

T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**YULAFTA FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE AZOT SEVİYELERİNİN VERİM VE
VERİM UNSURLARI İLE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUĞÇE KARAKUZU

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZGE DOĞANAY ERBAŞ KÖSE

BİLECİK, 2022

10439922

T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**YULAFTA FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE AZOT SEVİYELERİNİN VERİM VE
VERİM UNSURLARI İLE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUĞÇE KARAKUZU

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZGE DOĞANAY ERBAŞ KÖSE

BİLECİK, 2022

10439922

BEYAN

“Yulafta Farklı Ekim Sıklıkları ve Azot Seviyelerinin Verim ve Verim Unsurları ile Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi” adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel ahlak kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Bu çalışmamın, Bilimsel Araştırmalar Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte beyan edilmelidir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		☐	DESTEK ALINMAMIŞTIR
Destek alındı ise;			
Destekleyen Kurum:			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)	☒	2021-01.BŞEÜ.01-07	
2- TÜBİTAK	☐		
Diğer;			

Tuğçe KARAKUZU

18.01.2022

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin planlanması, araştırma konusunun seçilmesi, denemenin kurulması ve yürütülmesi ile bu tez çalışmasının yazılması sırasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden, bilgi birikimi ve tecrübesini benimle paylaşarak bu güne ulaşmamı sağlayan danışmanım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE'ye değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde yardımlarını ve emeklerini esirgemeyen, Prof. Dr. Zeki MUT'a, Prof. Dr. Hanife MUT'a, Doç. Dr. Erdem GÜLÜMSER'e, Dr. Öğr. Üyesi Murat KARAER'e, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Tevfik GÜLTAŞ'a, Arş. Gör. Yusuf Murat KARDEŞ'e, Arş. Gör. Nurgül ERGİN'e, tarla bitkileri bölümü öğrencilerine ve bu yüksek lisans tezini 2021-01.BŞEÜ.01-07 numaralı BAP projesi ile destekleyen Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Son olarak bu günlere ulaşmamdaki emekleri adına değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tuğçe KARAKUZU

18.01.2022

ÖZET

YULAFTA FARKLI EKİM SIKLIKLARI VE AZOT SEVİYELERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARI İLE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışma, Bilecik koşullarında Kahraman yulaf (*Avena sativa* L.) çeşidinde farklı azot dozları (0, 4, 8, 12 ve 16 kg N da⁻¹) ve ekim sıklıklarının (150, 300, 450 ve 600 tohum m⁻²) verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde; ana parsellere azot dozları, alt parsellere ekim sıklıkları faktörleri getirilerek üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada, azot dozlarının ve ekim sıklıklarının Kahraman yulaf çeşidinde bitki boyu, salkım uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, ana sap kalınlığı, salkımda başakçık sayısı, salkımda tane sayısı, biyomas verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı, kül oranı, protein oranı, nişasta oranı, β-glukan oranı ve yağ oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada yıllar arasında yağ oranı dışında incelenen tüm özellikler bakımından önemli farklar tespit edilmiştir. Üst boğum arası uzunluğu hariç incelenen bütün özellikler üzerine ekim sıklığının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bitki boyu, üst boğum arası uzunluğu, ana sap kalınlığı, salkımda başakçık sayısı, salkımda tane sayısı, tane verimi, protein, nişasta ve β-glukan oranına azot dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Tane verimi en yüksek m²'de 300 (445.57 kg da⁻¹) ve 450 (456.45 kg da⁻¹) ekim sıklıklarında elde edilmiştir. Bu sıklıklar arasında verim bakımından istatistiki olarak fark olmadığından dolayı Kahraman yulaf çeşidi için m²'de 300 ekim sıklığı önerilebilir. Ayrıca dekara 8 kg azot dozunda en yüksek tane verimi (456.45 kg da⁻¹) elde edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları yulafta tane verimi ve tane kalite özellikleri yıllara, uygulanan azot dozu ve ekim sıklığı uygulamalarına göre önemli farklılıklar göstermiştir. Bu nedenle yulaf tarımının yapıldığı alanlarda uygun ekim sıklığı ve uygun azotlu gübre dozu uygulamalarının belirlenmesi yulaf tarımında yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmenin yanında ekonomik bir üretim içinde zaruri olduğunu göstermesidir.

Anahtar Kelimeler: Yulaf, Azot dozu, Ekim sıklığı, Verim, Kalite, Bilecik

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT SOWING DENSITY AND NITROGEN LEVELS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS AND SOME QUALITY TRAITS IN OATS

This study, different nitrogen doses (0, 4, 8, 12 and 16 kg N da⁻¹) and sowing densities (150, 300, 450 and 600 seed m⁻²) of Kahraman oat (*Avena sativa* L.) cultivar in order to determine the effects on yield elements and some quality traits was carried out the 2019-2020 and 2020-2021 growing seasons in Bilecik conditions. The experiments were set up with a split-plot design in the form of randomized complete blocks with three replications, nitrogen rates took place at main plots and sowing density at subplots.

In the study, the effects of nitrogen doses and sowing density on plant height, panicle length, peduncle length, main stem thickness, number of ear per panicle, number of grain per panicle, biomass yield, grain yield, thousand-grain weight, ash ratio, protein ratio, starch ratio, β -glucan ratio and fat ratio traits of oats were investigated. In the study, significant differences were found between the years in terms of all the investigated examined, except for the fat ratio. The effect of sowing densities on all the examined traits except the upper internode length was found to be statistically significant. Plant height, peduncle length, main stem thickness, number of ear per panicle, number of grain per panicle, grain yield, protein, starch and β -glucan ratio was found to be statistically significant.

The highest grain yield was obtained with 300 (445.57 kg da⁻¹) and 450 (456.45 kg da⁻¹) sowing densities per m². Since there is no statistical difference between these densities, 300 sowing densities per m² can be recommended for Kahraman oat cultivar. In addition, the highest grain yield (456.45 kg da⁻¹) was obtained at 8 kg nitrogen dose per decare. The results of this study showed significant differences in oat grain yield and grain quality traits according to years, applied nitrogen doses and sowing densities applications. For this reason, determining the appropriate sowing density and appropriate nitrogen fertilizer dosage applications in the areas where oat farming is carried out shows that it is essential for an economic production as well as to obtain high yield and quality products in oat farming.

Keywords: Oat, Nitrogen dose, Sowing density, Yield, Quality, Bilecik

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Materyal ve Deneme Yeri.....	11
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri	11
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Denemede alınan gözlem ve ölçümler.....	12
3.2.1.1. Tarımsal özellikler.....	13
3.2.1.1.1. Bitki boyu (cm).....	13
3.2.1.1.2. Salkım uzunluğu (cm).....	13
3.2.1.1.3. Üst boğum arası uzunluğu (cm).....	13
3.2.1.1.4. Ana sap kalınlığı (mm)	13
3.2.1.1.5. Salkımda başakçık sayısı (adet).....	13

3.2.1.1.6. Salkımda tane sayısı (adet).....	13
3.2.1.1.7. Biyomas verimi (kg da ⁻¹).....	13
3.2.1.1.7. Tane verimi (kg da ⁻¹).....	13
3.2.1.1.8. Bin tane ağırlığı (g).....	13
3.2.1.2. Kalite Özellikleri.....	13
3.2.1.2.1. Tanede kül oranı (%).....	13
3.2.1.2.2. Tanede protein oranı (%).....	14
3.2.1.2.3. Tanede nişasta oranı (%)	14
3.2.1.2.4. Tanede β-glukan oranı (%).....	14
3.2.1.2.4. Tanede yağ oranı (%).....	14
3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1. Bitki Boyu (cm).....	15
4.2. Salkım Uzunluğu (cm).....	17
4.3. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm).....	20
4.4. Ana Sap Kalınlığı (mm).....	22
4.5. Salkımda Başakçık Sayısı (adet).....	25
4.6. Salkımda Tane Sayısı (adet).....	27
4.7. Biyomas Verimi (kg da ⁻¹).....	30
4.8. Tane Verimi (kg da ⁻¹).....	34
4.9. Bin Tane Ağırlığı (g).....	36
4.10. Tanede Kül Oranı (%).....	40
4.11. Tanede Protein Oranı (%).....	42
4.12. Tanede Nişasta Oranı (%).....	45
4.13. Tanede β-glukan Oranı (%).....	48

4.14. Tanede Yağ Oranı (%).....	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKÇA.....	59



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Bilecik İli ait Uzun Yıllar, 2019-2020 ve 2020-2021 Yetiştirme Sezonlarına ait İklim Verileri	11
Tablo 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	12
Tablo 4.1. Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları	15
Tablo 4.2. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Bitki Boyuna Ait Ortalama Değerleri.....	16
Tablo 4.3. Salkım Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları	18
Tablo 4.4. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Salkım Uzunluğuna Ait Ortalama Değerleri	19
Tablo 4.5. Üst Boğum Arası Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	20
Tablo 4.6. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Üst Boğum Arası Uzunluğuna Ait Ortalama Değerleri	21
Tablo 4.7. Ana Sap Kalınlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	23
Tablo 4.8. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Ana Sap Kalınlığına Ait Ortalama Değerleri.....	24
Tablo 4.9. Salkımda Başakçık Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	25
Tablo 4.10. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Salkımda Başakçık Sayısına Ait Ortalama Değerleri.....	26
Tablo 4.11. Salkımda Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları	28
Tablo 4.12. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Salkımda Tane Sayısına Ait Ortalama Değerleri.....	29
Tablo 4.13. Biyomas Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	31

Tablo 4.14. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Biyomas Verimine Ait Ortalama Değerleri.....	32
Tablo 4.15. Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	33
Tablo 4.16. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tane Verimine Ait Ortalama Değerleri.....	34
Tablo 4.17. Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	37
Tablo 4.18. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalama Değerleri.....	38
Tablo 4.19. Tanede Kül Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	40
Tablo 4.20. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Kül Oranına Ait Ortalama Değerleri.....	41
Tablo 4.21. Tanede Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	43
Tablo 4.22. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Protein Oranına Ait Ortalama Değerleri.....	44
Tablo 4.23. Tanede Nişasta Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	46
Tablo 4.24. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Nişasta Oranına Ait Ortalama Değerleri.....	47
Tablo 4.25. Tanede β -glukan Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	49
Tablo 4.26. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede β -glukan Oranına Ait Ortalama Değerleri.....	50
Tablo 4.27. Tanede Yağ Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	52
Tablo 4.28. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Yağ Oranına Ait Ortalama Değerleri.....	53
Tablo 5.1. Denemelerde İncelenen Özelliklerde Azot Dozu, Ekim sıklığı, Azot Dozu $\times$ Ekim Sıklığı İnteraksiyonun Ve Yıl Faktörlerinde Önemli Bulunan Ve Ön Plana Çıkan İşlemler...	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkım Uzunluğuna İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu.....	19
Şekil 4.2. Kahraman Yulaf Çeşidinde Üst Boğum Arası Uzunluğuna İlişkin Yıl × Azot Dozları İnteraksiyonu	22
Şekil 4.3. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkımda Başakçık Sayısına İlişkin Yıl × Azot Dozları İnteraksiyonu.....	27
Şekil 4.4. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkımda Tane Sayısına İlişkin Yıl × Azot Dozları İnteraksiyonu.....	30
Şekil 4.5. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkımda Tane Sayısına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu.....	30
Şekil 4.6. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tane Verimine İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyon.....	36
Şekil 4.7. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tane Verimine İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyon.....	36
Şekil 4.8. Kahraman Yulaf Çeşidinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu	39
Şekil 4.9. Kahraman Yulaf Çeşidinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu.....	39
Şekil 4.10. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Kül Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu	42
Şekil 4.11. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Protein Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu	44
Şekil 4.12. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Protein Oranına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu	45

Şekil 4.13. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Nişasta Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu	47
Şekil 4.14. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede β-glukan Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu.....	51
Şekil 4.15. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Yağ Oranına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu.....	54



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% : Yüzde

β : beta

Kısaltmalar

cm : Santimetre

mm : Milimetre

g : Gram

kg : Kilogram

da : Dekar

m⁻² : Metrekare

N : Azot

1. GİRİŞ

Bitkiler alemi içerisinde tek çenekliler alt sınıfına giren buğdaygiller (*Poaceae-Gramineae*) familyası, Dünya üzerinde yaklaşık 650-785 arasında değişen cins ve 10.000 kadar türden oluşan beşinci büyük familyadır (Avcıoğlu vd., 2009: 546). Yeryüzünde kültürü yapılmakta olan bitkilerin büyük bir bölümü bu familyaya aittir. Dünya’da ve ülkemizde, bu familya içinde yer alan ve stratejik öneme sahip bitki grubu olan tahıllar; geniş tür, çeşit ve ekotip zenginliği göstermeleri, çok geniş adaptasyon yeteneğine sahip olmaları, ekim alanlarının ve üretim miktarlarının yüksek olması, insan ve hayvan beslenmesinde çok fazla kullanılmaları gibi nedenlerle kültür bitkileri içinde birinci sırada yer almaktadır (Gençtan vd., 2010: 308; Kardeş vd., 2019: 1198). Tahıllar, iklim isteklerinin (özellikle sıcaklık isteği) farklılığı nedeniyle serin iklim tahılları ve sıcak iklim tahılları olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Dünyada 724 milyon hektar alanda ekilen toplam tahıl alanının % 36.4’ünü, 3 milyar ton tahıl üretiminin ise % 32.4’ünü serin iklim tahılları oluşturmaktadır (FAO, 2019). Türkiye’de 23 milyon ha olan tarım alanının 11 milyon hektarında tahıllar yetiştirilmekte ve bu alandan 34.4 milyon ton tahıl üretilmektedir. Türkiye tahıl ekilişinde serin iklim tahılları % 93.5, üretiminde ise % 84.0 pay almaktadır. Ülkemizde en fazla ekilen ve üretilen serin iklim tahılları sırasıyla buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale’dir (TÜİK, 2020).

Yulaf, *Gramineae* familyasının *Avena* genusunda yer almakta ve kromozom sayılarına göre diploid, tetraploid ve hexaploid olarak adlandırılmaktadır. Kültürü yapılan yulaflar $2n=42$ kromozom sayısına sahip olan hexaploid yulaf grubunda yer almaktadır (Kaur and Kapoor, 2017: 271). Türkiye Dünya’nın farklı gen merkezlerinde yer alan yulafın, önemli gen merkezlerinden bir tanesidir. Ülkemizin yulaf bakımından çok fazla form ve çeşit zenginliğine sahip olduğu ve kültürü yapılan *Avena sativa* L. (beyaz yulaf) ve *Avena byzantina* Koch. (kırmızı yulaf)’nın kökeninin Anadolu olduğu bildirilmektedir (Kün, 1996: 13; Vilaro vd., 2004: 23). Beyaz yulafın Orta Anadolu’da; kırmızı yulafın Akdeniz, Ege, Marmara ve Trakya bölgelerinde yaygın olarak yetiştirildiği bildirilmiştir.

Serin iklim tahılları içerisinde iklim istekleri en fazla olan yulaf 64° kuzey- 35° güney enlemleri arasında yetiştirilmektedir. Yulaf tarımı yaygın olarak kuzey yarım kürede 40° - 55° enlemleri arasında yıllık toplam yağış miktarının 700-800 mm olduğu, serin ve nemli iklimlerde yapılmaktadır (Peltonen-Sainio vd., 2009: 85). Yulaf soğuğa toleransının düşük olması nedeniyle kışlık tahıl ekimi yapılan ve kışları kar örtüsüz geçen yerlerde soğuktan zarar görür. Dünya tahıl üretiminde buğday, mısır, çeltik, arpa ve sorgumdan sonra altıncı sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Yulafın yem olarak kullanımının azalması nedeniyle son yıllarda

birçok ülkede yulaf üretimi azalmıştır. Ek olarak, üretimdeki bu düşüşün mısır, soya fasulyesi ve buğday gibi diğer ürünlerin hektar başına daha yüksek parasal getirileriyle bağlantılı olduğu da bildirilmiştir (Buerstmayr vd., 2007: 343). Ayrıca, soğuğa ve kurağa hassas olması, tane dökme, yatma ve eş zamanlı olgunlaşmama gibi nedenler de yulaf tarımını sınırlandırmaktadır (Buerstmayr vd., 2007: 343; Mut vd., 2021a:198). Dünya yulaf ekim alanı 9.4 milyon ha üretimi ise 23 milyon ton iken (FAO, 2019), Türkiye yulaf ekim alanı 113 bin ha üretimi ise 315 bin tondur (TÜİK, 2020).

Dünyada iki bin yıllık geçmişi olan yulaf çoğunlukla hayvan beslemede kullanılmaktadır. Yulaf; süt hayvanları, kümes hayvanları ve tüm genç hayvanlar için iyi bir yem kaynağı olup, aynı zamanda kasları güçlendiren Avenin maddesi içermesinden dolayı iyi bir at yemi olarak da bilinmektedir (Acar vd., 1995: 120). Tanesinde yüksek protein ve yağ içeren yulafın besin maddesi içeriğinin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir. Besleme değeri yüksek ve lezzetli olduğundan hayvanlar tarafından sevilerek yenmektedir (Stevens vd., 2000: 13). Hayvan beslenmesinde kullanılan yulafın β -glukan içeriği düşük, protein ve yağ oranı yüksek olduğunda yemden en iyi şekilde yararlanılmaktadır (Peterson vd., 2005: 1249). Yulaf samanı diğer birçok tahıl samanı ile kıyaslandığında, saplarının yumuşak ve yaprağının bol olmasından dolayı içerdiği besin içeriği daha üstündür (Kün, 1996: 248).

Son yıllarda yulaf gıda ve sağlık alanlarındaki faydalarının anlaşılmasıyla insan beslenmesi için daha popüler hale gelmiştir (Jing and Hu, 2012: 21). Yulaf tanesi; β -glukan, protein, vitamin, mineraller, diyet lif, yağ, doymamış yağ asitleri ve bazı antioksidanlar açısından zengindir (Finnan vd., 2019: 131). Gıda sanayinde kullanılan yulaf tanelerinin yağ oranının düşük, protein ve β -glukan oranının ise yüksek olması istenmektedir. Yulaf tanesinde protein oranı % 12.4-24.4, yağ oranı % 3.0-11.0 ve β -glukan oranı % 1.8-7.5 arasında değişmektedir (Yaver ve Ertaş, 2013: 44). Yulafta bulunan β -glukan nişastasız bir polisakkarit liftir (Tsikitis vd., 2004: 384; Tiwari and Enda, 2009: 176). Besin içeriği diğer bütün tahıl türlerinden yüksek olan yulaf (Rauf vd., 2019: 495), bazı antioksidanlar ve anti-kanserojen maddeler bakımından da zengin olduğu için sağlık açısından oldukça yararlıdır (Li vd., 2017: 131; Michels vd., 2020: 1). Yulafın içerdiği çözünür ve çözünmez diyet lifi ile öğünlerde kullanılmasıyla medeniyet hastalıkları olarak bilinen; kalp-damar hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları, aşırı şişmanlık, diyabet (seker) ve bağırsak hastalıkları gibi bazı rahatsızlıklar üzerine olumlu etki ettikleri bildirilmiştir (Redaelli vd., 2015: 145; Erbaş Köse ve Mut, 2018:1225).

Bazı ülkelerde geleneksel olarak kahvaltılık gevrek ve yulaf lapası olarak kullanılan yulaf, sağlıklı bir gıda olarak kabul edildikten sonra makarna, kekler, bisküviler, ekmek, atıştırmalık yiyecekler, bebek maması, probiyotik içecekler gibi diğer ürünlerde de kullanılmaya başlanmıştır (Andersson and Börjesdottir, 2011: 122). Ayrıca yulafın tarih boyunca tıbbi bitki olarak kullanıldığı zamanın bilginleri, tarihçileri ve hekimleri tarafından bildirilmiştir (Kün, 1988). Saraçoğlu (2003) yulaf samanında scopoletin etkin maddesi olduğunu ve bu maddenin bronş rahatlatıcı, antiseptik, antibakteriyal, kanser önleyici, bronş açıcı etkilere de sahip olduğunu bildirmiştir.

Yulafta birim alandan yüksek tane verimi ve kaliteli ürün elde etmek için bölgenin ekolojik koşullarına uygun biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı verimli çeşitlerin seçilmesi yanında yetiştirme tekniklerinin de iyileştirilmesi gerekmektedir. Çünkü verim genetik ve çevre faktörleriyle yetiştirme tekniklerinin etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır (Irmak, 2009:1). Bitki verimi ve kalitesi üzerine etki eden bu yetiştirme teknikleri tarla hazırlığından hasada kadar birçok işlemi kapsamaktadır. Bunların başında yetiştirici için ekonomik önemi yüksek olan gübreleme ve bitki sıklığı gelmektedir.

Bitkinin yetiştirme dönemi boyunca ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin uygun miktarda ve zamanda verilmesi yüksek verim için oldukça önemlidir. Bu besin elementleri içinde bitkide protein, enzim, vitamin ve hormonların yapıtaşı olan azot yetiştiricilikte en fazla gereksinim duyulan maddelerin başında gelmektedir (Leghari vd., 2016: 210). Ülkemizde gübre kullanımı yeterince bilinçli şekilde yapılmadığı için yüksek verime ulaşma düşüncesiyle azotun yetiştirici için ekonomik ve bitki için uygun olmayan yanlış ve aşırı kullanımı söz konusudur (Maral, 2009: 1). Yulafta azot fazlalığı yatmayı arttırırken, azot eksikliği gövde ve yaprakların zayıf gelişmesine, büyüme ve gelişmenin yavaşlamasına, erken çiçek açma ve olgunlaşmaya neden olarak verim ve ürün kalitesini azaltmaktadır (Leghari vd., 2016: 210).

Azot alım etkinliği, toprakta bulunan yararlı azotun, bitki tarafından alınan miktarına oranı olarak tanımlanmakta ve bu değer dünya tahıl üretiminde % 33 olarak bildirilmektedir. Azotun geriye kalan % 67'lik kısmı topraktan amonyak gazına dönüşüp uçarak ve yüzey akışı ile yıkanma gibi çeşitli yollarla kaybolmaktadır (Raun and Johnson, 1999: 357). Presterl vd. (2003: 1264) azot dozlarının artışına paralel olarak azot alım etkinliğinin düştüğünü bildirirken, Jokela ve Randall (1997:1698) bitkinin en yüksek doygunluk derecesine ulaşmasını sağlayan azot miktarından fazla verilen azottan yararlanamadığını bildirmiştir.

Bitki sıklığı gübreleme kadar önemli olan bir başka yetiştirme tekniğidir. Yetiştiriciler için ekonomik önemi yüksek olan bitki sıklığı, belirli ekolojik koşullarda çeşitlerden daha fazla

birim alan tane verimi alabilmek için çok önemlidir (Duman, 2020: 2). Yulafta birim alandaki salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı ve salkımda tane verimi birim alan tane verimine etkili olup (Mut vd., 2018a: 269) bitki sıklığına bağlı olarak değişmektedir (Altuner ve Ülker, 2019: 305). Bitki sıklığı genotip, ekim zamanı, tane iriliği ve ekolojik koşullardan etkilenmektedir. Tohumun fazla kullanılması maliyeti arttırırken verim kaybına neden olabilmektedir (Erbaş Köse, 2018: 3).

Bu çalışmada Bilecik ekolojik koşullarında yulafta farklı ekim sıklığı ve azot uygulamalarının tane verimi ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Yılmaz (1996: 746-752)'ın Van ekolojik koşullarında 14 yulaf çeşidinde yürüttüğü çalışmada; çeşitlerin tane verimi dekara 86.98-173.85 kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca, çeşitlerin bitki boyu, salkımdaki başakçık sayısı, salkımda tane sayısı, 1000 tane ağırlığının sırasıyla 53.17-71.17 cm, 14.77-31.23 adet, 19.90-34.80 adet, 23.33-37.00 g arasında değiştiğini bildirilmiştir.

Geçit ve Şahin (1999: 192-197)'in Ankara-76 ve Ankara- 84 yulaf çeşitleri ile ekim sıklıklarına göre yaptıkları çalışmada, ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerde bazı verim öğelerinin değişimini belirlemişlerdir. Çalışmada, en düşük salkımdaki tane sayısını sırasıyla Ankara-76 (20.25 adet) ve Ankara-84 (19.10 adet) çeşitlerinden, en yüksek bin tane ağırlığını ise sırasıyla Ankara-76 (28.63 g) ve Ankara-84 (28.95 g) çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Gül vd. (1999: 117-125)'nın Diyarbakır koşullarına 2 yıl süreyle uygun tane ve ot amaçlı yetiştirilebilecek yulaf çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki boyunun, salkım uzunluğunun, salkımdaki başakçık sayısının, salkımdaki tane sayısının, 1000 tane ağırlığının, tane veriminin sırasıyla 79.98-103.60 cm, 19.50-29.40 cm, 29.13-49.58 adet, 51.37-70.05 adet, 19.86-31.94 g, 175.5-257.5 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Doehlert vd. (2001: 1066-1072) 12 yulaf genotipi tane verimi ve bazı kalite özelliklerini araştırmak için dört lokasyonda 3 yıl süreyle çalışma yürütmüşlerdir. Tane verimi ve nişasta içeriğinin çevreden daha fazla etkilendiğini; hektolitre ağırlığı, tane protein oranı ve beta glukan içeriğinin ise genotip ve çevreden eşit şekilde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Tamm (2003: 93-97)'ın farklı orijinli 101 yulaf çeşidiyle 4 yıl süreyle farklı çevrelerde yaptığı çalışmada; hem genetik hem de çevre faktörlerinin yulafta tane verimini etkilediğini bildirmiştir. Araştırmacı yılların ortalamasına göre çeşitlerin tane veriminin hektara 4413 kg 4993 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Pakistan'da beş farklı yulaf çeşidi ile yürütülen çalışmada, 1000 tane ağırlığının 27.00 ile 36.60 g, bitki boyunun 141.67 ile 162.00 cm ve tane veriminin hektara 810 ile 2435 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Nawaz, 2004: 624-626)

Vilaro vd. (2004: 23-31) Kültürü yapılan *Avena sativa* L. ve *Avena byzantina* Koch. 'nın kökeninin Anadolu olduğu bildirmiştir. Bu nedenle Türkiye'nin yulaf form ve çeşit zenginliği bakımından özel bir önem taşıdığı vurgulanmaktadır.

Ceccon vd. (2004: 1723-1729)'nın Brezilya'da farklı ekim sıklıkları ve azot seviyelerinin beyaz yulafın tane verimine etkilerini belirledikleri çalışmada, ekim sıklıkları ve azot seviyeleri arasında önemli bir etkileşim olduğunu ve tane veriminin ekim sıklıkları ve azot seviyesinden olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, salkım sayısının ekim sıklığından olumsuz ve azot seviyelerinden olumlu etkilendiğini bildirmişlerdir.

Akçura vd. (2005: 203-210) 5 yulaf çeşidi ile Konya ilinde 3 farklı lokasyonda sulamasız ve sulamalı olarak yürüttükleri çalışmada; en geniş adaptasyon yeteneğine Seydişehir-2004 çeşidinin sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Peterson vd. (2005: 1249-1255), 33 yulaf çeşidi ile 3 yıl 3 lokasyonda yaptığı çalışmada, yıllara ve yerlere göre ortalama tane veriminin m²'de 290 ile 866 g, hektolitre ağırlığının 51 ile 58 kg, beta-glukan oranının % 4.4 ile 5.8, yağ oranının % 6.6 ile 7.9 ve protein oranının % 16 ile 19 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Konya'da yetiştirilen dört yulaf çeşidinin bazı fizyolojik ve kimyasal özelliklerinin incelendiği çalışmada, çeşitlerin protein oranı % 13.7 ile 14.0, yağ oranı % 2.06 ile 4.77 ve kül oranı % 1.45 ile 1.91 arasında değişmiştir. Yulaf tanesinde palmitik asit % 15.72-18.82, oleik asit % 33.97-51.26 ve linoleik asit % 22.80-35.90 arasında değiştiği belirlenmiştir (Özcan vd., 2006: 345-352)

Browne vd. (2006: 533-545) iki yetiştirme döneminde tohum ve gübre ile bitki düzenleyicilerinin yazlık yulaf çeşitleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada m²'deki salkım sayısı ve salkımdaki tane sayısında uygulamalar ve çeşitler arasında büyük farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Salkım sayısı ile salkımdaki tane sayısının ters orantılı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Yüksek oranlarda uygulanan gübre uygulaması m²'deki salkım sayısı ve salkım başına düşen taneyi artırdığını tespit etmişlerdir.

Kara vd. (2007: 121-125)'nin Kahramanmaraş koşullarında 17 yulaf genotipi ile 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada, çeşitlerinin bitki boyu, salkımda tane sayısı, salkımda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi sırasıyla 133.3-148.5 cm, 58.8-92.5 adet, 1.71-2.74 g, 20.41-34.54 g ve 249.6-403.0 kg da-1 arasında değişmiştir.

Özbaş vd. (2009: 150-158)'nin 24 yulaf genotipinde 2 yıl süre ile 2 lokasyonda yaptıkları çalışmada, Kızılkaya ve Ürkütlü lokasyonlarında sırasıyla tane veriminin hektara 1.02-3.20 ton ve 0.40-1.53, biyomas veriminin hektara 3.24-8.71 ton ve 2.10-4.01 ton, bin tane ağırlığının 29.8-44.1 g ve 36.0-39.0 g, bitki boyunun 92-114 cm ve 77-101 cm arasında

değiştii bildirilmiştir. Hektolitre ağırlığı ve protein içeriğı ortalaması ise sırasıyla 40.27-52.67 kg ve % 9.10-13.80 olarak tespit edilmiştir.

Batalova ve Gorbunova (2009: 18-19)'nın yulafta ekim sıklığının verim ve tohum kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, çeşitlerin ortalamasına göre en düşük çimlenme yüzdesi % 57.1 ile 4 milyon çimlenebilir tohum oranından, en yüksek çimlenme yüzdesi ise % 85. 4 ile 7 milyon çimlenebilir tohum oranından elde edildiğı bildirilmiştir. Çeşitlerin ortalamasına göre, Argamak çeşidi için hektara 7 milyon, Ulov ve Freija çeşitleri için ise hektara 6-7 milyon çimlenebilir tohumun en uygun ekim sıklığı olduğu belirlenmiştir.

Biel vd. (2009: 413-418)'nın yaptıkları çalışmada, beş kavuzsuz ve dört kavuzlu toplam 11 yulaf çeşidinin kimyasal kompozisyonları incelenmiştir. Kavuzlu yulaf çeşitlerinin protein oranı % 10.0 ile 13.1, yağ oranı % 4.2 ile 5.7 ve kül oranı % 1.9 ile 2.4 arasında değiştiğı bildirilmiştir.

Hışır (2009: 1-111) Kahramanmaraş koşullarında 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada, yulaf genotiplerinin ortalama bitki boyunun 136.92 cm, salkım uzunluğunun 30.60 cm, salkımdaki tane sayısının 100.05 adet, bin tane ağırlığının 26.32 g, biyomas veriminin 1499 kg da⁻¹, tane veriminin 340.02 kg da⁻¹ ve tane protein oranının % 12.90 olduğunu bildirmiştir.

Yulaf çeşitlerinde azotlu gübrelemenin tane verimi, azot kullanımı ve verim özellikleriyle ilgili karakterler üzerine etkisinin incelenmesi amacı ile 2007-2008 yıllarında Kahramanmaraş koşullarında yürütölen çalışmada; 6 adet yulaf çeşidi (Seydişehir, Apak, Yeşilköy-330, Yeşilköy-1779, Amasya ve Checota) ve 3 adet azot dozu (0, 10 ve 20 kg da⁻¹) kullanılmıştır. Çeşitler arasında; verim ve verim özelliklerinden; metrekaresindeki salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı, salkımdaki tane ağırlığı (STA), bin tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Tane verimi ve biyolojik verim en yüksek sırasıyla Checota (214.56 kg da⁻¹) ve Yeşilköy-330 (1940.55 kg da⁻¹) çeşitlerinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi ve biyolojik verim 20 kg da⁻¹ azot dozunda elde edilmiştir (Maral, 2009: 1-51)

Iannucci vd. (2011: 1-8) İtalya'da 109 yulaf genotipi ile 2 yıl boyunca yürüttükleri çalışmada bitki boyu 107.5-162.5 cm, salkımdaki tane sayısı 19.7-133.8 tane, tane verimi 118.0-606.0 g/m², hektolitre ağırlığı 33.9-53.5 kg, bin tane ağırlığı 13.7-36.5 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yüz doksan dokuz yulaf genotipinin tane verimi, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerini belirlemek için yürütölen iki yıllık çalışmada, salkım uzunluğu 20.11-47.41 cm,

salkımda tane sayısı 59.00-196.40 adet, bin tane ağırlığı 16.81-50.60 g, tane verimi dekara 87.25 ile 1019.95 kg, protein oranı % 10.98-15.58 arasında değişmiştir (Dumlupınar vd., 2011: 191-196).

Mut vd. (2011: 88-93)'nin üç lokasyonda 2 yıl süreyle farklı orijinli yulaf genotiplerinin tarımsal ve bazı kalite özelliklerini belirlenmek için yaptıkları çalışmada; tane veriminin 323.1 ile 543.2 kg da⁻¹, bitki boyunun 74.3 ile 132.8 cm, bin tane ağırlığının 23.2 ile 35.5 g ve hektolitre ağırlığının 40.3 ile 53.0 kg arasında değiştiği bildirilmiştir.

Azot (N), kültür bitkileri için özellikle tane verimi ve kalitesi açısından en önemli besin maddelerinden biridir. Altı yulaf çeşidinin (Seydişehir, Apak, Yeşilköy-330, Amasya, Checota ve Yeşilköy-1779) ve üç N dozunun (0, 10 ve 20 kg da⁻¹) tarımsal özelliklere etkisini araştırmak için 2007-08 ve 2008-09 yetiştirme yıllarında tarla denemeleri yapılmıştır. Araştırmada m²'de salkım sayısı, bitki boyu, salkım başına tane sayısı, salkım başına tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, biyomas ve hasat indeksi gibi özellikler incelenmiştir. Çeşitler arasında bitki boyu hariç, diğer bütün tarımsal özelliklerin yıllara, çeşitlere ve azot dozlarına göre önemli ölçüde farklı olduğu bildirilmiştir. Çeşitlerden Checota çeşidinin en yüksek salkımda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimine (sırasıyla 3.12 g, 38.5 g ve 259.6 kg da⁻¹), Seydişehir çeşidinin ise en yüksek m²'de salkım sayısı ve biyomas verimine (543 adet m² ve 1666 kg da⁻¹) sahip olduğu belirlenmiştir. İncelenen özellikler, azot oranlarının artmasıyla kademeli olarak artmıştır (Maral vd., 2013: 254-259).

Ceyhan (2015: 1-42)'nin Adana ve Kahramanmaraş koşullarında, 2013-2014 yetiştirme sezonunda, 5 yulaf çeşidi ile yaptıkları çalışmada, salkımdaki tane sayısının 57 ile 84 adet, salkımdaki tane ağırlığının 1.57 ile 1.95 g, bin tane ağırlığının 24 ile 33 g, hektolitre ağırlığının 36 ile 42 g, tane veriminin 139 ile 368 kg da⁻¹ ve protein oranının % 13.04 ile 14.10 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Mut vd. (2016: 96-105) yürüttüğü çalışma 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme sezonlarında Samsun, kurupelit ve 2008-2009 yetiştirme sezonunda Bafra lokasyonlarında üç çevrede 8 kavuzsuz yulaf çeşidinin tane verimi ve kalite özellikleri inceledikleri çalışmada, incelenen tüm özellikler (nişasta içeriği hariç) üzerine çeşitlerin etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Lokasyonların ortalamasına göre; çeşitlerin tane verimi 2106.6 ile 3891.99kg ha⁻¹, bin tane ağırlığı 20.1 ile 26.6 g, protein içeriği % 12.3 ile 15.3, nişasta içeriği % 57.5 ile 60.2, β -glukan içeriği %4.1 ile 4.8 ve yağ içeriği %5.0 ile 7.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Mut vd. (2018b: 269-281) Türkiye'nin Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinden toplanan yerel yulaf çeşitleri arasından seçilen 25 yulaf genotipinin tane verimi, kalite özellikleri ve çeşitlerin stabiliteelerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada; tane verimi ve kalite özellikleri üzerine genotip, çevre ve genotip $\times$ çevre interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir. Çalışmada tane veriminin 2.15 ile 5.81 t ha⁻¹, hektolitre ağırlığının 40.8 ile 46.7 kg, bin tane ağırlığının 21.8 ile 34.2 g, iç oranının %70.1 ile 73.6, protein oranının %12.0 ile 13.3, kül oranının %2.34 ile 2.77, nişasta oranının %42.7 ile 49.6, β -glukan içeriğinin %2.93 ile 3.56, ADF değerinin %13.6 ile 16.4, NDF değerinin %31.5 ile 34.4 ve yağ oranının % 5.69 ile 6.80 arasında değiştiği vurgulanmıştır.

Altuner ve Ülker (2019: 299-319)' in farklı azot dozları ve ekim sıklığının verim öğeleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, 3 farklı yulaf çeşidi (Checota, Seydişehir ve Faikbey) 3 farklı ekim sıklığı (350, 450 ve 550 tohum/m²) ve 4 farklı azot dozu (0, 4, 8 ve 12 kg N da⁻¹) kullanılmıştır. N dozlarının, salkım uzunluğu ve tane verimi üzerine çok önemli ($P < 0.01$) etkisinin olduğu belirlenmiştir. Tane verimleri en yüksek dekara 8 ile 12 kg azot dozlarında sırasıyla 267.8 ve 270.8 kg da⁻¹ belirlenmiş ve en düşük ise 0 dozunda 219.4 kg da⁻¹ alınmıştır. Bitki sıklıklarının incelenen özellikler üzerindeki etkileri önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Çeşitler arasında incelenen özelliklerden salkımdaki tane sayıları bakımından çok önemli ($P < 0.01$) düzeyde fark bulunmuş ve en yüksek değer Checota çeşidinden 91.7 adet elde edilmiştir.

Düzme (2020: 1-57)'nin Şanlıurfa'da 2018-2019 yetiştirme sezonunda yulaf çeşitleri üzerine yürüttüğü çalışmada salkımda tane sayısı, salkımda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi, protein oranı ve hektolitre ağırlığının 42-100 adet, 0.92-3 g, 17.4-41.5 g, 236.8-688 kg da⁻¹, %11.6-14 ve 28.4-51.3kg arasında değiştiğini bildirmiştir.

May vd. (2020: 1021-1034) fungusit uygulamasının ve N oranlarının tane verimi ve tane kalitesine (*Avena sativa* L.) etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada: ana parsellere fungusit (kontrol, piraclostrobin, propikonazol + trifloksistrobin) ve alt parsellere sekiz N oranı (5, 20, 40, 60, 80, 100, 120 ve 140 kg ha⁻¹) yerleştirilmiştir. 2012 ve 2013 yıllarında iki lokasyonda yürütülen bu çalışmada mantar ilacı ile N dozu arasında herhangi bir etkileşim gözlenmemiştir. N oranı hektara 5 kg'dan 140 kg yükseldikçe tane veriminde doğrusal bir artış meydana gelirken, N oranının artması ile hektolitre ağırlığında ise küçük doğrusal bir azalmaya neden olmuştur.

Alwood vd. (2021: 355, 129585)'nin 4 farklı yulaf çeşidinin farklı yıllar ve farklı lokasyonlarda artan azot dozlarına karşı tepkilerini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada, azot

takviyesi ile amino asit düzeylerinin, toplam protein ve azot içeren lipid seviyelerinin arttığını, buna karşın sağlığa faydalı avenantramidlerin azaldığını belirlemişlerdir. Azot ilavesinin, tane verimini ve β -glukan içeriğini önemli ölçüde artırsa da, sekonder metabolitler üzerinde azalmalara neden olduğunu belirtmişlerdir.

Erbaş Köse vd. (2021: 55-66)'nin 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme sezonunda 347 yulaf hattı ve 12 yulaf çeşidinde verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tane veriminin 1.85 ile 6.86 ton ha⁻¹, protein oranının % 8.18 ile 12.91, nişasta oranının % 33.83 ile 53.61, β -glukan oranının 1.27 ile 3.48, yağ oranının % 2.75 ile 7.16 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Mut vd. (2021b: 234-243) farklı yulaf genotiplerinin sulamalı ve sulamasız koşullarda bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, nişasta, protein, β -glukan, yağ ve yağ asitleri oranları ile asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) değerleri incelenmiştir. Yağışa dayalı koşullarda genotiplerin nişasta oranı %37.1-47.6, protein oranı % 12.7-15.2, β -glukan oranı % 3.53-4.58, yağ içeriği %4.64-7.89, linoleik asit içeriği % 28.8-37.2, oleik asit içeriği % 37.1-47.1, palmitik asit içeriği % 21.7-23.5, stearik asit içeriği % 1.74-2.05, ADF değeri %11.9-16.9 ve NDF değeri %30.1-37.1 arasında değiştiği belirlenmiştir. Destek sulamalı koşullarda ise genotiplerin nişasta oranı % 39.4-49.0, protein oranı %12.3-14.6, β -glukan oranı % 3.44-4.06, yağ içeriği % 4.87-8.27, linoleik asit içeriği % 29.0-37.1, oleik asit içeriği % 36.3-46.5, palmitik asit içeriği % 22.7-24.8, stearik asit içeriği % 1.86-2.05, ADF değeri % 12.0-16.3 ve NDF değeri % 30.3-37.5 arasında değişmiştir. Yağışa dayalı koşullarda G3, G6, G8, G9 ve G15 numaralı genotipler, destek sulamalı koşullarda G3, G8, G9, G11, G13 ve G15 numaralı genotipler nişasta, protein ve β -glukan içeriği bakımından ortalamanın üstünde değerlere sahip olurken, ADF ve NDF içeriği bakımından ortalamanın altında değerlere sahip olmuşlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal ve Deneme Yerinin Özellikleri

Araştırma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisinde 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü alan 30° 10' Kuzey enlemi ile 40° 11' Doğu boylamı arasında yer alırken, denizden yüksekliği 500 metredir. Çalışmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilen Kahraman yulaf çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Tablo 3.1'de Bilecik Meteoroloji Müdürlüğünden alınana Bilecik ili uzun yıllar (1939-2020), 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarına ait iklim verileri verilmiştir. Tablo 3.1'ye göre, Bilecik ilinin uzun yıllar sıcaklık ortalaması 10.6 °C iken, 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarının her ikisinde de 11.6 °C olarak gerçekleşmiştir. Toplam yağış miktarı denemenin yürütüldüğü yıllarda daha yüksek olmuştur. En yüksek yağış miktarı 482.6 mm ile 2019-2020 yetiştirme sezonunda olurken bunu 436.1 ile 2020-2021 yetiştirme sezonunda düşen yağış miktarı ve 392.2 ile uzun yıllarda izlemiştir. Her iki deneme yılında da uzun yıllar ortalamalarına göre daha düşük nispi nem kaydedilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Bilecik İli ait Uzun Yıllar, 2019-2020 ve 2020-2021 Yetiştirme Sezonlarına ait İklim Verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi nem (%)		
	UY	2019-20	2020-21	UY	2019-20	2020-21	UY	2019-20	2020-21
Kasım	9.0	12.7	8.3	37.2	27.6	3.6	71.1	63.0	72.0
Aralık	4.5	5.6	7.9	55.9	78.4	9.7	76.0	78.0	71.5
Ocak	2.4	2.4	5.6	50.1	45.4	78.3	76.5	74.0	58.6
Şubat	3.7	5.2	5.7	42.0	65.6	37.7	73.2	72.1	68.0
Mart	6.4	8.6	5.1	47.3	34.1	101.0	69.3	68.8	72.1
Nisan	11.5	10.8	11.4	41.8	36.0	73.0	64.2	61.0	67.0
Mayıs	16.1	16.7	17.5	47.7	55.2	35.0	64.5	62.0	60.1
Haziran	19.9	19.8	19.0	39.3	139.1	62.4	62.0	59.7	68.0
Temmuz	21.7	22.9	23.8	30.9	1.2	35.4	61.0	63.0	60.3
Ortalama	10.6	11.6	11.6				68.6	66.8	66.4
Toplam				392.2	482.6	436.1			

UYO: Uzun yıllar

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma alanı topraklarının toprak özelliklerini belirlemek için ekim öncesi 0-30 cm derinlikten toprak numunesi alınarak analiz edilmiştir. Alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları Tablo 3.2'de verilmiştir. Yapılan toprak analizi sonuçlarına göre, deneme alanı

toprağının killi-tınlı, pH bakımından hafif alkali, orta seviyede kireçli, hafif tuzlu, fosfor içeriği fazla, potasyum içeriği yüksek ve organik madde içeriğinin orta olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak özellikleri	Değeri	Derecesi
Toprak Tekstürü (%)	40.00	Killi tınlı
Kireç (CaCO ₃ %)	6.84	Orta derece
Toplam Tuz (%)	0.45	Hafif tuzlu
Ph	7.78	Hafif alkali
Fosfor (P ₂ O ₅ kg da ⁻¹)	22.16	Fazla
Potasyum (K ₂ O kg da ⁻¹)	66.90	Yüksek
Organik Madde (%)	2.26	Orta

3.2. Yöntem

Denemeler Bilecik ekolojik koşullarında 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonlarında yürütülmüş ve ekim işlemleri birinci yıl 02.11.2019 tarihinde ikinci yıl ise 12.11.2020 tarihinde yapılmıştır. Denemeler Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada, 4 ekim sıklığı (150, 300, 450, 600 tohum m⁻²) ve 5 azot dozu (0, 4, 8, 12, 16 kg N da⁻¹) uygulanmıştır. Denemeler ana parsellere azot dozları alt parsellere ekim sıklıkları gelecek şekilde parsel boyu 4 metre ve sıra arası 20 cm olacak şekilde 6 sıra olarak ekilmiştir. Ekimle beraber tüm deneme parsellerine dekara 16 kg Triple Süper Fosfat (% 43-44 P₂O₅) gübresi uygulanmıştır. Uygulanacak olan azot miktarının yarısı ekimle birlikte Amonyum Sülfat (% 21 N), diğer yarısı ise kardeşlenme döneminde ÜRE (% 46) gübresi olarak verilmiştir. Yabancı otları kontrol etmek amacıyla kardeşlenme döneminde ilaçlama yapılmıştır. Parsellerin yanlardan birer sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri bırakılmıştır. Hasat işlemi birinci yıl 15.07.2020 tarihinde ikinci yıl ise 21.07.2021 tarihinde orakla yapılmıştır. Biçilen materyal hasat sonrası parsellerde kurumaya bırakılmış, daha sonra harman makinesi ile harmanlanmıştır.

3.2.1. Denemede Alınan Gözlem ve Ölçümler

Gözlem ve ölçümler için Erbaş (2012: 26-28) ve Erbaş Köse vd. (2021: 55-66) 'nın kullandığı yöntemler esas alınarak yapılmıştır.

3.2.1.1. Tarımsal Özellikler

Ölçümler her parselden elde edilen 10'ar bitki üzerinde yapılmıştır.

3.2.1.1.1. Bitki boyu (cm): Toprak yüzeyinden salkımın en ucundaki başakçığının ucuna kadar olan kısım ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.1.2. Salkım uzunluğu (cm): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin ana saptaki salkımın ilk buğumu ile son buğumu arasındaki uzunluk ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.1.3. Üst Boğum arası uzunluğu (cm): En üst boğum arası uzunluğu ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.1.4. Ana sap kalınlığı (mm): Ana sapın 2. ve 3. boğum arasının kalınlığı kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.1.5. Salkımda başakçık sayısı (adet): Hasat olgunluğuna gelen bitkilerde salkımlardaki başakçıklar sayılarak belirlenmiştir.

3.2.1.1.6. Salkımda tane sayısı (adet): Salkımdaki tüm taneler sayılarak belirlenmiştir.

3.2.1.1.7. Biyomas verimi (kg da⁻¹): Her parseldeki bitkiler toprak yüzeyinden biçilmiş, 3-5 gün tarlada kurutulmuş ve sap+tanelerin tartılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.1.1.8. Tane verimi (kg da⁻¹): Parselden elde edilen tanelerin ağırlığı dekara çevrilerek belirlenmiştir.

3.2.1.1.9. Bin tane ağırlığı (g): Parseli temsil edecek şekilde alınan örnekten 4x100 adet tohum sayılmış, sayılan her bir örnek ayrı ayrı tartılıp, 4 tartımın ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak belirlenmiştir.

3.2.1.2. Kalite Özellikleri

Kimyasal analizler için her bir parseli temsilen alınan tohum örnekleri temizlendikten sonra 0.5 mm eleğe sahip çekiçli değirmende öğütülmüştür. Öğütülen örnekler kimyasal analizlere kadar + 4 °C'de buzdolabında saklanmıştır.

3.2.1.2.1. Tanede kül Oranı (%): Öğütülmüş tohum örnekleri 5'er g tartılarak porselen kroze konmuş 550 °C'ye aşamalı olarak getirilen kül fırınında, yaklaşık 8 saat hiç siyah nokta kalmayınca kadar yakmaya devam edilmiştir. Daha sonra desikatörde soğutulan örnekler tartılmış ve tartımda paraleller arasındaki fark % 0.02'den fazla olmamak koşuluyla kuru madde üzerinden yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.2.2. Tanede protein oranı (%): Öğütülmüş örneklerin Kjeldahl azot analiz metoduna göre Kjeltec azot tayin cihazı ile toplam azot oranları hesaplanmıştır. Analiz sonucu bulunan toplam azot miktarı 5.75 ile çarpılarak örneklerin protein oranı belirlenmiştir.

3.2.1.2.3. Tanede nişasta oranı (%): Öğütülmüş örneklerin nişasta içerikleri enzimatik test kiti (Megazyme International, Bray, Ireland) kullanılarak AACC Approved Methods 76-13.01'e göre belirlenmiştir (AACC 2000).

3.2.1.2.4. Tanede β -glukan oranı (%): Öğütülmüş örneklerin β -glukan içerikleri enzimatik test kiti (Megazyme International, Bray, Ireland) kullanılarak AACC Approved Methods 32-23.01'e göre belirlenmiştir (AACC 2000).

3.2.1.2.5. Tanede yağ oranı (%): Öğütülmüş örneklerin yağ içerikleri Sokslet yağ tayin cihazı kullanılarak tanedeki yağ oranı belirlenmiştir.

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada incelenen tüm özellikler için yılların ayrı ayrı ve yılların birleştirilmiş değerleri üzerinden varyans analizi Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Denemeye konu olan işlemler arasındaki farklılıklar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bilecik koşullarında Kahraman yulaf çeşidinin verim, verim unsurları ve bazı kalite özellikleri üzerine farklı ekim sıklığı ve azotlu gübre dozlarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2019-2020, 2020-2021 ve birleştirilmiş yıllarda yürütülen çalışmada, incelenen özelliklere ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analizi ve ortalama değerleri Tablo 1-28'de verilmiştir. Birleştirilmiş analiz sonucuna göre istatistiki olarak önemli bulunan özelliklere ait yıl $\times$ azot dozu ve yıl $\times$ ekim sıklığı interaksiyon grafikleri Şekil 1-15'de verilmiştir.

4.1. Bitki Boyu (cm)

Kahraman yulaf çeşidinin bitki boyuna ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Bitki Boyuna Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	27.739	13.869	0.262
Azot Dozu (AD)	4	501.529	125.382	2.367
Hata ₁	8	423.753	52.969	
Ekim Sıklığı (ES)	3	195.826	65.275	2.941*
AD $\times$ ES	12	264.870	22.072	0.995
Hata ₂	30	665.808	22.190	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.19	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	9.203	4.601	0.474
Azot Dozu (AD)	4	493.299	123.325	12.708**
Hata ₁	8	77.637	9.705	
Ekim Sıklığı (ES)	3	69.938	23.313	6.530**
AD $\times$ ES	12	222.902	18.575	5.203**
Hata ₂	30	107.112	3.570	
Varyasyon Katsayısı (%)			1.89	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	4871.394	4871.394	155.453**
Tekrar (Y)	4	36.941	9.235	0.295
Azot Dozu (AD)	4	755.772	188.943	6.029**
Y $\times$ AD	4	239.056	59.764	1.907
Hata ₁	16	501.390	31.337	
Ekim Sıklığı (ES)	3	241.041	80.347	6.237**
Y $\times$ ES	3	24.723	8.241	0.640
AD $\times$ ES	12	242.662	20.222	1.570
Y $\times$ AD $\times$ ES	12	245.110	20.426	1.586
Hata ₂	60	772.920	12.882	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.38	

Yapılan varyans analizi sonucuna göre, bitki boyu bakımından birinci yıl ekim sıklığının % 5 seviyesinde, ikinci yıl azot dozları ve ekim sıklıkları ile AD × ES interaksyonun % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre ise bitki boyuna yıl, azot dozu ve ekim sıklıklarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Birinci yıl bitki boyu bakımından azot dozları arasında fark belirlenmemiş, ikinci yıl ise azot dozları istatistiki olarak önemli bulunmuş ve en uzun bitki boyu dekara 12 kg azot dozu uygulamasından (103.45 cm) elde edilmiştir. Ayrıca, bitki boyu dekara 8 kg ile 12 kg azot dozu uygulamasında istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Birinci yıl 114.82 cm ve ikinci yıl 99.91 cm ile en uzun m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Çalışmada, ES × AD interaksyonunda bitki boyu 104.68 cm ile en uzun m²'de 600 ekim sıklığında dekara 12 kg azot dozu uygulamasında ölçülmüştür. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, bitki boyu birinci yıl 112.66 cm ikinci yıl ise 99.91 cm olarak ölçülmüştür. Bitki boyu en uzun 109.89 cm ile 12 kg azot uygulamasında, 108.21 cm ile m²'de 600 ekim sıklığında belirlenmiştir. En kısa bitki boyu 102.16 cm ile kontrol (0) işleminde, 104.26 cm ile m²'de 150 ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Bitki Boyuna Ait Ortalama Değerleri (cm)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	104.33	110.22	106.44	114.33	113.89	109.85 B
	300	108.55	112.89	106.56	118.00	117.11	112.62 AB
	450	106.78	114.89	116.22	116.00	112.78	113.33 AB
	600	114.22	114.67	112.22	117.00	116.00	114.82 A
	Ortalama	108.47	113.17	110.36	116.33	114.95	112.66 A
2020-2021	150	90.24i	99.11d-g	104.33ab	102.78abc	96.89gh	98.67 B
	300	96.56gh	98.55efg	101.89a-e	102.55a-d	97.44fgh	99.40 B
	450	97.00gh	94.55h	103.78ab	103.78ab	100.78b-f	99.98 B
	600	99.56c-g	99.78c-h	101.11a-e	104.68a	102.89abc	101.60 A
	Ortalama	95.84 C	98.00 BC	102.78 A	103.45 A	99.50 B	99.91 B
Birleştirilmiş	150	97.29	104.67	105.39	108.56	105.39	104.26 C
	300	102.56	105.72	104.22	110.28	107.28	106.01 BC
	450	101.89	104.72	110.00	109.89	106.78	106.66 AB
	600	106.89	107.22	106.67	110.84	109.45	108.21 A
	Ortalama	102.16 C	105.58 B	106.57 AB	109.89 A	107.22 AB	

Bitki boyu; başta su, sıcaklık, besin maddesi, toprak özellikleri ve güneş ışığı gibi farklı çevre faktörlerinin yanı sıra genetik yapıdan da (Buerstmayr vd., 2007: 343-351; Dumlupınar vd., 2015: 414-419) etkilenmektedir. Bu çalışmada da, birinci yıl düşen yüksek yağışın (Tablo

3.2) bitki boyunun daha uzun olmasına katkı yaptığı düşünülmektedir. Çalışmamızda azot dozları ve ekim sıklıklarının artışına bağlı olarak da bitki boyunun arttığı belirlenmiştir. Bu durum, ekim sıklığının artması ile bitkilerin rekabete girmesi ve azotlu gübrenin vejetatif aksamı geliştirmesi ile açıklanabilir (Tablo 4.2). Altuner ve Ülker (2019: 308)'in yulaf çeşitleri üzerine yaptığı çalışmada gübre ve sıklık gibi tarımsal uygulamaların bitki boyunu etkilediği bildirmişlerdir. Beşli (2013: 38)'nin buğdayda yaptığı çalışmada bitki boyunun en kısa azot uygulanmayan kontrol işleminden, en uzun dekara 16 kg azot uygulanan parsellerden elde edildiğini bildirmiştir. Duman (2020: 31)'ın farklı arpa çeşitleri ile yaptığı çalışmada 6 farklı ekim sıklığı (m^2 'de 200, 300, 400, 500, 550, 600) denemiş, ve bitki boyunun m^2 'de 550 ekim sıklığına kadar artış gösterdiğini bildirmiştir. Kara (2007: 34)'ın farklı azot dozu ve ekim sıklıklarının tritikale çeşitlerine etkisini araştırdığı çalışmada, azot dozu ve ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun da arttığını bildirmişlerdir. Yatma yulafta en önemli sorunlardan biridir ve bitki boyu uzun olan çeşitler yatmaya daha yatkındır. Sarı vd. (2012) yulafta kısa boyluluk ve yatmaya dayanıklılığın hasat kolaylığı sağlaması açısından istenilen bir özellik olduğunu belirtmişlerdir. Maral (2009: 17)'in farklı azotlu gübre dozlarında yulaf çeşitlerinin bitki boyunu kontrol'de 97.77 cm, 10 kg azot dozunda 103.49 cm ve 20 kg azot dozunda 105.69 cm olarak ölçmüşlerdir. Mut vd. (2021c: 122-131)'nin 255 yulaf genotipinde yaptığı çalışmada bitki boyunun 89.3 ile 146.1 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.2. Salkım uzunluğu (cm)

Kahraman yulaf çeşidine uygulanan farklı azot dozları ve ekim sıklıklarının salkım uzunluğuna etkisi yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, salkım uzunluğuna birinci yıl azot dozunun, ikinci yıl ekim sıklığının etkisinin % 5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, salkım uzunluğuna yıl ve ekim sıklıkları ile $AD \times ES$ interaksiyonun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), $Y \times ES$ interaksiyonun etkisinin ise önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Salkım uzunluğu en kısa azot uygulanmayan kontrol'de (20.18 cm) en uzun dekara 12 kg azot dozunda (21.63 cm) elde edilmiş ve kontrol uygulaması hariç diğer uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Salkım uzunluğu birinci yıl 21.55 cm ile en uzun m^2 'de 300 ekim sıklığında elde edilmiş, salkım uzunluğu üzerine ekim sıklığının etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl salkım uzunluğu bakımından azot dozları arasında istatistiki olarak fark olmadığı, salkım uzunluğu 20.89 cm ile en uzun m^2 'de

150 ekim sıklığında elde edildiği belirlenmiştir. $ES \times AD$ interaksiyonunda salkım uzunluğu en uzun 22.51 cm il dekara 8 kg azot dozunda ve m^2 'de 150 ekim sıklığında ölçülmüştür.

Tablo 4.3. Salkım Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Değerleri

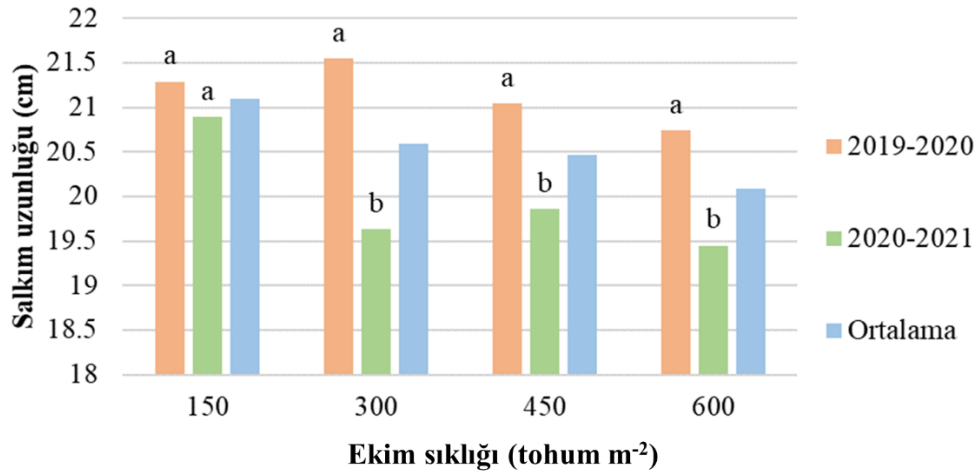
Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	7.964	3.982	2.929
Azot Dozu (AD)	4	16.442	4.111	3.024*
Hata ₁	8	10.876	1.359	
Ekim Sıklığı (ES)	3	5.299	1.766	1.911
$AD \times ES$	12	17.699	1.475	1.596
Hata ₂	30	27.727	0.924	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.54	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	15.172	7.586	1.966
Azot Dozu (AD)	4	13.625	3.406	0.883
Hata ₁	8	30.874	3.859	
Ekim Sıklığı (ES)	3	18.764	6.255	4.776*
$AD \times ES$	12	29.923	2.494	1.904
Hata ₂	30	39.288	1.310	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.73	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	43.032	43.032	16.491**
Tekrar (Y)	4	23.137	5.784	2.217
Azot Dozu (AD)	4	22.665	5.666	2.172
$Y \times AD$	4	7.402	1.851	0.709
Hata ₁	16	41.750	2.609	
Ekim Sıklığı (ES)	3	15.274	5.091	4.558**
$Y \times ES$	3	8.789	2.930	2.623*
$AD \times ES$	12	33.437	2.786	2.495**
$Y \times AD \times ES$	12	14.185	1.182	1.058
Hata ₂	60	67.015	1.117	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.14	

Birleştirilmiş yılların varyans analiz sonuçlarına göre, salkım uzunluğu birinci yıl (21.16 cm) ikinci yıldan (19.96 cm) daha uzun ölçülmüştür. Salkım uzunluğu bakımından azot dozları arasında istatistiki olarak fark görülmemiştir. Salkım uzunluğu 21.09 cm ile en uzun m^2 'de 150, 20.09 cm ile en kısa m^2 'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Salkım uzunluğu bakımından m^2 'de 150 ve 300 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır $ES \times AD$ interaksiyonunda salkım uzunluğu en uzun 22.02 cm ile m^2 'de 150 ekim sıklığında dekara 8 kg azot, en kısa 19.03 cm ile m^2 'de 150 ekim sıklığında azot uygulanmayan kontrol (0) uygulamasında elde edilmiştir (Tablo 4.4). $Y \times ES$ interaksiyonunda salkım uzunluğu 21.55 cm ile en uzun m^2 'de 300 ekim sıklığında 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.1).

Tablo 4.4. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Salkım Uzunluğuna Ait Ortalama Değerleri (cm)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	19.37	20.97	21.53	22.60	21.97	21.29
	300	20.70	21.83	20.97	22.10	22.13	21.55
	450	20.43	20.77	21.30	21.63	21.13	21.05
	600	20.20	22.17	20.50	20.20	20.63	20.74
	Ortalama	20.18 B	21.43 A	21.08 AB	21.63 A	21.47 A	21.16 A
2020-2021	150	18.70d	20.95a-d	22.51a	20.53a-d	21.77ab	20.89 A
	300	19.51cd	20.23bcd	19.59bcd	19.61bcd	19.21d	19.63 B
	450	19.93bcd	19.70bcd	19.32d	18.77d	21.61abc	19.86 B
	600	19.11d	20.28bcd	19.50cd	18.95d	19.40cd	19.45 B
	Ortalama	19.31	20.29	20.23	19.47	20.50	19.96 B
Birleştirilmiş	150	19.03e	20.96a-d	22.02a	21.57ab	21.87a	21.09 A
	300	20.11b-e	21.03a-d	20.28b-e	20.85a-d	20.67a-d	20.59 AB
	450	20.18b-e	20.23b-e	20.31b-e	20.20b-e	21.37abc	20.46 B
	600	19.65de	21.22abc	20.00cde	19.58de	20.02cde	20.09 B
	Ortalama	19.74	20.86	20.65	20.55	20.98	

Salkım uzunluğu direkt olarak verimi etkilemese de verimi etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Kazi vd. (2019: 13-18) yaptıkları çalışmada salkımı uzun olan çeşitlerin tane verimlerinin yüksek olduğunu ve salkım uzunluğunun 26.0 ile 37.0 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Erbaş (2012: 1-86)'ın 121 yulaf genotipi ile yaptığı çalışmada, salkım uzunluğu 14.7 ile 25.8 cm arasında değişmiştir. Mut vd. (2021d: 1582-1594)'nin 255 yulaf genotipinde yaptıkları çalışmada, salkım uzunluğunun (21.27 ile 37.70 cm) genotip ve yıllardan etkilendiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.1. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkım Uzunluğuna İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu

4.3. Üst boğum arası uzunluğu (cm)

Kahraman yulaf çeşidinin üst boğum arası uzunluğuna ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, üst boğum arası uzunluğu bakımından birinci yıl azot dozlarının % 1 ve AD × ES interaksiyonunun % 5, ikinci yıl azot dozlarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, salkım uzunluğuna yıl, azot dozları ve Y × AD interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), Y × AD × ES interaksiyonunun etkisinin ise önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Üst Boğum Arası Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	15.045	7.523	8.672
Azot Dozu (AD)	4	161.867	40.467	46.650**
Hata ₁	8	6.940	0.867	
Ekim Sıklığı (ES)	3	18.312	6.104	1.437
AD × ES	12	113.425	9.452	2.225*
Hata ₂	30	127.448	4.248	
Varyasyon Katsayısı (%)			6.96	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.684	0.342	0.241
Azot Dozu (AD)	4	70.919	17.730	12.474**
Hata ₁	8	11.371	1.421	
Ekim Sıklığı (ES)	3	7.377	2.459	0.771
AD × ES	12	36.557	3.046	0.955
Hata ₂	30	95.680	3.189	
Varyasyon Katsayısı (%)			7.67	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	1202.383	1202.383	1050.652**
Tekrar (Y)	4	15.729	3.932	3.436
Azot Dozu (AD)	4	174.401	43.600	38.098**
Y × AD	4	58.384	14.596	12.754**
Hata ₁	16	18.311	1.144	
Ekim Sıklığı (ES)	3	8.016	2.672	0.719
Y × ES	3	17.673	5.891	1.584
AD × ES	12	54.269	4.522	1.216
Y × AD × ES	12	95.713	7.976	2.145*
Hata ₂	60	223.129	3.719	
Varyasyon Katsayısı (%)			7.29	

Üst boğum arası uzunluğu birinci yıl en kısa kontrol’de (26.56 cm) en uzun dekara 4 kg azot dozunda (31.50 cm) elde edilmiştir. Üst boğum arası uzunluğu 30.31 cm ile en uzun m²’de 300 ekim sıklığında elde edilmiş, üst boğum arası uzunluğuna ekim sıklıklarının etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. AD × ES interaksiyonunda üst boğum arası en

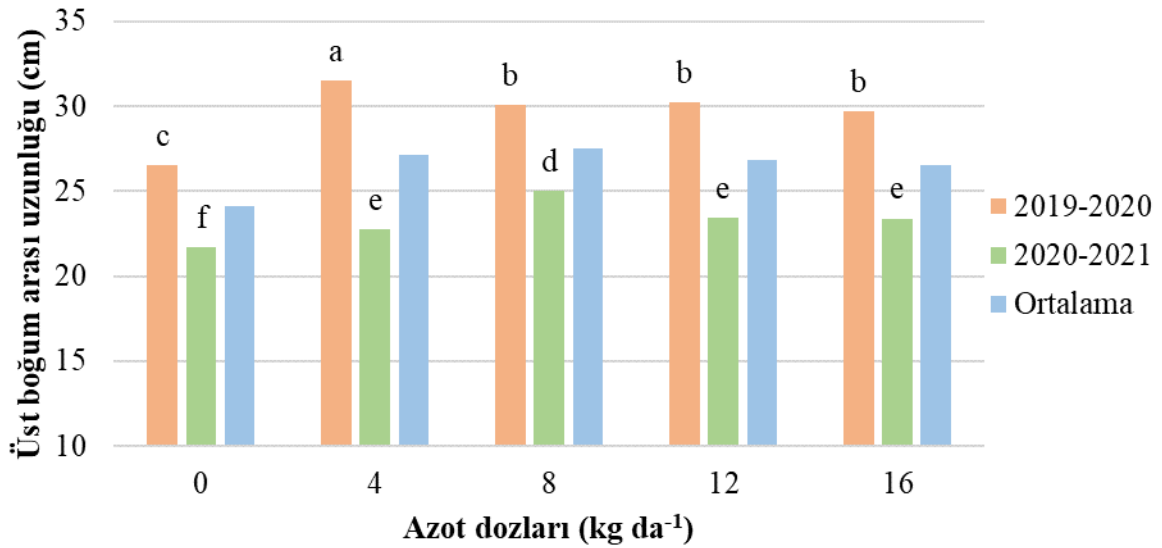
uzun 33.10 cm ile dekara 8 kg azot dozunda ve m²'de 300 ekim sıklığında belirlenmiştir. İkinci yıl üst boğum arası uzunluğu bakımından azot dozları arasında istatistiki fark olmadığı belirlenmiştir. Üst boğum arası uzunluğu 23.66 cm ile en uzun m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiş, Birleştirilmiş yılların verilerine göre, azotlu gübre uygulamasında ise üst boğum arası uzunluğu 27.55 cm ile en uzun dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiş, azot dozları bakımından dekara 4 ve 8 kg azot dozlarının üst boğum arası uzunluğuna etkisi aynı olmuş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Üst boğum arası uzunluğu 24.13 cm ile en kısa azot uygulanmayan parsellerde elde edilmiştir (Tablo 4.6). Y × AD interaksiyonunda üst boğum arası uzunluğu 31.50 cm ile en uzun dekara 4 kg azot dozunda 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.2). Üst boğum arası uzunluğu birinci yıl (29.61 cm) ikinci yıldan (23.28 cm) daha uzun ölçülmüştür. İstatistiki olarak önemli olmaması yanında üst boğum arası uzunluğu 26.81 cm en uzun m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir.

Tablo 4.6. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Üst Boğum Arası Uzunluğuna Ait Ortalama Değerleri (cm)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	27.47c	32.67ab	29.67abc	30.40abc	29.60abc	29.96
	300	27.77c	32.63ab	33.10a	28.73bc	29.30abc	30.31
	450	23.13d	30.30abc	29.23abc	32.57ab	29.37abc	28.92
	600	27.87c	30.40abc	28.23c	29.27abc	30.43abc	29.24
	Ortalama	26.56C	31.50A	30.06B	30.24B	29.68B	29.61 A
2020-2021	150	21.40	22.40	25.17	24.13	25.20	23.66
	300	20.97	22.87	23.30	22.83	24.03	22.80
	450	22.13	22.77	26.33	23.90	22.67	23.56
	600	22.27	23.13	25.37	22.97	21.68	23.08
	Ortalama	21.69C	22.79BC	25.04A	23.46B	23.40B	23.28 B
Birleştirilmiş	150	24.43	27.53	27.42	27.27	27.40	26.81
	300	24.37	27.75	28.20	25.78	26.67	26.55
	450	22.63	26.53	27.78	28.23	26.02	26.24
	600	25.07	26.77	26.80	26.12	26.06	26.16
	Ortalama	24.13 C	27.15 AB	27.55 A	26.85 B	26.54 B	

Serin iklim tahıllarında tanede biriken kuru maddenin % 90'ından fazlasının bayrak yaprağı boğumunun üst kısmında bulunan organlar tarafından oluştuğu, bayrak yaprak kınının döllemenmeden önce sentezlenen asimilantların depolanması ve döllemenmeden sonra gelişmekte olan taneye gönderilmesi açısından önemli olduğu bildirilmiştir. Bu açıdan yaprak kınının uzun olması istenmektedir (Sade, 1999: 49). Buna bağlı olarak üst boğum arasının uzun olması daha uzun yaprak kınının göstergesidir. Bu kısım yeşil rengini kaybedinceye kadar fotosentez yapmaktadır.

Ayrıca, üst boğum arası uzunluk, bitki boyunu belirleyen önemli özelliklerden birisidir. Çalışmada, bitki boyuna benzer şekilde üst boğum uzunluğunda birinci yıl ikinci yıldan daha uzun olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.6). Yapılan çalışmalarda üst boğum arası uzunluğundaki farklılığın genotipten (Erbaş ve Mut, 2013: 821-828), çevreden (Gautam vd., 2006: 82-83) ve tarımsal uygulamalardan (Singh vd., 1972: 275-280) kaynaklandığı bildirilmiştir. Jones ve Hayes (1996)'ın ekim oranı ve ekim zamanının yulaf çeşitlerinin salkım morfolojisi üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, ekim oranının dördüncü boğum arasını etkilemediğini fakat onun altında kalan üçüncü boğum arasını önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir. Yulaf bitkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda üst boğum arası uzunluğunun Dumlupınar vd. (2012: 149-158) 21.39 ile 51.96, Erbaş ve Mut (2013: 821-828) 23.1 ile 52.3 cm, Çalışkan ve Koç (2019: 7-18) 22.6 ile 48.2 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.2. Kahraman Yulaf Çeşidinde Üst Boğum Arası Uzunluğuna İlişkin Yıl × Azot Dozları İnteraksiyonu

4.4. Ana sap kalınlığı (mm)

Bu çalışmada ana sap kalınlığına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, birinci yıl ana sap kalınlığına ekim sıklığının % 1 seviyesinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, ana sap kalınlığı üzerine yılların (% 1), azot dozlarının (% 5) ve ekim sıklıklarının (%1) etkisinin istatistiki olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Ana Sap Kalınlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	1.722	0.861	2.354
Azot Dozu (AD)	4	1.859	0.465	1.270
Hata ₁	8	2.926	0.366	
Ekim Sıklığı (ES)	3	4.049	1.350	5.348**
AD × ES	12	1.313	0.109	0.434
Hata ₂	30	7.571	0.252	
Varyasyon Katsayısı (%)			11.21	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.367	0.184	1.165
Azot Dozu (AD)	4	1.332	0.333	2.112
Hata ₁	8	1.261	0.158	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1.681	0.560	2.350
AD × ES	12	1.437	0.120	0.502
Hata ₂	30	7.153	0.238	
Varyasyon Katsayısı (%)			10.27	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	2.220	2.220	8.480**
Tekrar (Y)	4	2.089	0.522	1.996
Azot Dozu (AD)	4	2.644	0.661	2.526*
Y × AD	4	0.547	0.137	0.522
Hata ₁	16	4.188	0.262	
Ekim Sıklığı (ES)	3	4.536	1.512	6.161**
Y × ES	3	1.194	0.398	1.622
AD × ES	12	0.892	0.074	0.303
Y × AD × ES	12	1.858	0.155	0.631
Hata ₂	60	14.724	0.245	
Varyasyon Katsayısı (%)			10.73	

Ana sap kalınlığına birinci yıl azot dozlarının etkisi istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, en ince dekara 16 kg (4.16 mm) azot uygulamasında, en kalın ise dekara 4 kg (4.44 mm) azot uygulamasında elde edilmiştir. Ana sap kalınlığı en kalın 4.86 mm ile m²'de 150 ekim sıklığında, en ince 4.16 mm ile m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl ana sap kalınlığı bakımından azot dozu ve ekim sıklıkları ile AD × ES interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Ana sap kalınlığı en ince dekara 4 kg (4.58 mm) azot dozunda ve m²'de 600 (4.59 mm) ekim sıklığında, en kalın azot uygulanmayan kontrol (5.01 mm) uygulamasında ve m²'de 300 (5.00 mm) ekim sıklığında elde edilmiştir. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, ana sap kalınlığı birinci yıl 4.48 mm, ikinci yıl 4.75 mm olarak ölçülmüştür. Ana sap kalınlığı 4.82 mm ile en kalın azot uygulanmayan kontrol uygulamasında belirlenmiş ve ana sap kalınlığı kontrol uygulaması ile dekara 4, 8 ve 12 kg azot uygulamalarında istatistiki olarak farklılık olmamıştır. Ana sap kalınlığı en ince dekara 16 kg azot dozunda (4.40 mm) elde edilmiştir (Tablo 4.8).

Ana sap kalınlığı 4.84 mm ile en kalın m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiş, ana sap kalınlığı bakımından m²'de 150 ve 300 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Tablo 4.8. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Ana Sap Kalınlığına Ait Ortalama Değerleri (mm)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	4.93	5.08	5.20	4.79	4.32	4.86 A
	300	4.74	4.37	4.91	4.56	4.16	4.55 AB
	450	4.66	4.20	4.38	4.40	4.11	4.35 B
	600	4.16	4.11	4.10	4.38	4.06	4.16 B
	Ortalama	4.62	4.44	4.65	4.53	4.16	4.48 B
2020-2021	150	5.33	4.32	4.77	4.84	4.83	4.82
	300	5.20	4.83	5.28	4.89	4.79	5.00
	450	4.67	4.56	4.46	4.81	4.49	4.60
	600	4.84	4.62	4.67	4.43	4.43	4.59
	Ortalama	5.01	4.58	4.80	4.74	4.64	4.75 A
Birleştirilmiş	150	5.13	4.70	4.99	4.82	4.57	4.84 A
	300	4.97	4.60	5.09	4.72	4.48	4.77 A
	450	4.66	4.38	4.42	4.61	4.30	4.47 B
	600	4.50	4.37	4.39	4.40	4.24	4.38 B
	Ortalama	4.82 A	4.51 AB	4.72 AB	4.64 AB	4.40 B	

Yulaf yatmaya meyilli bir bitki olduğundan yulafta sap sağlamlığı önemli bir kriterdir. Yatmaya dayanıklılık tahıllarda önemli ıslah amaçlarından biridir ve çevre şartlarından etkilenen genotipik bir özelliktir. Tahıllarda yatma tane dolumunun yetersiz olmasından dolayı verim düşüklüğüne, yavaş ve düzensiz olgunlaşmaya, hastalıkların gelişmesine uygun bir ortamın oluşmasına ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Özellikle azotlu gübrenin fazla kullanımı sap kalınlığını, buna bağlı olarak gövdenin yatmaya karşı mukavemetini azaltacağı bildirilmiştir (Sade, 1999: 54). Çalışmamızda dekara 16 kg azot dozu uygulamasında ana sap kalınlığı en düşük bulunmuş ve bu parsellerde düşük oranlarda yatma gözlemlenmiştir (Tablo 4.8). Ayrıca birinci yıl toplam yağışın daha fazla olması (Tablo 3.1) nedeniyle bitki boyunun daha uzun (Tablo 4.2) olduğu bununla birlikte ana sap kalınlığının da daha ince (Tablo 4.8) olduğu görülmüştür.

Ayrıca, çalışmada her iki yılda da ekim sıklığı arttıkça ana sap kalınlığının azaldığı görülmektedir. Ekim sıklığının bitki biyomas artışına ve ana sap kalınlığının azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Mut vd. (2021: 122-131 Anadolu)'nin 255 yulaf genotipinde yaptıkları çalışmada genotiplerin ana sap kalınlığının 3.23 ile 5.61 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışkan ve Koç (2019: 7-18)'un 164 yulaf genotipi ve 7 yulaf çeşidi ile yürüttükleri çalışmada ana sap kalınlığının 4.37 ile 6.68 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.5. Salkımda başakçık sayısı (adet)

Kahraman yulaf çeşidinin salkımda başakçık sayısına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.9’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, salkımda başakçık sayısı üzerine birinci ve ikinci yılda azot dozları ve ekim sıklığı ile $AD \times ES$ interaksiyonunun etkisinin % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, salkımda başakçık sayısına yıl, azot dozu ve ekim sıklıkları ile $Y \times AD$, $AD \times ES$, $Y \times AD \times ES$ interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Salkımda Başakçık Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	16.505	8.253	1.190
Azot Dozu (AD)	4	350.283	87.571	12.627**
Hata ₁	8	55.481	6.935	
Ekim Sıklığı (ES)	3	133.605	44.535	10.836**
$AD \times ES$	12	238.581	19.882	4.838**
Hata ₂	30	123.293	4.110	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.73	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	42.492	21.246	1.111
Azot Dozu (AD)	4	1896.423	474.106	24.799**
Hata ₁	8	152.941	19.118	
Ekim Sıklığı (ES)	3	293.904	97.968	10.508**
$AD \times ES$	12	457.609	38.134	4.090**
Hata ₂	30	279.687	9.323	
Varyasyon Katsayısı (%)			7.43	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	1118.741	1118.741	85.883**
Tekrar (Y)	4	58.997	14.749	1.132
Azot Dozu (AD)	4	1741.077	435.269	33.414**
$Y \times AD$	4	505.629	126.407	9.704**
Hata ₁	16	208.423	13.026	
Ekim Sıklığı (ES)	3	403.099	134.366	20.006**
$Y \times ES$	3	24.411	8.137	1.212
$AD \times ES$	12	359.811	29.984	4.464**
$Y \times AD \times ES$	12	336.379	28.032	4.174**
Hata ₂	60	402.980	6.716	
Varyasyon Katsayısı (%)			6.56	

Salkımda başakçık sayısı birinci yıl en az azot uygulanmayan kontrol uygulamasında (32.22 adet), en fazla dekara 12 kg azot dozunda (39.35 adet) elde edilmiştir. Salkımda başakçık sayısı 36.79 adet ile en fazla m²’de 150 ekim sıklığında elde edilmiş, salkımda başakçık sayısı bakımından m²’de 150, 300 ve 450 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. $ES \times$

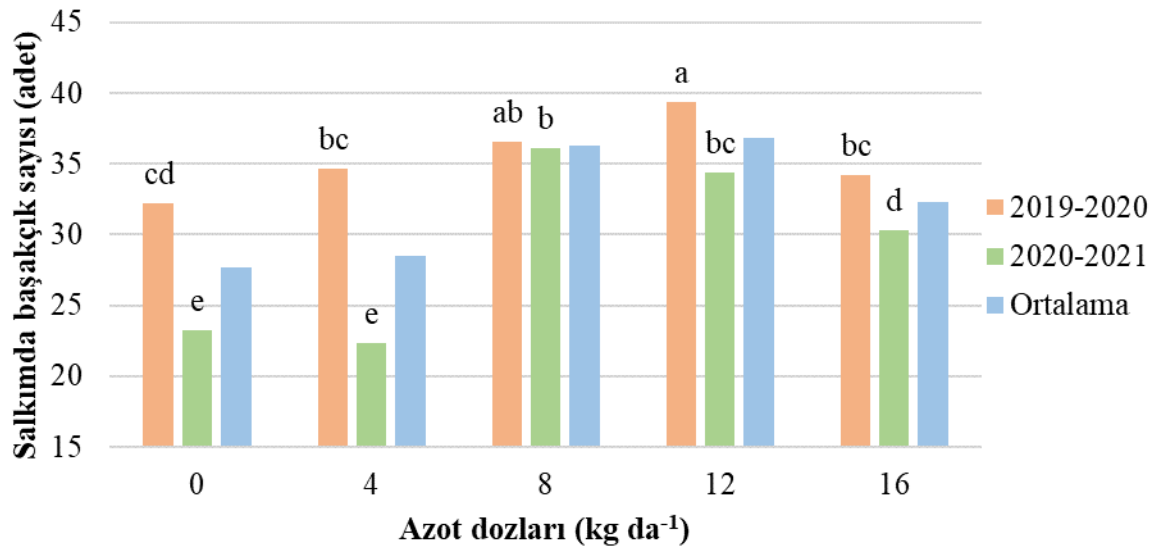
AD interaksiyonunda salkımda başakçık sayısı 43.47 adet ile en fazla dekara 12 kg azot dozunda ve m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiştir. İkinci yıl salkımda başakçık sayısı 31.12 adet ile en fazla m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiş, salkımda başakçık sayısı bakımından m²'de 150, 300 ve 450 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Salkımda başakçık sayısı 22.33 adet ile en az dekara 4 kg azot dozunda, 36.07 adet ile en fazla dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiştir. ES × AD interaksiyonunda salkımda başakçık sayısı 41.60 adet ile en fazla dekara 8 kg azot dozunda ve m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiştir.

Tablo 4.10. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Salkımda Başakçık Sayısına Ait Ortalama Değerleri (adet)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	34.00b-e	35.47b-c	36.93b	43.47a	34.07b-e	36.79 A
	300	32.93cde	35.00bcd	35.47bc	42.13a	35.73bc	36.25 A
	450	30.47e	33.47de	37.00b	40.40a	36.67bc	35.60 A
	600	31.47de	34.53bcd	36.87bc	31.40de	30.27e	32.91 B
	Ortalama	32.22 C	34.62 BC	36.57 B	39.35 A	34.18 BC	35.39 A
2020-2021	150	21.13ef	23.13e	41.60a	35.20bc	34.53bc	31.12 A
	300	24.80e	23.80e	34.47bc	32.33c	33.67bc	29.81 A
	450	25.80de	25.13e	31.67c	39.33ab	31.33c	30.65 A
	600	21.27ef	17.27f	36.53abc	30.73cd	21.87ef	25.53 B
	Ortalama	23.25 C	22.33 C	36.07 A	34.40 AB	30.35 B	29.28 B
Birleştirilmiş	150	27.57e	29.30de	39.27a	39.33a	34.30b	33.95 A
	300	28.87de	29.40de	34.97b	37.23ab	34.70b	33.03 A
	450	28.13de	29.30de	34.33b	39.87a	34.00bc	33.13 A
	600	26.37e	25.90e	36.70ab	31.07cd	26.07e	29.22 B
	Ortalama	27.73 C	28.48 C	36.32 A	36.88 A	32.27 B	

Birleştirilmiş yılların verilerine göre, salkımda başakçık sayısının birinci yıl (35.39 adet) ikinci yıldan (29.28 adet) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Salkımda başakçık sayısı en az azot uygulanmayan kontrol (27.73 adet) uygulamasında, en fazla dekara 12 kg azot dozunda (36.88 adet) elde edilmiştir. Salkımda başakçık sayısı bakımından dekara 8 ve 12 kg azot dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Salkımda başakçık sayısı 33.95 adet ile en fazla m²'de 150 ekim sıklığında, 29.22 adet ile en az m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Salkımda başakçık sayısı bakımından m²'de 150, 300 ve 450 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. ES × AD interaksiyonunda salkımda başakçık sayısı en fazla 39.87 adet ile dekara 12 kg azot dozunda ve m²'de 450 ekim sıklığında, en az 26.07 adet ile dekara 16 kg azot dozunda m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.10). Y × AD interaksiyonunda salkımda başakçık sayısı 39.35 adet ile en fazla dekara 12 kg azot dozunda 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.3).

Yulafta, salkımda başakçık sayısı tane verimini iyileştirmek için bir seleksiyon kriteri olarak önem taşımaktadır. Doehlert vd. (2002: 528-534) salkımda başakçık sayısının çeşit ve çevreden etkilendiğinin bildirmişlerdir. Mut vd. (2021d: 1582-1594) ise 255 yulaf genotipi ile 2 yıl süreyle yaptıkları çalışmada, salkımda başakçık sayısının yıllara ve genotiplere bağlı olarak değiştiğinin bildirmişlerdir. Çalışmamızda, birinci yıl salkımda başakçık sayısının fazla olmasının aynı yıl vejetasyon döneminde düşen toplam yağış miktarının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sarı ve Ünay (2015:115-123) yulafta salkım uzunluğu ile salkımda başakçık sayısı arasında önemli ve olumlu bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Buna bağlı olarak çalışmamızda da ekim sıklığı arttıkça salkım uzunluğuna (Tablo 4.4) paralel olarak salkımda başakçık sayısının da (Tablo 4.10) azaldığı tespit edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda salkımda başakçık sayısının 9.4 ile 125.67 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Kapoor vd., 2011: 133-136; Erbaş ve Mut, 2013: 821-829; Krishna vd., 2014: 1-9; Mut vd., 2021d: 1582-1594).



Şekil 4.3. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkımda Başakçık Sayısına İlişkin Yıl × Azot Dozları İnteraksiyonu

4.6. Salkımda tane sayısı (adet)

Kahraman yulaf çeşidinin salkımda tane sayısına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, salkımda tane sayısı üzerine birinci yıl azot dozu ve ekim sıklıklarının etkisinin % 1

seviyesinde, ikinci yıl azot dozları ve ekim sıklıkları ile $AD \times ES$ interaksiyonunun etkisinin % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, salkımda tane sayısı üzerine yıl, azot dozu ve ekim sıklıkları ile $Y \times AD$, $AD \times ES$, $Y \times AD \times ES$ interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), $Y \times ES$ interaksiyonunun etkisinin ise istatistiki olarak önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Salkımda Tane Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	42.669	21.334	1.053
Azot Dozu (AD)	4	9450.036	2362.509	116.614**
Hata ₁	8	162.073	20.259	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1488.922	496.307	14.936**
$AD \times ES$	12	679.077	56.590	1.703
Hata ₂	30	996.893	33.230	
Varyasyon Katsayısı (%)			9.95	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	27.240	13.620	1.578
Azot Dozu (AD)	4	719.487	179.872	20.843**
Hata ₁	8	69.038	8.630	
Ekim Sıklığı (ES)	3	448.618	149.539	20.813**
$AD \times ES$	12	473.594	39.466	5.493**
Hata ₂	30	215.547	7.185	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.72	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	3641.890	3641.890	252.131**
Tekrar (Y)	4	69.908	17.477	1.210
Azot Dozu (AD)	4	7488.630	1872.157	129.611**
$Y \times AD$	4	2680.893	670.223	46.400**
Hata ₁	16	231.111	14.444	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1749.894	583.298	28.866**
$Y \times ES$	3	187.646	62.549	3.095*
$AD \times ES$	12	621.124	51.760	2.562**
$Y \times AD \times ES$	12	531.547	44.296	2.192*
Hata ₂	60	1212.440	20.207	
Varyasyon Katsayısı (%)			8.58	

Salkımda tane sayısı birinci yıl en az azot uygulanmayan kontrol (40.67 adet) uygulamasında, en fazla dekara 8 kg azot dozunda (70.32 adet) elde edilmiş, bu özellik bakımından dekara 8 ve 12 kg azot dozu istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Salkımda tane sayısı 61.14 adet ile en fazla m²'de 450 ekim sıklığında elde edilmiş, salkımda tane sayısı bakımından m²'de 150, 300 ve 450 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. İkinci yıl salkımda tane sayısı 49.49 adet ile en fazla m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiş, salkımda tane sayısı bakımından m²'de 150, 300 ve 450 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı

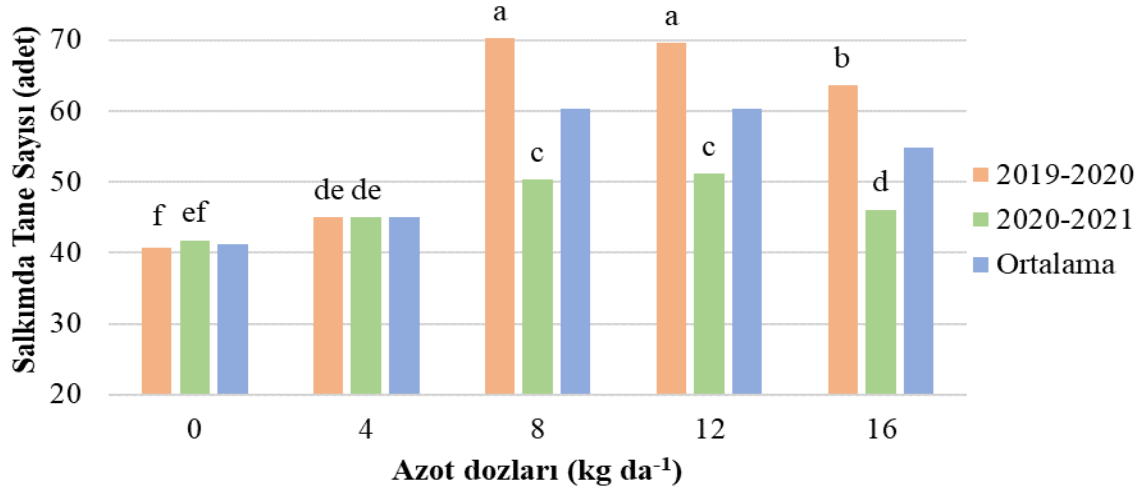
grupta yer almıştır. ES $\times$ AD interaksiyonunda salkımda tane sayısı en fazla 56.51 adet ile dekara 12 kg azot dozunda ve m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiştir. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, salkımda tane sayısının birinci yıl (57.91 adet) ikinci yıldan (46.89 adet) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Salkımda tane sayısı en az azot uygulanmayan kontrol (41.24 adet) uygulamasında, en fazla dekara 12 kg azot dozunda (60.42 adet) elde edilmiştir. Salkımda tane sayısı bakımından dekara 8 ve 12 kg azot dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Salkımda tane sayısı 54.94 adet ile en fazla m²'de 150 ekim sıklığında, 45.80 adet ile en az m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Salkımda tane sayısı bakımından m²'de 150, 300 ve 450 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. ES $\times$ AD interaksiyonunda salkımda tane sayısı en fazla 64.40 adet ile dekara 12 kg azot ve m²'de 150 ekim sıklığında, en kısa 36.26 adet ile kontrol uygulaması ve m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.12). Y $\times$ AD interaksiyonunda salkımda tane sayısı 70.31 adet ile en fazla dekara 8 kg azot dozunda 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.4). Y $\times$ ES interaksiyonunda salkımda tane sayısı 60.82 adet ile en fazla m²'de 300 ekim sıklığında 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.5).

Tablo 4.12. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Salkımda Tane Sayısına Ait Ortalama Değerleri (adet)

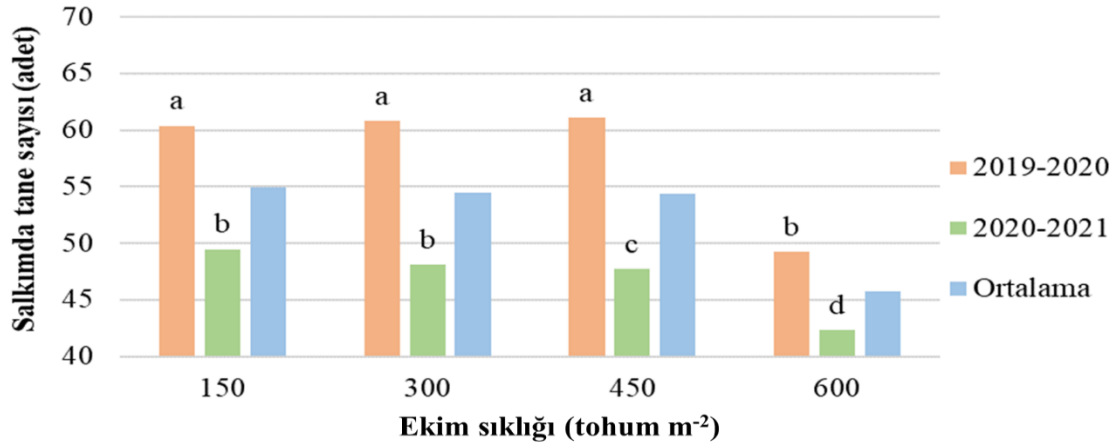
Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	40.15	46.27	70.69	72.29	72.52	60.39 A
	300	44.64	45.22	72.38	71.13	70.70	60.82 A
	450	43.86	52.75	72.50	70.80	65.80	61.14 A
	600	34.03	36.26	65.72	64.54	45.92	49.29 B
	Ortalama	40.67 D	45.13 C	70.32 A	69.69 A	63.74 B	57.91 A
2020-2021	150	45.70efg	46.11def	48.01c-f	56.51a	51.10bcd	49.49 A
	300	44.05fgh	45.50efg	49.65cde	54.77ab	46.45def	48.09 A
	450	39.01ij	43.51f-i	55.77ab	52.52abc	47.67c-f	47.70 A
	600	38.50j	44.89efg	47.93c-f	40.82g-j	39.35hij	42.30 B
	Ortalama	41.82 C	45.00 B	50.34 A	51.16 A	46.14 B	46.89 B
Birleştirilmiş	150	42.93ef	46.19ef	59.35ab	64.40a	61.81ab	54.94 A
	300	44.35ef	45.36ef	61.02ab	62.95a	58.58ab	54.45 A
	450	41.44fg	48.13de	64.13a	61.66ab	56.73bc	54.42 A
	600	36.26g	40.58fg	56.82bc	52.68cd	42.63ef	45.80 B
	Ortalama	41.24 D	45.06 C	60.33 A	60.42 A	54.94 B	

Yulafta verimi etkileyen unsurlar içinde en önemlisi olan salkımda tane sayısının Sürek ve Valentine (1996: 39-43) tarafından ıslah çalışmalarında indirekt seleksiyon için çok önemli bir kriter olduğu bildirilmiştir. Kazi vd. (2019: 13-19)'de salkımda tane sayısının yulaf üretimi için çok önemli bir kriter olduğunu bildirmiş ve yulafta salkımda tane sayısının yıllar ve

çeşitlerden etkilendiğini bildirmiştir. Çalışmamızda da yıllar arasında önemli farklılıklar belirlenmiş ve yıllardaki değişim çevresel koşullardaki değişimden kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda salkımda tane sayısı dekara 12 kg azot dozuna kadar artış göstermiş sonra azalmıştır (Tablo 4.12). Altuner ve Ülker (2019: 299-319) yulaf çeşitlerinde salkımda tane sayısı üzerine azot dozlarının etki etmediğini, Pecio ve Bichoński (2019: 1297-1305) ve Mantai vd. (2016: 17:27) salkımda tane sayısının azot dozu arttıkça arttığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.4. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkımda Tane Sayısına İlişkin Yıl × Azot Dozları İnteraksiyonu



Şekil 4.5. Kahraman Yulaf Çeşidinde Salkımda Tane Sayısına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu

4.7. Biyomas verimi (kg da⁻¹)

Kahraman yulaf çeşidinin biyomas verimine ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.13’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, biyomas verimi bakımından birinci ve ikinci yıllarda ekim sıklıklarının etkisinin % 1

seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, biyomas verimi üzerine yıl ve ekim sıklıklarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Biyomas Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	99316.133	49658.067	2.736
Azot Dozu (AD)	4	189303.483	47325.871	2.607
Hata ₁	8	145224.242	18153.030	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1249172.246	416390.749	14.737**
AD × ES	12	397547.483	33128.957	1.173
Hata ₂	30	847666.958	28255.565	
Varyasyon Katsayısı (%)			10.01	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	1657000.000	828500.000	10.202
Azot Dozu (AD)	4	132333.333	33083.333	0.407
Hata ₁	8	649666.667	81208.333	
Ekim Sıklığı (ES)	3	916000.000	305333.333	7.194**
AD × ES	12	135666.667	11305.556	0.266
Hata ₂	30	1273333.333	42444.444	
Varyasyon Katsayısı (%)			9.21	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	425842.102	425842.102	8.572**
Tekrar (Y)	4	1756316.133	439079.033	8.838
Azot Dozu (AD)	4	297200.075	74300.019	1.496
Y × AD	4	24436.742	6109.185	0.123
Hata ₁	16	794890.908	49680.682	
Ekim Sıklığı (ES)	3	2129652.790	709884.263	20.082**
Y × ES	3	35519.456	11839.819	0.335
AD × ES	12	357682.075	29806.840	0.843
Y × AD × ES	12	175532.075	14627.673	0.414
Hata ₂	60	2121000.292	35350.005	
Varyasyon Katsayısı (%)			9.61	

Biyomas verimi üzerine birinci yıl azot dozu uygulamaları istatistiki olarak etki etmemiş, biyomas verimi en düşük kontrol uygulamasında (1587.83 kg da⁻¹) en yüksek dekara 16 kg (1690.67 kg da⁻¹) azot dozunda elde edilmiştir. 1807.37 kg da⁻¹ ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, 1451.17 kg da⁻¹ en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Biyomas verimi bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Biyomas verimi bakımından ikinci yıl azot dozları arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiş, biyomas verimi en düşük azot uygulanmayan Kontrol uygulamasından (1587.83 kg da⁻¹) en yüksek dekara 16 kg (1690.67 kg da⁻¹) azot dozunda elde edilmiştir. 1686.67 kg da⁻¹ ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, 1386.67 kg da⁻¹ en düşük m²'de 150 ekim sıklığında

elde edilmiştir. Biyomas verimi bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, biyomas verimi birinci yıl 1679.14 kg da⁻¹ ikinci yıl 1560.00 kg da⁻¹ olarak ölçülmüştür. Biyomas verimi bakımından azotlu gübre dozları arasında istatistiki fark olmamasına rağmen, biyomas verimi en düşük 1535.58 kg da⁻¹ ile azot uygulanmayan kontrol parsellerinde, en yüksek dekara 1690.52 kg ile 12 kg azot dozunda elde edilmiştir. Biyomas verimi en yüksek 1747.02 kg da⁻¹ ile m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiş, biyomas verimi bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük biyomas verimi 1418.92 kg da⁻¹ ile m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Biyomas Verimine Ait Ortalama Değerleri (kg da⁻¹)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	1543.33	1403.33	1533.33	1421.67	1354.17	1451.17 C
	300	1545.50	1685.00	1602.17	1683.33	1777.50	1658.70 B
	450	1600.00	1783.33	1735.00	2029.17	1849.17	1799.33 A
	600	1662.50	1848.33	1820.83	1923.33	1781.83	1807.37 A
	Ortalama	1587.83	1680.00	1672.83	1764.38	1690.67	1679.14 A
2020-2021	150	1366.67	1333.33	1433.33	1500.00	1300.00	1386.67 B
	300	1433.33	1566.67	1533.33	1500.00	1466.67	1500.00 B
	450	1566.67	1633.33	1666.67	1700.00	1766.67	1666.67 A
	600	1566.67	1700.00	1766.67	1766.67	1633.33	1686.67 A
	Ortalama	1483.33	1558.33	1600.00	1616.67	1541.67	1560.00 B
Birleştirilmiş	150	1455.00	1368.33	1483.33	1460.83	1327.08	1418.92 C
	300	1489.42	1625.83	1567.75	1591.67	1622.08	1579.35 B
	450	1583.33	1708.33	1700.83	1864.58	1807.92	1733.00 A
	600	1614.58	1774.17	1793.75	1845.00	1707.58	1747.02 A
	Ortalama	1535.58	1619.17	1636.42	1690.52	1616.17	

Yulafın tanesi kadar yeşil ot ve samanı da hayvancılıkta tercih edilen değerli bir kaba yemdir ve seleksiyonda göz önünde bulundurulması gereken bir kriterdir (Sönmez, 2020: 3042-3051). Yulafın biyomas verimi, genotip, çevre ve tarımsal uygulamalar gibi çok sayıda faktör tarafından belirlenmektedir (Kim vd., 2006: 970-977; Mut vd., 2015: 507-522). Yulafta biyolojik verimi Hocaoglu (2020: 1-71) çeşide, yıllara ve azot dozlarına, Mut vd. (2018: 168-187 c) ise çeşitlere, yıllara ve lokasyonlara göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da biyolojik verim yıllara göre değişmiş ve birinci yıl daha yüksek olmuştur (Tablo 4.14). Biyolojik verimdeki bu farklılığın ilk yıl vejetasyon döneminde düşen toplam yağışın fazla (Tablo 3.1) olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, biyomas verimi ortalamaları 345.0 ile 1195.0 kg da⁻¹ (Erbaş ve Mut, 2013), 1038 ile 3156 kg

da⁻¹ (Sabandüzen ve Akçura, 2017: 101-108), 790 ile 1340 kg da⁻¹ (Sönmez, 2020: 3042-3051) arasında değiştiği bildirilmiştir. Hocaoglu (2020: 1-71) yulaf çeşitleri üzerine azot dozlarının etkisini araştırdığı çalışmada biyolojik verimi azot dozlarına göre 960 (kontrol) ile 1570 (15 kg da⁻¹) kg da⁻¹, çeşitlere göre 1124 (Sebat) ile 1325 (Kahraman) kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu çalışmaya benzer olarak, Arısoy vd. (2015:131-135) Konya’da farklı ekim sıklıklarının buğday ve tritikale üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, sıklık arttıkça biyomas veriminin arttığını belirlemişlerdir. Sıklık arttıkça biyolojik kütle miktarı ve bitki boyunun artmasına bağlı olarak biyolojik verimin de arttığı düşünülmektedir.

4.8. Tane verimi (kg da⁻¹)

Kahraman yulaf çeşidinin tane verimine ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Tane Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	17557.900	8778.950	11.132
Azot Dozu (AD)	4	59869.767	14967.442	18.979**
Hata ₁	8	6308.933	788.617	
Ekim Sıklığı (ES)	3	26450.050	8816.683	6.674**
AD × ES	12	71899.700	5991.642	4.535**
Hata ₂	30	39634.500	1321.150	
Varyasyon Katsayısı (%)			8.05	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	1528.975	764.487	1.329
Azot Dozu (AD)	4	48262.725	12065.681	20.982**
Hata ₁	8	4600.400	575.050	
Ekim Sıklığı (ES)	3	8897.512	2965.837	5.202**
AD × ES	12	9453.508	787.792	1.382
Hata ₂	30	17105.792	570.193	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.58	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	16886.269	16886.269	24.766**
Tekrar (Y)	4	19086.875	4771.719	6.998
Azot Dozu (AD)	4	101378.979	25344.745	37.172**
Y × AD	4	6753.512	1688.378	2.476*
Hata ₁	16	10909.333	681.833	
Ekim Sıklığı (ES)	3	21190.456	7063.485	7.469**
Y × ES	3	14157.106	4719.035	4.990**
AD × ES	12	43631.137	3635.928	3.845**
Y × AD × ES	12	37722.071	3143.506	3.324**
Hata ₂	60	56740.292	945.672	
Varyasyon Katsayısı (%)			6.99	

Yapılan varyans analizi sonucuna göre, tane verimi bakımından birinci yıl azot dozu ve ekim sıklıkları ile AD $\times$ ES interaksiyonunun % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl azot dozları ve ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, tane verimi üzerine yıl, azot dozu ve ekim sıklıkları ile Y $\times$ ES, AD $\times$ ES, Y $\times$ AD $\times$ ES interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), Y $\times$ AD interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Tane verimi birinci yıl 413.50 kg da⁻¹ en düşük azot uygulanmayan kontrol uygulamasında, 495.67 kg da⁻¹ en yüksek dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiştir. Tane verimi bakımından dekara 4 ve 8 kg azot dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Tane verimi 475.13 kg da⁻¹ ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiş, tane verimi bakımından m²'de 300 ve 450 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. ES $\times$ AD interaksiyonunda tane verimi en yüksek 544.33 kg da⁻¹ ile dekara 8 kg azot dozunda ve m²'de 600 ekim sıklığında belirlenmiştir. İkinci yıl tane verimi bakımından ekim sıklıkları arasında fark belirlenmemiş, tane verimi 416.00 (300) ile 447.00 (450) kg da⁻¹ arasında değişmiştir.

Tablo 4.16. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tane Verimine Ait Ortalama Değerleri (kg da⁻¹)

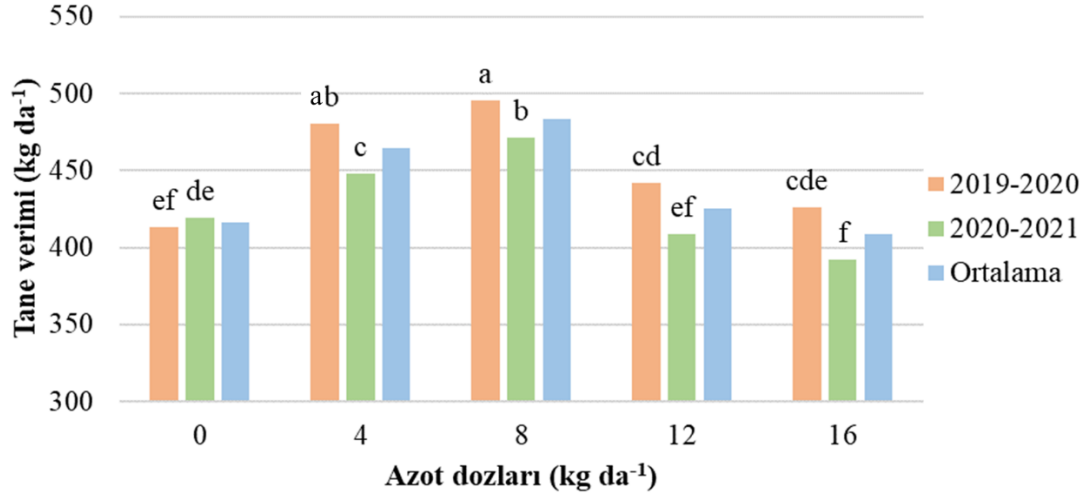
Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	404.67efg	410.67efg	416.00efg	419.67d-g	449.67c-f	420.13 C
	300	412.67efg	485.33a-d	491.67abc	491.33abc	494.67abc	475.13 A
	450	422.00d-g	520.33ab	530.67ab	464.00b-e	389.00fg	465.20 AB
	600	414.67efg	506.00abc	544.33a	394.00efg	369.67g	445.73 BC
	Ortalama	413.50 C	480.58 A	495.67 A	442.25 B	425.75 BC	451.55 A
2020-2021	150	419.17	430.00	486.00	385.00	380.83	420.20
	300	412.50	437.50	445.83	387.50	396.67	416.00
	450	426.67	470.17	488.33	460.00	393.33	447.70
	600	417.50	454.17	465.33	402.50	397.50	427.40
	Ortalama	418.96 C	447.96 B	471.38 A	408.75 CD	392.08 D	427.83 B
Birleştirilmiş	150	411.92fgh	420.33fgh	451.00def	402.33gh	415.25fgh	420.17 C
	300	412.58fgh	461.42cde	468.75bcd	439.42d-g	445.67def	445.57 AB
	450	424.33e-h	495.25abc	509.50a	462.00cde	391.17h	456.45 A
	600	416.08fgh	480.08a-d	504.83ab	398.25gh	383.58h	436.57 B
	Ortalama	416.23 C	464.27 B	483.52 A	425.50 C	408.92 C	

Birleştirilmiş yılların verilerine göre, tane veriminin birinci yıl (451.55 kg da⁻¹) ikinci yıldan (427.83 kg da⁻¹) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.15). Tane verimi en düşük 408.12 kg da⁻¹ ile dekara 16 kg azot dozunda, en yüksek 483.52 kg da⁻¹ ile dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiştir. Tane verimi 456.45 kg da⁻¹ ile en fazla m²'de 450 ekim sıklığında,

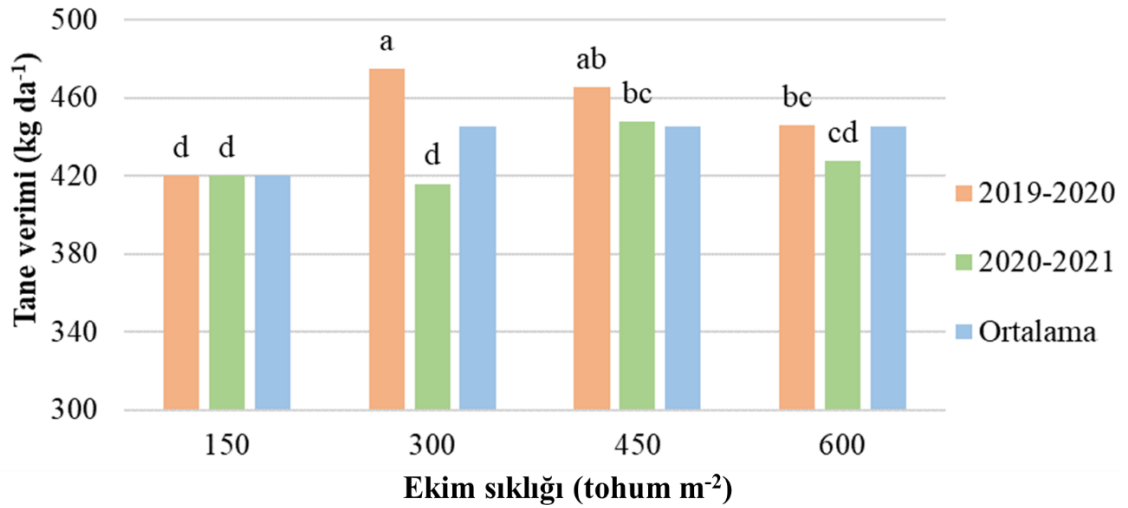
420.17 kg da⁻¹ ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Tane verimi bakımından m²'de 300 ve 450 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. ES × AD interaksiyonunda tane verimi en yüksek 509.50 kg da⁻¹ ile dekara 8 kg azot dozunda ve m²'de 450 ekim sıklığında, en düşük 383.58 kg da⁻¹ ile dekara 16 kg azot dozunda ve m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.16). Y × AD interaksiyonunda tane verimi 495.67 kg da⁻¹ ile en yüksek dekara 8 kg azot dozunda 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.6). Y × ES interaksiyonunda tane verimi 475.13 kg da⁻¹ ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.7).

Tarımsal özellikler içerisinde kalıtımı en karmaşık bitkisel özellik olan tane verimi birçok faktörün etkisi altında ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda, tane veriminin genotip farklılıklarından (Peterson vd. 2005: 1249-1255; Panasiewicz vd., 2017: 81-88; Mut et al. 2018a), çevresel faktörlerden (Doehlert vd., 2001: 1066-1072), hem genetik farklılıklar hem de çevresel faktörlerden (Mut et al., 2018) veya tarımsal uygulamalardan (Finnan vd., 2019: 130-140; Mut vd. 2021: 197-204 Turjaf; Altuner ve Ülker, 2019: 299-319) etkilendiği bildirilmiştir. Çalışmamızda tane verimi bakımından yıllar arasında meydana gelen farklılığın başta vejetasyon periyodunda düşen toplam yağış olmak üzere çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Pecio ve Bichoński (2010: 1297-1310) yulafta yaptığı çalışmada azotlu gübre dozlarına göre tane veriminin dekara 312 (kontrol) ile 448 kg (12 kg N da⁻¹) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. May vd. (2020: 1021-1034) azot dozu ve fungusit uygulamalarının yulafta verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, dekara 0-14 kg arasında 8 farklı azot dozu denemiş ve tane veriminin en yüksek azot oranına kadar yükseldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca aynı araştırmacılar, azot oranı arttıkça tane veriminde eğrisel bir artış olduğunu, yulafta düşük oranlarda artan azota oldukça duyar olduğunu ancak daha yüksek azot dozlarında daha az duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda tane verimi dekara 8 kg azot dozu uygulamasına karar artmış, dekara 8 kg'dan sonra artan dozlarda azalmıştır (Tablo 4.16). Çalışmamıza benzer olarak, Ulupınar (2017: 1-52)'ın farklı azot dozlarının (0, 5, 10, 15 kg da⁻¹) buğday verimi üzerine etkilerini belirlediği çalışmasında tane verimini dekara 10 kg azot dozuna kadar arttırdığı sonra azaldığını bildirmiştir. Demir (1983: 87-88) yulafta verimi en fazla birim alandaki bitki sayısının etkilediğini bildirmiştir. Sade (1999: 49) buğdayda sık ekim ya da kardeşlenme gibi nedenler ile m²'de başak sayısındaki aşırı artış bir başaktaki tane sayısı ve tek tane ağırlığındaki önemli düşüşler nedeniyle tane veriminde bir artışla sonuçlanamayabileceğini bildirmiştir. Arısoy vd. (2015:131-135) Konya'da farklı ekim sıklıklarının buğday ve tritikale üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, sıklık arttıkça tane

veriminin azaldığını bildirmiştir. Altuner ve Ülker (2019: 299-319)'in yulafta yaptığı çalışmada bitki sıklıklarının verime etki etmediğini bildirmiştir. Çalışmamızda tane verimi m²'de 450 ekim sıklığına kadar artmış daha sonra azalış göstermiştir (Tablo 4.16).



Şekil 4.6. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tane Verimine İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu



Şekil 4.7. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tane Verimine İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu

4.9. Bin tane ağırlığı (g)

Kahraman yulaf çeşidinin bin tane ağırlığına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.17'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, bin tane ağırlığı bakımından birinci yıl ekim sıklıkları % 5 seviyesinde önemli, ikinci yıl azot dozları ile AD × ES interaksiyonun % 5 ve ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre bin tane ağırlığı üzerine yıl ve ekim

sıklıkları ile AD $\times$ ES interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), Y $\times$ ES interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Bin Tane Ağırlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	9.415	4.708	1.332
Azot Dozu (AD)	4	34.151	8.538	2.416
Hata ₁	8	28.266	3.533	
Ekim Sıklığı (ES)	3	132.149	44.050	13.389*
AD $\times$ ES	12	41.568	3.464	1.053
Hata ₂	30	98.701	3.290	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.05	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	51.601	25.801	6.283
Azot Dozu (AD)	4	48.802	12.200	2.971*
Hata ₁	8	32.853	4.107	
Ekim Sıklığı (ES)	3	195.703	65.234	18.792**
AD $\times$ ES	12	107.930	8.994	2.591*
Hata ₂	30	104.141	3.471	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.30	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	61.633	61.633	16.135**
Tekrar (Y)	4	61.017	15.254	3.993
Azot Dozu (AD)	4	24.402	6.101	1.597
Y $\times$ AD	4	58.550	14.638	3.832*
Hata ₁	16	61.119	3.820	
Ekim Sıklığı (ES)	3	294.899	98.300	29.077**
Y $\times$ ES	3	32.952	10.984	3.249*
AD $\times$ ES	12	116.261	9.688	2.866**
Y $\times$ AD $\times$ ES	12	33.237	2.770	0.819
Hata ₂	60	202.841	3.381	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.17	

Bin tane ağırlığı bakımından birinci yıl azot dozları arasında fark belirlenmemiştir Bin tane ağırlığı 45.29 g ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl bin tane ağırlığı 42.26 g ile en yüksek dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiş, bin tane ağırlığı bakımından dekara 12 kg hariç diğer uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bin tane ağırlığı 43.64 g ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. ES $\times$ AD interaksiyonunda bin tane ağırlığı 45.95 g ile en yüksek dekara 4 kg azot dozunda ve m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, bin tane ağırlığının birinci yıl (42.76 g) ikinci yıldan (41.33 g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı üzerine azot dozları etki etmemiş ve en düşük 43.78 g ile dekara 16 kg azot dozunda, en yüksek 42.94 g ile dekara 4 kg azot dozunda elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı 44.47 g ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında,

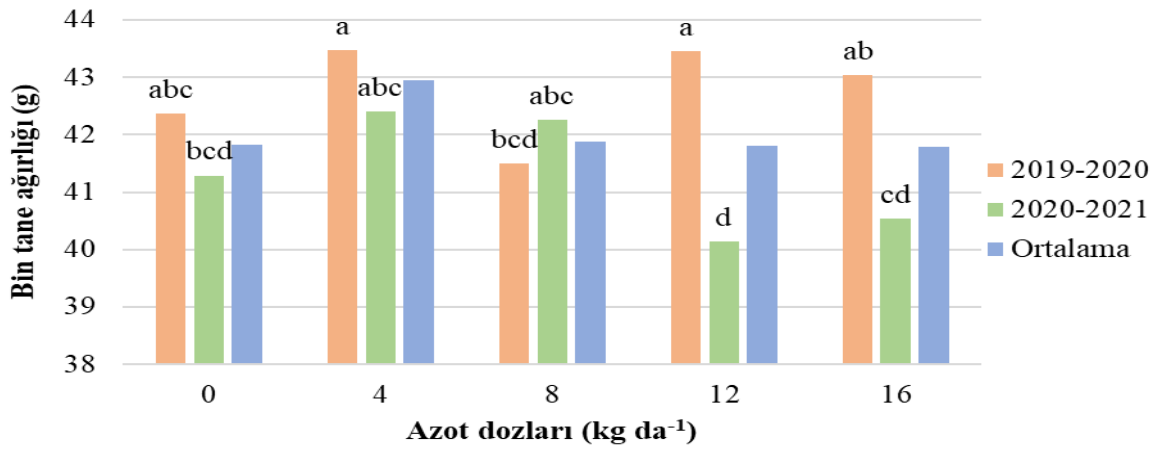
40.14 g ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. ES × AD interaksyonunda bin tane ağırlığı en yüksek 46.45 g ile dekara 4 kg azot dozunda m²'de 300 ekim sıklığında, en düşük 39.52 g ile dekara 12 kg azot dozunda ve m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir (Tablo 4.18). Y × AD interaksyonunda bin tane ağırlığı 43.48 g ile en yüksek dekara 4 kg azot dozunda 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.8). Y × ES interaksyonunda bin tane ağırlığı 44.29 g ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.9).

Tablo 4.18. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Bin Tane Ağırlığına Ait Ortalama Değerleri (g)

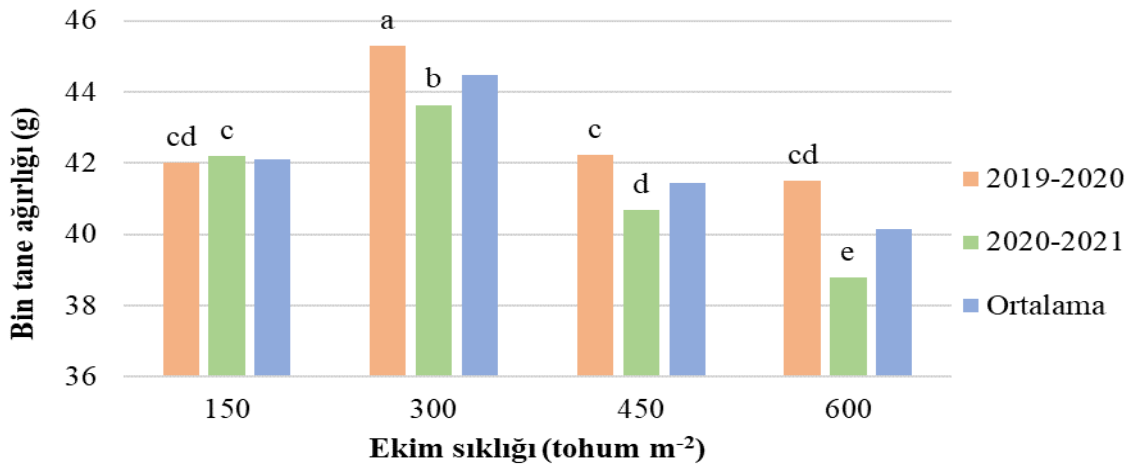
Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	42.08	41.03	39.55	43.70	43.69	42.01 B
	300	44.68	46.94	44.37	44.64	45.82	45.29 A
	450	42.29	43.16	41.36	43.77	41.63	42.24 B
	600	42.38	42.78	40.68	41.71	41.96	41.50 B
	Ortalama	42.36	43.48	41.49	43.46	43.03	42.76 A
2020-2021	150	42.36ab	41.51bcd	41.03bcd	43.12abc	41.04bcd	42.21 B
	300	41.64bcd	45.95a	45.39a	41.05bcd	44.17ab	43.64 A
	450	40.39cde	41.38bcd	43.90abc	39.06de	38.64de	40.68 C
	600	38.76de	40.80b-e	38.71de	37.32e	38.31de	38.78 D
	Ortalama	41.29 AB	42.41 A	42.26 A	40.14 B	40.54 AB	41.33 B
Birleştirilmiş	150	43.22bcd	41.27c-g	38.29rfg	43.41bc	42.36cc-f	42.11 B
	300	43.16bcd	46.45a	44.88ab	42.85bcd	45.00ab	44.47 A
	450	40.84d-g	42.27c-f	42.63b-e	41.42c-g	40.14fg	41.46 B
	600	40.07fg	41.79c-g	39.69g	39.52g	39.64g	40.14 C
	Ortalama	41.82	42.94	41.87	41.80	41.78	

Tanenin büyüklüğünü ve besin değerini tanımlayan ve önemli fiziksel kalite kriterlerinden birisi olan bin tane ağırlığı çeşit özelliği olmasına rağmen yıllara ve iklim faktörlerine göre değişmektedir (Mut vd., 2018: 269-281a). Çalışmamızda birinci yıl deneme alanına düşen toplam yağış ikinci yıldan fazla olmuş (Tablo 3.1) buna bağlı olarak birinci yıl tanelerin daha iyi geliştiği ve bin tane ağırlığının ikinci yıla göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.18). Kaziu vd. (2019: 1-19) bin tane ağırlığının genetik faktörler, agro-ekolojik koşullar ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak değiştiğini ve bin tane ağırlığının çeşitlerin yüksek üretim potansiyelini en iyi tanımlayan faktör olduğunu bildirmiştir. Mohr vd. (2003: 459-468) bin tane ağırlığının azot dozları arttıkça azaldığını, Maral vd. (2013: 254-259) bin tane ağırlığının artan azot dozlarında arttığını, Altuner ve Ülker (2019: 299-319) bin tane ağırlığının azot dozlarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Artan ekim sıklığının belirli sıklıktan sonra bitkileri rekabete soktuğu ve salkımdaki tanelerin cılız kalmasına neden olduğu, sonuçta da bin tane ağırlığına etki ettiği düşünülmektedir. Atak vd. (2021: 387-398) farklı ekim sıklıklarının (450, 550 ve 650 tohum m^{-2}) buğdayın bazı özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada, bin tane ağırlığının m^{-2} 'de 550 bitki sıklığına kadar arttığı sonra azaldığı bildirilmiştir. Bin tane ağırlığını Sobayoğlu ve Topal (2016: 28-34) 25.4 ile 46.9 g arasında, Sabandüzen ve Akçura (2017: 101-108) 19.83 ile 40.05 g arasında, Mut vd. (2021d: 1582-1594) 255 yulaf genotipinde bin tane ağırlığının 18.55 ile 38.41 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Mut vd. (2021a: 197-204) destek sulamalı ve yağışa dayalı koşullarda 22 yulaf genotipinin verim ve verim unsurlarını belirledikleri çalışmada, bin tane ağırlığının çeşitlerin bin tane ağırlığı 24.1- 38.5 g arasında değiştiğini bildirmişleridir.



Şekil 4.8. Kahraman Yulaf Çeşidinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu



Şekil 4.9. Kahraman Yulaf Çeşidinde Bin Tane Ağırlığına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu

4.10. Tanede kül oranı (%)

Kahraman yulaf çeşidinin kül oranına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.19’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, kül oranı bakımından birinci yıl azot dozları ve ekim sıklıkları ile $AD \times ES$ interaksyonun % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl azot dozlarının % 5 ve ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, kül oranı üzerine yıl ve ekim sıklıkları ile $Y \times AD$ interaksyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Tanede Kül Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.005	0.003	1.280
Azot Dozu (AD)	4	0.139	0.035	16.605**
Hata ₁	8	0.017	0.002	
Ekim Sıklığı (ES)	3	0.326	0.109	23.234**
$AD \times ES$	12	0.171	0.014	3.041**
Hata ₂	30	0.140	0.005	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.83	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.023	0.011	1.941
Azot Dozu (AD)	4	0.131	0.033	5.614*
Hata ₁	8	0.047	0.006	
Ekim Sıklığı (ES)	3	0.283	0.094	12.513**
$AD \times ES$	12	0.056	0.005	0.623
Hata ₂	30	0.226	0.008	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.48	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	15.130	15.130	3823.952**
Tekrar (Y)	4	0.028	0.007	1.766
Azot Dozu (AD)	4	0.033	0.008	2.099
$Y \times AD$	4	0.237	0.059	14.960**
Hata ₁	16	0.063	0.004	
Ekim Sıklığı (ES)	3	0.605	0.202	33.026**
$Y \times ES$	3	0.004	0.001	0.214
$AD \times ES$	12	0.100	0.008	1.366
$Y \times AD \times ES$	12	0.127	0.011	1.732
Hata ₂	60	0.366	0.006	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.65	

Kül oranı birinci yıl en düşük %1.71 ile dekara 12 kg azot dozunda en yüksek % 1.85 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Kül oranı % 1.89 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, %1.69 ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. $ES \times AD$ interaksyonunda kül oranı en yüksek % 2.01 ile kontrol azot dozunda ve m²'de 600 ekim

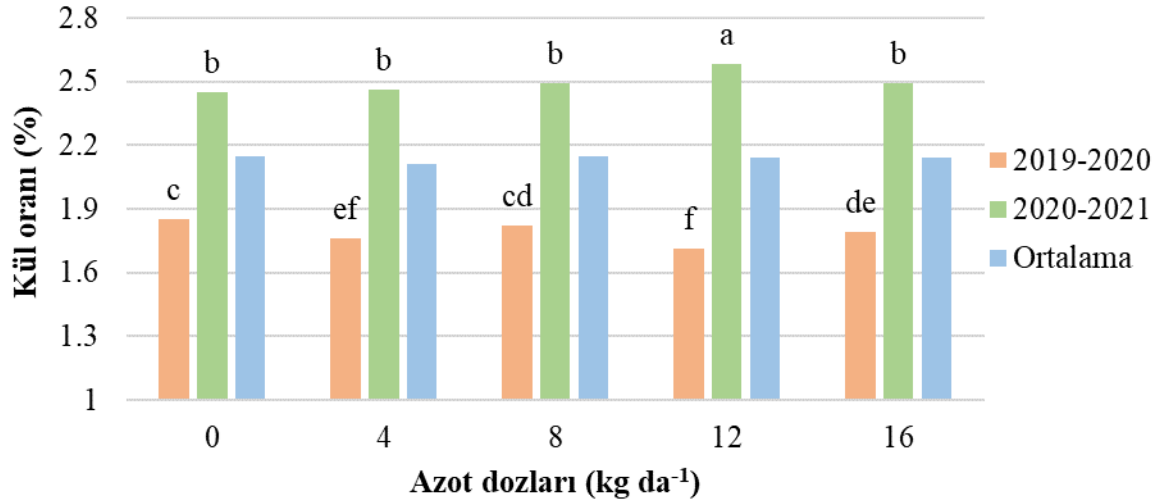
sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl kül oranı en yüksek % 2.58 ile dekara 12 kg azot dozunda elde edilmiş, kül oranı bakımından dekara 12 kg hariç diğer uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Kül oranı % 2.60 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, % 2.41 ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, kül oranının birinci yıl % 1.78 ikinci yıl % 2.49 olduğu belirlenmiştir. Kül oranı bakımından azot dozları arasında fark belirlenmemiş, kül oranı % 2.11 ile 2.15 arasında değişmiştir (Tablo 4.20). Kül oranı % 2.24 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, % 2.05 ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Y × AD interaksiyonunda kül oranı % 2.58 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda 2020-2021 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.10).

Tablo 4.20. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Kül Oranına Ait Ortalama Değerleri (%)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	1.68de	1.67e	1.70cde	1.65e	1.75cde	1.69 D
	300	1.72cde	1.70cde	1.82bc	1.73cde	1.76cde	1.75 C
	450	1.99a	1.72cde	1.83bc	1.71cde	1.81bcd	1.81 B
	600	2.01a	1.93ab	1.91ab	1.75cde	1.84de	1.89 A
	Ortalama	1.85 A	1.76 C	1.82 AB	1.71 D	1.79 BC	1.78 B
2020-2021	150	2.39	2.40	2.34	2.51	2.40	2.41 C
	300	2.40	2.41	2.48	2.57	2.44	2.46 BC
	450	2.43	2.49	2.55	2.58	2.47	2.50 B
	600	2.56	2.52	2.60	2.65	2.66	2.60 A
	Ortalama	2.45 B	2.46 B	2.49 B	2.58 A	2.49 B	2.49 A
Birleştirilmiş	150	2.04	2.04	2.02	2.08	2.08	2.05 D
	300	2.06	2.06	2.15	2.15	2.10	2.10 C
	450	2.21	2.11	2.19	2.15	2.14	2.16 B
	600	2.29	2.23	2.25	2.20	2.25	2.24 A
	Ortalama	2.15	2.11	2.15	2.14	2.14	

Gıdalarda mineral madde içeriklerinin yüksek olması besleyicilik açısından istenen bir durumdur (Karayel, 2012: 1-119). Tanede birikmiş olan toplam minerallerin ölçüsü olarak ifade edilen kül içeriğinin genotiple birlikte çevreden de etkilendiğini bildirilmiştir (Mut vd. 2018b: 269-281). Sobayoğlu (2017: 1-58) yulafta yaptıkları çalışmada da kurak şartlarda kül oranının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ikinci yıl toplam yağış daha düşük (Tablo 3.1) gerçekleştiğinden kül oranının da ikinci yıl düşük olduğu düşünülmektedir (Tablo 4.20). Ayrıca, kül içeriği genetik ve çevre faktörleri yanında yetiştirme tekniklerinden de etkilenmektedir. Çalışmamızda, sıklık arttıkça bitkilerin rekabete girdiği için salkımdaki taneleri cılız kaldığından, küçük kalan tanelerin kabuk oranının artması ve iç oranının azalması ile sıklık arttıkça tanede kül oranlarının da arttığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda kül

oranını Erbaş Köse vd. (2021: 55-66) % 1.73 ile 2.90 arasında ve Sandhu vd. (2017: 197-203) % 2.6 ile 3.9 arasında değiştiğini bildirmiştir.



Şekil 4.10. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Kül Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu

4.11. Tanede protein oranı (%)

Kahraman yulaf çeşidinin protein oranına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, protein oranı bakımından birinci yıl azot dozları ve ekim sıklıkları % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl azot dozları ile AD × ES interaksiyonun % 5 ve ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre protein oranı üzerine yıl ve azot dozları ile Y × AD ve Y × ES interaksiyonlarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), ekim sıklıkları ile Y × AD × ES interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

Protein oranı birinci yıl % 13.94 ile en düşük dekara 4 kg azot dozunda, % 15.31 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda elde edilmiştir. Ekim sıklığı uygulamalarına göre % 14.67 ile en yüksek m²’de 600 ekim sıklığında belirlenmiş, protein oranı bakımından m²’de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Protein oranı % 13.90 ile en düşük m²’de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl protein oranı % 15.79 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda elde edilmiş, protein oranı bakımından kontrol uygulaması hariç diğer uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Protein oranı % 15.86 ile en yüksek

m²'de 600 ekim sıklığında belirlenmiş, protein oranı bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. AD × ES interaksiyonunda protein oranı % 16.40 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir.

Tablo 4.21. Tanede Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

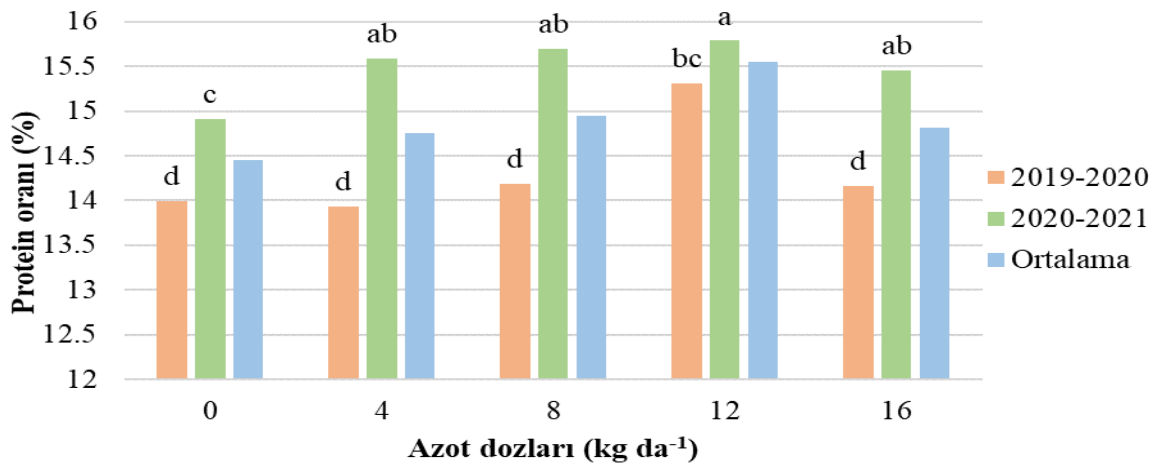
Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.551	0.276	2.082
Azot Dozu (AD)	4	15.398	3.849	29.085**
Hata ₁	8	1.059	0.132	
Ekim Sıklığı (ES)	3	4.679	1.560	10.117**
AD × ES	12	1.476	0.123	0.798
Hata ₂	30	4.625	0.154	
Varyasyon Katsayısı (%)			2.74	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.472	0.236	0.732
Azot Dozu (AD)	4	5.789	1.447	4.486*
Hata ₁	8	2.581	0.323	
Ekim Sıklığı (ES)	3	4.255	1.418	4.907**
AD × ES	12	7.275	0.606	2.098*
Hata ₂	30	8.670	0.289	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.47	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	41.372	41.372	181.866**
Tekrar (Y)	4	1.024	0.256	1.125
Azot Dozu (AD)	4	15.721	3.930	17.276**
Y × AD	4	5.466	1.367	6.007**
Hata ₁	16	3.640	0.227	
Ekim Sıklığı (ES)	3	0.143	0.048	0.216*
Y × ES	3	8.790	2.930	13.224**
AD × ES	12	3.412	0.284	1.283
Y × AD × ES	12	5.339	0.445	2.008*
Hata ₂	60	13.295	0.222	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.16	

Birleştirilmiş yılların verilerine göre, protein oranının birinci yıl % 14.32 ile ikinci yıldan (% 15.49) daha düşük olduğu belirlenmiştir. Protein oranı % 15.55 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda, % 14.45 ile en düşük azot uygulanmayan kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Tablo 4.22). Ekim sıklığı uygulamalarına göre protein oranı % 15.26 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında, % 14.54 ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Y × AD interaksiyonunda protein oranı % 15.79 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda 2020-2021 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.11). Y × ES interaksiyonunda protein oranı % 15.86 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında 2020-2021 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.12).

Tablo 4.22. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Protein Oranına Ait Ortalama Değerleri (%)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	13.90	13.95	14.17	15.23	14.13	14.28 B
	300	13.72	13.78	13.48	14.90	13.60	13.90 C
	450	14.02	14.07	14.21	15.47	14.36	14.43 AB
	600	14.31	13.92	14.90	15.64	14.55	14.67 A
	Ortalama	13.99 B	13.93 B	14.19 B	15.31 A	14.16 B	14.32 B
2020-2021	150	15.28cde	15.31b-e	15.52a-d	15.22cde	15.17cde	15.30 BC
	300	15.10cde	15.24cde	15.38a-d	15.22cde	14.99de	15.19 C
	450	14.96de	15.77a-d	15.75a-d	16.33ab	15.29b-e	15.62 AB
	600	14.30e	16.06abc	16.15abc	16.40a	16.39a	15.86 A
	Ortalama	14.91 B	15.59 A	15.70 A	15.79 A	15.46 A	15.49 A
Birleştirilmiş	150	14.59	14.63	14.85	15.23	14.65	14.79 B
	300	14.41	14.51	14.43	15.06	14.30	14.54 B
	450	14.49	14.92	14.98	15.90	14.83	15.02 AB
	600	14.31	14.99	15.53	16.02	15.47	15.26 A
	Ortalama	14.45 C	14.76 B	14.95 B	15.55 A	14.81 B	

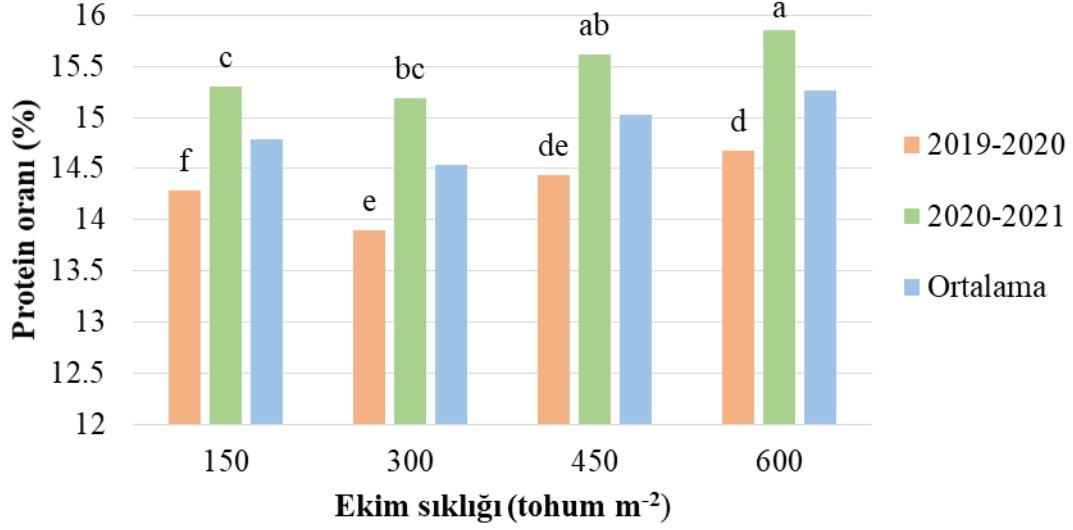
Yulaf taneleri için protein oranı önemli bir kalite kriteridir. Protein içeriği, çevresel faktörlerin yanı sıra genotipik faktörlere de bağlıdır (Stone ve Savin, 1999: 85-120). Ortalama protein içeriği 2019-2020 yetiştirme sezonunda daha düşük olmasının (Tablo 4.22), yağışın fazla olduğu veya sulu koşullarda yetiştirilen tahılların protein içeriği düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.11. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Protein Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu

Yetiştirme alanlarının yağışları, yağışların aylık dağılımı, sıcaklıklar ve kültürel uygulamalar tahıl tanelerinin protein içeriğini ve kalitesini etkilemektedir (Gooding, 2010: 393-

412). Demir (1983: 97) azotlu gübreleme ile gluten ve lizin miktarının arttığını ve protein kalitesinin yükseldiğini bildirmiştir. Welch vd. (1980: 541-548) ve Humphreys vd. (1994: 283-290) azot uygulamasının tanede protein oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da yulaf tanelerinde protein oranı dekara 12 kg azot dozuna kadar artmış sonra bir miktar azalış göstermiştir (Tablo 4.23).



Şekil 4.12. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Protein Oranına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu

Çalışmamıza benzer olarak Zhou vd. (1998: 845-852) tanede protein oranının sıklık arttıkça arttığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda genotiplerin protein oranını Peterson vd. (2005:1249-1255) % 10.0 ile 18.0, Erbaş ve Mut (2013: 821-828) % 12.0 ile 17.6, Sabandüzen ve Akçura (2017: 101-108) % 10.76 ile 14.70, Erbaş Köse vd. (2021:55-66) % 8.18 ile 12.91 arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.12. Tanede nişasta oranı (%)

Kahraman yulaf çeşidinin nişasta oranına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, nişasta oranı bakımından birinci yıl azot dozları % 5 seviyesinde önemli ekim sıklıkları ise % 1 seviyesinde çok önemli, ikinci yıl ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde çok önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre nişasta oranı üzerine yıl ve ekim sıklıkları ile Y × AD interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), azot dozlarının etkisinin istatistiki olarak önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Tanede Nişasta Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

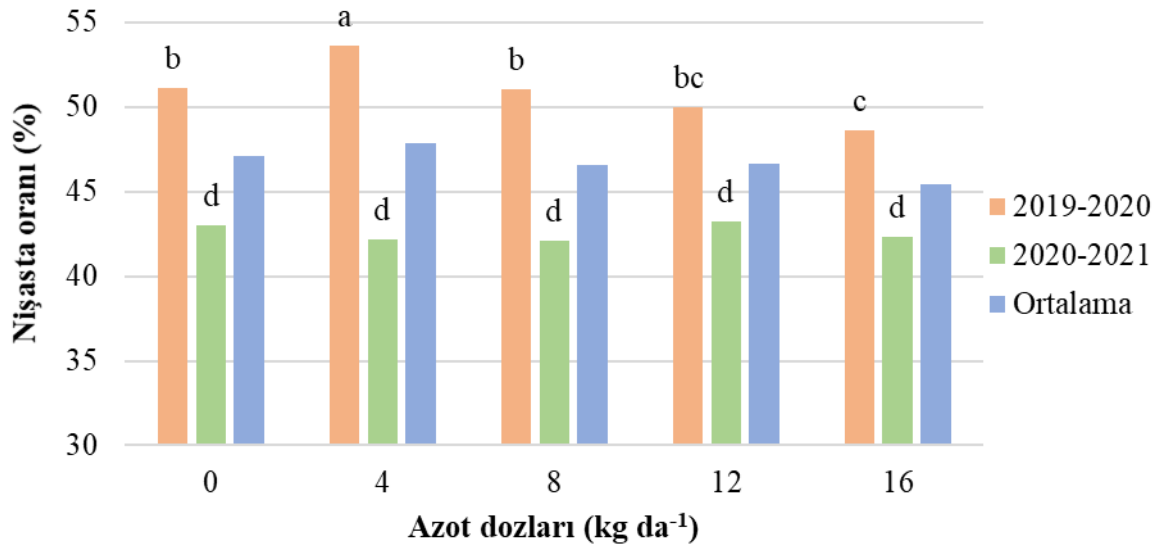
Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	3.756	1.878	0.244
Azot Dozu (AD)	4	163.980	40.995	5.328*
Hata ₁	8	61.549	7.694	
Ekim Sıklığı (ES)	3	323.296	107.765	8.334**
AD × ES	12	69.408	5.784	0.447
Hata ₂	30	387.922	12.931	
DK			6.44	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	15.663	7.831	3.060
Azot Dozu (AD)	4	13.524	3.381	1.321
Hata ₁	8	20.475	2.559	
Ekim Sıklığı (ES)	3	119.578	39.859	14.191**
AD × ES	12	25.487	2.124	0.756
Hata ₂	30	84.266	2.809	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.94	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	5306.966	5306.966	1035.202**
Tekrar (Y)	4	19.419	4.855	0.947
Azot Dozu (AD)	4	74.397	18.599	3.628*
Y × AD	4	103.107	25.777	5.028**
Hata ₁	16	82.024	5.127	
Ekim Sıklığı (ES)	3	415.976	138.659	17.619**
Y × ES	3	26.898	8.966	1.139
AD × ES	12	37.118	3.093	0.393
Y × AD × ES	12	57.777	4.815	0.612
Hata ₂	60	472.188	7.870	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.70	

Nişasta oranı birinci yıl en düşük % 48.58 ile azot uygulanmayan kontrol uygulamasında, en yüksek % 53.61 ile dekara 4 kg azot dozunda elde edilmiştir. Ekim sıklığı uygulamalarına göre nişasta oranı % 53.73 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiş, nişasta oranı bakımından m²'de 150 ve 300 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Nişasta oranı % 47.41 ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl nişasta oranı bakımından azot dozları arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiştir. Nişasta oranı % 44.35 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiş, nişasta oranı bakımından m²'de 150 ve 300 ekim sıklığı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, nişasta oranının birinci yıl % 50.87 ile ikinci yıldan (% 42.57) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından, nişasta oranı % 47.88 ile en yüksek dekara 4 kg azot dozunda, % 45.45 ile en düşük dekara 16 kg azot dozunda elde edilmiş, dekara 16 kg azot dozu hariç diğer tüm uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta

yer almıştır. Nişasta oranı % 49.04 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiş, nişasta oranı bakımından m²'de 150 ve 300 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Nişasta oranı % 44.02 ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. (Tablo 4.24). Y × AD interaksiyonunda nişasta oranı % 53.61 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda 2019-2020 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.13).

Tablo 4.24. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Nişasta Oranına Ait Ortalama Değerleri (%)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	54.64	56.90	54.11	51.78	51.24	53.73 A
	300	54.18	55.53	51.58	50.15	48.35	51.96 AB
	450	49.95	53.51	50.49	49.20	48.80	50.39 B
	600	45.72	48.52	48.09	48.83	45.92	47.41 C
	Ortalama	51.12 AB	53.61 A	51.07 AB	49.99 B	48.58 B	50.87 A
2020-2021	150	45.52	42.11	44.06	44.98	45.07	44.35 A
	300	43.31	42.98	42.96	44.40	43.24	43.38 A
	450	42.50	42.02	41.81	42.03	41.31	41.93 B
	600	40.78	41.44	39.65	41.61	39.68	40.63 C
	Ortalama	43.03	42.14	42.12	43.25	42.33	42.57 B
Birleşmiş	150	50.08	49.51	49.09	48.38	48.16	49.04 A
	300	48.75	49.26	47.27	47.28	45.80	47.67 A
	450	46.23	47.77	46.15	45.62	45.06	46.16 B
	600	43.25	44.98	43.87	45.22	42.80	44.02 C
	Ortalama	47.08 A	47.88 A	46.59 AB	46.62 AB	45.45 B	



Şekil 4.13. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Nişasta Oranına İlişkin Yıl × Azot Dozu İnteraksiyonu

Amiloz ve amilopektinden oluşun nişasta, yulaf tanesi içinde β -glukan ve protein açısından zengin kepek katmanları ile çevrili endospermde bulunur. Nişasta bitkilerde bulunan temel sindirilebilir karbonhidrat olduğundan, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir enerji kaynağıdır (Punia vd. 2020: 493-497). Doehlert vd. (2001: 1066-1072) nişasta içeriğine çevrenin etkisinin çok daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, nişasta oranının 2019-2020 yetiştirme sezonunda yüksek (Tablo 4.24) olmasının bu sezonda düşen toplam yağışın fazla (Tablo 3.1) olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Mut vd. (2018b: 269-281) nişasta içeriğinin hem çevre hem de genetik faktörlerden etkilendiğini ve nişasta içeriğinin % 42.7 ile 49.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda azot oranı arttıkça nişasta oranında azalmalar meydana gelmiştir (Tablo 4.24). Çalışmamıza benzer olarak Sterna vd. (2015:367-373) yulaf genotiplerinde azotlu gübre dozları arttıkça nişasta oranının azaldığını bildirmiştir. Akkoyun vd. (2021: 20-35) farklı azot dozlarının arpa çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada nişasta oranının azot dozları arttıkça azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmamızda ekim sıklığı arttıkça bin tane ağırlığı azaldığından nişasta oranının da azaldığı düşünülmektedir (Tablo 4.24). Yapılan çalışmalarda nişasta oranını Sarı vd. (2012: 18-32) % 44.6 ile 56.9 arasında, Brunava vd. (2014: 72-76) % 45.7 ile 46.3, Mut vd. (2017: 347-356) % 33.45 ile 46.28 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

4.13. Tanede β -glukan oranı (%)

Kahraman yulaf çeşidinin β -glukan oranına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.25’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, β -glukan oranı bakımından birinci yıl azot dozları ve ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde önemli, ikinci yıl azot dozları ve ekim sıklıklarının % 5 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, β -glukan oranına yıl, azot dozu ve ekim sıklıklarının etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1), $Y \times AD$ interaksiyonunun etkisinin önemli (% 5) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.25).

β -glukan oranı birinci yıl azotlu gübre dozlarına göre en düşük % 3.63 ile azot uygulanmayan kontrol uygulamasında, en yüksek % 3.84 ile dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiştir. β -glukan oranı bakımından dekara 8, 12 ve 16 kg azot dozları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. β -glukan oranı % 3.96 ile en yüksek m^2 ’de 600 ekim sıklığında, % 3.59 ile en düşük m^2 ’de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl β -glukan oranı en düşük % 5.01 ile azot uygulanmayan kontrol uygulamasında, en yüksek % 5.57 ile dekara 12 kg azot dozunda

elde edilmiştir. β -glukan oranı dekara 12 kg hariç diğer dozlarda istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. β -glukan oranı % 5.50 ile en yüksek m^2 'de 600 ekim sıklığında, % 5.05 ile en düşük m^2 'de 150 ekim sıklığında belirlenmiştir.

Tablo 4.25. Tanede β -glukan Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.012	0.006	0.664
Azot Dozu (AD)	4	0.317	0.079	9.075**
Hata ₁	8	0.070	0.009	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1.130	0.377	15.126**
AD $\times$ ES	12	0.261	0.022	0.874
Hata ₂	30	0.747	0.025	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.21	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.080	0.040	0.498
Azot Dozu (AD)	4	1.949	0.487	6.043*
Hata ₁	8	0.645	0.081	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1.560	0.520	4.114*
AD $\times$ ES	12	0.622	0.052	0.410
Hata ₂	30	3.793	0.126	
Varyasyon Katsayısı (%)			6.78	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	66.767	66.767	1494.309**
Tekrar (Y)	4	0.092	0.023	0.514
Azot Dozu (AD)	4	1.443	0.361	8.073**
Y $\times$ AD	4	0.823	0.206	4.605*
Hata ₁	16	0.715	0.045	
Ekim Sıklığı (ES)	3	2.666	0.889	11.743**
Y $\times$ ES	3	0.025	0.008	0.110
AD $\times$ ES	12	0.515	0.043	0.567
Y $\times$ AD $\times$ ES	12	0.368	0.031	0.406
Hata ₂	60	4.540	0.076	
Varyasyon Katsayısı (%)			6.11	

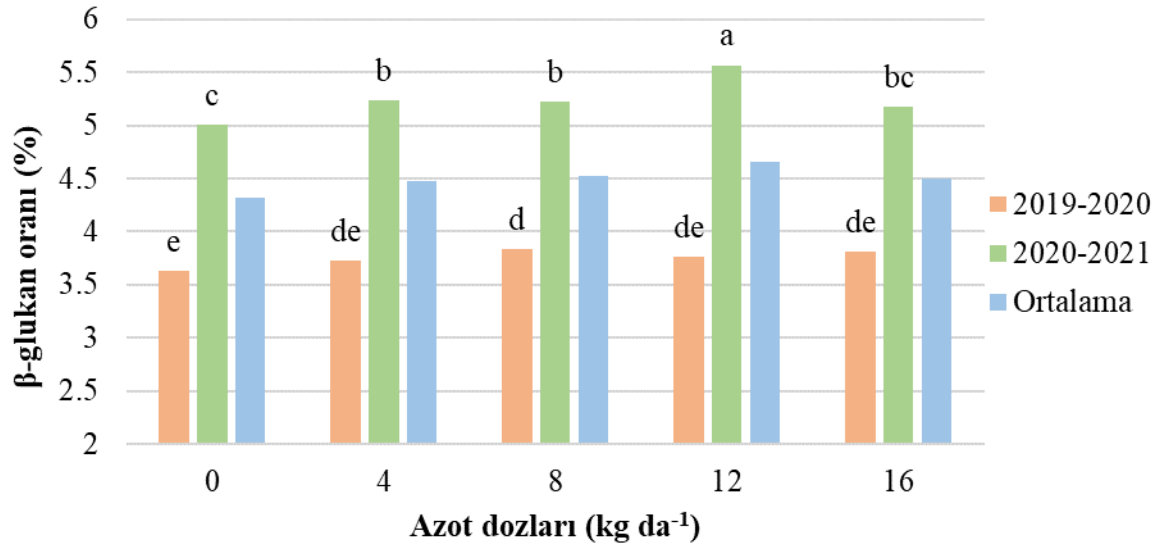
Birleştirilmiş yılların verilerine göre, β -glukan oranının birinci yıl % 3.75 ile ikinci yıldan (% 5.21) daha düşük olduğu belirlenmiştir. β -glukan oranı % 4.73 ile en yüksek m^2 'de 600 ekim sıklığında, % 4.32 ile en düşük m^2 'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından, β -glukan oranı % 4.66 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda, % 4.32 ile en düşük azot uygulanmayan kontrol uygulamasında elde edilmiştir (Tablo 4.26). Y $\times$ AD interaksiyonunda β -glukan oranı % 5.57 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda 2020-2021 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.14).

Tablo 4.26. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede β -glukan Oranına Ait Ortalama Değerleri (%)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	3.49	3.59	3.64	3.48	3.74	3.59 C
	300	3.60	3.60	3.75	3.69	3.82	3.69 BC
	450	3.64	3.74	3.85	3.79	3.82	3.77 B
	600	3.79	3.99	4.12	4.07	3.85	3.96 A
	Ortalama	3.63 C	3.73B	3.84 A	3.76 AB	3.81 AB	3.75 B
2020-2021	150	4.99	5.13	4.96	5.15	5.01	5.05 B
	300	4.93	5.30	5.15	5.57	5.03	5.20 B
	450	5.04	5.14	5.27	5.61	5.15	5.24 AB
	600	5.09	5.37	5.54	5.94	5.54	5.50 A
	Ortalama	5.01 B	5.24 B	5.23 B	5.57 A	5.18 B	5.24 A
Birleşmiş	150	4.24	4.36	4.30	4.31	4.38	4.32 C
	300	4.26	4.45	4.45	4.63	4.43	4.44 BC
	450	4.34	4.44	4.56	4.70	4.49	4.51 B
	600	4.44	4.68	4.83	5.00	4.69	4.73 A
	Ortalama	4.32 C	4.48 B	4.53 AB	4.66 A	4.50 B	

Yulaf tanesinde önemli seviyede bulunan β -glukan insan sağlığı açısından önemli olup doğal olarak çözünen diyet liflerdir. β -glukanın insanlarda bağışıklık sistemini güçlendirdiği, kandaki kolesterol ve kan glukoz seviyelerini düşürdüğü belirlenmiştir (Tiwari ve Cummins, 2009: 290-301). β -glukanlar kozmetik, gıda ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır (Kamboj vd., 2020: 491-496). Bu nedenle, insan ve hayvan beslenmesi için kullanılacak yulaf çeşitlerinde β -glukan içeriğinin yüksek olması istenmektedir. Yapılan çalışmalarda β -glukan içeriğinin genotip (Doehlert vd., 2001: 1066-1072), çevre (Mut vd., 2018b: 269-281; Andersson ve Börjesdotter, 2011: 122-128) ve tarımsal uygulamalardan (Kutlu vd., 2021:137-145) etkilendiği bildirilmiştir. Çalışmamızda toplam yağışın düşük olduğu 2020-2021 yetiştirme sezonunda (Tablo 3.1) β -glukan oranını yüksek olmasının bin tane ağırlığının azalıp kabuk oranının artmasıyla bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Topraktaki azot seviyeleri ve azotlu gübreleme, β -glukan içeriğini etkileyen başlıca faktörlerdir. Topraktaki yüksek nitrojen seviyeleri ve artan azotlu gübre oranları, yulaftaki β -glukan içeriğini önemli ölçüde artırmaktadır (Tiwari ve Cummins, 2009: 290-301). Çalışmamızda da β -glukan içeriği dekara 12 kg azot dozuna kadar artmış sonra bir miktar azalmıştır (Tablo 4.26). Brunner ve Freed (1994: 473-476) farklı azot dozları, yıl ve yerlerin yulafta β -glukan içeriği üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada, azot dozları arttıkça β -glukan içeriğinin de artma eğiliminde ve çevre, özellikle azot ve yıldan yıla iklimsel değişkenliğin, yulaf tanesi β -glukan konsantrasyonunun belirlenmesinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Brunova vd. (2015: 178-

181) kavuzlu ve kavuzsuz yulaflarda farklı azot seviyelerinin β -glukan içeriği üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada yıllara bağlı olarak azot seviyeleri arttıkça β -glukan içeriğinin de arttığını bildirmiştir. Saastamoinen vd. (2004: 68-79) ve Fan vd. (2009: 861-866) yulaf çeşitlerinde artan azot dozlarının β -glukan içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda β -glukan içeriği % 3.40 ile 5.60 (Longland ve Valentine, 1997: 153-157), 4.99 ile 5.07 (Brunava vd., 2014: 72-76), % 2.93 ile 3.56 (Mut vd., 2018b: 269-281), % 1.02 ve 6.33 (Rauf vd., 2019: 495-507), % 1.27 ile 3.48 (Erbaş Köse vd., 2021: 55-66) arasında değişmiştir.



Şekil 4.14. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede β -glukan Oranına İlişkin Yıl $\times$ Azot Dozu İnteraksiyonu

4.14. Tanede yağ oranı (%)

Kahraman yulaf çeşidinin yağ oranına ait yılların ayrı ayrı ve birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucuna göre, yağ oranı bakımından birinci yıl ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde AD $\times$ ES interaksiyonu % 5 seviyesinde önemli, ikinci yıl ekim sıklıklarının % 1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Birleştirilmiş varyans analizi sonucuna göre, yağ oranına ekim sıklıkları ile Y $\times$ ES interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (% 1) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Tanede Yağ Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
2019-2020 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.071	0.035	0.211
Azot Dozu (AD)	4	1.033	0.258	1.543
Hata ₁	8	1.339	0.167	
Ekim Sıklığı (ES)	3	2.069	0.690	4.626**
AD × ES	12	3.817	0.318	2.134*
Hata ₂	30	4.472	0.149	
Varyasyon Katsayısı (%)			7.86	
2020-2021 yetiştirme sezonu				
Tekrar	2	0.089	0.045	0.186
Azot Dozu (AD)	4	0.835	0.209	0.872
Hata ₁	8	1.916	0.239	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1.673	0.558	6.840**
AD × ES	12	0.259	0.022	0.264
Hata ₂	30	2.446	0.082	
Varyasyon Katsayısı (%)			5.72	
Birleştirilmiş yıllar				
Yıl (Y)	1	0.178	0.178	0.874
Tekrar (Y)	4	0.160	0.040	0.196
Azot Dozu (AD)	4	0.512	0.128	0.629
Y × AD	4	1.356	0.339	1.667
Hata ₁	16	3.255	0.203	
Ekim Sıklığı (ES)	3	1.468	0.489	4.245**
Y × ES	3	2.273	0.758	6.573**
AD × ES	12	1.825	0.152	1.319
Y × AD × ES	12	2.251	0.188	1.627
Hata ₂	60	6.918	0.115	
Varyasyon Katsayısı (%)			6.86	

Birinci yıl azotlu gübre dozları bakımından yağ oranları arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiştir. Yağ oranı % 5.17 ile en yüksek m²'de 450 ekim sıklığında belirlenmiş, yağ oranı bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yağ oranı % 4.66 ile en düşük m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. İkinci yıl azotlu gübre dozları bakımından yağ oranları arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiştir. Yağ oranı % 5.22 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında belirlenmiş, yağ oranı bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yağ oranı % 4.77 ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında belirlenmiştir. Birleştirilmiş yılların verilerine göre, yağ oranı birinci yıl % 4.91 ikinci yıl % 4.99 olarak belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından yağ oranları arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiş, yağ oranı % 4.83 ile 5.82 arasında değişmiştir. Yağ oranı % 5.11 ile en yüksek m²'de 450 ekim sıklığında elde edilmiş, yağ oranı bakımından m²'de 450 ve 600 ekim sıklıkları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yağ oranı % 4.78 ile

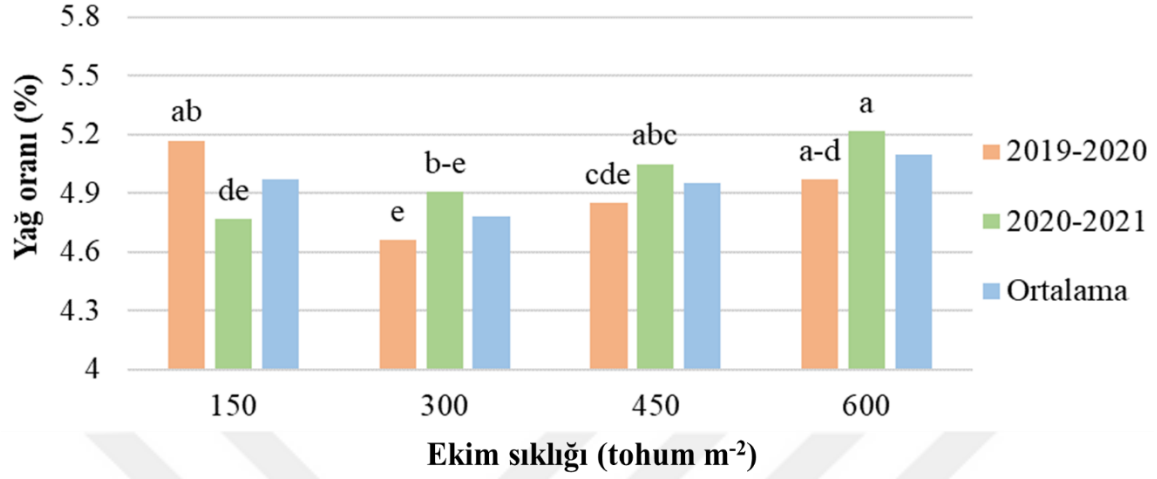
en düşük m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. (Tablo 4.28). Y × ES interaksiyonunda yağ oranı % 5.22 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında 2020-2021 yetiştirme sezonunda elde edilmiştir (Şekil 4.15).

Tablo 4.28. Kahraman Yulaf Çeşidinin Farklı Ekim Sıklığı Ve Azot Dozlarında Tanede Yağ Oranına Ait Ortalama Değerleri (%)

Yetiştirme Sezonu	Ekim sıklığı	Azot Dozları (kg da ⁻¹)					Ortalama
		0	4	8	12	16	
2019-2020	150	5.03bcd	5.18ab	4.44bcd	4.50bcd	5.09a-d	4.85 BC
	300	4.33d	4.84bcd	4.60bcd	5.11abc	4.40cd	4.66 C
	450	4.78bcd	5.11abc	4.95bcd	5.17abc	5.81a	5.17 A
	600	5.07bcd	5.17abc	4.97bcd	4.78bcd	4.88bcd	4.97 AB
	Ortalama	4.80	5.08	4.74	4.89	5.05	4.91
2020-2021	150	5.07	4.70	4.68	4.78	4.61	4.77 C
	300	5.15	5.00	4.74	4.97	4.70	4.91 BC
	450	5.2	5.02	5.02	5.09	4.93	5.05 AB
	600	5.28	5.13	5.23	5.37	5.08	5.22 A
	Ortalama	5.18	4.96	4.92	5.05	4.83	4.99
Birleşmiş	150	5.05	4.94	4.56	4.64	4.85	4.81 B
	300	4.74	4.92	4.67	5.04	4.55	4.78 B
	450	4.99	5.07	4.99	5.13	5.37	5.11 A
	600	5.18	5.15	5.10	5.08	4.98	5.10 A
	Ortalama	4.99	5.02	4.83	4.97	4.94	

Yulafın besin değeri birinci derecede yüksek yağ içeriğine bağlıdır. Hücre zarlarının yapısal bileşenleri olan yağlar, sinyal yollarındaki performans ve enerji kaynağı gibi farklı görevlere sahip çeşitli bileşikler grubudur (de Oliveira Maximino vd., 2020: 1-13). Carlson vd. (2019: 2963-2975) yulaf tanesinin yağ içeriği olarak özellikle sağlıklı doymamış yağ asitleri açısından diğer tahıllara göre daha zengin ve yüksek içeriğe sahip olduğunu bildirmiştir. Yetiştiriciler, insan beslenmesinde kullanılacak yulaf için genellikle düşük yağ oranlı genotipleri tercih etmektedir (Mut vd., 2018b: 269-281). Yulafın yağ içeriği genetik ve çevresel faktörlere bağlıdır. Welch (1995), çevresel koşulların yulafın yağ asidi bileşimini etkileyebileceğini bildirmiştir. Demir (1983: 97) azotlu gübrelerin yağ oranını bir miktar azalttığını bildirmiştir. Sterna vd. (2015:367-373) yulaf genotiplerinde azotlu gübre dozları arttıkça yağ oranının azaldığını bildirmiştir. Pecio ve Bichoński (2019: 1297-1305) farklı azot dozlarının yulafın kimyasal içeriğindeki değişime etkisini inceledikleri çalışmada azot dozlarının yağ oranı üzerine istatistiki olarak etki etmediğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda yulaf genotiplerinin yağ içeriğini Martinez vd. (2010: 92-100) % 3.1 ile %11.6 arasında, Erbaş Köse vd. (2020: 396-403) % 5.03 ile 6.88 arasında, Erbaş Köse vd. (2021: 55-66) % 2.71 ile 7.16 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca çalışmamızda artan ekim sıklığı ile

yağ oranının da bir miktar arttığı belirlenmiştir. Padolska vd. (2009:100-107) artan ekim sıklıklarının yulafta yağ oranını arttırdığını bildirmiştir.



Şekil 4.15. Kahraman Yulaf Çeşidinde Tanede Yağ Oranına İlişkin Yıl × Ekim Sıklığı İnteraksiyonu

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, Bilecik koşullarında 2 yıl süre ile 5 farklı azot dozunda (0, 4, 8, 12, 16 kg N da⁻¹) 4 farklı ekim sıklığında (150, 300, 450 ve 600 tohum m⁻²) ekilen Kahraman yulaf çeşidinin, bitki boyu, salkım uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, ana sap kalınlığı, salkımda başakçık sayısı, salkımda tane sayısı, biyomas verimi, tane verimi, bin tane ağırlığı gibi agro-morfolojik ve tanede kül oranı, tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, tanede β -glukan oranı ve tanede yağ oranı gibi tane kalite özelliklerindeki değişimi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Deneme Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarımsal Araştırma ve Uygulama arazisinde 2019-2020 ve 2020-2021 yetiştirme sezonunda ve Bölünmüş parseller Deneme Desenine göre ana parsellere azot dozları alt parsellere ekim sıklıkları gelecek şekilde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmada 14 farklı özellik incelenmiş olması nedeniyle genel sonuçları kolayca özetleyebilmek ve okuyucunun kolay görebilmesini sağlamak için tüm özelliklerde öne çıkan faktörler çizelgeler Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1. Denemelerde İncelenen Özelliklerde Azot Dozu, Ekim sıklığı, Azot Dozu $\times$ Ekim Sıklığı İnteraksiyonun Ve Yıl Faktörlerinde Önemli Bulunan Ve Ön Plana Çıkan İşlemler

Özellikler	Azot Dozu (kg N da ⁻¹)	Ekim sıklığı (tohum m ⁻²)	Azot Dozu $\times$ Ekim sıklığı	YIL
Bitki boyu	8, 12, 16	450, 600	-	1.yıl
Salkım uzunluğu	-	150, 300	-	1.yıl
Üst boğum arası uzunluğu	4, 8	-	-	1.yıl
Ana sap kalınlığı	0, 4, 8, 12	150, 300	-	2.yıl
Salkımda başakçık sayısı	8, 12	150, 300, 450	8 $\times$ 150, 12 $\times$ 150, 12 $\times$ 450,	1.yıl
Salkımda tane sayısı	8, 12	150, 300, 450	8 $\times$ 450, 12 $\times$ 150, 12 $\times$ 300	1.yıl
Biyomas verimi	-	450, 600	-	1.yıl
Tane verimi	8	300, 450	8 $\times$ 450	1.yıl
Bin tane ağırlığı	-	300	4 $\times$ 300	1.yıl
Tanede kül oranı	-	600	-	2.yıl
Tanede protein oranı	12	450, 600	-	2.yıl
Tanede nişasta oranı	0, 4, 8, 12	150, 300	-	1.yıl
Tanede β -glukan oranı	8, 12	600	-	2.yıl
Tanede yağ oranı	-	450, 600	-	-

Kahraman çeşidinde bitki boyu yıllarda 99.91 ile 112.66 cm, azot dozlarında 102.16 ile 109.89 cm ve ekim sıklıklarında 104.26 ile 108.21 cm arasında değişmiştir. Yulafa uygulanan azot dozları ve ekim sıklıkları arttıkça bitki boyunda da artışlar meydana gelmiştir.

Salkım uzunluğu birinci yıl (21.16 cm) ikinci yıldan (19.96 cm) daha uzun olmuş ve Salkım uzunluğu 21.09 cm ile en uzun m²'de 150 ekim sıklığında, 20.09 cm ile en kısa m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Salkım uzunluğu bakımından azot dozları arasında istatistiki olarak fark tespit edilmemiştir.

Üst boğum arası uzunluğu birinci yıl (29.61 cm) ikinci yıldan (23.28 cm) daha uzun olmuş ve üst boğum arası uzunluğu 27.55 cm ile en uzun dekara 8 kg azot dozunda, en kısa 24.13 cm ile azot uygulanmayan parsellerde elde edilmiştir. Üst boğum arası uzunluğu bakımından ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak fark tespit edilmemiştir.

Ana sap kalınlığı birinci yıl 4.48 mm, ikinci yıl 4.75 mm olmuş, ve ana sap kalınlığı 4.84 mm ile en kalın m²'de 150 ekim sıklığında en ince 4.38 mm ile m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Ayrıca ana sap kalınlığı 4.82 mm ile en kalın azot uygulanmayan kontrol uygulamasında, en ince dekara 16 kg azot dozunda (4.40 mm) elde edilmiştir.

Salkımda başakçık sayısının birinci yıl (35.39 adet) ikinci yıldan (29.28 adet) daha fazla olduğu bu özelliğin 33.95 adet ile en fazla m²'de 150 ekim sıklığında, 29.22 adet ile en az m²'de 600 ekim sıklığında olduğu belirlenmiştir. Salkımda başakçık sayısı en az azot uygulanmayan kontrol (27.73 adet) uygulamasında, en fazla dekara 12 kg azot dozunda (36.88 adet) elde edilmiştir.

Salkımda tane sayısının birinci yıl (57.91 adet) ikinci yıldan (46.89 adet) daha fazla olduğu, salkımda tane sayısının 54.94 adet ile en fazla m²'de 150 ekim sıklığında, 45.80 adet ile en az m²'de 600 ekim sıklığında olduğu belirlenmiştir. Salkımda tane sayısı en az azot uygulanmayan kontrol (41.24 adet) uygulamasında, en fazla dekara 12 kg azot dozunda (60.42 adet) elde edilmiştir.

Biyolojik verim birinci yıl 1679.14 kg da⁻¹ ve ikinci yıl 1560.00 kg da⁻¹ olarak ölçülmüştür. Biyolojik verim 1747.02 kg da⁻¹ ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, 1418.92 kg da⁻¹ ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Biyolojik verim bakımından azotlu gübre dozları arasında istatistiki fark olmamasına rağmen, biyolojik verim 1535.58 ile 1690.52 kg da⁻¹ arasında değişmiştir.

Tane veriminin birinci yıl (451.55 kg da⁻¹) ikinci yıldan (427.83 kg da⁻¹) daha yüksek, 456.45 kg da⁻¹ ile en fazla m²'de 450 ekim sıklığında, 420.17 kg da⁻¹ ile en düşük m²'de 150

ekim sıklığında olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi en düşük 408.12 kg da⁻¹ ile dekara 16 kg azot dozunda, en yüksek 483.52 kg da⁻¹ ile dekara 8 kg azot dozunda elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığının birinci yıl (42.76 g) ikinci yıldan (41.33 g) daha yüksek olduğu ve bin tane ağırlığı 44.47 g ile en yüksek m²'de 300 ekim sıklığında, 40.14 g ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edildiği, bin tane ağırlığı üzerine azot dozlarının etki etmediği (43.78 ile 42.94 g) tespit edilmiştir.

Kül oranının birinci yıl % 1.78 ve ikinci yıl % 2.49 olduğu belirlenmiştir. Kül oranı % 2.24 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, % 2.05 ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Kül oranı bakımından azot dozları arasında fark belirlenmemiş, kül oranı % 2.11 ile 2.15 arasında değişmiştir.

Protein oranının birinci yıl % 14.32 ile ikinci yıldan (% 15.49) daha düşük olduğu ve protein oranının % 15.26 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında, % 14.54 ile en düşük m²'de 600 ekim sıklığında elde edildiği belirlenmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından, protein oranı % 15.55 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda, % 14.45 ile en düşük azot uygulanmayan kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

Nişasta oranının birinci yıl % 50.87 ile ikinci yıldan (% 42.57) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Nişasta oranı % 49.04 ile en yüksek m²'de 150 ekim sıklığında, en düşük % 44.02 ile m²'de 600 ekim sıklığında elde edilmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından, nişasta oranı % 47.88 ile en yüksek dekara 4 kg azot dozunda, % 45.45 ile en düşük dekara 16 kg azot dozunda elde edilmiştir.

β -glukan oranının birinci yıl % 3.75 ile ikinci yıldan (% 5.21) daha düşük olduğu belirlenmiştir. β -glukan oranı % 4.73 ile en yüksek m²'de 600 ekim sıklığında, % 4.32 ile en düşük m²'de 150 ekim sıklığında elde edilmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından, β -glukan oranı % 4.66 ile en yüksek dekara 12 kg azot dozunda, % 4.32 ile en düşük azot uygulanmayan kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

Yağ oranı birinci yıl % 4.91 ve ikinci yıl % 4.99 olarak belirlenmiştir. Yağ oranı % 5.11 ile en yüksek m²'de 450 ekim sıklığında, % 4.78 ile en düşük m²'de 300 ekim sıklığında elde edilmiştir. Azotlu gübre dozları bakımından yağ oranları arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiş, yağ oranı % 4.83 ile 5.82 arasında değişmiştir.

Tablo 5.1' özetlendiği gibi tane verimi bakımından en yüksek değer m²'de 300 ve 450 ekim sıklığında elde edilmiş ve bu sıklıklar arasında istatistiki olarak fark olmadığından dolayı

Kahraman yulaf çeşidi için m²'de 300 ekim sıklığı önerilebilir. Ayrıca dekara 8 kg azot dozu bu çeşidin yetiştiriciliğinde yeterli olacaktır.

İncelenen kalite özellikleri bakımından azot dozları ve ekim sıklıkları arasında farklılıklar olduğundan ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması için hangi kalite özelliğın geliştirilmesi isteniyorsa o özelliğē etki eden dozların ve sıklıkların seçilmesi uygun olacaktır.

Bitkinin yetiştirme dönemi boyunca ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin uygun miktarda ve zamanda verilmesi yanında bitki sıklığının uygun olması yüksek verim için oldukça önemlidir. Gübreleme ve bitki sıklığının yetiştiriciler için ekonomik önemi yüksek olması yanında belirli ekolojik koşullarda çeşitlerden daha fazla birim alan tane verimi alabilmek için çok önemlidirler.



KAYNAKÇA

AACC (2000). Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. 10th Ed. American Association of Cereal Chemists, Minnesota, USA.

Acar, Z., Özyazıcı, M. A., Korkmaz, A., & Gülsar, C. (1995). Samsun Yöresinde Yalnız ve Adi Fiğ İle Karışık Yetiştirilen Bazı Yulaf Çeşitlerinden Elde Edilen Kuru Otun Mineral Madde Kompozisyonu, *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 119-132.

Akcura, M., Ceri, S., Taner, S., Kaya, Y., Ozer, E., & Ayrancı, R. (2005). Grain Yield Stability of Winter Oat (*Avena sativa* L.) Cultivars in the Central Anatolian Region of Turkey. *Journal of Central European Agriculture*, 6(3), 203-210.

Allwood, J. W., Martinez-Martin, P., Xu, Y., Cowan, A., Pont, S., Griffiths, I., & Howarth, C. (2021). Assessing the Impact of Nitrogen Supplementation in Oats Across Multiple Growth Locations and Years with Targeted Phenotyping and High-Resolution Metabolite Profiling Approaches. *Food chemistry*, 355, 129585.

Altuner, F., & Ülker, M. (2019). Yulaf (*Avena sativa* L.)’ta Farklı Ekim Sıklıkları ve Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. *Academic Studies on Natural and Health Sciences*, s. 299.

Andersson, A. A. M., & Börjesdottir, D. (2011). Effects of Environment and Variety on Content and Molecular Weight of B-Glucan in Oats. *Journal of Cereal Science*, 54, 122–128.

Arısoy, R. Z., Kaya, Y., Taner, A., Çeri, S., & Gültekin, İ. (2005). Konya Koşullarında Farklı Tohum Sıklıklarında Ekilen Buğday ve Tritikalenin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9.

Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y. (2009). *Yem Bitkileri Cilt III*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s.546.

Batalova, G. A., & Gorbunova, L. A. (2009). Oat Yield and Seed Quality Depending on Sowing Rate. *Russian Agricultural Sciences*, 35(1), 18-19.

Beşli M. (2013) *Kükürtlü Ve Kükürtsüz Koşullar Altında Artan Oranlarda Azot Uygulamalarının Tir Buğdayı’nda (Triticum aestivum L. var. Leucospermum (Körn.) farw.)*

Verim Ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Biel, W., Bobko, K., & Maciorowski, R. (2009). Chemical Composition and Nutritive Value of Husked and Naked Oats Grain. *Journal of cereal science*, 49(3), 413-418.

Browne, R. A., White, E. M., & Burke, J. I. (2006). Responses of Developmental Yield Formation Processes in Oats to Variety, Nitrogen, Seed Rate and Plant Growth Regulator and Their Relationship to Quality. *The Journal of Agricultural Science*, 144(6), 533-545.

Brunava L., Alsina I., Zute S., Sterna V., Vicupe Z. (2014). Some Chemical Yield and Quality Properties of Domestic Oat Cultivars. In *9th Baltic Conference on Food science and Technology "Food for Consumer Well-being" FOODBALT, Jelgava, Latvia*, s. 72-76.

Brunava, L., Vilmane, L., & Zute, S. (2015). Influence of Nitrogen Application Rate and Meteorological Conditions on B-Glucan Content İn Naked And Husked Oat Grain. In *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* 69 (4), 178-181.

Brunner, B. R., & Freed, I. (1994). Oat Grain β -glucan Content as Affected by Nitrogen Level, Location, and Year. *Crop Science*, 34(2), 473-476.

Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., & Zechner, E. (2007). Agronomic Performance and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin Produced under Central European Growing Conditions. *Field Crops Research*, 101(3), 343-351.

Carlson, M. O., Montilla-Bascon, G., Hoekenga, O. A., Tinker, N. A., Poland, J., Baseggio, M., Yeats, T. H. (2019). Multivariate Genome-Wide Association Analyses Reveal the Genetic Basis of Seed Fatty Acid Composition in Oat (*Avena sativa* L.). *G3: Genes, Genomes, Genetics*, 9(9): 2963-2975.

Ceccon, G., Grassi Filho, H., & Bicudo, S. J. (2004). White Oat (*Avena sativa* L.) Grains Yield Using Different Plant Densities and Nitrogen Levels. *Ciência Rural*, 34(6), 1723-1729.

Ceyhan, M. (2015). *Bazı Yulaf Çeşitlerinin Adana ve Kahramanmaraş Lokasyonlarında Verim ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.

Çalışkan, M. & Koç, A. (2019). Batı Akdeniz Bölgesi'ne Ait Yerel Yulaf Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu . *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* , 7-18 .

de Oliveira Maximino, J. V., Barros, L. M., Pereira, R. M., de Santi, I. I., Aranha, B. C., Busanello, C., Pegoraro, C. (2020). Mineral and Fatty Acid Content Variation in White Oat Genotypes Grown in Brazil. *Biological Trace Element Research*, s. 1-13.

Demir, İ. (1983). *Tahıl Islahı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.

Doehlert, D. C., McMullen, M. S., & Hammond, J. J. (2001). Genotypic and Environmental Effects on Grain Yield and Quality of Oat Grown in North Dakota. *Crop Science*, 41(4), 1066-1072.

Doehlert, D. C., McMullen, M. S., & Riveland, N. R. (2002). Sources of Variation in Oat Kernel Size. *Cereal chemistry*, 79(4), 528-534.

Duman S. (2020) *Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinde Ekim Sıklığının Verim Ve Verim Öğelerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.

Dumlupınar, Z., Karakuzulu, H., Demirtaş, M. B., Demirtaş, M., Uğurer, M., Gezginç, H., Dokuyucu, T., Akkaya, A. (2015). A Heterosis Study for Some Agronomic Traits in Oat. *Journal of Agricultural Sciences*, 21(3), 414-419.

Dumlupınar, Z., Maral, H., Rukiye, K., Dokuyucu, T., & Akkaya, A. (2011). Evaluation of Turkish Oat Landraces based on Grain Yield, Yield Components and Some Quality Traits. *Turkish Journal of Field Crops*, 16(2), 190-196.

Düzme, M. (2020). *Şanlıurfa İlave Sulu Koşullarına Uygun Yulaf Çeşitlerinin Belirlenmesi/(Adaptation Of Some Oat Genotypes For Supplementary Irrigation In Şanlıurfa (Doctoral Dissertation)*. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi. Şanlı Urfa.

Erbaş, Ö. D. (2012). *Yulaf (Avena sativa L.) Genotiplerinin Tarımsal Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*,(Yüksek Lisans Tezi) Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yozgat.

Erbaş, Ö. D., & Mut, Z. (2013). Saf Hat Yulaf Genotiplerinin Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *X. Tarla Bitkileri Kongesi*, Konya.

Erbaş Köse, Ö. D., & Mut, Z. (2018). Tahıl ve Tahıl Ürünlerinin İnsan Beslenmesi ve Sağlık Açısından Önemi, Yozgat'ta Tahılların Durumu. *III. Uluslararası Bozok Sempozyumu*, 03-05, Yozgat.

Erbaş Köse, Ö.D. Hasan, A., & Zeki, M. (2020) Farklı Çevrelerde Yetiştirilen Yulaf Genotiplerinin Yağ ve Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(3), 396-403.

Erbaş Köse, Ö. E., Mut, Z., & Akay, H. (2021). Assessment of Grain Yield and Quality Traits of Diverse Oat (*Avena Sativa* L.) Genotypes. *Annali Di Botanica*, 55-66.

Fan, M., Zhang, Z., Wang, F., Li, Z., & Hu, Y. (2009). Effect of Nitrogen Forms and Levels on β -glucan Accumulation in Grains of Oat (*Avena sativa* L.) Plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172(6), 861-866.

FAO., (2019). Food and Agriculture Organization, (Erişim tarihi: 20.11.2021 <http://faostat.fao.org>).

Finnan J., Burke B., Spink J. (2019). The Effect of Nitrogen Timing and Rate on Radiation İnterception, Grain Yield and Grain Quality in Autumn Sown Oats. *Field Crops Research* 231, 130-140.

Gautam, S. K., Verma, A. K., & Vishwakarma, S. R. (2006). Genetic Variability and Association of Morpho-Physiological Characters in Oat (*Avena sativa* L.). *Farm Science Journal*, 15(1), 82-83.

Geçit, H. H., Şahin, N. (1999). Yulafta Ekim Sıklıklarına Göre Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerde Bazı Verim Öğelerinin Değişimi, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Adana, Cilt I: 192-197.

Gençtan, T., Öktem, A., Sürek, H., Gevrek, M., Balkan, A. (2010). Sıcak İklim Tahılları Üretimin Arttırılması Olanakları. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. Ankara, 307-327.

Gooding MJ. 2010. The Effects Of Growth Environment and Agronomy on Grain Quality. In: C. Weigley and I. Batey (Eds) *Cereal Grains: Assessing and Managing Quality*, pp. 393-412. Woodhead, UK.

Gül, İ., Akıncı, C., Çölkesen, M. (1999). Diyarbakır Koşullarına Uygun Tane ve Ot Amaçlı Yetiştirilebilecek Yulaf Çeşitlerinin Belirlenmesi, *Hububat Sempozyumu*, Hasan Ekiz (Ed.), Konya, 117-125,

Hışır, Y. (2009). *Türkiye Yulaf Genotiplerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikler Yönünden Genetik Farklılıklarının ve İlerlemelerinin Belirlenmesi*, (Doktora Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Hocaoğlu, O. (2020). *Çanakkale Koşullarında Bazı Yulaf Çeşitlerinin Azot Kullanım Etkinliklerinin Belirlenmesi*. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale.

Humphreys, D. G., Smith, D. L., Mather, D. E. (1994). Nitrogen Fertilizer and Seeding Date Induced Changes in Protein, Oil and β -glucan Contents Of Four Oat Cultivars. *Journal of Cereal Science*, 20(3): 283-290.

Iannucci, A., Codianni, P., Cattivelli, L. (2011). Evaluation of Genotype Diversity in Oat Germplasm and Definition of Ideotypes Adapted to the Mediterranean Environment, Hindawi Publishing Corporation, *International Journal of Agronomy*. Article ID 870925; 1- 8, 2011.

Irmak, H. (2019). *Edirne Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdayda (Triticum aestivum L.) Farklı Üst Gübre Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.

Jing P., Hu, X. (2012). Nutraceutical Properties and Health Benefits Of Oats. *Cereals and pulses: Nutraceutical Properties and Health Benefits*, 21-36.

Jokela, W. E., & Randall, G. W. (1989). Corn Yield and Residual Soil Nitrate as Affected By Time and Rate of Nitrogen Application. *Agronomy Journal*, 81(5), 720-726.

Jones, I. T., & Hayes, J. D. (1968). The Effect of Seed Rate and Growing Season on Four Oat Cultivars: II. Culm morphology and panicle conformation. *The Journal of Agricultural Science*, 70(3), 405-410.

Kamboj, A., Jain, A., Singh, T., Shaikh, A., & Gupta, A. (2020). β -glucan: Immune Boosting Potential and Antioxidant Candidate. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 11(1), 491-496.

Kapoor, R., Bajaj, R. K., Sidhu, N., & Kaur, S. (2011). Correlation and Path Coefficient Analysis in Oat (*Avena sativa* L.). *International Journal of Plant Breeding*, 5(2), 133-136.

Kara, K. (2007). *Bazı Tritikale Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıkları İle Azot Dozlarının Verim Ve Verim Ögelerine Etkileri*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kara, R., Dumlupınar, Z., Hışır, Y., Dokuyucu, T., & Akkaya, A. (2007). Kahramanmaraş Koşullarında Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi ve Verim Unsurları Bakımından Değerlendirilmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27.

Karayel, R. (2012). *Samsun'da Ekilen Bezelye Genotiplerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi ve Islah Materyali Olarak Uygunluğunun Değerlendirilmesi*. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Kardeş, Y. M., Erbaş Köse, Ö. D., & Mut, Z. 2019. Yıllar İtibariyle Tahıl ve Yemelik Tane Baklagillerin Türkiye'deki Durumu, Bilecik Tarımındaki Yeri. *HASAT kongresi* s. 1197, 1208. Ankara.

Kaur R., & Kapoor R. (2017). Accessing Genetic Diversity in Oats Based on Morpho-Agronomic Traits. *Forage Research* 42 (4), 271-273.

Kaziu, I., Kashta, F., & Celami, A. (2019). Estimation of Grain Yield, Grain Components and Correlations Between Them in Some Oat Cultivars. *Albanian Journal Of Agricultural Sciences*, 18(1), 13-19.

Kim, J.D., Kim, S.G., Abuel, S.J., Kwon, C.H., Shin, C.N., Ko, K.H., Park, B.G. (2006). Effect of Location, Season and Variety on Yield and Quality of Forage Oat. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19 (7), 970-977.

Krishna, A., Ahmed, S., Pandey, H. C., & Kumar, V. (2014). Correlation, Path and Diversity Analysis of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes for Grain and Fodder Yield. *Journal of Plant Science & Research*, 1(2), 1-9.

Kün, E. (1988). *Serin İklim Tahılları* (299), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

Kün, E. (1996) *Serin İklim Tahılları*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, 431, Ankara.

- Leghari S. J., Wahocho, N. A., Laghari, G. M., Laghari, A. H., Bhabhan, G. M., Talpur, K. H., Bhutto, T. A., Wahocho, S. A., & Lashari, A. A.** (2016). Role of Nitrogen for Plant Growth and Development: A Reiew. *Advances in Environmental Biology*, 10(9), 209-218.
- Li, X. P., Li, M. Y., Ling, A. J., Hu, X. Z., Ma, Z., Liu, L., & Li, Y. X.** (2017). Effects of Genotype and Environment on Avenanthramides and Antioxidant Activity of Oats Grown in Northwestern China. *Journal of Cereal Science*, 73, 130-137.
- Longland, A.C., Valentine J.** (1997). The mixed linked (1→3), (1→4)—β-D-glucan Content of Seven Varieties of Oat Grown at Three Locations İn The UK, *Aspects of Applied Biology*, 36, 153-157.
- Mantai, R. D., da Silva, J. A. G., Arenhardt, E. G., Sausen, A. T. Z. R., Binello, M. O., Bianchi, V., ... & Bandeira, L. M.** (2016). The Dynamics Of Relation Oat Panicle with Grain Yield by Nitrogen. *American Journal of Plant Sciences*, 7(01), 17.
- Maral, H.** (2009). *Yulař Çeşitlerinin Azotlu Gübrelemeye Tane Verimi, Azot Kullanımı Ve Verim Özellikleri Yönünden Tepkisi*. (Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Maral, H., Dumlupinar, Z., Dokuyucu, T., & Akkaya, A.** (2013). Response of Six Oat (*Avena sativa* L.) Cultivars to Nitrogen Fertilization for Agronomical Traits. *Turkish Journal of Field Crops*, 18(2), 254-259.
- Martinez, M.F., Arelovich, H.M., Wehrhahne, L.N.,** (2010). Grain Yield, Nutrient Content and Lipid Profile of Oat Genotypes Grown in a Semiarid Environment. *Field Crop Res* 116: 92–100.
- May, W. E., Brandt, S., & Hutt-Taylor, K.** (2020). Response of Oat Grain Yield and Quality to Nitrogen Fertilizer and Fungicides. *Agronomy Journal*, 112(2), 1021-1034.
- Mehmet, A., Özlem, K., & İbrahim, A.Ş.** (2021). Ekim Sıklığının Buğday (*Triticum* sp.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2), 387-398.
- Michels, D. K., Chatham, L. A., Butts-Wilmsmeyer, C. J., Juvik, J. A., & Kolb, F. L.** (2020). Variation in Avenanthramide Content in Spring Oat Over Multiple Environments. *Journal of Cereal Science*, 91, 102886.

- Mohr, R. M., Grant, C. A., May, W. E., & Stevenson, F. C. (2007).** The Influence of Nitrogen, Phosphorus and Potash Fertilizer Application on Oat Yield and Quality. *Canadian Journal of Soil Science*, 87(4), 459-468.
- Mut, Z., Akay, H., Sezer, İ., Gülümser, A., Öner, F., & Erbaş, Ö. D. (2011).** Farklı Orijinli Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Samsun Ekolojik Koşullarında Tarımsal ve Bazı Kalite Özelliklerinin Tespiti. 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa.
- Mut, Z., Akay, H., & Erbaş, Ö. D. (2015).** Hay Yield and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes of Worldwide Origin. *International Journal of Plant Production*, 9(4), 507-522.
- Mut, Z., Akay, H., ve Köse, Ö. D. 2016.** Kavuzsuz Yulaf Çeşitlerinin Tane Verimi Ve Bazı Kalite Özellikleri. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 96-105.
- Mut, Z., Erbaş, Ö. D., & Akay, H. (2017).** Farklı Yulaf (*Avena sativa* l.) Çeşitlerinin Kimyasal Kalite Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 347-356.
- Mut, Z., Erbaş, Ö. D., & Akay, H. (2018a).** Variation of Some Physical and Chemical Quality Traits of the Grains in Different Parts of the Oat Panicle. *International Journal of Agriculture and Biology*, 20(2), 268-276.
- Mut, Z., Akay, H., & Erbaş Köse, Ö. D. (2018b).** Grain Yield, Quality Traits and Grain Yield Stability of Local Oat Cultivars. *Journal of soil science and plant nutrition*, 18(1), 269-281.
- Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., & Akay, H. (2018c).** Evaluation of Hay Yield and Quality Traits of Oat Genotypes Grown at Different Locations. *Revista de la Facultad de Agronomia de la Universidad del Zulia*, 35(2), 168-186.
- Mut, Z., Demirtaş, N., & Erbaş Köse, Ö. D. (2021a).** Evaluation of Yield and Some Physical Quality Characteristics of Different Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes Under Supplemented Irrigation and Rainfall Conditions. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(1), 197-204.
- Mut, Z., Demirtaş, N., & Erbaş Köse, Ö.D. (2021b)** Farklı Yulaf (*Avena sativa* L.) Genotiplerinin Destek Sulamalı Ve Sulamasız Koşullarda Bazı Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(2), 234-243.

- Mut, Z., Akay, H., ve Köse, Ö. D. & Sezer, İ.** (2021c). Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinden Toplanan Yulaf Genotiplerinin Değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(1), 122-131.
- Mut, Z., Akay, H., ve Köse, Ö. D. & Sezer, İ.** (2021d). Evaluation of Some Characteristics of Local Oat Genotypes Collected from the Central and Western Black Sea Region. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(2), 1582-1594.
- Nawaz, N., Razzaq, A., Ali, Z., Sarwar, G., & Yousaf, M.** (2004). Performance of Different Oat (*Avena sativa* L.) Varieties under The Agro-Climatic Conditions of Bahawalpur-Pakistan. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(4), 624-626.
- Nurgül, S., İmamoğlu, A., & Yıldız, Ö.** (2012). Menemen Ekolojik Koşullarında Bazı Ümitvar Yulaf Hatlarının Verim ve Kalite Özellikleri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 18-32.
- Özbaş, M.O., İnan, A.S. Çağırhan, M.İ.** (2009). Agronomic and Quality Characterization of Oats Genotypes Selected for Winter Tolerance, *Turkish J. of Field Crops*, 14 (2), 150-158,
- Panasiewicz, K., Koziara, W., & Faligowska, A.** (2017). Response of Three Oat Forms to Sprinkling Irrigation and Nitrogen Fertilization. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1), 81-88
- Pecio, A., & Bichonski, A.** (2010). Nitrogen Fertilization and Fungicide Application as Elements of Oat Production. *Polish Journal of Environmental Studies*, 19(6).
- Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L., & Laurila, I. P.** (2009). Cereal Yield Trends in Northern European Conditions: Changes in Yield Potential and its Realisation. *Field Crops Research*, 110(1), 85-90.
- Peterson, D.M., Wesenberg, D.M., Burrup, D.E., Erickson, C.A.** (2005). Relationships Among Agronomic Traits And Grain Composition in Oat Genotypes Grown in Different Environments. *Crop. Sci.* 45, 1249-1255.
- Podolska, G., Nita, Z., & Mikos, M.** (2009). Effect of Sowing Rates and Nitrogen Fertilization on Grain Yield and Chemical Composition Of Naked Short-Shoot Oat (STH 5630). *Fragmenta Agronomica*, 26(1), 100-107.

Presterl, T., Seitz, G., Landbeck, M., Thiemt, E. M., Schmidt, W., & Geiger, H. H. (2003). Improving Nitrogen - Use Efficiency in European Maize: Estimation of Quantitative Genetic Parameters. *Crop Science*, 43(4), 1259-1265.

Rauf M., Yoon H., Lee S., Shin M.J., Ko H.C., Lee M.C., Choi Y.M., (2019). Evaluation of Major Dietary Ingredients in Diverse Oats (*Avena sativa* L.) Germplasm. *Journal of Crop Science and Biotechnology* 22(5), 495-507.

Rauf, M., Yoon, H., Lee, S., Shin, M. J., Ko, H. C., Lee, M. C., ... & Choi, Y. M. (2019). Evaluation of Major Dietary Ingredients in Diverse Oats (*Avena sativa* L.) Germplasm. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 22(5), 495-507.

Raun, W.R., & Johnson, G.V. (1999). Improving Nitrogen Use Efficiency for Cereal Production. *Agronomy journal*, 91(3): 357-363.

Redaelli R., Scalfati G., Ciccoritti R., Cacciatori P., De Stefanis E. , Sgrulletta D., (2015). Effects of Genetic and Agronomic Factors on Grain Composition in Oats. *Cereal Research Communications* 43, 144-154.

Saastamoinen, M., Hietaniemi, V., & Pihlava, J. M. (2004). β -Glucan Contents Of Groats Of Different Oat Cultivars In Official Variety, In Organic Cultivation, and in Nitrogen Fertilization Trials In Finland. *Agricultural and Food Science*, 13(1-2), 68-79.

Sabandüzen, B., & Akçura, M. (2017). Bazı Yulaf Genotiplerinin Çanakkale Koşullarında Verim Ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 101-108.

Sade, B. (1999). *Tahıl Islahı*. Buğday ve Mısır, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya

Sandhu, K. S., Godara P., Kaur M., Punia S. (2017). Effect Of Toasting on Physical, Functional and Antioxidant Properties of Flour From Oat (*Avena sativa* L.) Cultivars. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16, 197-203.

Saraçoğlu, İ. A. (2003). *Bitkilerdeki sağlık mucizesi. 2. Baskı*. İstanbul.

Sarı, N. (2012). *Yulafta (Avena sativa L.) Verim Ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler* (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Sarı, N., & Ünay, A. (2015). Determining Characteristics Affecting Grain Yield Of Oats (*Avena sativa* L.). *Jornal of Central Research Institute for Field Crops*.

Singh, A. P., Yadav, M. S., & Sreenath, P. R. (1972). Culm and Panicle Morphology in Oat (*Avena sativa* L.) Under Nitrogen Stress.

Sobayoğlu, R. (2017). *Karaman Şartlarında Yazlık Ekilen Yulaf Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Sobayoğlu, R., & Topal, A. (2016). Karaman Şartlarında Yazlık Ekilen Bazı Yulaf Genotiplerinin (*Avena sativa* L.) Verim ve Bazı Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 5(1), 28-34.

Sönmez, A. C. (2020). Kışlık Yulaf (*Avena sativa* L.) Islah Materyalinde Biyolojik Verim ve Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(4), 3042-3051.

Sterna, V., Zute, S., Jansone, I., Brunava, L., & Kantane, I. (2015). The Chemical Composition of New Oat Varieties and Breeding Lines Created In Latvia. *Acta Biol. Univ. Daugavp*, 15(2), 367-373.

Stevens, E. J., Armstrong, K. W., Bezar, H. J., Griffin, W. B., & Hampton, J. G. (2000, November). The Importance of Oats in Resourcepoor Environments. *In Proceedings of the 6th International Oat Conference*. Lincoln University, Canterbury, New Zealand (pp. 13-16).

Stone P.J., Savin R. (1999). Grain Quality and its Physiological Determinants. In: E.H. Satorre and G.A. Slafer (Eds), *Wheat: Ecology and Physiology of Yield Determination*, pp. 85-120. Food Product Press: New York, USA.

Sürek H, Valentine J, (1996). Kültürü Yapılan Yulafta (*Avena sativa* L.) Bazı Kantitatif Karakterler Arasındaki İlişkiler ve Kalıtım Dereceleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(3): 39-43.

Tamm, I. (2003) Genetic and Environmental Variation of Grain Yield of Oat Varieties, *Agronomy Research*, 1(1), 93-97.

Tiwari, U., & Cummins, E. (2009). Factors Influencing β -glucan Levels And Molecular Weight in Cereal-Based Products. *Cereal Chemistry*, 86(3), 290-301.

Tiwari, U., & Cummins, E. (2009). Factors Influencing β -glucan Levels And Molecular Weight in Cereal-Based Products. *Cereal Chemistry*, 86(3), 290-301.

- Tiwari, U., & Enda, C.** (2009). Simulation of the Factors Affecting β -glucan Levels During the Cultivation of Oats. *Journal of Cereal Science* 50(2): 175-183
- Tsikitis, V. L., Albina, J. E., & Reichner, J. S.** (2004). β -glucan Affects Leukocyte Navigation in a Complex Chemotactic Gradient. *Surgery*, 136(2), 384-389.
- TÜİK**, (2020). Türkiye istatistik Kurumu (Erişim Tarihi: 20.11. 2021 <http://www.tuik.gov.tr>)
- Vilaro, M., Miranda, C., Pritsch, C., Abadie, T., & Rebuffo, M.** (2004). Characterization and Analysis of a Collection of *Avena sativa* L. from Uruguay. *Plant Genetic Resources Newsletter*.
- Welch, R. W., Yong, Y. Y.** (1980). The Effects of Variety and Nitrogen Fertiliser on Protein Production in Oats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 31(6): 541-548.
- Yaver, E., Ertaş, N.** (2013). Yulafın Bileşimi, Hububat Endüstrisinde Kullanım Alanları ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi - Teknolojisi Dergisi*, 13:41-50.
- Yılmaz, N.** (1996). Van Ekolojik Koşullarında Bazı Yulaf Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. *Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi*, Erzurum, 746-752,
- Zhou, M. X., Glennie-Holmes, M., Robards, K., Roberts, G. L., Helliwell, S.,** 1998. Effects of Sowing Date, Nitrogen Application, and Sowing Rate on Oat Quality. *Crop and Pasture Science*, 49(5): 845-852.