



## Çanakkale’de Buğday ve Arpa Yetiştirilen Alanlarda Anız Verimleri ve Kalitelerinin Belirlenmesi

Hatice Simay Sarı<sup>1</sup> • Fırat Alatürk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, 17100, Çanakkale, Türkiye, simaysari060219@gmail.com.tr, alaturkf@comu.edu.tr

✉ Corresponding Author: alaturkf@comu.edu.tr

Please cite this paper as follows:

Sarı, H. S., & Alatürk, F. (2023). Çanakkale’de Buğday ve Arpa Yetiştirilen Alanlarda Anız Verimleri ve Kalitelerinin Belirlenmesi. *Acta Natura et Scientia*, 4(2), 144-157. <https://doi.org/10.29329/actanatsci.2023.354.4>

### MAKALE BİLGİSİ

#### Makale Geçmişi

Geliş: 21. 07.2023

Düzeltilme: 27.10.2023

Kabul: 06.11.2023

Çevrimiçi Yayınlanma: 17.11.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Arpa anızı

Anız verimi

Anız bileşimi

Ham protein

Metabolik enerji

### Ö Z E T

Bu çalışma buğday ve arpa tarlalarına ait anızların verimi, 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 %44,7’si sap, %44,2’si yaprak, %5,8’si başak ve %5,3’ü yabancı otlar oluşturmuştur. 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.

# Determination of Stubble Yields and Quality in Wheat and Barley Growing Areas in Çanakkale

## ARTICLE INFO

### Article History

Article History

Received: 21.07.2023

Revised: 27.10.2023

Accepted: 06.11.2023

Available online: 17.11.2023

### Keywords:

Wheat stubble

Barley stubble

Stubble yield

Stubble composition

Crude protein

Metabolic energy

## A B S T R A C T

This study was carried out to determine the yield, composition and forage quality of wheat and barley stubbles collected from the harvested fields of the said crops. The experiment was conducted in Çanakkale during the crop growing seasons of 2021 and 2022. In this study, the yields, compositions (ratios of stalk, leaf, weed and spike), along with the quality of forage (crude protein, crude ash, NDF, ADF, ADL, TSBM, ME, SE 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 44.7%, 44.2%, 5.8% and 5.3% of the stubbles of both plant 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 nutrient matters were recorded as an average of 55.6%. The overall results of this study showed that the nutrient content of stubble obtained from barley fields has better properties in terms of animal nutrition as compared to the stubbles of wheat.

## GİRİŞ

Türkiye’de hayvancılığın temel sorunları arasında kaliteli ve yeterli kaba yem üretiminin istenilen düzeyin altında olması önemli bir yer tutmaktadır. Tarla alanlarında üretilen yem bitkilerinin yeterli olmaması hem hayvanların verim güçlerinin azalmasına hem de meraların üzerindeki baskının artmasına neden olmaktadır (Gökkuş vd., 2017a). Hayvancılıkta temel masrafların %70’lik kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Bu giderlerin ise %78’i kaba yemlerden, %22 ise kesif yemlerden oluşmaktadır (Alçıçek vd., 2010; Kuşvuran vd., 2011; Turan vd., 2015; Bıçakçı & Açıkbaş, 2018; Harmanşah, 2018). Ülkemizde hayvan yetiştiriciliği açısından 3 temel kaba yem kaynağı mevcuttur. Bunlar i) çayır ve meralar, ii) tarla ziraatı içerisinde üretimi yapılan yem bitkileri ve iii) tarım ürünlerinin hasadından geriye kalan sap, saman vb. 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 2022 itibarıyla (16.510.000 hektar) toplam alanın (38.482.000 hektar) %42,90’ına denk gelmektedir. Bu alan içerisinde tahıllar ilk sırada yer almaktadır. Yem bitkilerinin ekim alanı ise 2.2558.247 hektardır (TÜİK, 2022). Mevcut çayır ve meralar yönetim ilkelerine uygun olmayan kullanımları nedeniyle yeterli miktarda ot üretilmemektedir. Yem bitkilerinin 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 alanlarından çıkarılmaktadır. Buğday ve arpa yetiştirilen alanlarda hasattan sonra oluşan sap ve

dane artıkları hayvan beslemede oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat yapılan literatür araştırmalarında otlatılan bu alanlardan ne kadar kaba yem alındığı ve bunun ne ölçüde besleyici olduğu konusunda yeterince çalışmaya ulaşılamamıştır. Tarlada kalan bitki artıklarının hasattan sonra değerlendirilmesi hem toprağa karıştırılarak 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., 2017b).

Ülkemizde tahıllar içerisinde en fazla yetiştirilen buğday ve arpanın hasadından sonra kalan anızının yem olanaklarının çalışılması ve önemle üzerinde durulması gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışma buğday ve arpa tarlalarına ait anızların verimlerini (yaş ve kuru verimler), bileşimlerini (sap, yaprak, başak ve yabancı ot oranı) ve kimyasal içeriklerini (ham protein, ham kül, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve asit

deterjanda çözünmeyen lignin (ADL), sindirilebilirliği ve enerji değerleri) belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma buğday ve arpa tarlalarında kalan anızın verimi, bileşimi ve besin madde kapsamını ortaya koymak amacıyla 2021-2022 yetiştirme döneminde Çanakkale’de çiftçi koşullarında yürütülmüştür. Deneme alanının 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. Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından Çanakkale ilinin uzun yıllar sıcaklık ortalaması 15,09°C olarak rapor edilmiştir. Deneme yıllarının ortalama sıcaklıkları 2020 yılında 17,01°C ve 2021 yılında 17,58°C olmak üzere uzun yıllar ortalamasının üzerinde yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü 6 aylık dönemdeki (Mayıs başı-Ekim sonu) uzun yıllar ait toplam yağış miktarları 149,9 mm’dir. Araştırmanın ilk yılında bu dönemlerde düşen yağış miktarı 157,5 mm iken, ikinci yılda ise 201,2 mm yağış düşmüştür (Şekil 1).

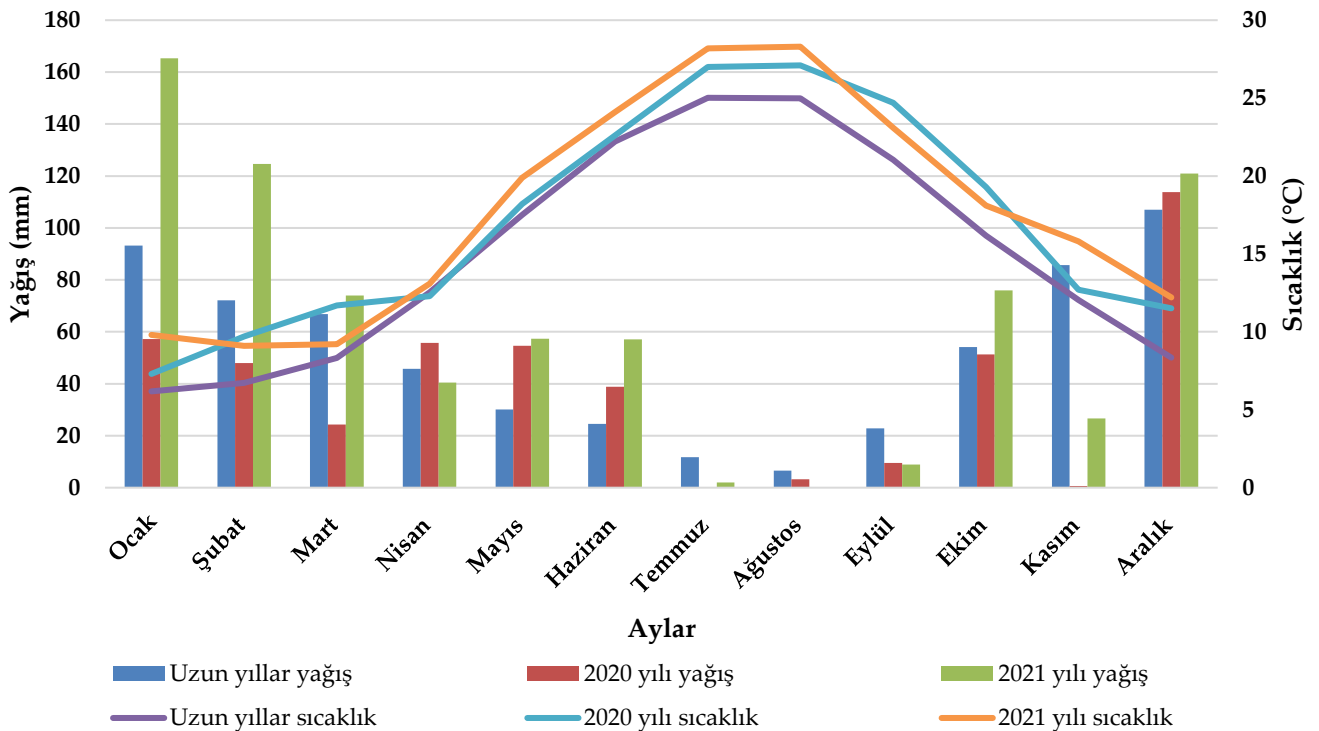


Figure 1. Data regarding to climate of the years in which the experiment was established

Şekil 1. Denemenin kurulduğu yıllara ait iklim verileri

Üreticilerden alınan yetiştiricilik bilgileri şu şekilde gerçekleşmiştir. Toprak sonbaharda pullukla sürülmüştür. Ekim öncesi toprak diskaro, tırmık vb. uygun aletlerle bir kez daha inceltirilip 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<sup>2</sup>'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 tarlalarında çalışılmıştır. Her bir tarladan 5'er adet olmak üzere buğdaydan 20 ve arpadan 20 toplamda ise 40 örnek alınmıştır. Örnek alırken 0,5×0,5 m ebatlarında çerçeveler kullanılmıştır. Alınan örnekler bez torbalara konulup Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarına getirilmiştir. Örnekler sap, yaprak, başak ve yabancı ot olarak ayrılıp verim ve kalite değerleri incelenmiştir. Çalışmada yeşil ve kuru ot verimleri Altın & Gökkuş (1988), ham kül oranları AOAC (1990), ham protein oranları Bremner (1960), sindirilebilir kuru madde Morrison (2003), NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif), ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve ADL (asit deterjanda çözünmeyen lignin) oranları Van Soest vd. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre analizleri yapılmıştır.

**Table 1.** Fresh and dry weights (kg/da) and dry matter ratios (%) of wheat and barley stubbles

**Tablo 1.** Buğday ve arpa anızlarına ait yaş ve kuru ağırlıklar (kg/da) ile kuru madde oranları (%)

Parametre	Buğday	Arpa	Ortalama	Önemlilik
Anız yaş ağırlık (kg/da)	320,40	366,72	343,56	0,2921
Anız kuru ağırlık (kg/da)	288,80	306,24	297,52	0,6578
Anız kuru madde oranı (kg/da)	88,91	84,73	86,82	0,1972

**Not:** Kalın yazılanlar yıllar arasındaki farklılıkları belirtmektedir.

Toplam sindirilebilir besin maddesi oranı (TSBM) hesaplanması için de Morrison (2003) referans alınmıştır (Denklem 1).

$$TSBM(\%) = 96,35 - (0,779 \times \%ADF) \quad (1)$$

Ayrıca metabolik enerji (ME), sindirilebilir enerji (SE) ve net enerji laktasyonu değerleri (NEL) Anonim'e (2023) göre yapılmıştır (Denklem 2-4).

$$ME \left( \frac{Mcal}{kg} KM \right) = (0,0445 \times \%TBSM) - 0,45 \quad (2)$$

$$SE (Mcal/kg KM) = 0,04409 \times \%TBSM \quad (3)$$

$$NEL (Mcal/kg KM) = 2,0407 - (0,0175 \times \%ADF) \quad (4)$$

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

## BULGULAR

### Yaş ve Kuru Anız Verimi ile Anız Kuru Madde Oranı

Buğday ve arpa anızlarının yaş ve kuru anız verimleri kuru madde oranları yapılan istatistik sonucu bitki gruplarına göre önemsiz bulunmuştur. Buğday anızının ortalama yaş ağırlığı 320,40 kg/da arpa anızının ise 366,72 kg/da olarak belirlenmiştir. Buğday anızının ortalama kuru ağırlığı 288,80 kg/da iken, arpa anızının ise 306,24 kg/da olarak bulunmuştur. Buğday anızının ortalama kuru madde oranı %88,91 iken bu oran arpa anızında %84,73 olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

**Table 2.** Fresh and dry weight, and dry matter ratios of wheat and barley stubbles (%)**Tablo 2.** Buğday ve arpa anızlarının yaş ağırlık, kuru ağırlık ve kuru madde oranları (%)

Kısım	Özellik	Buğday	Arpa	Ortalama
Yaprak	Yaş yaprak ağırlığı (kg/da)-YYA	33,45	36,40	34,92
	Kuru yaprak ağırlığı (kg/da)-KYA	31,93	34,72	33,33
	Yaprak kuru madde oranı (%) -YKMO	95,84	95,72	95,78
	Önemlilik: $P_{YYA}:0,5382$ , $P_{KYA}:0,5364$ , $P_{YKMO}:0,8628$			
Sap	Yaş sap ağırlığı (kg/da)-YSA	36,49	40,76	38,63
	Kuru sap ağırlığı (kg/da)-KSA	32,10	35,35	33,73
	Sap kuru madde oranı (%) -SKMO	85,98	85,59	85,79
	Önemlilik: $P_{YSA}:0,4694$ , $P_{KSA}:0,5656$ , $P_{SKMO}:0,8956$			
Başak	Yaş başak ağırlığı (kg/da)-YBA	6,75	3,32	5,04
	Kuru başak ağırlığı (kg/da)-KBA	6,16	2,56	4,36
	Başak kuru madde oranı (%) -BKMO	82,77 <sup>a</sup>	65,80 <sup>b</sup>	74,29
	Önemlilik: $P_{YBA}:0,1039$ , $P_{KBA}:0,0755$ , $P_{BKMO}:0,0060$			
Yabancı ot	Yaş yabancı ot ağırlığı (kg/da)-YEOA	3,43 <sup>b</sup>	16,32 <sup>a</sup>	9,88
	Kuru yabancı ot ağırlığı (kg/da)-KYOA	1,88 <sup>b</sup>	6,12 <sup>a</sup>	4,00
	Yabancı ot kuru madde oranı (%) -YOKMO	50,33	52,50	51,42
	Önemlilik: $P_{YEOA}:0,0147$ , $P_{KYOA}:0,0166$ , $P_{YOKMO}:0,7369$			
Anız Bileşimi	Yaprak oranı (%) -YO	46,22	44,15	45,19
	Sap oranı (%) -SO	44,13	43,52	43,83
	Başak oranı (%) -BO	7,12 <sup>a</sup>	3,36 <sup>b</sup>	5,24
	Yabancı ot oranı (%) -YOO	2,53 <sup>b</sup>	8,98 <sup>a</sup>	5,76
	Önemlilik: $P_{YO}:0,5722$ , $P_{SO}:0,8717$ , $P_{BO}:0,0204$ , $P_{YOO}:0,0086$			

### Anız Bileşimi

Buğday ve arpa anızlarının yapraklarına ait yaş ve kuru ağırlık ile kuru madde oranlarına yapılan varyans değerlendirmesine göre istatistiki olarak önemli değişim göstermediği tespit edilmiştir. 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 2).

Buğday ve arpa anızlarında bulunan bitkilere ait sap değerleri açısından yapılan varyans analizi

değerlendirmesine göre yaş sap ve kuru sap ağırlıkları ile sap kuru madde oranları bakımından istatistiki olarak önemli değişim tespit edilmemiştir. 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 oranlarının ise %85 civarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Buğday ve arpa anızlarından elde edilen başak değerleri açısından yapılan varyans değerlendirmesine göre yaş ve kuru ağırlıkları önemli değişim göstermez iken, sadece başak kuru madde



oranlarındaki değişim istatistik olarak önemlilik arz etmiştir. Buğday anızında kuru başak ağırlığı ortalama 6 kg iken bu rakam arpa anızında 2 kg seviyelerinde olarak belirlenmiştir. Buğday anızında bulunan başakların kuru madde oranları %80 iken, bu oran arpa anızında %60 civarlarında olmuştur (Tablo 2).

Anız tarlalarında bulunan yabancı otların yaş ve kuru ağırlıkları açısından yapılan varyans analizi sonuçları buğday ve arpa anızlarına göre farklılık gösterirken, yabancı otların kuru madde oranları bakımından ise bu farklılık önemli oranda değişim göstermemiştir. 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 oranlarının ise %50 civarında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Buğday ve arpa anızlarının bileşimlerinin oranları açısından yapılan varyans değerlendirmesine göre yaprak ve sap oranına göre değişim önemsiz olurken, başak ve yabancı ot oranlarındaki değişim ise önemli düzeyde gerçekleşmiştir. Buğday ve arpa anızlarının ortalama yaprak oranları %45 ve sap oranları ise %44 olmuştur. Ortalama başak oranı buğday anızlarında daha yüksek tespit edilmiştir. Bunun yanında yabancı ot oranı ise buğday anızında %2,53 iken, bu rakam arpa anızında %8,98'e yükselmiştir (Tablo 2).

### Ham Protein Oranı

Buğday ve arpa anızlarının protein içerikleri bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (PB×BK: 0,0001). 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 3).

### Ham Kül Oranı

Buğday ve arpa anızlarının ham kül içerikleri bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0360), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (PB×BK: 0,0049). 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 3).

### NDF, ADF ve ADL Oranları

Buğday ve arpa anızlarının NDF oranları bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (PB×BK: 0,0001). 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 3).

Buğday ve arpa anızlarının ADF oranı bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (PB×BK: 0,0001). 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 3).

Buğday ve arpa anızlarının ADL oranı bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) göre önemli değişim gösterirken bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemsiz bulunmuştur (PB×BK: 0,1172). 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 3).

### Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi Oranı

Buğday ve arpa anızlarının toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM) içerikleri bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli değişim göstermiştir (PB×BK: 0,0001). 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 başakları, %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 sapsarı ulaşılmıştır (Tablo 3).

### Metabolik, Sindirilebilir ve Net Enerji Değerleri

Buğday ve arpa anızlarının metabolik enerji (ME) oranları bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (PB×BK: 0,0001). Buğday anızının ortalama ME oranı %1,94 iken bu rakam arpa anızında %2,10'a yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek ME oranı %2,30 ile başak ve %2,13 ile yabancı ot kısmında belirlenirken bunu %1,86 ile yaprak ve %1,79 ile sap kısımları izlemiştir. Etkileşimlerde ise arpa başakları %2,39 ile en yüksek ME içeriğine sahip iken bunu %2,28 ile arpa anızı içerisinde bulunan arpa yabancı otları, %2,21 ile buğday başakları, %1,99 ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otlar ve %1,93 ile arpa yaprakları izlemiştir. En düşük ME değerlerine %1,81 ile arpa sapsarı, %1,80 ile buğday yaprakları ve %1,77 ile buğday sapsarı ulaşılmıştır (Tablo 3).

Buğday ve arpa anızlarının sindirilebilir enerji (SE) oranları bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (PB×BK: 0,0001). Buğday anızının ortalama SE oranı %2,37 iken bu rakam arpa anızında %2,53'e yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek SE oranı %2,72 ile başak ve %2,56 ile yabancı ot kısmında belirlenirken bunu %2,29 ile yaprak ve %2,22 ile sap kısımları izlemiştir. Etkileşimlerde ise arpa başakları %2,81 ile en yüksek SE içeriğine sahip iken bunu %2,70 ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otlar, %2,63 ile buğday başakları, %1,42 ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otlar ve %2,35 ile arpa yaprakları izlemiştir. En düşük SE değerlerine %2,24 ile arpa sapsarı, %2,23 ile buğday yaprakları ve %2,20 ile buğday sapsarı ulaşılmıştır (Tablo 3).

**Table 3.** Nutrient contents of different parts of wheat and barley crop stubbles (%)**Tablo 3.** Buğday ve arpa anızlarının farklı bitki kısımlarına ait besin madde içerikleri (%)

Besin Madde İçeriği (%)	Bitki Grubu	Sap	Yaprak	Başak	Yabancı ot	Ortalama
<b>Ham Protein</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				
<b>Ham Kül</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0360, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0049				
<b>NDF</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				
<b>ADF</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				
<b>ADL</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,1172				
<b>TSBM</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				
<b>ME</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				
<b>SE</b>	Buğday	2,20 g	2,23 fg	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				
<b>NEL</b>	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	-
	Önemlilik	P <sub>Bitki (B)</sub> :0,0001, P <sub>Bitki Kısmı (BK)</sub> :0,0001, P <sub>B×BK</sub> :0,0001				

Buğday ve arpa anızlarının net enerji laktasyonu (NEL) oranları bitki gruplarına (buğday, arpa) (PB: 0,0001), bitki kısımlarına (sap, yaprak, başak ve yabancı ot) (PBK: 0,0001) ve bunlar arasındaki etkileşimlere göre önemli bulunmuştur (PB×BK:

0,0001). Buğday anızının ortalama NEL oranı %1,20 iken bu rakam arpa anızında %1,29'a yükselmiştir. Bitki kısımlarına göre en yüksek NEL oranı %1,39 ile başak ve %1,30 ile yabancı ot kısmında belirlenirken bunu %1,15 ile yaprak ve %1,11 ile sap kısımları takip



etmiştir. Etkileşimlerde ise arpa anızı içerisinde bulunan başakları %1,44 ile en yüksek NEL içeriğine sahip iken bunu %1,38 ile arpa anızı içerisinde bulunan yabancı otlar, %1,34 ile buğday başakları, %1,22 ile buğday anızı içerisinde bulunan yabancı otları ve %1,19 ile arpa yaprakları izlemiştir. En düşük NEL değerleri ise %1,12 ile arpa sapsarı ve buğday yaprakları ve %1,10 ile buğday sapsarında tespit edilmiştir (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Yürütülen bu araştırmada 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. Canbolat (2012) tarafından yapılan çalışmaya göre bu bitkinin ortalama protein içeriği ise çiçeklenme öncesi %23,83, çiçeklenme döneminde %20,71 ve tohum bağlama döneminde ise %16,63 olarak rapor edilmiştir. 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 gelişmesi 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 aktarılmaktadır (Dalling vd., 1976; Hörtensteiner & 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 (Stone vd., 1960; Collins & Moore, 1995). Bunun nedeni ise olgunlaşma ile bitkilerin hücre duvarı maddelerinde (selüloz, hemiselüloz ve lignin) artış, protoplazma içeriklerinde ise düşüş gerçekleşmesidir. Bu da bitkilerin

olgunlaşma ile sindirilme oranları ile birlikte protein içeriklerinde de düşüşlere neden olmaktadır. Arpa tarlalarından alınan anızın ham protein içeriğinin 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 olmasıdır. Bu durum anızın ham protein içeriğini artırmıştır. Geviş getiren hayvanların tükettikleri otun protein düzeyinin en az %10,60 olması gerektiği (NRC, 2001) dikkate alınırsa buğday anızı bu ihtiyaca cevap vermezken, arpa anızının hayvanlar için yeterli ham protein içeren yem ürettiği ortaya çıkarılmıştır.

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 maddesi miktarlarında da farklılıklar ortaya çıkarmaktadır (Manga & Acar, 1988; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı & Açıkbaş, 2019). Bunun yanında bitki kısımlarının ham kül oranlarında da önemli düzeyde değişimler gerçekleşmiştir. Ham kül oranı yaprak ve o dönemde yeşil olan yabancı otlarda yüksek çıkmıştır. Yaprakların besin maddesi içerikleri diğer bitki kısımlarına nazaran daha yüksektir. Nitekim bitki kısımlarının besin maddesi içeriklerinin farklı olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur (Chacon & Stobbs, 1976; Chacon vd., 1978; Forbes & Coleman, 1993).

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 & Acar, 1988; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı & Açıkbaş, 2019). Anız içeriğinde ise sap ve yaprak kısmın sindirim değerleri başak ve yabancı ota göre oldukça yüksek bulunmuştur. Normal şartlarda bitkinin sap kısmının sindirilme oranı diğer kısımlara nazaran daha yüksektir. Yaprak/sap oranı otun tüketimi ve kalitesinde önemli bir faktördür (Chacon & Stobbs, 1976; Chacon vd., 1978; Forbes & Coleman, 1993). Bitkinin yapraklarındaki besin maddesi içeriği

saplardan daha fazladır. Olgunlaşmaya bağlı olarak azalan yaprak oranı ot kalitesini de düşürmektedir. Bunun yanında yapraklardaki lif oranının sap kısmındaki lif oranından daha az olması da ot kalitesini etkilemektedir. Bitkinin olgun sapsaplarındaki besleme kalitesi de genç sapsaplarındakine oranla daha düşüktür (Ball vd., 2001). Yaprakların hücre çeperi bileşenleri oranının sap kısımlarına göre düşük olmasının nedeni yukarıda açıklanan gerekçelerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca en yüksek sindirim değerleri anız içerisinde yeşil olarak bulunan yabancı ot ve başaklarda rastlanılmıştır. Anız içerisinde bulunan yabancı otlar taze ve yeşil oldukları için sindirilebilir oranları 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 ulaşana 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 & Martin, 1999). Bitki olgunluğu yemin kalitesini etkileyen temel faktörlerdendir. Büyük sakal otunda (*Andropogon gerardii*) ve dalı 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 & Jung, 1983). Olgunlaşma ile ot kalitesinin düşmesi, yaprak/sap oranındaki azalma ve sap unsurlarının kalitesindeki düşüşten kaynaklanmaktadır (Nelson & Moser, 1994). Meralarda otlatmanın geç yapılması bitkilerin besleme değerlerinde düşüslere sebep olmaktadır. 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 %2,6'dan %36,1'e yükselirken, ham protein oranı %30,4'den %6,4'e düşmüştür (Gökkuş vd., 1997). Sindirilebilir oranı yüksek olan bir diğer kısım ise başak çıkmıştır. Başakta bulunan tanelerin besin madde içeriği ve sindirilebilir 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 içeriklerinin hayvan besleme açısından uygun olmadığı fakat ADL değerlerinin ise uygun sınırlar içerisinde yer aldığı görülmüştür (NRC, 2001).

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 & Acar, 1988; Khan vd., 2006; Kering vd., 2011; Özyazıcı & Açıkbay, 2019). Bunun yanında başak ve yabancı otun sindirilebilir besin maddesi miktarı ve enerji değerlerinin bitkilerin yaprak ve sap kısımlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anız örneklerinin alındığı dönemde yabancı otların yeşil halde olması enerji değerlerini yükseltirken, yaprak ve sapsapların kuru durumda bulunması enerji değerlerinin düşük çıkmasına sebebiyet vermiştir. Nitekim bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak sindirilebilirlik ve enerji değerleri düşüş göstermektedir (Romero vd., 1976).

## SONUÇ

Bu çalışma buğday ve arpa tarlalarında kalan anızın verimi, bileşimi ve hayvan besleme açısından ot kalitesini belirlemek amacıyla 2022 yılında

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 NEL değerleri incelenmiştir. Yapılan çalışmanın sonunda her iki bitki türüne ait tarlalarda kalan ortalama yaş anız veriminin 343,6 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Arpa tarlalarının yaş anız verimleri buğday tarlasına göre %12,5 daha yüksek bulunmuştur. Buğday ve arpa tarlalarının ortalama kuru anız verimleri 297,5 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Arpa tarlalarının ortalama kuru anız verimlerinin buğday anızlarına göre %5,7 daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Buğday ve arpa anızlarının ortalama kuru madde oranlarının %86,8 olduğu ortaya çıkmıştır. Her iki bitki türüne ait anızın %44,7'si sap, %44,2'si yaprak, %5,8'i başak ve %5,3'ü yabancı otlardan oluşmuştur. Anızların ortalama ham protein içeriğinin %9,9 olduğu tespit edilmiştir. Arpa anızında yabancı ot oranı yüksek olduğu için anızın ortalama ham protein içeriğinin buğday anızından %34 daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. En yüksek ham protein içeriği yabancı otta, en düşük ise bitkinin sap kısımlarında belirlenmiştir. Anızların ortalama ham kül içeriği %10,9 olmuştur. En yüksek ham kül içeriği kurumuş bitki yapraklarında (%15,22) belirlenmiştir. 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. Anızların toplam sindirilebilir besin maddesi oranları ortalama %55,6 olmuştur. En yüksek TSBM oranı %61,77 ile başakta, en düşük ise %50,38 ile sap kısmında belirlenmiştir. Buğday ve arpa anızlarının ortalama metabolik enerji değeri %2,02, sindirilebilir enerji değeri %2,45 ve net enerji değeri ise %1,25 olarak gerçekleşmiştir. Anızın enerji içeriği en yüksek olan kısmı başak kısmı olurken, sap kısmının ise en düşük enerji içeriğine sahip kısım 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 arz edeceği aşikardır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Hatice Simay SARI'nin yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## Etik Standartlara Uygunluk

### Yazarların Katkısı

HSS: Makalenin ilk taslağını yazmıştır. İstatistiksel analizleri gerçekleştirmiştir.

FA: Çalışmayı tasarlamıştır. Makalenin ilk taslağını yazmıştır. İstatistiksel analizleri gerçekleştirmiştir.

Yazarlar metnin son halini okumuş ve onaylamıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.

### Etik Onay

Yazar bu çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

### Veri Kullanılabilirliği Bildirimi

Yazarlar, bu çalışmanın bulgularını destekleyen verilerin makale içinde mevcut olduğunu onaylamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Alçiçek, A., Kılıç, A., Ayhan, V., & Özdoğan, M. (2010). Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Türkiye, ss. 1-10.
- Altın, M., & Gökkuş, A. (1988). Erzurum sulu koşullarında bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot verimleri üzerinde bir araştırma. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 12(1), 24-36.

- Anonim. (2023). Ruminant yemlerinde enerji değerlerinin ham besin maddelerinden hesaplanması. Erişim tarihi: 15.07.2023, <https://www.ruminantbesleme.com/2018/08/15/ruminant-yemlerinde-enerji-degerlerinin-ham-besin-maddelerinden-hesaplanmasi/>
- AOAC. (1990). Official method of analysis (15th Edition). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA, pp. 66–88.
- Bakoğlu, A., Gökkuş, A., & Koç, A. (1999). Dominant mera bitkilerinin biomas ve kimyasal kompozisyonlarının büyüme dönemlerindeki değişimi. II. Kimyasal kompozisyondaki değişimler. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 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., & Wolf, M. W. (2001). *Understanding forage quality*. American Farm Bureau Federation Publication.
- Bancal, P. (2009). Decorrelating source and sink determinism of nitrogen remobilization during grain filling in wheat. *Annals of Botany*, 103(8), 1315-1324. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp077>
- Bıçakçı, E., & Açıkbaz, S. (2018). Bitlis ilindeki kaba yem üretim potansiyelinin hayvan varlığına göre yeterliliğinin belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 180-185. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.364336>
- Bremner, J. M. (1960). Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method. *The Journal of Agricultural Science*, 55(1), 11–33. <https://doi.org/10.1017/S0021859600021572>
- Canbolat, Ö. (2012). Potential nutritive value of field binweed (*Convolvulus arvensis* L.) hay harvested at three different maturity stages. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(2), 331-335. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2011.5533>
- Chacon, E. A., & Stobbs, T. H. (1976). Influence of progressive defoliation of a grass sward in the eating behaviour of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 27(5), 709-727. <https://doi.org/10.1071/AR9760709>
- Chacon, E. A., Stobbs, T. H. & Dale, M. B. (1978). Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29(1), 89-102. <https://doi.org/10.1071/AR9780089>
- Cherney, J. H. (1990). Normal and brown-midrib mutations in relation to improved lignocellulose utilization. In D. E. Akin, L. G. Ljungdahl, J. R. Wilson, & P. J. Harris (Eds.), *Microbial and plant opportunities to improve lignocellulose utilization by ruminants: Proceedings of the Tri-National Workshop Microbial and Plant Opportunities to Improve Lignocellulose Utilization by Ruminants Held in Athens, Georgia, April 30 - May 4, 1990* (pp. 205-214). Elsevier.
- Collins, M., & Moore, J. K. (1995). Postharvest processing of forages. In R. F. Barnes, D. A. Miller, & C. J. Nelson (Eds.), *Forages Vol 2 – The Science of Grassland Agriculture* (pp. 147-161). Iowa State University Press.
- Dalling, M., Boland, G., & Wilson, J. (1976). Relation between acid proteinase activity and redistribution of nitrogen during grain development in wheat. *Australian Journal of Plant Physiology* 3(6), 721-730. <https://doi.org/10.1071/PP9760721>
- Forbes, T. D. A., & Coleman, S. W. (1993). Forage intake and ingestive behavior of cattle grazing old world bluestems. *Agronomy Journal*, 85(4), 808-816. <https://doi.org/10.2134/agronj1993.00021962008500040006x>
- Gökkuş, A., Birer, S., & Alatürk, F. (2017a). *Farklı anız yükseklikleri kalacak şekilde yapılan biçimlerin arpanın ot verimi ve kalitesine etkileri* [Effects of harvesting on yield and quality of barley hay leaving different formations of stalk heights]. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(Özel Sayı), 121-125. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.349008>
- Gökkuş, A., Baytekin, H., Özaslan Parlak, A., Tölu, C., & Hanoğlu, H. (2017b). *Koyun otlatılan meralarda yıllık yem üretiminin planlanması ve bunun hayvansal üretime etkileri*. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu, Proje No: 214-O-233.



- Gökkuş, A., Koç, A., & Bakoğlu, A. (1997). Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* Gaertn.)'nin bazı morfolojik agronomik ve kimyasal özelliklerinin zamana, bitki boyuna ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi [Changes in morphological, agronomical, and chemical properties of crested wheatgrass (*Agropyron cristatum* Gaertn.) in relation to time, plant height, and above-ground biomass]. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 49-61.
- Griffin, J. L., & Jung, G. A. (1983). Leaf and stem forage quality of big bluestem and switchgrass. *Agronomy Journal*, 75(5), 723-726. <https://doi.org/10.2134/agronj1983.00021962007500050002x>
- Harmanşah, F. (2018). Türkiye'de kaliteli kaba yem üretimi, sorunlar ve öneriler. *TÜRKTOB Dergisi*, 25, 9-13.
- Hörtensteiner, S., & Feller, U. (2002). Nitrogen metabolism and remobilization during senescence. *Journal of Experimental Botany*, 53(370), 927-937. <https://doi.org/10.1093/jexbot/53.370.927>
- Kering, M. K., Guretzky, J., Funderburg, E., & 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(16), 1958-1971. <https://doi.org/10.1080/00103624.2011.591470>
- Khan, Z. I., Hussain, A., Ashraf, M., & 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. <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.1139>
- 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 Üniversitesi].
- Kuşvuran, A., Nazlı, İ. R., & 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., & Martin, N. P. (1999). *Forage quality tests and interpretations*. Minnesota Extension Service, University of Minnesota. Retrieved on May 15, 2023 from [https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/207442/MN2500\\_AGFO\\_2637\\_revised1989.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/207442/MN2500_AGFO_2637_revised1989.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Manga, İ., & Acar, Z. (1988). *Yem Kültürünün Genel İlkeleri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 37.
- Morrison, J. A. (2003). *Hay and pasture management. Chapter 8*. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Center.
- National Research Council (NRC). (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle* (7th Rev. ed.). National Academic Sci.
- Nelson, D. J., & Moser, L. E. (1994). Plant factors affecting forage quality. In G. C. Fahey, Jr., M. Collins, D. R. Mertens, & L. E. Moser (Eds.), *Forage quality, evaluation, and utilization* (pp. 115-154). American Society of Agronomy. <https://doi.org/10.2134/1994.foragequality>
- Özyazıcı, M. A., & Açıkbaz, S. (2019). *Kaba yem amacıyla yetiştirilen sorgum (Sorghum sp.) ve mısır (Zea mays L.) çeşitlerinin mineral içeriklerinin değişimi* [Determination of mineral contents of sorghum (*Sorghum* sp.) and corn (*Zea mays* L.) varieties grown for roughage]. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(12), 227-237. <https://doi.org/10.7176/IJSTR/5-12-24>
- Romero, A., Siebert, D. B., & Murray, R. M. (1976). A study on the effect of frequency of urea ingestion on the utilization of low quality roughage by steers. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 16(80), 308-314. <https://doi.org/10.1071/EA9760308>
- SAS. (1999). SAS V8 Online Manual. Cary.



- Simpson, R. J., Lambers, H., & 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 Physiology*, 71(1), 7-14. <https://doi.org/10.1104/pp.71.1.7>
- Stone, J. B., Trimberger, G. W., Henderson, C. R., Reid, J. T., Turk, K. L., & Loosli, J. K. (1960). Forage intake and efficiency of feed utilization in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 43(9), 1275-1281. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(60\)90314-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(60)90314-3)
- Turan, N., Özyazıcı, M. A., & Tantekin, G. Y. (2015). Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli [Production potential of fodder obtained from the meadow-rangelands and forage crops fields in Siirt province]. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 69-75.
- TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim tarihi: 15.07.2023, <https://www.tuik.gov.tr/>
- Van Soest, P. J., Robertson, J. D., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10), 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)