde miktarı ve enerji değerleri bitkilerin yaprak ve sap kısımlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anız örneklerinin alındığı dönemde yabancı otların yeşil halde enerji değerlerini yükseltirken, yaprak ve sapların kuru durumda bulunması enerji değerlerinin düşük çıkmasına sebebiyet vermiştir. Nitekim bitiklerde olgunlaşmaya bağlı olarak sindirilebilirlik ve enerji değerleri düşüş göstermektedir (Romero vd., 1976).

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma buğday ve arpa tarlalarında kalan anızın verimi, bileşimi ve hayvan besleme açısından ot kalitesini belirlemek amacıyla 2021-2022 yetiştirme döneminde Çanakkale ilinde yürütülmüştür. Araştırmada buğday ve arpa tarlalarında kalan anızlardan 20'şer adet olmak üzere toplamda 40 adet anız örneğinde çalışılmıştır. Çalışmada alınan anız örneklerinin yaş ve kuru anız verimleri, içeriğindeki sap, yaprak, başak ve yabancı ot oranları ile bunların ham protein, ham kül, NDF, ADF, ADL, TSBM, ME, SE ve NE enerji değerleri incelenmiştir. Yapılan çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Her iki bitki türüne ait tarlalarda kalan ortalama yaş anız miktarı 343,6 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Arpa tarlaların yaş anız verimleri buğday tarlasına göre %12,5 daha yüksek bulunmuştur.

2. Buğday ve arpa tarlalarının ortalama kuru anız verimleri 297,5 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Arpa tarlalarının ortalama kuru anız verimleri buğday anızlarına göre %5,7 daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

3. Buğday ve arpa anızlarının ortalama kuru madde oranları %86,8 olduğu ortaya çıkmıştır.

4. Her iki bitki türüne ait anızın %43,83'ü sap, %45,19'u yaprak, %5,24'ü başak ve %5,76'sı yabancı otlardan oluşmuştur.

5. Anızların ortalama ham protein içeriği %9,9 olduğu tespit edilmiştir. Arpa anızında yabancı ot oranı yüksek olduğu için anızın ortalama ham protein içeriği buğday anızından %34 daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. En yüksek ham protein içeriği yabancı otta, en düşük ise bitkinin sap kısımlarında belirlenmiştir.

6. Anızların ortalama ham kül içeriği %10,9 olmuştur. En yüksek ham kül içeriği kurumuş bitki yapraklarında (%15,22) belirlenmiştir.

7. Buğday ve arpa anızlarının ortalama NDF %65,5, ADF %45,7 ve ADL oranları ise %7,7 olmuştur. Anız bileşiminde ise en yüksek NDF, ADF ve ADL oranları kurumuş yaprak ve sap kısımlarında, en düşük ise başak ve yeşil olan yabancı ot kısımlarında tespit edilmiştir.

8. Anızların toplam sindirilebilir besin madde oranları ortalama %55,6 olmuştur. En yüksek TSBM oranı %61,77 ile başakta, en düşük ise %50,38 ile sap kısmında belirlenmiştir.

9. Buğday ve arpa anızlarının ortalama metabolik enerji 2,02 Mcal/Kg KM, sindirilebilir enerji 2,45 Mcal/Kg KM ve net enerji değerleri ise 1,25 Mcal/Kg KM olarak gerçekleşmiştir. Anızın başak kısmı enerji içeriği en yüksek olurken, sap kısmı ise en düşük enerji içeriğine sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Yapılan bu çalışmada; arpa tarlalarından elde edilen anızın besin madde kapsamı hayvan besleme açısından buğday anızına nazaran daha iyi özelliklere sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat ilerleyen yıllarda küresel ısınma ve tarımda yem bitkilerine ayrılan alanların azalması gibi durumlar dikkate alındığında anız meralarının daha fazla önem arzedeceği aşikardır.

KAYNAKÇA

- Akbolat, D. ve Barut, Z. B. (2001). “Anızlı ve anızsız toprak işlemenin yabancı ot gelişimine etkisi”. *Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*, 13-15 Eylül 2001, Şanlıurfa, s. 85-90.
- Alçıçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V. ve Özdoğan, M. (2010). “Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları”. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15 Ocak, Ankara, s. 1-10.
- Altın, M. ve Gökkuş, A. (1988). “Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerinde bir araştırma”. *Doğa Tarım ve Orm. Derg.*, 12(1): 24–36.
- Anonim, (2023). www.muratgorgulu.com.tr- <https://124.im/C9niGW>.
- AOAC, (1990). *Official method of analysis* (15th Edition). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA, pp. 66–88.
- Atchison, J. E. (1988). “Tappi journal interview, non-wood fiber: number 2, and trying harder”. *Tappi J.*, 71 (8): 50-54.
- Bakoğlu, A., Gökkuş, A. ve Koç, A. (1999). “Dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemlerindeki değişimi. II. Kimyasal kompozisyondaki değişimler”. *Türk Tarım ve Orman Derg.*, 23 (2): 495-508.
- Ball, D. M., Collins, M., Lacefield, G. D., Martin, N. P., Mertens, D. A., Olson, K. E., Putnam, D. H., Undersander, D.J. and Wolf, M. W. (2001). *Understanding Forage Quality*. American Farm Bureau Federation Publication 1-01: Park Ridge, IL.
- Bancal, P. (2009). “Decorrelating source and sink determinism of nitrogen remobilization during grain filling in wheat”. *Ann. Bot.*, 103, 1315–1324. doi: 10.1093/aob/mcp077.
- Bıçakçı, E. ve Açıkbaş, S. (2018). “Bitlis ilindeki kaba yem üretim potansiyelinin hayvan varlığına göre yeterliliğinin belirlenmesi”. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1): 180-185.

- Bilir, A. (2019). Kızıltepe bölgesinde tarımsal üretimde anız yönetiminin saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Budak, F. Ve Budak, F. (2014). “Yem Bitkilerinde Kalite ve Yem Bitkileri Kalitesini Etkileyen Faktörler”. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 7 (1): 01-06.
- Büyükburç, U. (1979). “Yavrucak köyü tahıl anızlarında hayvanlar tarafından yenilen anız miktarlarını saptama araştırması”. *Çayır-Mera ve Zootečni Araş. Enst.*, Yay. No: 69, Ankara.
- Canbolat, Ö. (2012). “Potential nutritive value of field binweed (*Convolvulus arvensis* L.) hay harvested at three different maturity stages”. *Kafkas Uni. Vet. Fak. Derg.*, 18 (2): 331-335.
- Chacon, E. A. and Stobbs, T. H. (1976).” Influence of progressive defoliation of a grass sward in the eating behaviour of cattle”. *Aust. J. Agric. Res.*, 27: 709-727.
- Chacon, E. A., Stobbs, T. H. and Dale, M. B. (1978). “Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures”. *Aust. J. Agric. Res.*, 29:89-102.
- Cherney, J. H. (1990). “Normal and brown-midrib mutations in relation to improved lignocellulose utilization”. In: *Microbial and plant opportunities to improve lignocellulose utilization by ruminants*. Elsevier: New York, N.Y.
- Collins, M. and Moore, J. K. (1995). “Postharvest processing of forages”. R.F. Barnes, D.A. Miller, and C.J. Nelson (eds.). in: *Forages Vol 2 – The Science of Grassland Agriculture*. (pp. 147-161). Iowa State University Press: Ames, IA.
- Dalling, M., Boland, G. and Wilson, J. (1976). “Relation between acid proteinase activity and redistribution of nitrogen during grain development in wheat”. *Aust. J. Plant Physiol.*, 3, 721–730. doi: 10.1071/PP9760721.
- Deniz, I. (1994). Buğday (*Triticum aestivum* L.) saplarının ön desilikasyonu ve bu işlemin O₂ NAOH kağıt hamuru üzerine etkileri. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lif ve Kağıt Teknolojisi Anabilim Dalı, Trabzon.

- Diktaş, M. (2011). Alternatif bir üretim modeli olarak buğday anızında etlik piliç yetiştiriciliği. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Tokat.
- Eroğlu, H. (1983). “Samandan lif hamuru ve kâğıt üretiminde karşılaşılan sorunlar”. *K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 6,1 (1983): 211-251.
- Forbes, T. D. A. and Coleman, S. W. (1993). “Forage intake and ingestive consistent behavior of cattle grazing old world bluestems”. *Agron. J.*, 85: 808-816.
- Govaerts, B., Sayre, K. D. and Deckers, J. (2005). “Stable high yields with zero tillage and permanent bed planting”. *Field Crops Research*, 94:33-42.
- Govaerts, B., Sayre, K. D. and Deckers, J. (2006). “A minimum data set for soil quality assessment of wheat and maize cropping in the highlands of Mexico”. *Soil Tillage Res.*, 87 (2): 163-174.
- Gökkuş, A., Baytekin, H., Özaslan Parlak, A., Tölu, C. ve Hanoğlu, H. (2017). Koyun Otlatılan Meralarda Yıllık Yem Üretiminin Planlanması ve Bunun Hayvansal Üretime Etkileri. *TÜBİTAK 214 O 233 Nolu 1001 Proje Sonuç Raporu*.
- Gökkuş, A., Birer, S. ve Alatürk, F. (2017). “Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri”. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 20 (Özel Sayı): 121-125.
- Gökkuş, A., Koç, A. ve Bakoğlu, A. (1997). “Otlak Ayrığı (*Agropyron cristatum* Gaertn.)'nın bazı morfolojik agronomik ve kimyasal özelliklerinin zamana, bitki boyuna ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi”. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6 (2): 49-61.
- Griffin, J. L. and Jung, G. A. (1983). “Leaf and stem forage quality of big bluestem and switchgrass”. *Agronomy J.*, 75: 723-726.
- Gürsoy, S. (2012). Diyarbakır ilinde uygulanan buğday anızı ve sapı yönetim sistemlerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Harmanşah, F. (2018). “Türkiye’de kaliteli kaba yem üretimi, sorunlar ve öneriler”. *TÜRKTÖB Dergisi*, 25: 9-13.

- Hörtensteiner, S. and Feller, U. (2002). "Nitrogen metabolism and remobilization during senescence". *Journal of Experimental Botany*, 53: 927– 937.
- Irvine, B. (2001). *New study looks at alternative to burning or baling flax straw*. Brandon Research Center News Note. Publication No. 225: Brandon, MB Canada.
- Kering, M. K., Guretzky, J., Funderburg, E. and Mosali, J. (2011). "Effect of nitrogen fertilizer rate and harvest season on forage yield, quality, and macronutrient concentrations in midland Bermuda grass". *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42: 1958-1971.
- Khan, Z. I., Hussain, A., Ashraf, M. and McDowell, L. R. (2006). "Mineral status of soils and forages in Southwestern Punjab-Pakistan: Micro-minerals". *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19 (8): 1139-1147.
- Khan, Z. I., Hussain, A., Ashraf, M. and McDowell, L. R. (2006). "Mineral status of soils and forages in Southwestern Punjab-Pakistan: Micro-minerals". *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19 (8): 1139-1147.
- Koç, A. (1991). Güzelyurt (Erzurum) meralarında otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi ile toprak üstü bioması ve otun kimyasal kompozisyonunun yıl içerisindeki değişimi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kuşvuran, A., Nazlı, İ. R. ve Tansı, V. (2011). "Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu". *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28 (2): 21-32.
- Linn, J. G. and Martin, N. P. (1999). *Forage Quality Tests and Interpretations*. University of Minnesota Extension service, Food and Environmental science. Available at: www.extension.umn.edu-(Accessed 10.05.2023).
- Manga, İ. ve Acar, Z. (1988). *Yem Kültürünün Genel İlkeleri*. Ders Notları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 37, Samsun.
- Morrison, J. A. (2003). *Hay and pasture management*. Chapter 8. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Center. <http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/AgronomyHB/08chapter.pdf>.

- National Research Council, (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (7th Rev. ed.). National Academic Sci.: Washington, DC.
- Nelson, D. J. and Moser, L. E. (1994). Plant factors affecting forage quality. G.C. Fahey, Jr., et al (eds.). in: *Forage Quality, Evaluation, and Utilization, American Society of Agronomy*. (pp. 115-154). Madison, WI, USA.
- Oddy, V. H., Robards, G.E. and Low, S. G. (1983). Prediction of in vivo dry matter digestibility from the fiber nitrogen content of a feed. Robards GE, Packham RG (Eds.). in: *Feed Information and Animal Production*. (pp. 395-398). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal: UK.
- Özaslan Parlak, A., Gökkuş, A., Alatürk, F., Hanoğlu, H. and Tölu, C. (2016). “Herbage yield and quality of wheat stubble and sorghum sudan-grass pastures”. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LIX, 2016.
- Özyazıcı, M. A. ve Açıkbaş, S. (2019). “Kaba yem amacıyla yetiştirilen sorgum (*Sorghum* sp.) ve mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin mineral içeriklerinin değişimi”. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5 (12): 227-237.
- Prasad, R., Gengaiyah, B. and Aipe, K. C. (1999). “Effect of crop residue management in a rice-wheat cropping system on growth and yield of crops and on soil fertility”. *Exp. Agric.*, 35 (4): 427-435.
- Rahman, M. M., Alam, M. R., Amin, M. R. and Das, N. G. (2010). “Comparative study of the nutritive values of the different varieties of rice straw”. *Bang. J. Anim. Sci.*, 39 (1&2): 75-82.
- Romero, A., Siebert, D. B. and Murray, R. M. (1976). “A Study on the effect of frequency of urea ingestion on the utilization of low quality roughage by steers”. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 16, 308-314.
- SAS, (1999). SAS V8 Online Manual, Cary, NC.
- Simpson, R. J., Lambers, H. and Dalling, M. J. (1983). “Nitrogen redistribution during grain growth in wheat (*Triticum aestivum* L.): IV. Development of a quantitative model of the translocation of nitrogen to the grain”. *Plant Physiol.*, 71, 7-14.

- Stone, J. B., Trimberger, G. W., Henderson, C. R., Reid, J. T., Turk, K. L. and Loosli, J. K. (1960). "Forage intake and efficiency of feed utilization in dairy cattle". *J. Dairy Sci.*, 43: 1275.
- Turan, N., Özyazıcı, M. A. ve Tantekin, G. Y. (2015). "Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli". *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2 (1): 69-75.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu.
- Van Soest, P. J., Robertson, J. D. and Lewis, B. A. (1991). "Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animals nutrition". *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
- Zahal S., Kaya Ş. (2020). "Hatay ilinde üretilen bazı kuru kaba yemlerin besin madde içeriklerinin belirlenmesi". *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2): 83-89.