



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ASPIR (*Carthamus tinctorius* L.) BİTKİSİNDE BİYOGÜBRE VE
İNORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ BAZI VERİM
PARAMETRELERİ VE YAĞ ORANINA ETKİSİ**

BEYZA DOĞAN BAZ

TARLA BİTKİLERİ

**Şanlıurfa
2026**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ASPIR (*Carthamus tinctorius* L.) BİTKİSİNDE BİYOGÜBRE VE
İNORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ BAZI VERİM
PARAMETRELERİ VE YAĞ ORANINA ETKİSİ**

BEYZA DOĞAN BAZ

**TARLA BİTKİLERİ
Tez Danışmanı: Doç. Dr. CEVHER İLHAN CEVHERİ**

**Şanlıurfa
2026**

TEŐEKKÖR

Tez konumun belirlenmesinde, planlanmasında ve başarıyla tamamlanmasında değerli katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Doç.Dr. Cevher İlhan CEVHERİ' teşekkürlerimi sunarım. 2024-2025 yılı güz-yaz dönemi Tarla Bitkileri Bölümü 3.sınıf öğrencilerine yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Hayatımın her anında yanımda olup her kararımı destekleyen sevgili babam Zeki DOĞAN 'a, sevgili annem Zübeyde DOĞAN 'a ve kardeşlerime şükranlarımı sunarım. Her kararında yanımda olup bana destek veren, çalışmam boyunca bana anlayışla sabreden sevgili eşim Mehmet Ali BAZ'a canı gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
SİMGELER.....	v
KISALTMALAR.....	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	10
3.1. GEREÇ.....	10
3.1.1. Araştırma yeri	10
3.1.2. Deneme yerinin özellikleri.....	10
3.1.3. Mikro alg (Cladophora glomerata) genel özellikleri:	13
3.1.4. Biochar (Biyokömür) kullanım amacı:	15
3.2. YÖNTEM	17
3.2.1. Kültürel uygulamalar.....	17
3.2.1.1. Toprak hazırlığı.....	17
3.2.1.2. Ekim	18
3.2.1.3. Bakım	19
3.2.1.4. Sulama	20
3.2.1.5. Hasat.....	21
3.2.2. Yağ analizi.....	25
3.3. Denemede incelenen özellikler ve incelenme yöntemleri	27
3.4. Verilerin analizi.....	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	31
4.1.1. Bulgular.....	31
4.1.1.1. Dekara tohum verimi (kg/da)	31
4.1.1.2. Bitki boyu (cm)	33
4.1.1.3. Yan dal sayısı (adet/bitki)	35
4.1.1.4. Bitki başına tabla sayısı	36
4.1.1.5. Tabla başına tohum sayısı (adet/tabla).....	38
4.1.1.6. Bitki başına taç yaprak verimi.....	39
4.1.1.7. Bin tane ağırlığı (g)	41
4.1.1.8. Çiçeklenme gün sayısı (%70):.....	42
4.1.1.9. Yağ oranı (%).....	43
4.1.1.10. Yağ verimi	45
5. TARTIŞMA.....	47
6. SONUÇLAR.....	50
7. ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) BİTKİSİNDE BİYOGÜBRE VE İNORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ BAZI VERİM PARAMETRELERİ VE YAĞ ORANINA ETKİSİ

BEYZA DOĞAN BAZ

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ

Tez Danışman: Doç. Dr. CEVHER İLHAN CEVHERİ
Yıl: 2026, Sayfa : 55

Aspir bitkisi (*Carthamus tinctorius* L.) 3000 yıl önce Orta Doğu'da kültüre alınmış eski bir kültür bitkisidir. Aspirin özellikle soğuğa ve sıcağa olan yüksek toleransı nedeniyle kuru tarım alanlarında, tuzluluğa ve yabancı otlara karşı olan toleransı ile de sulu tarım alanlarında değerlendirilebilecek alternatif ürünlerden birisidir. Aspir tohumlarında %13-46 arasında yağ bulunmakta, bu yağın yaklaşık %90'ı doymamış yağ asitlerinden (oleik ve linoleik asit) oluştuğu bildirilmektedir. Bu çalışmada amaç; Aspir bitkisinde mineral gübrelere ilave olarak mikrobiyal gübre uygulamalarının verim parametrelerine olan etkisini tespit etmek ve bu konuda yapılacak çalışmalara referans olmaktır. Çalışmada Aspir çeşitlerinden olan Safir olarak adlandırılan varyeteye Bioçar ve Mikroalg gübre uygulamalarının verim ve verim parametrelerine etkisi incelenmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada gübrenin uygulanmadığı kontrol uygulaması ve standart taban gübresi olan DAP gübresi ilave olarak Bioçar ve Mikroalg gübrelerinin değişik dozları uygulanmıştır. Araştırmada; tohum verimi (kg/da), bitki boyu(cm), yan dal sayısı (adet/bitki), bitki başına tabla sayısı (adet/bitki), tabla başına tohum sayısı (adet/tabla), bitki başına taç yaprak verimi (g), bin tane ağırlığı (g), çiçeklenme gün sayısı (%70), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) değerleri incelenmiştir. İncelenen özelliklerden elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Buna göre en önemli verim parametrelerinden biri olan tohum verimi (kg/da) parametresinde uygulanan gübre uygulamaları yönünden istatistiki yönden 0.01 düzeyinde farklılık bulunmuştur. Tohum verimi 180 kg/da (kontrol uygulaması) ile en düşük ve 359.44 kg/da (biocar +mikroalg-100 g) ile en yüksek değerde bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: verimlilik, aspir, biocar, mikroalg

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF ORGANIC FERTILISER AND INORGANIC FERTILISER APPLICATIONS ON CERTAIN YIELDS PARAMETERS AND OIL CONTENT IN SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) PLANTS

BEYZA DOĞAN BAZ

**HARRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE EDUCATION
FIELD CROPS**

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. CEVHER İLHAN CEVHERİ

Year: 2026, Page : 55

The safflower plant (*Carthamus tinctorius* L.) is an ancient cultivated plant that was first cultivated in the Middle East 3,000 years ago. Safflower is an alternative crop that can be grown in dry farming areas due to its high tolerance to cold and heat, and in irrigated farming areas due to its tolerance to salinity and weeds. Safflower seeds contain 13-46% oil, approximately 90% of which is reported to consist of unsaturated fatty acids (oleic and linoleic acids). The aim of this study was to determine the effect of microbial fertiliser applications, in addition to mineral fertilisers, on yield parameters in safflower and to serve as a reference for future studies in this field. The study examined the effect of Biochar and Microalgae fertiliser applications on the yield and yield parameters of the Safir variety of Aspir. The research was conducted in triplicate according to a randomised block design. In the study, a control application without fertiliser and different doses of biochar and microalgae fertilisers were applied in addition to the standard base fertiliser NPK. In the study, the following values were examined: Seed yield (kg/da), plant height (cm), number of side shoots (number/plant), number of heads per plant (number/plant), number of seeds per head pod (number/ head), flowering days (70%), oil content (%), and oil yield (kg/da) were examined. The data obtained from the examined characteristics were subjected to variance analysis. Accordingly, a statistically significant difference at the 0.01 level was found in the seed yield (kg/ da) parameter, one of the most important yield parameters, in terms of the fertiliser applications applied. Accordingly, seed yield was found to be lowest at 180 kg/da (in control application) and highest at 359.44 kg/da (biocar + microalgae-100 g).

KEYWORDS: fertility, safflower, biochar, microalae

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Safir aspir çeşidinden bir görüntü.....	12
Şekil 3.2.	Aspir ekim alanından bir görüntü.....	13
Şekil 3.3.	Mikroalg gübresi uygulamasından bir görüntü.....	14
Şekil 3.4.	Mikroalg gübresi hazırlığına ait bir görüntü.....	15
Şekil 3.5.	Biocar uygulamasının yapıldığı sıradan bir görüntü.....	16
Şekil 3.6.	Toprak parselasyonunun belirlenmesine ait bir görüntü.....	18
Şekil 3.7.	Aspir ekimine ait bir görüntü.....	19
Şekil 3.8.	Çapalama ve yabancı ot temizliğine ait bir görüntü.....	20
Şekil 3.9.	Sulamaya ait bir görüntü.....	21
Şekil 3.10.	Aspir tarlasından genel bir görüntü.....	22
Şekil 3.11.	Hasattan bir görüntü.....	23
Şekil 3.12.	Aspir tohumlarının birbirinden ayrıştırılması işlemi.....	24
Şekil 3.13.	Aspir tohumlarının öğütülmeden önceki hali ve sonraki hali	24
Şekil 3.14.	Öğütülen aspir tohumlarının yağ analizleri yapılmak üzere muhafaza edilmesi.....	25
Şekil 3.15.	Yağ oranı belirlenmeden hemen öncesine ait bir görüntü	26
Şekil 3.16.	Rotary evaporatörde yağın ve kimyasalın birbirinde ayrışması işlemi yapılırken.....	26
Şekil 3.17.	Rotary evaporatörden ayrılan yağın tartımının yapılması	27
Şekil 3.18.	Tohum sayımından bir görüntü.....	28
Şekil 3.19.	Soxholet ekstraksiyonunda kaynama işlemi yapılırken	29
Şekil 3.20.	Aspir tohumundan elde edilen yağdan bir görüntü.	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Uzun yıllar(1929-2024) Şanlıurfa İli Ortalama Sıcaklık ve Yağış Değerleri	10
Çizelge 3.2. Şanlıurfa İli Aralık- Temmuz ayına ait aylık yağış değerleri.....	11
Çizelge 3.3. Şanlıurfa ili Aralık-Temmuz ayına ait ortalama sıcaklık değerleri	11
Çizelge 3.4. Denemede Kullanılan Gübre Formülasyonları:.....	16
Çizelge 4.1. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen dekara tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri	31
Çizelge 4.2. Dekara tohum verimi (kg/da) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	31
Çizelge 4.3. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri	33
Çizelge 4.4. Bitki boyu (cm) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar.....	34
Çizelge 4.4. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri	35
Çizelge 4.5. Yan dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	35
Çizelge 4.6. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bitki başına tabla sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri	36
Çizelge 4.7. Bitki başına tabla sayısı (adet/bitki) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	37
Çizelge 4.8. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen tabla başına tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri.....	38
Çizelge 4.9. Tabla başına tohum sayısı (adet/tabla) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	39
Çizelge 4.10. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bitki başına taç yaprak verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri....	39
Çizelge 4.11. Bitki başına taç yaprak verimi değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	40
Çizelge 4.12. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri	41
Çizelge 4.13. Bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	42
Çizelge 4.14. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen çiçeklenme gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri	42
Çizelge 4.15. Çiçeklenme gün sayısı değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar	43
Çizelge 4.16. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri.....	43
Çizelge 4.17. Yağ oranı değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar.....	44
Çizelge 4.18. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri.....	45
Çizelge 4.19. Yağ verimi değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar.....	45

SİMGELER

%	Yüzde
C	Derece
da	Dekar
DAP	Diamonyum Fosfat
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
m	milimetre
m	metre
N	Azot
P	Fosfor

KISALTMALAR

DAP	Diamonyum fosfat
EGF	En Küçük Önemli Fark
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi

1. GİRİŞ

Aspir bitkisi önemli bir endüstri bitkisi olup, yağı gıda tüketiminde önemli bir değere sahiptir. Günümüzde ekim alanları kısmen artış göstermesine rağmen, henüz istenen seviyeye ulaşmamıştır. Aspir bitkisi karasal iklimin hâkim olduğu bölgelerde kolay yetiştirilmesine rağmen istenen seviyede bir üretim henüz sağlanmamıştır. Özellikle buğday ve pamuk üretiminin yoğun olarak üretildiği bölgelerde bir rotasyon bitkisi olarak alternatif olarak düşünülebilir. Günümüzde GAP'ın devreye girmesiyle birlikte bölgede yoğun olarak endüstri bitkileri üretimi artış göstermiştir. Endüstri bitkileri ürünleri sanayide hammadde olarak değerlendirildikleri için, tahıllar ve yemekli tane baklagillere alternatif olarak düşünülebilir.

Yapılan araştırmalara ve istatistiki verilere göre, Dünya aspir üretiminde Türkiye 8. sırada yer almaktadır. Ülkemiz dünya aspir üretiminin yaklaşık % 7'sini sağlamaktadır. Türkiye'de aspir ekim alanı 2014 yılına kadar sürekli artmış; ancak, bu yıldan sonra ekiliş alanı azalmış, 2019 yılında ekim alanı 158,600 dekara, 2021 yılında ise 145,882 dekara düşmüştür. Üretim miktarı ise 2019 yılında 21883 ton iken, 2021 yılında 16,100 tona, 2019 yılında dekara verim 138 kg iken, 2021 yılında 111 kilograma kadar gerilemiştir (Anonim, 2022). Buna göre 2014-2021 döneminde aspir ekim alanı % 67 ve üretim miktarı % 74 azalmıştır. Bununla birlikte, 2022-2026 yılları arasında yapılan projeksiyonda ise verimin % 2,5 oranında artacağı hesaplanmıştır (Akgün ve Söylemez, 2022).

Günümüzde Aspir bitkisi diğer endüstri bitkilerine alternatif olarak düşünülebilir. Fakat aşırı bir şekilde yorulan ve organik maddesi azalan toprakların biyolojik olarak verimli hale gelmesi, sürdürülebilir tarım sistemlerinin devam etmesi ve döngüsel ekonomik sistemlerin ikame edilebilmesi için alternatif bitki besin ürünlerinin devreye alınması gerekir.

Tarımın sürdürülebilirliği açısından tarım topraklarının organik madde bakımından zengin olması gerekir. Türkiye topraklarının organik madde açısından durumu ise yeteri derecede zengin değildir. Bu durum neredeyse ülkenin tamamı için geçerlidir. Organik gübre toprağı zenginleştirip bitkilerin besin ihtiyacını karşılamakta ve bitkiler açısından olumsuz koşulların ortadan kalkması açısından önem taşımaktadır (Aygün ve Acar, 2004).

Günümüzde artık aspir tarımının klasik bitki besleme ve gübre uygulamaları yerine, toprağın biyolojik yapısını iyileştiren yöntemlerin devreye girmesi gerekiyor. Bu konuda özellikle bioçar ve makro alg gübrelerin devreye girmesi alternatif olarak

düşünülebilir.

Yeni bir biyogübre olarak algı, içerdiği mikro besinlerin yanı sıra makro besinler, bazı büyüme düzenleyicileri, poliaminler, doğal enzimler, karbonhidratlar, proteinler ve vitaminler sayesinde vejetatif büyümeyi iyileştirmek ve verim artışı için büyük önem arz etmektedir (Uysal vd., 2015). Fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak toprağın kendi içinde barındırdığı özellikleri iyileştirilerek toprakların verim kapasitelerini arttırmak için toprakların doğru bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Yapılan birçok çalışmada organik gübrelerin (hayvan gübresi, yeşil gübre, organik atıklar, kompost, biyoçar) toprakların organik madde miktarlarını arttırdığı ve bununla beraber toprak özelliklerini fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak iyileştirdiği araştırma sonuçlarına yansımıştır. (İgalavithana vd., 2015; Martinez vd., 2018).

Bu sebeple son zamanlarda toprak kalitesi ve verimliliğini arttıran, ürün verimini iyileştiren, geliştiren ve iyi bir karbon tutucu olan biyoçara olan ilgi artmıştır. Son 20 yılda organik atıkların piroliz edilmesiyle elde edilen biyoçarın toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek toprak verimliliğini arttırdığı ifade edilmiştir. (Li vd., 2019; Günal, 2018; Günal ve Erdem, 2018; Wang vd., 2018; Jin vd., 2019).

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.), günümüzde tarımsal üretim açısından önemli bir yağ bitkisi olup, özellikle soğuk ve sıcak iklimlerde yüksek verim potansiyeline sahip olması ile öne çıkmaktadır. Ancak bu bitkinin verimliliği ve yağ içeriği, uygulanan gübreleme yöntemleri ile doğrudan ilişkilidir. Biyogübre ve kimyasal gübrelerin Aspir bitkisine uygulanması hem çevresel sürdürülebilirlik açısından hem de verimlilik ve kalite iyileştirmeleri bakımından büyük bir öneme sahiptir. Biyogübreler, doğal mikroorganizmalar içerdiğinden, toprağın biyolojik dengesini koruyarak uzun vadede toprak sağlığını iyileştirirler. Aspir bitkisine biyogübre uygulamaları, toprak mikroflora ve faunasının desteklenmesine, azot gibi besin elementlerinin biyolojik yollarla daha verimli kullanılmasına imkan sağlamaktadır. Ayrıca, biyogübrelerin kullanımı, kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini azaltarak toprağın asitleşmesini engeller ve ekosistem üzerindeki zararlı etkileri minimize eder.

Aspir bitkisinde biyogübre ve kimyasal gübrelerin birlikte kullanılması, her iki gübreleme türünün avantajlarından yararlanmayı mümkün kılar. Biyogübreler, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirirken, kimyasal gübreler

hızlı besin temini sağlar. Bu kombinasyon hem çevre dostu bir yaklaşımı hem de ekonomik açıdan verimli bir tarımı destekler. Ayrıca, biyogübrelerin mikrobiyal aktiviteyi artırarak, kimyasal gübrelerin verimliliğini artırması da mümkündür. Bu şekilde, aspir bitkisinin yağ oranı ve kalitesi artabilir. Aspir bitkisinin verim performansının arttırılabilmesi için bitki besleme sürecinin sağlıklı planlanması gerekir. Günümüzde klasik mineral gübrelemenin yanında alternatif mikrobiyal gübrelerin devreye alınması, toprak ve bitki sağlığı açısından önemlidir.

Biyogübre, bitkinin tohum kısımlarına, bitkinin geriye kalan yüzey bölgelerine ve uygulama yapılacak toprağın içine uygulaması yapıldığında rizosferi veya bitkinin içeriğini kolonize eden ve birincil gübrelerin ihtiyacını veya içinde barındırdığı kapasitenin miktarını artırarak büyümeyi ve gelişmeyi destekleyen canlı mikroorganizmaların aktivitesini arttırmaktadır.

Mikroorganizmaların biyogübre olarak kullanılması, mahsul üretimini ve gıda güvenliğini arttırmadaki geniş potansiyelleri nedeniyle, tarım sektöründe kimyasal gübrelere bir dereceye kadar bir alternatif olarak kabul edilmektedir. Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler, mantarlar dahil olmak üzere bazı mikroorganizmalar, Siyanobakteriler ve tarım sektöründe biyogübreler faaliyetler göstermektedir. Biyogübreler üzerinde yapılan kapsamlı çalışmalar, bunların ürüne gerekli besin maddelerini yeterli miktarlarda sağlama kapasitelerini ortaya çıkarmış ve bu da ürün veriminin artmasına neden olmuştur (Mahanty vd., 2017).

Bu araştırma, Safir aspir çeşidinde verim, verim parametreleri ve ham yağ oranlarının belirlenmesi amacıyla 2024-2025 üretim döneminde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Yapılan araştırmada Aspir bitkisinde ekiminden hasadına kadar geçen sürede gübre uygulamalarının verim üzerine ve yağ oranına olumlu ve olumsuz etkileri araştırılıp üreticilere ve tarımsal araştırmalara yol göstermesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Aspir bitkisi ile ilgili yapılmış çalışmalar:

Doblan (2024), 2024 yılında Şanlıurfa ili koşullarında yapmış olduğu çalışmada sıcaklık stresinde, biyolojik gübre olarak alg kullanımının aspir bitkisinin gelişimi, büyümesi üzerine etkisi üzerine çalışma yapmış ve biyolojik gübre olarak *Cladophora glomerata* ve *Arthrospira (spirulina) platensis* alglerinin aspir (*Carthamus tinctorius*)’de kullanılmış olup farklı dozlarda vermişlerdir. Sıcaklık etmenine rağmen aspride alg gübrelemesinin aspride, uygulanmayan asprilere göre çok daha olumlu sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca genel olarak alg gübrelerinin gerek bitki gelişim ve büyümeleri açısından gerekse biyotik ve abiyotik streslere karşı olumlu bulgular elde etmiştir. Alglerin tek başına sürdürebilir bir yöntem olmayıp, genel üretim için faydalı olabilecek en az dozda pestisit kullanımının ideal olduğunu belirtmişlerdir. Yapmış olduğu bu çalışmada sürgün ve kök büyümesinin iyileştirdiğini, yüksek çiçeklenme ve kaliteli meyve eldesi için, fungal, bakteriyel ve viral patojenlere karşı dirençli olduğu, böceklerle karşı daha dirençli olduğunu, tuz ve kuraklık toleransının daha yüksek olduğunu, donma ve soğumaya karşı daha dirençli olduğunu, doğal toprak aktivitesini iyileştirdiğine dair bulgular elde etmiştir.

Özel vd. (2004), bu çalışma, 1998-1999 ve 1999-2000 tarihleri arasında Şanlıurfa kıraç şartlarında 4 farklı ekim zamanı ve beş farklı sıra üzeri mesafesinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.) bitkisinin Dinçer 5-118 çeşidinde taç yaprak verimi ve de bazı bitkisel özellikler üzerine etkisini tespit etmek amacıyla GAP Koruklu Tarımsal Araştırma ve Geliştirme İstasyonunda yürütülmüş olup, çalışmada, %70 çiçeklenme zamanı, bitki boyu, tabla sayısı, yan dal sayısı, bunun yanında bitki başına taç yaprak verimi gibi parametreleri üzerinde incelemeler yapılmıştır.

Kıllı ve Küçükler (2005), yapmış oldukları araştırmada 2004 yılında aspir bitkisinde ekim zamanı ve de potasyum gübrelemesinin verime ve bunun dışında bitkisel özelliklere olan etkilerini araştırmak için Kahramanmaraş sulu şartlarda yürütmüşlerdir. Bölünmüş parseller deneme modelinde 3 tekerrürlü olarak yapılmış olup; ekimi yapılan zamanları ana parsellere (28 Şubat ve 25 Nisan) yerleştirmiş olup, alt parsellere ise potasyum dozları (0 ve 150 kg/ha) yerleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ekim zamanı ve potasyum dozlarının tabla sayısı ve dal sayısı dışında kalan diğer parametreler için önemli etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Uyanöz vd. (2009), Bu araştırma, 2006-2007 yılları arasında aspir bitkisinin

Konya’da sulu şartlarında verim ve verim unsurlarına farklı form ve farklı dozlarda uygulanan fosforlu gübrenin etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Denemede kullanılan aspirin Dinçer çeşidi “Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller” modeline göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Yapılan araştırmada fosforlu gübrenin DAP ve TSP formları ve de fosforlu gübrenin altı dozu (0, 3, 6, 9, 12, 15 kg/da P₂O₅) kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucuna göre tohum verimi yönünden fosforlu gübre formlarının aralarındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmazken, fosforlu gübrenin dozları arasındaki farklılıklar bakımından önemli olduğu belirlenmiştir. İki yılın ortalama sonucu olarak, tohum veriminin en yüksek 229,4 kg/da ile dekara 9 kg uygulanan fosfordan elde edildiğini, bunun dışında kalan değerlerin altında ve üstünde olan fosfor dozları bakımından verim parametresi değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir.

Okçu vd. (2010), bu araştırmayı Erzurum ilinin Pasinler ilçesinde 2001, 2002 ve 2003 tarihlerinde 3 farklı aspir çeşidi üzerinde yapmışlardır. Bulmuş oldukları değerlere göre verim parametrelerinden tohum verimini en yüksek Dinçer çeşidinde 89,15 kg/da olarak bulmuşlardır.

Kaya vd. (2015), 2012 ve 2013 yıllarında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve deneme alanında kurulan Eskişehir koşullarında aspir bitkisinin bazı ileri hatlarının performanslarının tespit edilmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada tek bitki seleksiyonuyla geliştirilmiş olan 37/5, 38/4, 43/11, 55/14 ve 58/11 aspir hatları ve standart olarak ta Dinçer, Remzibey-05 ve Balcı aspir çeşitleri kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, bitki boyu ve yan dal sayısı yönünden aspir hatlarının arasında önemli farklılıkların bulunmadığı, tabla sayısı bakımından 37/5 ve 38/4 no’lu hatlardan, bin tane ağırlığında 43/11 ve 55/14 no’lu hatlardan, tane veriminde 37/5, 55/14 ve 58/11 no’lu hatlardan, yağ oranında ise 37/5 ve 43/11 no’lu hatlardan standart çeşitlerden daha yüksek alındığını ve incelenen aspir genotiplerinin içerisinde en yüksek yağ veriminin 2012 yılında Dinçer çeşidinden 50,3 kg/da ve 37/5 no’lu hattın ise 49,5 kg/da, 2013 yılında ise en yüksek yağ veriminin 55/14 no’lu hattın 60,2 kg/da ve 58/11 no’lu hattın 50,0 kg/da elde edildiğini, yapılan araştırma sonucunda ise geliştirilen aspir hatları içerisinde tane verimi bakımından 55/14 hattı, yağ oranı bakımından ise 43/11 hattı ümit var çeşit adayları olarak belirtmişlerdir.

Yılmaz vd. (2015), 2015 yılında yürüttükleri araştırmada, ülkemizde hâlihazırda üretimi yapılan yağlı tohumların yine ülkemizin ihtiyacının sadece %45’ine cevap verdiğini belirtmişlerdir. Bu oranın ülkemizdeki toplam nüfus

karşısında yetersiz kaldığına vurgu yapılmıştır. Kendileri yapmış oldukları değerlendirmeye göre çözüm olarak ülkemiz şartlarına adaptasyon sağlayacak alternatif yağ bitkilerinin üretilmesi gerektiğini aynı zamanda üretilen bu yağ bitkilerinin içinden de yüksek verim potansiyeline sahip olan çeşitlerin mutlaka belirlenip tohumlarının sertifikalı olarak satılıp desteklenmesini ve ekimi yapılan alanların çoğaltılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmadaki önerilerin uygulanması halinde yağ bitkilerinde oluşan açığın kapanabileceğini, özellikle aspir bitkisinin ekiminin üzerinde durulması gerektiğine, devletin teşvikleriyle de olumlu yönde gelişmelerin oluşacağını ifade etmişlerdir.

Kaya ve Tunçtürk (2018), Aspir bitki çeşitlerinde farklı ahır gübresi dozlarının verim ve verim ögeleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı 2015 yılında Bitlis'in Adilcevaz İlçesi ekolojik koşullarında yapılan çalışma tesadüf bloklarda faktöryel deneme deseni uygulanmıştır. Bu çalışmada farklı üç çeşit Aspir (Dinçer, Balcı ve Linas) ve dört çeşit ahır gübresi (0, 20, 30, 40 ton/ha) kullanılmıştır. Denemede ham yağ oranı, ham yağ verimi, tohum verimi, bin tane ağırlığı, tablada tane sayısı, bitkide tabla sayısı, tabla çapı, ilk dal yüksekliği, yan dal sayısı, bitki boyu gibi kriterlere bakılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda tüm parametrelerde ciddi farklar ortaya çıkmıştır. Bu bulgulara Balcı çeşidinde en yüksek tohum verimi (763,3 kg/ha) 40 ton/ha ahır gübresi dozu uygulamalarından ve diğer önemli bulgu en yüksek ham yağ oranının (% 24,5) ise 20 ton/ha ahır gübresi uygulanması ile Balcı aspir çeşidinden elde etmişlerdir.

Şişman (2019), 2018 yılında İzmir ilinde mikroalg gübreleri üzerine yaptıkları çalışmada tarımsal açıdan verim elde edilemeyen topraklarda dahi olumlu sonuçların elde edileceğini ifade etmişlerdir. Fakat mikroalg üretiminin ne için yapılacağını ayırmanın mutlaka yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Yani eğer ki tarımda kullanılacaksa protein, karbonhidrat, yağ asitleri, vitamin ve mineralleri yüksek değerlerde olanların tercih edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Acun ve Bozokalfa (2020), 2019 yılında İzmir ilinde dünya'da ve Türkiye'de tüketimi yapılan sebzeler içinde önemli bir yerde olan salata ve marul üzerine çalışmada bulunmuşlardır. Bu çalışmada, salata ve marulun giderek tüketiminin fazlaştığına, makro ve mikroalg gübrelerinin kullanımı sonucunda elde etmiş oldukları verileri ifade etmişlerdir. Bu gübrelerden mavi alg olan spirulina plantensis kullanmayı tercih etmişlerdir. Yapılan deneme sonucunda verim parametrelerinden bitki uzunluğu, pazarlanabilir yaprak sayısı, atılan yaprak sayısı üzerinde son derece olumlu bulgulara rastlanıldığını belirtmişlerdir.

Göre ve Kurt (2021), 2021 yılında, Samsun ilinde yapmış oldukları çalışmada tohumundan yağ elde edilen aspir, keten ve ketencik bitkilerindeki yağ oranını ve yağ asidini değerlendirmesini yapmak için deneme kurmuşlardır. Bu denemenin sonucunda özellikle aspiiri ele alacak olursak yağ oranındaki değeri %6,86, yağ asitini ise %2,01 olarak tespit etmişlerdir. Yine aspir bitkisinde doymuş yağ asitlerinden oleik asit, linoleik asit ve linolenik asiti; doymamış yağ asitlerinden eikosenoik asit değerleri üzerine çeşitli bulgular elde etmişlerdir.

Doğan (2021), 2019 yılında, Şanlıurfa ilinde kuru ve sulu şartlarda yapmış olduğu çalışmada aspir çeşitlerinden Göktürk, Koç, Balcı, Dinçer ve Safir çeşitlerinde bitki boyu, bitki başına yan dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tabla başına tohum sayısı, bin tane ağırlığı, dekara tohum verimi, çiçeklenme gün sayısı, bitki başına taç yaprak verimi, ham yağ oranı ve ham yağ verimi gibi özellikleri incelemiştir. Yapmış olduğu inceleme ise; kuru koşullarda en yüksek bitki boyu Dinçer çeşidinden (130,00 cm), en düşük bitki boyu ise Balcı çeşidinden (119,67 cm), yan dal sayısı en fazla Balcı çeşidinden (6,27 adet/bitki), en az Koç çeşidinden (4,83 adet/bitki), bitki başına tabla sayısı bakımından en fazla Göktürk çeşidinden (8,90 adet/bitki), en az Koç çeşidinden (5,03 adet/bitki), tabla başına tohum sayısı en fazla Göktürk çeşidinden (19,27 adet/tabla), en az Koç çeşidinden (11,42 adet/tabla), bin tane ağırlığı en yüksek Göktürk çeşidinden (28,71 g), en düşük Koç çeşidinden (20,97 g), dekara tohum verimi en yüksek Dinçer çeşidinden (113,97 kg/da), en düşükse Koç çeşidinden (42,09 kg/da), çiçeklenme (%70) gün sayısı en geççi Dinçer çeşidi (170,00 gün), en erkenci Safir çeşidi (167,00 gün), bitki başına taç yaprak verimi en yüksek Dinçer çeşidinden (0,67 g/bitki), en düşük Koç çeşidinden (0,38 g/bitki), ham yağ oranı en yüksek Balcı çeşidinden (%30,41), en düşük Dinçer çeşidinden (%24,29) ve ham yağ verimi ise en yüksek Göktürk çeşidinden (28,96 kg/da), en düşük Koç çeşidinden (10,63 kg/da) bulgularına ulaşmıştır.

Sezen ve Küçük (2021), 2021’de Şanlıurfa ilinde yaptıkları çalışmalarında, Nohut (*Cicer arietinum* L.), fiğ (*Vicia sativa* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) bitkilerine *Microcystis viridis* ve *Aphanizomenon gracile* alg türlerinin bitki büyümesi ve gelişimi üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada iki mavi yeşil alg karışımından hazırlanan birbirinden farklı dozları, topraklara püskürtme şeklinde uygulamışlardır. Deneme sonucunda kök uzunluğu, yeşil aksam ağırlıkları, kök kuru ağırlığı, bitki boyu, bakımından kontrol grubuna göre %30- %40oranında artışlar tespit etmişlerdir.

Can vd. (2022), sera şartlarında doğal bir biyogübre olan mikroalg (*Chlorella*

vulgaris Beyerinck (Beijerinck)) kullanımının beş farklı dozda verilerek ıspanak bitkisi üzerinde oluşan etkilerini incelemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Denemede verim parametreleri incelenip özellikle yapraktaki besin elementlerinin analizi yapılmıştır. Yaptıkları çalışmada verim parametrelerinden bitki boyu, yaprak alanı, kuru-yaş ağırlıklarının ve fosfor değerlerinin arttığını gözlemleyip demir, sodyum ve kalsiyum elementlerininse azaldığını gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak ıspanakta mineral gübrelerin yanı sıra mikroalg kullanımında sürdürülebilir tarım için olumlu olacağını ifade etmişlerdir.

Günsan vd. (2022), 2019'da Van ili şartlarında yaptıkları çalışmada Can, Yıldız ve Şensoy (2022)'un yaptıkları çalışmaya benzer ıspanak bitkisinde mikroalg gübre uygulamasından olumlu sonuçlar elde edildiğini tespit etmişlerdir. Demir, kalsiyum ve sodyum değerlerinde düşüşlerin meydana geldiğini bulmuşlardır. Yapmış oldukları çalışmanın sonucu olarak bitkisinin besin alımına kolaylaştırıcı bir etkisinin olduğunu ve bitki gelişimi açısından son derece olumlu sonuçlar elde edildiğini saptamışlardır.

Yolci ve Tunçtürk (2022), 2020-2021 yıllarında Van ekolojik şartlarında inorganik ve organik gübrelemenin Aspir bitkisi üzerinde bazı argonomik özelliklerin gelişimini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Uygulamada biyo gübrenin beş farklı türü kullanılmıştır. Yapılan çalışmada bitki başına dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tabla başına tohum sayısı, ilk dal yüksekliği, bitki boyu, tohum verimi, tabla çapı, bin tohum ağırlığı, gibi bazı agronomik parametreleri araştırmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek verim 260,22 kg/da ile NP100 gübre dozunun uygulandığı ve B1 bakteri uygulamasının yapıldığı parsel bölümlerinde gözlemlemişlerdir.

Doğan (2023), Bu çalışmada 2023 yılında Şanlıurfa koşullarında ;Cladophora sp. ile Spirulina sp. alg gübrelerinin Mercimek (Lens culinaris Medik.) bitki boyu, kök uzunluğu, yaprak boyu, bitki ağırlığı, kök ağırlıkları ve klorofil içeriği incelenmiş; alg gübrelerinin dozları topraktaki mikrobiyal komüniteyi etkilediği, bunun sonucunda topraklarda farklı türdeki mikroorganizma sayılarında artış meydana geldiğini ve kontrol grubuna göre verim ve kalitede artış tespit etmiştir.

Doblan (2024), 2024 yılında Şanlıurfa ili koşullarında yapmış olduğu çalışmada sıcaklık stresinde, biyolojik gübre olarak alg kullanımının aspir bitkisinin gelişimi, büyümesi üzerine etkisi üzerine çalışma yapmış ve biyolojik gübre olarak Cladophora glomerata ve Arthrospira (spirulina) platensis alglerinin aspir

(*Carthamus tinctorius*)’de kullanılmış olup farklı dozlarda vermişlerdir. Sıcaklık etmenine rağmen aspride alg gübrelemesinin aspride, uygulanmayan asprilere göre çok daha olumlu sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca genel olarak alg gübrelerinin gerek bitki gelişim ve büyümeleri açısından gerekse biyotik ve abiyotik streslere karşı olumlu bulgular elde etmiştir. Alglerin tek başına sürdürebilir bir yöntem olmayıp, genel üretim için faydalı olabilecek en az dozda pestisit kullanımının ideal olduğunu belirtmişlerdir. Yapmış olduğu bu çalışmada sürgün ve kök büyümesinin iyileştirdiğini, yüksek çiçeklenme ve kaliteli meyve eldesi için, fungal, bakteriyel ve viral patojenlere karşı dirençli olduğu, böceklerle karşı daha dirençli olduğunu, tuz ve kuraklık toleransının daha yüksek olduğunu, donma ve soğumaya karşı daha dirençli olduğunu, doğal toprak aktivitesini iyileştirdiğine dair bulgular elde etmiştir.

Küçük vd. (2024), 2024 yılında Şanlıurfa ilinde sera koşullarında yapmış oldukları denemede mikoriza mantarı aşılması ve mikroalg ekstraktının birlikte kullanımının mısır üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarını sera koşullarında yürütüp farklı mikroalg dozları denemişlerdir. Sonuç olarak mikroalg ve mikoriza aşılmasının birlikte kullanılmasının bazı enzim aktivitelerine olan yansımalarını bildirip en yüksek değeri β -glukosidaz aktivitesinden olduğuna ulaşmışlardır.

Kütük ve Dinçel (2024), 2022’de yapmış oldukları çalışmalarında Türkiye’de ithalat ve ihracatı yapılan yağ bitkilerinden olan aspr bitkisinin ülkemizdeki genel bakışıyla ilgili değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Yapmış oldukları değerlendirmede özellikle aspr bitkisinin ülkemiz şartlarında hem kuru tarımda hem de sulu tarımda son derece başarılı sonuçlar vermesine rağmen hem üreticilerin bilgilerinin yetersiz olduğunu, alışlagelmiş bitkilerden olmadığı için yüksek adaptasyona sahip olmasına rağmen yeterince tanınmadığından, ekim için tercih edilmediğinden bahsetmişlerdir. Aspr bitkisinin yağ değerlerinin kaliteli olduğunu vurgulamışlardır.

Sezen ve Küçük (2024), 2024 yılında Şanlıurfa ili koşullarında buğday üzerinde yapmış oldukları çalışmada biyokömür ve mikroalg uygulamalarının birlikte kullanıldığında buğdayda kök, sürgün kuru ağırlığına, kök uzunluğuna ve bitki boyuna yansımalarını incelemişlerdir. Deneme sonucunda biyokömür ve mikroalg uygulamalarının buğdayın incelenen verim parametreleri üzerinde olumlu sonuçlar elde ettiklerini ve üretimi iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu belirtmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GEREÇ

3.1.1. Araştırma yeri

Deneme Aralık 2024-Temmuz 2025 tarihlerinde Harran Üniversitesi Osmanbey yerleşkesi Ziraat Fakültesi tarımsal araştırma ve uygulama alanında yapılmıştır.

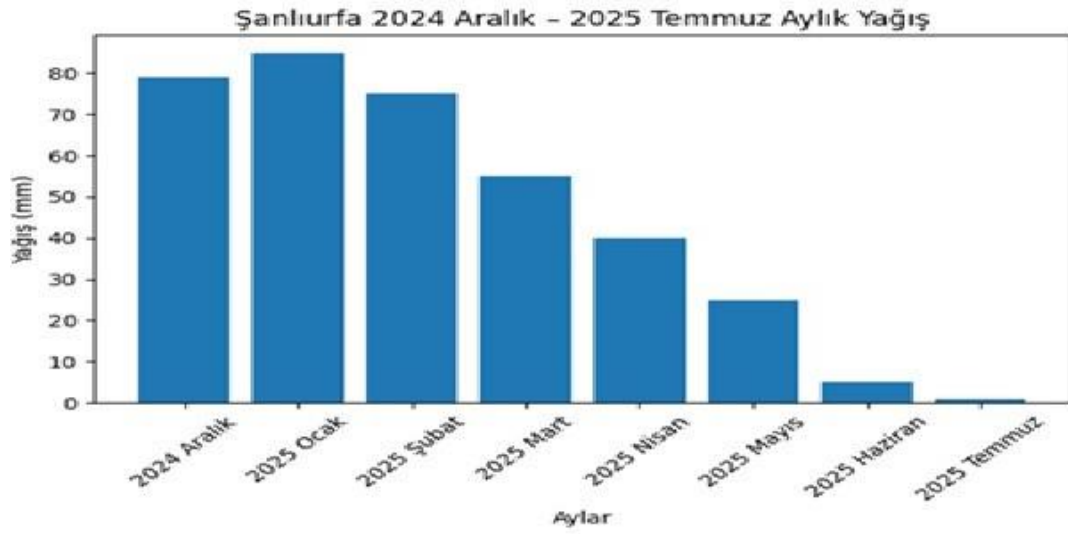
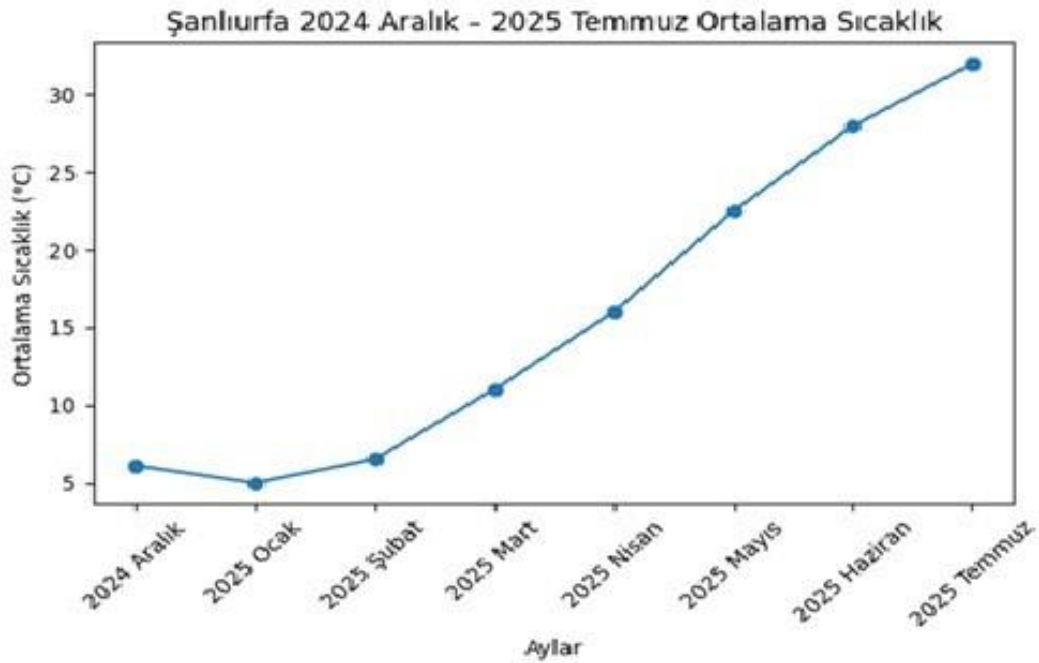
3.1.2. Deneme yerinin özellikleri

Toprak özelliği: Deneme kurulan alanın toprak özellikleri 0-20 cm arasında derinliğe sahip, %1,04 oranında organik madde miktarına sahip, PH seviyesi 8,06 olup %25,8 oranında kireçlidir. Deneme yeri düz ve düze yakın özelliğinde olup çok kireçli ve organik maddece fakirdir.

İklim Özellikleri: Deneme kurulan yer kışları nispeten soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak olduğu karasal iklim özelliklerine sahiptir.

Çizelge 3.1. Uzun yıllar(1929-2024) Şanlıurfa İli Ortalama Sıcaklık ve Yağış Değerleri

Ay	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek (°C)	Ortalama En Düşük (°C)	Ortalama Yağış (mm)
Ocak	5,7	10,0	2,1	86,3
Şubat	7,1	12,0	3,0	68,2
Mart	10,9	16,4	5,9	65,4
Nisan	16,3	22,4	10,4	48,8
Mayıs	22,3	28,8	15,3	27,0
Haziran	28,2	34,7	20,6	4,2
Temmuz	32,0	38,8	24,4	2,0
Ağustos	31,6	38,4	24,1	3,0
Eylül	27,2	34,0	20,1	4,6
Ekim	20,6	27,1	14,6	25,6
Kasım	13,2	18,8	8,5	44,9
Aralık	7,7	12,1	4,1	79,0

Çizelge 3.2. Şanlıurfa İli Aralık- Temmuz ayına ait aylık yağış değerleri**Çizelge 3.3.** Şanlıurfa ili Aralık-Temmuz ayına ait ortalama sıcaklık değerleri

Denemede kullanılan safir adlı aspir çeşidinin özellikleri:

Safir: GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ıslah edilmiştir. Turuncu renkli, dikenli bir bitki olup tane rengi beyazdır. Bitki boyu (cm) kışlık ekimlerde 150, yazlık ekimlerde 70 cm'dir. Çiçeklenme gün sayısı (gün) kışlık ekimlerde 180, yazlık ekimlerde 66'dır. Tohum verimi (kg/da) kışlık ekimlerde 350-400, yazlık

ekimlerde 150-200, yağ oranı (%) kışlık ekimlerde %38, yazlık ekimlerde %36, bin tohum ağırlığı (g) kışlık ekimlerde 42 g, yazlık ekimlerde 40 g, iç oranı (%) kışlık ekimlerde %60, yazlık ekimlerde %58 ve kabuk oranı (%) kışlık ekimlerde %40, yazlık ekimlerde %42'dir (Tarım Orman Bakanlığı, 2019).



Şekil 3.1. Safir aspir çeşidinden bir görüntü



Şekil 3.2. Aspir ekim alanından bir görüntü

3.1.3. Mikro alg (*Cladophora glomerata*) genel özellikleri:

Cladophora, sığ göllerde ve akarsularda su altında kalmış kayalara veya kerestelere bağlı olarak büyüyen yeşil alg cinsi (*Cladophoraceae* familyası); bazı deniz türleri de vardır. Birkaç tür, *Cladophora glomerata*, rekreasyonel su kütlelerinde bir rahatsızlık olarak kabul edilir. Kuzey Amerika'nın büyük gölleri'nde, bu alglerin aşırı büyümesi, istilacı türlerin artışıyla ilişkilendirilmiştir.

Cladophora, 220'den fazla taksonu olan bir makroskobik yeşil alg grubudur. Müsilajlı bir kılıfı olmayan kalın duvarlara, dar uçlu ve pürüzlü dokuya sahip

dikotom dallı tallusa sahip filamentli bir algdır. Morfolojik ve fenotipik plastisite nedeniyle, çoğu ipliksi algleri tespit etmek zordur (Starmach 1972; Van den Hoek vd. 1995). Cladophora cinsi filamentli yeşil algleri içerir, bol, seyrek veya yoğun dallanmış ve genellikle gür, yastık benzeri veya küresel formdadır (Kelly vd. 2007; Messiasz ve ark., 2015; Messiasz vd., 2018). Durgun rezervuarlardan toplanan Cladophora glomerata tallinin çok sayıda dalı vardır ve yaklaşık 20 cm uzunluğa ulaşırlar. Akan sulardan toplanan thallus ile birkaç dalı vardır 1 m uzunluğa kadar ulaşabilir. C. glomerata tallinin tamamına bakıldığında yoğun dallanma te görülmektedir (Michalak and Messyas, 2021).



Şekil 3.3. Mikroalg gübresi uygulamasından bir görüntü



Şekil 3.4. Mikroalg gübresi hazırlığına ait bir görüntü

3.1.4. Biochar (Biyokömür) kullanım amacı:

Toprak iyileştirilmesi,

Bitki gübresi olarak toprakta karbon depolanması,

Toprağın veriminin artırılması,

İklim değişikliğinin azaltılmasıdır.

Toprağa karıştırıldığında kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi besinleri tutar, özellikle asitli toprakların pH değerlerini artırarak toprak pH'ını düzenlerler. Yüksek oksijen içeriğine sahiptir, tarımsal üretim verimini artırır.

Biochar, gözenekli yapıdadırlar, yüzey alanı büyüktür su tutma kapasiteleri yüksektir. Biochar toprakta kendi ağırlığının 6 katı kadar su tutar, topraktan fosfor ve azot gibi elementlerin bitkiler tarafından daha kolay alınabilmesini sağlayarak toprak için iyi birer besin maddesi olur (<https://biorfe.com>, 2024).



Şekil 3.5. Biocar uygulamasının yapıldığı sıradan bir görüntü

Çizelge 3.4. Denemede Kullanılan Gübre Formülasyonları:

1.	Kontrol	
2.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	
3.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Mikroalg (C ₁) (100g)
4.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Mikroalg (C ₂) (200g)
5.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Mikroalg (C ₃) (300g)
6.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Biocar (250 kg/da)
7.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Biocar (250 kg/da) +Mikroalg (C ₁) (100g)
8.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Biocar (250 kg/da) +Mikroalg (C ₂) (200g)
9.	DAP (20 Kg/da) + 15 Kg /da Üre	Biocar (250 kg/da) +Mikroalg (C ₃) (300g)

Bu araştırma; Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesi

Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında 2024-2025 yılı aspir üretim peryodunda kışlık dönemde yürütülmüştür. Materyal olarak; Safir Aspir çeşidi kullanılmıştır. Ekim öncesi toprak parselasyonu yapılmıştır. Toprak önce pullukla sürülüp daha sonra diskaro çekilmiştir. Ekim öncesinde toprağa 20 kg/da DAP gübresi verilmiştir.

Bu aspir çeşidinin hastalık toleransı oldukça yüksektir, toprak seçiciliği yoktur. Hızlı yaprak gelişimi sayesinde de geç ekimlerde de rahatlıkla tercih edilip ekilebilir. Orta boylu bitki yapısı, hastalıklara toleransının yüksek olması ve yüksek verimi sebebiyle üreticiler tarafından tercih edilen bir çeşittir.

Deneme Deseni

Yürütülen bu araştırma, 26.12.2024 tarihinde Şanlıurfa Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olmak üzere; her tekerrür 1,2 m eninde ve 5 m boyunda olmak üzere toplamda 6 m² lik alanda toplam 27 parsel olacak şekilde toprak parselasyonu yapılmıştır. 2 kenar tesiri olmak üzere 6 sıralı, 30 cm sıra aralığında, 10 cm sıra üzeri mesafe bırakılarak ve tohum derinliği 3-4 cm hesaplanarak ekimi yapılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Kültürel uygulamalar

3.2.1.1. Toprak hazırlığı

Deneme kurulan yerin hazırlığı 2024 Aralık ayında yapılmıştır. Ekim öncesi 12 Aralık 2024 tarihinde toprak parselasyonu yapılmıştır. 25 Aralık 2024 tarihinde toprak önce pullukla sürülüp sonra diskaro çekilmiştir. Ekim öncesi toprağa 20 kg/da DAP ve bioçar gübresi (yanmış fındık kabuğundan elde edilen) uygulanacak parsellere verilip tırmıkla toprağa karıştırılıp tarla ekime hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.6. Toprak parselasyonunun belirlenmesine ait bir görüntü

3.2.1.2. Ekim

Tohum ekiminden önce deneme yapılacak alan şeritmetreyle ölçümleri yapıp tahta kazıklarla sınırları belirlenmiştir. Deneme alanının hazırlığından sonra 26 Aralık 2024 tarihinde 6 sıralı olacak şekilde ekim mibzerle yapılmıştır.



Şekil 3.7. Aspir ekimine ait bir görüntü

3.2.1.3. Bakım

Aspir tohumları 26 Aralık 2024 tarihinde ekildikten sonra hava şartlarının kurak geçmesinden dolayı destekleyici sulama (yağmurlama sulama) yapılarak ilk çıkış 17 Ocak 2025'te gözlemlenmiştir. 28 Şubat, 6 Mart, 20 Mart, 27 Mart, 17 Nisan ve 8 Mayıs tarihlerinde elle çapalama yapılarak toplamda 6 kez çapalama ve yabancı ot temizliği işlemi yapılmıştır. 6 Mart ve 9 Nisan tarihlerinde seyreltme işlemi 2 kez yapılmıştır. 23 Nisan tarihinde Üre(%46) gübresi uygulanmıştır. Ekim öncesinde 20 kg/da ölçüde olacak şekilde ayarlanıp her bir parsele 105 gr DAP verilerek toprağa karıştırılmıştır. 18 Nisan tarihinde ilk mikroalg gübre uygulaması yapılmıştır. 5

litrelik su şişelerine 600 gr öğütölmüş kuru Mikro Alg (*Cladophora glomerata*) konulup sulandırılarak gübre formölasyonu tablosuna göre uygulama yapılmıştır. 30 Nisan tarihinde ise ikinci mikroalg uygulaması yapılmış ve 5 litrelik su şişelerine bu kez 700 er g kuru Mikro Alg (*Cladophora glomerata*) sulandırılarak toprağa karıştırılmıştır.



Şekil 3.8. Çapalama ve yabancı ot temizliğine ait bir görüntü

3.2.1.4. Sulama

Hava şartlarının kuraklığından dolayı toprak neminin yeterli seviyeye gelip ilk çıkışı sağlayabilmek amacıyla destekleyici sulama ekim sonrası yapılmıştır. İkinci sulama 20 Ocak tarihinde, üçüncü sulama 27 Ocak tarihinde, dördüncü sulama 11 Mart tarihinde; beşinci sulama 18 Nisan tarihinde ilk mikroalg gübre uygulama sonrası olacak şekilde yapılmış olup altıncı sulama 9 Mayıs tarihinde son sulama ise 20 Mayıs tarihinde olacak şekilde toplamda 7 kez sulama yapılmıştır. Sulama yapılırken yağmurlama sulama sistemi tercih edilmiştir.



Şekil 3.9. Sulamaya ait bir görüntü

3.2.1.5. Hasat

Aspir bitkisinin hasadı elle 7-8 Temmuz 2025 tarihlerinde yapılmıştır. Tohumlarından ayırmak için patoz harman makinesi kullanılmıştır. Daha sonra bir pervane yardımıyla öğütölmek için en saf hale getirilmiştir. Aspir tohumları çelik bir öğütücü yardımıyla öğütölüp yağının uçmaması için her biri numaralandırılarak derin dondurucu da yağ analizleri yapılmak üzere muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.10. Aspir tarlasından genel bir görüntü



Şekil 3.11. Hasattan bir görüntü



Şekil 3.12. Aspir tohumlarının birbirinden ayrıştırılması işlemi



Şekil 3.13. Aspir tohumlarının öğütülmeden önceki hali ve sonraki hali



Şekil 3.14. Öğütülen aspir tohumlarının yağ analizleri yapılmak üzere muhafaza edilmesi

3.2.2. Yağ analizi

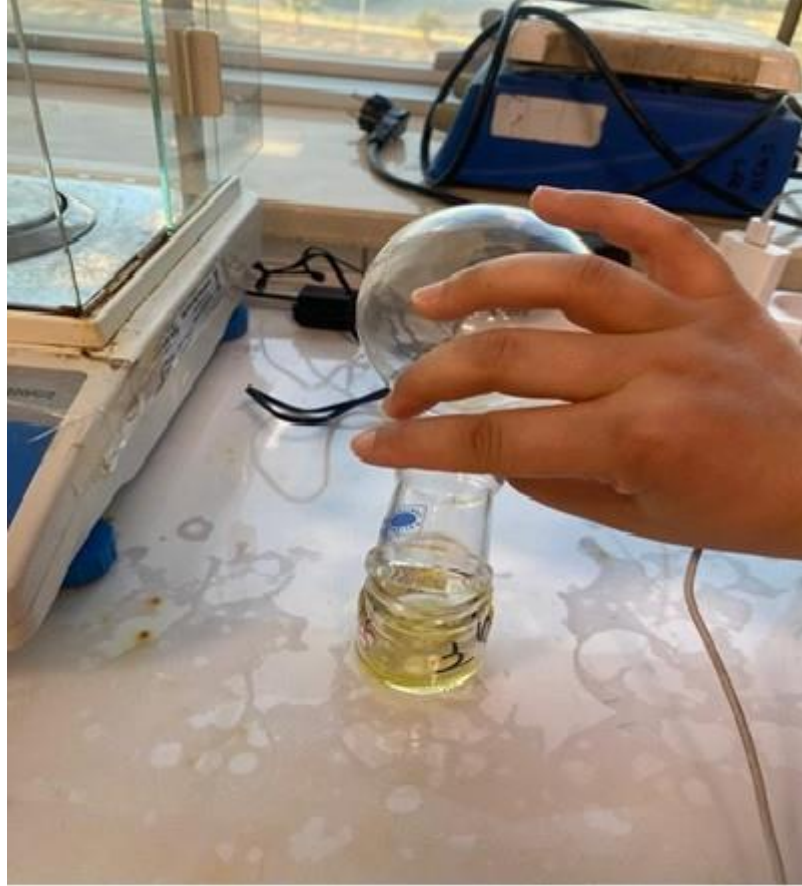
Aspir tohumlarının içerisinde bulunan yağ oranını ve verimini tespit etmek amacıyla dörder tane beheri etüv cihazında 1350C sıcaklıkta 40 dakika bekletip steril olması sağlandı; beherdeki nem, kimyasal gibi etmenlerin tartımı etkilememesi sağlanmıştır. Etüv cihazından çıkarılan beherler desikatörde 30 dakika soğutulup oda sıcaklığına getirilip sabit tartıma hazır hale getirilmiştir; her birinin darası not edilmiştir. Her bir beherin içine soxhlet yerleştirilip tekrar tartımı yapıp; her bir soxhlete öğütülmüş yaklaşık olarak 5 gr aspir tohumu konulmuştur. Her bir behere 60 ml N-Hekzan kimyasalı konularak soxhlet ekstraksiyonu işlemine hazır hale getirilmiştir. Soxhlet ekstraksiyonu cihazına her bir beheri yerleştirip 690C sıcaklıkta kaynamaya bırakılmıştır. Kaynadıktan sonra 3.5-4 saat kaynar vaziyette bırakılmıştır. 30 dakika cihazda oda sıcaklığına gelmesi için bekletilip iyice süzülmesi de sağlanmıştır. Rotary evaporatörde 135 rpm döndürme hızında 600C sıcaklıkta 15 dakika da kimyasal ve yağın birbirinden ayrışması sağlanmıştır. Elde ettiğimiz aspir yağı hassas terazide tartımı yapılmıştır. Yağ miktarı böylelikle tespit edilmiştir. Ham yağ oranını Yağ Miktarı/ Örnek Miktarı *100 formülü ile bulunmuştur.



Şekil 3.15. Yağ oranı belirlenmeden hemen öncesine ait bir görüntü



Şekil 3.16. Rotary evaporatörde yağın ve kimyasalın birbirinde ayrışması işlemi yapılırken



Şekil 3.17. Rotary evaporatörden ayrılan yağın tartımının yapılması

3.3. Denemede incelenen özellikler ve incelenme yöntemleri

Denemede incelenen özellikler ve incelenme şekilleri Dinlersöz (1996)'ün belirttiği yöntemler doğrultusunda tespit edilmiştir.

Bitki boyu (cm): Aspirin hasat olgunluğuna ulaştığı evrede, her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin boyu ölçülüp ortalaması alınmıştır. Bitki boyu olarak ana gövde üzerinde en tepede bulunan çiçek tablasının toprak yüzeyine kadar oluşan kısmı ölçülmüştür.

Yan dal sayısı (adet/bitki): Her parselden tesadüfi seçilen 10 bitkideki ana gövdeye bağlı 1. derecedeki yan dallar sayılıp ortalaması alınmıştır.

Bitki başına tabla sayısı (adet/bitki): Bitkinin hasat olgunluğuna ulaştığı evrede her parselde tesadüfi seçilen 10 adet bitkinin tablaları sayılarak ortalaması alınmıştır.

Tabla başına tohum sayısı (adet/tabla): Her parselden tesadüfi seçilecek 10

adet bitkideki tablaların tamamının tohumları çıkarılıp, elde edilen tohumlar sayılıp tabla sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı (g): Her parsele ait tohumlardan 4 adet 100 tohum sayılıp, tartılarak ortalaması alındı, elde edilen sonuç 10 ile çarpılarak bulunmuştur.



Şekil 3.18. Tohum sayımından bir görüntü

Dekara tohum verimi (kg/da): Her parselden kenar tesiri atıldıktan sonra (yanlardan 1'er sıra ve başlarından 0.5 m) geriye kalan bütün bitkilerin tablaları elle makas kullanılarak kesilmiştir, elde edilen tablalar patoz harman makinesinden geçirilip pervaneyle temizlenip tartıma hazır hale getirilmiştir. Tartılan tohumların değerleri dekara çevrilerek tohum verimleri hesaplanmıştır.

Çiçeklenme (%70) gün sayısı: Her parseldeki bitkilerin çıkış tarihinden, yaklaşık %70'inin çiçek açtığı tarihe kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

Bitki başına taç yaprak verimi (g/bitki): Her parselden tesadüfi seçilen 10 adet bitkinin taç yaprakları, döllenmeden sonra taç yapraklar kurduğunda toplanarak, tartılıp ortalamaları alınıp ve bitki başına çiçek verimleri hesaplanmıştır.

Yağ oranı (%): Her parselden alınan yaklaşık 10 ar g kabuklu tohum öğütücüde öğütülüp ve bundan 5 er g numune alınıp kartuşlara konulduktan sonra yağ oranları soxholet ekstraksiyonunda 3.5-4 saat süreyle bekletildikten sonra elde edilen veriler ile ham yağ oranı % olarak bulunmuştur.



Şekil 3.19. Soxholet ekstraksiyonunda kaynama işlemi yapılırken

Yağ Miktarı

$$\text{Ham Yağ Oranı} = \text{-----} * 100$$

Örnek Miktarı

Yağ verimi (kg/da): Yağ oranı belirlendikten sonra sonuçlar dekara tohum verimi ile çarpılarak çıkan sonucun 100'e bölünmesi ile kg/da olarak elde edilmiştir.



Şekil 3.20. Aspir tohumundan elde edilen yağdan bir görüntü.

3.4. Verilerin analizi

Bulunan değerler varyans analizi tesadüf blokları deneme desenine göre JMP 13.2.0 istatistik programında yapıp ve ortalamalar EGF testine ($p < 0.05$) göre gruplandırılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.1. Bulgular

4.1.1.1. Dekara tohum verimi (kg/da)

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan Dekara tohum verimi (kg/da) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.1.'de ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen dekara tohum verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	19,981	9,9905	0,0203	0,9799
Gübre Çeşitleri	8	97553,319	12194,1649	24,7613	<,0001*
Hata	16	7879,50	492,47		
Genel	26	105452,80			
DK (%)	7.20				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.1.'den elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden dekara tohum verimi (kg/da) parametresi yönünden %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen dekara tohum verimi (kg/da) ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Dekara tohum verimi (kg/da) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre uygulamaları	Dekara tohum verimi	Oluşan gruplar
1.Kontrol	1180,00	c
2.DAP+Üre	275,55	b
3.DAP+Üre+Mikroalg (1)	357,77	a
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	356,66	a
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	347,77	a
6.DAP+Üre+ Biocar	358,33	a
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	359,44	a
8.DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	281,10	b
9.DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	255,55	b
Ortalama	308,02	
EGF (Gübre): 38,21		

Çizelge 4.2.’den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin dekara tohum verimi (kg/da) 180,000 ile 359,440 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (1) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama dekara tohum verimi (kg/da) değeri 308,02 (kg/da) olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.2.’de aspir bitkisine uygulanan farklı organik ve mineral gübre kombinasyonlarının dekara tohum verimi üzerine etkileri ve bu uygulamaların EGF testine göre oluşturduğu buistatistiksel gruplar sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre gübre uygulamaları arasında tohum verimi bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşmuştur (EGF=38,21).

En düşük dekara tohum verimi kontrol uygulamasında (180,00 kg/da) elde edilmiş ve bu uygulama ‘c’ grubunda yer almıştır. Kontrol parsellerinde gübrelemesi yapılmaması, bitkinin besin maddelerine sınırlı erişimi nedeniyle verimde belirgin bir düşüşe neden olmuştur.

DAP+Üre uygulaması ile dekara tohum verimi 275,55 kg/da ‘ya yükselmiş ve bu uygulama ‘b’ grubunda yer almıştır. Bu durum, yalnızca mineral gübre

kullanımının verimi artırmakla birlikte, tek başına maksimum verim için yeterli olmadığını göstermektedir.

En yüksek dekara tohum verimleri ise mikroalg ve /veya biocar içeren gübre kombinasyonlarında elde edilmiştir. Özellikle DAP+Üre+Mikroalg(1,2 ve 3), DAP+Üre+Biocar ve DAP+Üre+Biocar+Mikroalg(1) uygulamalarında verim değerleri 347,77-359-44kg/da aralığında değişmiş ve bu uygulamaların tamamı ‘a’ grubunda yer almıştır. Bu sonuçlar, söz konusu uygulamaların kontrol ve yalnızca mineral gübre uygulamalarına kıyasla istatistiksel olarak daha üstün olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, DAP+Üre+Biocar+Mikroalg(2) ve DAP+Üre+Biocar+Mikroalg(3) uygulamaları sırasıyla 281,10 kg/da ve 255,55 kg/da verim değerleriyle ‘b’ grubunda yer almış; bu uygulamalar, mikroalg dozunun veya kombinasyonunun her koşulda verim üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak sonuçlar, mineral gübrelerin organik girdiler (mikroalg ve biocar) ile birlikte uygulanmasının, aspir bitkisinde dekara tohum verimini anlamlı düzeyde arttırdığını göstermektedir. Özellikle uygun mikroalg dozu ile desteklenen gübreleme stratejilerinin, aspir tarımında sürdürülebilir verim artışı açısından önemli bir potansiyel taşıdığı söylenebilir.

4.1.1.2. Bitki boyu (cm)

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan Bitki boyu (cm) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.3.’te ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.4.’te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	6,2363	3,118	0,5108	0,6095
Gübre Çeşitleri	8	1348,0896	168,511	27,6049	<,0001*
Hata	16	97,6704	6,104		
Genel	26	1451,9963			

DK (%)	2,22				
--------	------	--	--	--	--

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.3.'den elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden Bitki Boyu (cm) parametresi yönünden %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşitinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen bitki boyu (cm) ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bitki boyu (cm) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Bitki Boyu	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	94,50	d
2. DAP+Üre	108,86	c
3. DAP+Üre+Mikroalg (100 g)	117,46	a
4. DAP+Üre+Mikroalg (200 g)	112,76	bc
5. DAP+Üre+Mikroalg (300 g)	118,06	a
6. DAP+Üre+ Biocar	108,50	c
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (100 g)	116,26	ab
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (200 g)	109,26	c
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (300 g)	117,53	a
Ortalama	111,47	
EGF (Gübre): 4,24		

Çizelge 4.4.'den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin bitki boyu (cm) 94,5 ile 118,06 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer

elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama bitki boyu (cm) değeri 111,47 cm olarak elde edilmiştir.

4.1.1.3. Yan dal sayısı (adet/bitki)

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan yan dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.5. 'te ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	0,120556	0,06025	0,0805	0,6095
Gübre Çeşitleri	8	43,756667	5,46957	34,5296	<,0001*
Hata	16	2,534444	0,15840		
Genel	26	46,411667			
DK (%)	4,480				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.5.'ten elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden yan dal sayısı (adet/bitki) parametresi yönünden %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen yan dal sayısı (adet/bitki) ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yan dal sayısı (adet/bitki) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Yan dal sayısı	Oluşan Gruplar

1. Kontrol	8,40	c
2. DAP+Üre	9,03	bc
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	9,36	b
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	9,60	b
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	10,56	a
6. DAP+Üre+ Biocar	9,70	b
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	9,66	b
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	6,78	d
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	6,63	d
Ortalama	8,86	
EGF(Gübre): 0,675		

Çizelge 4.5.'ten elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelerle göre Aspir bitkisinin yan dal sayısı (adet/bitki) 6,63 ile 10,56 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama yan dal sayısı (adet/bitki) değeri 8,86 adet/bitki olarak elde edilmiştir.

4.1.1.4. Bitki başına tabla sayısı

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan bitki başına tabla sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK(%) değerleri Çizelge 4.7.'de ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4. 8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bitki başına tabla sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	1,249630	6,6248	0,6144	0,5532

Gübre Çeşitleri	8	49,625185	6,2031	6,1001	0,0011*
Hata	16	16,270370	1,01690		
Genel	26	67,145185			
DK (%)	7,69				

Çizelge 4.7.'den elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden bitki başına tabla sayısı (adet/bitki) parametresi yönünden %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safır aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen bitki başına tabla sayısına ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki başına tabla sayısı (adet/bitki) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Bitki Başına Tabla Sayısı	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	10,53	e
2. DAP+Üre	11,50	e
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	12,63	cd
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	13,40	abc
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	14,43	ab
6. DAP+Üre+ Biocar	12,66	cd
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	12,83	bcd
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	14,86	a
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	14,50	ab
Ortalama	13,04	
EGF (Gübre): 1,73		

Çizelge 4.8.'den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre Aspir bitkisinin bitki başına tabla sayısı(adet/bitki) 10,533 ile 14,866 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (2) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama bitki başına tabla sayısı (adet/bitki) değeri 13,04 (adet/bitki) olarak elde edilmiştir.

4.1.1.5. Tabla başına tohum sayısı (adet/tabla)

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan tabla başına tohum sayısı (adet/tabla) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.9.'da ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen tabla başına tohum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	26,72667	13,363	1,3540	0,2862
Gübre Çeşitleri	8	837,38667	104,673	10,6056	<,0001*
Hata	16	157,9133	9,8696		
Genel	26	1022,0267			
DK (%)	9,77				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.9.'dan elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden tabla başına tohum sayısı (adet/tabla) parametresi yönünden %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen tabla başına tohum sayısı (adet/tabla) ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Tabla başına tohum sayısı (adet/tabla) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine

göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Tabla Başına Tohum Sayısı	Oluşan Gruplar
1.Kontrol	1818,56	e
2. DAP+Üre	28,76	d
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	37,86	ab
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	33,76	abcd
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	31,66	cd
6. DAP+Üre+ Biocar	32,80	bcd
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	32,40	cd
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	34,76	abc
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	38,50	a
Ortalama	32,12	
EGF (Gübre): 5,40		

Çizelge 4.10.'dan elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin tabla başına tohum sayısı (adet/tabla) 18,56 ile 38,50 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama tabla başına tohum sayısı(adet/tabla) değeri 32,12 adet/tabla olarak elde edilmiştir.

4.1.1.6. Bitki başına taç yaprak verimi

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan bitki başına taç yaprak verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.11.'de ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bitki başına taç yaprak verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon	Serbestlik	Kareler	Kareler	F Değeri	P Değeri
-----------	------------	---------	---------	----------	----------

Kaynağı	Derecesi	Toplamı	Ortalaması		
Tekerrür	2	0,00082963	0,00041	0,3911	0,6826
Gübre Çeşitleri	8	0,19594074	0,02448	23,0921	<0001*
Hata	16	0,01697037	0,001061		
Genel	26	0,21374074			
DK (%)	6,060				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.11.'den elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden bitki başına taç yaprak verimi %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safır aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen bitki başına taç yaprak verimi ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bitki başına taç yaprak verimi değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Bitki başına taç yaprak verimi	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	0,39	e
2. DAP+Üre	0,43	de
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	0,46	d
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	0,48	cd
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	0,53	bc
6. DAP+Üre+ Biocar	0,55	b
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	0,61	a
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	0,62	a
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	0,65	a
Ortalama	0,57	
EGF (Gübre): 0,054		

Çizelge 4.12.'den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin bitki başına taç yaprak verimi 0.393 ile 0.653 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama bitki başına taç yaprak verimi değeri 0.57 olarak elde edilmiştir.

4.1.1.7. Bin tane ağırlığı (g)

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.13.'de ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.12. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	19.17882	9.5889	1.7376	0.2075
Gübre Çeşitleri	8	349.34440	43.668	7.9125	0,0003*
Hata	16	88.30184	5.5189		
Genel	26	456.82507			
DK (%)	6.97				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.13.'den elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden bin tane ağırlığı (g) parametresi yönünden %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen bin tane ağırlığına (g) ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bin tane ağırlığı (g) değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan

gruplar

Gübre Uygulamaları	Tane Ağırlığı	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	25.66	

Çizelge 4.14.'den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin bin tane ağırlığı(g) 25.66 ile 37.99 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (1) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama bin tane ağırlığı(g) değeri 33.69 olarak elde edilmiştir.

4.1.1.8. Çiçeklenme gün sayısı (%70):

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan çiçeklenme gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.15.'de ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.14. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen çiçeklenme gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	3,62963	1,8148	1,2980	0,3003
Gübre Çeşitleri	8	211,40741	26,4259	18,9007	<,0001*
Hata	16	22,37037	1,3981		
Genel	26	237,40741			
DK (%)	0,7				

Çizelge 4.15.'ten elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden çiçeklenme gün sayısı değeri yapılan istatistiki analiz sonucunda önemli önemli çıkmamıştır.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler ve

EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Çiçeklenme gün sayısı değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Çiçeklenme gün sayısı	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	164,00	d
2. DAP+Üre	167,00	c
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	166,66	c
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	170,00	b
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	173,33	a
6. DAP+Üre+ Biocar	170,00	b
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	165,00	cd
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	170,33	b
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	167,00	c
Ortalama		
EGF (Gübre): 7,99		

Çizelge 4.16.'dan elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin çiçeklenme gün sayısının 164 ile 173 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama çiçeklenme gün sayısı değeri olarak elde edilmiştir.

4.1.1.9. Yağ oranı (%)

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.17. 'de ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	34,22690	17,113	0,7919	0,4699
Gübre Çeşitleri	8	168,84663	21,105	0,9767	0,4876
Hata	16	345,76280	21,6102		
Genel	26	548,83633			
DK (%)	13,85				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.17.'den elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden yağ oranı değeri yapılan istatistiki analiz sonucunda önemli önemli çıkmamıştır.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safır aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen yağ oranına ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Yağ oranı değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Yağ Oranı	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	30,93	ab
2. DAP+Üre	31,93	ab
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	34,49	ab
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	34,40	ab
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	34,27	ab
6. DAP+Üre+ Biocar	38,29	a
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	33,58	ab
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	34,97	ab
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	29,06	b
Ortalama	33,549,88	
EGF (Gübre): 7,99		

Çizelge 4.18.'den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin yağ oranı 29,06 ile 38,29 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama yağ oranı değeri 33,54 olarak elde edilmiştir.

4.1.1.10. Yağ verimi

Safir aspir çeşidine uygulanan farklı organik ve mineral gübre dozlarının ve kontrol uygulamalarının etkileri sonucu alınan yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri Çizelge 4.19.'da ve EGF testine göre belirlenen gruplar Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Denemede yer alan farklı organik ve mineral gübre uygulamalarına göre elde edilen değerlerine ait varyans analiz sonuçları ve DK (%) değerleri

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Tekerrür	2	346,643	173,321	1,2262	0,3195
Gübre Çeşitleri	8	17675,106	2209,3882	15,6313	<,0001**
Hata	16	2261,496	141,34		
Genel	26	20283,245			
DK (%)	11,409				

** %1'e göre önemli, * %5'e göre önemli

Çizelge 4.19.'dan elde edilen varyans analiz sonucuna göre, uygulanan gübreler yönünden yağ verimi %1 düzeyinde istatistiki yönden bir farklılık olduğu görülmüştür.

Varyans analiz sonuçlarına göre Safir aspir çeşidinde uygulanan gübre uygulamaları sonucu elde edilen yağ verimine ait ortalama değerler ve EGF testine göre oluşan gruplar, Çizelge 4. 20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Yağ verimi değerlerine ait organik ve mineral gübre dozlarının uygulanması sonucu, elde edilen ortalamalar ve EGF testine göre oluşan gruplar

Gübre Uygulamaları	Yağ Verimi	Oluşan Gruplar
1. Kontrol	55,08	d
2. DAP+Üre	87,72	bc
3. DAP+Üre+Mikroalg (1)	123,55	a
4. DAP+Üre+Mikroalg (2)	122,48	a
5. DAP+Üre+Mikroalg (3)	118,99	a
6. DAP+Üre+ Biocar	137,09	a
7. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (1)	120,72	a
8. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (2)	97,61	b
9. DAP+Üre+ Biocar+Mikroalg (3)	74,50	cd
Ortalama	104,19	
EGF (Gübre): 20,46		

Çizelge 4.20.'den elde edilen değerlere göre, kullanılan gübrelere göre aspir bitkisinin yağ verimi 55,08 ile 137,09 arasında değiştiği görülmüştür. Kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+ Biocar uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Denemeden elde edilen ortalama yağ verimi değeri 104,19 olarak elde edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Doğan (2021)'de Şanlıurfa ilinde kuru ve sulu şartlarda aspir üzerine yapmış olduğu çalışmada elde ettiği verilere göre en erkenci çeşit olarak Safir aspir çeşidini belirlemiştir. İncelemiş olduğu bulgulardan ham yağ oranı en yüksek çeşidi %28,76 ile Safir aspir çeşidi olarak belirlemiştir. Elde etmiş olduğu bulgulara göre en erkenci çeşit olması ve Şanlıurfa ili hava ve sıcaklık şartları bakımından da en yüksek yağ oranına sahip olması nedeniyle kışlık ekimlerde Safir aspir çeşidinden en iyi verim alınacağına dair bulgular elde etmişlerdir. Yapılan denemede Safir aspir çeşidini kullanarak çalışmayı destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir.

Doblan, (2024)'de yapmış olduğu çalışmada sıcaklık stresi koşullarında, biyolojik gübre olarak alg kullanımının aspir bitkisinin gelişimi, büyümesi etkisi üzerine çalışma yapmış ve organik gübre olarak *Cladophora glomerata* ve *Arthrospira (spirulina) platensis* alglerini aspir (*Carthamus tinctorius*) bitkisinde farklı dozlar vererek uygulama yapmışlardır. Sıcaklık stresine rağmen yapılan alg gübrelemesinin aspride, uygulanmayan asprilere göre çok daha olumlu sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca alg gübrelerinin genel olarak gerek bitki gelişim ve büyümeleri açısından gerekse de biyotik ve abiyotik streslere karşı olumlu bulgular elde etmiştir. Yapılan araştırmada elde edilen veriler Doblan'ın elde ettiği sonuçlara paralel olmuş ve araştırmadaki bulguları destekler niteliktedir. Deneme sonucunda; bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, bin tane ağırlığı, bitki başına tabla sayısı, dekara tohum verimi, tabla başına tohum sayısı, bitki başına taç yaprak verimi, çiçeklenme gün sayısı, yağ oranı, yağ verimi parametreleri incelenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre; yan dal sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir, bitki başına tabla sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (2) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (1) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Bitki boyu; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Dekara tohum verimi; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (1) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Yağ oranı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Yağ verimi; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+ Biocar uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Tabla başına tohum sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden

DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Bitki başına taç yaprak verimi; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

Göre ve Kurt (2021)'de yapmış oldukları araştırma da yağ bitkisi olarak değerlendirilen aspir (*Carthamus tinctorius* L.), keten (*Linum usitatissimum* L.) ve ketencik [*Camelina sativa* (L.) Crantz.] bitkisinin yağ oranı ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişim sınırlarını tespit etmek amacıyla Samsun'un ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada yağ oranındaki varyasyonun aspir, keten ve ketencikte sırasıyla %6,86, %4,30 ve %3,07 olduğu tespit etmişlerdir. Bu araştırma yine yapmış olduğumuz denemenin yağ bitkileri açısından önemini ve yağ bitkileri içinde aspir bitkisinin önemini vurgular niteliktedir. Ayrıca Doğan (2021)'nin elde ettiği verilerle karşılaştırmak gerekirse yağ oranı açısından en verimli çeşidin Safir aspir çeşidi olduğunu ve yürütülen denemeden elde edilen verilerin sonucuna göre ise gübre formülasyonu DAP+Üre+Biocar olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Kıllı ve Küçükler (2005), Kahramanmaraş'ta yapmış oldukları araştırmada aspir bitkisinde ekim zamanı ve potasyum gübrelemesinin verim ve diğer bitkisel özelliklere etkisini sulu şartlarda incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, ekim zamanı ve potasyum dozlarının tabla sayısı ve dal sayısı dışında incelenen tüm özelliklere önemli etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Yürütülen bu çalışmada bitki başına tabla sayısında en yüksek verim değeri DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (2) uygulamasından elde edilmiştir. Yan dal sayısı değerinde ise en yüksek verim DAP+Üre+Mikroalg (3) gübre formülasyonundan elde edilmiştir.

Şişman (2019); yaptığı araştırmada mikroalglerin son zamanlarda verimli topraklara bağımlı olmayan yepyeni tarım üretim potansiyeline sahip doğal bir kaynak olarak görüldüğünü ifade etmiştir. Yapılan çalışmada bunu destekler nitelikte olup mikroalglerin tarımda potansiyel gübre olarak kullanılmasının önemini bizlere ispatlar. Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre en yüksek verim değerleri DAP+Üre+Mikroalg (1-2-3) gübre formülasyonundan elde edilmiştir. Verim parametreleri incelediğinde doğal bir gübre kaynağının sonuçlara nasıl yansıdığı görülmektedir.

Sezen ve Küçük, (2024), 2024'de Şanlıurfa ilinde sera koşullarında buğday üzerinde yapmış oldukları çalışmada biyokömürün hem toprak kalitesi hem de bitki gelişimine faydalı olduğunu; ayrıca mikroalg gübrelerinin bitki gelişimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu vurgulamışlardır. Fakat biyokömür ve mikroalg

interaksiyonu ile ilgili çalışmaların oldukça sınırlı olduğunu belirtmişleridir. Yapmış oldukları bu çalışmada biyokömür ve *Cladophora glomerata* uygulamaları ve interaksiyonunun buğdayın (*Triticum aestivum* L.) gelişimi ve rizosferdeki bazı enzim aktiviteleri üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Biyokömür ve *C. glomerata* interaksiyonunun kontrolle karşılaştırıldığında buğdayın kök (%90) ve sürgün kuru ağırlığını (%84,2), kök uzunluğunu (%43.1) ve bitki boyunu (%84,2) artırdığını, biyokömür uygulamasının alkalın fosfataz aktiviteyi %66,3 oranında arttırırken, *C. glomerata* β -glukosidaz aktiviteyi %49 oranında artırdığını bildirmişlerdir. Bu bulgular sonucunda, biyokömür ve *C. glomerata*'nın buğday gelişimini tetikleyerek üretimini iyileştirme potansiyelini doğruladığını bildirmişlerdir. Verim parametrelerinden elde ettikleri sonuçlar incelendiğinde kontrolle karşılaştırılan değerlere oranla yüksek verim değer ve farkları elde etmişlerdir. Sezen ve Küçük(2024) 'ün yapmış oldukları araştırma yapılan çalışmayı destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir.

Acun ve Bozokalfa (2020)'de yapmış oldukları araştırmada ülkemizde ve dünya'da yaprağı tüketilen sebzeler arasında önemli bir yere sahip olan salata ve marul bitkileri üzerine çalışma yapmışlardır. Bitki yetiştiriciliğinde farklı kaynaklardan elde edilen materyaller bitki gelişim düzenleyicisi olarak kullanılırken, son yıllarda makro ve mikro algler (deniz yosunları) doğrudan veya bunlardan elde edilen ekstraktların gübre olarak kullanımının yaygınlaştığını belirtmişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada, mavi alg türü olan *Spirulina plantensis*'in farklı uygulama dozlarının salata ve marul çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmalarında bitkisel materyal olarak iki yedekule ve iki salata çeşidi kullanılmış, kurutularak toz hale getirilmiş *S. platensis*, vejetasyon döneminde iki defa pülverizatör yardımıyla 0,5 mg/L, 1 mg/L 1,5 mg/L, 2 mg/L dozlarında yapraktan uygulamışlardır. Mikroalg uygulamalarının salata ve marul çeşitlerinin bitki ağırlığı, bitki çapı, bitki uzunluğu, pazarlanabilir yaprak sayısı, atılan yaprak sayısı, madde miktarı ve verim değerleri üzerine etkisi istatistiki düzeyde önemli sonuçlar elde etmişlerdir. Yapılan araştırmada mikroalg (*Clodophora glomerata*) kullanılmış olup, aspirin yetiştirme döneminde iki kez uygulanmıştır. Verim ve verim parametreleri incelenip karşılaştırıldığında en yüksek verim değerlerini mikroalg (1-2-3) ve biocar gübre formülasyonundan elde edildiği görülmektedir. Dolayısıyla Acun ve Bozokalfa (2020)'nın çalışmalarına paralel sonuçlar elde edilmiştir.

6. SONUÇLAR

Deneme sonucunda; bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, bin tane ağırlığı, bitki başına tabla sayısı, dekara tohum verimi, tabla başına tohum sayısı, bitki başına taç yaprak verimi, çiçeklenme gün sayısı, yağ oranı, yağ verimi parametreleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre;

1. Yan dal sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

2. Bitki başına tabla sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (2) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

3. Bin tane ağırlığı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (1) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

4. Bitki boyu; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

5. Dekara tohum verimi; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (1) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

6. Yağ oranı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

7. Yağ verimi; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+ Biocar uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

8. Çiçeklenme gün sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

9. Tabla başına tohum sayısı; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

10. Bitki başına taç yaprak verimi; kullanılan gübre çeşitleri yönünden DAP+Üre+Biocar+Mikroalg (3) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir.

7. ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda, aspir tarımında mikrobiyal gübrelerin uygun şekilde kullanılması; bitkisel parametreler, verim unsurları ve kaliteyi yükseltmek açısından önemli bir uygulama olarak değerlendirilebilir. Özellikle dekara tohum verimi ve yağ oranında belli bir ölçüde artış sağlanarak hasat kayıplarının önlenmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acun, M. ve Bozokalfa, MK (2020). Mikroalg Uygulamalarının Salata (*Lactuca sativa* L. var. *Crispa*) ve Marul Çeşitlerinin (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(4), 555-562. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.687824>
- Akgün, M., & Söylemez, E. (2022). Determining the future trends of safflower plant in Türkiye. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 6(1), 50-57.
- Anonim, <https://biorfe.com/urunler/toprak-iyilestirme/biorfe-biochar-5kg/>.
- Anonim, 2022. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, (<http://www.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: 11.05.2020).
- Aydoğdu, M. H., Kaya, F., Sevinç, Ü. G. & Küçük, Ü. N. (2019). Organik Tarımın Önemi ve Geleceği Üzerine Bir Değerlendirme. TURAN: Stratejik Arastirmalar Merkezi, 11(42), 264-270.
- Aygün, Y., & Acar, M. (2004). Organic fertilizers and their importance. *Journal of Harvest*, 228, 68-72.
- Candemir F, Gülser C. 2011. Effects of different agricultural wastes on some soil quality indexes at clay and loamy sand fields. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 42(1): 13-28.
- Cheng C H, Lehmann J. 2009. Ageing of black carbon along a temperature gradient. *Chemosphere*, 75(8), 1021-1027.
- Demir Z, Gülser C. 2015. Effects of rice husk compost application on soil quality parameters in greenhouse conditions. *Eurasian Journal of Soil Science* 4(3):185-190.
- Demir Z, Gülser C. 2021. Effects of Rice Husk Compost on Some Soil Properties, Water Use Efficiency and Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Yield under Greenhouse and Field Conditions. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, pp.1-18.
- Dinlersöz, E. (1996). *Bazı Aspir (Carthamus tinctorius L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklığının verim ve verim öğelerine etkisi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- El-Naggar, A., Lee, S. S., Rinklebe, J., Farooq, M., Song, H., Sarmah, A. K., ... & Ok, Y. S. (2019). Biochar application to low fertility soils: A review of current status, and future prospects. *Geoderma*, 337, 536-554.
- Göre, M., & Kurt, O. (2021). Bazı Yağ Bitkilerinin Yağ Oranları ve Yağ Asit Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2), 275-284. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.975155>
- Gülser C, Candemir F. 2012. Changes in penetration resistance of a clay field with organic waste applications. *Eurasian Journal of Soil Science*, 1(1), pp.16-21.
- Gülser C, Candemir F. 2015. Effects of agricultural wastes on the hydraulic

- properties of a loamy sand cropland in Turkey. *Soil Science and Plant Nutrition*, 61(3), 384-391.
- Gülser C, Candemir F, Kanel Y, Demirkaya S. 2015a. Effect of manure on organic carbon content and fractal dimensions of aggregates. *Eurasian Journal of Soil Science*, 4(1), 1.
- Gülser C, Kızılkaya R, Askın T, Ekberli I. 2015b. Changes in soil quality by compost and hazelnut husk applications in a hazelnut orchard. *Compost Science & Utilization*, 23(3), pp.135-141.
- Gülser C, Minkina T, Sushkova S, Kızılkaya R. 2017. Changes of soil hydraulic properties during the decomposition of organic waste in a coarse textured soil. *Journal of Geochemical Exploration*, 174, pp.66-69.
- Günel, E. (2018). Sıvı Hayvan Gübresi ile Zenginleştirilmiş Biyoçarların Ekmeklik Buğdayın Gelişimi, Besin Elementi Alımı ve Toprak Kalitesine Etkileri. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, (s 345).
- Günel, E., & Erdem, H. (2018). Biyokömür; tanımı, kullanımı ve tarım topraklarındaki etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 87-93.
- Günsan Can, B., Yıldız, M., & Şensoy, S. (2022). Mikroalg Kullanımının Ispanakta Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(4), 1884-1895. <https://doi.org/10.21597/jist.1110614>
- <https://biorfe.com>, 2024
- Igalavithana, A. D., Shaheen, S. M., Park, J. N., Lee, S. S., & Ok, Y. S. (2015). Potentially toxic element contamination and its impact on soil biological quality in urban agriculture: a critical review. *Heavy Metal Contamination of Soils: Monitoring and Remediation*, 81-101.
- Jin, Z., Chen, C., Chen, X., Hopkins, I., Zhang, X., Han, Z., ... & Billy, G. (2019). The crucial factors of soil fertility and rapeseed yield-A five year field trial with biochar addition in upland red soil, China. *Science of the Total Environment*, 649, 1467-1480.
- Kelly, M., King, L. & Pentecost, A. (2007). Freshwater macroalgae of Britain and Ireland. Macroalgae ID Guide North-South-Shore Training course, Derrygonnelly, Co Fermanagh.
- Kütük Dinçel, N. G. (2024). Yağ Bitkileri İçinde Kıymetli Bir Alternatif; Aspir (Carthamus tinctorius L.). Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 11(1), 195-203. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.1165220>
- Lehmann J, Joseph S. 2015. Biochar for environmental management: an introduction. In *Biochar for environmental management* (pp. 1-13). Routledge.
- Lehmann J, Joseph S. 2009. Biochar for environmental management: an

- introduction. In *Biochar for Environmental Management: Science and Technology*; Lehmann, J., Joseph, S., Eds.; Earthscan: London, pp 1-10
- Li, M., Wang, J., Guo, D., Yang, R., & Fu, H. (2019). Effect of land management practices on the concentration of dissolved organic matter in soil: A meta-analysis. *Geoderma*, 344, 74-81.
- Mahanty, T., Bhattacharjee, S., Goswami, M., Bhattacharyya, P., Das, B., Ghosh, A., & Tribedi, P. (2017). Biofertilizers: a potential approach for sustainable agriculture development. *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 3315-3335.
- Martínez, J. M., Galantini, J. A., & Duval, M. E. (2018). Contribution of nitrogen mineralization indices, labile organic matter and soil properties in predicting nitrogen mineralization. *Journal of soil science and plant nutrition*, 18(1), 73-89.
- Mia S, Dijkstra F A, Singh B. 2017. Long-term aging of biochar: a molecular understanding with agricultural and environmental implications. *Advances in agronomy*, 141, 1-51.
- Michalak, I. & Messyas, B. (2021). Concise review of *Cladophora* spp.: macroalgae of commercial interest. *Journal of Applied phycology*, 33(1), 133-166.
- Starmach, K. (1972). Filamentous green algae: Ulotrichales, Ulvales, Prasiolales, Sphaeriales, Cladophorales, Chaetophorales, Trentepohliales, Siphonales, Dichotomosiphonales. *Flora słodkowodna Polski*, 10.
- Şişman-aydın, G. (2019). Mikroalg Teknolojisi ve Çevresel Kullanımı. Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 4(1), 81-92.
- Tarım Orman Bakanlığı, 2019
- Uysal, O., Uysal, F. O. & Ekinci, K. (2015). Evaluation of microalgae as microbial fertilizer. *European Journal of Sustainable Development*, 4(2), 77-77.
- Wang, C., Liu, J., Shen, J., Chen, D., Li, Y., Jiang, B., & Wu, J. (2018). Effects of biochar amendment on net greenhouse gas emissions and soil fertility in a double rice cropping system: A 4-year field experiment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 262, 83-96.
- Yılmaz, A., Tunçtürk, M., & Tunçtürk, R. (2015). Türkiye’de yağlı tohum üretimi ve yağ açığının giderilmesinde aspir bitkisinin önemi. 11. *Tarla Bitkileri Kongresi*, 7-10.