

**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**KÜKÜRT DOZLARI VE UYGULAMA ZAMANININ
YULAFIN (*Avena sativa* L.) OT VERİMİ VE
KALİTESİNE ETKİSİ**

Ayşenur ŞAHİN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Uğur BAŞARAN**

YOZGAT 2019

**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**KÜKÜRT DOZLARI VE UYGULAMA ZAMANININ
YULAFIN (*Avena sativa* L.) OT VERİMİ VE
KALİTESİNE ETKİSİ**

Ayşenur ŞAHİN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Uğur BAŞARAN**

Yozgat 2019

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 70111916012 numaralı öğrencisi Ayşenur ŞAHİN'in hazırladığı "Kükürt Dozları ve Uygulama Zamanının Yulafın (*Avena sativa* L.) Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi" başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 30/05/19 Perşembe günü saat 10:00' da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Erdem GÜLÜMSER

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Uğur BAŞARAN
(Danışman)

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ.

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 27.06.19. tarih ve 30 sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

27.06.2019


Prof. Dr. Mustafa SAÇMACI
Müdür

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Yulaf.....	5
2.2. Kükürt	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3. 1. Materyal	10
3.1.1. Araştırma Alanının Özellikleri.....	10
3.1.1.1. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	10
3.1.1.2. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri	11
3.2. Metot	11
3.2.1. Gözlem ve Ölçümler	12
3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)	12
3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da):.....	12
3.2.1.3. Ham protein oranı (%) ve verimi (kg/da):.....	13
3.2.1.4. Besin Maddesi İçerikleri:	13
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi:	13
4. BULGULAR.....	14
4.1. Bitki Boyu	14
4.2. Kuru ot verimi	15
4.3. Ham protein oranı	16
4.4. Protein verimi.....	17

4.5. ADF oranı	18
4.6. NDF oranı	19
4.7. Potasyum (K) oranı	20
4.8. Fosfor (P) oranı	21
4.9. Kalsiyum (Ca) oranı	22
4.10. Magnezyum (Mg) oranı	23
5. TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER.....	25
KAYNAKLAR	29
EKLER.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	37



**KÜKÜRT DOZLARI VE UYGULAMA ZAMANININ YULAFIN
(*Avena sativa* L.) OT VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ**

Ayşenur ŞAHİN

**Bozok Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

2019; Sayfa: 37

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Uğur BAŞARAN

ÖZET

Bu çalışmada farklı zamanlarda (sonbahar ve ilkbahar) ve artan oranlarda uygulanan kükürt dozlarının (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 ve 140 kg/da) yulafın (*Avena sativa* L.) ot verimi ve kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme, Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2016-2017 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF, NDF oranı ve makro besin elementleri içeriği (K, P, Ca ve Mg) incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, yulafa uygulanan sekiz farklı kükürt dozunda en yüksek ot ve protein verimi dekara 40 ve 80 kg kükürt uygulamasından elde edilmiş olup, gübre fiyatları dikkate alındığında dekara 40 kg kükürt dozu tavsiye edilmektedir. Ayrıca uygulama zamanları dikkate alındığında hemen hemen tüm özelliklerde sonbaharda uygulanan kükürt gübresinin ilkbahar uygulamasından daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yulaf, kükürt, verim, kalite

EFFECTS OF SULFUR DOSE AND APPLIED TIMES ON HAY YIELD AND QUALITY OF OAT (*Avena sativa* L.)

Ayşenur ŞAHİN

**Bozok University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Chemistry
Master of Science Thesis**

2019; Page: 37

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Uğur BAŞARAN

ABSTRACT

In this study, the effects of different times (autumn and spring) and increasing doses of sulfur (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 ve 140 kg/da) on yield and quality traits of the oat (*Avena sativa* L.) were investigated. The experiment was carried out in the 2016-2017 vegetation period in the experimental field of the Faculty of Agriculture of Yozgat Bozok University, in split plot design with three replications. In the study, plant height, hay yield, crude protein ratio, protein yield, ADF, NDF ratio and mineral content (K, P, Ca and Mg) were investigated.

According to the results obtained in the study, the highest hay and protein yield in oat were obtained from 40 and 80 kg/da sulfur, and 40 kg/da sulfur dose can be recommended when fertilizer prices are taken into consideration. Besides, it is concluded that sulfur fertilizer applied in autumn is better than spring in terms of all properties of oat investigated in this study.

Key words: Oat, sulfur, hay yield, quality

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesi aşamasında desteklerini, yardımlarını ve bilgilerini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Uğur BAŞARAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yine yardımlarını ve emeklerini göz ardı edemeyeceğim değerli hocalarımız Prof. Dr. Hanife MUT, Dr. Öğr. Üyesi Erdem GÜLÜMSER ve Dr. Öğr. Üyesi Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ'e çok teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında göstermiş oldukları destek ve yardımları için babam Haydar Şahin, annem Songül Şahin'e ve kardeşim Ali Şahin'e desteklerini esirgemedikleri için en içten teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Deneme Yerine Ait Bazı İklim Verileri.....	10
Tablo 3.2. Araştırma Yerleri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri..	11
Tablo 4.1. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında bitki boyları (cm)	14
Tablo 4.2. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında kuru ot verimi (kg/da)	15
Tablo 4.3. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında ham protein oranı (%)	16
Tablo 4.4. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında protein verimi (kg/da)	17
Tablo 4.5. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında ADF oranı (%)	18
Tablo 4.6. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında NDF oranı (%)	19
Tablo 4.7. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında K oranı (%)	20
Tablo 4.8. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında P oranı (%).....	21
Tablo 4.9. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında Ca oranı (%).....	22
Tablo 4.10. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında Mg oranı (%).....	23

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama bitki boyu değerleri (cm).....	14
Şekil 4.2. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama kuru ot verimi değerleri (kg/da)	15
Şekil 4.3. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama ham protein oranları (%)	16
Şekil 4.4. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama protein verimleri (kg/da)	17
Şekil 4.5. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama ADF oranları (%)	18
Şekil 4.6. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama NDF oranları (%)	19
Şekil 4.7. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Potasyum (K) oranları (%)	20
Şekil 4.8. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Potasyum (K) oranları (%)	21
Şekil 4.9. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Kalsiyum (Ca) oranları (%).....	22
Şekil 4.10. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Magnezyum (Mg) oranları (%)	23

KISALTMALAR LİSTESİ

- ADF** : Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
NDF : Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif
Mg : Magnezyum
Ca : Kalsiyum
P : Fosfor
K : Potasyum



1. GİRİŞ

Özellikle hayvan beslenmesinde oldukça öneme sahip olan yulafın tarımı, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinden bu yana Anadolu'da yaygın olarak yapılmaktadır. Bitkinin ekim alanı Cumhuriyet döneminde 1960-65 yıllarına kadar artış göstermiş ve 400.000 hektara, üretim ise 600.000 tona kadar ulaşmıştır. 1980 yıllarında ekim alanı 150.000 hektara üretim ise 280.000, 2015 yılında ise ekim alanı 103.450 hektar, üretim 250.000 tona kadar gerilemiştir [1].

Yulaf yem bitkisi olarak kaba yem açığının kapatılmasında önemli bir yere sahiptir. Özellikle 2015-2016 yılları arasında 42 milyon ton kaba yem üretiminin % 3'ü yulaftan karşılanmıştır. Son yıllarda ise yulaf ekim alanları ve verim giderek artmaktadır [2].

Yulaf, genel olarak tanesi ve otu hayvan beslenmesinde kullanılmak amacıyla yetiştirilmektedir. Tanesindeki karbonhidrat, yağ, protein, lif, mineral madde ve vitamin oranının yüksekliği, protein kalitesinin arpa ve diğer yemlik tahıllara eşdeğer olması gibi nedenlerden dolayı, yulafın besleme değeri ve lezzeti artmakta ve hayvanlar tarafından sevilerek yenmektedir [3, 4]. Yulaf samanı, buğdaygil samanlarının en iyilerindedir. Çünkü sapları yumuşak ve yaprağı daha boldur. Özellikle, baklagil yulaf karışımları yeşil ve kuru ot olarak tercih edilmektedir. Yulaf samanında bulunan scopoletin etkin maddesinin antibakteriyal, antiseptik, bronş açıcı, bronş rahatlatıcı, kanser önleyici etkilere de sahip olduğu bildirilmektedir [5]. Yulaf tanesindeki avenin maddesi genç organizmaların gelişmelerini, kasların güçlenmesini, süt ineklerinin verimini arttırmakta, tavukların birbirinin tüylerini gagalamalarını önlemekte ve civciv ölümlerinin azalmasını sağlamaktadır [6, 7].

Yulaf samanı, diğer buğdaygil samanlarına oranla kıyaslandığında, sapları çok yumuşak, yaprağı bol ve besin elementlerince zengindir. Nitekim yulaf samanında % 91-94 kuru madde bulunmakta olup, bunun % 3-4'ü ham protein, % 1-3'ü ham yağ ve selülozdur [8].

Kükürt (S) toprakta organik ve inorganik formda bulunan bir elementtir. Çoğu toprakların S rezervinin büyük bir bölümünü organik kükürt oluşturmaktadır. Toprakta organik S fraksiyonu C'a bağlı ve bağlı olmayan kükürt olmak üzere ikiye ayrılır. Karbona bağlı olmayan fraksiyon fenolikler, kolin sülfatlar ve lipitlerden meydana gelmiştir. Kükürt sistin, sistein ve methionin bitki proteinlerini oluşturan amino asitlerin ana elemanıdır. Ayrıca, fotosentezde önemli bir rol oynamakta olup, protein sentezi, enzimlerin aktivasyonu, bazı vitaminlerin (A vitamini) üretimi, yağların sentezi, metabolizma aktivasyonunda klorofil, nişasta oluşumu ve şeker dolaşımında gereklidir. Bitkilerin S ihtiyaçları toprağa uygulanan amonyum sülfat, potasyum sülfat, süperfosfat ve triple süperfosfat gibi gübrelerle karşılanabilmektedir. Ayrıca bitkiler atmosferde bulunan SO₂'i doğrudan stomaları aracılığıyla almak suretiyle veya atmosferdeki SO₂'in yağışlarla toprağa intikal etmesiyle alabilmektedirler. Bitkisel ve hayvansal atıklardaki proteinlerin yapısında bulunan organik kükürt, bakterilerin aktiviteleri sonucu hidrojen sülfide (H₂S) dönüştürülür. Hidrojen sülfid de bazı bakterilerce okside edilerek önce sülfütlere sonra da sülfatlara dönüştürülür. Sülfatlar, bitkilerce alınarak kullanılabilir olan kükürt formudurlar. Bitkiler bu formuyla kükürdü alarak proteinlerin biyosentezinde kullanırlar ve besin zinciri yoluyla tüm tüketicilere ulaştırırlar. Canlıların toprağa bıraktıkları organik atıklar, kükürt dolaşımındaki sürecin tekrar başlamasına neden olur.

Kükürt tüm canlı organizmalarda olduğu gibi bitkiler içinde temel bir besin elementidir. Kükürdün bitkiler için mutlak gerekli bir besin elementi olduğu 1800'lü yıllardan beri bilinmesine karşın, toprak verimliliği açısından gereken önem verilememiştir. Bunun temel nedeni olarak tarımsal faaliyetlerde girdi olarak kullanılan pek çok gübrenin yapısında kükürdün bulunması yanında, toprak organik maddesinin topraklara uygulanan organik gübrelerin ve tarımsal savaşımında kullanılan ilaçların kükürt içermesi ve ayrıca, özellikle endüstrinin yoğun olduğu bölgelerde ve bu bölgelere yakın alanlarda meydana gelen emisyonun yağışlarla toprağa ulaşması gösterilmektedir. Bitkideki gereksinimi fosfor kadar olan kükürt(S)'ün temel bitki besin elementi olmasına rağmen, uzun yıllardan bu yana üzerinde çok az alıştırmaya yapılmıştır. Çünkü atmosferden ve gübrelerden toprağa yeteri kadar S girişi olabilmekteydi. Şimdilerde ise kükürtçe fakir alanlar giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle düşük S'lü gübre kullanımının artması hayvansal

gübrelerden S'ün toprağa giriş düzeyinin düşük olması, yüksek verimli çeşitlerin ıslah edilmesi ve yoğun tarımın artması, S içeren fungusitlerin kullanımındaki azalma ve toprağa atmosferik kaynaklı S girişinin ciddi çevresel önlemlerle önlenmesi bu sonucu oluşturmuştur [9].

Yetersiz S, bitkisel verimde azalmalara neden olur. Ayrıca S eksikliği protein sentezinde gerilemeye ve aminoasitlerin yapısında bulunan ve S içeren methionin ve sistein gibi enzimlerin faaliyetlerinde ise önemli oranda azalmaya ve sonuçta ürün kalitesinde düşüşe neden olur. Kükürtün bitkide özellikle methionin ve sistein gibi aminoasitlerin yapısında ve protein sentezinde önemli fonksiyonları vardır. Kükürt ayrıca Koenzim A, biotin, thiamin, B1 vitamini sentezinde de S'ün önemli etkisi vardır. Klorofilin sentezinde ve ferrodoksinin yapısında yer aldığı bildirilmiştir [10, 11]. Ayrıca ürün kalitesi açısından önemli role sahip olan glütatyon gibi bileşiklerin sentezlenmesinde de S'ün önemli rolleri olduğu bilinmektedir [12].

Topraklara çeşitli yollardan kükürt girişi nedeni ile son yıllara kadar noksanlığının diğer elementler kadar sık görülmemesi, ayrıca noksanlık belirtilerinin azot noksanlığı ile karıştırılması kükürde gereken önemin gösterilmemesine yol açmıştır. Önceleri tarımsal üretimde kullanılan amonyum sülfat ve süper fosfat gibi gübrelerin kullanımı toprakların kükürtçe yoksullaşmasını önlemişti. Ancak günümüzde anılan bu gübrelerin kullanımının giderek azalması potansiyel kükürt noksanlığını tetikleyen faktörlerden biri olarak görülmektedir. Kükürtlü gübrelerin kullanımındaki bu azalmaya karşın bünyesinde hiç kükürt içermeyen kalsiyum amonyum nitrat (% 26 N), amonyum nitrat (% 33 N) ve üre (% 46 N) gibi gübrelerin tüketimde önemli artışlar gerçekleşmiştir. Amonyum nitrat (% 33 N) gübresi 1989 yılından itibaren ülkemizde yıllık 8700 ton ile tüketilmeye başlanmış ve tüketimi son 4 yılda (1998-2001) 531.000 tona çıkararak % 387 oranında artmıştır. Üre gübresinde de V. Beş Yıllık Plan döneminde yıllık ortalama 487.000 ton olan tüketim 1998-2001 yılları arasında ortalama 864.000 ton yıl-1'a çıkararak % 77 oranında artmıştır [13].

Diğer taraftan kükürt toprakların pH değerinin düşürülmesinde de önemli bir unsurdur. Ne var ki, toprağın pH değeri toprak verimliliğinin yanı sıra, birim alandan yüksek ve kaliteli ürün elde etmek için oldukça önemlidir. Nitekim bitkinin kılcal

kök bölgesindeki toprak pH değerinin bitkinin iyi geliştiği değerde olması şarttır. [14].

Hayvancılığın gelişmesi için öncelikle hayvanların beslenme ihtiyaçlarını karşılamak gerekir. Hayvansal retimde, üretim maliyetlerinin % 70'ini besleme giderleri oluşturmaktadır. Bunun için ayır meralar ıslah edilmeli, yem bitkileri tarımının hem sulanabilir hem de kurak koşullarda yaygınlaştırılmasına önem verilmelidir. Fakat ayır mera ıslahının uzun zaman alması ve pahalı yatırımlar istenmesi sebebiyle ülkemizde tarla tarımı sisteminde ana ürünlere zarar vermeden ve bunların ekiliş alanlarını azaltmadan yem bitkileri ekim alanlarının arttırılması gerekmektedir [15].

Bu alışma toprağa farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan kükürtün yulafın (*Avena sativa* L.) ot verimi ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Yulaf

Yulaf önceleri Anadolu'da yabancı ot olarak, sonraları ise atlar için tane yem olarak yetiştirilmekteydi. Son yıllarda özellikle insan beslenmesinde ve endüstride kullanılmaya başlanması ekiminin artmasına neden olmuştur [16].

Schipper ve ark. (1991.) yulafın besin kalitesinin önemli oranda içeriğindeki yağına bağlı olduğunu bildirmiştir. Nitekim bitkinin tanesindeki yağ oranı % 4.5- 8 iken, buğday, çavdar ve arpada ise % 1.5-2 aralığında değişim göstermektedir. Çıplak taneli yulafalarda ise bu oran % 11'e kadar çıkabilmektedir [17].

Karabulut ve Canbolat (2005), yulaf tanesinin ham selüloz oranının % 10.70, NDF oranının % 26.40, ADF oranının % 14.20, ham yağ oranının % 4.7 ve ham protein oranının ise % 11.90 olduğunu belirtmişlerdir [18].

Gökçora (1969) yulafın diğer tahıl yemlere oranla daha çok yağ ve protein içermesi nedeniyle bu ürünün beslenme değerinin daha yüksek olduğunu kaydetmektedir [19, 20].

Yulaf; çözümlü lifler, proteinler, doymamış yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve fitokimyasallar gibi değerli besin maddelerini yüksek miktarda içermektedir [21].

Kadester (1954), yulafın büyüme ve gelişmeyi hızlandırdığı geniş getiren hayvanlarda süt verimini, atlarda çekiş gücünü arttırdığı ve hazmı kolaylaştırdığını bildirmiştir [22].

Bitkinin karbonhidrat, yağ, besin maddesi ve protein içeriklerinin yüksek olmasının yanı sıra, tanesinde bulunan avenin bitkiye genç hayvanların gelişmesinde önemli bir yem bitkisi özelliği kazandırmaktadır. Bitki ayrıca süt yemi ve kuzu-buzağı büyütme yemleri gibi alternatif yemler üreten yem sanayisi için önemli bir hammadde özelliğine sahiptir [23].

Choubey ve ark. (1986), 42 adet yulaf çeşit ile yaptıkları çalışmada; birim alanda ot verimi ile bitki boyu, yaprağının uzunluğu, yaprak genişliği ve gövde kalınlığı arasında olumlu bir ilişki olduğunu ve birim alanda ot verimini en fazla olumlu etkileyen özelliğin bitkinin boyu ve yaprak genişliğinin olduğunu bildirmişlerdir [24].

Çukurova taban koşullarında kışlık olarak ekilen baklagil+tahıl karışımlarının farklı biçim zamanlarındaki yem potansiyelleri üzerinde yapılan bir çalışmada, en fazla kuru ot veriminin % 42 baklagil içerikli (904.3 kg/da) tüylü fiğ+yulaf ve % 44 baklagil içerikli (901.8 kg/da) mürdümük+yulaf karışımlarından elde edildiği bildirilmiştir [25].

Chapko ve ark. (1991) yulaf, arpa, bezelye+yulaf ve bezelye+arpa karışımlarında RFV değerlerini sırasıyla 115, 101, 133 ve 114 olarak belirlemişlerdir. Çalışmada ayrıca bezelye+yulaf karışımlarının en yüksek yem kalitesine sahip olduğunu bildirmişlerdir [26].

Jedel ve Helm (1993), Kanada'da yem bezelyesinin yulaf ve arpa ile karışımlarının incelendiği çalışmada, yalın bezelyenin kuru ot veriminin 850 kg/da, bezelye+arpa karışımının 900 kg/da ve bezelye+yulaf karışımlarının ise 1050 kg/da olduğunu bildirmiştir [27].

Bayram ve Çelik (1999), Bursa veya benzeri ekolojik koşullarda adi fiğ+yulaf karışımlarında en fazla kuru ot veriminin %75 yulaf+%25 fiğ karışımı, ham protein oranının ise %50 yulaf+%50 fiğ karışımından elde edildiğini bildirmiştir [28].

Ross ve ark. (2004), Kanada'da yaptıkları çalışmada; yulaf, iskenderiye üçgülü ve yulaf+iskenderiye üçgülü karışımlarının ham protein, ADF ve NDF oranları sırasıyla, %11.5-37.0-58.5, %18.0-31.0-39.5 ve % 12.0-36.5-56.0 olarak bulmuştur. Çalışmada ayrıca karışımlarda tahıl oranı arttıkça kuru ot verimi ile ADF ve NDF oranlarının arttığını buna karşılık ham protein oranının ise azaldığını bildirmişlerdir [29].

Amerika'nın Kuzey Dakota eyaletinde bezelye ile arpa ve yulaf karışımlarının verim ve kalitelerinin incelendiği bir çalışmada; bezelye, arpa, yulaf, bezelye+arpa ve bezelye+yulaf karışımlarında kuru ot verimleri sırasıyla, 538- 291-384-353-456 kg/da, ham protein oranları % 16.6-9.0-6.1-13.5-10.0; ADF oranları % 38.2-35.0-38.5-34.4-36.5 ve NDF oranları % 48.1-58.4-61.8-50.8- 55.2 olarak belirlenmiştir [30].

Bezelyenin yulaf ve arpa karışımlarının ot verim ve kalitelerinin incelendiği araştırma sonuçlarına göre; en yüksek yeşil ot ve kuru ot veriminin (2370 ve 520 kg/da) yalnız yulaftan elde edildiği, ancak karışımların da istatistiksel olarak yalnız yulaf ile aynı grupta içerisinde yer aldığını bildirmiştir. Çalışmada ayrıca en yüksek protein içeriğine % 20.6 ile yalnız bezelye, protein verimine ise bezelye+yulaf karışımının sahip olduğu belirlenmiştir [31].

Collins ve ark. (1990), yulafta azotlu gübrelemenin ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada artan azot oranına bağlı olarak protein konsantrasyonunun genellikle düştüğü bildirilmiştir [32].

Maral, (2009), yulaf çeşitlerinin azotlu gübrelemeye tepkisinin tane verimi, azot kullanımı ve verim özellikleriyle ilgili karakterler bakımından incelenmesi amacı ile yürüttüğü çalışmada, altı adet yulaf çeşidi (Seydişehir, Apak, Yeşilköy-330, Yeşilköy-1779, Amasya ve Checota) ve üç adet azot dozu (0, 10 ve 20 kg) kullandığını bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, çeşitler arasında; metrekaresindeki salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı, salkımdaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi bakımından, önemli ölçüde farklılıklar bulunduğunu belirtmiştir [33].

2.2. Kükürt

Toprak mikroorganizmaları Fe, S gibi sülfürlü bileşiklerini de yükseltgenerek elementel kükürdü oluşturmaktadırlar. Oluşan elementel kükürt, kükürt bakterileri yardımıyla yükseltgenerek SO₄ şekline dönüştürülür. Bu olay sonucu toprak tepkimesi asit yönüne doğru eğilim gösterir. Kireçli veya alkali topraklarda toprak pH'sının düşürülmesinde elementel kükürt başarılı bir şekilde kullanılabilir.

Böyle bir uygulama toprak pH'sını düşürmekle kalmayıp bitki besin elementlerinin yayırlılığını da artırmaktadır [34].

Tisdale ve Nelson (1972), 0,1 mm büyüklükte öğütölmüş elementel kükürdün toprağa uygulanması ile pH'nın düştüğünü, bu düşmenin zamana bağılı olarak yavaşladığını ve belirli bir noktada sabit kaldığını bildirmiştir [35]. Matocha ve ark. (1988) yapmış oldukları bir çalışmada suda çözünür kükürt ve sülfürik asidin fazla uygulamasının pH'da aşırı düşmelere neden olduğu, kükürdün pH'yı 7.95'den 7.49'a düşürdüğünü bildirmişlerdir [36].

Meksika'da hafif alkali olarak sınıflandırılan ve pH'sı 7.71 olan bir toprağa hektara 2000 kg gelecek şekilde kükürt uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonucunda, 0-30 cm arası derinlikte bir değışiklik olmamıken, 30-60 cm arası derinlikte pH 0.01 birim, 60-90 cm arasında ise 0.05 birim azalmanın olduğunu bildirmişlerdir [37].

Alkali topraklarda yetiştiricilik bazı uygulamalar ile toprak pH'sının düşürölmesi sayesinde mümkün olabilmektedir. Bu bakımdan en etkili uygulamanın elementel kükürt olduğu ifade edilmektedir [38, 39].

Toprak pH'sını düzenlemek ve özellikle hafif alkali reaksiyon gösteren yöre topraklarında pH'yı düşürmek üzere kontrollü olarak toz kükürt ve fizyolojik asit karakterli gübrelere kullanılması önerilmektedir [40].

Kaya ve diğ. (2009 kükürt), mısır ve fasulye bitkilerinin büyümesi ve besin konsantrasyonları üzerine içeren atık ve elementel kükürtün etkilerini incelemişlerdir. Kükürt uygulamaları toprak pH'sında azalmayla sonuçlanmıştır. Elementel kükürt uygulamasıyla 8.12 olan ilk toprak pH'sı 7.49 ve 7.55'e azalırken kükürt içeren atık uygulamasıyla da 8,12 olan pH 7.77 ve 7.61'e azalmıştır [41].

Meriç havzası topraklarında yapılan araştırmada, artan kükürt dozu uygulamasının yonca bitkisinin kükürt kapsamı ve alımında artışlara yol açtığını, ancak bitkinin ürün miktarlarında artışın kayda değer olmadığı bildirilmiştir [42].

Çelebi (1977) tarla şartlarında yetiştirilen pek çok kültür bitkisinin ürün miktarları üzerinde kükürdün etkili olduğunu bununla beraber, kükürt ile yapılan gübrelemede

ürünün verim ve kalitesine etkisi toprakların kükürt durumuna göre değiştiğini bildirmiştir [43].

Yetersiz S, bitkisel sadece verimde azalmalara neden olmamakta, aynı zamanda kalitede de düşüşler meydana getirmektedir. Nitekim, S eksikliği protein sentezinde gerilemeye ve amino asitlerin yapısında bulunan methionin ve sitein gibi enzimlerin faaliyetlerinde önemli oranda azalmaya neden olmaktadır [44].

Kükürt alımı ve taşınması yağlık kanola çeşitlerinin gelişme dönemlerinde farklılıklar arz etmektedir. Yapılan tarla denemelerinde S yetersizliği görülen tarım arazilerine göre yeterli düzeyde S içeren tarım arazilerinde yetiştirilen kanola bitkisinin tohumunun glukasinolat konsantrasyonunu normalden yüksek bulunmuştur [45].

Sera koşullarında yapılan bir çalışmada farklı düzeylerde kükürt içeren topraklara S uygulanan kükürdün bitkinin kuru madde verimlerinde ve yeşil aksam S konsantrasyonlarında önemli artışlar olduğu ve bu artışların denemede kullanılan topraklar arasında ve yetiştirilen çeşitler arasında farklı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca artan dozlarda uygulanan S'e bağlı olarak bitkilerin yeşil aksamındaki N konsantrasyonunda da önemli artışlar elde edilmiş ve bitkinin yeşil aksamındaki S konsantrasyonu ile N konsantrasyonu arasında önemli ve pozitif bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir [45].

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3. 1. Materyal

Çalışmada Kahraman yulaf çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Kahraman yulaf çeşidi Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla geliştirilmiş ve 2014 yılında tescil ettirilmiştir. Bitki boyu 100-130 cm, sap sağlam ve kalın olup yatmaya karşı dayanıklıdır. Yaprakları kalın ve koyu yeşil renktedir. Tane verimi çok yüksek (400-800 kg/da), dane dökmeyen erkenci çeşittir. Hem tane hem ot üretimi amacıyla yetiştirilebilir. Yaprakları kalın, geniş ve bol olması nedeniyle yeşil ot kalitesi iyidir [46]. Kükürt kaynağı olarak elementel toz kükürt kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Alanının Özellikleri

Bu araştırma 2016-2017 vejetasyon döneminde Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine ait Yerköy ilçesinde bulunan uygulama arazisinde (34° 28' 0" E, 39° 37' 0" N) yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü alanın denizden yüksekliği 700 m olup, Yerköy merkezinde yer almaktadır.

3.1.1.1. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü yıla ve uzun yıllara ait, bitki gelişimini en çok etkileyen iklim faktörleri olan sıcaklık, yağış ve oransal neme ilişkin değerler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Deneme Yerine Ait Bazı İklim Verileri*

	Uzun yıllar			2016-2017		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Ekim	10.3	65.9	36.5	11.0	58.3	3.0
Kasım	4.6	72.5	56.2	5.0	54.8	43.8
Aralık	0.5	77.3	76.3	- 3.3	78.9	75.7
Ocak	- 1.9	77.5	67.9	- 3.5	77.5	52.8
Şubat	- 1.0	75.8	62.3	- 0.4	69.4	11.6
Mart	2.9	71.0	65.2	5.1	63.5	87.6
Nisan	8.3	66.6	62.3	8.3	55.2	46.8
Mayıs	13.0	64.2	65.0	12.4	63.6	24.1
Haziran	16.8	60.5	43.5	17.6	61.2	56.5
Ortalama	7.60	70.14		5.80	64.71	
Toplam			535.2			401.9

* Yozgat Meteoroloji Müdürlüğü

Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan bilgiler doğrultusunda, uzun yıllar verilerine göre denemenin yapıldığı yerin vejetasyon döneminde ki toplam yağış miktarı 535.2 mm, ortalama sıcaklık 7.60 °C ve ortalama nispi nem % 70.14 olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü 2016-2017 vejetasyon döneminde ise bu değerler sırasıyla 401.9 mm, 5.80 °C ve % 64.71 olarak kaydedilmiştir.

3.1.1.2. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu alana ait toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0 - 30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir. Buna göre çalışmanın yapıldığı alanın toprak yapısı tınlı bünyeye sahip, nötr, tuzsuz, orta derecede kireç bulunduran, organik madde miktarı orta seviyede ve kullanılabilir fosfor miktarı düşük olup potasyum bakımından yeterli durumdadır. (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Araştırma Alanına Ait Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Özellikler	Tahlil Değeri	Derecesi
Toprak Tekstürü (%)	53.90	Tınlı
Toplam Tuz (%)	0.028	Tuzsuz
pH	7.53	Nötr
Kireç (CaCO ₃ %)	10.26	Orta derece kireçli
Organik Madde (%)	2.96	Orta
Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	2.88	Az
Potasyum (K ₂ O kg/da)	49.69	Yüksek

Analizler Yozgat Ziraat Odası Laboratuvarında yapılmıştır.

3.2. Metot

Bu çalışma Yozgat-Yerköy koşullarında 2016 – 2017 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Deneme Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada ana parsellere uygulama zamanı (Sonbahar ve İlkbahar), alt parsellere ise kükürt dozları (0, 20, 40, 60, 80, 100, 120 ve 140 kg/da) yerleştirilmiştir. Denemede ana parsel büyüklüğü (19.8 m x 5 m) 99 m² ve ana parseller arasında 2 m parsel arası bırakılmıştır. Her bir ana parsel kendi içerisinde 8 adet alt parsel ayrılmış alt parseller arasında 1 metre boşluk bırakılmış ve alt parsellerin büyüklüğü (5 m x 1.6 m) 8 m² olmuştur. Deneme alanı sonbaharda

ekimden bir ay önce pulluk ile yaklaşık 20 cm derinlikten sürülmüş kazayağı-tırmık kombinasyonu ile işlenip, ekime uygun hale getirilmiştir. Sonbahar kükürt gübresi uygulaması 25.10.2016 tarihinde yapılarak, uygulanan toz kükürt toprağa karıştırılmıştır. İlkbahar kükürt dozu uygulaması ise 09.03.2017 tarihide yapılmış, aynı tarihte parsel boyu 5 metre, sıra arası 20 cm olacak şekilde 8 sıra olarak dekara 18 kg tohum olacak şekilde parsel mibzeri ile ekimi yapılmıştır. Deneme alanının toprak analizi yapılarak, dekara 8 kg saf N ve 8 kg P₂O₅ olacak şekilde fosforlu gübrenin tamamı, azotlu gübrenin ise yarısı ekimle diğer yarısı ise kardeşlenme döneminde tüm parsellere uygulanmıştır. Ekimle birlikte DAP (Diamonyum fosfat) gübresi, kardeşlenme döneminde ise amonyum nitrat (%33 N) gübresi uygulanmıştır. Çıkışı kolaylaştırmak için bir kez sulama yapılmıştır. Denemede ot hasadı, parseldeki bitkilerin % 50'sinin süt olum dönemine geldiğinde 07.06.2017 tarihinde orakla toprak yüzeyinden 5 cm yükseklikten biçilerek yapılmıştır.

3.2.1. Gözlem ve Ölçümler

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselden tesadüfen belirlenen 10 bitkide ana bitkinin toprak seviyesinden itibaren salkımın ucuna kadar olan uzunluk ölçülüp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.1.2. Kuru Ot Verimi (kg/da):

Her parselde parsel başlarından 50 cm, kenarlardan ise birer sıra kenar tesiri atıldıktan sonra geriye kalan kısım biçilmiş, elde edilen yeşil ot tartılarak parsel yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Daha sonra elde edilen değerler dekara çevrilerek dekara yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Yeşil ot verimleri belirlenen her parselden rastgele alınan 500 g örnek 60⁰C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş, kurutulan örnekler tartılarak % kuru madde oranları belirlenmiştir. Kuru madde oranlarının yeşil ot verimleri ile çarpılması sonucu da dekara kuru ot verimleri kg olarak hesaplanmıştır (Koçer, 2011).

3.2.1.3. Ham protein oranı (%) ve verimi (kg/da):

Sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan örnekler laboratuvarında değirmen ile öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir (Hoy ve ark., 2002). Öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı ham protein oranları belirlenmiştir. Elde edilen oranlar dekara kuru ot verimi ile çarpılarak ham protein verimi belirlenmiştir.

3.2.1.4. Besin Maddesi İçerikleri:

Sabit ağırlığa gelene kadar kurutulan örnekler, elek çapı 1 mm olan değirmende öğütülerek analize hazır duruma getirilen örneklerde Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı kullanılarak ADF, NDF, K, P, Ca ve Mg oranları belirlenmiştir (Mut, 2009).

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi:

Elde edilen sonuçlar Tesadüf Blokları deneme desenine göre istatistiki analize tabi tutulmuştur. Aralarında farklılık belirlenen işlemlerin ortalamaları ise Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilerek gruplandırma yapılmıştır (Açıkgöz, 1993; Gülümser ve ark., 2006).

4. BULGULAR

Kükürt dozları ve uygulama zamanının yulafın (*Avena sativa* L.) ot verimine ve kalitesine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

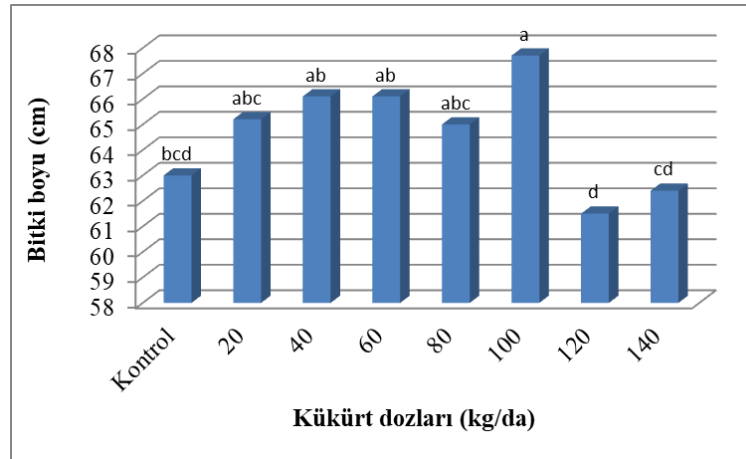
4.1. Bitki Boyu

Sonbahar ve ilkbaharda uygulanan sekiz farklı kükürt dozunun yulafın bitki boyuna etkisi Tablo 4.1'de verilmiştir. Çalışmada bitki boyu bakımından uygulama zamanları arasında farklılık belirlenemezken, dozlar arasındaki farklılığın çok önemli ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında bitki boyları (cm)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		
	Sonbahar	İlkbahar	Ortalama*
Kontrol	60.1	65.9	63.0 bcd
20	64.8	65.7	65.2 abc
40	66.9	65.3	66.1 ab
60	67.3	65.0	66.1 ab
80	66.0	63.9	65.0 abc
100	70.1	65.3	67.70 a
120	63.2	59.9	61.5 d
140	63.2	61.6	62.4 cd
Ortalama*	65.2A	64.1B	

* $p<0.05$; Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p<0.05$ olasılıkla farklılık yoktur.



Şekil 4.1. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama bitki boyu değerleri (cm)

Dozlar arasında en uzun bitki boyu 67.7 cm ile dekara 100 kg kükürt uygulanan işlemde elde edilirken, bu işlem dekara 20, 40, 60 ve 80 kg kükürt uygulamaları ile istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Bitki boyu sonbahar uygulamasında 60.1 –

70.1 cm, ilkbahar uygulamasında ise 59.9 – 65.9 cm arasında değişmiş, sonbahar uygulamasında belirlenen ortalama bitki boyu (65.2 cm), ilkbahar uygulamasından (64.1 cm) daha yüksek olmuştur.

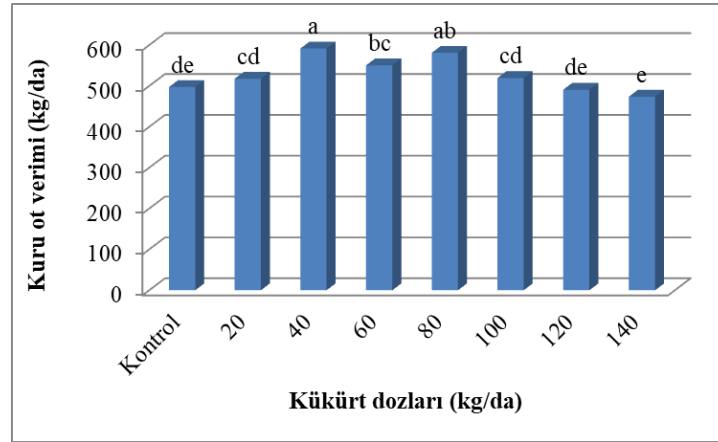
4.2. Kuru ot verimi

Yozgat koşullarında yulaf kahraman çeşidinin sekiz farklı kükürt dozu altındaki kuru ot verimi değerleri ve Duncan gruplandırması Tablo 4.2’ de verilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde, kuru ot verimi bakımından, uygulama zamanları ve dozlar arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) olmuştur.

Tablo 4.2. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında kuru ot verimi (kg/da)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		
	Sonbahar*	İlkbahar*	Ortalama*
Kontrol	543.0 bc	451.5 g	497.3 de
20	579.1 b	456.0 fg	517.6 cd
40	654.4 a	528.5 bcd	591.5 a
60	656.1 a	444.4 g	550.3 bc
80	688.5 a	473.2 d-g	580.9 ab
100	712.0 a	326.8 h	519.4 cd
120	515.6 c-f	465.3 efg	490.5 de
140	524.2 b-e	423.2 g	473.7 e
Ortalama*	609.1 A	446.1 B	

* $p<0.05$; Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p<0.05$ olasılıkla farklılık yoktur.



Şekil 4.2. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama kuru ot verimi değerleri (kg/da)

En yüksek kuru ot verimi sonbahar uygulamasında ve dekara 40 (654.4 kg/da), 60 (656.1 kg/da), 80 (685.5 kg/da) ve 100 (712.0 kg/da) kg kükürt uygulamalarından elde edilirken, en düşük kuru ot verimi ise 326.8 kg/da ile ilkbahar dönemindeki 80 kg doz uygulamasından tespit edilmiştir.

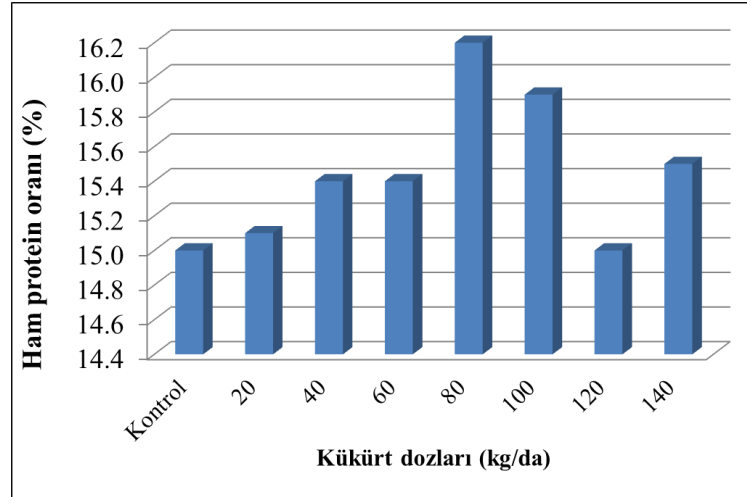
Kükürt dozlarının ortalama değerleri baz alındığında kuru ot verimi 473.7(140 kg/da) – 591.5 (40 kg/da) kg/da arasında değişmiştir. Sonbaharda belirlenen kuru ot verimi (609.1 kg/da) ise ilkbahar uygulamasından (446.1 kg/da) yüksek olmuştur (Tablo ve Şekil 4.2).

4.3. Ham protein oranı

Sonbahar ve ilkbaharda uygulanan sekiz farklı kükürt dozunun yulafın ham protein oranına etkisi Tablo 4.3'de verilmiştir. Buna göre ham protein oranı bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında istatistiki açıdan farklılık olmamıştır.

Tablo 4 3. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında ham protein oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		
	Sonbahar	İlkbahar	Ortalama
Kontrol	15.3	14.6	15.0
20	16.0	14.2	15.1
40	15.1	15.7	15.4
60	15.4	15.5	15.4
80	15.8	16.6	16.2
100	16.1	15.6	15.9
120	14.8	15.2	15.0
140	15.6	15.4	15.5
Ortalama	15.5	15.4	



Şekil 4.3. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama ham protein oranları (%)

Kükürt dozları bakımından ham protein oranı % 14.2 (ilkbahar ve 40 kg/da doz uygulması) – 16.6 (ilkbahar ve 80 kg/da doz uygulması) arasında değişmiştir. Ortalama değerlere göre en yüksek ham protein oranı % 16.2 ile dekara 80 kg doz uygulmasından, en düşük ise % 15.0 ile kontrol ve dekara 120 kg doz

uygulmasından elde edilmiştir. Sonbahar uygulamasında belirlenen ortalama ham protein oranı (% 15.5), ilkbahar uygulamasından (% 15.4) daha yüksek olmuştur (Tablo ve Şekil 4.3).

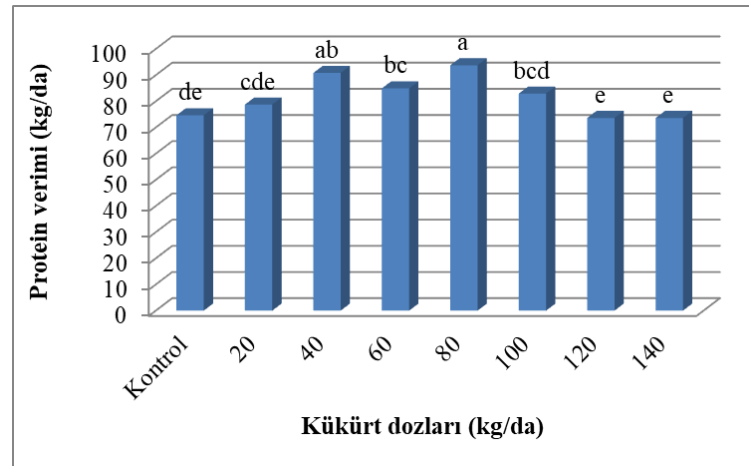
4.4. Protein verimi

Yozgat koşullarında kükürt doz ve uygulama zamanlarının yulafın protein verimine etkisi Tablo ve Şekil 4.4’ te verilmiştir. Buna göre kuru ot verimi bakımından, uygulama zamanları ve dozlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) düzeyde farklı olmuştur.

Tablo 4.4. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında protein verimi (kg/da)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		
	Sonbahar**	İlkbahar**	Ortalama**
Kontrol	83.3 de	66.0 fg	74.6 de
20	92.5 cd	64.8 g	78.7 cde
40	98.7 bc	82.9 de	90.8 ab
60	100.8 bc	68.9 fg	84.9 bc
80	109.0 ab	78.4 ef	93.7 a
100	114.6 a	51.1 h	82.9 bcd
120	76.4 efg	70.7 efg	73.6 e
140	82.0 de	65.1 g	73.6 e
Ortalama**	94.7 A	68.5 B	

** $p<0.01$; Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p<0.05$ olasılıkla farklılık yoktur.



Şekil 4.4. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama protein verimleri (kg/da)

En fazla protein verimi sonbahar uygulamasında yer alan ve dekara 80 (109.0 kg/da) ve 100 (114.6 kg/da) kg kükürt uygulamalarından elde edilirken, en düşük kuru ot verimi ise 51.1 kg/da ile ilkbahar dönemindeki 100 kg doz uygulamasında tespit edilmiştir.

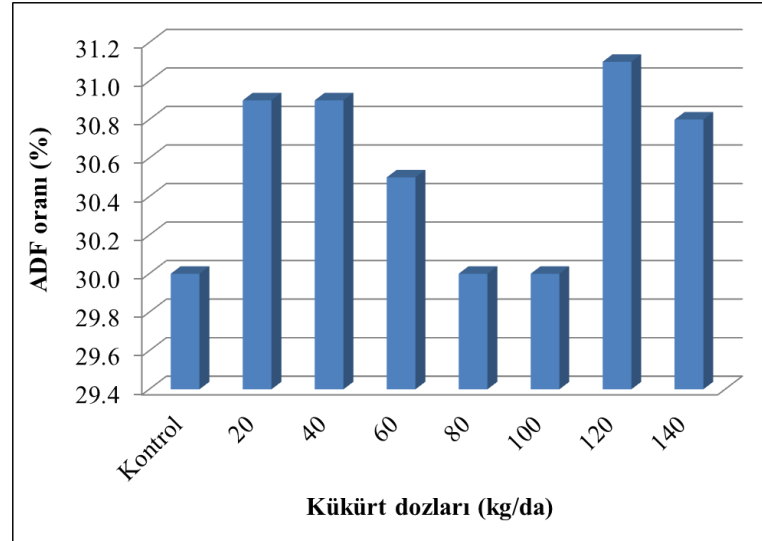
Kükürt dozlarının ortalama değerleri baz alındığında protein verimi 73.6 (120 ve 140 kg/da) – 93.7 (80 kg/da) kg/da arasında değişmiştir. Sonbaharda belirlenen protein verimi (94.7 kg/da) ilkbahar uygulamasından (68.5 kg/da) yüksek olmuştur (Tablo ve Şekil 4.4).

4.5. ADF oranı

Farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan kükürtün yulafın ADF oranına etkisi Tablo ve Şekil 4.5' te verilmiştir. Çalışmada ADF oranı bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında istatistiki açıdan farklılık olmamıştır.

Tablo 4.5. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında ADF oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		Ortalama
	Sonbahar	İlkbahar	
Kontrol	30.7	29.3	30.0
20	30.6	31.1	30.9
40	32.5	29.3	30.9
60	31.0	29.9	30.5
80	29.8	30.1	30.0
100	30.8	29.2	30.0
120	31.2	31.0	31.1
140	30.4	31.2	30.8
Ortalama	30.9	30.1	



Şekil 4.5. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama ADF oranları (%)

En yüksek ADF oranı % 32.5 ile sonbaharda ve dekara 40 kg kükürt uygulanan işlemde, en düşük ise % 29.2 ile ilkbaharda dekara 100 kg kükürt uygulanan işlemde elde edilmiştir. Uygulama zamanlarının ortalama değerlerine göre ADF

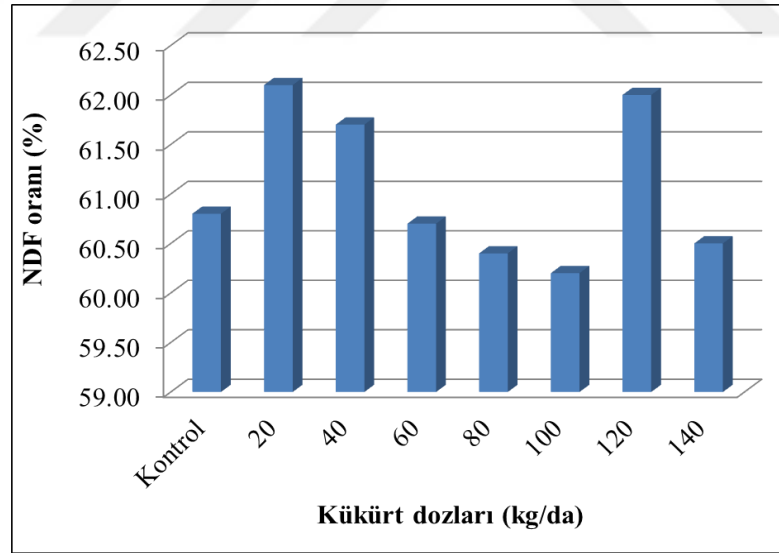
oranı dozlar arasında % 30 ile 31.1 arasında değişmiş, sonbahar uygulamasında belirlenen ADF oranı (% 30.9), ilkbahar uygulamasından (% 30.1) daha yüksek olmuştur (Tablo ve Şekil 4.5).

4.6. NDF oranı

Yozgat koşullarında yulaf Kahraman çeşidinin sekiz farklı kükürt dozu altındaki NDF oranları Tablo ve Şekil 4.6' da verilmiştir. Buna göre NDF oranları üzerinde uygulama zamanları ve dozların istatistiksel açıdan önemli olmamıştır.

Tablo 4.6. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında NDF oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		
	Sonbahar	İlkbahar	Ortalama
Kontrol	60.9	60.7	60.8
20	60.9	63.2	62.1
40	64.1	59.2	61.7
60	61.1	60.2	60.7
80	60.7	60.2	60.4
100	60.5	59.9	60.2
120	61.4	62.5	62.0
140	60.1	60.9	60.5
Ortalama	61.2	60.9	



Şekil 4.6. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama NDF oranları (%)

Kükürt dozları arasında en yüksek NDF oranı % 64.1 ile sonbaharda dekara 40 kg kükürt uygulanan işlemde, en düşük ise % 59.2 ile ilkbaharda dekara 40 kg kükürt uygulanan işlemde elde edilmiştir. Uygulama zamanlarının ortalama değerlerine göre NDF oranı % 60.2 ile % 62.1 arasında değişmiş, sonbahar uygulamasında

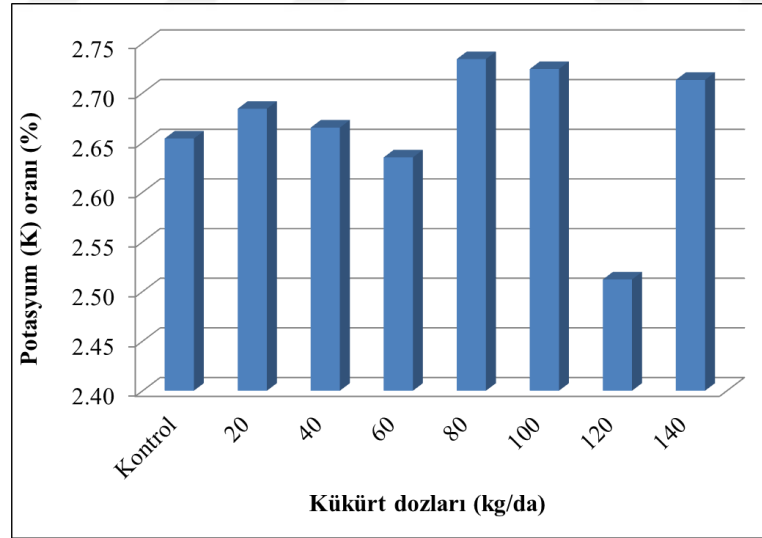
belirlenen ADF oranı (% 61.2), ilkbahar uygulamasından (% 60.9) daha yüksek olmuştur (Tablo ve Şekil 4.6).

4.7. Potasyum (K) oranı

Sonbahar ve ilkbaharda uygulanan sekiz farklı kükürt dozunun yulafta belirlenen Potasyum (K) oranına etkisi Tablo ve Şekil 4.7'da verilmiştir. Çalışmada K oranı bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında istatistiksel farklılık olmamıştır.

Tablo 4.7. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında K oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		Ortalama
	Sonbahar	İlkbahar	
Kontrol	2.550	2.757	2.654
20	2.631	2.737	2.684
40	2.477	2.852	2.665
60	2.647	2.623	2.635
80	2.718	2.751	2.734
100	2.696	2.752	2.724
120	2.484	2.540	2.512
140	2.705	2.721	2.713
Ortalama	2.614	2.717	



Şekil 4.7. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Potasyum (K) oranları (%)

En yüksek K oranı % 2.852 ile ilkbaharda dekara 40 kg kükürt dozu, en düşük ise % 2.477 ile sonbaharda dekara 40 kg kükürt dozu uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Uygulama zamanlarının ortalama değerlerinde K oranı % 2.512 – 2.734 aralığında değişim göstermiştir. Kükürt dozu uygulama zamanları arasında da değişkenlik göstermiş ve ilkbahar uygulamasında belirlenen ortalama K oranı (%)

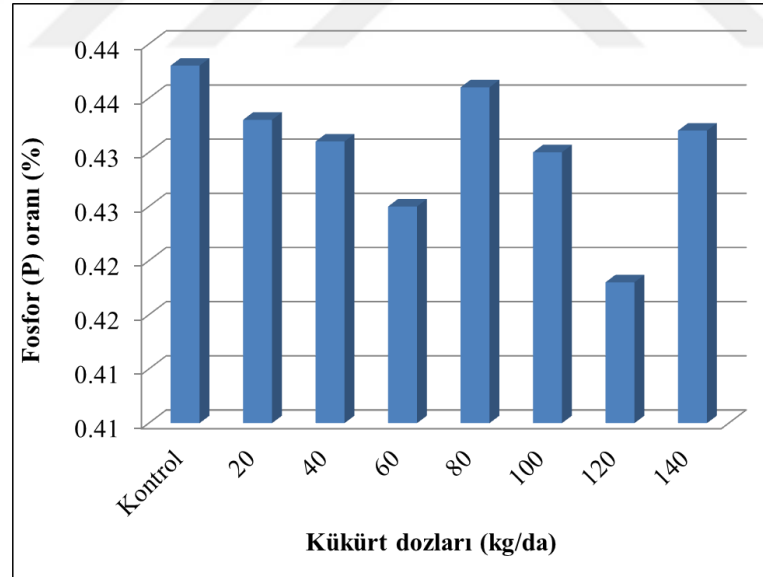
2.717), sonbahar uygulamasından (% 2.614) daha yüksek olmuştur.

4.8. Fosfor (P) oranı

Yozgat koşullarında yulaf Kahraman çeşidinin sekiz farklı kükürt dozu altındaki Fosfor (P) oranlarına ait değerler Tablo ve Şekil 4.8' de verilmiştir. Buna göre P oranı bakımından, uygulama zamanları ve dozlar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur.

Tablo 4.8. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında P oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		Ortalama
	Sonbahar	İlkbahar	
Kontrol	0.439	0.437	0.438
20	0.436	0.431	0.433
40	0.427	0.435	0.431
60	0.429	0.421	0.425
80	0.436	0.436	0.436
100	0.426	0.433	0.430
120	0.416	0.420	0.418
140	0.426	0.437	0.432
Ortalama	0.430	0.431	



Şekil 4.8. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Potasyum (K) oranları (%)

En yüksek P oranı sonbahar uygulamasında yer alan kontrol grubundan (% 0.439), en düşük ise yine sonbahar uygulamasından ve dekara 120 kg kükürt uygulamasından (% 0.416) tespit edilmiştir.

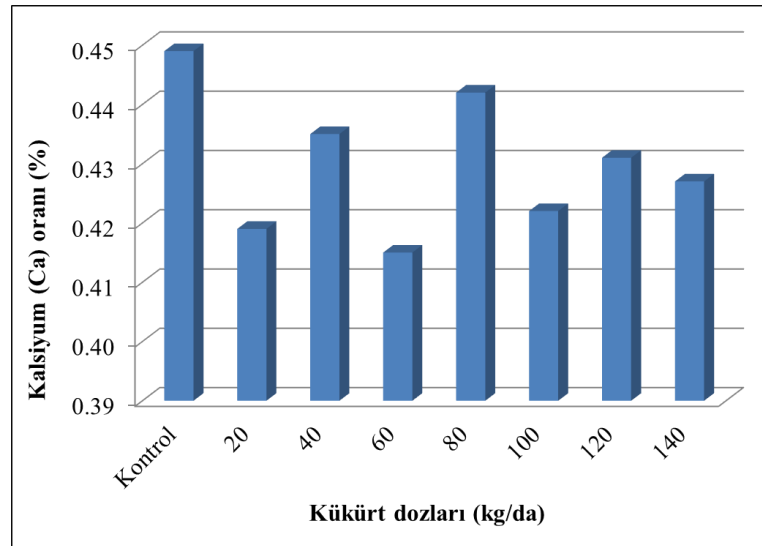
Kükürt dozlarının ortalama değerleri baz alındığında P oranı % 0.418 (120 kg/da) – 0.438 (kontrol) arasında değişmiştir. İlkbaharda belirlenen P oranı (% 0.431) sonbahar uygulamasından (% 0.430) yüksek olmuştur (Tablo ve Şekil 4.8).

4.9. Kalsiyum (Ca) oranı

Sonbahar ve ilkbaharda sekiz farklı kükürt dozu uygulanan yulafta belirlenen Kalsiyum (Ca) oranına ait ortalama değerler Tablo ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Çalışmada Ca oranı bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında farklılık olmamıştır.

Tablo 4.9. Yulafin farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında Ca oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		Ortalama
	Sonbahar	İlkbahar	
Kontrol	0.466	0.432	0.449
20	0.448	0.390	0.419
40	0.456	0.414	0.435
60	0.444	0.386	0.415
80	0.456	0.429	0.442
100	0.423	0.420	0.422
120	0.418	0.444	0.431
140	0.430	0.423	0.427
Ortalama	0.443	0.417	



Şekil 4.9. Yulafin kükürt dozlarına ait ortalama Kalsiyum (Ca) oranları (%)

Kükürt dozları arasında ortalama değerlere göre en yüksek Ca oranı % 0.449 kontrol grubunda, en düşük ise % 0.415 ile dekara 60 kg kükürt uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Ca oranları sonbahar uygulamasında % 0.418 – 0.466, ilkbahar uygulamasında ise % 0.386 – 0.444 arasında değişmiş, sonbahar uygulamasında

belirlenen ortalama Ca oranı (% 0.443), ilkbahar uygulamasından (% 0.417) daha yüksek olmuştur.

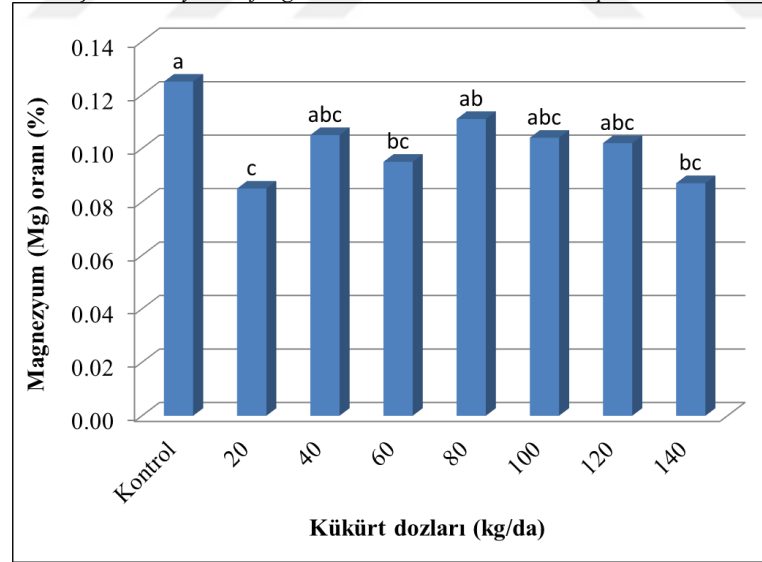
4.10. Magnezyum (Mg) oranı

Yozgat koşullarında yulafın Kahraman çeşidinin sekiz farklı kükürt dozu altındaki Magnezyum (Mg) oranına ait değerler Tablo 4.10 ve Şekil 4.10' da verilmiştir. Buna göre Mg bakımından, uygulama zamanları ve dozlar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur.

Tablo 4.10. Yulafın farklı kükürt dozu ve uygulama zamanında Mg oranı (%)

Doz (kg/da)	Uygulama Zamanı		Ortalama*
	Sonbahar	İlkbahar	
Kontrol	0.121	0.128	0.125 a
20	0.095	0.074	0.085 c
40	0.086	0.124	0.105 abc
60	0.103	0.086	0.095 bc
80	0.113	0.108	0.111 ab
100	0.100	0.108	0.104 abc
120	0.102	0.101	0.102 abc
140	0.096	0.078	0.087 bc
Ortalama	0.102	0.101	

* $p < 0.05$; **Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p < 0.05$ olasılıkla farklılık yoktur.



Şekil 4.10. Yulafın kükürt dozlarına ait ortalama Magnezyum (Mg) oranları (%)

En yüksek Mg oranı ilkbahar uygulamasında yer alan kontrol grubundan (% 0.128), en düşük ise yine ilkbahar uygulamasından ve dekara 20 kg doz uygulamasından (% 0.074) elde edilmiştir. Uygulama zamanları değerlendirildiğinde sonbaharda belirlenen Mg oranı (% 0.102) ilkbahar uygulamasından (% 0.101) yüksek olmuştur

(Tablo ve Şekil 4.9). Kükürt dozlarının ortalama değerleri baz alındığında Mg oranı % 0.085 (40 kg/da) – 0.125 (Kontrol) arasında değişmiştir (Şekil 4.10).



5. TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

Yozgat koşullarında farklı kükürt dozlarının ve uygulama zamanının yulafın (*Avena sativa* K.) ot verimi ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla 2016–2017 vejetasyon döneminde yürütülen çalışma sonucunda, farklı kükürt doz ve uygulama zamanlarının ot verimi ve kalitesi üzerine önemli derecede etki yaptığı belirlenmiş ve incelenen özellikler aşağıda ayrı ayrı tartışılmıştır.

Yem bitkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olan bitki boyu, kuru ot verimi üzerine doğrudan ve olumlu yönde etki yapmaktadır. Çalışmada bitki boyu bakımından uygulama zamanları arasında istatistiksel olarak farklılık yokken, dozlar arasında ise çok önemli ($p<0.01$) farklılık olmuştur. Kontrol ile kıyaslandığında dekara 80 kg kükürt dozuna kadar bitki boyunun arttığı, 100 kg/da uygulamasında ise en yüksek bitki boyuna ulaşıldığı belirlenmiştir. Dekara 120 kg kükürt uygulaması ile birlikte ise bitki boyunun tekrar düşüşe geçtiği görülmüştür. Sonbahar uygulamasında 60.1 – 70.1 cm, ilkbahar uygulamasında ise 59.9 – 65.9 cm arasında değişen bitki boyu, sonbahar uygulaması ortalama 65.2 cm ile ilkbahar uygulamasından (64.1 cm) daha yüksek olmuştur. Yozgat koşullarında yapılan araştırmada; yulaf genotiplerinin bitki boyunun 66.0-109.2 cm [47]. Van ve yöresinde 53.17-71.17 cm [48]. Kahramanmaraş koşullarında yürütülen çalışmada ise 93.73 – 112.67 cm [33] arasında değiştiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan bazıları araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermesine karşın bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklar kullanılan çeşit, ekolojik farklılıklar, yetiştirme tekniklerinden ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanmaktadır.

Yulafın kuru ot verimi üzerinde kükürt dozu uygulamalarının etkisi önemli düzeyde olmuştur. Yozgat koşullarında yulaf Kahraman çeşidinin sekiz farklı kükürt dozu altında, kuru ot verimi uygulama zamanları ve dozlar arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) derecede farklılık olmuştur. Kuru ot verimi uygulanan dozlar arasında, kontrol grubuna göre dekara 20, 40, 60, 80 ve 100 kg kükürt uygulamalarında daha yüksek, dekara 120 ve 140 kg kükürt uygulamalarında ise daha düşük değere sahip olmuştur. Sonbaharda belirlenen kuru ot verimi (609.1 kg/da) ise ilkbahar uygulamasından (446.1 kg/da) daha yüksek olmuştur. Bu durum, sonbahar uygulamasının ilkbahar uygulamasına oranla daha yüksek bitki boyuna sahip olması ile açıklanabilir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda yulafın kuru ot verimi 603 – 1262.93 kg/da arasında değişim göstermiştir [49, 50, 51].

Yapılan bazı çalışmalarda belirlenen kuru ot verimlerinin çalışmamızda belirlenen değerlerden düşük veya yüksek olması çalışılan ekolojilerin ya da çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmıştır.

Yem bitkisi olarak değerlendirilebilecek bitkilerde protein verimi önemli bir kriterdir. Nitekim yemlerin protein veriminin yüksek ve lezzetli olması hayvanlar tarafından daha fazla tercih edilmesine neden olmakta bu da, hem otun kalitesini hem de hayvansal ürünlerin artışını sağlamaktadır. Protein verimi protein oranı ile kuru ot veriminin çarpılması ile edilmiş olup, iki farklı zamanda ve sekiz farklı gübre dozu uygulanmış yulaf parselleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Kükürt dozları bakımından en fazla protein verimi sonbahar uygulamasında ve dekara 80 (109.0 kg/da) ve 100 (114.6 kg/da) kg kükürt uygulamalarından elde edilirken, en düşük kuru ot verimi ise 51.1 kg/da ile sonbahar dönemindeki 100 kg doz uygulamasında tespit edilmiştir. Kuru ot verimine benzer şekilde sonbaharda belirlenen protein verimi (94.7 kg/da) ilkbahar uygulamasından (68.5 kg/da) yüksek olmuştur. Konu ile ilgili olarak yapılan başka bir çalışmada yulafın protein verimi 80 kg/da olarak belirlenmiştir [52].

Bitkilerde ADF yemin hayvanlar tarafından sindirilebilirlik derecesini ifade ederken, NDF içeriği ise bitkinin olgunlaşması ile sindirilebilirliğini belirlemede kullanılan bir kalite kriteridir. Çalışmada ADF ve NDF oranları bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında istatistiki açıdan farklılık olmamıştır. En yüksek ADF ve NDF oranı sonbaharda dekara 40 kg kükürt uygulanan işlemde, (% 32.5 ve % 64.1), en düşük ADF % 29.2 ile sonbaharda dekara 100 kg kükürt uygulanan işlemde, NDF ise % 59.2 ile sonbaharda dekara 40 kg kükürt uygulanan işlemde elde edilmiştir. Sonbahar uygulamasında belirlenen ADF ve NDF oranları (% 30.9 ve % 61.2), ilkbahar uygulamasından (% 30.1 ve % 60.9) daha yüksek olmuştur. Önceki çalışmalar yulafta ADF ve NDF oranının % 31.55 – 42.48 ve % 52.25 – 65.24 arasında değiştiğini bildirmiştir ([50, 51]. Mut ve ark., 2015; Mut ve ark., 2018). Elde edilen değerler farklı araştırmacıların bildirdiği bulgular ile uyumludur.

Bitkilerin olumsuz iklim şartları ve hastalıklara karşı dayanıklılık metabolizmasında önemli bir yeri olan potasyum (K) bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında istatistiksel farklılık olmamıştır. Çalışmada dozlar arasında K oranı % 2.512 – 2.734 aralığında değişim gösterirken, ilkbahar uygulamasında belirlenen K oranı (% 2.717), sonbahar uygulamasından (% 2.614) daha yüksek olmuştur.

Bitkilerde kök gelişimi ve fotosenteze katkı sağlamasının yanı sıra diğer besin maddelerinin alımını da sınırlandıran bir element olan fosfor (P), uygulama zamanları ve dozlar arasında istatistiksel açıdan önemsiz olmuştur. Kükürt dozlar arasında ortalama P oranı % 0.418 (120 kg/da) – 0.438 (kontrol) arasında değişmiş, ilkbaharda belirlenen P oranı (% 0.431) sonbahar uygulamasından (% 0.430) yüksek olmuştur.

Ca en çok tüketilen makro besin elementlerinden biridir ve bitkilerin hücre duvarının yapı taşıdır. Çalışmada Ca oranı bakımından uygulama zamanları ve kükürt dozları arasında farklılık olmamıştır. Çalışmada Ca oranı sonbahar uygulamasında % 0.418 – 0.466, ilkbahar uygulamasında ise % 0.386 – 0.444 arasında değişmiş, sonbahar uygulamasında belirlenen Ca oranı (% 0.443), ilkbahar uygulamasından (% 0.417) daha yüksek olmuştur.

Magnezyum (Mg), bitkilerde hücre öz suyu ve klorofilin yapısında bulunur ve kaliteli kaba yem sağlama açısından önemli bir elementtir. Mg bakımından, uygulama zamanları ve dozlar arasındaki farklılık istatistik açıdan önemsiz olmuştur. Dozların ortalama değerlerine göre ise Mg istatistik açıdan önemli olmuştur. En yüksek Mg oranı ilkbahar uygulamasında yer alan kontrol grubundan (% 0.128), en düşük ise yine ilkbahar uygulamasından ve dekara 20 kg doz uygulamasından (% 0.074) elde edilmiştir. Kükürt dozlarının ortalama değerleri baz alındığında Mg oranı % 0.085 (40 kg/da) – 0.125 (Kontrol) arasında değişmiştir.

(Mut ve ark., 2015) ve Mut ve ark., (2018) yulafta K, P, Ca ve Mg oranının % 1.32 – 2.50, % 0.233 – 0.367, % 0.369 – 0.775 ve % 0.06 – 0.205 arasında değiştiğini bildirmiştir [50, 51]. Çalışmalarda belirlenen değerler çalışmamızdan düşük veya yüksek olması çalışılan ekolojilerin ya da çeşitlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan yemlerde P oranının % 0.21, Ca oranının % 0.3, Mg oranının ise % 0.02 - 2.5 arasında olması istenir [53, 54].

Çalışmada tüm işlemlerde belirlenen P, Ca ve Mg oranları istenen düzeylerde olmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, kaliteli bir yem bitkisi olan yulafın üzerinde kükürt doz ve uygulama zamanlarının ham protein oranı ile sindirilebilirlik (ADF ve NDF) ve besin elementleri üzerine etki yapmadığı, bitki boyu, kuru ot ve protein verimi üzerine ise olumlu ve pozitif etki yaptığı belirlenmiştir. Çalışmada yulafa uygulanan sekiz farklı kükürt dozunda en yüksek ot ve protein verimi istatistiksel olarak aynı grupta yer alan dekara 40 ve 80 kg kükürt uygulamalarından elde

edilmiştir. Ancak, gübre fiyatları dikkate alındığında, dekara 40 kg kükürt dozu tavsiye edilebilir. Ayrıca uygulama zamanları dikkate alındığında hemen hemen tüm özelliklerde sonbaharda uygulanan kükürt gübresinin ilkbahar uygulamasından daha iyi ve olumlu sonuç doğurduğu tespit edilmiştir.



KAYNAKLAR

- 1-<https://turktob.org.tr/tr/yulaf-uretimi-ve-yetistiriciligi/4910>
- 2-Anonim., Torunoğlu Tohumculuk Ltd.đti., www.torunoglutohum.com, 2015a.
- 3-Sencar, Ö., Farklı ekim sıklığı ve azotlu gübre koşullarında yetiştirilen yulaf çeşitlerinde verim ve verime etkili karakterler üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, Erzurum, 1982.
- 4-Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1588 Ders Kitabı 540, Ankara, 2011.
- 5- Saraçoğlu, İ. A., Bitkilerdeki sağlık mucizesi. 2. Baskı., İstanbul, 2003.
- 6- Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1588 Ders Kitabı 540, , Ankara, 2011.
- 7-Bulgurlu, Ş., Yemler. Ege Üniversitesi, pp.127-130, 1971.
- 8-Kün, E., Serin İklim Tahılları. A. U. Ziraat Fak. Ders kitabı, Yayın(1032), 1988.
- 9-Scherer, H. W., Sulphur in crop production. European Journal of Agronomy 14: 81-111, 2001.
- 10-Marschner, H., Mineral nutrition of higher plants. 2. ed., Acad. Press, Amsterdam, 1995.
- 11-Mengel, K., and E.A. Kirkby., Principles of Plant Nutrition, 5th edition. Kluwer Academic Publishers, London, 2001.
- 12-Zhao, F. J., Hawkesford, M.J.and Mcgrath, S.P., Sulphur assimilation and effects on yield and qualityof wheat . Journal of the Cereal Science 30, pp. 1-17, 1999a.
- 13-Shivakumar, B. G., Perfomance of chickpea (Cicer arientinum) varieties asinfluenced by sulphur with and without phosphorus. *Indian Journal of Argonomy.* 46:2. 273- 276, 2001.
- 14-Kaplan, M., ve Orman, Ş., Effect of Elemental Sulphur and Sulphur Containing Waste in a Calcareous Soil in Turkey. Journal of Plant Nutrition, 21 (8), 1655-1665, 1998.

- 15-**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1588 Ders Kitabı 540, , Ankara, 2011.
- 16-**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1588 Ders Kitabı 540, , Ankara, 2011.
- 17-**Schipper, H., Frey, K. J., ve Hammond, E. G., Changes In Fatty Acid Composition Associated With Recurrent Selection For Groat-Oil Content In Oat. *Euphytica*, 56, 81-88, 1991.
- 18-**Karabulut, A., Canbolat, Ö., Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri, Uludağ Üniversitesi Yayınları Yayın No:2,05,048,0424, 2005.
- 19-**Gökçora, M., Bitki Yetiştirme ve Islahı. A.Ü.Z.F. Yayın No: 366. S: 626, Ankara, 1969,
- 20-**Akyıldız, R., Yemler Bilgisi, Cilt 1, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No: 380, Ankara, 136, 1969.
- 21-**Flander, L., Salmenkallio-Marttila, M., Sourtti, T., Autio, K. Optimization of ingredient and bakiing process for improved whole meal oat bread quality,lwt-food science and technology 40,860-870, 2007.
- 22-**Kadester, LE., Beslenmenin İlk Maddeleri, A.Ü.Z.F. Yayın No: 57; S: 243, Ankara, 1954.
- 23-**Dumlupınar, Z., Türkiye orjinli yerel yulaf genotiplerinin avenin proteinleri ile morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikler yönünden karakterizasyonu. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Doktora Tezi, 126 s, Kahramanmaraş, 2010.
- 24-**Choubey, R. N., ve Gupta, S. K., Correlation and Path-Analysis in Forage Oat. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 56(9), 674-677, (1986).
- 25-**Tükel, T., Hatipoğlu, R., Çayır-Mera Amenajmanı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 191, Ders Kitapları Yayın No: A-59, 1987.
- 26-**Chapko, L.B., Brinkman, M.A., Albrecht, K.A., Oat, oat-pea, barley, and barley-pea for forage yield, forage quality, and alfalfa management. *Journal of Production Agriculture*. 4:486-491, 1991.

27-Jedel, P.E., Helm, J.H., Forage Potential of Pulse-Cereal Mixtures In Central Alberta. Canadian Journal of Plant Science. 73(2): 437-444, 1993.

28-Bayram, G., Çelik, N., Yulaf (*Avena sativa* L.) ve Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karma Ekimlerinde Karışım Oranları ve Azotlu Gübrenin Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 53-58, Adana 15-18 Kasım, 1999.

29-Ross, S.M., King, J.R., O'Donovan, J.T., Spaner, D., Forage Potential of Intercropping Berseem Clover with Barley, Oat, or Triticale. Agronomy Journal. 96:1013–1020, 2004.

30-Carr, P.M., Horsley, R.D., Poland., W.W. Barley., Oat, and Cereal-Pea Mixtures as Dryland Forages in the Northern Great Plains. Agronomy Journal. 96:677– 684, 2004.

31-Hoffmann, R., Fabian, T., Der, F., Comparison Of Yields And Nutritive Value Of Different Spring Green Forage Mixtures. Acta Agriculturae Slovenica, suplement 2 (september 2008), 143-148, 2008.

32-Collins, M., Brinkman M.N., Salman, A.A., Forage yield and quality of oat cultivars with increasing rates of nitrogen fertilization. Agron. J., 82(4): 724-728.

33-Maral, H. 2009. Yulaf Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 50s, 1990.

34-Kacar, B., ve M.E. Akgül., Evaluation of various methods for the estimation of plant available phosphorus in the soil of Shiraz (İRAN). University of Ankara, Yearbook of the Faculty of Agriculture 1966, 6: 3-14, 1967.

35-Tisdale, S.L. and Nelson, W.L., Soil Fertility and Fertilizers Macmillan Co., New York, 694s USA (Çev. Güzel, N., 1982), Toprak Verimliliği ve Gübreler, Ç.Ü. Ziraat Fak., Yayın "No: 1968. Adana 372-384 s, 1972.

36-Sevinç F., Toprak Reaksiyonunun (pH) Düşürülmesinde Kükürtün Etkisi, Orman Bakanlığı Yayın No:105, İzmir Orman Toprak Lab. Yayın No:08, 2000.

37-Juan Jose Aguilar M., Luis Lopez L., Correccion de Suelos Alcalinos Mediante la Aplicacion de Azufre, Centro de Investigaciones Cientificas Tecnologicas del Aguacate en el Estado de Mexico, Fundacion Salvador Sanchez

Colin Cictamex, S.C., 39-44, 1992.

38-Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler, (Çev. N. Güzel, K.Y. Gülüt, G. Büyük), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:246, Ders Kitapları Yayın No:A-80. s.313. Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler, (Çev. N. Güzel, K.Y. Gülüt, G. Büyük), Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:246, Ders Kitapları Yayın No:A-80. s.313.

39-Güneri, M., Alkali Topraklarda Farklı Gübreleme Uygulamalarının Bazı Turunçgil Türlerinde Gelişme, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.

40-Çakıcı, H., Aydın, Ş., Emiralem-İzmir Yöresi Çilek Plantasyonlarının Beslenme Durumu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42 (1): 155-166, 2005.

41-Kaya, M., Küçükyumuk, Z., Erdal, İ., Effects of elemental sulfur and sulfur containing waste on nutrient concentrations and growth of bean and corn plants grown on a calcareous soil, African Journal of Biotechnology, Vol. 8 (18), 4481-4489, 2009.

42-Kacar, B. ve S.M. AMIN Trakya Bölgesi Meriç Havzası topraklarının kükürt durumu ve bu topraklarda bitkiye yararlı kükürt miktarının belirlenmesinde uygulanacak yöntemler üzerine bir araştırma. Doğa, 1: 62-71, 1985.

43-Anonim.,www.akdeniz.edu.tr/ziraat/bolumler/toprak/Article/Article20Kaplan/9, 2006a

44-Cocic, Y., Fauconneau, G., Pion, R., Busson, F., Lesaint, C. and Labonne, F., Effect of the mineral nutrition on the composition of grain proteins in cereals (wheat and barley). Ann. Physiol, veg. 5(4), 281-292, 1963.

45-Süzer S., Kanola Tarımı. Hasat Yayıncılık, s: 168-173, İstanbul, 2008.

46-Anymnoous, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. (<https://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=165,ulaşım:24.07.2018>).

47-Erbaş, Ö. D., Yozgat Koşullarında Yulaf Genotiplerinin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012, Yozgat.

48-Erbaş, Ö. D., Yozgat Koşullarında Yulaf Genotiplerinin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012, Yozgat.

49-Mut, Z., Akay, H., Doğanay Erbaş Köse, Ö., Hay yield and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin. International Journal of Plant Production, 9(4):1735-6814, 2018.

50-Avcı, M., Yazlık ve Kışlık Ekilen Yulaf (*Avena* spp.) Genotiplerinin Yeşil Ot Verimi ve Silaj Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2017, Kahramanmaraş.

51-Mut, Z., Evaluation of hay yield and quality traits of oat genotypes grown at different locations. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 35: 168-187.

52-Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., Çopur Doğrusöz, M., Mürdümük +Tahıl Karışımlarının Silaj Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(9): 1237-1242, 2018.

53-Kacar B., Bitki Besleme. (II. Baskı) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 899, Ders Kitabı No: 250, 1984, Ankara.

54-Kidambi, S.P., Matches A.G. and Griggs. T.C. Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn, and K/(Ca+Mg) ratio among 3 wheatgrass and sainfoin in the Southern high plains. J. Range Manage. 2:312-316, 1989.

EKLER







ÖZGEÇMİŞ

27 Aralık 1992'da 2 çocuklu bir ailenin ilk çocuğu olarak Yozgat'ta doğdum. Öğrenim hayatıma sırasıyla, ilkokulu ve ortaokulu Yozgat Gazi Mustafa Kemal okulunda, liseyi ise Yozgat İstiklal Lisesinde okuyarak tamamladım. İlk yüksek öğrenimimi 2012/2016 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümünden mezun oldum.

14/08/2017 tarihinde Denizbank Anonim Şirketi Tarım Bankacılığı bölümünde işe başladım.

İletişim Bilgileri:

Adres: Tuzkaya Mahallesi Yeni Evler Sokak No:11/2 Yozgat/Merkez

Telefon:0544 763 66 73

e-posta: Aysenur-shn2010@hotmail.com