



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YULAFTA BAZI ORGANİK GÜBRE
UYGULAMALARININ VERİM, KALİTE VE BAZI
BİTKİSEL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

SONGÜL ÇİFTÇİ SAKİN

DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2023

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YULAFTA BAZI ORGANİK GÜBRE
UYGULAMALARININ VERİM, KALİTE VE BAZI
BİTKİSEL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

SONGÜL ÇİFTÇİ SAKİN

DOKTORA TEZİ
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

KAHRAMANMARAŞ 2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Songül ÇİFTÇİ SAKİN



Bu çalışma 100/2000 “Organik Tarım” öncelikli alan kapsamında ve Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri fonu tarafından desteklenmiştir.

Proje Numaraları: 2021/2-27D

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**YULAFTA BAZI ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM, KALİTE
VE BAZI BİTKİSEL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ
(DOKTORA TEZİ)
SONGÜL ÇİFTÇİ SAKİN**

ÖZET

Geleneksel tarım sisteminde yoğun ticari gübre faaliyetleri çevre kirliliği, doğal dengenin bozulması, ürünlerin kalitelerinin düşmesi, üründe kimyasal kalıntı oluşması gibi olumsuzlukların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, Kahraman yulaf çeşidinde farklı organik gübre uygulamaları (Sığır Gübresi, Leonardit ve Deniz Yosunu) verim, kalite ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır (Standart ticari gübre ile). Deneme, 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde kurulmuştur.

Gübre dozları Leonardit için 50, 100, 150, 200 ve 250 kg da⁻¹, Sığır gübresi için 1000, 1500, 2000, 2500 ve 3000 kg da⁻¹, Deniz Yosunu için 30, 40, 50, 60 ve 70 g da⁻¹ ve Ticari Gübre için saf azot üzerinden 5, 10, 15, 20 ve 25 kg da⁻¹ şeklinde uygulanmıştır. Çalışmanın 2 yıllık ortalama sonuçlarına göre; incelenen özellikler bakımından tane doluluk/olgunlaşma süresi, biyolojik verim ve hasat indeksi özellikleri hariç diğer özelliklerin uygulanan uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür. Elde edilen verilere göre yabancı ot mücadelesi açısından organik tarıma uygun olan gübrelemenin deniz yosunu uygulamasında (2. doz) görüldüğü, erkencilik bakımından sığır gübresi (5. doz) ve kimyasal gübrenin (5. doz) etkili olduğu görülmüştür. Kimyasal gübrenin sadece bayrak yaprak genişliği (4. doz), bayrak yaprak uzunluğu (3. doz), bitki boyu (4. doz) ve protein oranı (5. doz) özellikleri üzerinde önde olduğu gözlemlenirken, sığır gübresinin sap kalınlığı (4. doz), salkımdaki tane sayısı (4 ve 5. doz), salkımdaki tane ağırlığı (5. doz), tane verimi (5. doz), hektolitre ağırlığı (5. doz) ve yağ oranı (3 ve 4. doz) bakımından, deniz yosununun üst boğumarası uzunluk (2. doz) bakımından, leonardit uygulamasının ise bin tane ağırlığı (5. doz) ve salkım uzunluğu (4. doz) bakımından en yüksek değere ulaşmıştır.

Kimyasal gübre ve diğer organik gübre formlarına kıyasla sığır gübresinin elde edilen verilerin sonuçlarına göre daha üstün olduğu görülmüştür. Sığır gübresinin 5. dozu (3000 kgda⁻¹) gübre dozunun Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yulaf yetiştiriciliği için en uygun doz olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sığır gübresi, deniz yosunu, leonardit, organik tarım, yulaf

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Eylül / 2023

Danışman: Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM;
İkinci Danışman: Dr. Turhan KAHRAMAN
Sayfa sayısı: 111

THE EFFECT OF SOME ORGANIC FERTİLİZER APPLICATIONS IN OATS ON YIELD, QUALITY AND SOME HERBAL PROPERTIES

(Ph.D. THESIS)

SONGÜL ÇİFTÇİ SAKİN

ABSTRACT

In the convantional agricultural system, intensive commercial fertilizer activities cause negative effects such as environmental pollution, disruption of natural balance, decrease in product quality and chemical residue formation in the product. In this study, the effects of different organic fertilizer applications (Cattle Manure, Leonardite and Seaweed) on yield, quality and some plant characteristics of Kahraman oat variety were investigated (with standard commercial fertilizer). The experiment was established in the Research and Application land of Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, during the 2020-2021 and 2021-2022 growing season.

Fertilizer doses are 50, 100, 150, 200 and 250 kg da⁻¹ for Leonardite, 1000, 1500, 2000, 2500 and 3000 kg da⁻¹ for cattle manure, 30, 40, 50, 60 and 70 g da⁻¹ for Seaweed and 5, 10, 15, 20 and 25 kg da⁻¹ for commercial fertilizer (on pure nitrogen). According to the 2-year average results of the study; In terms of the examined characteristics, except for grain filling/maturation time, biological yield and harvest index characteristics, the differences between the applied applications were found to be statistically significant. According to the data obtained, it was observed that the fertilizer suitable for organic agriculture in terms of weed control was seen in the seaweed application (2nd dose), while cattle manure (5th dose) and chemical fertilizer (5th dose) were effective in terms of earliness. It was observed that chemical fertilizer was ahead only in terms of flag leaf width (4th dose), flag leaf length (3rd dose), plant height (4th dose) and protein ratio (5th dose), while cattle manure was ahead in stalk thickness (4th dose).), number of grains in the cluster (4th and 5th dose), grain weight in the cluster (5th dose), grain yield (5th dose), hectoliter weight (5th dose) and oil rate (3rd and 4th dose), seaweed seaweed reached the highest value in terms of upper internode length (2nd dose), and leonardite application reached the highest value in terms of thousand grain weight (5th dose) and bunch length (4th dose).

Compared to chemical fertilizers and other forms of organic fertilizers, it was concluded that cattle manure was superior to the results of the data obtained. It has been determined that the 5th dose of cattle manure (3000 kg da⁻¹) is the most suitable dose for oat cultivation in Kahramanmaraş ecological conditions.

Keywords: Cattle manure, seaweed, leonardite, organic farming, oat

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops, September / 2023

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM

Co-supervisor: Dr. Turhan KAHRAMAN

Page numbers:111

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca, bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, önerilerini, deneyimlerini, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen, gelecekteki mesleki hayatım boyunca da bana verdiği değerli bilgilerinden faydalanacağım saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM'a, tez konusunun seçiminden, tez yazımına kadar, konu, kaynak ve yöntem açısından bilgi, deneyim, öneri ve yardımlarıyla desteğini esirgemeyen saygıdeğer ikinci danışman hocam Dr. Turhan KAHRAMAN'a teşekkürü bir borç bilir şükranlarımı sunarım.

Tez İzleme Komitem'de bulunan ve tez aşamam boyunca katkılarını sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Leyla İDİKUT'a, Prof. Dr. Hüseyin DİKİCİ'ye ve tez savunmama katılan, bilgi ve önerileriyle destek sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Nevzat AYDIN'a, Prof. Dr. Bilge BAHAR'a, Dr. Öğr. Üy. Cengiz YÜRÜRDURMAZ'a teşekkür ederim. Tez verilerinin istatistiki analiz kısmında yardımını esirgemeyen ve Asrın felaketinde kaybetmiş olduğumuz saygıdeğer hocam merhum Prof. Dr. Ercan EFE'ye teşekkür eder Allah'tan rahmet dilerim. Doktora eğitimim boyunca bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'ndeki tüm hocalarıma teşekkür ederim.

100/2000 Doktora Projesi, "Geleceğin Türkiye'si için Güçlü Nesiller Yetiştirme Projesi" olarak bilinen projenin "Organik Tarım" alan kapsamında aldığım bursun doktora eğitimime katkısından dolayı Yüksek Öğretim Kurumu'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda yardımını ve desteğini esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Tahsin BEYÇİÖĞLU'na ve Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk DEMİR'e özellikle toprak analizi çalışmasındaki katkılarından dolayı teşekkür ederim. Doktora süreci boyunca saha çalışmasından laboratuvar çalışmasına kadar destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Dr. Fatma AKBAY'a, Arş. Gör. Ali KAYA'ya ve Ziraat Yüksek Mühendisi arkadaşlarım Zehra Simge KARABÖRK'e, Ahmet ASLAN'a, Hamit AÇIKGÖZ'e, Gamze AKBAY'a, Ethem KARABÖRK'e, Tuğba GÜNAYDIN'a, Tuğba BAŞKONUŞ'a, Atilla BAŞER'e, Bilal SELÇUK'a ve Büşra TÜREMEN'e, lisans öğrencileri arkadaşlarım Cumali YALÇIN, Ömer ÇOBANOĞLU ve Abdullah AKDELUN'a teşekkür ederim.

Tüm eğitim yaşamım boyunca benden sevgi ve desteklerini esirgemeyen, varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim ailem, değerli babam Arif ÇİFTÇİ'ye, sevgili annem Safiye ÇİFTÇİ'ye, canım eşim Yücel SAKİN'e, kıymetli ablalarım Havva EVLEKSİZ ile Fatma ÇİFTÇİ ÖZDEMİR'e ve ayrıca canım oğlum Egemen Göktürk SAKİN'e sonsuz teşekkür ederim.

Songül ÇİFTÇİ SAKİN



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Yulafta Yapılan Genel Çalışmalar	6
2.2. Organik Gübreler/Materyaller Ve Kimyasal Gübreler İle İlgili Yapılan Çalışmalar	8
2.2.1. Sığır Gübresi İle Yapılan Çalışmalar	8
2.2.2. Leonardit İle Yapılan Çalışmalar	10
2.2.3. Deniz Yosunu İle Yapılan Çalışmalar.....	14
2.2.4. Kimyasal Gübre İle Yapılan Çalışmalar	17
3. MATERYAL VE METOT	20
3.1. Materyal	20
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı	20
3.1.2. Deneme Yerine Ait İklim Verileri	20
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	21
3.1.4. Denemede Kullanılan Bitki Materyali	21
3.1.5. Denemede Kullanılan Gübre Materyalleri	22
3.2. Metot.....	23
3.2.1. Deneme Dizaynı/Deseni ve Ekim Yöntemi	23
3.2.2. Ekim Öncesi ve Ekim Sonrası Yapılan İşlemler.....	24
3.2.3. Tane Verimi, Kalite ve Bitkisel Özelliklere ait Verilerin Alınması.....	30
3.2.3.1. Bitkisel Özellikler	31
3.2.3.2. Kalite Özellikleri	33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	34
4.1. Bitkisel Özellikler	34
4.1.1. Yabancı Ot Gelişimi	34
4.1.2. Salkım Çıkarma Süresi (gün).....	36
4.1.3. Çiçeklenme Süresi/Gün Sayısı (gün).....	39
4.1.4. Bayrak Yaprak Genişliği (cm).....	41
4.1.5. Bayrak Yaprak Uzunluğu (cm).....	43
4.1.6. Bitki Boyu (cm)	46
4.1.7. Sap Kalınlığı (mm)	48
4.1.8. En Üst Boğumarası Uzunluğu (cm).....	50
4.1.9. Salkım Uzunluğu (cm).....	52
4.1.10. Olgunlaşma/Tane Olum Süresi (gün)	54
4.1.11. Salkımdaki Tane Sayısı (adet)	56
4.1.12. Salkımdaki Tane Ağırlığı (g).....	58
4.1.13. Fertil Kardeş Sayısı (adet)	60
4.1.14. Biyolojik Verim (kg da ⁻¹)	62

4.1.15. Tane Verimi (kg da ⁻¹)	64
4.1.16. Hasat İndeksi (%)	67
4.2. Kalite Özellikleri.....	69
4.2.1. Bin Tane Ağırlığı (g)	69
4.2.2. Hektolitre Ağırlığı (kg).....	72
4.2.3. Protein Oranı (%).....	74
4.2.4. Yağ Oranı (%).....	76
4.2.5. Elek Değeri (%)	78
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	88
KAYNAKLAR.....	94
ÖZ GEÇMİŞ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ekime hazır hale gelmiş deneme alanına ait görüntü.....	24
Şekil 3.2. Deneme alanı parselasyonu	25
Şekil 3.3. Gübre uygulamalarına ait görüntüler	26
Şekil 3.4. Parsel mibzeri ile ekim işlemi	27
Şekil 3.5. Çapalama ile yabancı ot mücadelesi	28
Şekil 3.6. Denemede uygulanan gübre materyallerine ait görüntüler	28
Şekil 3.7. Hasat öncesine ait uygulanan gübre materyallerine ait görüntüler (1.D6: 1. blok deniz yosunu 5. doz, 3.K2: 3. blok kimyasal gübre 1. doz, 3.S5: 3. blok sığır gübresi 4. doz, 3.L6: 3. blok leonardit 5. doz)	29
Şekil 3.8. Parsel biçeri ile hasat işlemi	30
Şekil 3.9. Ölçüm işlemlerine ait bir görüntü	30
Şekil 4.1. Gübre dozlarının iki deneme yılında yabancı ot gelişimi açısından ortalamaları (S: Sığır gübresi, L: Leonardit, D: Deniz Yosunu, K: Kimyasal gübre)	35
Şekil 4.2. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkım çıkarma süresi (gün) açısından ortalamaları.....	37
Şekil 4.3. Gübre dozlarının iki deneme yılında çiçeklenme gün sayısı (gün) açısından ortalamaları.....	40
Şekil 4.4'de bayrak yaprak genişliği açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Bayrak yaprak genişliği açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bleidere ve ark. (2011), organik ve konvansiyonel koşullar altında yetiştirilen yulaf genotiplerinde bayrak yaprak genişliğinin geleneksel koşullara göre organik koşullarda daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Şekil 4.4. Gübre dozlarının iki deneme yılında bayrak yaprak eni (cm) açısından ortalamaları.....	42
Şekil 4.5. Gübre dozlarının iki deneme yılında bayrak yaprak uzunluğu (cm) açısından ortalamaları.....	44
Şekil 4.6. Gübre dozlarının iki deneme yılında bitki boyu (cm) açısından ortalamaları.....	47
Şekil 4.7. Gübre dozlarının iki deneme yılında sap kalınlığı (mm) açısından ortalamaları	49
Şekil 4.8. Gübre dozlarının iki deneme yılında en üst boğumarası uzunluk (cm) açısından ortalamaları.....	51

Şekil 4.9. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkım uzunluğu (cm) açısından ortalamaları.....	53
Şekil 4.10. Gübre dozlarının iki deneme yılında olgunlaşma süresi (gün) açısından ortalamaları.....	55
Şekil 4.11. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkımdaki tane sayısı (adet) açısından ortalamaları.....	57
Şekil 4.12. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkımdaki tane ağırlığı (g) açısından ortalamaları.....	59
Şekil 4.13. Gübre dozlarının iki deneme yılında fertil kardeş sayısı (adet) açısından ortalamaları.....	61
Şekil 4.14. Gübre dozlarının iki deneme yılında biyolojik verim (kg da ⁻¹) açısından ortalamaları.....	63
Şekil 4.15. Gübre dozlarının iki deneme yılında tane verim (kg da ⁻¹) açısından ortalamaları	65
Şekil 4.16. Gübre dozlarının iki deneme yılında hasat indeksi (%) açısından ortalamaları	68
Şekil 4.17. Gübre dozlarının iki deneme yılında bin tane ağırlığı (g) açısından ortalamaları	70
Şekil 4.18. Gübre dozlarının iki deneme yılında hektolitre ağırlığı (kg) açısından ortalamaları.....	73
Şekil 4.19. Gübre dozlarının iki deneme yılında protein oranı (%) açısından ortalamaları	75
Şekil 4.20. Gübre dozlarının iki deneme yılında yağ oranı (%) açısından ortalamaları.....	77
Şekil 4.21. Gübre uygulamalarının elek analizi üzerine etkisine ait ortalamalar ve elek irilikleri arasındaki korelasyonlar (**P<0.01 düzeyinde önemli)	80
Şekil 4.22. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2.8 mm elek üstü tane oranı (%) açısından ortalamaları.....	80
Şekil 4.23. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2.4 mm elek üstü tane oranı (%) açısından ortalamaları.....	82
Şekil 4.24. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2 mm elek üstü tane oranı (%) açısından ortalamaları.....	84
Şekil 4.25. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2 mm elek altı tane oranı (%) açısından ortalamaları.....	86

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü dönemde Kahramanmaraş ilinin bazı iklim verileri	20
Çizelge 3.2. Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	21
Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan Kahraman bitki materyalinin özellikleri (Anonim,2021)	22
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan gübre materyallerinin analiz içeriği.....	23
Çizelge 3.5. Gübre materyali ve uygulama dozları	27
Çizelge 4.1. Gübre dozlarının yabancı ot gelişimi etkisine ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.2. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının yabancı ot gelişimi üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	36
Çizelge 4.3. Gübre dozlarının salkım çıkarma süresi etkisine ait varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.4. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkım çıkarma süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	38
Çizelge 4.5. Gübre dozlarının çiçeklenme gün sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.6. 2020-21 deneme sezonunda gübre dozlarının çiçeklenme gün süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	41
Çizelge 4.7. Gübre dozlarının bayrak yaprak genişliği ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.8. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bayrak yaprak...	43
Çizelge 4.9. Gübre dozlarının bayrak yaprak uzunluğu etkisine ait varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4.10. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bayrak yaprak uzunluğu (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	45
Çizelge 4.11. Gübre dozlarının bitki boyu etkisine ait varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.12. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bitki boyu (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	48
Çizelge 4.13. Gübre dozlarının sap kalınlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.14. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının sap kalınlığı (mm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	50
Çizelge 4.15. Gübre dozlarının üst boğumarası uzunluk etkisine ait varyans analiz sonuçları	51
Çizelge 4.16. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının üst boğumarası uzunluk (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	52

Çizelge 4.17. Gübre dozlarının salkım uzunluğu etkisine ait varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.18. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkım uzunluğu (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	54
Çizelge 4.19. Gübre dozlarının ekim olgunlaşma süresi etkisine ait varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.20. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının olgunlaşma süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	56
Çizelge 4.21. Gübre dozlarının salkımdaki tane sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.22. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkımdaki tane sayısı (adet) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	58
Çizelge 4.23. Gübre dozlarının salkımdaki tane ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.24. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkımdaki tane ağırlığı (g) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	60
Çizelge 4.25. Gübre dozlarının fertil kardeş sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları ...	61
Çizelge 4.26. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının fertil kardeş sayısı (adet) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	62
Çizelge 4.27. Gübre dozlarının biyolojik verim etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.28. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının biyolojik verim (kg da^{-1}) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	64
Çizelge 4.29. Gübre dozlarının tane verim etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.30. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının tane verim (kg da^{-1}) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	67
Çizelge 4.31. Gübre dozlarının hasat indeksi etkisine ait varyans analiz sonuçları	68
Çizelge 4.32. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının hasat indeksi (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	69
Çizelge 4.33. Gübre dozlarının bin tane ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları	70
Çizelge 4.34. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bin tane ağırlığı (g) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	71
Çizelge 4.35. Gübre dozlarının hektolitre ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	72
Çizelge 4.36. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının hektolitre ağırlığı (kg)üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar	74
Çizelge 4.37. Gübre dozlarının protein oranı etkisine ait varyans analiz sonuçları	74

Çizelge 4.38. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının protein oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar	76
Çizelge 4.39. Gübre dozlarının yağ oranı etkisine ait varyans analiz sonuçları.....	77
Çizelge 4.40. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının yağ oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar	78
Çizelge 4.41. Gübre uygulamaları ve dozlarının elek analizine etkileri üzerinden hesaplanan ortalamalara ait varyans analiz sonuçları (mm olarak 4 çap ölçüleri; Elek<2, 2.4>Elek≥2, 2.8>Elek≥2.4, Elek≥2.8).....	79
Çizelge 4.42. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2.8 mm elek üstü tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar	81
Çizelge 4.43. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2.4 mm elek üstü tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar	83
Çizelge 4.44. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2 mm elek üstü tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar	85
Çizelge 4.45. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2.0 mm elek altı tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar	87

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	:santigrad derece
%	:yüzde
**	: %1 e göre önemli
>	: büyüktür
≥	: büyük eşittir
cc	:Santimetre küp (Cubic Centimeter)
lt su ⁻¹	: Litre su ⁻¹
β- glukan	: Beta- glukan
cm	:Santimetre
mm	:Milimetre
da	:Dekar
ha	:Hektar
m ²	:Metrekare
t	:Ton
ton da ⁻¹	:Ton dekar ⁻¹
tha ⁻¹	:ton hektar ⁻¹
kg	:Kilogram
kg da ⁻¹	:Kilogram dekar ⁻¹
kg ha ⁻¹	: Kilogram hektar ⁻¹
kg N ha ⁻¹	: Kilogram azot hektar ⁻¹
kg hl ⁻¹	: Kilogram hektolitre ⁻¹
kPa	: Kilopascal

mg	: Miligram
mgkg⁻¹	: Miligram kilogram ⁻¹
g	: Gram
gcm⁻³	: Gram santimetre ⁻³
gbitki⁻¹	: Gram bitki ⁻¹
ml	: Mililitre
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
S	: Kükürt
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Fe	: Demir
Zn	: Çinko
Mn	: Mangan
Na	: Sodyum
K₂O	: Potasyum oksit
P₂O₅	: Fosfor pentaoksit
NP	: Azot fosfor
N-NH₂	: Azot-amin
pH	: Asitlik veya bazlık derecesi
ppm	: Parts per million (milyonda bir)
E	: Elek
DAP	: Diamonyum fosfat

V.K.	: Varyasyon katsayısı
S.D.	: Serbestlik derecesi
K.T.	: Kareler toplamı
K.O.	: Kareler ortalaması
F	: F cetvel değeri
r	: Korelasyon katsayısı
C.V	: Varyasyon katsayısı
LSD	: Least signifiante difference
ADF	: Asit deterjan lif
NDF	: Nötral deterjan lif
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
P<0.01	: İstatistiki önemlik düzeyi
T.C.	: Türkiye Cumhuriyeti
KSÜ	: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu
SSR	: Basit Dizi Tekrarı
M BAP	: Münferit Bilimsel Araştırma Projeleri
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
ark.	: Arkadaşları
FİBL	: Forschungsinstitut für biologischen Landba
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Dünya genelinde kimyasal gübrelerin ve ilaçların bitkisel üretimde kullanımı her geçen gün artış göstermektedir (Kara, 2013). Son 50-70 yılda, sağlıksız tarım uygulamalarının bir sonucu olarak gıda mahsullerinin besin içeriklerinin azaldığı tespit edilmiştir (Omondi ve ark., 2021). Bitkisel üretimde kimyasal ilaçların veya gübrelerin kullanımının artması verimliliği arttırmasının yanı sıra tarımsal ürünlerde kalıntı bırakması, içme sularına sızması ile çevre kirliliğine sebebiyet vermesi (Özdemir,2018; Duran Lara ve ark., 2020), toprakta tuz birikimine neden olması (Kara,2013), toprakların sürdürülebilir verimliliğini ve toprak kalitesini bozması açısından ekolojik dengeyi bozması gibi olumsuz etkilere sahiptir (Gollany ve ark., 2004; Beman ve ark., 2005; Zand-Parsa ve ark., 2006; Öztemiz, 2008; Engin, 2012). Kimyasal gübrelerin veya kimyasal ilaçların kullanılmasına imkân sağlayan konvansiyonel tarımın ekolojinin dengesini bozması (Gliessman, 2007) uzun vadede insan ve çevre sağlığına olumsuz katkılar sağlayacaktır. Bütün bu olumsuz sonuçları doğuran uygulamalara karşı toprak verimliliğinde sürdürülebilirliği koruyacak ve ayrıca maliyeti de düşürecek uygulamalara yön veren alternatif yöntemlere başvurulması gerekliliği ortaya konulmaktadır (Kara 2013; Özdemir, 2018). Alternatif yöntemlerden bir tanesi toprak besin elementlerinin yararlılığını arttıran, bitki gelişimini olumlu ve pozitif yönde etkileyen organik tarımdır (Bender ve ark., 1998).

Kızılaslan ve Olgun (2012) organik tarımı bitkisel ve hayvansal üretimi gerçekleştirmek için doğanın dengesini bozmayacak şekilde ve uygun ekolojik koşullar altında yapay olan kimyasal girdilerin kullanmadığı, organik kökenli girdilerin kullanıldığı ve sadece kültürel ve biyolojik mücadelenin uygulanmasına izin verilen bir tarım olduğu şeklinde tanımlamışlardır. Organik tarımın uygulanmasıyla toprak erozyonunun azaldığı (Reganold vd., 1987), biyolojik çeşitliliğin zenginleştiği (Hole vd., 2005), toprak verimliliğinin arttığı (Watson ve ark, 2002), konvansiyonel tarımın oluşturduğu zararlı çevresel etkileri azalttığı (Bengtsson, ve ark., 2005; Badgley, 2007; Demir, 2012) görülmektedir. Organik tarımda kullanılacak olan gübrelerin veya bitki materyallerinin bitki gelişimini hızlandırmasının ve toprağın fiziksel veya kimyasal özelliklerini iyileştirmesinin yanı sıra bitki besin elementlerinde artış sağladığı da bilinmektedir (Majumdar ve ark. 2002). Bitki materyallerinin gelişiminin yanında organik kökenli gübrelerin kullanımını sağlayan organik sistem, toprağın humus, organik karbon ve mikro

besin içeriğinin artmasını da teşvik eder (Kwiatkowski ve Harasim 2020). Dünya çapında 2022 yılı verilerine göre 190 ülkede ve yaklaşık 75 milyon hektar tarım alanında en az 3.4 milyon çiftçi tarafından organik tarım yapılmaktadır (FiBL, 2022). Türkiye’de ise organik bitkisel üretim 2021 yılı verilerine göre 48244 çiftçi ile 351.9 bin hektar alanda 1.590 milyon ton üretim olarak gerçekleşmiştir (TUİK,2022).

Organik tarımın çevreye olan faydaları yanında bilimsel ve politik alanlarda popüler bir alan olduğu ve kabul gördüğü bilinmektedir (Stein-Bachinger ve ark., 2020). Fakat Türkiye’nin de ilk sıralarda yer aldığı dünyanın bir çok yerinde organik tarıma uygun ekolojik koşullar mevcut olmasına rağmen tarımı fazla yapılmamaktadır. Bunun en önemli sebebi ise organik tarımın katkılarının toplum tarafından geniş çapta tam anlaşılmamasından, konu ile ilgili çalışmaların az olmasından ve en önemlisi konvansiyonel tarıma göre ekonomik getirisinin yeterli olmamasından kaynaklanmaktadır.

Bitkisel ve hayvansal atıkların organik gübre olarak kullanılması stratejisi çevre dostu sonuçların ortaya çıkmasına sebebiyet vermesinden dolayı geleneksel tarıma karşı sürdürülebilir bir alternatif tarım olarak organik tarım ortaya çıkmıştır (Duran Lara ve ark., 2020). Organik gübrelere çiftlik gübresi, kompost ve yeşil gübreler örnek verilebilir (Yuvaraj ve ark., 2020).

Tarım sektöründe farklı bitki türlerinde leonardit materyali, hayvan gübresi ve deniz yosunu gibi organik gübreler kullanılması ile toprak verimliliğinin artması, bitki besin alımının düzelmesi, mevcut bitki besin elementlerinin kaybının en aza indirilmesi, toprak pH’sının dengelenmesi, su tutma kapasitesinin artması ve toprağın kolay tava gelmesi yanında bitkinin biyokütle artışının sağlanması amaçlanmaktadır. Bu nedenle, organik kökenli bitki besin elementlerinin kullanılması ile gelecek nesiller için toprağı, suyu ve havayı koruyarak kimyasal gübrelerin olumsuz etkileri ortadan kaldırılarak sürdürülebilir bir tarımın yolu açılacaktır. Ayrıca, organik tarımın yaygınlaşması sonucu insanların ve hayvanların daha sağlıklı ve kaliteli beslenmesine ve ayrıca çevre sağlığına katkı sağlayacaktır.

Organik tarımın gittikçe yaygınlaşması leonardit organik materyalinin tarımsal faaliyetlerdeki önemini arttırmaktadır. Leonardit materyali, çok eski dönemlerden kalma bitki ve hayvan kalıntılarının gerek göl diplerinde ve gerekse bataklıklarda çürüyerek çözülmesiyle yüksek basınç, sıcaklık ve oksijensiz koşullarda canlı atıklarının humifikasyonu sonucu katmanlaşmış ve organik madde içeriği kolay tanınan birikimler

şeklinde tanımlanmıştır (Yolcu, 2011; Küçükyumuk, 2014; Kolay, 2016). Organik tarımda kullanılmasının nedeni, yüksek oranda karbon ve humik asit içermesi, kömür düzeyine ulaşmamış doğal bir organik materyal olup, organik madde içeriğinin yaklaşık %75 gibi bir değere sahip olmasıdır (Erkoç, 2009). Leonardit materyali, tarımsal üretimde diğer gübrelerin etkinliğini artırır ve topraktan yıkanıp gitmesini engeller (Özkan, 2007). Günümüze kadar yapılan araştırmaların sonucunda leonardit gübresinin organik toprak düzenleyici olması (Demir, 2012), bitki gelişim düzenleyicisi olması (Küçükyumuk, 2014), içerisinde toksit elementlerinin düşük olması, çevre kirliliğini azaltması ve içeriğinde bulundurduğu humik asit ve fulvik asitin bitkisel üretimde son derece önemli olması (Engin, 2012) noktalarına vurgu yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda leonardit gübresinin organik tarımda daha fazla kullanılmasının önü açılmıştır.

Kimyasal gübre fiyatlarının gün geçtikçe artması, kimyasal gübrelerin verimi artırmasının yanı sıra toprak strüktürü, flora ve fauna dengesini bozması, toprak pH'sını olumsuz düzeyde etkilemesi gibi toprağa ve çevreye verdiği zarar ortadadır. Özellikle kimyasal gübrelerin toprak organik maddelerine katkısının olmaması önemli bir eksiklikler. Bu nedenle alternatif organik gübre kaynaklarından biri olan hayvan gübresinin toprak organik maddesine katkısının önemi ön plana çıkmaktadır. Birçok araştırmada hayvan gübresinin toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirerek, topraktaki bitki besin elementlerinin yararlılığını arttırarak bitki gelişimini uygun duruma getirmediği, bitkinin biyokütle verimini iyileştirmesi, toprak mikroorganizma faaliyetlerini arttırması, bitki tane verimi ve kalitesini yükseltmesi gibi çok sayıda faydası ortaya konulmuştur (Bristow ve ark., 1992; Whitehead ve Raistrick, 1993; Mikled ve ark., 2002; Hiltbrunner ve ark., 2005; Öztürk ve ark., 2012; Akyol, 2013; Martinez-Alcantara ve ark., 2016; Sharma ve ark., 2016; Akkaya ve Kara, 2018). Gültekin ve ark., 2010, yaptıkları bir çalışmada hayvan gübresinin farklı form ve dozlarının tohum verimini kimyasal gübre uygulamasından daha fazla arttırdığını bildirmişler ve hayvan gübresinin tarımda önemine vurgu yapmışlardır. Sığır gübresinin makro besin elementleri yönünden toprak zenginliğine katkısı oldukça önemlidir (Bechini ve ark., 2009). Hayvan gübresi uygulaması ile toprağın su tutma kapasitesinin artması yanında toprağın kolay tava gelmesi sağlanmakta, toprak ısı dengelenmekte ve toprağın biyolojik değişim hızı görünür şekilde artmaktadır (Soyergin, 2003).

Leonardit ve hayvan gübresi uygulamasının yanı sıra deniz yosununun alternatif organik gübre kaynaklarından biri olduğu kabul edilmektedir. Deniz yosununun birçok kullanım alanı olsa da en eski kullanım alanlarından biri organik gübre materyali olarak

kullanılmasıdır. Bunu nedenini Cirik ve Cirik (1999), makro ve mikro besin elementlerini barındırması, sitokinin, giberellin, oksin ve absisik asit gibi bazı fizyolojik olaylarda etkili olan büyüme hormonlarını bünyesinde içermesine bağlamaktadırlar. Deniz yosununun tohumun çimlenmesini hızlandırarak tohum gelişmesini düzenlediği, bitki besin alımını arttırdığı, bitkilerin fitopatolojik mantarlara ve çok sayıda böcek zararlılarına karşı daha dirençli olmasını sağladığı görülmüşü savunulmaktadır (Kumar ve ark. 2012). Deniz yosunu gübresi bitkilerin gelişimlerini doğal olarak desteklemek için geliştirilen bir organik gübre materyali olarak bilinir (Sarı,2018). Bitkilerin makro ve mikro besin kaynağını oluşturarak, toprakta bulunan fakat bitkiler tarafından alınamayan özellikle mikro elementleri şelat formuna sokarak bitkinin en yüksek oranda almasını ve yararlanmasını sağlar ayrıca bunları bitkide dengeli hale getirir (Şen,2015). Deniz yosununun vitamin, mineral ve iz elementlerini absorbe etme özelliğine sahip olması tarımda kullanım alanını arttırmıştır (Dring, 1982). Blunden ve ark. 1992, deniz yosununun bitkinin topraktaki makro ve mikro besin elementlerini daha kolay alarak verim ve kalitenin yanı sıra ürünün pazar ve ihracat değerini de arttırdığını, çiçek ve meyve dökümünü azalttığını belirtmişlerdir.

Serin iklim tahılları dünyada kutuplar hariç her yerde yetiştiriciliği yapılan ve en fazla üretim alanına sahip olan kültür bitkisi gurubudur. Serin iklim tahıllarının insan gıdası ve hayvan yemi bakımından temel gıda maddesi olarak değerlendirilmesinden dolayı tarımda katkı payının yüksek olduğu bilinmektedir (Çoşkun ve Bahar, 2020). Bu nedenle yetiştiriciliğinin ve veriminin daha fazla olması için insan ve çevre dostu metotların aranması gereklidir. Özellikle bilinen bir uygulama şekli olan organik tarımın serin iklim tahıllarında kullanılabilirliğinin araştırılması önemlidir.

Serin iklim tahılları içerisinde yer alan yulaf (*Avena sativa* L.) bitkisinin de protein, yağ, nişasta, vitamin ve mineral maddeler bakımından zengin olduğu bilinmektedir (Flander ve ark., 2007). Yüksek besin içeriğinden dolayı insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan ve bu nedenle son yıllarda üzerinde araştırma yapılan önemli tahıl bitkileri içerisinde yer almaktadır. Yulaf tanelerinin yüksek besin değeri nedeniyle yulaf tüketimi şiddetle tavsiye edildiği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Capouchova ve ark., 2021). Yulaf tanesi içeriğinde; vitaminler, β -glukanlar, proteinler, polifenoller ve doymamış yağ asitleri dahil olmak üzere sağlığa faydalı çeşitli bileşikler bulunmaktadır (Van den Broeck ve ark., 2016). Gıda mahsulü olarak kullanılmadan önce tıbbi amaçlar için kullanılmış ve daha sonra 1980'li yıllarda yulaf tanesi içerisindeki bir maddenin kalp hastalığına yardımcı

olduğu tespit edilerek yulafın insan beslenmesindeki değeri daha da popüler hale gelmiştir (Butt ve ark., 2008).

Yulaf, serin iklim tahılları içerisinde iklim istekleri en fazla olan bir tahıl türüdür (Frey ve Colville, 1986). Yulaf farklı toprak tiplerine iyi uyum sağlamakta ve hatta asitli topraklarda bile iyi performans gösterdiği bilinmektedir (Barsila, 2018). Ülkemizde yulaf bitkisi için uygun ekolojik şartların olmasına rağmen ekimi diğer tahıl türlerine göre fazla yapılmamaktadır. Üretimi yapılan yulafın gübrelemesinde kimyevi gübreler kullanılmaktadır. Bu durum sürdürülebilir tarım açısından istenmeyen bir durumdur. Fakir topraklara, sıcaklığı düşük ortamlara sahip, marjinal alanlara iyi adapte olmuş, serin ve yağışlı iklimlerde yetişebilen bir tarla ürünü olması (Ma ve ark., 2017) ve tane karakteri (protein, yağ, vitamin ve mineraller) bakımından zengin olması yulaf üzerinde yapılan çalışmaları etkilemektedir (Peterson ve ark., 2005).

Türkiye’de organik kökenli gübrelerin kullanılması bazı bitki türlerinde yapılmış ve değerli bulgular ortaya konulmuştur. Fakat yulafın insan ve hayvan gıdası olarak kullanılmasından dolayı önemli bitki gurupları arasında yer almasına rağmen organik gübreleme ve etkileri konusunda yeterince çalışma yapılmamıştır.

Bu nedenle bu çalışmada, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı organik gübre uygulamalarının (Leonardit, Deniz yosunu ve sığır gübresi) yulaf bitkisinin tane verimi, kalitesi ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Yulafta Yapılan Genel Çalışmalar

Doehlert (2002), çalışmasında yulaf bitkisinin protein, yağ, lif, β -glukan ve mineral kaynağı bakımından zengin olmasından dolayı hayvan beslenmesinde önemli bir bitki olduğunu bildirmiştir.

Muurinen ve ark. (2007), çalışmalarında iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.), yulaf (*Avena sativa* L.) ve buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkilerinin Finlandiya ekolojik koşullarında 2001, 2002 ve 2003 sezon yıllarında 0 ve 90 kg N ha⁻¹ azot dozlarındaki performanslarını araştırmışlardır. Azot kullanım etkinliği bakımından yulaf ve arpanın buğdaya göre daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Buğday bitkisinin vejetatif ve generatif organları arasında azot kullanımı için bir rekabetin olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen araştırma bulgularına göre, yüksek verimli bitkilerin yanı sıra bölgenin yetiştirme koşullarına uygun mevcut azotu verimli bir şekilde kullanan tahıl bitkisinin yetiştirilmesinin avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Butt ve ark. (2008), çalışmalarında yulaf bitkisinin diğer tahıl bitkileri içerisinde gerek besin bileşenleri gerekse birçok işlevinden dolayı farklılık gösterdiğini, Özellikle β – glukan içeriği, mineraller madde içeriği ve diğer besin elementleri bakımından iyi bir diyet lifi kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Birçok hastalığı tedavi etmede kullanıldığı gibi çölyak hastalığına da faydalı olduğunu bildirmişlerdir. Gerek yulaf danesinin gerekse yulaf kepeğinin gıda ürünlerine eklenmesiyle beslenmeye daha fazla katkı sağlayacağına ve hatta aynı zamanda birçok hastalığa karşı tedavi amaçlı kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Capouchova ve ark. (2012), çalışmalarında organik tahıl alanının giderek yaygınlaşmasından dolayı ve geleneksel tohum uygulamasının sınırlandırılması için sertifikalı organik, konvansiyonel işlenmemiş ve çiftlik tohum kategorilerinin 4 farklı yulaf çeşitlerinde belirli biyolojik özelliklerinin değerlendirilmesini araştırmışlardır. Çek Cumhuriyeti'nin 3 farklı lokasyonunda gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda, geleneksel işlem görmemiş tohumların, çimlenme enerjisinin %86.30, çimlenme oranının %88.30 ve çıkış enerjisinin %72.80 olduğunu, sertifikalı organik tohumlarda, çimlenme enerjisinin %90.40, çimlenme oranının %92.60 ve çıkış enerjisinin %79.40 olduğunu, çiftlik tohum ürünlerinde ise çimlenme enerjisinin %90.20, çimlenme oranının %88.30 ve çıkış

enerjisinin ise %79.20 olduğunu tespit etmişlerdir. Sertifikalı organik tohumlarının diğer kategorilere göre en yüksek biyolojik özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Bernas ve ark. (2015), çalışmalarında konvansiyonel tarımda ve organik tarımda yulaf yetiştiriciliğinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda yulaf tanelerinde konvansiyonel tarımda toplam emisyonlar $0.650 \text{ kg CO}_2\text{e kg}^{-1}$, organik tarımda ise $0.303 \text{ kg CO}_2\text{e kg}^{-1}$ olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yulaf bitkisinde organik tarımın tercihi ile emisyon tasarrufu sağlayacağını bildirmişlerdir.

Ma ve ark. (2017), Kanada ekolojik koşullarında 3 farklı lokasyonda yaptıkları yulaf çeşitlerinin 0, 50, 100 ve 150 kg N ha^{-1} dozlarında N ve P alımının verim ve agronomik özelliklere etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda azot dozunun artmasıyla paralel olarak verimin de arttığını bildirmişlerdir. En yüksek verim 5605 kg ha^{-1} ve 5953 kg ha^{-1} ile sırasıyla 100 ve 150 kg N ha^{-1} dozlarında gözlemlenmiştir.

Şahin ve ark. (2017), çalışmalarında Konya koşullarının kuru şartlarında bazı yulaf genotiplerinin fiziksel özelliklerini ve besin bileşenlerinin değerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre incelenen özellikler arasında ortalama rutubet oranı %9.30, kavuz oranı %27.10, bin dane ağırlığı 28.60 g, hektolitre ağırlığı 44.60 kg, ham protein %12.60, ham yağ %5.80, ham selüloz %12.90, ADF %15.60, NDF %41.30, beta glukan ise %1.90 olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre hayvansal üretimin artmasının ucuz, kolay temin edilen ve istenilen oranda bulunan yem kaynaklarının olmasıyla mümkün olacağını, bu konuda yulaf bitkisinin özelliklerinden (tanesinin, sapının ve kavuzlarının besin içeriği yönünden zengin olması gibi) dolayı alternatif bir bitki olacağını bildirmişlerdir.

Vateva ve ark. (2016), çalışmalarında Bulgaristan'ın Sakar agro-ekolojik bölgesinde yulaf bitkisinin (Mina çeşidi) organik tarım koşullarındaki verimliliği üzerine etkisini incelemişlerdir. Organik tarım yöntemleriyle ve pestisit kullanılmadan yapılan 3 yıllık araştırma sonucunda yulaf veriminde artış gösterildiği gözlemlenmiştir. Ekolojik ortamda yetiştirilen yulafta tane veriminin 1095 ile 1475 kg ha^{-1} arasında değiştiğini, ortalama bitki boyunun 71 cm olduğunu, 1 m^2 'deki ortalama salkım sayısının ise 389 adet olduğunu gözlemlenmiştir.

Omondi ve ark. (2021), çalışmalarında, organik ve konvansiyonel tarımın yulaf tanesindeki besin yoğunluğu üzerine etkisini araştırmışlardır. Yulafın besin yoğunluğunu

ölçmek için toprak işlemeli ve toprak işlemesiz olmak üzere 2 uygulamaya organik gübre bazlı, organik baklagil bazlı ve geleneksel sentetik girdi bazlı 3 sistem entegre etmişlerdir. Organik sistemlerin alüminyum, demir, krom, kalsiyum, baryum ve stronsiyum minerallerini arttırdığını tespit etmişlerdir.

2.2. Organik Materyaller ve Kimyasal Gübreler İle İlgili Yapılan Çalışmalar

2.2.1. Sığır Gübresi ile Yapılan Çalışmalar

Kara (2000), çalışmasında Erzurum Ovası'nda 1. yıl patates 2. yıl ise buğday ekimi yapmışlardır. Patates yetiştirilen parsellere ilkbahar ve sonbahar olmak üzere ayrı ayrı farklı dozlarda ahır gübresi (0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500 ve 5000 kg da⁻¹), kontrol ve kimyasal gübre (10 kg da⁻¹N, 10 kg da⁻¹ P₂O₅ ve 5 kg da⁻¹K₂O) uygulayarak bu gübrelerin buğdayın (Kırık çeşidi) verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmışlardır. İncelenen özellikler karşılaştırıldığında sonbahar gübre uygulamasının ilkbahar gübre uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiğinin bildirmişlerdir. Kimyasal gübrenin kalıcı etkisinin ahır gübresine oranla daha fazla olduğunu, tane verimi bakımından ahır gübresi arasında en yüksek kalıcı etki 3500 kg da⁻¹ dozundan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Sushila ve Gajendra (2000), Çalışmalarında Hindistan Yeni Dehli ekolojik koşullarında ekmeklik buğday bitkisinde farklı dozlarda (0, 45 ve 90 kg N ha⁻¹) çiftlik gübresi ve Azospirillum ve Azotobacter biyo gübreleri azotlu gübre ile verilerek uygulama yapmışlardır. Araştırma sonucunda çiftlik gübresi uygulamasının 90 kg N ha⁻¹'a kadar büyüme, verim ve su kullanım verimliliğinin arttırdığını bildirmişlerdir. Çiftlik gübresinin 0 ve 45 kg ha⁻¹ dozlarındaki tane veriminin 45 ve 90 kg N ha⁻¹ dozlarındaki ile istatistiki olarak fark oluşturmadığını tespit etmişlerdir.

Yolcu (2008), yapmış olduğu çalışmasında Gümüşhane/Kelkit ekolojik koşullarında kaba yem olarak değerlendirilen arpa (Kral ve Bülbül-89) ve buğday (Kıraç-66) çeşitlerinde ahır gübresinin (0 ve 2 ton da⁻¹ ahır gübresi) morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ahır gübresi uygulamasının bitki boyunda ve sap çapında etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu, bayrak yaprak uzunluğu, yaş yaprak ve sap miktarı, kuru yaprak ve sap miktarı, yaş yaprak/sap oranı ve kuru yaprak/sap oranı bakımından ise istatistiki olarak önemli olduğu bildirilmiştir. Bayrak yaprak uzunluğunun 0 dozunda 4.62 cm, 2 ton da⁻¹ dozunda ise 4.41 cm olduğu, yaş yaprak miktarının 0

dozunda 1.96 g, 2 ton da^{-1} dozunda ise 1.67 g olduğu, kuru yaprak miktarının 0 dozunda 1.02 g, 2 ton da^{-1} dozunda ise 1.11 g olduğu, yaş sap miktarının 0 dozunda 10.57 g, 2 ton da^{-1} dozunda ise 9.11 g olduğu, kuru sap miktarının 0 dozunda 5.02 g, 2 ton da^{-1} dozunda ise 4.50 g, yaş yaprak/sap oranının 0 dozunda 0.19, 2 ton da^{-1} dozunda ise 0.17, kuru yaprak/sap oranının 0 dozunda 0.21, 2 ton da^{-1} dozunda ise 0.24 olduğunu belirlemiştir. Çalışma sonunda kaba yem olarak yetiştirilen tahıl bitkilerinin ahır gübresi ile gübrelenmesi gerektiği bildirilmiştir.

Kara ve Gül (2013), yaptıkları araştırmada, Isparta ilinin kıraç koşullarında 2010-2011 ve 2011-2012 yılları arasında organik kökenli gübrelerin (Sığır gübresi, kimyasal gübre, hümitik asit, azotlu sıvı organik gübre ve deniz yosunu) bazı ekmeklik buğday çeşitlerindeki (Altay-2000, Sultan ve Yıldız) verim ve kalite özelliklerine etkisini incelemiştir. Uygulanan gübre doz miktarları, kimyasal gübre: 8 kg da^{-1} saf azot ile 4 kg da^{-1} saf fosfor, hümitik asit: 150-200 g da^{-1} , azotlu sıvı organik gübre: 250-300 cc da^{-1} , deniz yosunu: 40-50 g 100 lt su $^{-1}$, ahır gübresi: 3 ton şeklinde belirtilmiştir. Araştırmada sonucunda en yüksek bin tane ağırlığını 38.80 g ile Altay-2000 çeşidinde geleneksel gübre uygulamasında, en düşük bin tane ağırlığı ise 22.30 g ile Sultan çeşidinde hümitik asit uygulamasında bulmuşlardır. Sığır gübresi uygulanan çeşitlerde en yüksek bin tane ağırlığı 33.70 g ile Altay-2000 geçidinde, en düşük bin tane ağırlığı ise 31.40 g ile Sultan çeşidinde tespit etmişlerdir. En yüksek hektolitre ağırlığını 78.70 kg ile Sultan çeşidinde geleneksel gübre uygulamasında, en düşük hektolitre ağırlığını ise 68.20 kg ile Sultan çeşidinde hümitik asit uygulamasında kaydetmişlerdir. Sığır gübresi uygulanan çeşitlerde en yüksek hektolitre ağırlığını 74.40 kg ile Altay-2000 çeşidinde, en düşük hektolitre ağırlığını ise 71.10 kg ile yıldız çeşidinde bulmuşlardır. En yüksek tane verimi 384.70 kg da^{-1} ile Altay-2000 çeşidinde geleneksel gübre uygulamasında, en düşük tane verimini ise 166.70 kg da^{-1} ile Sultan çeşidinde deniz yosunu uygulamasında gözlemlemişlerdir. Sığır gübresi uygulanan çeşitlerde en yüksek tane verimi 213.00 kg da^{-1} ile Altay-2000 çeşidinde, en düşük tane verimi ise 200.70 kg da^{-1} ile Yıldız çeşidinde bulduklarını bildirmişlerdir. En yüksek protein oranı %12.60 ile Altay-2000 çeşidinde geleneksel gübre uygulamasında, en düşük protein oranı ise %8.20 ile Sultan çeşidinde deniz yosunu uygulamasında tespit etmişlerdir. Sığır gübresi uygulanan çeşitlerde en yüksek protein oranı %10.70 ile Altay-2000 çeşidinde, en düşük protein oranı ise %9.30 Sultan çeşidinde bulmuşlardır. Yapılan çalışmada araştırmacılar Isparta şartlarında buğday tarımında organik yetiştiriciliğin yapılması için sığır gübresinin uygulanabilirliğini önermişlerdir.

Gül ve ark. (2015), çalışmalarında Erzurum ekolojik koşullarında adi fiğ (Kara Elçi) bitkisinde kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicilerinin (zeolit ve leonardit) ot ve tohum verimine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre çalışmada, kontrol uygulamasına kıyasla kimyasal gübrenin, ahır gübresinin ve toprak düzenleyicilerinin bazı bitkisel özelliklerde istatistiki olarak önemli derecede artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Kuru madde ve tohum verimi en düşük sırasıyla 4199.7 kg ha⁻¹ ve 1517.0 kg ha⁻¹ ile kontrol uygulamasında gözlemlenirken en yüksek kuru madde verimi 6068.7 kg ha⁻¹ ile kimyasal gübre + zeolit ve 6006.2 kg ha⁻¹ ile ahır gübresi + leonardit uygulamalarından, en yüksek tohum verimi ise ahır gübresi, kimyasal gübre ve ahır + kimyasal gübre uygulamalarından sırası ile 2026.0 kg ha⁻¹, 2063.0 kg ha⁻¹ ve 2054.0 kg ha⁻¹ olarak elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Kodaş ve ark. (2015), Ankara ekolojik koşullarında organik gübre uygulamalarının (Organik Sertifikalı Ticari Ahır Gübresi(AG), Yeşil Gübre(YG) ve Karışım(AG+YG) ile kontrol) ekmeklik buğday çeşitlerinde (Tosunbey, İkizce-96, Gün-91, Sönmez-2001, Bezostaja-1, Bayraktar-2000, Köse 220/39 ve Sivas 111/33) verim ve verim öğelerini etkisini incelemişlerdir. Araştırmalarında konvansiyonel ve organik uygulamaların karşılaştırılmasında kimyasal gübrenin birçok özellik yönünden önemli olduğunu bildirmişler. Fakat kimyasal gübre uygulamasının olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkilerinin de olduğunu, gelecek yıllara ve nesillere temiz bir çevre bırakmanın organik üretimin artmasıyla meydana geleceğini bildirmişlerdir. En yüksek verimin 329 kg da⁻¹ ile konvansiyonel tarımda olduğunu ancak, 241 kg da⁻¹ verim ile yeşil gübre+ ahır gübresinin ise gelecek yıllara temiz bir çevre bırakmak adına göz ardı edilebileceğini bildirmişlerdir.

2.2.2. Leonardit ile Yapılan Çalışmalar

Akınremi ve ark. (2000), çalışmalarında kömür madeninden elde edilen oksitlenmiş linyit formu olan leonardit uygulamasının farklı dozlarını (0, 0.5, 1, 5 ve 10 g oranlarında) sera koşullarında buğday, yeşil fasulye ve kolza bitkileri üzerine etkisini araştırmışlardır. Elde edilen verilere göre, leonardit dozlarının 3 bitkide de kuru madde oranını arttırdığını bildirmişlerdir.

Olivella ve ark. (2002), yaptıkları çalışmalarında, leonarditin oksitlenmiş ortamlarda bulunan bir kömür olduğunu bildirmişlerdir. Organik madde kaynağı olduğunu belirterek hümkik asit içeriğinin yaklaşık olarak % 35 ile %80 arasında, nem oranının yaklaşık %25 ile

%40 arasında, pH değerinin ise 3 ile 5 arasında değiştiğini vurgulamışlardır. Böylece 1960'lı yıllardan berri leonardit ile ilgili yapılan çalışmalardan çıkarılacak sonuçlara göre dünya üzerindeki humik asit üzerine yapılan çalışmaların artacağını bildirmişlerdir.

Ece ve ark. (2007), çalışmalarında N ve P gübre uygulamasının yanında farklı dozlardaki leonardit (T1: 130 N kg ha⁻¹ ve 100 P₂O₅ kg ha⁻¹ (Kontrol), T2: 130 N kg ha⁻¹ ve 100 P₂O₅ kg ha⁻¹ + 10 Mg ha⁻¹ leonardit, T3: 130 N kg ha⁻¹ ve 100 P₂O₅ kg ha⁻¹ + 20 t ha⁻¹ leonardit, T4: 65 N kg ha⁻¹ ve 50 P₂O₅ kg ha⁻¹ + 10 Mg ha⁻¹ leonardit ve T5: 6.50 N kg ha⁻¹ ve 50 P₂O₅ kg ha⁻¹ + 20 Mg ha⁻¹) uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisindeki verim ve bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre en yüksek fasulye verimi 6.099 kg m⁻² ile T2 dozunda, en düşük fasulye verimi ise 5.1118 kg m⁻² ile T3 dozunda tespit etmişlerdir. Kontrol uygulamasında toprakta meydana gelen K seviyesinin düşüşün leonardit uygulanan parsellere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre, leonardit materyalinin organik maddece düşük topraklarda toprak düzenleyici madde olarak kullanılabileceğini, fasulye bitkisinin verimini arttırabileceğini, ticari gübrelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabileceğini gözlemlemişlerdir.

Engin ve Cöcen (2012), leonardit ve humik maddeler ile ilgili yaptıkları araştırmalarında, leonardit ve humik maddelerin tanımını yaparak hangi alanlarda kullanıldığını araştırıp Türkiye'deki durumunu incelemişlerdir. Leonarditi, tarımsal üretimde “kara altın” olarak adlandırılan çok eski yıllarda tropik ve yarı tropik özellikteki bitkilerden ve karasal canlı organizmaların tatlı su göllerinde çökmesi sonucu oluşmuş, bitki beslenmesinde kullanılan ve büyük öneme sahip olan makro ve mikro besin elementlerini barındıran düşük ranklı kömür olarak tarif etmişlerdir. Çamurlu yapıda, gri veya siyahımsı bir rengi olan, organik madde içeriği yüksek olan bir çeşit toprak türü olduğunu ifade etmişlerdir. Organik olması, içerisinde humik ve fulvik asidi bulundurması alternatif tarım sisteminde toprak düzenleyicisi olarak adlandırıldığını bildirmişlerdir. Kireççe zengin toprak yapısına sahip olan Türkiye'de tarım topraklarına organik asit sağlaması bitkilerin topraktan besin maddelerinin alımını hızlandırmakta ve arttırmaktadır. Araştırmacılar leonarditin düşük su tüketimini sağlamasının en önemli nedeninin su tutma kapasitesinin yüksek olmasına bağlamaktalar. Sonuç olarak Türkiye tarım topraklarının sürdürülebilir kullanıma sahip olduğunu ve sürdürülebilir kullanımın devam ettirilmesi için leonardit gibi organik toprak düzenleyicilerinin tarımsal üretimde kullanılması gerektiğini bildirmişler ve bu yönde yapılması gereken çalışmaların hızlandırılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Öztürk ve ark. (2012), çalışmalarında 2006-07, 2007-08 ve 2008-09 yetiştirme sezonlarında Erzurum ekolojik koşullarında buğday bitkisinde organik gübrelerin ve yabancı ot kontrolünün etkisini araştırmışlardır. Denemede mineral gübre olarak NP gübresi, leonardit, sığır gübresi, Bio, Bio SR gübresi uygulamışlardır. En yüksek tane verimini NP uygulamasında elde etmişlerdir. Organik gübreler arasında en yüksek tane verimini (1. Yıl: 3608 ± 327.6 , 2. Yıl: 2878 ± 354.9 , 3. Yıl: 3228 ± 313 kg ha⁻¹) ise sığır gübresinde tespit etmişlerdir. Sığır gübresinin kontrol uygulamasına kıyasla verimi %25.60 oranında arttırdığını gözlemlemişlerdir. Elde edilen verilere göre araştırmacılar sığır gübresinin yağmurlu koşullarda buğdayın tane ve toprak verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Kolay ve ark. (2016a), yapmış oldukları çalışmalarında buğday bitkisine uyguladıkları farklı dozlardaki leonarditin bazı toprak özelliklerine etkisini 2009 ve 2012 yıllarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde incelemişlerdir. Denemede kullanılan leonardit Adıyaman ilinin leonardit yataklarından elde edilen böylece piyasaya sunulan gübrelerden kullanmışlardır. Leonardit dozlarını 0 kg da⁻¹ (kontrol), 50 kg da⁻¹, 100 kg da⁻¹, 150 kg da⁻¹, 200 kg da⁻¹ ve 250 kg da⁻¹ olarak 6 farklı dozda kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre toprağın organik maddesini, nem içeriğini, hacim ağırlığını, penetrasyon direncini incelemişlerdir. Son 3 yılın ortalamalarına göre toprağın organik maddesini en yüksek 150 kg da⁻¹ dozunda %1.15, en düşük ise 250 kg da⁻¹ dozunda %0.96 olarak, nem içeriğini en yüksek 250 kg da⁻¹ gübre dozunda %13.14, en düşük ise 50 kg da⁻¹ gübre dozunda %11.44 olarak, hacim ağırlığını en yüksek 150 kg da⁻¹ gübre dozunda 1.36 g cm⁻³, en düşük ise 100 kg da⁻¹ gübre dozunda 1.30 g cm⁻³ olarak, penetrasyon direncini ise en yüksek 0 kg da⁻¹ (kontrol) gübre dozunda 3245.33 kPa, en düşük ise 250 kg da⁻¹ gübre dozunda 2804.78 kPa olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, leonardit uygulaması ile toprağın organik madde içeriğinin, neminin ve hacim ağırlığının değişmediğini, penetrasyon direncinin ise azalacağını vurgulamışlardır. Penetrasyon direncinin azalmasını hasattan sonra hesaplanan yüksek orandaki penetrasyon direnci değerlerine göre olumlu bir sonuç olduğunu dile getirmişlerdir. Toprak ıslah çalışmalarında leonardit gübresinin önemli bir yere sahip olduğunu ve kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kolay ve ark. (2016b), yaptıkları araştırma projesinde 2009 ve 2012 yıllarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde buğday bitkisinde toprağa farklı dozlarda (L0: 0 kg da⁻¹ (kontrol), L1: 50 kg da⁻¹, L2: 100 kg da⁻¹, L3: 150 kg

verimini ve bazı besin elementleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. İnceleme sonucunda, leonardit dozlarının artması ile birlikte kuru madde veriminde istatistiki olarak önemli bir artışın olduğunu gözlemlemişlerdir. En yüksek kuru madde verimini 9.81 gr sakı⁻¹ ile L4 dozunda bulmuşlardır. Besin elementleri içeriği bakımından leonardit dozlarının N (L4 dozunda %3.63) ve Fe (L3 dozunda %67.76) besin içeriklerinde istatistiki olarak önemli olduğunu, fakat diğer besin elementlerinde ise istatistiki olarak önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Uçar ve ark. (2020), yaptıkları araştırmada değişik dozlarda uygulanan leonardit gübresinin 2018 -2019 yetiştirme sezonunda Siirt koşullarında nohut bitkisindeki (Azkan çeşidi) verim ve verim öğelerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Uygulanan gübre dozları 0 kg da⁻¹ (Kontrol), 25 kg da⁻¹, 50 kg da⁻¹, 75 kg da⁻¹, 100 kg da⁻¹ ve 125 kg da⁻¹ olarak planlanmış ve ekimden önce toprağa tırmıkla karıştırmışlardır. Yetiştirme sezonu boyunca incelenen özelliklerde araştırmacılar 2018 ve 2019 yıllarının ortalama sonuçlarına göre en uzun bitki boyunu 57.00 cm, en kısa bitki boyunu 51.80 cm, en yüksek ilk bakla yüksekliğini 32.20 cm, en kısa ilk bakla yüksekliğini 28.10, en fazla bitkide bakla sayısını 33.60 adet bitki⁻¹, en az bitkide bakla sayısını 30.60 adet bitki⁻¹, en fazla bitkide tane sayısını 36.60 adet bitki⁻¹, en az bitkide tane sayısını 33.70 adet bitki⁻¹, en yüksek yüz tane ağırlığını 34.90 g, en düşük yüz tane ağırlığını 31.80 g, en yüksek tane verimini 202.70 kg da⁻¹, en düşük tane verimini ise 172.50 kg da⁻¹ olarak bulmuşlar ve incelenen özelliklerin tümünde en yüksek değerlerin 100 kgda⁻¹ gübre dozu uygulamasında, en düşük değerlerin ise kontrol uygulamasında tespit etmişlerdir. Siirt ekolojik koşullarında leonardit dozunun verim ve verim parametrelerini belirli bir doza kadar arttırdığını (100 kg da⁻¹) daha yüksek dozlarda ise verim ve verim parametrelerini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

2.2.3.Deniz Yosunu ile Yapılan Çalışmalar

Sivritepe (2000), çalışmasında deniz yosunu materyalinin bir toprak düzenleyicisi olduğunu, mikro besin elementleri ve büyüme düzenleyicileri bakımından zengin olmasından dolayı bitki verimini arttırdığını bildirmiştir. Gerek yapraktan gerekse sıvı gübre olarak kullanılmasının yaygın olduğunu ve genellikle bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde (sebze ve meyve yetiştiriciliğinde) kullanıldığını ve faydalı sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

McHugh (2003), çalışmasında deniz yosununun tarım topraklarının kapasitesini arttıran bir gübre olduğunu dile getirmiştir. Daha çok kahverengi deniz yosununu tarımsal üretimde gübre kaynağı olarak kullanıldığını bildirmiştir.

Möller ve Smith (2008), çalışmalarında, İngiltere koşullarında Dodds of Haddington limited Şirketi tarafından desteklenen çimlenebilirlikte ve tohum canlılığının belirlenmesinde deniz yosununun arpa bitkisinde (*Hordeum vulgare* L.) suya duyarlılığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda deniz yosununun bitki tohumlarındaki mikrobiyal popülasyonu %86 azaltarak çimlenmeyi arttırdığını bildirmişlerdir.

Shan ve ark. (2013), çalışmalarında alternatif sıvı gübre olarak değerlendirilen deniz yosununun Hindistan'ın Gujarat eyaletinin ekolojik koşullarında yetiştirilen buğday bitkisindeki (GW496 çeşidi) verim ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. Denemeyi *K. alvarezii* ve *G. edulis* yosunlarından elde edilen deniz yosununun %2.5, 5.0, 7.5 ve %10.0 dozları ve kontrol uygulaması olmak üzere kurmuşlardır. Ekimden önce toprağa 25 t ha⁻¹ miktarında çiftlik gübresi, ekimle birlikte DAP gübresi, ekimden 15- 20 gün sonra ise üre gübresi vermişlerdir. *K. alvarezii* ve *G. edulis* saplarının %2.5, 5.0, 7.5 ve %10'luk dozlarını ise buğday bitkisinin üç yaprak döneminde, vejetatif döneminde, kardeşlenme ve dane doldurma döneminde vermişlerdir. İncelenen özelliklerden en yüksek bitki boyu (83.60 cm), başak uzunluğu (9.92 cm), başak ağırlığı (9.89 g bitki⁻¹), toplam bitki ağırlığı (14.22 g), protein oranı (%15.64) ve tohum verimi (4.55 t ha⁻¹) %7.5 *K. alvarezii* deniz yosunu dozunda tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre *K. alvarezii* ve *G. edulis* özsuynunun %7.5 ve %5.0 dozlarının yapraktan uygulamalarının ek gübre olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Şen (2015), çalışmasında deniz yosunu organik materyalinin makro ve mikro besin kaynakları bakımından zengin olduğunu belirterek, toprakta bulunup bitkiler tarafından alınamayan özellikle mikro besin elementlerini şelat formuna sokarak bitkinin en yüksek oranda besin elementinden faydalanmasını sağlayarak bu besin elementlerini bitkide dengeli hale getirmesine yardımcı olduğunu bildirmiştir.

Raghuandan ve ark. (2019), çalışmalarında deniz yosununun tarımda organik gübre olarak değerlendirilmesini araştırmışlardır. Deniz yosununun lipiti protein, karbonhidrat, aminoasit, fitohormonlar, mineral besinler ve antimikrobiyal bileşikler gibi çeşitli biyoaktif maddeler açısından oldukça zengin olan önemli bir deniz kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Antik çağlardan beri gıdada, yemde ve tıpta kullanıldığını bildirmişlerdir. Birçok

çalışmada deniz yosununun bitki büyümesini ve üretkenliğini arttırmada faydalı olduğunu, gelecek vaat eden bir toprak düzenleyicisi olduğunu, bitkileri abiyotik ve biyotik streslere karşı koruduklarını, zararlılara ve hastalıklara karşı bitki direncini arttırdıkları için organik tarımda organik/biyo-gübre olarak kullanılmasının faydalı olacağını gözlemlemişlerdir.

Pereira ve ark. (2020), çalışmalarında deniz yosunu materyalinin geçmiş yıllarda bitkilerde gübre olarak değerlendirilmediğini bildirmişlerdir. *Ascophyllum nodosum* deniz yosununun bitkilerdeki fizyolojik olayları iyileştirdiği için bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde *Ascophyllum nodosum* deniz yosununun gübre materyali olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Ali ve ark. (2021), çalışmalarında bitkilerde deniz yosunu organik materyalinin sürdürülebilir tarım üretimine etkisini incelemişlerdir. Deniz yosununun bitkisel üretimde bitki büyümesini ve verimini arttırdığı için kullanımının arttığını, bitkilerde çeşitli haşerelerde, hastalıklarda, kuraklıkta, tuzlulukta ve soğuk gibi abiyotik streslere karşı direnci arttırdığını belirtmişlerdir. Deniz yosunu özlerinin ve ürünlerinin muamelesinde, sürdürülebilir tarım bünyesinde bitki büyümesini desteklemek için toprak ve bitkinin mikrobiyom bileşenlerinde de önemli değişikliklere neden olduğunu, ayrıca deniz yosunu özleri, çoğunlukla organik olan çok sayıda maddeden oluştuğunu ancak eser seviyelerde inorganik besin elementlerinin de mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Organik tarım ve çevreye duyarlı mahsul üretimi için ideal ve diğer mahsul girdileriyle de çok uyumlu sürdürülebilirliğe yönelik entegre bir yönetim yaklaşımının önünü açtığını kaydetmişlerdir.

Nasiroleslami ve ark. (2021), çalışmalarında azot (0, 75, 150 ve 225 kg N ha⁻¹) , hümik asit (yapraktan uygulanan hümik asit, HA: 2 kg ha⁻¹), deniz yosunu (yapraktan uygulanan deniz yosunu özü, SE:4 L ha⁻¹) ve humik asit + deniz yosunu (HA+SE) ekstraktlarının uygulamasını buğday bitkisinde verim, protein, mineraller ve yağ asidi içeriğindeki etkilerini 2 yıllık tarla saha koşullarında incelemişlerdir. Araştırmalarında en yüksek biyolojik verim HA ve HA+SE uygulamasında 150 kg Nda⁻¹ azot dozunda, en yüksek başak sayısı 563.5 adet m⁻² ile HA+SE uygulamasında 150 kg N da⁻¹ azot dozunda, en yüksek tane verimi 17.5 t ha⁻¹ ile HA+SE uygulamasında 150 kg Nda⁻¹ azot dozunda, en yüksek protein oranı HA+SE uygulamasında 225 kg N ha⁻¹ azot uygulamasında gözlemlemişlerdir.

Sebastian (2021), çalışmasında 2 farklı çeltik çeşitlerinde (V1-Pinilisa, V2-Palawan) Farklı seviyelerde inorganik gübre ile eklenen deniz yosunu ekstraktının etkisini

araştırmıştır. Denemede F1: 100-150 kg NP ha⁻¹, F2: 10-40 kg NP ha⁻¹, F3: 5-20 kg NP ha⁻¹, F4: 10-40 kg NP ha⁻¹ + 3 l ha⁻¹ deniz yosunu, F5: 5-20 kg NP ha⁻¹ + 3 l ha⁻¹ deniz yosunu, F6: 3 l ha⁻¹ deniz yosunu uygulamaları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, en yüksek verim V1 çeşidinde 1.090 kg ha⁻¹ ile F5 (5-20 kg NP ha⁻¹ + 3 l ha⁻¹ deniz yosunu) uygulamasında, bunu V2 çeşidinde ise 930 kg ha⁻¹ ile yine F5 uygulamasında gözlemlenmiştir. Elde edilen verilere göre deniz yosunu materyalinin inorganik gübre ile uygulanması çeltik yetiştiriciliğinde verimi arttırdığını, V1 çeşidinin V2 çeşidine göre daha yüksek verim elde edildiğini, 3 l deniz yosunu materyalinin V1 çeşidinde daha ekonomik olduğunu, deniz yosunu materyalinin sadece çeltik yetiştiriciliğinde değil diğer mahsüllerde de uygulanabileceğini, çeltik yetiştiriciliğinde deniz yosunu materyalini kullanılmasıyla uygulanacak inorganik gübre miktarının azalacağını bildirmişlerdir.

2.2.4. Kimyasal Gübre ile Yapılan Çalışmalar

Browne ve ark. (2006), araştırmalarında İrlanda Cumhuriyeti ve Kuzey İrlanda ekolojik koşullarında (Yazlık çeşitler: Aberglen ve Barra, Kışlık çeşitler: Gerald ve Image) yazlık yulaf çeşitlerinin 2 yetiştirme döneminde (ilkbahar ve sonbahar) farklı tohum oranı (200 ve 300 tohum m⁻²) ve farklı azot gübresi (0-200 kg ha⁻¹) ile bitki düzenleyicisinin ((klormekuat klorür) etkisini araştırmışlardır. İnceleme sonucunda, azot oranının artmasıyla metrekaresindeki salkım sayısı ve salkımdaki tane sayısının da arttığını bildirmişlerdir.

Tobiasz-Salach ve Bobrecka-Jamro (2006), araştırmalarında Polonya koşullarında 30 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹, 90 kg ha⁻¹ farklı azotlu gübre dozlarının yulaf çeşitlerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda azot dozunun artmasıyla salkım sayısı ve salkımdaki tane sayısının arttığını, bin dane ağırlığı ve salkımdaki tane sayısının ise değişkenlik göstermediğini bildirmişlerdir.

Mohr ve ark. (2007), çalışmalarında Güney Manitoba Eyaleti'nde 2 lokasyonda (Brandon Brookdale) azot, fosfor ve potasyumlu gübre uygulamasının yulaf bitkisindeki verime ve kalitesine olan etkisini incelemişlerdir. Her iki lokasyonda azotlu gübre 0, 40, 80, 120 kg N ha⁻¹ şeklinde, fosforlu gübre 0, 13, 26 kg P ha⁻¹ şeklinde, potasyumlu gübre ise 0, 33 kg K ha⁻¹ şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre tane verimi 3200 ile 4500 kg ha⁻¹ arasında değiştiğini, azotlu gübrenin tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Yaklaşık olarak 100 kg N ha⁻¹ uygulamasının optimum tane verimi elde etmede yeterli olduğunu ve

bu seviyenin üzerinde ilave N uygulanmasının daha verimi arttırmayacağını bildirmişlerdir. Fosforlu gübre uygulamasının yaklaşık olarak 8 ile 18 kg Pha⁻¹ dozlarında yulaf bitkisinin verimine yarayışlı olduğunu gözlemlemişlerdir. Potasyumlu gübre uygulamasında ise 33 kg Kha⁻¹ gübre dozunun yulafta tane verimini arttırdığını belirtmişlerdir.

Sönmez ve ark. (2008), kimyasal gübrelerin çevre üzerine etkileri ve çözüm önerileri ilgili araştırmalarında, kimyasal gübrenin bir yandan üretime katkısının olduğunu fakat bir yandan da bir takım olumsuzluklara da neden olduğunu bildirmişlerdir. Gübre uygulamalarının; gübre miktarına, gübre çeşidine ve uygulama zamanına göre değişiklik gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Tarımsal üretim amaçlı topraklarda kimyasal gübreden vazgeçmenin doğru olmayacağını fakat kimyasal gübre ile ilgili yanlışlıkların giderilmesi ve organik gübreler ile desteklenmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir. Organik kökenli gübrelerin kullanılmasıyla kimyasal gübrenin daha az kullanılacağını böylece kimyasal gübrenin olumsuz (canlı sağlığına ve çevreye, toprağın tuzlulaşmasına, ağır metal birikimine, besin maddelerinin dengesizliğine, mikroorganizma etkinliğinin bozulmasına, nitrat birikimine vb.) etkilerinin de ortadan kalkacağını belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda aşırı kimyasal gübrenin kullanıldığı tarım alanlarında ürünlerin insanlara veya hayvanlara zararlı olacağını bu nedenle bu alanların ıslah edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Çotaoğlu ve Koca (2020), çalışmalarında Aydın koşullarında Sarı ve Max yulaf genotiplerinde 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg da⁻¹ olmak üzere farklı dozlarda uygulanan potasyumun verim, verim öğelerine, bazı kalite özelliklerine ve yağ asitlerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek verim 817.10 kg da⁻¹ ile Sarı genotipinde 8 kg da⁻¹ potasyum dozunda, salkım uzunluğu 31.10 cm ile Max genotipinde 8 kg da⁻¹ potasyum dozunda, salkımdaki tane sayısı 102.10 adet ile Max genotipinde 12 kg da⁻¹ potasyum dozunda, bin dane ağırlığı 44.80 g ile Sarı genotipinde 12 kg da⁻¹ potasyum dozunda, tanede protein oranı %13.10 ile Sarı genotipinde 4 kg da⁻¹ potasyum dozunda ve tanedeki yağ oranı %4.80 ile Sarı genotipinde 4 kg da⁻¹ potasyum dozunda tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre gübre uygulama maliyeti ve tane veriminin değerlendirilmesine göre 4 kg da⁻¹ ve 8 kg da⁻¹ potasyum dozlarının uygun olduğunu ve önerildiğini bildirmişlerdir.

Islam ve ark. (2020), çalışmalarında farklı azot dozlarında yulaf bitkisinin verime tepkisini incelemişlerdir. Araştırmalarında azot besin elementinin yulaf yetiştiriciliğinde önemli girdilerden bir tanesi olduğunu belirtmişlerdir. Bangladei Khulna Üniversitesi’de gerçekleşen çalışmada 0, 30, 45, 60, 75, 90 ve 105 kg ha⁻¹ azot dozları tesadüf blokları deneme dizaynına göre 3 tekrarlamalı olarak tasarlanmıştır. En yüksek verim 1.76±0.14 ton ha⁻¹ ile 90 kg ha⁻¹ azot dozunda, en yüksek bin dane ağırlığı 73.00±3.23 g 105 kg ha⁻¹ azot dozunda, en yüksek hasat indeksi %30.51±2.39 ile 30 kgha⁻¹ azot dozunda, en yüksek salkım uzunluğu 38.33±0.69 cm ile 105 kg ha⁻¹ azot dozunda olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre uygulanan azot dozunu yulafın büyümesi ve verimine önemli ölçüde katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Katip (2020), araştırmasında Bursa ilinde kimyasal gübre tüketimini değerlendirmiştir. Kimyasal gübreleri yapılarına uygun sınıflandırıp, gübreleri yıllık miktarlarına ve İlçelere bağlı olarak kullanım miktarlarını bildirmiştir. Bursa ilinde en çok kullanılan gübrenin azot içeren gübreler olduğunu belirtmiştir. Çalışma sonucunda en çok gübre kullanımı Karacabey, Yenişehir, Mustafakemalpaşa ve İnegöl ilçelerinde tespit etmiştir. Maksimum azotlu gübre (882.47 kgha⁻¹) ve azot-fosfor-potasyumlu gübre (31.59 kgha⁻¹) Karacabey ilçesinde, kalsiyum nitratlı gübre (8.1 kgha⁻¹) ve azot-fosforlu gübre (58.45 kgha⁻¹) Yenişehir ilçesinde, Triple Süper Fosfatlı gübre (12.5 kgha⁻¹) Gürsu ilçesinde, çinkolu gübre (26.84 kgha⁻¹) Gemlik ilçesinde kullanıldığı gözlemlenmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre Bursa ilinde kimyasal gübre kullanımının arttığını ve en çok tarla bitkileri ve sebze üreticiliğinde kullanıldığı görülmüştür. İklim değişikliğine sebep olan faktörlerden gübre kullanımının yayılma hızının ve miktarının azaltılması ile yapılabilecek gübre yönetimi çalışmalarına katkı sağlayacağını bildirmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Çalışma, 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür.

3.1.23. Deneme Yerine Ait İklim Verileri

Denemenin yürütüldüğü döneme ait Kahramanmaraş ilinin ortalama nispi nem değeri, toplam yağış miktarı, ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık iklim değerleri Çizelge 3.1’de verilmiştir (Anonim a, 2022).

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü dönemde Kahramanmaraş ilinin bazı iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Maksimum Sıcaklık (°C)		Minimum Sıcaklık (°C)	
	2020-21	2021-22	2020-21	2021-22	2020-21	2021-22	2020-21	2021-22
Kasım	55.4	15.8	12.4	13.8	25.4	26.8	3.4	6.4
Aralık	56.8	120.8	8.2	7.5	17.0	17.4	-0.9	-3.0
Ocak	211.6	128.0	7.0	4.5	17.4	16.2	-2.3	-7.4
Şubat	29.6	70.6	9.3	8.7	18.7	20.2	-2.3	0.1
Mart	129.2	99.8	10.4	7.1	21.4	22.2	2.1	-1.8
Nisan	16.8	9.8	16.6	18.2	31.0	31.6	4.6	4.1
Mayıs	13.2	28.8	23.5	20.4	36.0	37.0	12.4	10.0
Haziran	0.0	4.0	25.5	26.2	40.4	38.9	14.5	17.2
Toplam	512.6	477.6	--	--	--	--	--	--
Ortalama	--	--	14.1	13.3	20.9	21.4	4.2	3.2

Denemenin yürütüldüğü dönemde Kahramanmaraş ilinin iklim verileri incelendiğinde ortalama nispi nemin 1. yıl %60.2, 2. yıl ise %60.35 oranında değer aldığı ve her 2 yılda da ortalama nispi nemin yaklaşık olarak aynı oranda olduğu gözlemlenmiştir. Toplam yağış miktarı 1. yıl 512.6 mm iken bu oran 2. yıl 477.6 mm’ye düşmüştür. Ortalama sıcaklık değerleri 1. yıl 14.11°C iken 2. yıl 13.30 °C olduğu ve ilk yıla göre sıcaklığın daha düşük olduğu görülmüştür. Maksimum sıcaklık değerleri 1. yıl 20.86 °C iken bu değer 2. yıl 21.42°C’ye yükselmiştir. Minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde ise 1. yıl 4.22°C iken 2. yıl ise 3.2°C’ye düşmüştür. İklim değerleri incelendiğinde toplam yağış, ortalama sıcaklık ve minimum sıcaklık değerlerinin 1. yıl

daha yüksek olduğu, maksimum sıcaklık değerinin ise 2. yıl daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin yapıldığı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama arazisinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin analizleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinin toprak analiz laboratuvarında gerçekleştirilmiştir (Anonim b,2022). Deneme yerinin toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Analizi yapılan parametreler	Analiz Sonuçları	
	2020 Yılı	2021 Yılı
Saturasyon (%)	52.8	55.0
pH	6.92	7.27
Tuz (%)	0.11	0.10
Kireç(%)	0.20	1.59
Organik madde (%)	2.61	3.96
K (mgkg ⁻¹)	218.9	105.4
P (mgkg ⁻¹)	15.14	19.85

Denemenin 1. yıl toprak analiz sonuçlarına göre; killi-tınlı bünyeye sahip, pH bakımından nötr, tuzsuz, az kireçli, organik maddece orta seviyede, potasyum ve fosfor bakımından yeterli olduğu görülmüştür. Denemenin 2. yıl toprak analiz sonuçları ise, toprak bünyesi killi-tınlı, pH bakımından nötr, tuzsuz, kireçli, organik maddece iyi, potasyum bakımından çok az, fosfor bakımından ise yeterli düzeyde olduğu bulunmuştur.

3.1.4. Denemede Kullanılan Bitki Materyali

Çalışmada, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen “Kahraman” yulaf çeşidi kullanılmıştır. Bu materyale ait bilgiler Çizelge 3.3’ de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan Kahraman bitki materyalinin özellikleri (Anonim,2021)

Çeşidin Türü:	Yulaf
Çeşidin Adı:	Kahraman
Tescil Ettiren Enstitü:	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, EDİRNE
Tescil Yılı:	2014
Coğrafi Bölgesi:	Marmara Bölgesi
Verimi:	500 kgda ⁻¹ ile 800 kgda ⁻¹ arasında değişim göstermektedir.
Çeşidin ekolojik istekleri ile toprak, bitki besleme ve su ihtiyaçları:	✓ Tane üretimi için kullanılacak tohumluk miktarı 12-16 kgda⁻¹, ✓ Yeşil ot amacıyla yetiştirilecek tohumluk miktarı ise 18-20 kgda⁻¹ ✓ Uygulanacak gübre miktarı 8-12 gda⁻¹ azot (N) ve 2-3 kgda⁻¹ Fosfor (P₂O₅) olacak uygulanır. ✓ Toprak seçiciliği yoktur. ✓ Yağışın yeterli olduğu bölgelerde rahat bir şekilde yetiştiriciliği yapılabilir.
Kullanım Alanı:	✓ Hayvan yemi olarak yalın veya sade yeşil olarak veya fiğ ve yem bezelyesiyle karıştırarak yeşil ot olarak, ✓ Bin dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığının yüksek olması ve kavuz oranının düşük olmasından dolayı insan beslenmesinde (kahvaltılık, kek, bisküvi) kullanılabilir.
Mevcut diğer çeşitlere göre üstün özellikleri:	✓ Tanesi kısa, dolgun yapıda ve iri olup gri renklidir. ✓ Tane verimi, bin dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı yüksek bir çeşittir.
Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık durumu:	Yulaf taçlı pasa ve kara pasa orta dayanıklı bir çeşittir.

3.1.5. Denemede Kullanılan Gübre Materyalleri

Denemede leonardit, deniz yosunu, sığır gübresi ve ticari gübre türleri kullanılmıştır. Kullanılan gübre materyalinin içerikleri Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan gübre materyallerinin analiz içeriği

Gübre Adı	İçerik	Miktar
Leonardit	Organik Madde	% 25.00
	Toplam (Hümik + Fülvik) Asit	%40.00
	Maksimum Nem	%35.00
	pH	3.2 – 5.2
	Hümik ve Fulvik Asit	%40.14
	Nem	%25.00
Deniz Yosunu	Organik Madde	% 15.00
	Organik Karbon	%10.00
	Toplam Azot (N)	% 1.00
	Suda Çözünür Potasyum oksit (K ₂ O)	% 2.00
	Giberallik Asit (ppm)	0.40
	pH	4-6
Sığır Gübresi	Saturasyon (%)	89.65
	pH	7.09
	Tuz (%)	0.93
	Kireç (%)	17.63
	Organik Madde (%)	12.40
	Potasyum (mgkg ⁻¹)	50.30
	Fosfor (mgkg ⁻¹)	49.97
Ticari Gübre		
	1. DAP	
	Toplam Azot	%18
	Amonyum Azotu	%18
	Suda Çözünür fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅)	%42
	Nötral Amonyum Sitrat ve Suda çözünür fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅)	%46
2. Üre	Toplam Azot (N)	%46
	Üre azotu (N-NH ₂)	%46

Sığır gübresi analizi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi toprak analiz laboratuvarında yapılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Dizaynı/Deseni ve Ekim Yöntemi

Çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Uygulama ve Araştırma arazisinde yağmura dayalı koşullar altında 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme/ürün sezonlarında 2 yıl yürütülmüştür. Deneme iki seviyeli iç içe sınıflandırma modeli deneme dizaynına göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Efe ve ark., 2000). Ekim, m²'ye 500 adet tohum düşecek şekilde sıra arası 20 cm, sıra uzunluğu 10 m

olan ($10 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$) parsellere 6 sıralı özel ekim mibzeriyle yapılmıştır. Hasatta parseller $10 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$ alan üzerinden değerlendirilmiştir. Denemede 3 farklı organik gübre (1-Leonardit, 2-Deniz Yosunu ve 3-Sığır Gübresi) ve 1 Ticari Gübre olmak üzere 4 farklı gübre uygulaması yapılmıştır. Her gübreden 5 farklı doz (Leonardit; 50 kg da^{-1} , 100 kg da^{-1} , 150 kg da^{-1} , 200 kg da^{-1} ve 250 kg da^{-1} , Sığır gübresi; 1000 kg da^{-1} , 1500 kg da^{-1} , 2000 kg da^{-1} , 2500 kg da^{-1} ve 3000 kg da^{-1} , Deniz Yosunu; 30 g da^{-1} , 40 g da^{-1} , 50 g da^{-1} , 60 g da^{-1} ve 70 g da^{-1} , Ticari Gübre; 5 kg da^{-1} , 10 kg da^{-1} , 15 kg da^{-1} , 20 kg da^{-1} ve 25 kg da^{-1}) olmak üzere her blokta 21 (4 gübre x 5 doz ve kontrol) parsel ile toplamda 84 parsel yer almıştır. Blok/tekerrür aralarında 1 m yol bırakılmıştır.

3.2.2. Ekim Öncesi ve Ekim Sonrası Yapılan İşlemler

Deneme alanı ekimden önce 25-30 cm derinlikten pulluk ile sürülüp, müteakibinde kültivatör ve tapan işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Ekime hazır hale gelmiş deneme alanına ait görüntü

Deneme sahasının sürümünden sonra parselizasyon işlemi yapılarak (Şekil 3.2) ekimden önce uygulanacak gübre materyallerinin (Leonardit, Sığır gübresi ve Kimyasal gübre) dozları randomize şekilde uygulanmıştır.



Şekil 3.2. Deneme alanı parselasyonu

Sığır ve leonardit gübre dozlarının tamamı, azotlu gübrenin yarısı ekim öncesi DAP (% 18-46-0) olarak, diğer yarısı ise ÜRE (% 46) olarak sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Deniz yosunu dozları ise yarısı kardeşlenme döneminde (3. yaprak oluşumu sırasında), diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde pülverizatör yardımıyla uygulanmıştır (Şekil 3.3).



Gübreleme (leonardit organik materyali)



Gübreleme (DAP)



Sığır gübresi



Gübrelerin tırmıkla toprağa
karıştırılması



1. Deniz yosunu uygulaması



2. Deniz yosunu uygulaması

Şekil 3.3. Gübre uygulamalarına ait görüntüler

Gübre dozlarına ilişkin bilgiler Çizelge 3.5’de verilmiştir. Ekim işlemi birinci yıl 18.11.2020 tarihinde, ikinci yıl 23.11.2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4).

Çizelge 3.5. Gübre materyali ve uygulama dozları

Gübre Uygulamaları	Doz Uygulamaları					
	Kontrol (0 doz)	1. doz	2. doz	3. doz	4. doz	5. doz
Leonardit	0 kg da ⁻¹	50 kg da ⁻¹	100 kg da ⁻¹	150 kg da ⁻¹	200 kg da ⁻¹	250 kg da ⁻¹
Sığır gübresi	0 kg da ⁻¹	1000 kg da ⁻¹	1500 kg da ⁻¹	2000 kg da ⁻¹	2500 kg da ⁻¹	3000 kg da ⁻¹
Deniz yosunu	0 gr da ⁻¹	30 gr da ⁻¹	40 gr da ⁻¹	50 gr da ⁻¹	60 gr da ⁻¹	70 gr da ⁻¹
Ticari gübre	0 kg da ⁻¹	5 kg da ⁻¹	10 kg da ⁻¹	15 kg da ⁻¹	20 kg da ⁻¹	25kg da ⁻¹



Şekil 3.4. Parsel mibzeri ile ekim işlemi

Ekim sonrasında yabancı ot mücadelesi organik tarım kurallarına uygun bir şekilde 1. yıl 10.03.2021 tarihinde, 2. yıl ise 21.04.2022 tarihinde el ile yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Çapalama ile yabancı ot mücadelesi

Şekil 3.6 ve Şekil 3.7 de çalışmada uygulanan gübre formları arasındaki farklılıklar gözlemlenmiştir.



Ön parsel deniz yosununun 5. Dozu, arka parsel kimyasal parselin 6. dozu



Ön parsel kimyasal gübre, arka parsel deniz yosunu uygulaması

Şekil 3.6. Denemede uygulanan gübre materyallerine ait görüntüler



Şekil 3.7. Hasat öncesine ait uygulanan gübre materyallerine ait görüntüler (1.D6: 1. blok deniz yosunu 5. doz, 3.K2: 3. blok kimyasal gübre 1. doz, 3.S5: 3. blok sığır gübresi 4. doz, 3.L6: 3. blok leonardit 5. doz)

Çalışma 1. yıl 07.06.2021 tarihinde, 2. yıl ise 22.06.2022 tarihinde parsel biçerdöver makinesiyle hasat edildikten sonra (Şekil 3.8) tane verimi hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Parsel biçeri ile hasat işlemi

3.2.3. Tane Verimi, Kalite ve Bitkisel Özelliklere Ait Verilerin Alınması

Tarımsal özellikler yönünden incelenecek özellikler her bir parselde ayrı ayrı yapılmıştır. Her bir parselin sıra başından ve sondan 50 cm ile sıraların ilk ve son sırası ölçümlerde kullanılmamıştır (Şekil 3.9). İncelenecek özelliklere ait ölçüm ve gözlemler aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.9. Ölçüm işlemlerine ait bir görüntü

3.2.3.1. Bitkisel Özellikler

3.2.3.1.1. Sapa Kalkma Süresi (Gün)

Her parselde 1 Ocak tarihinden itibaren sapa kalkma dönemine kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

3.2.3.1.2. Salkım Çıkarma Süresi (Gün)

Her parselde 1 Ocak'tan itibaren salkımların yaprak kınından çıkışlarının %50 olduğu tarihe kadar olan süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.1.3. Yabancı Ot Gelişimi

Her bir parselde yabancı ot mücadelesi öncesi yabancı ot gelişimi incelenip 0-9 ıskalas (0 yok- 9 var) kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.3.1.4. Çiçeklenme Süresi/Gün Sayısı (Gün)

Her parselde 1 Ocak'tan itibaren çiçeklenmenin %50 olduğu tarihe kadar olan süre gün olarak kaydedilmiştir. Elde edilen 1. yıl verileri bulunamadığından tek yıl olarak belirlenmiştir.

3.2.3.1.5. Bayrak Yaprak Genişliği

Çiçeklenme döneminde 10 bitkinin ana sapında bayrak yaprağının ortasından cm cinsinde eninin ölçülmesi şeklinde hesaplanmıştır.

3.2.3.1.6. Bayrak Yaprak Uzunluğu

Çiçeklenme döneminde 10 bitkinin ana sapında bayrak yaprağının bitki sapından başlayarak yaprak ucuna kadar cm cinsinde boyunun ölçülmesi şeklinde hesaplanmıştır.

3.2.3.1.7. Bitki Boyu (cm)

Her bir parselde 10 bitkide ana sapa ait sap toprak yüzeyinden salkımın en ucundaki salkımcığın ucuna kadar olan kısım cm olarak ölçülmüştür.

3.2.3.1.8. Sap Kalınlığı (mm)

Her bir parselde 10 bitkide ana sapın orta kısmından kumpasla mm olarak ölçüm yapılmıştır.

3.2.3.1.9. En üst Boğumarası Uzunluğu (cm)

Bayrak yaprağının çıkış gösterdiği boğum ile salkımın en altındaki salkım boğumunun arasındaki uzunluk cm olarak ölçülmüştür.

3.2.3.1.10. Salkım Uzunluğu (cm)

Her parselde 10 bitkide ana sapa ait salkımların en alt salkım dallarından en uç başakçığa kadar olan kısım cm olarak ölçülmüştür.

3.2.3.1.11. Olgunlaşma/Tane Olum Süresi (gün)

Bütün parsellerin 1 Ocaktan itibaren %75 tam oluma kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.1.12. Salkımdaki Tane Sayısı (adet)

Bütün parsellerden ana saptan 10'ar adet örnek alınıp salkımlardaki tanelerin sayılmasıyla kaydedilmiştir.

3.2.3.1.13. Salkımdaki Tane Ağırlığı (g)

Bütün parsellerden 10'ar adet örnek alınıp salkımlardaki tanelerin 0.001 g duyarlı hassas terazide tartılmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.3.1.14. Fertil Kardeş Sayısı (adet)

Hasada yakın dönemde 1 metre sırada salkım sayıları sayılıp fertil kardeş olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.1.15. Biyolojik Verim (kg da⁻¹)

Hasat zamanı her bir parselin ortasından 6 sıra ve 1 metrelik alan orakla toprak seviyesinden biçilerek tartılmış ve biyolojik verim dekar çevrilerek hesaplanmıştır.

3.2.3.1.16. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Bütün parsellerin ortadan 6 sırası 10 metre boyunca parsel biçeri ile hasat edilen ürünün tane verimi dekara verime çevrilerek hesaplanmıştır.

3.2.3.1.17. Hasat indeksi (%)

Biyolojik verim için ölçülen her parseldeki tane verimlerinin biyolojik verime oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Kalite Özellikleri

3.2.3.2.1. Bin Tane Ağırlığı (g)

Her bir parselden elde edilen tanelerden dört defa 100'er tane sayılarak tartılıp, ortalaması alınarak 10 ile çarpılacak ve gram olarak hesaplanmıştır (Uluöz, 1965; Özkaya ve Özkaya 2005).

3.2.3.2.2. Hektolitre Ağırlığı (kg)

Bir hektolitre cihazındaki ürünün kg cinsinden ağırlığıdır. Numuneler 250 mililitrelik özel hektolitre kapları kullanılarak yapılmıştır. Özel ölçü silindiri, doldurma borusu ve bıçak yardımıyla ölçülen 250 ml'lik hacmin ağırlığı 400 ile çarpılarak hektolitre ağırlığı hesaplanmıştır (Uluöz, 1965; Özkaya ve Özkaya 2005).

3.2.3.2.3. Protein Oranı (%)

Her parselden alınan örnek taneler öğütülerek un haline getirilip protein analizi yapılmıştır. Protein oranı (azot oranı * 5,83) AOAC 992.23 metoduyla ve Perten IM:9500 tayin cihazı ile belirlenmiştir (Anonymous, 2000).

3.2.3.2.4. Yağ Oranı (%)

Her parselden alınan örnek taneler öğütülerek un haline getirilip yağ analizi yapılmıştır.

3.2.3.2.5. Elek Analizi

Örneklerde elek analizi (tane iriliği) Uluöz'e (1965) göre yapılmıştır.

3.2.3.3. İstatistik Analiz

Denemenin varyans analizi ve ortalamaların karşılaştırılması SPSS İstatistik paket programında yapılmıştır.

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitkisel Özellikler

4.1.1. Yabancı Ot Gelişimi

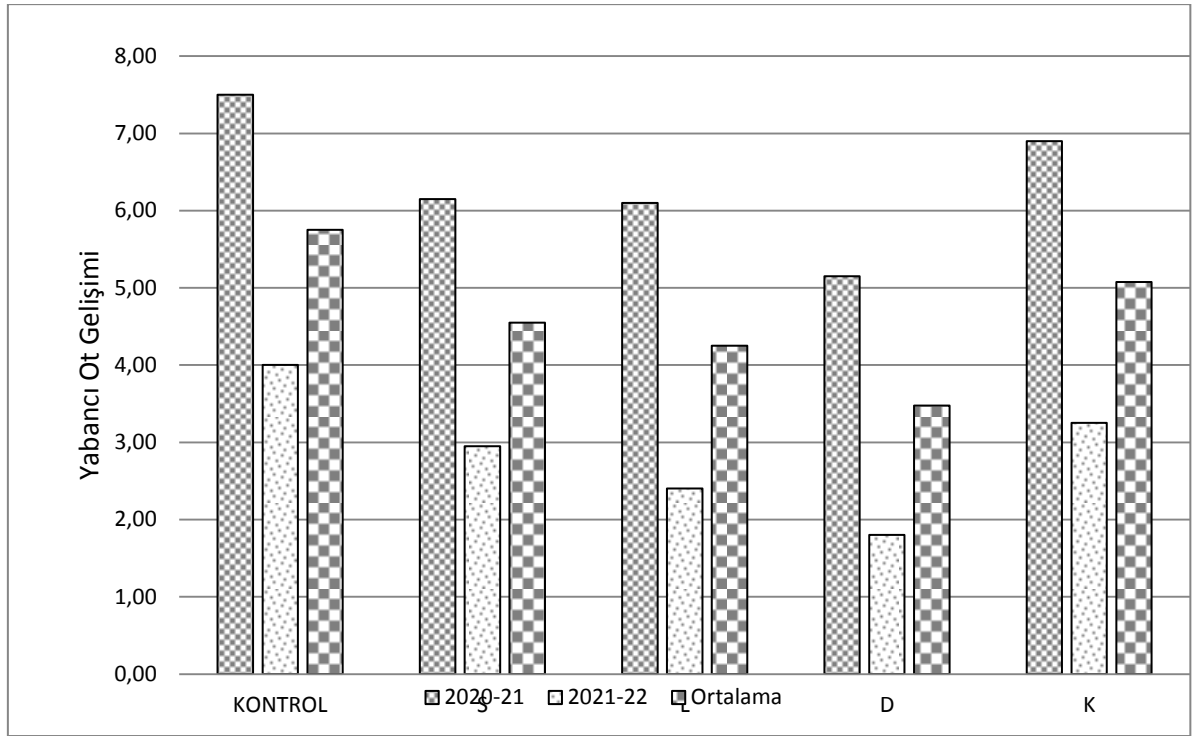
Yabancı ot gelişimi açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında da yabancı ot gelişimi açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.1). Bu durum gübre uygulamalarının yabancı ot gelişimi üzerine ve miktarı bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Bulut ve ark. (2012), buğday çeşitleri ve gübre kaynaklarının yabancı ot gelişimi üzerine etkisini istatistiki olarak önemli bulmuşlardır.

Çizelge 4.1. Gübre dozlarının yabancı ot gelişimi etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	507.52	507.52	636.299 **
UYGULAMA /Yıl/	40	104.45	2.61	3.274 **
HATA	126	100.50	0.80	
GENEL	167	712.47		

CV%: 20.27, ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Şekil 4.1’de yabancı ot gelişimi açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Yabancı ot gelişimi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre deniz yosunu uygulamasının diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bulut ve ark. (2012), Erzurum koşullarında buğday çeşitleri ve gübre kaynaklarının yabancı ot gelişimi üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında en yüksek yabancı ot gelişimini kontrol, sığır gübresi ve leonardit gübre formlarında görüldüğünü bildirmişlerdir.



Şekil 4.1. Gübre dozlarının iki deneme yılında yabancı ot gelişimi açısından ortalamaları (S: Sığır gübresi, L: Leonardit, D: Deniz Yosunu, K: Kimyasal gübre)

En az yabancı ot gelişimi deniz yosununun D-2 uygulamasında (3.13) gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2). Bu uygulamayı deniz yosununda D-3 ve D-4 uygulamaları (3.38) izlemiştir. Yabancı ot gelişimi açısından denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en fazla yabancı ot gelişimi olduğu görülmüştür (5.75). Benzer şekilde yabancı ot gelişimi açısından kontrol ile aynı grupta yer alan kimyasal gübre uygulamasında K-5, K-4 ve K-3 (sırasıyla 5.63, 5.38 ve 5.25) ve sığır gübresinin S-4 ve S-5 (sırasıyla 5.13 ve 5.00) uygulamalarının en fazla yabancı ot gelişimine sahip oldukları görülmüştür. Bulut ve ark. (2012), Erzurum koşullarında buğday çeşitleri ve gübre kaynaklarının yabancı ot gelişimi üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında ortalama en düşük yabancı ot biyomasını 80.7 kg da^{-1} ile Biyo-Organik SR adı verilen organik gübre formunda gözlemlediklerini, en yüksek yabancı ot biyomasını ise 164.8 kg da^{-1} ile sığır gübresi uygulamasında tespit etmişlerdir. Mason ve ark. (2007), çalışmalarında organik tarım koşullarında yüksek bitki boyunun ve erkenciliğin yabancı ot biyokütlesini azalttığını ve organik tarım yetiştiriciliğinde erkenciliğin yabancı ot oranını azalttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.2. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının yabancı ot gelişimi üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	7.50 ± 0.29	4.00 ± 0.00	5.75 ± 0.67	A
S-1	5.50 ± 0.29	2.50 ± 0.50	4.00 ± 0.63	FI
S-2	5.75 ± 0.48	2.75 ± 0.25	4.25 ± 0.62	EH
S-3	6.00 ± 0.00	2.75 ± 0.25	4.38 ± 0.63	DG
S-4	6.75 ± 0.25	3.50 ± 0.29	5.13 ± 0.64	AE
S-5	6.75 ± 0.25	3.25 ± 0.25	5.00 ± 0.68	AE
L-1	6.25 ± 0.48	3.00 ± 0.41	4.63 ± 0.68	CF
L-2	6.25 ± 0.48	2.50 ± 0.50	4.38 ± 0.78	DG
L-3	6.50 ± 0.65	2.25 ± 0.48	4.38 ± 0.89	DG
L-4	5.75 ± 0.85	2.25 ± 0.25	4.00 ± 0.78	FI
L-5	5.75 ± 0.85	2.00 ± 0.00	3.88 ± 0.81	FI
D-1	5.00 ± 0.00	2.25 ± 0.25	3.63 ± 0.53	GI
D-2	4.75 ± 0.48	1.50 ± 0.29	3.13 ± 0.67	I
D-3	5.50 ± 0.65	1.25 ± 0.48	3.38 ± 0.89	HI
D-4	5.00 ± 0.91	1.75 ± 0.63	3.38 ± 0.80	HI
D-5	5.50 ± 0.65	2.25 ± 0.75	3.88 ± 0.77	FI
K-1	5.75 ± 0.25	3.75 ± 0.63	4.75 ± 0.49	BF
K-2	6.25 ± 0.25	2.50 ± 0.29	4.38 ± 0.73	DG
K-3	7.00 ± 0.00	3.50 ± 0.29	5.25 ± 0.67	AD
K-4	7.50 ± 0.29	3.25 ± 0.25	5.38 ± 0.82	AC
K-5	8.00 ± 0.00	3.25 ± 0.48	5.63 ± 0.92	AB
Ortalama	6.14 ± 0.13	2.67 ± 0.11	4.40 ± 0.16	
LSD%5:	0.88			

4.1.2. Salkım Çıkarma Süresi (gün)

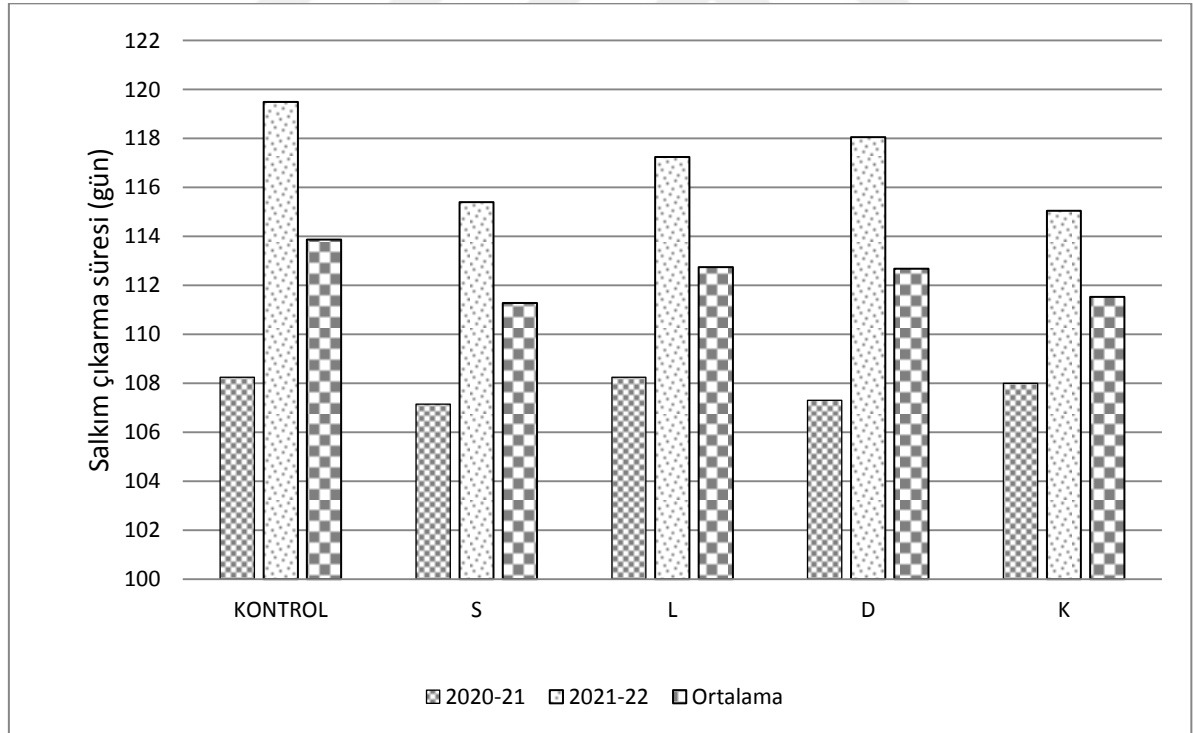
Salkım çıkarma süresi açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında salkım çıkarma süresi açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.3). Bu durum gübre uygulamalarının salkım dönemi üzerine erkencilik ve geçcilik bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Sönmez (2020), salkım döneminin erkencilik bakımından da önemli bir özellik olduğunu ve yaptığı çalışmada salkım dönemi bakımından farklı genotipler arasında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) farklılıkların bulunduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.3. Gübre dozlarının salkım çıkarma süresi etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	3312.59	3312.59	2140.446 **
UYGULAMA /Yıl/	40	212.98	5.32	3.440 **
HATA	126	195	1.55	
GENEL	167	3720.57		

CV%: 1.11, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.2’de salkım çıkarma süresi açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Salkım çıkarma süresi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla erkencilik üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bleidere ve ark. (2011), organik ve konvansiyonel koşullar altında yetiştirilen yulaf genotiplerinde salkım çıkarma süresinin (54 gün) geleneksel koşullara göre organik koşullarda daha kısa olduğunu belirtmiştir. Özkan ve Akıncı (2021), buğday yetiştiriciliğinde organik şartlar altında yetiştirilen genotiplerin kimyasal uygulamaya göre daha erken başaklanarak daha erkenci olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 4.2. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkım çıkarma süresi (gün) açısından ortalamaları

Sapa kalkma dönemi açısından erkencilik sıgır gübresinin S-5 uygulamasında (110.5 gün) ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.4). Bu uygulamayı sıgır gübresinde S-4 ve S-3 uygulamaları (sırasıyla 111 ve 111.25 gün) izlemiştir. Salkım çıkarma süresi açısından

erkencilik yönünden sığır gübresi ile aynı grubu paylaşan kimyasal gübre uygulamasında K-3, K-5 ve K-4 (sırasıyla 111.13, 111.5 ve 111.63 gün) dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasına göre kontrolün en geç salkım dönemine ulaştığı görülmüştür (113.88 gün). Benzer şekilde salkım çıkarma süresi açısından kontrol ile aynı grupta yer alan leonardit uygulamasının L-2, L-1 ve L-3 (sırasıyla 113.25, 113.13 ve 112.38 gün) ve deniz yosunu uygulamasının D-1, D-3 ve D-2 (sırasıyla 113.25, 112.88 ve 112.75 gün) geçcilik özelliğinin ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Mason ve ark. (2007), çalışmalarında organik tarım yetiştiriciliğinde erkenciliğin yabancı ot oranını azalttığını bildirmiştir. Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel tarım koşullarında yetiştiriciliği yapılan buğday genotiplerinin organik koşullarda konvansiyonel tarımdan daha erkenci olduklarını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.4. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkım çıkarma süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Guruplar
KONTROL	108.25 ± 0.48	119.50 ± 0.87	113.88 ± 2.17	A
S-1	107.75 ± 0.63	116.00 ± 0.00	111.88 ± 1.59	CG
S-2	107.75 ± 0.48	115.75 ± 0.25	111.75 ± 1.53	CG
S-3	107.25 ± 0.48	115.25 ± 0.25	111.25 ± 1.53	FH
S-4	106.75 ± 0.48	115.25 ± 0.25	111.00 ± 1.63	GH
S-5	106.25 ± 0.25	114.75 ± 0.48	110.50 ± 1.63	H
L-1	108.50 ± 0.65	117.75 ± 0.48	113.13 ± 1.79	AB
L-2	108.75 ± 0.25	117.75 ± 0.48	113.25 ± 1.72	AB
L-3	108.00 ± 0.71	116.75 ± 0.48	112.38 ± 1.70	BF
L-4	108.00 ± 0.41	117.25 ± 0.85	112.63 ± 1.80	BE
L-5	108.00 ± 0.00	116.75 ± 0.48	112.38 ± 1.67	BF
D-1	108.25 ± 0.63	118.25 ± 1.03	113.25 ± 1.97	AB
D-2	107.25 ± 0.25	118.25 ± 1.03	112.75 ± 2.14	AD
D-3	107.25 ± 0.48	118.50 ± 0.87	112.88 ± 2.17	AC
D-4	107.00 ± 0.41	117.75 ± 0.75	112.38 ± 2.07	BF
D-5	106.75 ± 0.25	117.50 ± 0.87	112.13 ± 2.07	BG
K-1	107.75 ± 0.48	116.00 ± 1.00	111.88 ± 1.64	CG
K-2	107.75 ± 0.48	115.25 ± 0.48	111.50 ± 1.45	EH
K-3	107.50 ± 0.96	114.75 ± 0.48	111.13 ± 1.46	GH
K-4	108.50 ± 1.04	114.75 ± 0.48	111.63 ± 1.29	DH
K-5	108.50 ± 1.26	114.50 ± 0.29	111.50 ± 1.28	EH
Ortalama	107.70 ± 0.13	116.58 ± 0.20	112.14 ± 0.36	

LSD%5: 1.23

4.1.3. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

Çiçeklenme gün sayısı açısından denemenin yürütüldüğü uygulamalar arasında önemli bir farklılığın ($p<0.01$) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.5). Bu durum gübre uygulamalarının çiçeklenme süresi üzerine erkencilik ve geçcilik bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Özcan Sümer (2008), ekmeklik buğday çeşitlerinde ekim sıklığı ve farklı azot dozlarının çiçeklenme gün sayısı bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Olesen ve ark. (2012), yulaf bitkisinde çiçeklenme gün sayısının gün uzunluğu, sıcaklık ve fizyolojik streslere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.5. Gübre dozlarının çiçeklenme gün sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları

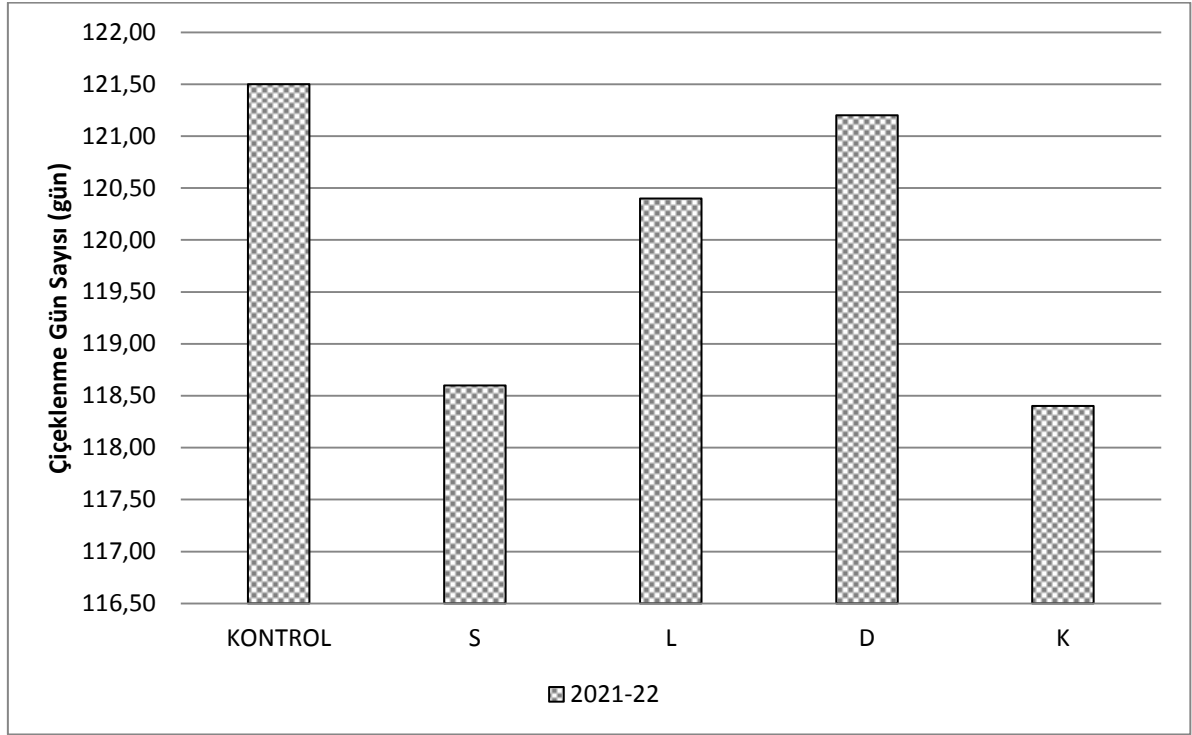
V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
UYGULAMA	20	133.74	6.69	5.367 **
HATA	63	78.5	1.25	
GENEL	83	212.24		

CV%: 1.33, ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Şekil 4.3’de çiçeklenme gün sayısı açısından kontrol ile gübre çeşitleri bir arada verilmiştir. Çiçeklenme dönemi açısından sığır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla erkencilik üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Lannucci ve ark. (2011) yulaf bitkisinde erken çiçeklenme zamanının bitkinin daha fazla yeşil kalabileceğini böylece tane dolum açısından daha iyi olacağını ve verimin de artacağını bildirmiştir. Bu bulgusu yulaf bitkisinde organik gübre formu olan sığır gübresinin verim ve erkencilik bakımından etkili olduğunu belirterek bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Çiçeklenme gün sayısı açısından en erkenci uygulama kimyasal gübrenin K-2 ve K-5 uygulamalarında (118.00 gün) olmuştur (Çizelge 4.6). Bu uygulamayı kimyasal gübrede K-3, K-4, K-1 uygulamaları (sırasıyla 118.25, 118.75 ve 119.00 gün) izlemiştir. Çiçeklenme dönemi açısından kimyasal gübre ile aynı grubu paylaşan sığır gübresi uygulamasında S-3, S-5, S-2, S-4 ve S-1 (sırasıyla 118.25, 118.25, 118.75, 118.75 ve 119.00 gün), leonardit uygulamasında L-3, L-2, L-4, L-5 ve L-1 (sırasıyla 120.00, 120.25, 120.50, 120.50 ve 120.75 gün), deniz yosunu uygulamasında ise D-5 (120.75 gün) dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün (121.50 gün) ve D-2,

D-3 ve D-4 dozları (sırasıyla 121.50,121.50 ve 121.25 gün) ile deniz yosunu uygulamasının en geç çiçeklenme dönemine ulaştığı görülmüştür.



Şekil 4.3. Gübre dozlarının iki deneme yılında çiçeklenme gün sayısı (gün) açısından ortalamaları

Benzer şekilde kontrol ve deniz yosunu uygulaması ile aynı grupta yer alan deniz yosunu uygulamasında D-1 ve D-5 (sırasıyla 121.00 ve 120.75 gün), sığır gübresi uygulamasında S-1, S-2 ve S-4 (sırasıyla 119.00, 118.75 ve 118.75 gün), leonardit uygulamasında L-1, L-2, L-4, L-5 ve L-3 (sırasıyla 120.75, 120.75, 120.50, 120.50 ve 120.00 gün), kimyasal gübre uygulamasında K-1 ve K-4 (sırasıyla 119.00 ve 118.75 gün) geçcilik özelliğinin ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Mason ve ark. (2007), çalışmalarında organik yetiştiricilikte erken çiçeklenmenin daha iyi verim sağlayacağını ve ayrıca yabancı ot mücadelesinde rakabet gücünün daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Locatelli ve ark. (2008), yulaf yetiştiriciliğinde çiçeklenme zamanının önemli bir bileşen olduğunu ve genotibe, fotoperyoda ve vernalizasyona bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Geçit (2016), diğer tahıllara göre yulaf bitkisinde çiçek açılmasının daha uzun sürdüğünü ve tüm salkımlardaki çiçeklerin olgunlaşmasının 1 haftadan daha uzun süreceğini belirtmiştir.

Çizelge 4.6. 2020-21 deneme sezonunda gübre dozlarının çiçeklenme gün süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2021-2022		Gruplar
KONTROL	121,50	± 0,58	A
S-1	119,00	± 0,82	AC
S-2	118,75	± 0,50	AC
S-3	118,25	± 0,50	BC
S-4	118,75	± 0,50	AC
S-5	118,25	± 1,26	BC
L-1	120,75	± 0,96	AC
L-2	120,25	± 1,26	AC
L-3	120,00	± 1,15	AC
L-4	120,50	± 1,91	AC
L-5	120,50	± 1,29	AC
D-1	121,00	± 1,15	AB
D-2	121,50	± 1,29	A
D-3	121,50	± 1,29	A
D-4	121,25	± 1,26	A
D-5	120,75	± 0,96	AC
K-1	119,00	± 1,41	AC
K-2	118,00	± 0,82	C
K-3	118,25	± 1,50	BC
K-4	118,75	± 0,96	AC
K-5	118,00	± 0,82	C
Ortalama	119,74	± 1,60	
LSD%5:	19.84		

4.1.4. Bayrak Yaprak Genişliği (cm)

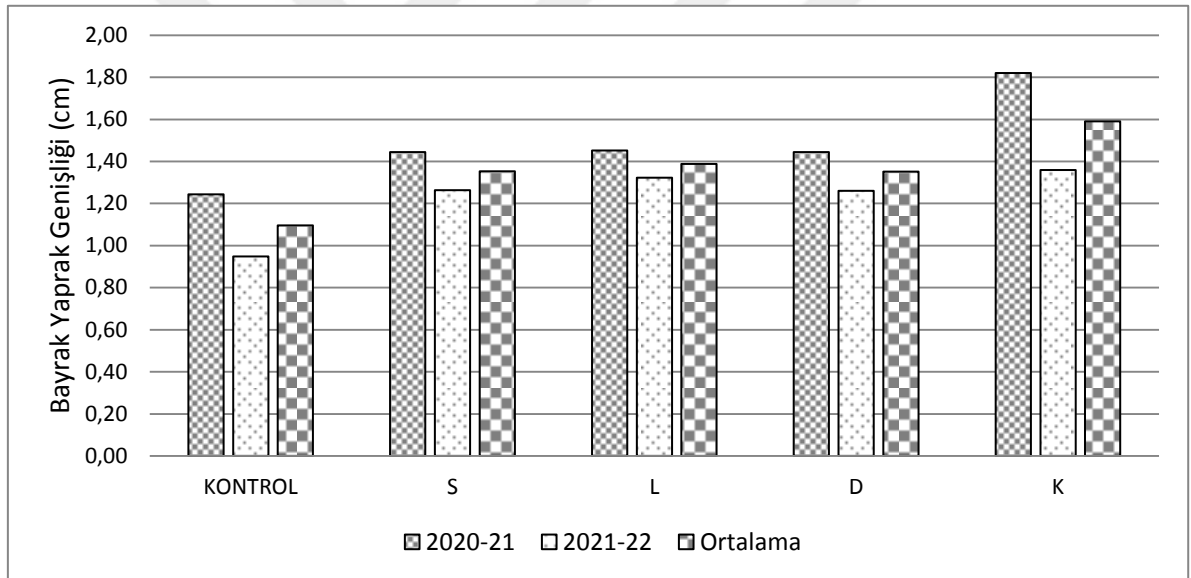
Bayrak yaprak genişliği açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p < 0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında bayrak yaprak genişliği açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.7). Bu durum gübre uygulamalarının bayrak yaprak genişliği üzerine fotosentez alanının göstergesi bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Semchenko ve Zobel (2005), bayrak yaprak genişliği bakımından 4 yulaf genotipinde önemli bir farklılık gözlemlemişlerdir. Dere ve Yıldırım (2006), ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak genişliğinin istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir. Aktaş (2010), bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde bayrak yaprak genişliğinin çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğunu ve bayrak yaprak genişliğinin iklim koşulları ve genotiplerin özelliğine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.7. Gübre dozlarının bayrak yaprak genişliği ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	2.443	2.443	67.504 **
UYGULAMA /Yıl/	40	5.18	0.130	3.578 **
HATA	126	4.56	0.036	
GENEL	167	12.183		

CV%: 13.54, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.4’de bayrak yaprak genişliği açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Bayrak yaprak genişliği açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bleidere ve ark. (2011), organik ve konvansiyonel koşullar altında yetiştirilen yulaf genotiplerinde bayrak yaprak genişliğinin geleneksel koşullara göre organik koşullarda daha yüksek olduğunu belirtmiştir.



Şekil 4.4. Gübre dozlarının iki deneme yılında bayrak yaprak eni (cm) açısından ortalamaları

Fotosentez alanı açısından bayrak yaprak genişliğinin en yüksek olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-4 uygulamasında (1.70 cm) olmuştur (Çizelge 4.8). Bu uygulamayı kimyasal gübrede K-5, K-3, K-2 ve S-5 uygulamaları (sırasıyla 1.64, 1.58, 1.56 ve 1.53 cm) izlemiştir. Bayrak yaprak genişliği açısından kimyasal gübre ile aynı grubu paylaşan leonardit organik materyal uygulamasında L-5 (1.65 cm) dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en kısa bayrak yaprak enine ulaştığı görülmüştür (1.10 cm). Benzer şekilde bayrak yaprak genişliği açısından kontrol ile aynı grupta yer alan sıgır gübresi uygulamasında S-3 ve S-2 (sırasıyla 1.28 ve 1.27 cm) ve

leonardit uygulamasında L-1 (1.25 cm) en kısa bayrak yaprak genişliği bakımından ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Geçit (2016), bayrak yaprağının tanede bulunan besin maddesi bakımından önemli bir organ olduğunu belirterek bayrak yaprak genişliğinin tane verimi bakımından önemli bir komponent olduğunu belirtmiştir. Zhao ve ark. (2022), ekmeklik buğday çalışmasında bayrak yaprak genişliğinin üretim bakımından önemli bir özellik olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.8. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bayrak yaprak genişliği (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Guruplar
KONTROL	1.24 ± 0.03	0.95 ± 0.05	1.10 ± 0.06	G
S-1	1.32 ± 0.04	1.25 ± 0.10	1.29 ± 0.05	EF
S-2	1.33 ± 0.03	1.20 ± 0.11	1.27 ± 0.06	FG
S-3	1.42 ± 0.05	1.15 ± 0.07	1.28 ± 0.06	EG
S-4	1.51 ± 0.04	1.29 ± 0.07	1.40 ± 0.06	CF
S-5	1.64 ± 0.03	1.42 ± 0.11	1.53 ± 0.07	AD
L-1	1.38 ± 0.07	1.12 ± 0.06	1.25 ± 0.06	FG
L-2	1.50 ± 0.14	1.19 ± 0.09	1.35 ± 0.09	DF
L-3	1.52 ± 0.05	1.17 ± 0.10	1.34 ± 0.08	EF
L-4	1.38 ± 0.02	1.32 ± 0.17	1.35 ± 0.08	DF
L-5	1.49 ± 0.06	1.81 ± 0.28	1.65 ± 0.15	AB
D-1	1.39 ± 0.12	1.20 ± 0.05	1.29 ± 0.07	EF
D-2	1.37 ± 0.09	1.23 ± 0.08	1.30 ± 0.06	EF
D-3	1.50 ± 0.03	1.30 ± 0.08	1.40 ± 0.06	CF
D-4	1.48 ± 0.05	1.25 ± 0.10	1.37 ± 0.07	DF
D-5	1.48 ± 0.05	1.33 ± 0.08	1.41 ± 0.05	CF
K-1	1.69 ± 0.03	1.25 ± 0.15	1.47 ± 0.11	BE
K-2	1.82 ± 0.04	1.31 ± 0.05	1.56 ± 0.10	AC
K-3	1.79 ± 0.16	1.37 ± 0.10	1.58 ± 0.12	AC
K-4	1.94 ± 0.13	1.46 ± 0.12	1.70 ± 0.12	A
K-5	1.88 ± 0.09	1.41 ± 0.06	1.64 ± 0.10	AB
Ortalama	1.53 ± 0.03	1.28 ± 0.03	1.41 ± 0.02	

LSD%5: 0.19

4.1.5. Bayrak Yaprak Uzunluğu (cm)

Bayrak yaprak uzunluğu açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli bir farkın olmadığı görülmüştür. Yıllar içinde uygulamalar arasında bayrak yaprak uzunluğu açısından önemli bir farklılığın ($p < 0.01$) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.9). Bu durum gübre uygulamalarının bayrak yaprak uzunluğu üzerine fotosentez alanının göstergesi bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Dere ve Yıldırım (2006), ekmeklik buğdaylarda bayrak yaprak uzunluğunun istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yolcu (2008), Gümüşhane/Kelkit koşullarında kaba yem olarak yetiştirilen arpa ve buğday çeşitlerinde 0 ve 2 ton da^{-1} ahır

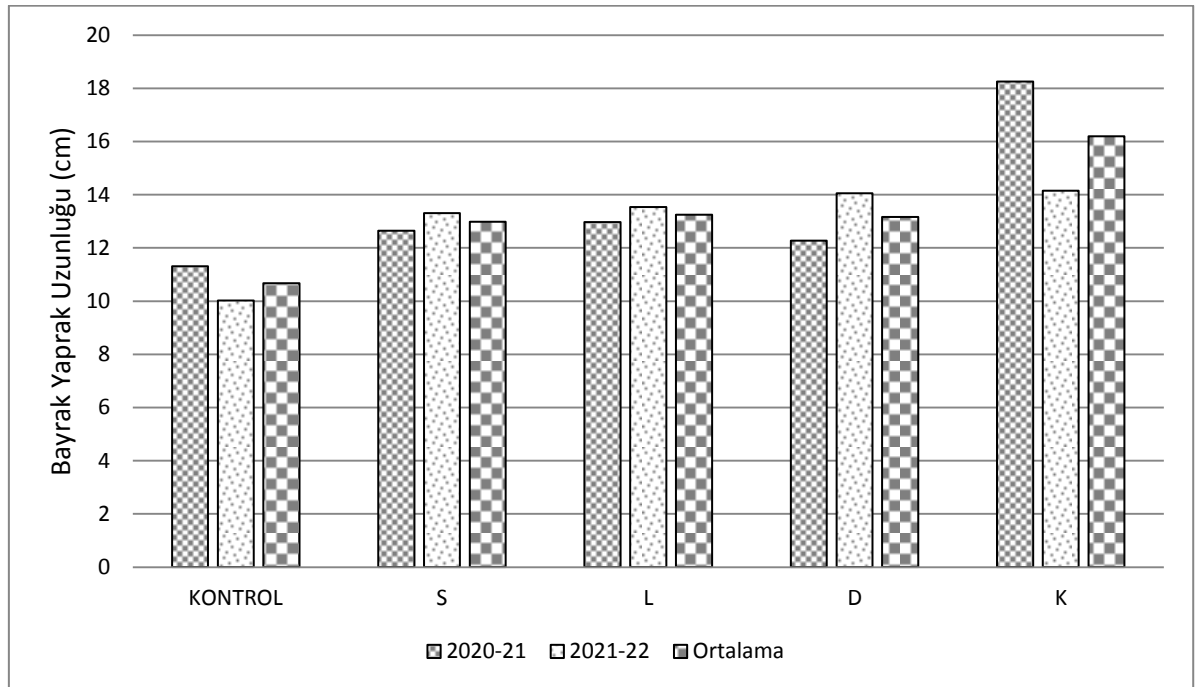
gübresinin bayrak yaprak uzunluğu açısından istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.9. Gübre dozlarının bayrak yaprak uzunluğu etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	4.30	4.30	1.471 ÖD
UYGULAMA /Yıl/	40	776.19	19.40	6.635 **
HATA	126	368.50	2.92	
GENEL	167	1148.99		

CV%: 12.45, **P<0.01 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli Değil

Şekil 4.5'te bayrak yaprak uzunluğu açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Bayrak yaprak uzunluğu açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin, 2. yıl ise kimyasal gübrenin ve deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Yolcu (2008), çalışmasında uyguladığı organik kökenli ahır gübresinin bayrak yaprak uzunluğunu azalttığını belirtmiştir. Bleidere ve ark. (2011), organik ve geleneksel koşullar altında yetiştirilen yulaf genotiplerinde bayrak yaprak uzunluğunun geleneksel koşullara göre organik koşullarda daha yüksek olduğunu belirtmiştir.



Şekil 4.5. Gübre dozlarının iki deneme yılında bayrak yaprak uzunluğu (cm) açısından ortalamaları

Fotosentez alanı açısından bayrak yaprak uzunluğunun en yüksek olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-3, K-4 ve K-5 uygulamalarında (sırasıyla 18.12, 17.40 ve 16.87 cm) olmuştur (Çizelge 4.10). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en kısa bayrak yaprak uzunluğuna ulaştığı görülmüştür (10.66 cm). Benzer şekilde bayrak yaprak uzunluğu açısından kontrol ile aynı grupta yer alan sığır gübresi uygulamasında S-2 (12.16 cm) ve leonardit uygulamasında L-1 (12.02 cm) en kısa bayrak yaprak uzunluğu bakımından ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Yolcu (2008), 0 ve 2 ton da⁻¹ ahır gübresi dozlarını uyguladığı arpa ve buğdayda en yüksek bayrak yaprak boyunu buğdayda 5.40 cm ile kontrol uygulamasında tespit etmiştir. Türler içerisinde veya çeşitler arasında bayrak yaprak uzunluğu değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir. Geçit (2016), bayrak yaprağının tanede bulunan besin maddesi bakımından önemli bir organ olduğunu belirterek bayrak yaprak uzunluğunun tane verimi bakımından önemli bir komponent olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.10. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bayrak yaprak uzunluğu (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21			2020-21			Ortalama	Guruplar
KONTROL	11.30	±	0.43	10.03	±	0.31	10.66 ± 0.34	F
S-1	11.74	±	0.88	13.34	±	0.81	12.54 ± 0.63	CE
S-2	11.54	±	0.75	12.78	±	0.99	12.16 ± 0.62	DF
S-3	12.68	±	0.64	12.87	±	1.01	12.77 ± 0.56	CE
S-4	13.73	±	0.97	13.72	±	1.06	13.72 ± 0.67	BD
S-5	13.55	±	0.53	13.85	±	1.02	13.70 ± 0.53	BE
L-1	12.46	±	1.25	11.59	±	0.77	12.02 ± 0.70	EF
L-2	12.54	±	1.18	13.88	±	1.05	13.21 ± 0.77	CE
L-3	13.16	±	0.68	13.16	±	0.99	13.16 ± 0.55	CE
L-4	12.73	±	0.96	14.85	±	1.24	13.79 ± 0.83	BD
L-5	13.92	±	0.64	14.19	±	0.52	14.06 ± 0.38	BC
D-1	11.61	±	0.53	13.50	±	0.20	12.56 ± 0.44	CE
D-2	11.68	±	0.42	13.60	±	0.82	12.64 ± 0.56	CE
D-3	12.67	±	0.39	14.03	±	0.83	13.35 ± 0.50	BE
D-4	12.69	±	0.33	14.41	±	0.93	13.55 ± 0.56	BE
D-5	12.70	±	0.57	14.74	±	0.14	13.72 ± 0.47	BD
K-1	14.37	±	0.33	12.84	±	1.27	13.61 ± 0.67	BE
K-2	16.95	±	0.42	13.02	±	0.57	14.98 ± 0.81	B
K-3	21.81	±	2.62	14.43	±	0.59	18.12 ± 1.87	A
K-4	19.14	±	0.48	15.67	±	0.54	17.40 ± 0.74	A
K-5	18.98	±	0.27	14.77	±	0.26	16.87 ± 0.81	A
Ortalama	13.90	±	0.35	13.58	±	0.20	13.74 ± 0.20	
LSD%5:	1.69							

4.1.6. Bitki Boyu (cm)

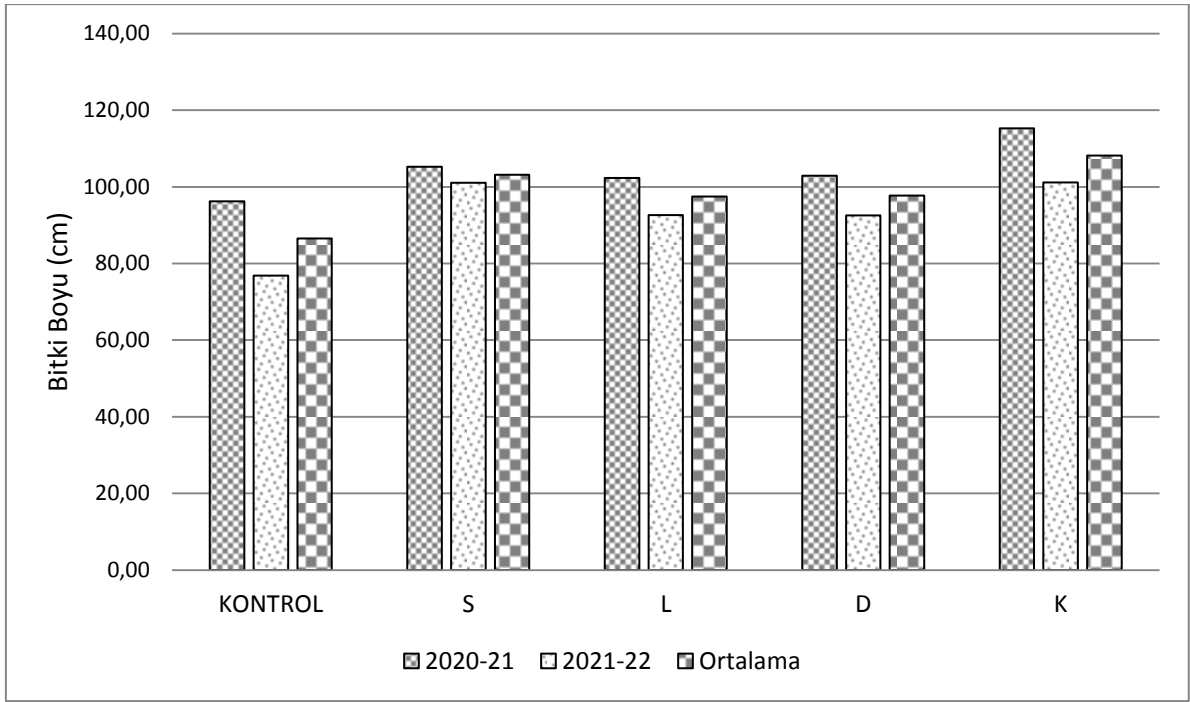
Bitki boyu açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında da bitki boyu açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.11). Bu durum gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), buğday genotiplerinde farklı organik gübre uygulamalarının istatistiki olarak önemli olduğunu gözlemlemişlerdir. Ataman (2022), çalışmasında yulaf bitkisinde azot dozunun bitki boyunu önemli bir şekilde etkilediğini belirtmiştir.

Çizelge 4.11. Gübre dozlarının bitki boyu etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	4237.78	4237.78	23.595 **
UYGULAMA /Yıl/	40	13715.08	342.88	1.909 **
HATA	126	22629.90	179.60	
GENEL	167	40582.77		

CV%: 13.28, ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Şekil 4.6'da bitki boyu açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Bitki boyunun 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin, 2. yıla göre ise kimyasal gübrenin ve sığır gübresinin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bleidere ve ark. (2011), organik ve konvansiyonel koşullar altında yetiştirilen yulaf genotiplerinde bitki boyunun geleneksel koşullara göre organik koşullarda daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Kodaş ve ark. (2015) ve Bayhan (2021), ekmeklik buğday genotiplerinde organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinde bitki boyunun konvansiyonel tarıma göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel koşullarda farklı buğday genotiplerinin özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında bitki boyunun buğday genotiplerinde %37.5'inin konvansiyonel yetiştiriciliğe oranla organik şartlarda daha yüksek olduğunu ve organik şartlarda bitki boyunun daha yüksek olmasının verim bakımından daha avantajlı olduğunu rapor etmişlerdir.



Şekil 4.6. Gübre dozlarının iki deneme yılında bitki boyu (cm) açısından ortalamaları

Bitki boyunun en yüksek olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-4 uygulaması (122.80 cm) olmuştur (Çizelge 4.12). Bu uygulamayı kimyasal gübrede K-5 (111.94 cm) uygulaması izlemiştir. Bitki boyu açısından kimyasal gübre ile aynı gurubu paylaşan sıgır gübresi uygulamasında S-4 (113.55 cm) dozu yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en kısa bitki boyuna ulaştığı görülmüştür (86.5 cm). Benzer şekilde bitki boyu açısından kontrol ile aynı grupta yer alan sıgır gübresi uygulamasında S-2 ve S-1 (sırasıyla 99.36 ve 96.61 cm), leonardit uygulamasında L-1, L-2, L-3, L-4 ve L-5 (sırasıyla 96.55, 97.36, 97.21, 98.65 ve 97.49 cm), deniz yosunu uygulamasında D-1, D-2, D-3 ve D-5 (sırasıyla 92.40, 95.19, 96.28 ve 97.11 cm) ve kimyasal gübre uygulamasında K-1 (98.25 cm) en kısa bitki boyu bakımından ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Ataman (2022), yulaf bitkisine uyguladığı azot dozunun oranının artmasıyla birlikte bitki boyunun da orantılı bir şekilde arttığını ifade etmiştir. Hocaoglu (2020), çalışmasında farklı yulaf çeşitlerinde 0, 5, 10, 15 ve 20 N kg da⁻¹ azot dozlarında elde edilen bitki boyunu yıllar ortalamasına göre 136 cm (15 N kg da⁻¹) ile 124 cm (0 N kg da⁻¹) arasında değer aldığını bildirmiştir. Farklı yulaf çeşitleri ile yapılan çalışmalarda bitki boyunu Sobayoğlu (2017), 54.60-72.80 cm olarak bulmuşlardır. Bu bulgular bizim bulgularımızla değerlendirildiğinde uygulanan gübre formlarının yulaf bitkisinde bitki boyunu arttırdığı gözlemlenmektedir. Kolay ve ark. (2016b), çalışmalarında buğday yetiştiriciliğinde toprağa farklı dozlarda uyguladıkları leonardit uygulamasında bitki boyunu 98.16 cm (kontrol) ile 100.53 cm (150 kg da⁻¹) arasında

değiştiğini gözlemleyerek bizim bulgularımızı desteklemektedir. Shan ve ark. (2013), çalışmalarında buğdayda uygulanan *K. alvarezii* ve *G. Edulis* yosunlarından elde edilen sıvı deniz yosununun %2.5, 5.0, 7.5 ve %10.0 dozlarında ve kontrol uygulamasında en yüksek bitki boyunu 83.60 cm ile %7.5 *K. Alvarezii* uygulamasında tespit etmişlerdir. Mason ve ark. (2007), çalışmalarında organik yetiştiricilik kapsamında bitki boyunun arttığını ve ayrıca artan bitki boyunun da yabancı ot biyokütlesini azalttığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.12. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bitki boyu (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Guruplar
KONTROL	96.20 ± 0.41	76.85 ± 0.89	86.53 ± 3.68	F
S-1	101.46 ± 2.13	91.77 ± 4.55	96.61 ± 2.96	DF
S-2	104.00 ± 2.81	94.73 ± 3.25	99.36 ± 2.65	CF
S-3	107.22 ± 2.46	95.30 ± 3.47	101.26 ± 2.99	BE
S-4	105.34 ± 1.69	121.77 ± 24.03	113.55 ± 11.58	AB
S-5	107.90 ± 2.42	101.58 ± 0.90	104.74 ± 1.69	BE
L-1	103.59 ± 2.65	89.51 ± 4.28	96.55 ± 3.54	DF
L-2	102.87 ± 2.76	91.86 ± 3.67	97.36 ± 2.98	DF
L-3	103.31 ± 1.96	91.11 ± 2.61	97.21 ± 2.76	DF
L-4	102.68 ± 2.32	94.61 ± 1.37	98.65 ± 1.97	DF
L-5	99.03 ± 4.12	95.96 ± 1.61	97.49 ± 2.13	DF
D-1	100.06 ± 1.91	84.74 ± 3.10	92.40 ± 3.35	EF
D-2	103.36 ± 2.39	87.02 ± 3.19	95.19 ± 3.60	DF
D-3	104.33 ± 2.10	88.23 ± 3.09	96.28 ± 3.50	DF
D-4	103.53 ± 1.84	111.28 ± 21.26	107.40 ± 9.99	BD
D-5	103.05 ± 1.88	91.17 ± 1.95	97.11 ± 2.57	DF
K-1	106.53 ± 1.74	89.96 ± 1.05	98.25 ± 3.27	DF
K-2	110.50 ± 3.13	93.38 ± 2.63	101.94 ± 3.75	BE
K-3	113.81 ± 1.99	97.89 ± 0.91	105.85 ± 3.17	BD
K-4	121.87 ± 0.54	123.72 ± 24.75	122.80 ± 11.46	A
K-5	123.32 ± 2.74	100.56 ± 0.36	111.94 ± 4.49	AC
Ortalama	105.90 ± 0.84	95.86 ±	100.88 ± 1.20	

LSD%5: 13.26

4.1.7. Sap Kalınlığı (mm)

Sap kalınlığı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında da sap kalınlığı açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.13). Bu durum gübre uygulamalarının sap kalınlığı üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda ise Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel koşullarda farklı buğday genotiplerinin özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında sap

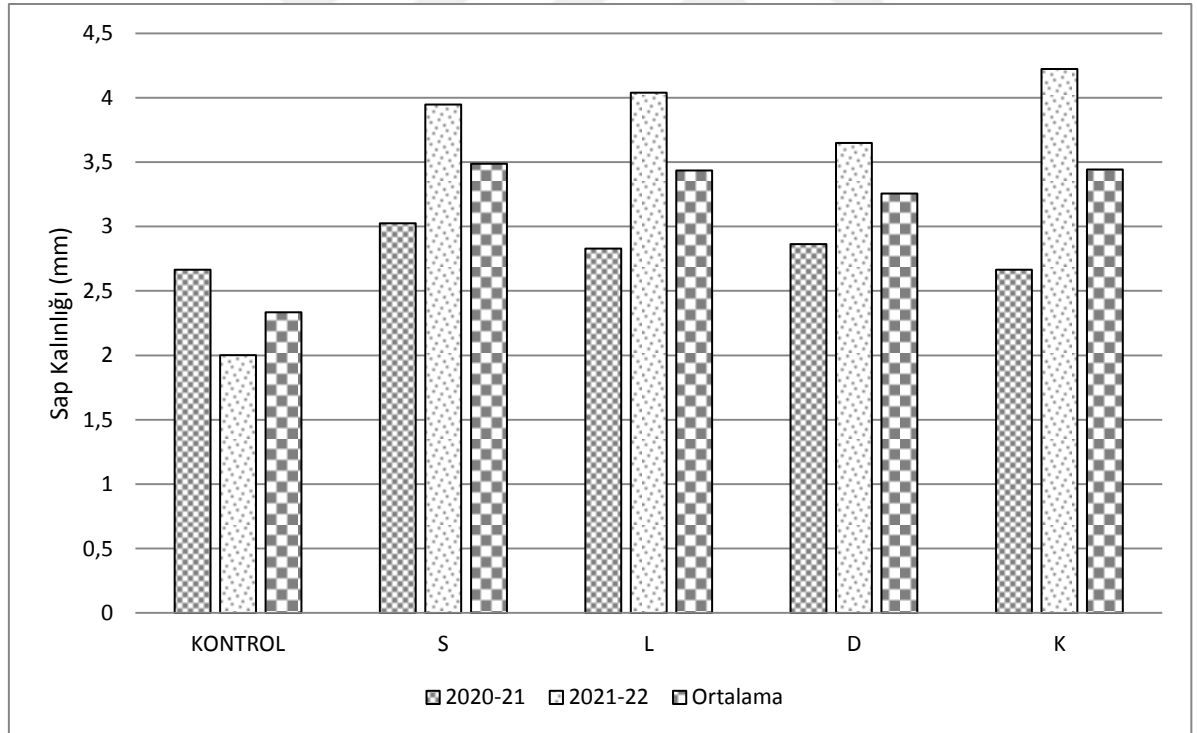
kalınlığı bakımından organik ve konvansiyonel koşullar arasında istatistiki farkların olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.13. Gübre dozlarının sap kalınlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	44.98	44.98	237.785 **
UYGULAMA /Yıl/	40	25.29	0.63	3.342 **
HATA	126	23.83	0.19	
GENEL	167	94.10		

CV%: 12.97, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.7’de sap kalınlığı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Sap kalınlığı açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresinin, 2. yıl ise kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bayhan (2021), organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin sap kalınlığını konvansiyonel tarıma göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.7. Gübre dozlarının iki deneme yılında sap kalınlığı (mm) açısından ortalamaları

En kalın sap kalınlığı sıgır gübresinin S-4 uygulamasında (3.67 mm) olmuştur (Çizelge 4.14). Bu uygulamayı sıgır gübresinde S-3, S-5 ve S-2 uygulamaları (sırasıyla 3.63, 3.56 ve 3.40 mm) izlemiştir. Sap kalınlığı yönünden sıgır gübresi ile aynı gurubu paylaşan leonardit uygulamasında L-4, L-2, L-3, L-5 ve L-1 (sırasıyla 3.57, 3.48, 3.44,

3.42 ve 3.26 mm) dozları, deniz yosunu uygulamasında D-2, D-3 ve D-4 (sırasıyla 3.49, 3.33 ve 3.28 mm), kimyasal gübre uygulamasında ise K-5, K-4, K-2, K-3 ve K-1 (sırasıyla 3.48, 3.47, 3.44, 3.41 ve 3.41 mm) yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en ince sap kalınlığına ulaştığı görülmüştür (2.33 mm). Daha önce yapılan çalışmalarda Yolcu (2008), 0 ve 2 ton da⁻¹ ahır gübresi dozlarını uyguladığı arpa ve buğdayda sap kalınlığını en yüksek arpada 3.04 mm ile 2 ton da⁻¹ ahır gübresi uygulamasında tespit etmiştir.

Çizelge 4.14. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının sap kalınlığı (mm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Guruplar
KONTROL	2.67 ± 0.11	2.00 ± 0.16	2.33 ± 0.15	D
S-1	2.79 ± 0.23	3.57 ± 0.17	3.18 ± 0.20	BC
S-2	3.07 ± 0.33	3.74 ± 0.13	3.40 ± 0.21	AC
S-3	3.12 ± 0.24	4.15 ± 0.30	3.63 ± 0.26	AB
S-4	3.22 ± 0.25	4.12 ± 0.23	3.67 ± 0.23	A
S-5	2.94 ± 0.23	4.17 ± 0.17	3.56 ± 0.27	AB
L-1	3.02 ± 0.40	3.51 ± 0.06	3.26 ± 0.21	AC
L-2	2.96 ± 0.35	4.01 ± 0.22	3.48 ± 0.27	AB
L-3	2.74 ± 0.12	4.14 ± 0.11	3.44 ± 0.27	AC
L-4	2.73 ± 0.07	4.41 ± 0.12	3.57 ± 0.32	AB
L-5	2.70 ± 0.14	4.14 ± 0.27	3.42 ± 0.31	AC
D-1	2.71 ± 0.27	3.32 ± 0.16	3.02 ± 0.18	C
D-2	3.06 ± 0.36	3.91 ± 0.22	3.49 ± 0.25	AB
D-3	2.97 ± 0.33	3.70 ± 0.10	3.33 ± 0.21	AC
D-4	2.89 ± 0.35	3.68 ± 0.04	3.28 ± 0.22	AC
D-5	2.69 ± 0.13	3.64 ± 0.17	3.16 ± 0.20	BC
K-1	2.91 ± 0.31	3.92 ± 0.16	3.41 ± 0.25	AC
K-2	2.61 ± 0.11	4.27 ± 0.26	3.44 ± 0.34	AC
K-3	2.61 ± 0.07	4.22 ± 0.19	3.41 ± 0.32	AC
K-4	2.59 ± 0.09	4.35 ± 0.17	3.47 ± 0.34	AB
K-5	2.60 ± 0.22	4.36 ± 0.20	3.48 ± 0.36	AB
Ortalama	2.84 ± 0.05	3.87 ± 0.07	3.35 ± 0.06	
LSD%5:	0.43			

4.1.8. En Üst Boğumarası Uzunluğu (cm)

En üst boğumarası uzunluğu açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında üst boğumarası uzunluğu açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.15). Bu durum gübre uygulamalarının üst boğumarası uzunluğu bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Çalışkan ve

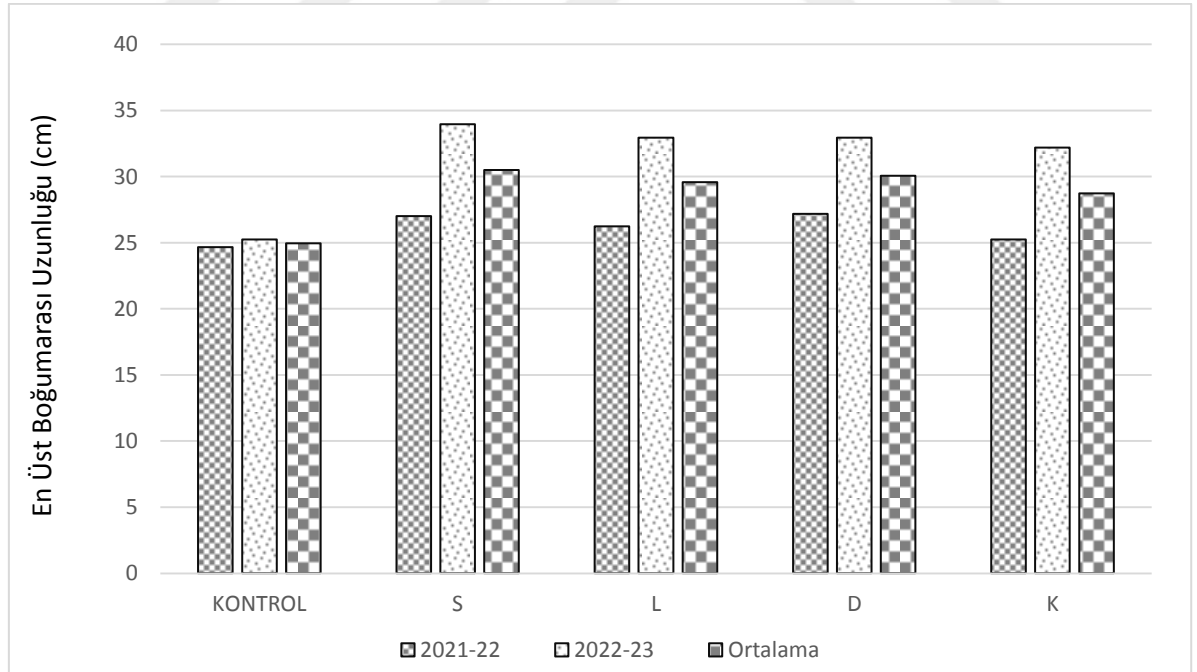
Koç (2019), yerel yulaf genotiplerinin üst boğumarası uzunluğu bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.15. Gübre dozlarının üst boğumarası uzunluk etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	1672.59	1672.59	672.664**
UYGULAMA /Yıl/	40	446.63	11.17	4.491**
HATA	126	313.30	2.49	
GENEL	167	2432.52		

CV%: 5.35, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.8’de üst boğumarası uzunluğu açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. En üst boğumarası uzunluğu açısından 1. yıl deniz yosununun, 2. yıl ve yıllar ortalamasına göre ise sıgır gübresinin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Panozzo ve ark. (2020), araştırmalarında organik zeytin bahçesinde yetiştiriciliği yapılan buğdayın organik şartlarda yetiştiriciliği yapılan zeytin bahçesine ekilmesiyle üst boğumarası uzunluğunun arttığını belirtmişlerdir.



Şekil 4.8. Gübre dozlarının iki deneme yılında en üst boğumarası uzunluk (cm) açısından ortalamaları

En yüksek en üst boğumarası uzunluğuna sahip uygulama deniz yosununun D-2 uygulamasında (31.26 cm) olmuştur (Çizelge 4.16). Bu uygulamayı deniz yosununda D-3,

D-4 ve D-1 uygulamaları (sırasıyla 3.50, 29.88 ve 29.77 cm) izlemiştir. Üst boğumarası uzunluğu yönünden deniz yosunu ile aynı gurubu paylaşan sığır gübre uygulamasında S-3, S-4, S-5 ve S-2 (sırasıyla 30.89, 30.85, 30.83 ve 30.76 cm), leonardit uygulamasında L-4 ve L-5 (sırasıyla 30.31, 29.93 cm), kimyasal gübre uygulamasında ise K-1 uygulaması (29.94 cm) dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en kısa üst boğumarası uzunluğa ulaştığı görülmüştür (24.96 cm). Daha önce yapılan çalışmalarda Karakuzu (2022), Kahraman yulaf genotipinde uyguladıkları farklı azot dozlarında (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da⁻¹) en kısa üst boğumarası uzunluğu 27.55 cm ile 8 kg da⁻¹ azot uygulamasında, en kısa üst boğumarası uzunluğu ise 24.13 cm ile kontrol uygulamasında tespit etmiştir.

Çizelge 4.16. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının üst boğumarası uzunluk (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Guruplar
KONTROL	24.67 ± 0.13	25.25 ± 0.59	24.96 ± 0.30	G
S-1	24.65 ± 0.18	33.60 ± 1.21	29.12 ± 1.78	CF
S-2	27.85 ± 0.28	33.66 ± 0.60	30.76 ± 1.14	AB
S-3	27.76 ± 0.44	34.02 ± 1.30	30.89 ± 1.34	AB
S-4	27.61 ± 0.68	34.05 ± 0.52	30.83 ± 1.28	AB
S-5	27.21 ± 0.76	34.50 ± 0.75	30.85 ± 1.46	AB
L-1	26.13 ± 0.44	30.64 ± 0.60	28.38 ± 0.92	EF
L-2	26.76 ± 0.58	32.63 ± 1.09	29.69 ± 1.25	BE
L-3	26.21 ± 0.62	33.03 ± 1.26	29.62 ± 1.44	BE
L-4	26.18 ± 0.08	34.44 ± 0.66	30.31 ± 1.59	AD
L-5	25.88 ± 0.46	33.98 ± 0.86	29.93 ± 1.60	AE
D-1	26.74 ± 0.57	32.80 ± 0.86	29.77 ± 1.24	AE
D-2	28.41 ± 0.34	34.11 ± 1.46	31.26 ± 1.28	A
D-3	27.42 ± 0.58	33.59 ± 1.25	30.50 ± 1.33	AC
D-4	27.40 ± 0.13	32.35 ± 1.32	29.88 ± 1.12	AE
D-5	25.94 ± 0.42	31.87 ± 0.61	28.90 ± 1.17	DF
K-1	27.00 ± 0.60	32.89 ± 1.17	29.94 ± 1.27	AE
K-2	25.53 ± 0.48	32.25 ± 1.07	28.89 ± 1.38	DF
K-3	24.86 ± 0.62	33.25 ± 0.74	29.05 ± 1.65	CF
K-4	24.40 ± 0.61	31.66 ± 1.54	28.03 ± 1.57	F
K-5	24.41 ± 0.43	30.97 ± 0.36	27.69 ± 1.27	F
Ortalama	26.33 ± 0.16	32.64 ± 0.29	29.49 ± 0.29	

LSD%5: 1.56

4.1.9. Salkım Uzunluğu (cm)

Salkım uzunluğu açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür (p<0.01). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında da salkım

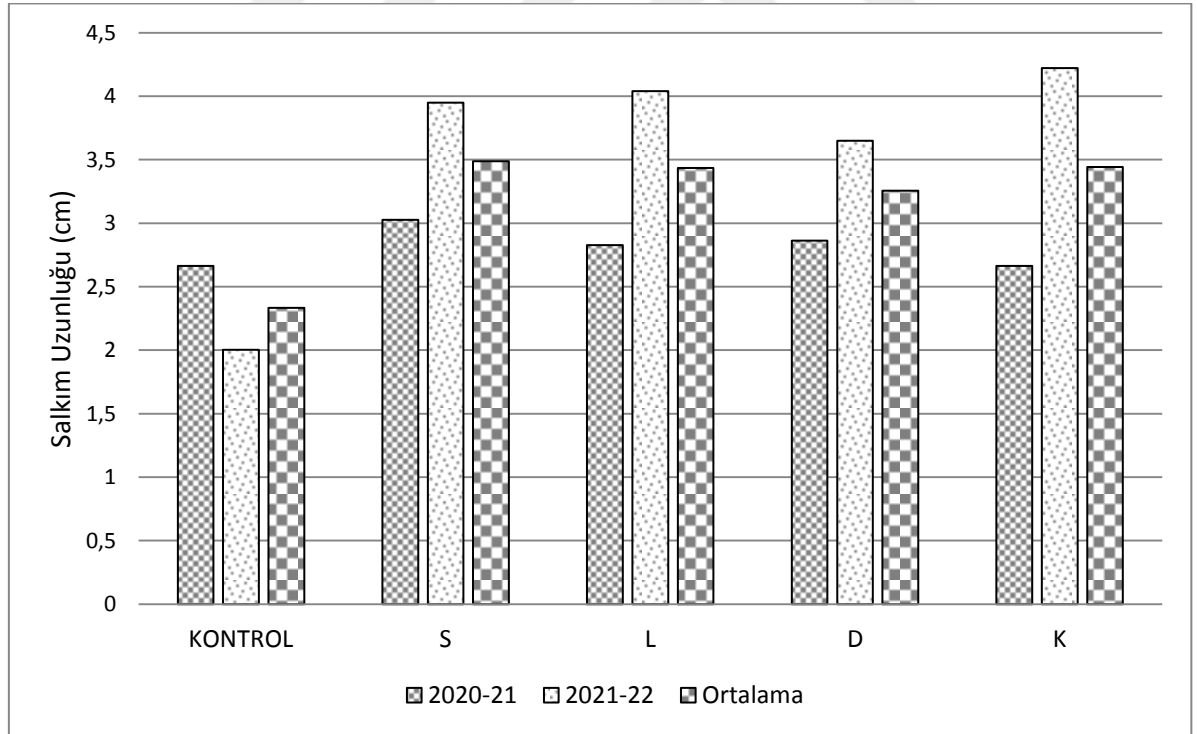
dönemi açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.17). Bu durum gübre uygulamalarının salkım uzunluğu üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. . Daha önce yapılan çalışmalarda Çalışkan ve Koç (2019), yerel yulaf genotiplerinin salkım uzunluğu bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.17. Gübre dozlarının salkım uzunluğu etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	KT	KO	F
YIL	1	172.00	172.00	67.663 **
UYGULAMA /Yıl/	40	371.10	9.28	3.650 **
HATA	126	320.30	2.54	
GENEL	167	863.41		

CV%: 8.59, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.9'da salkım uzunluğu açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Salkım uzunluğu açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresinin, 2. yıla göre ise kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bayhan (2021), organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başak uzunluğunun konvansiyonel tarıma göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.9. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkım uzunluğu (cm) açısından ortalamaları

En uzun salkım uzunluğu leonardit L-4 uygulamasında (21.46 cm) olmuştur (Çizelge 4.18). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en kısa salkım uzunluğuna ulaştığı görülmüştür (15.41 cm). Daha önce yapılan çalışmalarda Karakuzu

(2022), Kahraman yulaf genotipinde uyguladıkları farklı azot dozlarında (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da⁻¹) en kısa salkım uzunluğunu 20.18 cm ile kontrol uygulamasında, en yüksek salkım uzunluğunu ise 21.63 cm ile 12 kg da⁻¹ azot dozunda tespit etmiştir.

Çizelge 4.18. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkım uzunluğu (cm) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Guruplar
KONTROL	15.55 ± 0.07	15.28 ± 0.36	15.41 ± 0.18	F
S-1	16.41 ± 0.33	19.55 ± 0.34	17.98 ± 0.63	CE
S-2	16.50 ± 0.50	19.44 ± 0.77	17.97 ± 0.70	CE
S-3	17.08 ± 1.04	20.18 ± 0.68	18.63 ± 0.82	BE
S-4	17.55 ± 0.51	20.83 ± 0.76	19.19 ± 0.75	BD
S-5	17.81 ± 0.32	21.33 ± 0.61	19.57 ± 0.74	B
L-1	17.13 ± 0.71	19.64 ± 0.59	18.38 ± 0.64	BE
L-2	17.21 ± 0.56	20.68 ± 0.49	18.94 ± 0.74	BE
L-3	18.19 ± 0.60	20.26 ± 0.66	19.23 ± 0.57	BD
L-4	17.93 ± 0.28	24.99 ± 3.83	21.46 ± 2.22	A
L-5	17.55 ± 0.32	21.47 ± 0.19	19.51 ± 0.76	BC
D-1	17.12 ± 0.64	18.23 ± 1.03	17.67 ± 0.60	BE
D-2	17.84 ± 0.58	19.71 ± 0.41	18.77 ± 0.48	BE
D-3	16.98 ± 0.48	19.49 ± 0.76	18.23 ± 0.63	BE
D-4	17.73 ± 0.67	20.57 ± 0.48	19.15 ± 0.66	BC
D-5	17.93 ± 0.08	19.33 ± 0.44	18.63 ± 0.34	BE
K-1	18.50 ± 0.56	16.39 ± 0.51	17.44 ± 0.53	E
K-2	19.11 ± 0.28	17.26 ± 0.49	18.19 ± 0.44	BE
K-3	17.46 ± 0.29	18.47 ± 0.41	17.97 ± 0.30	CE
K-4	19.15 ± 0.49	18.82 ± 0.25	18.98 ± 0.26	BE
K-5	17.77 ± 0.65	19.13 ± 0.10	18.45 ± 0.40	BE
Ortalama	17.55 ± 0.13	19.57 ± 0.28	18.56 ± 0.18	

LSD%5: 1.58

4.1.10. Olgunlaşma/Tane Olum Süresi (gün)

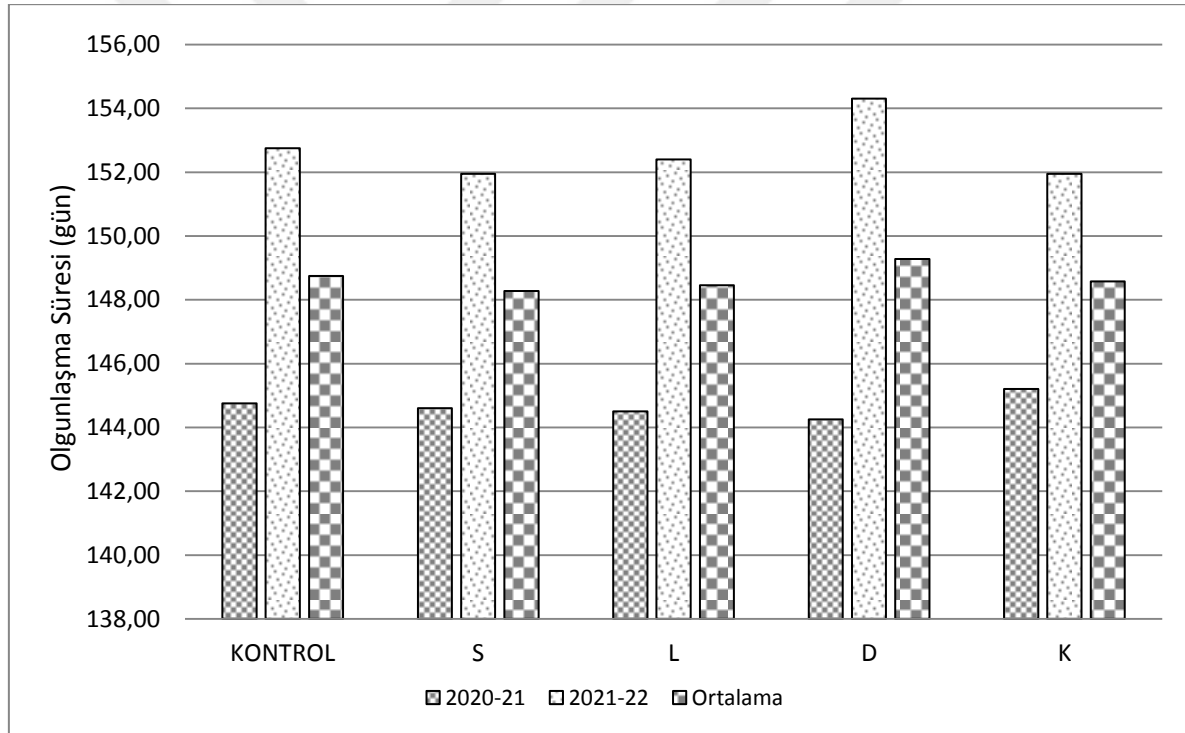
Olgunlaşma süresi açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın ($p<0.01$) olduğu görülmesine rağmen yıllar içinde uygulamalar arasında ekim olgunlaşma süresi açısından önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 4.19). Daha önce yapılan çalışmalarda Gürsoy (2011), arpa genotiplerinde uyguladığı farklı azot doz uygulamasının olgunlaşma süresi bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığını belirtmiştir. Olesen ve ark. (2012), yulaf bitkisinde olgunlaşma süresinin gün uzunluğu, sıcaklık ve fizyolojik streslere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Keçecioglu ve ark. (2021), farklı yulaf genotiplerinde olgunlaşma süresinin yıllar bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.19. Gübre dozlarının ekim olgunlaşma süresi etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	2696.00	2696.01	480.987 **
UYGULAMA /Yıl/	40	272.02	6.80	1.213 ÖD
HATA	126	706.2	5.60	
GENEL	167	3674.28		

CV%: 1.59, **P<0.01 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli Değil

Şekil 4.10'da olgunlaşma süresi açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Olgunlaşma süresi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla erkencilik üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda ise Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel koşullarda farklı buğday genotiplerinin özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında organik koşullarda yetiştirilen buğday genotiplerinin konvansiyonel tarıma göre daha erkenci olduklarını tespit etmişlerdir.



Şekil 4.10. Gübre dozlarının iki deneme yılında olgunlaşma süresi (gün) açısından ortalamaları

En erken olgunlaşmayı gösteren uygulama kimyasal gübrenin K-2 uygulaması (147.88 gün) olmuştur (Çizelge 4.20). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında deniz yosununun D-2 uygulamasının en geç olgunlaşma dönemine ulaştığı görülmüştür (152.13 gün). Daha önce yapılan çalışmalarda Özcan Sümer (2008), farklı miktarlarda azot dozu ve ekim sıklığını uyguladığı buğday çeşitlerinde en yüksek olgunlaşma süresini 16 N kg da⁻¹ dozunda 700 bitki sıklığında gözlemlemişlerdir.

Çizelge 4.20. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının olgunlaşma süresi (gün) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama
KONTROL	144.75 ± 0.25	152.75 ± 0.48	148.75 ± 1.53
S-1	144.75 ± 0.25	151.50 ± 0.65	148.13 ± 1.32
S-2	144.75 ± 0.25	152.00 ± 0.41	148.38 ± 1.39
S-3	144.50 ± 0.29	152.00 ± 0.58	148.25 ± 1.45
S-4	144.50 ± 0.29	152.00 ± 0.91	148.25 ± 1.49
S-5	144.50 ± 0.29	152.25 ± 0.48	148.38 ± 1.49
L-1	144.50 ± 0.29	152.25 ± 0.85	148.38 ± 1.52
L-2	144.50 ± 0.29	152.25 ± 0.48	148.38 ± 1.49
L-3	144.50 ± 0.29	152.00 ± 0.91	148.25 ± 1.49
L-4	144.50 ± 0.50	152.75 ± 0.48	148.63 ± 1.59
L-5	144.50 ± 0.29	152.75 ± 0.48	148.63 ± 1.58
D-1	144.50 ± 0.29	152.75 ± 0.48	148.63 ± 1.58
D-2	144.25 ± 0.25	160.00 ± 6.67	152.13 ± 4.29
D-3	144.25 ± 0.25	153.25 ± 0.85	148.75 ± 1.75
D-4	144.00 ± 0.00	152.50 ± 0.96	148.25 ± 1.67
D-5	144.25 ± 0.25	153.00 ± 1.22	148.63 ± 1.75
K-1	144.50 ± 0.29	152.75 ± 0.85	148.63 ± 1.61
K-2	144.75 ± 0.48	151.00 ± 1.00	147.88 ± 1.29
K-3	145.00 ± 0.41	151.00 ± 1.00	148.00 ± 1.24
K-4	146.00 ± 0.00	152.75 ± 0.85	149.38 ± 1.34
K-5	145.75 ± 0.25	152.25 ± 1.11	149.00 ± 1.34
Ortalama	144.64 ± 0.08	152.65 ± 0.37	148.65 ± 0.36
LSD%5:	2.34		

4.1.11. Salkımdaki Tane Sayısı (adet)

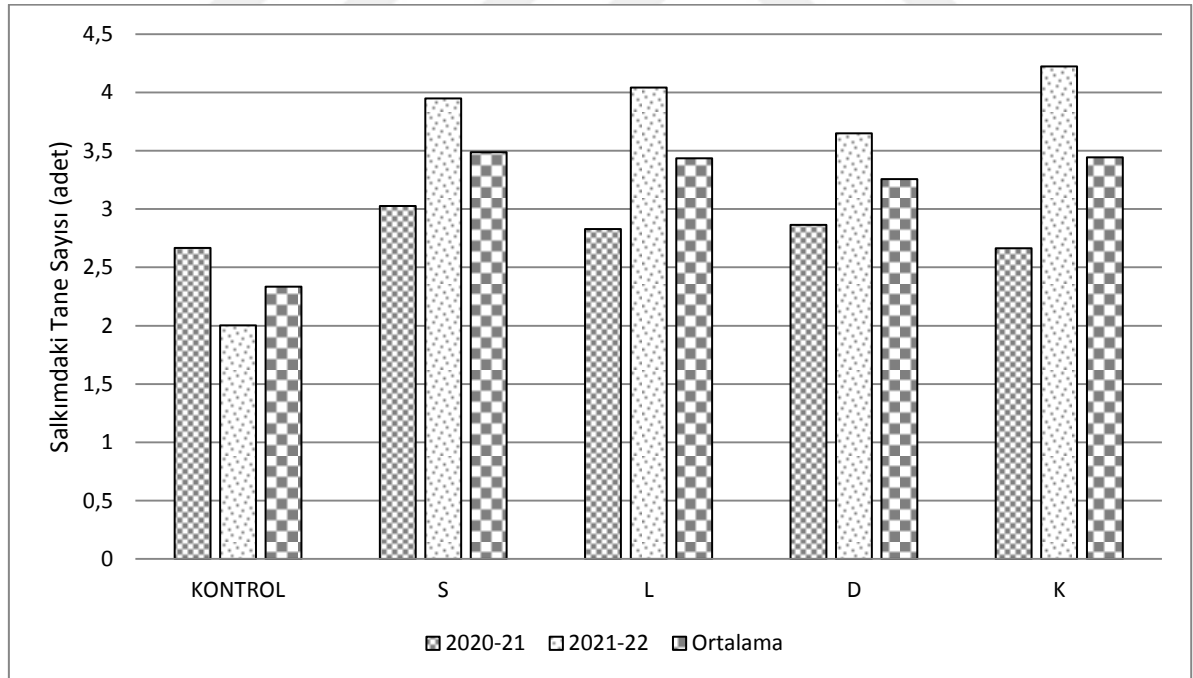
Salkımdaki tane sayısı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli bir farkın olmadığı, yıllar içinde uygulamalar arasında salkımdaki tane sayısı açısından önemli bir farklılığın ($p < 0.01$) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.21). Bu durum gübre uygulamalarının salkımdaki tane sayısı bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Hışır (2009), 2 yıllık çalışma sonucunda salkımdaki tane sayısını 1. yıl önemsiz, 2. yıl ise önemli olduğunu tespit ederek salkımdaki tane sayısının çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Kodaş ve ark. (2015), çalışmalarında buğday genotiplerinde uyguladıkları farklı organik gübrelerin başakta tane sayısı bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.21. Gübre dozlarının salkımdaki tane sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	10.39	10.39	0.374 ÖD
UYGULAMA /Yıl/	40	4438.24	110.96	3.996 **
HATA	126	3498.38	27.76	
GENEL	167	7947.01		

CV%: 13.19, **P<0.01 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli Değil

Şekil 4.11’de salkımdaki tane sayısı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Salkımdaki tane sayısı açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresinin, 2. yıla göre ise kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015) ve Bayhan (2021), organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başaktaki tane sayısının konvansiyonel tarıma göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Çobanoğlu ve Ayrancı (2021), çalışmalarında ekmeklik buğday çeşitlerine farklı miktarlarda uyguladıkları azotlu gübrenin başakta tane sayısını en az en düşük uygulanan azot dozunda 29.2 adet olarak, en çok ise en yüksek uygulanan azot dozunda 34.8 adet olarak tespit etmişlerdir ve azotlu gübrenin artmasıyla başakta tane sayısının da arttığı belirlenmiştir.



Şekil 4.11. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkımdaki tane sayısı (adet) açısından ortalamaları

En fazla salkımdaki tane sayısına etki eden uygulama sıgır gübresinin S-4 ve S-5 uygulamalarında (sırasıyla 47.99 ve 47.21 adet) olmuştur (Çizelge 4.22). Bu uygulamayı sıgır gübresinde S-3 ve S-2 uygulamaları (sırasıyla 46.23 ve 43.94 adet) izlemiştir.

Salkımdaki tane sayısı açısından sığır gübresi ile aynı gurubu paylaşan leonardit uygulamasında L-2 (43.11 adet) dozu yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en az salkımdaki tane sayısına ulaştığı görülmüştür (25.95 adet). Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), araştırmalarında farklı buğday genotiplerine uyguladıkları organik gübre formlarında başakta tane sayısı bakımından konvansiyonel tarım uygulamasının organik gübre uygulamasına göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.22. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkımdaki tane sayısı (adet) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	25.60 ± 0.45	26.30 ± 0.67	25.95 ± 0.40	G
S-1	37.35 ± 1.34	34.30 ± 2.69	35.83 ± 1.51	F
S-2	39.88 ± 0.94	48.00 ± 4.80	43.94 ± 2.73	AC
S-3	42.33 ± 1.52	50.13 ± 3.62	46.23 ± 2.34	AB
S-4	44.08 ± 1.68	51.90 ± 3.16	47.99 ± 2.22	A
S-5	46.00 ± 2.73	48.43 ± 1.58	47.21 ± 1.53	A
L-1	39.08 ± 0.80	35.13 ± 2.96	37.10 ± 1.60	EF
L-2	42.30 ± 1.51	43.93 ± 4.31	43.11 ± 2.14	AD
L-3	39.00 ± 0.32	39.18 ± 0.28	39.09 ± 0.20	CF
L-4	38.18 ± 0.76	38.98 ± 0.92	38.58 ± 0.57	DF
L-5	35.13 ± 0.72	38.53 ± 0.48	36.83 ± 0.76	EF
D-1	41.58 ± 1.50	31.73 ± 4.40	36.65 ± 2.85	EF
D-2	42.48 ± 5.72	38.93 ± 3.06	40.70 ± 3.08	CF
D-3	40.18 ± 2.80	38.85 ± 2.77	39.51 ± 1.84	CF
D-4	40.10 ± 0.09	42.55 ± 4.34	41.33 ± 2.06	BF
D-5	39.85 ± 0.38	40.40 ± 3.90	40.13 ± 1.82	CF
K-1	37.18 ± 0.60	38.68 ± 1.14	37.93 ± 0.66	DF
K-2	38.00 ± 2.48	42.85 ± 6.19	40.43 ± 3.22	CF
K-3	38.93 ± 3.23	39.78 ± 0.89	39.35 ± 1.56	CF
K-4	40.05 ± 0.53	38.95 ± 1.33	39.50 ± 0.70	CF
K-5	46.43 ± 2.69	36.63 ± 2.66	41.53 ± 2.55	BE
Ortalama	39.70 ± 0.60	40.20 ± 0.88	39.95 ± 0.53	

LSD%5: 5.21

4.1.12. Salkımdaki Tane Ağırlığı (g)

Salkımdaki tane ağırlığı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında salkımdaki tane ağırlığı açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.23). Bu durum gübre uygulamalarının salkımdaki tane ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Maral (2009), yulaf

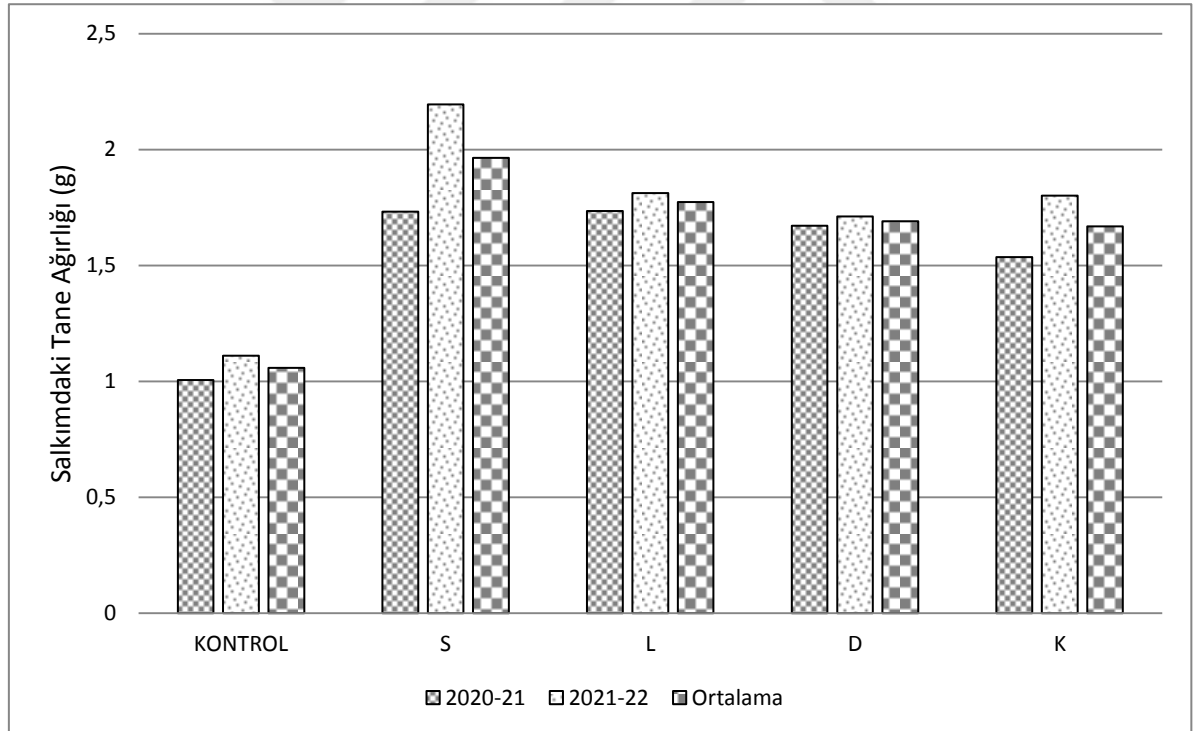
genotiplerine uyguladığı azot dozlarının salkımdaki tane ağırlığına etkisini istatistiki olarak önemli bulmuştur.

Çizelge 4.23. Gübre dozlarının salkımdaki tane ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	1.79	1.79	17.639 **
UYGULAMA /Yıl/	40	9.46	0.24	2.329 **
HATA	126	12.80	0.10	
GENEL	167	24.06		

CV%: 18.32, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.12’de salkımdaki tane ağırlığı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Salkımdaki tane ağırlığı açısından 1. yıl sırasıyla leonardit, sıgır gübresi ve deniz yosununun 2. yıl ve yıllar ortalamasına göre ise sıgır gübresinin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bayhan (2021), organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin başaktaki tane ağırlığının konvansiyonel tarıma göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.12. Gübre dozlarının iki deneme yılında salkımdaki tane ağırlığı (g) açısından ortalamaları

En yüksek salkımdaki tane ağırlığına etki eden uygulama sıgır gübresinin S-5 uygulaması (2.16 g) olmuştur (Çizelge 4.24). Bu uygulamayı sıgır gübresinde S-4, S-3 ve S-2 uygulamaları (sırasıyla 2.12, 1.95 ve 1.87 g) izlemiştir. Salkımdaki tane ağırlığı açısından sıgır gübresi ile aynı gurubu paylaşan leonardit uygulamasında L-2 (1.91 g) dozu

yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en düşük salkımdaki tane ağırlığına ulaştığı görülmüştür (1.06 g). Daha önce yapılan çalışmalarda Maral (2009), yulaf genotiplerine uyguladığı azot dozlarının (0, 10, 20 kg da⁻¹) salkımdaki tane ağırlığını en düşük kontrol uygulamasında 1.68 g, en yüksek ise 20 kg da⁻¹ azot dozunda ise 2.49 g bulmuştur.

Çizelge 4.24. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının salkımdaki tane ağırlığı (g) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	1.01 ± 0.06	1.11 ± 0.02	1.06 ± 0.04	F
S-1	1.48 ± 0.15	1.98 ± 0.31	1.73 ± 0.18	CE
S-2	1.67 ± 0.11	2.07 ± 0.27	1.87 ± 0.15	AD
S-3	1.75 ± 0.09	2.15 ± 0.27	1.95 ± 0.15	AC
S-4	1.84 ± 0.12	2.39 ± 0.17	2.12 ± 0.14	AB
S-5	1.91 ± 0.15	2.40 ± 0.28	2.16 ± 0.17	A
L-1	1.79 ± 0.12	1.58 ± 0.17	1.68 ± 0.11	CE
L-2	1.81 ± 0.15	2.02 ± 0.23	1.91 ± 0.13	AD
L-3	1.60 ± 0.10	1.81 ± 0.06	1.70 ± 0.06	CE
L-4	1.69 ± 0.08	1.84 ± 0.03	1.76 ± 0.05	CE
L-5	1.78 ± 0.19	1.82 ± 0.02	1.80 ± 0.09	BE
D-1	1.67 ± 0.09	1.60 ± 0.20	1.63 ± 0.10	CE
D-2	1.66 ± 0.24	1.81 ± 0.25	1.73 ± 0.16	CE
D-3	1.82 ± 0.16	1.85 ± 0.22	1.83 ± 0.13	BE
D-4	1.61 ± 0.06	1.76 ± 0.27	1.69 ± 0.13	CE
D-5	1.60 ± 0.01	1.54 ± 0.09	1.57 ± 0.04	E
K-1	1.68 ± 0.04	1.77 ± 0.10	1.72 ± 0.05	CE
K-2	1.58 ± 0.12	1.90 ± 0.26	1.74 ± 0.15	CE
K-3	1.42 ± 0.10	1.77 ± 0.05	1.59 ± 0.08	E
K-4	1.41 ± 0.04	1.83 ± 0.07	1.62 ± 0.09	DE
K-5	1.59 ± 0.06	1.75 ± 0.11	1.67 ± 0.06	CE
Ortalama	1.64 ± 0.03	1.84 ± 0.05	1.74 ± 0.03	

LSD%5: 0.32

4.1.13. Fertil Kardeş Sayısı (adet)

Fertil kardeş sayısı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında fertil kardeş sayısı açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.25). Bu durum gübre uygulamalarının fertil kardeş sayısı üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Çobanoğlu ve Ayrancı (2021), ekmeklik buğday çeşitlerine farklı uygulama zamanlarında ve farklı azotlu gübre uyguladıkları

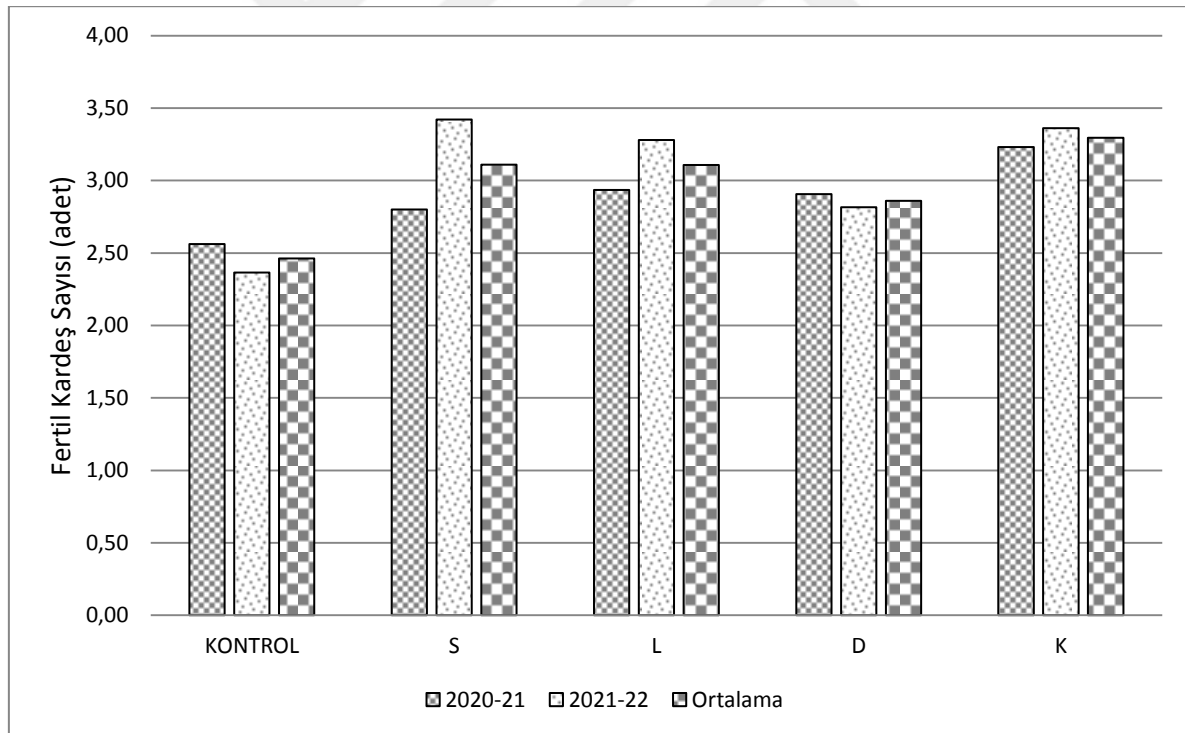
araştırmalarında azot uygulamalarının metrekaresindeki fertil kardeş sayısı üzerine istatistiki olarak önemli farklılığın olduğunu gözlemlemişlerdir.

Çizelge 4.25. Gübre dozlarının fertil kardeş sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	2.22	2.22	11.105 **
UYGULAMA /Yıl/	40	17.88	0.45	2.235 **
HATA	126	25.21	0.20	
GENEL	167	45.3		

CV%: 14.60, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.13'te fertil kardeş sayısı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Fertil kardeş sayısı açısından 1.yıl ve yıllar ortalamasında kimyasal gübrenin, 2. yıl ise sırasıyla hem sığır hem de kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Çobanoğlu ve Ayrancı (2021), ekmeklik buğday çeşitlerine farklı azotlu gübre uyguladıkları araştırmalarında azot uygulamasının buğday yetiştiriciliğinde ihtiyacı olan dönemde verilmesinin fertil kardeş oluşumunu arttırdığını rapor etmişlerdir.



Şekil 4.13. Gübre dozlarının iki deneme yılında fertil kardeş sayısı (adet) açısından ortalamaları

En yüksek fertil kardeş sayısının olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-4 uygulamasında (3.56 adet) olmuştur (Çizelge 4.26). Bu uygulamayı kimyasal gübrede K-5 ve K-3 uygulamaları (sırasıyla 3.55 ve 3.25 adet) izlemiştir. Kimyasal gübre ile aynı gurubu paylaşan sığır gübre uygulamasında S-3, S-5 ve S-4 (sırasıyla 3.39, 3.24 ve 3.19

adet) dozları, leonardit uygulamasında ise L-3 ve L-4 (sırasıyla 3.23 ve 3.18 adet) yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en az fertil kardeş sayısına ulaştığı görülmüştür (2.46 adet). Benzer şekilde fertil kardeş sayısı açısından kontrol ile aynı grupta yer alan deniz yosunu uygulamasında D-3, D-2 ve D-1 (sırasıyla 2.83, 2.81 ve 2.66 adet) ve sığır gübresi uygulamasında S-1 (2.81 adet) en az fertil kardeş sayısı bakımından ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Çobanoğlu ve Ayrancı (2021), ekmeklik buğday çeşitlerine farklı uygulama zamanlarında ve farklı azotlu gübre uyguladıkları araştırmalarında metrekaresindeki fertil kardeş sayısını 236.9 adet (kontrol uygulamasında) ile 293.5 adet (Bahar döneminde sapa kalkma başlangıcında 4.65 kg da⁻¹) arasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.26. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının fertil kardeş sayısı (adet) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	2.56 ± 0.12	2.37 ± 0.09	2.46 ± 0.08	G
S-1	2.68 ± 0.17	2.95 ± 0.05	2.81 ± 0.10	EG
S-2	2.68 ± 0.15	3.18 ± 0.20	2.93 ± 0.15	EF
S-3	2.95 ± 0.13	3.83 ± 0.38	3.39 ± 0.25	AD
S-4	2.80 ± 0.20	3.58 ± 0.31	3.19 ± 0.23	AE
S-5	2.90 ± 0.10	3.58 ± 0.26	3.24 ± 0.18	AE
L-1	2.90 ± 0.20	2.98 ± 0.23	2.94 ± 0.14	EF
L-2	3.23 ± 0.05	3.00 ± 0.08	3.11 ± 0.06	BE
L-3	3.08 ± 0.17	3.38 ± 0.21	3.23 ± 0.14	AE
L-4	2.75 ± 0.33	3.60 ± 0.27	3.18 ± 0.25	AE
L-5	2.73 ± 0.14	3.45 ± 0.20	3.09 ± 0.18	CF
D-1	2.65 ± 0.23	2.68 ± 0.11	2.66 ± 0.12	FG
D-2	2.85 ± 0.42	2.78 ± 0.13	2.81 ± 0.20	EG
D-3	3.08 ± 0.34	2.58 ± 0.11	2.83 ± 0.19	EG
D-4	2.98 ± 0.21	3.03 ± 0.08	3.00 ± 0.10	DF
D-5	2.98 ± 0.18	3.03 ± 0.11	3.00 ± 0.10	DF
K-1	3.08 ± 0.35	3.00 ± 0.31	3.04 ± 0.22	CF
K-2	3.15 ± 0.17	3.00 ± 0.19	3.08 ± 0.12	CF
K-3	3.15 ± 0.26	3.35 ± 0.18	3.25 ± 0.15	AE
K-4	3.30 ± 0.41	3.83 ± 0.16	3.56 ± 0.23	A
K-5	3.48 ± 0.31	3.63 ± 0.21	3.55 ± 0.18	AB
Ortalama	2.95 ± 0.05	3.18 ± 0.06	3.06 ± 0.04	

LSD%5: 0.44

4.1.14. Biyolojik Verim (kg da⁻¹)

Biyolojik verim açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu (p<0.01), fakat yıllar içinde uygulamalar arasında biyolojik verim açısından

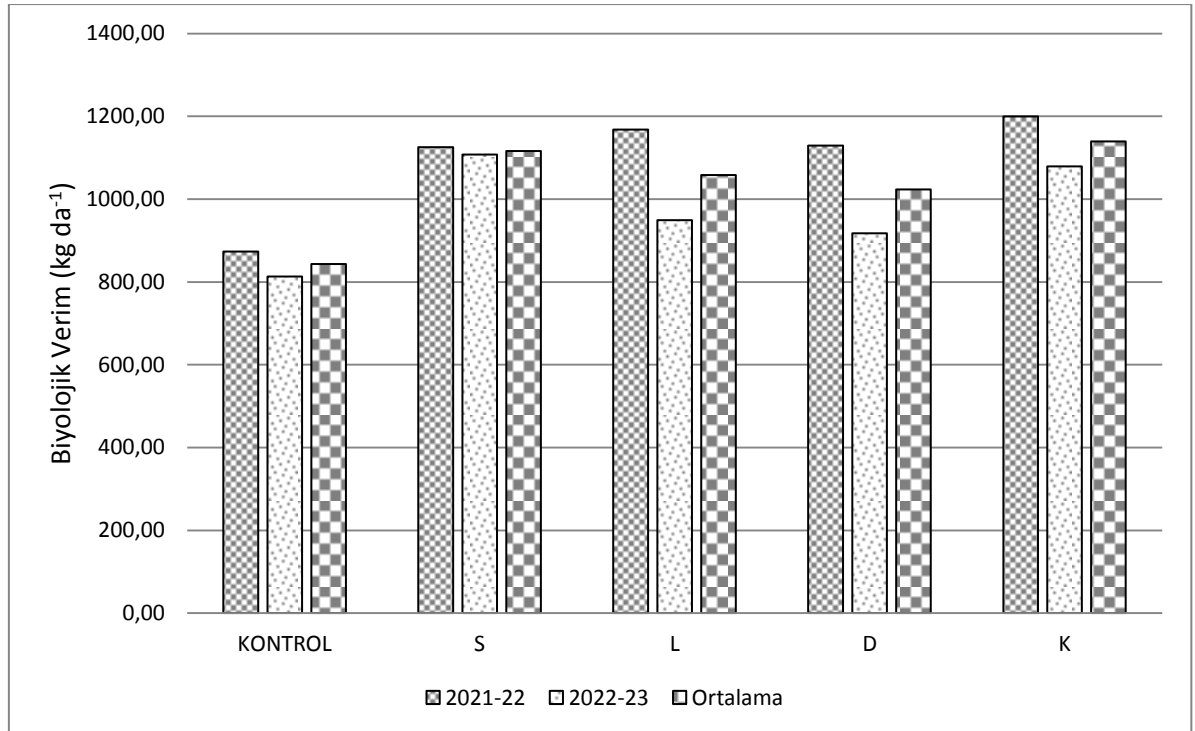
önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 4.27). Bu durum gübre uygulamalarının biyolojik verim üzerine önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), farklı buğday genotiplerinde organik gübre formlarında biyolojik verim unsurunun istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.27. Gübre dozlarının biyolojik verim etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	804988.45	804988.453	15.464 **
UYGULAMA /Yıl/	40	2490259.8	62256.494	1.196 ÖD
HATA	126	6558887.7	52054.665	
GENEL	167	9854136		

CV%: 21.27, **P<0.01 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli Değil

Şekil 4.14’de biyolojik verim açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Biyolojik verim açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla biyolojik verim üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), çalışmalarında farklı buğday genotiplerinin organik gübre formlarına göre biyolojik verimini en yüksek konvansiyonel (kimyasal gübre) uygulamasında gözlemlerken en düşük biyolojik verim uygulamasını ise ahır gübresi uygulamasında tespit etmişlerdir.



Şekil 4.14. Gübre dozlarının iki deneme yılında biyolojik verim (kg da⁻¹) açısından ortalamaları

Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), araştırmalarında farklı buğday genotiplerinde uyguladıkları organik gübre formlarında biyolojik verimi en yüksek 1632.6 g ile konvansiyonel uygulamasında, en düşük biyolojik verimi ise 835.6 g ile ahır gübresi uygulamasında tespit etmişlerdir. Nasiroleslami ve ark. (2021), çalışmalarında buğday bitkisinde azot (0, 75, 150 ve 225 kg N ha⁻¹) , hümkik asit (yapraktan uygulanan hümkik asit, HA: 2 kg ha⁻¹), deniz yosunu (yapraktan uygulanan deniz yosunu özü, SE:4 L ha⁻¹) ve humik asit + deniz yosunu (HA+SE) eksraklarının uygulamasında en yüksek biyolojik verimi 150 kg Nda⁻¹ azot dozunda HA ve HA+SE uygulamasında elde etmişlerdir.

Çizelge 4.28. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının biyolojik verim (kg da⁻¹) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama
KONTROL	872.92 ± 73.43	812.71 ± 61.19	842.81 ± 45.69
S-1	1105.63 ± 125.08	1074.58 ± 93.26	1090.10 ± 72.46
S-2	1162.50 ± 159.04	1025.42 ± 63.15	1093.96 ± 83.34
S-3	1088.19 ± 69.36	1027.50 ± 64.39	1057.84 ± 45.29
S-4	1130.77 ± 123.70	1185.83 ± 27.09	1158.30 ± 59.54
S-5	1137.29 ± 72.11	1224.17 ± 124.57	1180.73 ± 68.62
L-1	1017.60 ± 106.30	837.50 ± 105.42	927.55 ± 77.21
L-2	1260.73 ± 176.81	850.00 ± 100.62	1055.36 ± 122.04
L-3	1275.00 ± 58.09	949.17 ± 25.29	1112.08 ± 68.20
L-4	1206.67 ± 105.92	1088.75 ± 106.58	1147.71 ± 73.04
L-5	1079.79 ± 85.57	1018.34 ± 58.13	1049.06 ± 49.28
D-1	1194.79 ± 136.05	833.33 ± 95.59	1014.06 ± 102.91
D-2	1197.19 ± 132.27	828.96 ± 74.14	1013.07 ± 98.84
D-3	1145.10 ± 177.81	1069.17 ± 100.57	1107.14 ± 95.64
D-4	1144.27 ± 192.97	879.58 ± 120.09	1011.93 ± 116.50
D-5	964.38 ± 146.40	974.17 ± 151.16	969.27 ± 97.43
K-1	1102.09 ± 113.03	1112.08 ± 189.64	1107.08 ± 102.21
K-2	1313.02 ± 150.41	962.50 ± 48.04	1137.76 ± 98.64
K-3	1323.44 ± 188.71	1037.71 ± 26.90	1180.57 ± 103.45
K-4	1270.73 ± 64.72	1017.92 ± 131.36	1144.32 ± 82.93
K-5	989.17 ± 39.61	1264.58 ± 125.24	1126.87 ± 80.04
Ortalama	1141.96 ± 27.22	1003.52 ± 23.60	1072.74 ± 18.74
LSD%5:	225.76		

4.1.15. Tane Verimi (kg da⁻¹)

Tane verimi açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür (p<0.01). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında tane verimi

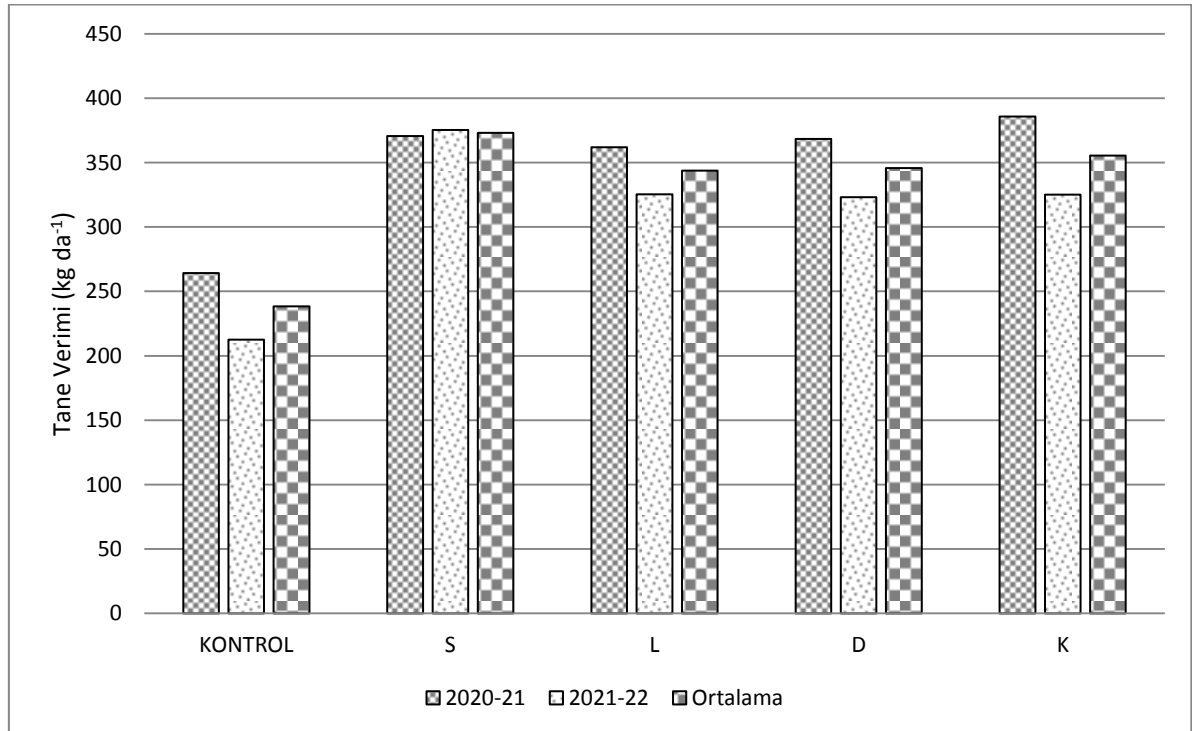
açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.29). Bu durum gübre uygulamalarının tane verimi bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Öztürk ve Gökkuş (2008), ekmeklik buğday genotiplerinde farklı miktarlarda uygulanan azotlu gübrelemenin tane verimi üzerine etkisini istatistiki olarak önemli bulmuşlardır.

Çizelge 4.29. Gübre dozlarının tane verim etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	52087.56	52087.56	28.530 **
UYGULAMA /Yıl/	40	214992.04	5374.80	2.944 **
HATA	126	230038.65	1825.70	
GENEL	167	497118.25		

CV%: 12.24, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.15'te tane verimi açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Tane verimi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sıgır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla verim üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel koşullarda farklı buğday genotiplerinin özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında organik şartlarda yetiştirilen genotiplerin konvansiyonel şartlarda yetiştirilen genotiplere kıyasla daha düşük tane verimine sahip olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 4.15. Gübre dozlarının iki deneme yılında tane verim (kg da⁻¹) açısından ortalamaları

Tane veriminin en yüksek olduğu uygulama sığır gübresinin S-5 uygulamasında ($420.73 \text{ kg da}^{-1}$) olmuştur (Çizelge 4.30). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en düşük tane verimine ulaştığı görülmüştür ($238.31 \text{ kg da}^{-1}$). Daha önce yapılan çalışmalarda Muurinen ve ark. (2007), Finlandiya koşullarında 0 ve 90 kg N ha^{-1} azot dozlarının arpa, yulaf ve buğday bitkisi üzerindeki etkilerini incelediğinde en iyi azot kullanım etkinliğinin yulaf ve arpa bitkisinde olduğunu fakat verim bakımından yüksek olan bitkilerin yanı sıra o bölgeye uygun yetiştirme tekniklerine uygun olan mevcut azotu verimli bir şekilde daha iyi kullanan tahıl bitkilerinin yetiştirilmesinin uygun olduğunu bildirmişlerdir. Ma ve ark. (2017), Kanada koşullarında yapmış oldukları bir araştırmada yulaf çeşitlerine uyguladıkları 0, 50, 100 ve 150 kg N ha^{-1} dozlarında verimin azot artmasıyla birlikte paralel olarak arttığını, verimin en yüksek ve 5953 kg ha^{-1} ile 150 kg N ha^{-1} azot dozunda ve 5605 kg ha^{-1} ile 100 kg N ha^{-1} azot dozunda elde edildiğini bildirmişlerdir ve 100 ve 150 kg N ha^{-1} dozlarında en yüksek verime ulaşmaları bizim bulgularımızla uyum içerisindedir. Vateva ve ark. (2017), Bulgaristan koşullarında Mina yulaf çeşidinde uygulanan organik tarımın yöntemiyle tane veriminin arttığını tespit etmişlerdir. Kara ve Gül (2013), Isparta koşullarında organik kökenli gübrelerin uygulandığı buğday çeşitlerinde tane verimini en yüksek $384.70 \text{ kg da}^{-1}$ geleneksel gübre formunda, en düşük ise $166.70 \text{ kg da}^{-1}$ ile deniz yosunu uygulamasında bulduklarını, sığır gübresi uygulamasında ise tane verimini $210.7\text{-}213.0 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değiştiğini gözlemleyerek Isparta koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde sığır gübresinin uygulanmasını tavsiye etmişlerdir. Öztürk ve ark. (2012), Erzurum koşullarında organik kökenli gübre formlarının ve NP uygulamasının uygulandığı buğday çeşitlerinde tane verimini en yüksek NP gübresinde, organik gübreler arasında ise sığır gübresinde tespit ettiklerini bildirerek elde edilen verilere göre sığır gübresinin Erzurum koşullarında buğdayın tane verimi ve toprak verimi bakımından kontrol uygulamasına kıyasla % 25.60 oranında arttırdığını bildirerek sığır gübresinin önemini vurgulamışlardır. Kolay ve ark. (2016), çalışmalarında buğday yetiştiriciliğinde toprağa farklı dozlarda uyguladıkları leonardit uygulamasında tane verimini $749.70 \text{ kg da}^{-1}$ (50 kg da^{-1}) ile $635.84 \text{ kg da}^{-1}$ (250 kg da^{-1}) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Sivritepe (2000), deniz yosunu materyalinin gerek yapraktan gerekse sıvı gübre olarak toprağa uygulanmasıyla içerisindeki besin elementlerinin ve büyüme düzenleyicilerinin zengin olmasından dolayı bitki verimi bakımından önemli bir materyal olduğunu belirtmiştir. Shan ve ark. (2013), çalışmalarında buğdayda uygulanan *K. alvarezii* ve *G. Edulis* yosunlarından elde edilen sıvı deniz

yosununun %2.5, 5.0, 7.5 ve %10.0 dozlarında ve kontrol uygulamasında en yüksek tane verimini 4.55 t ha⁻¹ ile %7.5 *K. Alvarezii* uygulamasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.30. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının tane verim (kgda⁻¹) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	264.13 ± 21.92	212.48 ± 9.62	238.31 ± 14.77	E
S-1	340.26 ± 40.63	346.17 ± 16.98	343.21 ± 20.42	BD
S-2	364.03 ± 30.75	354.50 ± 15.39	359.26 ± 16.02	BD
S-3	373.61 ± 6.79	361.40 ± 17.79	367.50 ± 9.11	BC
S-4	383.40 ± 19.88	366.13 ± 8.32	374.76 ± 10.50	B
S-5	392.29 ± 7.52	449.17 ± 36.26	420.73 ± 20.23	A
L-1	361.34 ± 27.73	307.46 ± 28.69	334.40 ± 21.09	BD
L-2	364.46 ± 6.92	323.04 ± 23.34	343.75 ± 13.72	BD
L-3	371.70 ± 36.43	319.79 ± 16.90	345.74 ± 21.02	BD
L-4	367.07 ± 26.52	328.38 ± 13.38	347.72 ± 15.58	BD
L-5	345.09 ± 19.85	348.33 ± 9.10	346.71 ± 10.13	BD
D-1	361.82 ± 22.57	301.13 ± 22.73	331.47 ± 8.74	CD
D-2	368.95 ± 14.63	313.71 ± 17.71	341.33 ± 14.90	BD
D-3	379.56 ± 24.67	328.65 ± 18.96	354.10 ± 17.32	BD
D-4	384.53 ± 20.61	326.59 ± 12.51	355.56 ± 15.64	BD
D-5	347.67 ± 15.85	346.29 ± 18.51	346.98 ± 11.28	BD
K-1	400.22 ± 40.67	327.21 ± 13.61	363.71 ± 24.18	BD
K-2	409.92 ± 25.80	329.84 ± 10.55	369.88 ± 19.89	BC
K-3	416.29 ± 21.76	331.08 ± 8.29	373.69 ± 19.38	BC
K-4	361.72 ± 23.03	328.59 ± 7.52	345.15 ± 12.84	BD
K-5	340.22 ± 15.64	308.79 ± 20.80	324.50 ± 13.43	D
Ortalama	366.58 ± 5.72	331.37 ± 5.58	348.97 ± 4.21	
LSD%5:	42.28			

4.1.16. Hasat İndeksi (%)

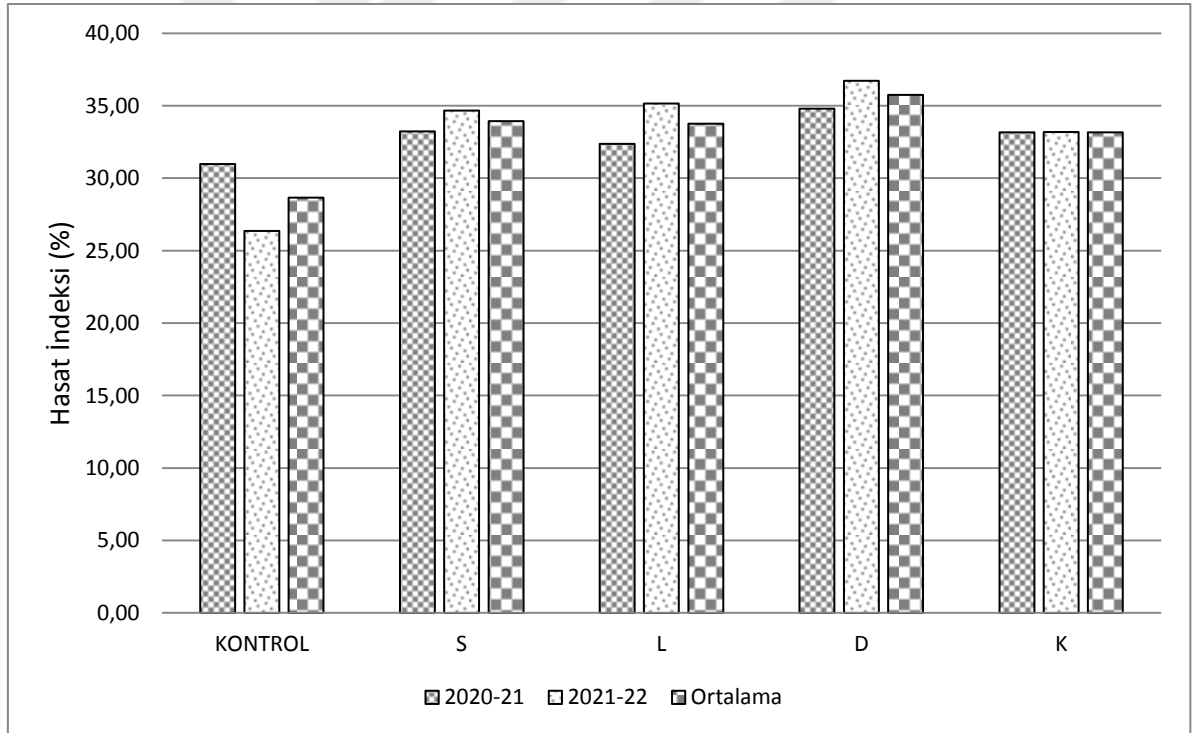
Hasat indeksi açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında ve yıllar içinde uygulamalar arasında önemli farkın olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.31). Bu durum gübre uygulamalarının hasat indeksi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda ise Kodaş ve ark. (2015), farklı buğday genotiplerine uyguladıkları organik gübre uygulamalarının istatistiki olarak önemli olduklarını tespit etmişlerdir. Bu da gösteriyor ki hasat indeksi bitki türlerine göre farklılık gösterebilmektedir.

Çizelge 4.31. Gübre dozlarının hasat indeksi etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	64.79	64.79	0.948 ÖD
UYGULAMA /Yıl/	40	2052.27	51.31	0.751 ÖD
HATA	126	8607.85	68.32	
GENEL	167	10724.91		

CV%: 24.38, ÖD: Önemli Değil

Şekil 4.16’da hasat indeksi açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Hasat indeksi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresi, leonardit ve deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), araştırmalarında farklı buğday genotiplerinde kullanılan organik gübre uygulaması sonucunda konvansiyonel tarımın ahır gübresi uygulamasına göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.16. Gübre dozlarının iki deneme yılında hasat indeksi (%) açısından ortalamaları

Daha önce yapılan çalışmalarda Kodaş ve ark. (2015), farklı buğday genotiplerine uyguladıkları organik gübre formlarında hasat indeksini en yüksek %30.9 ile konvansiyonel uygulamasında, en düşük ise %25.1 ile ahır gübresi uygulamasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.32. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının hasat indeksi (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama
KONTROL	30.97 ± 3.79	26.36 ± 1.06	28.67 ± 2.02
S-1	30.96 ± 2.85	32.89 ± 3.04	31.92 ± 1.96
S-2	32.50 ± 3.43	35.15 ± 3.36	33.82 ± 2.28
S-3	32.97 ± 1.77	37.59 ± 4.26	35.28 ± 2.31
S-4	34.83 ± 2.98	30.10 ± 1.93	32.47 ± 1.87
S-5	34.91 ± 2.26	37.59 ± 3.92	36.25 ± 2.16
L-1	36.53 ± 4.22	37.80 ± 3.87	37.16 ± 2.66
L-2	28.79 ± 3.21	38.66 ± 2.33	33.72 ± 2.62
L-3	33.55 ± 5.60	33.78 ± 2.17	33.67 ± 2.78
L-4	30.69 ± 1.96	30.96 ± 2.87	30.82 ± 1.61
L-5	32.27 ± 2.04	34.54 ± 2.09	33.41 ± 1.42
D-1	31.97 ± 4.99	37.26 ± 4.08	34.61 ± 3.14
D-2	30.29 ± 4.60	41.06 ± 1.15	35.67 ± 2.99
D-3	36.96 ± 8.85	29.64 ± 4.12	33.30 ± 4.73
D-4	36.56 ± 6.36	37.95 ± 6.05	37.25 ± 4.07
D-5	38.28 ± 5.08	37.66 ± 4.96	37.97 ± 3.29
K-1	36.38 ± 1.59	31.50 ± 4.07	33.94 ± 2.22
K-2	32.36 ± 3.81	34.61 ± 2.50	33.48 ± 2.15
K-3	33.77 ± 6.11	40.04 ± 9.26	36.91 ± 5.27
K-4	28.90 ± 3.02	34.34 ± 5.41	31.62 ± 3.05
K-5	34.40 ± 0.97	25.44 ± 3.60	29.92 ± 2.42
Ortalama	33.28 ± 0.85	34.52 ± 0.90	33.90 ± 0.62

LSD%5: 8.18

4.2. Kalite Özellikleri

4.2.1. Bin Tane Ağırlığı (g)

Bin tane ağırlığı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p < 0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında bin tane ağırlığı açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.33). Bu durum gübre uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Gürsoy (2011), arpa genotiplerinde farklı azot uygulamalarının bin tane ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu tespit etmiştir. Özkan ve Akıncı (2021), organik ve konvansiyonel koşullarda farklı buğday genotiplerinin özelliklerini değerlendirdiği araştırmasında bin tane ağırlığının buğday

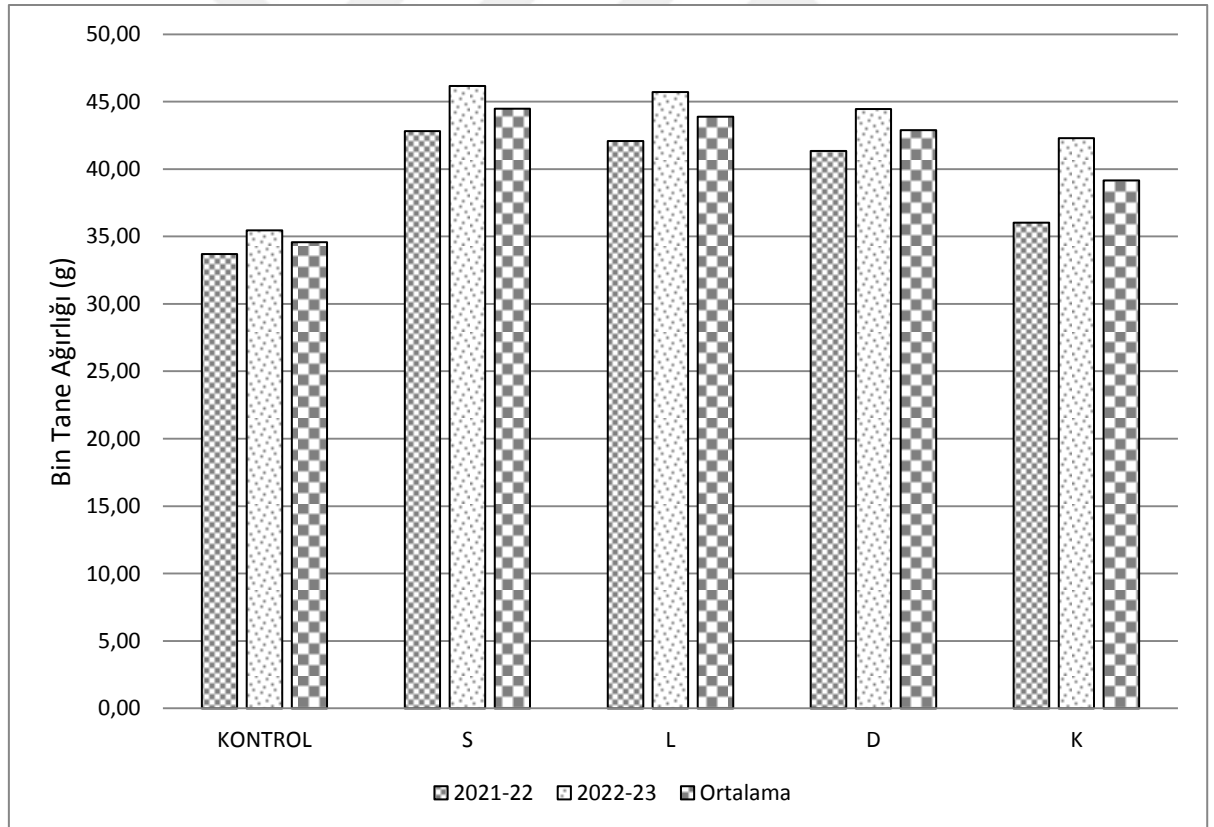
genotiplerinde %72'sinin konvansiyonel yetiştiriciliğe oranla organik şartlarda daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir.

Çizelge 4.33. Gübre dozlarının bin tane ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	667.05	667.05	94.575 **
UYGULAMA /Yıl/	40	1936.65	48.42	6.864 **
HATA	126	888.70	7.05	
GENEL	167	3492.39		

CV%: 6.29, **P<0.01 düzeyinde önemli

Şekil 4.17'de bin tane ağırlığı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Bin tane ağırlığı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresi ve leonarditin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bayhan (2021), organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin bin tane ağırlığının konvansiyonel tarıma göre daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.17. Gübre dozlarının iki deneme yılında bin tane ağırlığı (g) açısından ortalamaları
Bin tane ağırlığının en yüksek olduğu uygulama leonarditin L-5 uygulamasında (45.85 g) olmuştur (Çizelge 4.34). Bu uygulamayı leonardit de L-4 ve L-3 uygulamaları (sırasıyla 45.43 ve 43.64 g) izlemiştir. Bin tane ağırlığı yönünden leonardit ile aynı grubu paylaşan sığır gübresi uygulamasında S-3, S-5, S-1, S-2 ve S-4 (sırasıyla 45.15, 44.83,

44.48, 44.12 ve 43.88 g) dozları, deniz yosunu uygulamasında ise D-3, D-4 ve D-5 (sırasıyla 44.99, 44.98 ve 43.58 g) dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en düşük bin tane ağırlığına ulaştığı görülmüştür (34.59 g). Daha önce yapılan çalışmalarda, Şahin ve ark. (2017), farklı yulaf genotiplerinin Konya koşullarında geleneksel yöntem şeklinde yetiştirilmesiyle genotipler arasında ortalama bin tane ağırlığın 28.60 g tespit etmişlerdir. Bulguları uyguladığımız organik gübre formlarına göre düşük olması organik kökenli gübrelerin bin dane ağırlığını pozitif yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Kara ve Gül (2013), Isparta koşullarında organik kökenli gübrelerin uygulandığı buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığını en yüksek 38.80 g geleneksel gübre formunda, en düşük ise 22.30 g ile hümik asite bulduklarını, sığır gübresi uygulamasında ise bin dane ağırlığının 31.40-33.70 g arasında değiştiğini gözlemleyerek Isparta koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde sığır gübresinin uygulanmasını tavsiye etmişlerdir. Kolay ve ark. (2016), çalışmalarında buğday yetiştiriciliğinde toprağa farklı dozlarda uyguladıkları leonardit uygulamasında bin tane ağırlığını 40.72 g (100 kg da⁻¹) ile 41.91 g (50 kg da⁻¹) arasında değiştiğini bildirerek bizim bulgularımızla uyum içerisinde.

Çizelge 4.34. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının bin tane ağırlığı (g) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	33.71 ± 0.44	35.47 ± 0.51	34.59 ± 0.46	H
S-1	42.92 ± 1.49	46.05 ± 0.97	44.48 ± 1.02	AB
S-2	42.60 ± 1.17	45.64 ± 1.25	44.12 ± 0.98	AC
S-3	43.00 ± 1.28	47.30 ± 1.16	45.15 ± 1.14	AB
S-4	42.46 ± 2.23	45.31 ± 1.25	43.88 ± 1.30	AC
S-5	43.09 ± 0.27	46.57 ± 0.17	44.83 ± 0.67	AB
L-1	38.89 ± 2.45	44.40 ± 1.77	41.64 ± 1.75	CE
L-2	40.90 ± 1.29	44.97 ± 0.63	42.94 ± 1.02	BD
L-3	41.59 ± 2.73	45.70 ± 1.67	43.64 ± 1.67	AC
L-4	43.58 ± 0.88	47.27 ± 1.06	45.43 ± 0.94	AB
L-5	45.51 ± 0.68	46.20 ± 0.80	45.85 ± 0.50	A
D-1	33.39 ± 0.77	42.15 ± 1.57	37.77 ± 1.84	G
D-2	42.57 ± 1.30	43.82 ± 1.18	43.19 ± 0.85	BD
D-3	43.95 ± 1.12	46.03 ± 1.25	44.99 ± 0.87	AB
D-4	44.41 ± 0.89	45.56 ± 0.53	44.98 ± 0.53	AB
D-5	42.41 ± 1.66	44.76 ± 1.17	43.58 ± 1.04	AC
K-1	38.73 ± 0.98	43.07 ± 0.72	40.90 ± 0.99	DF
K-2	36.92 ± 1.30	41.77 ± 0.92	39.34 ± 1.18	EG
K-3	38.67 ± 2.19	39.94 ± 1.69	39.31 ± 1.30	EG
K-4	33.90 ± 0.39	43.15 ± 0.93	38.52 ± 1.81	FG
K-5	31.89 ± 1.79	43.62 ± 1.83	37.75 ± 2.51	G
Ortalama	40.24 ± 0.52	44.22 ± 0.37	42.23 ± 0.35	

LSD%5: 2.63

4.2.2. Hektolitre Ağırlığı (kg)

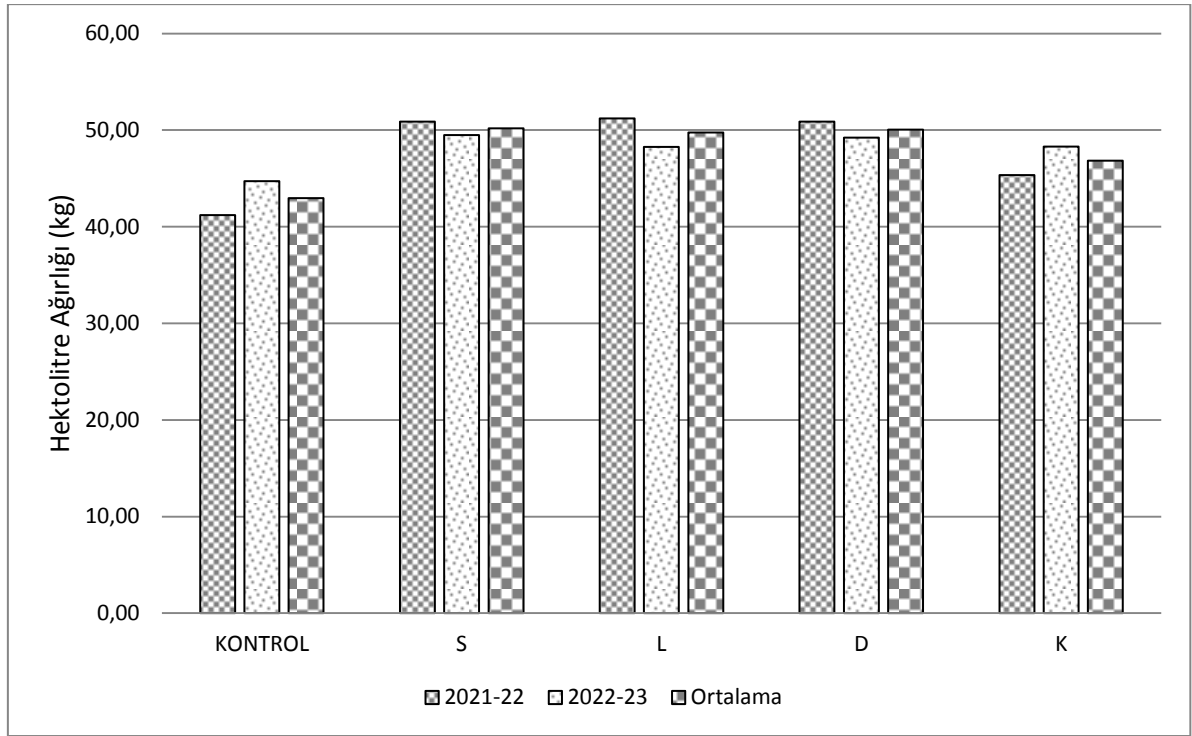
Hektolitre ağırlığı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında hektolitre ağırlığı açısından önemli bir farklılığın ($p<0.01$) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.35). Bu durum gübre uygulamalarının hektolitre üzerine önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Çobanoğlu ve Ayrancı (2021), ekmeklik buğday çeşitlerine farklı uygulama zamanlarında ve farklı azotlu gübre uyguladıkları araştırmalarında hektolitre ağırlığı açısından azotlu gübre uygulamaları ve uygulama zamanı arasında istatistiki olarak önemli farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Mitura ve ark. (2023), farklı tarım sistemlerinin (organik, entegre ve konvansiyonel) buğday genotiplerinde hektolitre ağırlığı açısından istatistiki olarak önemli farklılığın oluşturduğunu gözlemlemişlerdir.

Çizelge 4.35. Gübre dozlarının hektolitre ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	1273.09	1273.09	5.548 *
UYGULAMA /Yıl/	40	106069.37	2651.73	11.555 **
HATA	126	28914.39	229.48	
GENEL	167	136256.85		

CV%: 3.10, ** $P<0.01$ düzeyinde önemli, * $P<0.05$ düzeyinde önemli

Şekil 4.18’de hektolitre ağırlığı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Hektolitre ağırlığı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresi, deniz yosunu ve leonarditin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Mitura ve ark. (2023), farklı tarım sistemlerinin (organik, entegre ve konvansiyonel) buğday genotiplerinde hektolitre ağırlığı bakımından kıyasladığında en yüksek hektolitre ağırlığının entegre tarım sisteminden (75.6 kg hl^{-1}) elde edildiğini organik (73.0 kg hl^{-1}) ve konvansiyonel (73.8 kg hl^{-1}) tarım sistemlerinde ise benzer sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.



Şekil 4.18. Gübre dozlarının iki deneme yılında hektolitre ağırlığı (kg) açısından ortalamaları

Hektolitre ağırlığının en yüksek olduğu uygulama sığır gübresinin S-5 uygulamasında (50.81 kg) olmuştur (Çizelge 4.36). Bu uygulamayı sığır gübresinde S-4, S-3, S-2 ve S-1 uygulamaları izlemiştir. Hektolitre ağırlığı açısından sığır gübresi ile aynı gurubu paylaşan deniz yosunu uygulamasında D-5, D-4, D-2 ve D-3 dozları, leonardit uygulamasında ise L-2, L-1, L-3, L-5 ve L-4 dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en düşük hektolitre ağırlığına ulaştığı görülmüştür (42.96 kg). Daha önce yapılan çalışmalarda Kara ve Gül (2013), Isparta koşullarında organik kökenli gübrelerin uygulandığı buğday çeşitlerinde en yüksek hektolitre ağırlığını 78.70 kg ile geleneksel gübre uygulamasında, en düşük ise 68.20 kg ile hümik asit uygulamasında tespit ettiklerini, sığır gübresinde ise 71.10-74.40 kg arasında değiştiğini gözlemleyerek Isparta koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde sığır gübresinin uygulanmasını tavsiye etmişlerdir. Kahraman ve ark. (2012), hayvancılık açısından yulafların hektolitre ağırlığının önemsiz olduğunu fakat insan beslenmesinde kullanılan yulafların hektolitre ağırlığının en az 46 kg olduğunu bildirmişlerdir ve bu çalışmada organik gübre formlarının insan beslenmesi bakımından olması gereken hektolitre ağırlığından daha yüksek olduğu görülmüştür. May ve ark. (2020), yulafla ilgili yapmış oldukları çalışmalarında azot oranının yükselmesiyle hektolitre ağırlığının azaldığını belirterek bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Çizelge 4.36. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının hektolitreye ağırlığı (kg) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	41.20 ± 2.56	44.72 ± 1.10	42.96 ± 6.75	G
S-1	50.24 ± 8.45	48.98 ± 4.59	49.61 ± 5.05	AC
S-2	50.37 ± 13.56	49.26 ± 13.33	49.81 ± 9.05	AC
S-3	50.94 ± 8.78	49.45 ± 4.06	50.20 ± 5.29	AB
S-4	51.24 ± 7.69	49.68 ± 6.36	50.46 ± 5.48	AB
S-5	51.55 ± 5.84	50.07 ± 15.95	50.81 ± 8.34	A
L-1	52.05 ± 2.36	47.24 ± 4.10	49.65 ± 9.35	AC
L-2	52.05 ± 3.39	48.83 ± 9.23	50.44 ± 7.60	AB
L-3	50.78 ± 8.37	48.40 ± 8.87	49.59 ± 7.22	AC
L-4	50.55 ± 9.81	48.41 ± 5.00	49.48 ± 6.50	AC
L-5	50.64 ± 0.50	48.41 ± 13.43	49.52 ± 7.52	AC
D-1	49.89 ± 4.17	48.49 ± 4.06	49.19 ± 3.78	BC
D-2	51.28 ± 11.27	49.09 ± 3.36	50.18 ± 6.83	AB
D-3	51.09 ± 6.59	49.20 ± 8.19	50.15 ± 6.04	AB
D-4	51.02 ± 7.60	49.43 ± 7.73	50.23 ± 5.85	AB
D-5	51.00 ± 6.45	49.95 ± 8.12	50.47 ± 5.19	AB
K-1	48.96 ± 8.29	47.86 ± 5.31	48.41 ± 5.01	C
K-2	49.08 ± 2.14	47.87 ± 7.51	48.47 ± 4.28	C
K-3	44.04 ± 4.53	48.13 ± 6.25	46.08 ± 8.52	DF
K-4	42.85 ± 7.68	48.33 ± 4.22	45.59 ± 11.13	EF
K-5	41.79 ± 5.97	49.25 ± 7.68	45.52 ± 14.80	F
Ortalama	49.17 ± 3.94	48.62 ± 1.95	48.90 ± 2.20	
LSD%5:	14.99			

4.2.3. Protein Oranı (%)

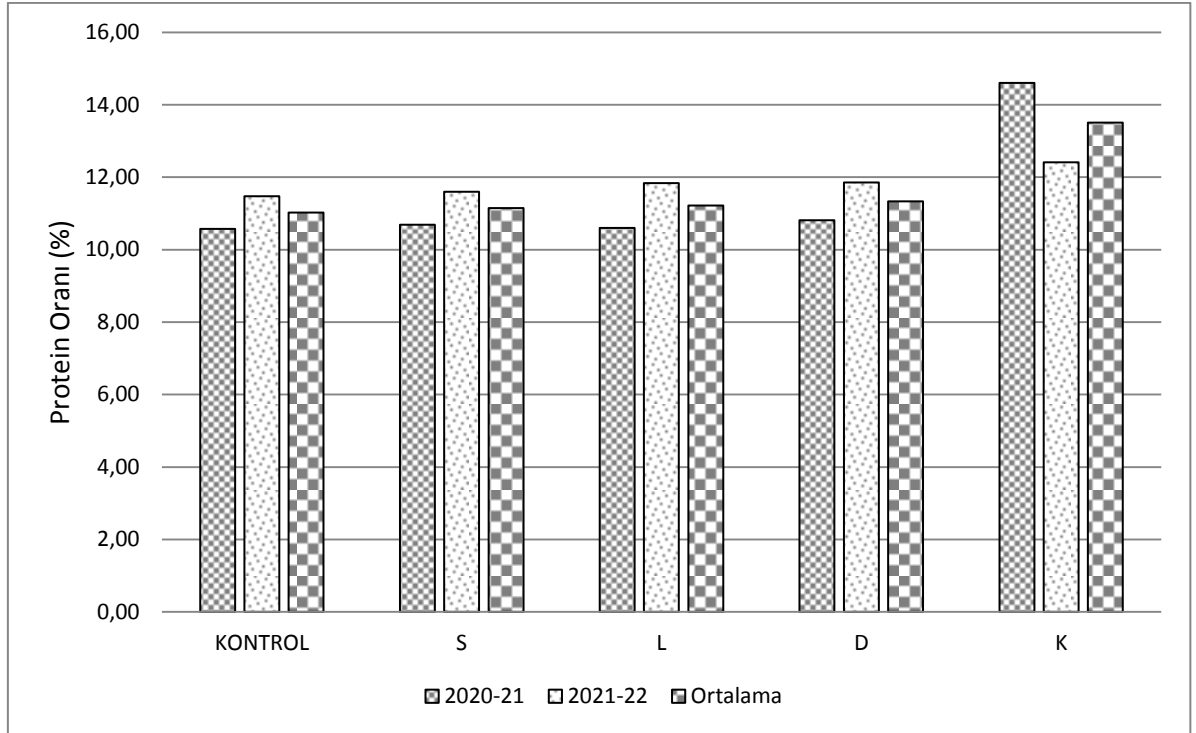
Protein oranı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olduğu görülmüştür ($p < 0.01$). Benzer şekilde yıllar içinde uygulamalar arasında protein oranı açısından önemli bir farklılığın olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.37). Bu durum gübre uygulamalarının protein oranı bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Gürsoy (2011), arpa genotiplerinde farklı azot uygulamalarının protein oranı bakımından istatistiki olarak önemli olduğunu tespit etmiştir.

Çizelge 4.37. Gübre dozlarının protein oranı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	3.29	3.29	19.995 **
UYGULAMA /Yıl/	40	332.56	8.31	50.529 **
HATA	126	20.73	0.16	
GENEL	167	356.58		

CV%: 3.45, ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Şekil 4.19’da protein oranı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Protein oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Bayhan (2021), organik tarım koşullarında uygulanan ekmeklik buğday genotiplerinin protein oranının konvansiyonel tarıma göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Allwood ve ark. (2021), yulafla ilgili çalışmalarında uyguladıkları azot dozunun artmasıyla protein içeriğinin de arttığını belirterek bizim bulgularımızla uyum içerisindedir.



Şekil 4.19. Gübre dozlarının iki deneme yılında protein oranı (%) açısından ortalamaları

Protein oranının en yüksek olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-5 uygulamasında (%15.11) olmuştur (Çizelge 4.38). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında leonarditin L-4 uygulaması en düşük protein oranına ulaştığı görülmüştür (%10.99). Bu uygulamayı leonarditte L-3 ve L-5 uygulaması (sırasıyla %11.16 ve %11.00) izlemiştir. Benzer şekilde en düşük protein oranı açısından leonardit ile aynı grupta yer alan deniz yosunu uygulamasında D-1, D-2, D-5 ve D-4 (sırasıyla %11.36, %11.35, %11.25 ve %11.24) ve sıgır gübresi uygulamasında ise S-5, S-1, S-3, S-2 ve S-4 (sırasıyla %11.21, %11.20, %11.15, %11.09 ve %11.08) ön plana çıktığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Kara ve Gül (2013), Isparta koşullarında organik kökenli gübrelerin uygulandığı buğday çeşitlerinde en yüksek protein oranını %12.60 ile geleneksel gübre uygulamasında, en düşük ise %8.20 ile deniz yosunu uygulamasında

tespit etmişlerdir ve bizim bulgularımızla uyum içerisindedir. Ayrıca sığır gübresin de ise %10.70 ile %9.30 arasında değiştiğini gözlemleyerek Isparta koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde sığır gübresinin uygulanmasını tavsiye etmişlerdir. Kolay ve ark. (2016b), çalışmalarında buğday yetiştiriciliğinde toprağa farklı dozlarda uyguladıkları leonardit uygulamasında protein oranını %11.66 (250 kg da⁻¹) ile %13.02 (100 kg da⁻¹) arasında değiştiğini bildirerek bizim bulgularımızla uyum içerisindedir. Shan ve ark. (2013), çalışmalarında buğdayda uygulanan *K. alvarezii* ve *G. Edulis* yosunlarından elde edilen sıvı deniz yosununun %2.5, 5.0, 7.5 ve %10.0 (h/h) dozlarında ve kontrol uygulamasında en yüksek protein oranını %15.64 ile %7.5 *K. Alvarezii* uygulamasında tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.38. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının protein oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	10.57 ± 0.06	11.47 ± 0.18	11.02 ± 0.19	HI
S-1	10.60 ± 0.16	11.80 ± 0.33	11.20 ± 0.28	FI
S-2	10.75 ± 0.10	11.43 ± 0.21	11.09 ± 0.17	GI
S-3	10.93 ± 0.17	11.38 ± 0.23	11.15 ± 0.16	FI
S-4	10.55 ± 0.22	11.60 ± 0.16	11.08 ± 0.24	GI
S-5	10.63 ± 0.11	11.80 ± 0.16	11.21 ± 0.24	FI
L-1	10.88 ± 0.18	12.20 ± 0.17	11.54 ± 0.27	EF
L-2	10.90 ± 0.18	11.90 ± 0.12	11.40 ± 0.21	EH
L-3	10.65 ± 0.25	11.68 ± 0.05	11.16 ± 0.23	FI
L-4	10.30 ± 0.46	11.68 ± 0.17	10.99 ± 0.34	I
L-5	10.28 ± 0.10	11.73 ± 0.24	11.00 ± 0.30	HI
D-1	10.90 ± 0.08	11.83 ± 0.23	11.36 ± 0.21	EI
D-2	10.73 ± 0.17	11.98 ± 0.15	11.35 ± 0.26	FI
D-3	10.88 ± 0.22	12.05 ± 0.06	11.46 ± 0.25	EG
D-4	10.75 ± 0.12	11.73 ± 0.14	11.24 ± 0.20	FI
D-5	10.80 ± 0.17	11.70 ± 0.09	11.25 ± 0.19	FI
K-1	11.65 ± 0.22	11.88 ± 0.25	11.76 ± 0.16	E
K-2	12.95 ± 0.32	12.25 ± 0.18	12.60 ± 0.22	D
K-3	14.83 ± 0.35	12.38 ± 0.18	13.60 ± 0.50	C
K-4	16.38 ± 0.32	12.70 ± 0.17	14.54 ± 0.71	B
K-5	17.20 ± 0.23	12.83 ± 0.13	15.01 ± 0.84	A
Ortalama	11.62 ± 0.22	11.90 ± 0.05	11.76 ± 0.11	
LSD%5:	0.40			

4.2.4. Yağ Oranı (%)

Yağ oranı açısından denemenin yürütüldüğü yıllar arasında önemli farkın olmadığı, fakat yıllar içinde uygulamalar arasında yağ oranı açısından önemli bir farklılığın ($p < 0.01$) olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.39). Benzer şekilde Bu durum gübre uygulamalarının yağ

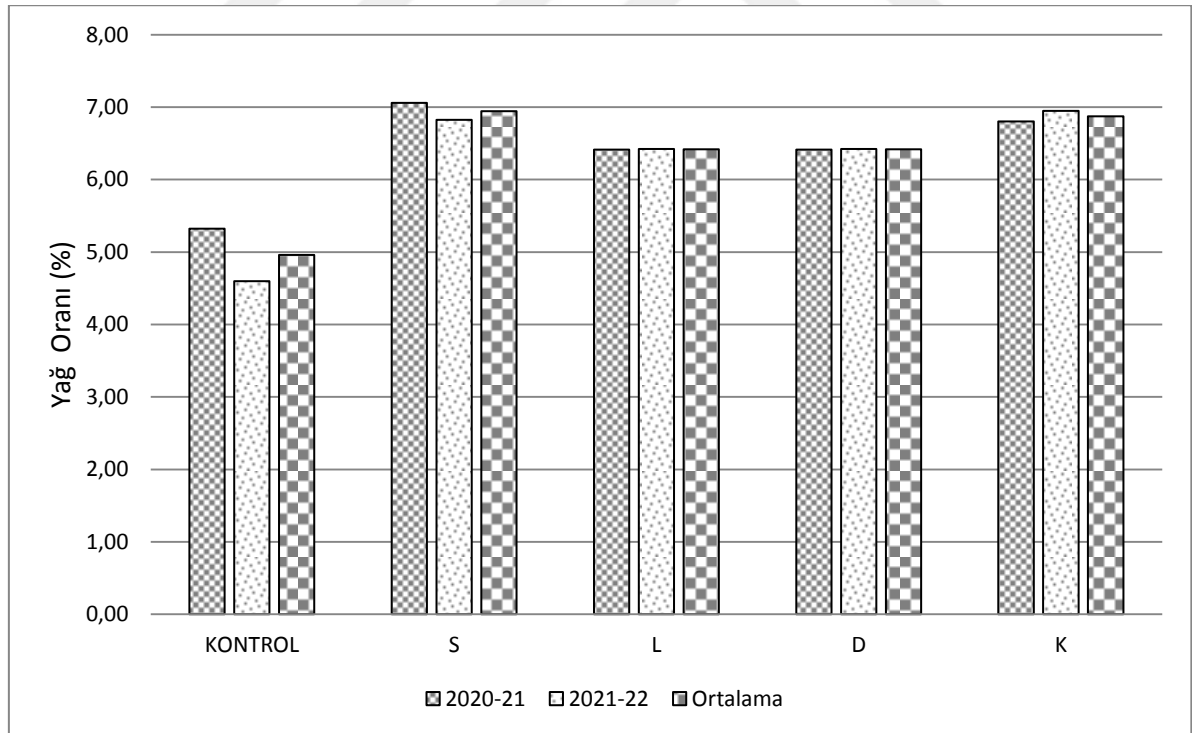
oranı bakımından önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda Karakuzu (2022), Kahraman yulaf genotipinde uyguladıkları farklı azot dozlarında (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da⁻¹) yağ oranı açısından dozlar arasında istatistiki olarak farkın olmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.39. Gübre dozlarının yağ oranı etkisine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
YIL	1	0.01	0.01	0.014 ÖD
UYGULAMA /Yıl/	40	99.34	2.48	3.437 **
HATA	126	91.05	0.72	
GENEL	167	190.40		

CV%: 12.83, **P<0.01 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli Değil

Şekil 4.20’de protein oranı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. Yağ oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda Sterna ve ark. (2015) azotlu gübre dozlarının artmasıyla yulaf bitkisinde yağ oranının azaldığını gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.20. Gübre dozlarının iki deneme yılında yağ oranı (%) açısından ortalamaları

Yağ oranının en yüksek olduğu uygulama sığır gübresinin S-3 ve S-4 uygulamasında (sırasıyla %7.82 ve %7.69) olmuştur (Çizelge 4.40). Bu uygulamayı sığır gübresinde S-5 uygulaması (%7.16) izlemiştir. Yağ oranı açısından sığır gübresi ile aynı

gurubu paylaşan leonardit uygulamasında L-1 (%7.31), deniz yosunu uygulamasında D-3 (%7.47) ve kimyasal gübre uygulamasında ise K-3, K-4 ve K-2 (sırasıyla %7.45, %7.23 ve %7.22) dozları yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kontrolün en düşük yağ oranına ulaştığı görülmüştür (%4.96). Benzer şekilde yağ oranı açısından kontrol ile aynı grupta yer alan leonardit uygulamasında L-1 (%6.37) ve deniz yosunu uygulamasında D-1 (%5.55) dozları ön plana çıktığı görülmüştür.). Daha önce yapılan çalışmalarda Karakuzu (2022), Kahraman yulaf genotipinde uyguladıkları farklı azot dozlarında (0, 4, 8, 12 ve 16 kg da⁻¹) en düşük yağ oranını %4.83 ile 8 kg da⁻¹ dozunda, en yüksek yağ oranını ise %5.02 ile 4 kg da⁻¹ dozunda tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.40. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının yağ oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	5.32 ± 0.03	4.60 ± 0.80	4.96 ± 0.39	I
S-1	6.14 ± 0.25	5.60 ± 0.40	5.87 ± 0.24	GH
S-2	6.31 ± 0.21	6.04 ± 0.25	6.17 ± 0.16	GH
S-3	8.28 ± 0.67	7.36 ± 0.04	7.82 ± 0.35	A
S-4	7.88 ± 0.76	7.50 ± 0.68	7.69 ± 0.48	A
S-5	6.69 ± 0.40	7.62 ± 0.31	7.16 ± 0.29	AF
L-1	7.13 ± 0.44	7.49 ± 0.34	7.31 ± 0.27	AC
L-2	6.33 ± 0.31	6.50 ± 0.14	6.41 ± 0.16	DG
L-3	6.24 ± 0.46	6.90 ± 0.56	6.57 ± 0.36	CG
L-4	6.24 ± 0.39	6.51 ± 0.09	6.37 ± 0.19	EH
L-5	6.37 ± 0.19	6.36 ± 0.23	6.37 ± 0.14	FI
D-1	5.69 ± 0.33	5.42 ± 0.67	5.55 ± 0.35	HI
D-2	6.19 ± 0.22	6.48 ± 0.08	6.33 ± 0.12	FH
D-3	7.72 ± 0.82	7.22 ± 0.29	7.47 ± 0.42	AB
D-4	6.88 ± 0.18	6.48 ± 0.03	6.68 ± 0.11	BG
D-5	5.59 ± 0.16	6.51 ± 0.09	6.05 ± 0.19	GH
K-1	5.84 ± 0.50	6.30 ± 0.37	6.07 ± 0.30	GH
K-2	7.34 ± 0.73	7.09 ± 0.46	7.22 ± 0.40	AE
K-3	7.38 ± 0.54	7.53 ± 0.63	7.45 ± 0.39	AB
K-4	7.26 ± 0.38	7.21 ± 0.20	7.23 ± 0.20	AD
K-5	6.19 ± 0.45	6.60 ± 0.12	6.39 ± 0.23	DH
Ortalama	6.62 ± 0.12	6.63 ± 0.11	6.63 ± 0.08	
LSD%5:	0.84			

4.2.5. Elek Değeri (%)

Çalışmanın elek analizinde kullanılan 2, 2.4 ve 2.8 mm'lik dane iriliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, yıllar arasında 2.8 mm ve 2.4 mm elek üstü açısından %1 ve 2 mm elek altında %5 düzeyinde bir

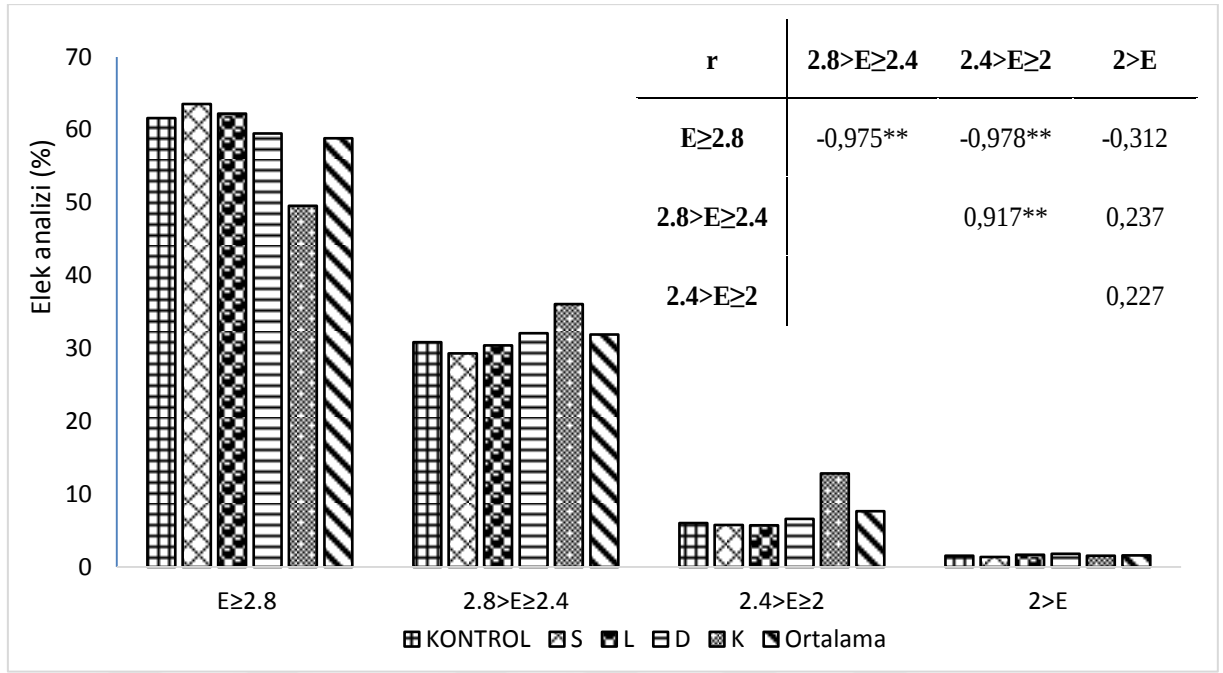
önemliliğin olduğu görülürken 2 mm elek üzerinde ise farkın olmadığı müşahade edilmiştir. Gübre uygulamaları açısından 2, 2.4 ve 2.8 mm üzeri dane irilikleri %1 düzeyinde önemli bulunurken, 2 mm elek altı dane iriliği %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Varyans analiz sonuçları gübre uygulamaları ve dozlarının dane iriliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.41. Gübre uygulamaları ve dozlarının elek analizine etkileri üzerinden hesaplanan ortalamalara ait varyans analiz sonuçları (mm olarak 4 çap ölçüleri; Elek<2, 2.4>Elek≥2, 2.8>Elek≥2.4, Elek≥2.8)

Elek Büyüklüğü	V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Elek ≥ 2.8 mm	YİL	1	5942,861	5942,861	590,081 **
	UYGULAMA Yıl	40	9232.945	230.824	22.919 **
	HATA	126	1268.979	10.071	
	GENEL	167	16444.785		
	CV%	5.393			
2.8 mm > Elek ≥ 2.4 mm	YİL	1	5202.941	5202.941	868.778 **
	UYGULAMA Yıl	40	2172.359	54.309	9.068 **
	HATA	126	754.589	5.989	
	GENEL	167	8129.889		
	CV%	7.667			
2.4 mm > Elek ≥ 2 mm	YİL	1	6.459	6.459	2.198 ÖD
	UYGULAMA Yıl	40	2586.37	64.659	21.999 **
	HATA	126	370.331	2.939	
	GENEL	167	2963.16		
	CV%	22.418			
2 mm > Elek	YİL	1	5.846	5.846	4.059 *
	UYGULAMA Yıl	40	99.092	2.477	1.720 *
	HATA	126	181.489	1.440	
	GENEL	167	286.427		
	CV%	75.477			

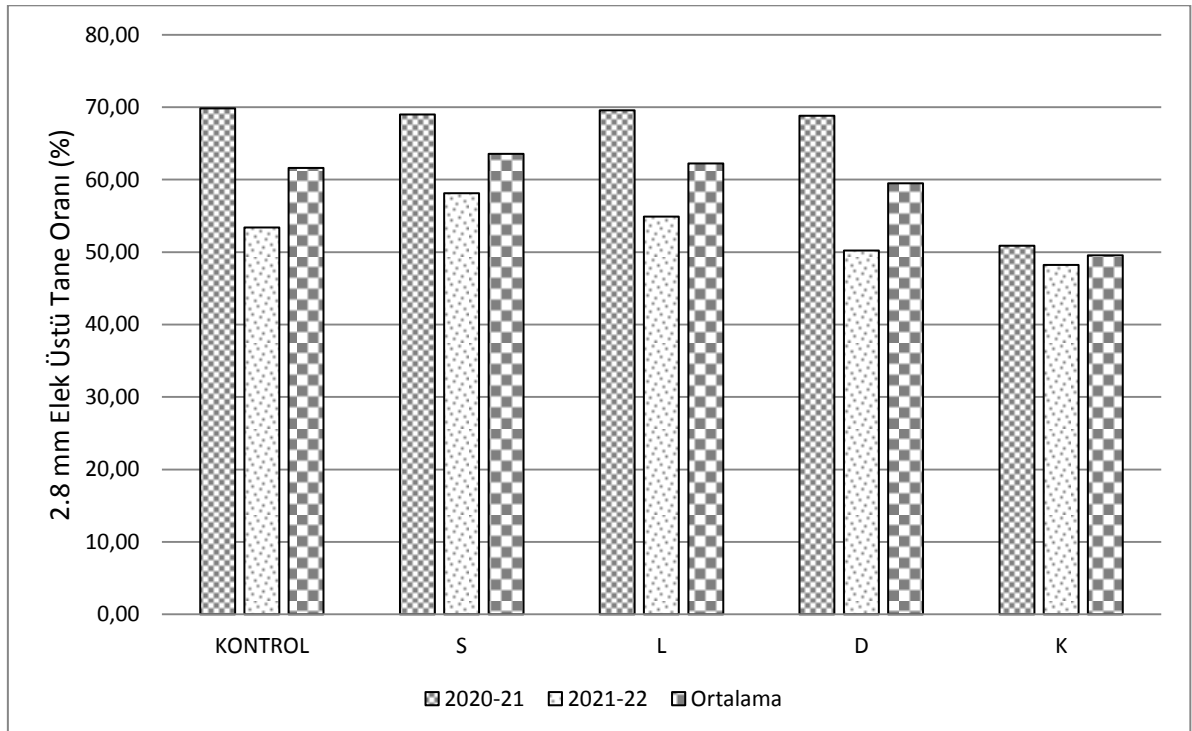
**P<0.01 düzeyinde önemli, *P<0.05 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli Değil

≥2.8 mm dane iriliği 49.6 mm (K: Kimyasal gübre) ile 63.8 mm (S: Sığır gübresi) arasında değişim göstermiştir. ≥2.8 mm'de en iri olan sığır gübresini leonardit uygulaması takip etmiştir (Şekil 4.21). 2.8 mm > Elek ≥ 2.4 mm elek aralığı analizindeki dane iriliklerinin sıralaması ≥2.8 mm elek analizinin tersi bir sıralama göstermiştir (r= -0.975**). ≥2.8 mm elek analizi benzer ters ilişkiyi 2.4 mm > Elek ≥ 2 mm elek aralığı gurubu ile de göstermiştir (r= -0.978**). 2.8 mm > Elek ≥ 2.4 mm elek aralığı ile 2.4 mm > Elek ≥ 2 mm elek aralıkları uygulamalar arasında dane iriliği bakımından paralel bir değişim göstermiştir (r= 0.917**).



Şekil 4.21. Gübre uygulamalarının elek analizi üzerine etkisine ait ortalamalar ve elek irilikleri arasındaki korelasyonlar (**P<0.01 düzeyinde önemli)

Şekil 4.22’de 2.8 mm elek üstü tane oranı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. 2.8 mm elek üstü tane oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre kontrol, sığır gübresi, leonardit ve deniz yosununun kimyasal gübre uygulamasına kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.22. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2.8 mm elek üstü tane oranı (%) açısından ortalamaları

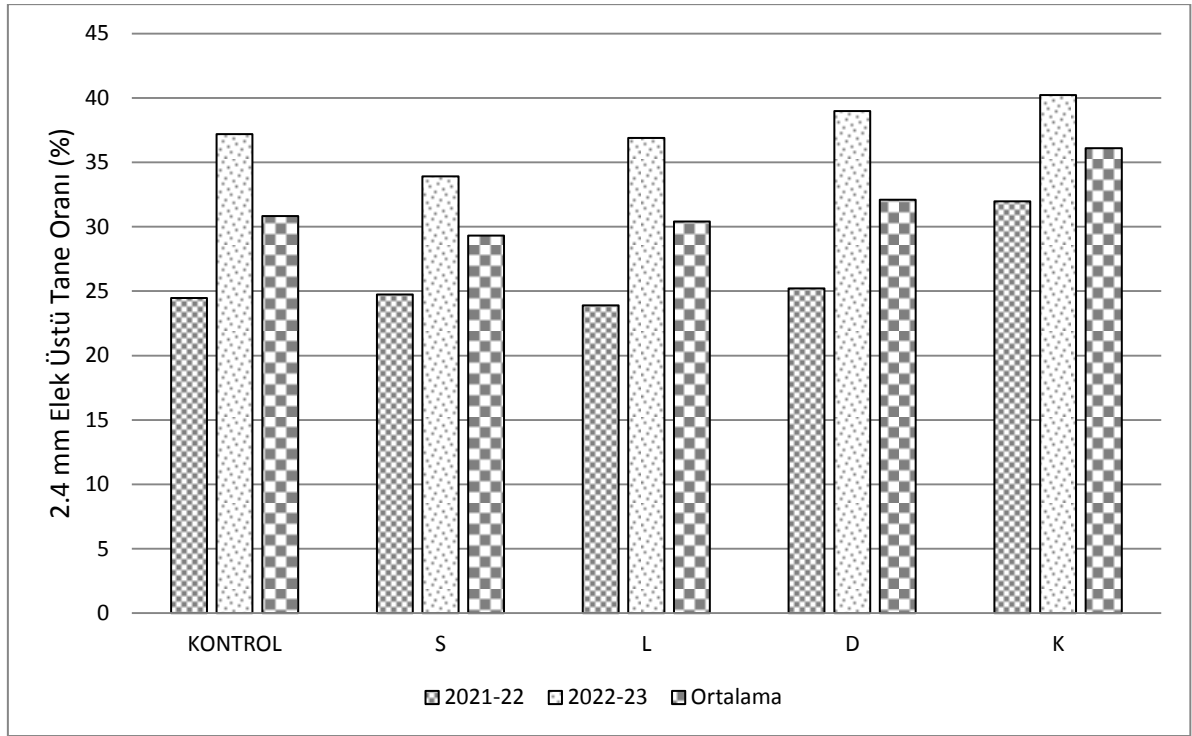
2.8 mm elek üstü tane oranının en yüksek olduğu uygulama sığır gübresinin S-1 uygulamasında (%70.07) olmuştur (Çizelge 4.42). 2.8 mm elek üstü tane oranı açısından sığır gübresi ile aynı grubu paylaşan leonardit uygulamasında L-4 (%67.55) dozu yer almıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında kimyasal gübrenin K-5 ve K-4 dozları (sırasıyla %44.10 ve %43.90) en düşük 2.8 mm elek üstü tane oranına ulaştığı görülmüştür.

Çizelge 4.42. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2.8 mm elek üstü tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	69.83 ± 1.25	53.40 ± 1.21	61.61 ± 3.21	DE
S-1	68.43 ± 1.72	71.70 ± 0.95	70.07 ± 1.10	A
S-2	69.33 ± 1.20	56.59 ± 1.17	62.96 ± 2.53	CD
S-3	69.22 ± 1.74	51.68 ± 1.00	60.45 ± 3.44	DG
S-4	70.38 ± 0.49	60.03 ± 0.36	65.21 ± 1.98	BC
S-5	67.51 ± 1.13	50.58 ± 1.23	59.04 ± 3.29	EG
L-1	69.93 ± 0.93	52.77 ± 0.40	61.35 ± 3.28	DF
L-2	68.17 ± 1.69	53.61 ± 0.84	60.89 ± 2.89	DF
L-3	67.80 ± 2.12	55.12 ± 1.25	61.46 ± 2.65	DF
L-4	73.11 ± 2.46	62.00 ± 1.15	67.55 ± 2.45	AB
L-5	68.74 ± 1.99	51.03 ± 1.65	59.89 ± 3.55	DG
D-1	70.05 ± 1.75	49.09 ± 1.39	59.57 ± 4.09	EG
D-2	68.13 ± 0.95	49.72 ± 0.19	58.92 ± 3.51	EG
D-3	67.89 ± 1.98	48.95 ± 0.90	58.42 ± 3.72	FG
D-4	69.39 ± 1.18	50.72 ± 2.34	60.05 ± 3.73	DG
D-5	68.48 ± 0.54	52.64 ± 0.51	60.56 ± 3.01	DG
K-1	62.13 ± 2.11	53.32 ± 1.83	57.73 ± 2.11	G
K-2	55.98 ± 0.85	51.21 ± 3.29	53.60 ± 1.81	H
K-3	49.72 ± 3.26	47.08 ± 1.16	48.40 ± 1.68	I
K-4	43.77 ± 1.58	44.03 ± 0.66	43.90 ± 0.79	J
K-5	42.63 ± 3.36	45.56 ± 0.75	44.10 ± 1.69	J
Ortalama	64.79 ± 1.01	52.90 ± 0.70	58.84 ± 0.77	

LSD%5: 3.14

Şekil 4.23’de 2.4 mm elek üstü tane oranı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. 2.4 mm elek üstü tane oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresi, leonardit ve deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.23. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2.4 mm elek üstü tane oranı (%) açısından ortalamaları

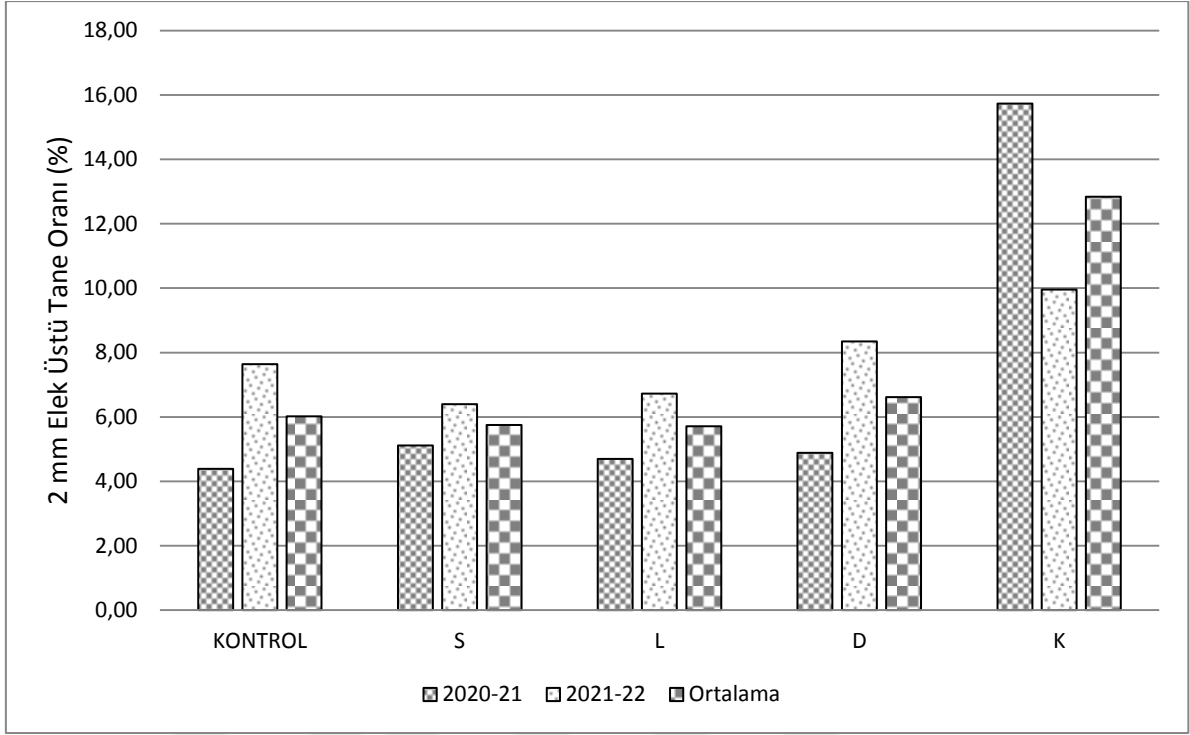
2.4 mm elek üstü tane oranının en yüksek olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-5, K-4 ve K-3 uygulamasında (sırasıyla %38.04 ve %37.97 ve %37.23) olmuştur (Çizelge 4.43). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında sığır gübresinin S-1 dozu (%24.70) en düşük 2.4 mm elek üstü tane oranına ulaştığı görülmüştür.

Çizelge 4.43. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2.4 mm elek üstü tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	24.47 ± 0.85	37.20 ± 0.95	30.83 ± 2.48	CD
S-1	25.26 ± 1.21	24.14 ± 0.66	24.70 ± 0.67	F
S-2	25.20 ± 0.52	35.39 ± 0.32	30.29 ± 1.95	CD
S-3	23.98 ± 0.83	37.94 ± 0.83	30.96 ± 2.69	CD
S-4	23.56 ± 0.15	34.89 ± 0.59	29.22 ± 2.16	D
S-5	25.65 ± 0.85	37.21 ± 0.67	31.43 ± 2.24	CD
L-1	23.98 ± 0.69	38.04 ± 1.48	31.01 ± 2.76	CD
L-2	24.85 ± 0.79	37.02 ± 0.63	30.94 ± 2.35	CD
L-3	26.27 ± 1.84	37.61 ± 0.86	31.94 ± 2.34	C
L-4	21.55 ± 1.37	33.37 ± 1.25	27.46 ± 2.39	E
L-5	22.86 ± 1.33	38.39 ± 1.04	30.62 ± 3.04	CD
D-1	24.35 ± 1.29	39.88 ± 0.72	32.11 ± 3.01	C
D-2	25.95 ± 1.13	39.17 ± 0.71	32.56 ± 2.57	BC
D-3	25.35 ± 0.74	39.41 ± 0.80	32.38 ± 2.70	BC
D-4	24.87 ± 0.78	38.07 ± 1.54	31.47 ± 2.62	CD
D-5	25.50 ± 0.24	38.34 ± 0.47	31.92 ± 2.44	C
K-1	27.13 ± 2.15	38.01 ± 1.17	32.57 ± 2.35	BC
K-2	29.75 ± 1.54	39.57 ± 1.89	34.66 ± 2.17	B
K-3	33.02 ± 3.03	41.45 ± 2.14	37.23 ± 2.34	A
K-4	35.21 ± 1.02	40.72 ± 0.66	37.97 ± 1.18	A
K-5	34.69 ± 2.40	41.39 ± 0.76	38.04 ± 1.72	A
Ortalama	26.35 ± 0.48	37.48 ± 0.44	31.92 ± 0.54	

LSD%5: 2.42

Şekil 4.24’de 2 mm elek üstü tane oranı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. 2 mm elek üstü tane oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.24. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2 mm elek üstü tane oranı (%) açısından ortalamaları

2 mm elek üstü tane oranının en yüksek olduğu uygulama kimyasal gübrenin K-5 ve K-4 uygulamalarında (sırasıyla %16.34 ve %15.55) olmuştur (Çizelge 4.44). Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında sığır gübresinin S-1 (%3.89) dozu ve leonarditin L-4 (%3.97) dozu en düşük 2 mm elek üstü değerine ulaştığı görülmüştür. Benzer şekilde 2 mm elek üstü tane iriliği açısından sığır gübresi uygulamasında S-4 (%4.83) ve leonardit uygulamasında L-3 (%5.47) dozlarının ön plana çıktığı görülmüştür.

Çizelge 4.44. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2 mm elek üstü tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

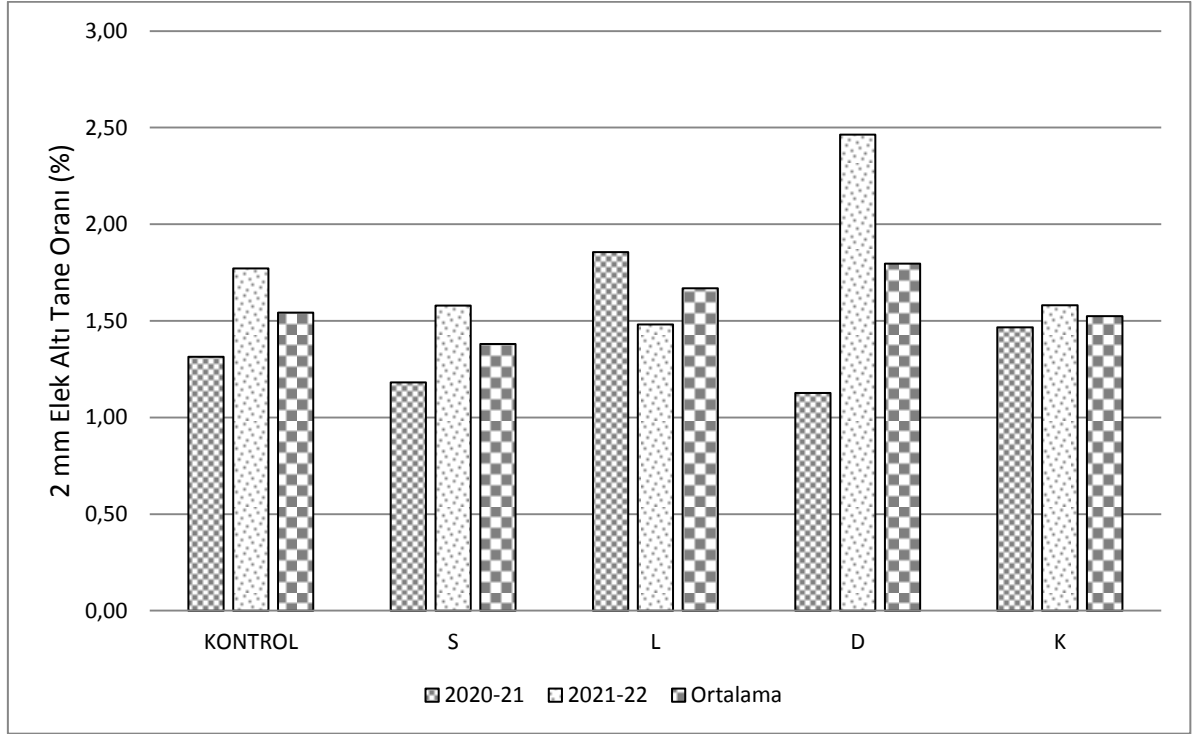
Uygulama	2020-21	2021-22	Ortalama	Gruplar
KONTROL	4.39 ± 0.49	7.64 ± 0.44	6.02 ± 0.69	EH
S-1	4.96 ± 0.96	2.83 ± 0.69	3.89 ± 0.68	I
S-2	4.50 ± 0.72	6.89 ± 0.98	5.69 ± 0.72	FH
S-3	5.45 ± 1.11	8.52 ± 0.63	6.98 ± 0.83	DG
S-4	5.18 ± 0.22	4.47 ± 0.49	4.83 ± 0.28	HI
S-5	5.50 ± 0.73	9.26 ± 0.77	7.38 ± 0.86	DF
L-1	4.78 ± 0.17	7.33 ± 0.68	6.06 ± 0.58	EH
L-2	5.19 ± 0.90	7.59 ± 0.83	6.39 ± 0.73	EH
L-3	4.97 ± 0.91	5.97 ± 0.79	5.47 ± 0.59	GI
L-4	4.14 ± 0.85	3.80 ± 0.21	3.97 ± 0.41	I
L-5	4.38 ± 0.24	8.95 ± 0.46	6.66 ± 0.90	EG
D-1	4.70 ± 0.66	7.30 ± 2.09	6.00 ± 1.13	EH
D-2	4.61 ± 0.55	8.94 ± 0.54	6.78 ± 0.89	EG
D-3	5.91 ± 1.01	9.00 ± 0.60	7.46 ± 0.80	DE
D-4	4.53 ± 0.31	8.90 ± 0.59	6.72 ± 0.88	EG
D-5	4.67 ± 0.26	7.56 ± 0.53	6.12 ± 0.61	EH
K-1	9.11 ± 0.75	8.13 ± 0.90	8.62 ± 0.57	D
K-2	12.91 ± 1.24	8.20 ± 1.69	10.55 ± 1.32	C
K-3	16.06 ± 0.43	10.23 ± 1.18	13.14 ± 1.25	B
K-4	19.62 ± 1.54	11.47 ± 0.66	15.55 ± 1.73	A
K-5	20.94 ± 1.48	11.75 ± 0.29	16.34 ± 1.87	A
Ortalama	7.45 ± 0.58	7.84 ± 0.29	7.65 ± 0.32	

LSD%5: 1.70

Şekil 4.25’de 2 mm elek altı tane oranı açısından kontrol ile gübre çeşitlerinin 1. yıl, 2. yıl ve her iki yıla ait ortalamaları bir arada verilmiştir. 2 mm elek altı tane oranı açısından birinci yıl leonarditin, ikinci yıl ve yıllar ortalamasına göre ise deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

2 mm elek altı tane oranının en yüksek olduğu uygulama leonarditin L-5 (%2.83) uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.45). Bu uygulamayı leonardit uygulamasında L-2 dozu (%1.79), sığır gübresi uygulamasında S-5 dozu (%2.16), deniz yosunu uygulamasında D-1, D-4, D-2 ve D-3 dozu (sırasıyla %2.32, %1.76, %1.75 ve %1.75) ve kimyasal gübre uygulamasında ise K-4 dozu (%2.59) izlemiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllar ortalamasında sığır gübresinin S-4 dozu (%0.75) en düşük 2 mm elek altı tane oranına ulaştığı görülmüştür. Benzer şekilde 2 mm elek altı tane oranı açısından sığır gübresi ile aynı grupta yer alan sığır gübresi uygulamasında S-3, S-1 ve S-2 dozları (sırasıyla %1.61, %1.34 ve %1.06), kontrol uygulaması (%1.54), leonardit uygulamasında L-2, L-1, L-3 ve L-4 dozları (sırasıyla %1.79, %1.58, %1.13 ve %1.02), deniz yosunu uygulamasında D-1, D-4, D-2, D-3 ve D-5 dozları (sırasıyla %2.32, %1.76, %1.75, %1.75

ve %1.41) ve kimyasal gübre uygulamasında ise K-5, K-3, K-2 ve K-1 dozları (sırasıyla %1.52, %1.23, %1.19 ve %1.09) dozlarının ön plana çıktığı görülmüştür.



Şekil 4.25. Gübre dozlarının iki deneme yılında 2 mm elek altı tane oranı (%) açısından ortalamaları

Elek analizi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda Kartal ve ark. (2003), Erzurum ekolojisinde arpa bitkisine uyguladıkları 5 farklı azot dozu (0, 2, 4, 6 ve 8 kg da⁻¹) uygulamasında 2.5 mm elek üstü değerinin önemli olduğunu ve en düşük elek oranının %76.6 ile 0 kg da⁻¹ azot dozunda, en yüksek elek oranının ise %80.3 ile 6 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiğini gözlemlemişlerdir. Sarı ve ark. (2016), yulaf genotiplerinde 2.5 mm elek üstü değerini 6.1 mm ile 52.4 mm arasında, 2.2 mm elek üstü değerini ise 26.0 mm ile 83.5 mm arasında tespit etmişlerdir. Kahraman ve ark. (2017), 2 farklı lokasyonda (Edirne ve Kırklareli) farklı yulaf genotipleriyle yaptıkları çalışmada 2.2 mm elek üstü değerini %17.3 (Edirne lokasyonunda Sebat çeşidinde) ve %95.5 (Kırklareli lokasyonunda Kahraman çeşidinde) arasında değer aldığını gözlemlemişlerdir. Elek değerlerinin tane irilik yapısına ve bin dane ağırlığının yüksek olduğu çeşide göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.45. 2020-21 ve 2021-22 deneme sezonlarında gübre dozlarının 2.0 mm elek altı tane oranına (%) etkisine ait ortalama değerler ve oluşan guruplar

Uygulama	2021-22	2022-23	Ortalama	Gruplar
KONTROL	1.32 ± 0.02	1.77 ± 0.17	1.54 ± 0.12	BE
S-1	1.35 ± 0.09	1.33 ± 0.28	1.34 ± 0.14	CE
S-2	0.98 ± 0.27	1.14 ± 0.21	1.06 ± 0.16	DE
S-3	1.35 ± 0.22	1.86 ± 0.40	1.61 ± 0.23	BE
S-4	0.88 ± 0.24	0.61 ± 0.19	0.75 ± 0.15	E
S-5	1.35 ± 0.11	2.96 ± 0.61	2.16 ± 0.42	AD
L-1	1.31 ± 0.17	1.86 ± 0.60	1.58 ± 0.31	BE
L-2	1.79 ± 0.45	1.78 ± 0.18	1.79 ± 0.23	AE
L-3	0.96 ± 0.29	1.30 ± 0.30	1.13 ± 0.20	CE
L-4	1.20 ± 0.28	0.84 ± 0.52	1.02 ± 0.28	DE
L-5	4.03 ± 2.70	1.63 ± 0.44	2.83 ± 1.34	A
D-1	0.90 ± 0.25	3.73 ± 1.37	2.32 ± 0.84	AC
D-2	1.32 ± 0.41	2.18 ± 0.31	1.75 ± 0.29	AE
D-3	0.85 ± 0.48	2.65 ± 0.45	1.75 ± 0.46	AE
D-4	1.21 ± 0.27	2.31 ± 0.37	1.76 ± 0.30	AE
D-5	1.36 ± 0.34	1.46 ± 0.29	1.41 ± 0.21	BE
K-1	1.64 ± 0.31	0.55 ± 0.21	1.09 ± 0.27	DE
K-2	1.36 ± 0.07	1.03 ± 0.55	1.19 ± 0.26	CE
K-3	1.21 ± 0.81	1.25 ± 0.06	1.23 ± 0.38	CE
K-4	1.40 ± 0.29	3.78 ± 1.07	2.59 ± 0.68	AB
K-5	1.74 ± 0.03	1.31 ± 0.42	1.52 ± 0.21	BE
Ortalama	1.40 ± 0.15	1.78 ± 0.14	1.59 ± 0.10	
LSD%5:	1.19			

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, 2020-21 ve 2021-22 yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş ili ekolojik koşullarında bazı organik gübre formlarının (leonardit, deniz yosunu ve sığır gübresi) yulaf bitkisinde (Kahraman çeşidi) tane verimi, kalitesi ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkisinin araştırmasını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma sonucuna göre;

İncelenen özellikler içerisinde ekim olgunlaşma süresi, biyolojik verim ve hasat indeksi hariç diğer özelliklerin uygulanan uygulamalar arasındaki farklılıkların önemli olduğu gözlemlenmiştir.

Yabancı ot gelişimi 2020-21 yılında 4.45-8.00, 2021-2022 yılında 1.25-4.00 ve ortalama yabancı ot gelişimi ise 3.13-5.75 arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci (D-2) ve ikinci (D-3) yılında en az yabancı otun olduğu uygulamanın deniz yosunu uygulamasında olduğu görülmüştür. Araştırma organik tarım kapsamı olduğundan yabancı otun önlenmesi için herhangi bir kimyasal mücadelenin uygulanmamasından dolayı yabancı ot gelişimini engellemek adına deniz yosunu uygulamasının önerileceği tespit edilmiştir.

Salkım çıkarma süresi 2020-2021 yılında 106.25-108.75 gün, 2021-2022 yılında 114.50-119.50 gün ve ortalama salkım dönemi ise 110.50-113.88 gün arasında değişmiştir. En erkenci salkım çıkarma süresi birinci yıl ve yıllar ortalamasında S-5 uygulamasında gözlemlenirken ikinci yıl ise K-5 uygulamasında görülmüştür. Böylece salkım çıkarma süresi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla erkencilik üzerine etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçeklenme süresi 2021-22 yılında 118.00-121.50 gün arasında değişmiştir. Araştırmada çiçeklenme süresi açısından uygulanan formlar arasında kimyasal gübre ve sığır gübresinin diğer uygulamalara kıyasla erkencilik üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Bayrak yaprak genişliği 2020-2021 yılında 1.24-1.94 cm, 2021-22 yılında 0.95-1.81 cm ve ortalama bayrak yaprak genişliği 1.10-1.70 cm arasında değişmiştir. Fotosentez alanı bakımından önemli bir gösterge olan bayrak yaprak genişliğinin en yüksek birinci yıl (K-4) ve yıllar ortalamasında (K-4) kimyasal gübre uygulamasında, ikinci yıl ise leonardit uygulamasında (L-5) görülmüştür. Bayrak yaprak genişliği bakımından her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Bayrak yaprak uzunluğu 2020-2021 yılında 11.30-21.81 cm, 2021-22 yılında 10.03-15.67 cm ve ortalama bayrak yaprak uzunluğu 10.66-18.12 cm arasında değişmiştir. Fotosentez alanı bakımından önemli bir gösterge olan bayrak yaprak uzunluğunun en yüksek birinci yıl (K-3), ikinci yıl (K-4) ve yıllar ortalamasına göre (K-3, K-4 ve K-5) kimyasal gübre uygulamasında görölmüştür. Uygulamalar arasında bayrak yaprak uzunluğu açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübrenin, 2. yıl ise kimyasal gübrenin ve deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olmuştur.

Bitki boyu 2020-21 yılında 96.20-123.32 cm, 2021-22 yılında 76.85-123.72 cm ve ortalama bitki boyu ise 86.53-122.80 cm arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılı (K-5), ikinci yılı (K-4) ve yıllar ortalamasında (K-4) en yüksek bitki boyu kimyasal gübre uygulamasında görölmüştür. Uygulamalar arasında bitki boyunun 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre kimyasal gübre uygulamasının, 2. yıla göre ise kimyasal gübre ve sığır gübre uygulamasının diğer uygulamalara kıyasla etkili olmuştur.

Sap kalınlığı 2020-21 yılında 2.59-3.22 mm, 2021-22 yılında 2.00-4.41 mm ve ortalama sap kalınlığı ise 2.33-3.67 mm arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yıl (S-4) ve yıllar ortalamasında (S-4) en kalın sap kalınlığı sığır gübresi uygulamasında gözlemlenirken, araştırmanın ikinci yılında ise en kalın sap kalınlığı (L-4) leonardit uygulamasında görölmüştür. Uygulamalar arasında sap kalınlığı açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresinin, 2. yıl ise kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Üst boğumarası uzunluk 2020-21 yılında 24.40-28.41 cm, 2021-22 yılında 25.25-34.50 cm ve ortalama üst boğumarası uzunluk ise 24.96-31.26 cm arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılında ve yıllar ortalamasında en yüksek üst boğumarası uzunluk (D-2) deniz yosunu uygulamasında gözlemlenirken araştırmanın ikinci yılında ise sığır gübresi (S-5) uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında üst boğumarası uzunluk açısından 1. yıl deniz yosununun, 2. yıl ve yıllar ortalamasına göre ise sığır gübresinin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görölmüştür.

Salkım uzunluğu 2020-21 yılında 15.55-19.15 cm, 2021-22 yılında 15.28-24.99 cm ve yıllar ortalamasında ise 15.41-21.46 cm arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılında en yüksek salkım uzunluğu kimyasal gübre (K-4) uygulamasında gözlemlenirken, ikinci yılında ve yıllar ortalamasına göre ise leonardit (L-4) uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında salkım uzunluğu açısından 1. yıl ve yıllar ortalamasına göre sığır gübresinin, 2. yıla göre ise kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görölmüştür.

Olgunlaşma/tane dolum süresi 2020-21 yılında 144.00-146.00 gün, 2021-22 yılında 151.00-160.00 gün ve yıllar ortalamasında ise 147.88-152.13 gün arasında değişmiştir. Uygulamalar arasında olgunlaşma//tane dolum süresi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Salkımdaki tane ağırlığı 2020-21 yılında 1.01-1.91 g, 2021-22 yılında 1.11-2.40 g ve yıllar ortalamasında ise 1.06-2.16 g arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılı, ikinci yılı ve yıllar ortalamasına göre en fazla salkımdaki tane ağırlığı sığır gübresi (S-5) uygulamasında olmuştur. Salkımdaki tane ağırlığı açısından birinci yıl sırasıyla leonardit, sığır gübresi ve deniz yosununun, ikinci yıl ve yıllar ortalamasına göre ise sığır gübresinin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

Fertil kardeş sayısı 2020-21 yılında 2.56-3.48 adet, 2021-22 yılında 2.37-3.83 adet ve yıllar ortalamasında ise 2.46-3.56 adet arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek fertil kardeş sayısı birinci yıl (K-5) ve yıllar ortalamasına göre (K-4) kimyasal gübre uygulamasında, ikinci yıl ise hem kimyasal gübre (K-4) hem de sığır gübre (S-3) uygulamasında görülmüştür. Uygulamalar arasında fertil kardeş sayısı açısından birinci yıl ve yıllar ortalamasında kimyasal gübrenin, ikinci yıl ise sırasıyla hem sığır hem de kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

Biyolojik verim 2020-21 yılında 872.92-1323.44 kg da⁻¹, 2021-22 yılında 812.71-1264.58 kg da⁻¹ ve yıllar ortalamasında ise 842.81-1180.73 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Uygulamalar arasında biyolojik verim istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tane verimi 2020-21 yılında 264.13-416.29 kg da⁻¹, 2021-22 yılında 212.48-449.17 kg da⁻¹ ve yıllar ortalamasında ise 238.31-420.73 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek tane verimi birinci yıl kimyasal gübre (K-3) uygulamasında gözlemlenirken ikinci yıl ve yıllar ortalamasında ise sığır gübresinde (S-5) tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında tane verimi açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına bakıldığında sığır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla verim üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Hasat indeksi 2020-21 yılında % 28.79-38.28, 2021-22 yılında % 25.44-41.06 ve yıllar ortalamasında ise %28.67-37.97 arasında değişmiştir. Uygulamalar arasında hasat indeksi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı 2020-21 yılında 31.89-45.51 g, 2021-22 yılında 35.47-47.30 g ve yıllar ortalamasında ise 34.59-45.85 g arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek bin tane ağırlığı birinci yıl ve yıllar ortalamasında leonardit (L-5) uygulamasında gözlemlenirken ikinci yıl ise sığır gübresinde (S-3) tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında bin tane ağırlığı

açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına bakıldığında sığır gübresi ve leonarditin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

Hektolitre ağırlığı 2020-21 yılında 41.21-52.05 kg, 2021-22 yılında 44.72-50.07 kg ve yıllar ortalamasında ise 42.96-50.81 kg arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek hektolitre ağırlığı birinci yıl Leonardit (L-1 ve L-2) uygulamasında gözlemlenirken ikinci ve yıllar ortalamasında ise sığır gübresi (S-5) uygulamasında gözlemlenmiştir. Uygulamalar arasında hektolitre ağırlığı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına bakıldığında sığır gübresi, deniz yosunu ve leonarditin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

Protein oranı 2020-21 yılında %10.28-17.20, 2021-22 yılında %11.38-12.83 ve yıllar ortalamasında ise %10.99-15.01 arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek protein oranı her iki yıl ve yıllar ortalamasında kimyasal gübre uygulamasında gözlemlenerek uygulamalar arasında da kimyasal gübre uygulaması diğer uygulamalara kıyasla daha etkili olduğu görülmüştür.

Yağ oranı 2020-21 yılında %5.32-8.28, 2021-22 yılında %4.60-7.62 ve yıllar ortalamasında ise %4.96-7.82 arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek yağ oranı her iki yıl ve yıllar ortalamasında sığır gübresi (birinci yıl ve yıllar ortalamasında S-3 dozu, ikinci yılda ise S-5 dozunda) uygulamasında gözlemlenmiştir. Uygulamalar arasında yağ oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına bakıldığında sığır gübresi ve kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

Elek oranı 2, 2.4 ve 2.8 mm'lik dane irilikleri arasındaki korelatif ilişki bakımından değerlendirildiğinde, ≥ 2.8 mm dane iriliğinin 49.6 mm (Kimyasal gübre) ile 63.8 mm (Sığır gübresi) arasında değişmiştir. $2.8 \text{ mm} > \text{Elek} \geq 2.4 \text{ mm}$ elek aralığı analizindeki dane iriliklerinin sıralaması ≥ 2.8 mm elek analizinin tersi bir sıralama göstermiştir ($r = -0.975^{**}$). ≥ 2.8 mm elek analizi benzer ters ilişkiyi $2.4 \text{ mm} > \text{Elek} \geq 2 \text{ mm}$ elek aralığı gurubu ile de göstermiştir ($r = -0.978^{**}$). $2.8 \text{ mm} > \text{Elek} \geq 2.4 \text{ mm}$ elek aralığı ile $2.4 \text{ mm} > \text{Elek} \geq 2 \text{ mm}$ elek aralıkları uygulamalar arasında dane iriliği bakımından paralel bir değişim göstermiştir ($r = 0.917^{**}$).

2.8 mm elek üstü tane oranı 2020-21 yılında %42.63-73.77, 2021-22 yılında %44.03-%71.70 ve yıllar ortalamasında ise %43.90-70.07 arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek 2.8 mm elek üstü tane oranı birinci yılda leonardit (L-4) uygulamasında görülürken, ikinci yıl ve yıllar ortalamasına göre ise sığır gübresinde (S-1) görülmüştür. Uygulamalar arasında 2.8 mm elek üstü tane oranı açısından her iki yıl ve

yıllar ortalamasına bakıldığında kontrol, sığır gübresi, leonardit ve deniz yosununun kimyasal gübre uygulamasına kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

2.4 mm elek üstü tane oranı 2020-21 yılında %21.55-35.21, 2021-22 yılında %24.14-41.45 ve yıllar ortalamasında ise %24.70-38.04 arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek 2.4 mm elek üstü tane oranı her iki yıl ve yıllar ortalamasında kimyasal gübre (birinci yıl K-4 dozu, ikinci yıl K-3 dozu ve yıllar ortalamasında K-5 dozu) uygulamasında görülmüştür. Uygulamalar arasında 2.4 mm elek üstü tane oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına bakıldığında sığır gübresi, leonardit ve deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

2 mm elek üstü tane oranı 2020-21 yılında %4.14-20.94, 2021-22 yılında %2.83-11.75 ve yıllar ortalamasında ise %3.89-16.34 arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek 2 mm elek üstü tane oranı her iki yıl ve yıllar ortalamasında kimyasal gübre (K-5 dozu) uygulamasında görülmüştür. Uygulamalar arasında 2 mm elek üstü tane oranı açısından her iki yıl ve yıllar ortalamasına bakıldığında kimyasal gübrenin diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

2 mm elek altı tane oranı 2020-21 yılında %0.85-4.03, 2021-22 yılında %0.55-3.78 ve yıllar ortalamasında ise %0.75-2.83 arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek 2 mm elek altı tane oranı birinci yıl ve yıllar ortalamasına göre leonardit uygulamasında (L-5) görülürken, ikinci yıl da kimyasal gübre (K-4) uygulamasında görülmüştür. Uygulamalar arasında 2 mm elek altı tane oranı açısından birinci yıl leonarditin, ikinci yıl ve yıllar ortalamasına göre ise deniz yosununun diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu görülmüştür.

Araştırmada 2 yıllık elde edilen verilere göre incelenen özelliklerin sonuçlarına bakıldığında yabancı ot mücadelesi açısından organik tarıma uygun olan gübrelemenin deniz yosunu uygulamasında (D-2: 40 grda⁻¹) görüldüğü tespit edilmiştir. Erkencilik bakımından sığır gübresi (S-5: 3000 kgda⁻¹) ve kimyasal gübrenin (K-5: 25 kgda⁻¹) etkili olduğu görülmüş olup, kimyasal mücadele ile aynı oranda etki ettiği için organik tarım amaçlı değerlendirildiğinde sığır gübresinin erkencilik üzerinde diğer uygulamalara kıyasla etkili olduğu belirlenmiştir. Kimyasal gübre bayrak yaprak genişliği (K-4: 20 kgda⁻¹), bayrak yaprak uzunluğu (K-3: 15 kgda⁻¹), bitki boyu (K-4: 20 kgda⁻¹) ve protein oranı (K-5: 25 kgda⁻¹) gibi özellikler bakımından önde olurken diğer incelenen özellikler bakımından ise organik kökenli gübre formları öne çıkmıştır ve sonuç şöyledir:

- Sığır gübresi bakımından, sap kalınlığı (S-4: 2500 kgda⁻¹), salkımdaki tane sayısı (S-4: 2500 kgda⁻¹ ve S-5:3000 kgda⁻¹), salkımdaki tane ağırlığı (S-5:

3000 kgda⁻¹), tane verimi (S-5: 3000 kgda⁻¹), hektolitre ağırlığı (S-5: 3000 kgda⁻¹) ve yağ oranı (S-3: 2000 kgda⁻¹ ve S-4: 2500 kgda⁻¹) özellikleri en yüksek değere ulaşmıştır.

- Deniz yosunu uygulaması bakımından, üst boğumarası uzunluk (D-2: 40 grda⁻¹) en yüksek değere ulaşmıştır.
- Leonardit uygulaması bakımından, bin tane ağırlığı (L-5: 250 kgda⁻¹) ve salkım uzunluğu (L-4: 200 kgda⁻¹) en yüksek değere ulaşmıştır.

Çalışmada elde edilen verilere göre organik kökenli gübre formlarının birçok incelenen özellikler bakımından kimyasal gübreye kıyasla en yüksek değerleri verdiği ve en yüksek değerlerle aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Organik kökenli gübre formları arasında ise sığır gübresinin diğer uygulamalara göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Sığır gübresinde uygulanan dozlar arasında yulaf yetiştiriciliğine en uygun dozun ise S-5 (3000 kgda⁻¹) gübre dozu olduğu gözlemlenmiştir.

Bu bulgular ışığında, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı organik gübre uygulamalarının yulaf bitkisinin tane verimi, kalitesi ve bazı bitkisel özellikler üzerine etkisinin araştırılması amaçlanan çalışma sonucunda organik gübre uygulamalarının yulaf tarımında kullanılabileceği görülmüştür. Çalışmada uygulanan gübre formlarından sığır gübresinin S-5 (3000 kgda⁻¹) dozunun yulaf yetiştiriciliği bakımından uygun bir gübre formu olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adiloğlu, A., Bellitürk, K., Adiloğlu, S., Solmaz, Y. (2018). The effect of increasing leonardit applications on dry matter yield and some nutrient elements contents of rye (*Secale cereale* L.) plant. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6(1), 44-51.
- Akınremi, O. O., Janzen, H. H., Lemke, R. L., Larney, F. J. (2000). Response of canola, heat and green beans to leonardite additions. *Canadian Journal of Soil Science*, 80(3), 437-443.
- Akkaya, S., Kara, B. (2018). Ekmeklik buğdayda ahır ve yeşil (karabuğday, fiğ) gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 1-8.
- Aktaş, B. (2010). *Kuru koşullar için ıslah edilmiş bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinin karakterizasyonu*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.126s.
- Akyol, N. (2013). *Sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilirliği ve uygun doz araştırması*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın. 62s.
- Ali, O., Ramsubhag, A., Jayaraman, J. (2021). Biostimulant properties of seaweed extracts in plants: implications towards sustainable crop production. *Plants*, 10(3), 531.
- 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*, 1(355), 129585.
- Anonim a, (2022). Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Anonim b, (2022). Toprak analizleri, KSU Ziraat Fakültesi Toprak Laboratuvarı.
- Anonim, (2021). <https://edirne.tarimorman.gov.tr>.
- Anonymous (2000). *Approved Methods of American Association of Cereal Chemists International (AACCI)*. The Association: St. Paul, MN.

- Ataman, C. (2022). *Çay atığı ile azotlu gübre uygulamalarının yulafta (Avena sativa L.) verim ve bitkisel özelliklere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ordu. 61s.
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M.J., Aviles-Vazquez K. (2007). Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, 86-108.
- Barsila, S.R. (2018). The fodder oat (*Avena sativa*) mixed legume forages farming: Nutritional and ecological benefits. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 1(1), 206-222.
- Bayhan, M. (2021). *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) genotiplerinin organik tarıma uygunluğunun agronomik ve moleküler düzeyde belirlenmesi*. Doktora Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır. 209s.
- Bechini, L., Marino, P. (2009). Short-term nitrogen fertilizing value of liquid dairy manures is mainly due to ammonium. *Soil Science Society of America Journal*, 73, 2159-2169.
- Beman J.M., Arrigo K. and Matson P.M. (2005). Agricultural runoff fuels large phytoplankton blooms in vulnerable areas of the ocean. *Nature*, 434, 211–214.
- Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M. ve Tarakçıoğlu, C. (1998). Farklı organik materyallerin killi bir toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisi. *Kurak Topraklar Üzerine Uluslararası M. Şefik Yeşilsoy Simpozyumu*, 21-24 Eylül 1998, Menemen-İzmir. s.506-511.
- Bengtsson, J., Ahnström, J. Weibull, A.N.N.C. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta- analysis. *Journal of applied ecology*, 42, 261-269.
- Bernas, J., Jelínková, Z., Kopecky, M., Konvalina, P., Moudry, J., Slaba, J. (2015). Greenhouse gases emissions from oat production within conventional and organic farming. *Lucrari Ştiinţifice*, 58 (2), 17-22.
- Bleidere, M., Vicupe, Z., Jansone, Z. (2011). Phenological and plant morphological traits for oat genotypes under organic and conventional growth conditions. Conference

paper : Climate change: challenges and opportunities in agriculture. *AGRISAFE Final Conference*, 21-23 March 2011, Budapest, Hungary. s.287-290.

Blunden G. 1992. Plant Growth Stimulants and Seaweed Extracts. *The Journal Of International Crop and Animal Husbandry*, 44, 22-25.

Bristov, A.W., Whitehead, D.C., Cockburn, J.E. (1992). Impact of urease inhibitor on ammonia and nitrous oxide emissions from temperate pasture soil cores receiving urea fertilizer and cattle urine. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 59(3), 387-394 .

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, 533-545.

Bulut, S., Çoruh, İ., Öztürk, A. (2012). Farklı gübre kaynaklarının organik buğdayda yabancı otlanmaya etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18 (2012), 263-276.

Butt, M.S., Nadeem, M.T., Khan, M.K.I., Shabir, R., Butt, M.S. (2008). Oat: unique among the cereals. *Eur J Nutr*, (47), 68-79.

Capouchova, I., Konvalina, P., Honsova, H., Chaloupsky, R. (2012). Influence of seed's biological traits of oat on next seed generation in organic farming. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10 (2), 551-555.

Cirik, Ş., Cirik, S. (1999). *Aquatic plants (the biology, ecology and aquaculture techniques of seaweeds)*. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:58, İzmir, 188s.

Çalışkan, M., Koç, A. (2019). Batı Akdeniz Bölgesine ait yerel yulaf genotiplerinin karakterizasyonu; 1. morfolojik özellikler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28 (1), 7-18 .

Çobanoğlu, M. Y., Ayrancı, R. (2021). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde azot miktarı ve uygulama zamanının tane verimi ve kalitesine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 10 (1), 1-12 .

- Çoşkun, G., Bahar, B. (2020). Kimyasal bileşim bakımından tahıllar ve tahılımsılar. *Türk Fen Ve Sağlık Dergisi (TFSD)*, (1)1, 52-60.
- Çotaoğlu, A., Koca, Y. O. (2020). Farklı potasyum dozlarının yulaf çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve bazı tane kalite özellikleri ile yağ asitleri dağılımı üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57(4), 537-544.
- Demir, M., Noyan, Ö.M., Oğuz, İ. (2012). Leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının bitki verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi*, (2012-1), 445-455.
- Dere, Ş., Yıldırım, M.B. (2006). Predicting of combining ability for length,width and area of flag leaf and grain yield per plant in bread wheat with respect to diallel analysis. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1), 21-31.
- Doehlert, D.C. (2002). Quality improvement in oat. *Journal of crop production*, 5(1-2), 165-189.
- Dring M.J. (1982). *The biology of marine plants*. Cambridge University Press online ISBN:9780511623301, Australia, 208s.
- Duran-Lara, E.F., Valderrama, A., Marican, A. (2020). Natural Organic Compounds for Application in Organic Farming. *Agriculture*, 10(2),41.
- Ece, A., Kadir Saltık,K., Eryiğit, N., Uysal, F. (2007). The effects of leonardite applications on climbing bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield and the some soil properties. *Journal of Agronomy*, 6(3), 480-483.
- Efe, E., Bek, Y., Şahin, M. (2000). *SPSS’te çözümleri ile istatistik yöntemler II*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Yayın No:10, Kahramanmaraş, 214s.
- Engin,V.T., Cöcen, İ., İnci,U. (2012). Türkiye’de leonardit. *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi* (2012-1), 435-443.
- Erkoç,İ. (2009). *Sera domates yetiştiriciliğinde kükürt ve leonardit uygulamalarının fosfor yayılgılığine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi.Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. 127s.

- FiBL. 2022. Forschungsinstitut für biologischen Landbau. (Erişim Tarihi: 23.08.2022).
- Flander, L., Salmenkallio-Marttila, M., Sourtti, T., Autio, K. (2007). Optimization of ingredient and bakiing process for improved whole meal oat bread quality. *lwt-food science and technology*, 40,860-870.
- Frey, K.J., Colville, D.C. (1986). Development rate and growth duration of oats in response to delayed sowing. *Agron.J.*, 78, 417-421.
- Geçit, H.H. (2016). *Serin iklim tahılları (buğday, arpa, yulaf, çavdar, tritikale)*. Ankara Üniversitesi Basım Evi Ziraat Fakültesi Yayın No:1640, Ders Kitabı No:591, Ankara, 822s.
- Gliessman, S.R. (2007). *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*.CRC Press, New York, 384s.
- Gollany H.T., Molina J.E., Clapp C.E., Allmaras R.R., Layese M.F., Baker J.M., and Cheng H.H. (2004). Nitrogen leaching and denitrification in continuous corn as related to residue management and nitrogen fertilization. *Environmental Management*, 33, 289-298.
- Gül, İ., Dumlu Gül, Z., Tan, M. (2015). Yerli fiğ (*Vicia sativa* L.)’de kimyasal gübre, ahır gübresi ve bazı toprak düzenleyicilerin ot ve tohum verimine etkileri. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 65-72.
- Gültekin, R., İnal, İ., Tansı,V. (2010). Çiftlik gübresinin farklı formlarının, çukurova bölgesi koşullarında, tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.)’in ot ve tohum verimi ile ot kalitesine etkisi. 5. *Bitki Besleme ve Gübre Kongresi*, 15-17 Eylül 2010, İzmir. s.211-216.
- Gürsoy, M. (2011). Bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) hat ve çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve kalite öğelerine etkileri . *Ecological Life Sciences*, 6 (4), 114-123.
- Hışır, Y. (2009). *Türkiye yulaf genotiplerinin fizyolojik, morfolojik ve tarımsal özellikler yönünden genetik farklılıklarının ve ilerlemelerinin belirlenmesi*. Doktora tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 96s.

- Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Stamp, P., Streit, B. (2005). Effects of row spacing and liquid manure on directly drilled winter wheat in organic farming. *Eurepean Journal of Agronomy*, 22, 441-447.
- Hocaoğlu, O. (2020). *Çanakkale koşullarında bazı yulaf çeşitlerinin azot kullanım etkinliklerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale. 89s.
- Hole, D.G., Perkins, A.J., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice P.V., Evans, A.D. (2005). Does organic farming benefit biodiversity?. *Journal of Biological Conservation*, 122, 113-130.
- Islam, M.M., Mamun, A.A., Ghosh, S.K., Mondal, D. (2020). Nitrogen fertilization on growth and yield response of oat (*Avena sativa* L.). *Bangladesh Agron. J.*, 23(2), 35-43.
- Kahraman, T., Avcı, R., Kurt, C. (2017). Bazı yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin tane verimi, kalite ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(Özel Sayı), 74-79.
- Kahraman, T., Avcı, R., Öztürk, İ., Tülek, A. (2012). Trakya-Marmara Bölgesine uygun yulaf genotiplerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2) ,24-28.
- Kara, B., Gül, H. (2013). Alternatif gübrelerin farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, verim komponentleri ve kalite özelliklerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 88-97.
- Kara, K. (2000). Patatese uygulanan ahır ve kimyasal gübrelerin kalıcı tesirlerinin buğdayın verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *ANADOLU, J. of AARI*, 10(2), 110-125.
- Karakuzu, T. (2022). *Yulafta farklı ekim sıklıkları ve azot seviyelerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bilecik. 70s.
- Kartal, G. , Öztürk, A., Çağlar, Ö. (2003). Erzurum koşullarında farklı azot dozlarının arpanın maltlık özelliklerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (1), 9-16.

- Katip, A. (2020). Kimyasal gübre tüketiminin değerlendirilmesi: Bursa ili örneği. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1271-1286.
- Keçecioglu, Y., Kara, R., Dokuyucu, T. (2021). Bazı yulaf genotiplerinin morfolojik ve tarımsal özellikler yönünden genetik farklılıklarının ve ilerlemelerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(1), 103-115.
- Kızılaslan, H., Olgun, A. (2012). Türkiye’de Organik Tarım ve Organik Tarıma Verilen Desteklemeler. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 1-12.
- Kodaş, R. , Şengül, N. , Avcı, M., Akçelik, E. (2015). Farklı organik uygulamaların ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19 (3),162-171 .
- Kolay, B., Gürsoy S., Avşar, Ö., Bayram, N., Öztürkmen, A. R., Aydemir, S., Aktaş H. (2016b).Toprağa farklı miktarlarda uygulanan leonarditin buğday bitkisinin verim, verim öğeleri ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(3),93-98.
- Kolay, B., Gürsoy, S., Avşar, Ö., Bayram, N., Öztürkmen, A.R., Aydemir, S., Aktaş, H. (2016a). Buğday bitkisine uygulanan farklı miktarlarda leonarditin bazı toprak özelliklerine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 5(2), 32-36.
- Kumar, N.A., Vanlalzarzova, B., Sridhar, S. ve Baluswami, M. (2012). Effect of liquid seaweed fertilizer of *Sargassum wightii* G. on the growth and biochemical content of green gram (*Vigna radiata* (L.) R. wilczek). *Recent Research in Science and Technology*, 4(4), 40-45.
- Küçükyumuk, Z., Demirekin, H., Almaz, M., Erdal, İ. (2014). Leonardit ve mikorizanin biber bitkisinin gelişimi ve besin elementi konsantrasyonu üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 42-48.
- Kwiatkowsk, C.A., Harasim, E. (2020). Chemical properties of soil in four-field crop rotations under organic and conventional farming systems. *Agronomy*, 10(7), 1045.

- Lannucci, 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*, 2011, 1-8.
- Locatelli A.B., Federizzi L.C., Milach S.C.K., McElroy A. R. (2008). Flowering time in oat: genotype characterization for photoperiod and vernalization response. *Field Crops Res.*, 106, 242-247.
- Ma, B.L., Zheng, Z., Pageau, D., Vera, C., Fregeau-Reid, J., Xue, A., Yan, W. (2017). Nitrogen and phosphorus uptake, yield and agronomic traits of oat cultivars as affected by fertilizer N rates under diverse environments. *Nutr Cycl Agroecosyst*, 108, 245-265.
- Majumdar, D., Pathak, H., Kumar, S., & Jain, M. C. (2002). Nitrous oxide emission from a sandy loam inceptisol under irrigated wheat in india as influenced by different nitrification inhibitors. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 91(1-3), 283-293.
- Maral, H. (2009). *Yulaf çeşitlerinin azotlu gübrelemeye tane verimi, azot kullanımı ve verim özellikleri yönünden tepkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 50s.
- Martinez-Alcantara, B., Cuenca, M.R.M., Bermejo, A., Legaz, F., Quinones,A. (2016). Liquid organic fertilizers for sustainable agriculture: nutrient uptake of organic versus mineral fertilizers in citrus trees. *PLOS ONE*, 11 (10), e0161619.
- Mason, H.E., Navabi, A., Frick, B.L. (2007). The weed competitive ability of Canada western red spring wheat cultivars grown under organic management. *Crop Sci*, 47, 1167-1176.
- 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.
- McHugh, D. J. (2003). *A guide to the seaweed industry*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 92-5-104958-0, Roma, Italya, 103s.
- Mikled, C., Jiraporncharoen, S., Potikanond, N. (2002). Utilization of fermented slurry as bio-fertilizer. Proceedings Biodigester Workshop, March 2002.

- Mitura K., Cacak-Pietrzak G., Feledyn-Szewczyk B., Szablewski T., Studnicki M. (2023). Yield and grain quality of common wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on the different farming systems (organic vs. integrated vs. conventional). *Plants*, 12(5), 1022.
- 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, 459-468.
- Moreno, J.L., Ondono, S., Torres, I., Bastida, F. (2017). Compost, leonardite, and zeolite impacts on soil microbial community under barley crops. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 17(1), 214-230.
- Möller, M., Smith, M.L. (2008). The effects of priming treatments using seaweed suspensions on the water sensitivity of barley (*Hordeum vulgare* L.) caryopses. *Annals of Applied Biology*, 135(2), 515-521.
- Muurinen, S., Kleemola, J., Peltonen-Sainio, P. (2007). Accumulation and translocation of nitrogen in spring cereal cultivars differing in nitrogen use efficiency. *Agron.J.*, 99(2), 441-449.
- Nasiroleslami, E., Mozafari, H., Sadeghi-Shoae, M., Habibi, D., Sani, B. (2021). Changes in yield, protein, minerals, and fatty acid profile of wheat (*Triticum aestivum* L.) under fertilizer management involving application of nitrogen, humic acid, and seaweed extract. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, (2021)21, 2642-2651.
- Olesen, J.E., Borgeisen, C.D., Elsgaard, L., Palosuo, T., Rötter, R.P., Skjelvag, A.O., Peltonen-Sainio, P., Börjesson, T., Trnka, M., Ewert, F., Siebert, S., Brisson, N., Eitzinger, J., van Asselt, E.D., Oberforster, M., van der Fels-Klerx, H.J. (2012). Changes in time of sowing, flowering and maturity of cereals in Europe under climate change. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 29, 1527 - 1542.
- Olivella, M.A., del Rio, J. C., Palacios, J., Vairavamurthy, M.A., de Las Heras, F.X.C. (2002). Characterization of humic acid from leonardite coal: an integrated study of PY-GC-MS, XPS and XANES techniques. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 63, 59-68.

- Omondi, E.C., Wagner, M., Mukherjee, A., Nichols, K.A. (2021). Long-term organic and conventional farming effects on nutrient density of oats. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 37(2), 113-127.
- Özcan Sümer, F. (2008). *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) çeşitlerinde bitki sıklığı ve azot dozlarının verim, verim unsurları, agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkileri ve özellikler arası ilişkiler*. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın. 146s.
- Özdemir, G. (2018). Determination of the effect of some organic and organo-mineral fertilizers on total phenolic, flavonoid and anthocyanin content of Bogazkere (*Vitis vinifera* L.) grapes. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27 (5), 3199-3205.
- Özkan S. 2007. *Türk linyitlerinden humik asit ve gübre üretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 89s.
- Özkan, R., Akıncı, C. (2021). 2021Organik ve konvansiyonel koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinin performanslarının değerlendirilmesi. *İSPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(2), 439-455.
- Özkaya H, Özkaya B. (2005). *Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:31, Ankara, 165s.
- Öztemiz, S. (2008). Organik Tarımda Biyolojik Mücadele. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2), 19-27.
- Öztürk, A., Bulut, S., Yıldız, N. ve Karaoğlu, M.M. (2012). Effects of organic manures and non-chemical weed control on wheat: 1-plant growth and grain yield. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18, 9- 20.
- Öztürk, A., Bulut, S., Yıldız, N., Karaoğlu, M.M. (2012). Effects of organic manures and non-chemical weed control on wheat: 1-plant growth and grain yield. *Journal of Agricultural Sciences*, 18 (1), 9-20.
- Öztürk, İ., Gökkuş, A. (2008). Azotla gübrelemenin bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verimi ve kalitesine etkileri. *Journal of Agricultural Sciences*, 14 (4),334-340.

- Panozzo A, Huang H, Bernazeau B, Vamerali T, Samson MF, Desclaux D. (2020). Morphology, phenology, yield, and quality of durum wheat cultivated within organic olive orchards of the mediterranean area. *Agronomy*, 10(11), 1789.
- Pereira, L., Morrison, L., Shukla, P. S., Critchley, A. T. (2020). A concise review of the brown macroalga *Ascophyllum nodosum* (Linnaeus) Le Jolis. *Journal of Applied Phycology*, 32, 3561-3584.
- 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 Science*, 45 (4), 1249.
- Raghunandan, B.L., Vyas, R.V., Patel, H.K., Jhala, Y.K. (2019). *Perspectives of seaweed as organic fertilizer in agriculture*. (Editorler: Panpatte, D.G., Jhala, Y.K.). Soil Fertility Management for Sustainable Development. Springer, s. 267-289.
- Ratanaprommanee, C., Chinachanta, K., Chaiwan, F. (2017). Chemical characterization of leonardite and its potential use as a soil conditioner for plant growth enhancement. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 22(4), 1-10.
- Reganold, J.P., Elliott, L.F., Unger, Y.L. (1987). Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion, *Nature*, 330:370-372.
- Sarı, F. (2018). *Biberde mineral gübre, vermikompost ve deniz yosunu uygulamalarının verim, kalite ve bitki gelişimi üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Çanakkale.80s.
- Sarı, N., İmamoğlu, A., Pelit, S., Yıldız, Ö., Büyükkılcı, C. (2016). Ege Bölgesi sahil kuşağına uygun yulaf (*Avena sativa* L.) genotiplerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-1), 158-164 .
- Sebastian, H.G.G. (2021). Growth and yield performance of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) under seaweed extract and inorganic fertilizer. *Plant Science*, 8(4), 933-940.
- Semchenko, M., Zobel, K. (2005). The effect of breeding on allometry and phenotypic plasticity in four varieties of oat (*Avena sativa* L.). *Field Crops Res.*, 93, 151-168.

- Shan, M.T., Zodape, S.T., Chaudhary, D.R., Eswaran, K., Chikara, J. (2013). Seaweed sap as an alternative liquid fertilizer for yield and quality improvement of wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 36, 192-200.
- Sharma, R., Shan, S.C., Adhikari, K.R. (2016). Effect of cattle urine and FYM on yield of Broccoli and Soil properties. *Journal of AgriSearch*, 3(3), 157-160.
- Sivritepe, H.Ö. (2000). Denizyosunu ekstaktı (*Ascophyllum nodosum*) ile yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarının biber tohumlarında canlılık üzerine etkileri. *III. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 11-13 Eylül, Isparta. s. 482-486.
- Sobayoğlu, R. (2017). *Karaman şartlarında yazlık ekilen yulaf çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya. 58s.
- Soyergin S. 2003. Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. *Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü*. Yalova, 15s.
- Sönmez, A. C. (2020). Kışlık yulaf (*Avena sativa* L.) ıslah materyalinde biyolojik verim ve bazı fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi . *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10 (4), 3042-3051.
- Sönmez, İ., Kaplan, M., Sönmez, S. (2008). Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(2), 24-34.
- Stein-Bachinger, K., Gottwald, F., Haub, A., Schmid, E. (2020). To what extent does organic farming promote species richness and abundance in temperate climates? A review. *Org. Agr.*, 11, 1-12.
- 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.
- Sushila, R., Giri, Gajendra. (2000). Influence of farmyard manure, nitrogen and biofertilizers on growth, yield attributes and yield of wheat (*Triticum aestivum*) under limited water supply. *Indian Society of Agronomy*, 45, 590-595.

- Şahin, M., Akçacık Göçmen, A., Aydoğan, S., Hamzaoglu, S., Çeri, S., Demir, B. (2017). Yulaf (*Avena sativa* pp.) tanesinde bazı fiziksel özellikler ve besin bileşenlerinin tespiti. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 6(1), 23-28.
- Şen, O.2015. *Aşılı ve aşısız domates çeşitlerinin bitki gelişimi ve bazı kalite özellikleri üzerine deniz yosunu gübresi uygulamalarının etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ordu. 66s.
- Tobiasz- Salach, R., Bobrecka-Jamro, D. (2006). Effects of nitrogen fertilizer on the grain yield, protein content and yield components of oat. *Biuletyn Ins. Hodowli Aklimatyzacji Roslin*, 239, 41-47.
- TUİK. (2022). Türkiye istatistik kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 23.08.2022).
- Uçar, Ö, Soysal, S , Erman, M. (2020). Farklı leonardit dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)’un verim ve bazı verim özelliklerine etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 917-921.
- Uluöz, M. (1965). *Buğday, un ve ekmek analiz metotları*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 57, İzmir, 71s.
- Van den Broeck, H.C., Londono, D.M., Timmer, R., Smulders, M.J.M., Gilissen, L.J.W.J., Van der Meer, I.M.I. (2016). Profiling of Nutritional and Health-Related Compounds in Oat Varieties. *Foods.*, 5(1),2.
- Vateva, V., Trendafilov, K. (2016). Potential and opportunities for grow the spring naked oats variety "MINA" (*Avena nuda*, l.) In the conditions of organic farming in Sakar agro region. *Applied Researches in Technics, Technologies and Education*, 4, 167-174.
- Watson, C.A., Atkinson, D., Gosling, P., Jackson, L.R., Rayns, F.W. (2002). Managing soil fertility in organic farming systems. *Soil Use and Management*, 18, 239-247.
- Whitehead, D.C., Rastrick, N. (1993). The volatilization of ammonia from cattle urine applied to soils as influenced by soil properties. *Plant and Soil*, 148, 43-51.
- Yolcu, A., Şeker, H., Gullap, M.K., Lithourgidis, A., Güneş, A. (2011). Application of cattle manure, zeolite and leonardite improves hay yield and quality of annual

- ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) under semiarid conditions. *AJCS*, 5(8), 926-931.
- Yolcu, H. (2008). Kaba yem olarak kullanılan arpa ve buğday çeşitlerinde ahır gübresi uygulamasının morfolojik, verim ve kalite özelliklerine etkisi. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(3), 137-144.
- Yuvaraj, M., Mahendran, P. P., Hussien, E. T. (2020). Role of organic farming in agriculture. In *Organic Agriculture*. IntechOpen.com.
- Zand-Parsa S., Sepaskhah A.R., and Ronaghi A., (2006). Development and evaluation of integrated water and nitrogen model for maize. *Agricultural Water Management*, 81, 227–256.
- Zhao, C., Liu, X., Liu, H., Kong, W., Zhao, Z., Zhang, S., Wang, S., Chen, Y., Wu, Y., Sun, H., Qin, R., Cui, F. (2022). Fine mapping of QFlw-5B, a major QTL for flag leaf width in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 135, 2531 - 2541.