

**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SIVI HAYVAN GÜBRESİNİN TABAN GÜBRE VE ÜST GÜBRE
OLARAK MACAR FIĞININ OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
AYŞE ARIGTEKİN**

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Erdal ÇAÇAN**

BİNGÖL 2024

**SIVI HAYVAN GÜBRESİNİN TABAN GÜBRE VE ÜST GÜBRE
OLARAK MACAR FİĞİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Doç. Dr. ERDAL ÇAÇAN danışmanlığında, AYŞE ARIGTEKİN tarafından hazırlanan bu çalışma/...../..... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. ERDAL ÇAÇAN *İmza* :
Üye : Prof. Dr. Kağan KÖKTEN *İmza* :
Üye : Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU *İmza* :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun// tarih ve/
nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Zafer ŞİAR
Enstitü Müdürü

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

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak çalışmama farklı açılardan bakmamı sağlayan, kendisine ne zaman danışsam kıymetli zamanını ayırıp büyük bir ilgi ve sabırla tezimin her satırı üzerine kafa yoran, derdimi ve tutkumu paylaşarak güler yüzü ve samimiyetini esirgemeyerek beni cesaretlendiren, bana olan güvenini hiçbir zaman kaybetmediğini sevinçle gözlemlediğim beraber çalışmaktan ve her zaman öğrencisi olmaktan gurur duyduğum kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Erdal ÇAÇAN'a sonsuz saygı, sevgi ve hürmetlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bana yön gösteren, destek ve emeklerini esirgemeyen, bilgileriyle yoluma ışık tutarak beni yüreklendiren değerli hocam Prof. Dr. Kağan KÖKTEN'e ve tüm hocalarıma sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmamın çeşitli aşamalarında destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Hava Şeyma İNCİ'ye, Öğr. Gör. Merve MACİT'e, Öğ. Gör. Selim ÖZDEMİR'e, Öğr. Gör. Muammer EKMEKÇİ'ye ve Öğr. Gör. Ümit ACAY'a teşekkür ederim.

Eğitim-öğretim hayatım boyunca benden hiçbir zaman maddi, manevi desteğini esirgemeyen, her zaman bana güvenen ve yanımda olan başta dedem olmak üzere sevgili aileme ve dostlarıma da teşekkürü borç bilirim.

AYŞE ARIGTEKİN

Bingöl 2024

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
TABLolar LİSTESİ	v
ÖZET	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETİ	4
2.1. Macar Fiği İle İlgili Yapılan Çalışmalar	4
2.2. Sıvı Gübre İle İlgili Yapılan Çalışmalar	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	13
3.1.1. Araştırma Yeri	13
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	13
3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri	14
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Bitki Boyu (cm)	15
3.2.2. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	15
3.2.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)	15
3.2.4. Ham Protein, ADF ve NDF Oranları (%)	16
3.2.5. P (Fosfor), K (Potasyum), Ca (Kalsiyum) ve Mg (Magnezyum) İçerikleri (%)	16
3.2.6. Demir (Fe), Bakır (Cu), Mangan (Mn), Molibden (Mo) ve Çinko (Zn) İçerikleri (mg/kg)	16
3.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. Bitki Boyu (cm)	20
4.2. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	21
4.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)	22
4.4. Ham Protein Oranı (%)	23
4.5. ADF Oranı (%)	25

4.6. NDF Oranı (%).....	26
4.7. Fosfor (P) Oranı (%).....	27
4.8. Potasyum (K) Oranı (%).....	29
4.9. Kalsiyum (Ca) Oranı (%)	30
4.10. Magnezyum (Mg) Oranı (%).....	31
4.11. Bakır (Cu) İçeriği (mg/kg)	33
4.12. Demir (Fe) İçeriği (mg/kg).....	34
4.13. Mangan (Mn) İçeriği (mg/kg)	35
4.14. Molibden (Mo) İçeriği (mg/kg).....	36
4.15. Çinko (Zn) İçeriği (mg kg ⁻¹).....	38
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	39
5.1. Verim İle İlgili Sonuçlar.....	40
5.2. Kalite İle İlgili Sonuçlar	40
5.3. Makro Ve Mikro Elementler İle İlgili Sonuçlar	40
KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	50

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

m	: Metre
km	: Kilometre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
da	: Dekar
°C	: Santigrat derece
P	: Fosfor
K	: potasyum
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Mo	: Molibden
Zn	: Çinko
ADF	: Asit deterjanda çözünmeyen lif
NDF	: Nötr deterjanda çözünmeyen lif
SD	: Serbestlik Derecesi
KT	: Kareler Toplamı
KO	: Kareler Ortalaması
DK	: Değişim Kat sayısı
NIRS	: Yakın Kızılötesi Yansıtma Spektrometresi
ICP-MS	: İndüktif Eşleşmiş Plazma ve Kütle Spektrometresi
LSD	: Asgari Önemli Fark

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Toprak hazırlığı, ekim ve sıvı gübre uygulamalarına ait fotoğraflar	18
Şekil 3.2. Bitki gelişimi ve sonrası işlemlere ait bazı fotoğraflar	19

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. SÜTAŞ Bingöl Entegre Tesislerinden temin edilen sıvı gübrenin analiz sonuçları	13
---	----

Tablo 3.2. Bingöl ilinin 2022/2023 ve uzun yıllara ait iklim verileri	13
Tablo 3.3. Deneme alanında sıvı gübrenin kullanılma şekilleri ve uygulanan dozlar	15
Tablo 4.1. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bitki boylarına ait varyans analizi.....	20
Tablo 4.2. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bitki boyları ve ortalamaları (cm)	20
Tablo 4.3. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen yeşil ot verimine ait varyans analizi.....	21
Tablo 4.4. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen yeşil ot verimi ve ortalamaları (kg/da)	21
Tablo 4.4. (Devam) Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen yeşil ot verimi ve ortalamaları (kg/da)	22
Tablo 4.5. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kuru ot verimine ait varyans analizi.....	22
Tablo 4.6. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kuru ot verimi ve ortalamaları (kg/da)	23
Tablo 4.7. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ham protein oranına ait varyans analizi.....	23
Tablo 4.8. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ham protein oranları ve ortalamaları (%).....	24
Tablo 4.9. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ADF oranlarına ait varyans analizi.....	25
Tablo 4.10. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ADF oranları ve ortalamaları (%).....	25
Tablo 4.11. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen NDF oranlarına ait varyans analizi.....	26
Tablo 4.12. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen NDF oranları ve ortalamaları (%).....	26
Tablo 4.13. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen fosfor oranlarına ait varyans analizi.....	27
Tablo 4.14. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen fosfor oranları ve ortalamaları (%).....	28
Tablo 4.15. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen potasyum oranlarına ait varyans analizi.....	29

Tablo 4.16. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen potasyum oranları ve ortalamaları (%).....	29
Tablo 4.17. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kalsiyum oranlarına ait varyans analizi.....	30
Tablo 4.18. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kalsiyum oranları ve ortalamaları (%).....	31
Tablo 4.19. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen magnezyum oranlarına ait varyans analizi.....	31
Tablo 4.20. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen magnezyum oranları ve ortalamaları (%).....	32
Tablo 4.21. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bakır içeriklerine ait varyans analizi.....	33
Tablo 4.22. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bakır içeriği ve ortalamaları (mg/kg).....	33
Tablo 4.23. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen demir içeriklerine ait varyans analizi.....	34
Tablo 4.24. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen demir içeriği ve ortalamaları (mg/kg).....	34
Tablo 4.24. (Devam) Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen demir içeriği ve ortalamaları (mg/kg).....	34
Tablo 4.25. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen mangan içeriklerine ait varyans analizi.....	35
Tablo 4.26. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen mangan içeriği ve ortalamaları (mg/kg).....	36
Tablo 4.27. Sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen molibden içeriklerine ait varyans analizi.....	36
Tablo 4.28. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen molibden içeriği ve ortalamaları (mg/kg).....	37
Tablo 4.29. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen çinko içeriklerine ait varyans analizi.....	38
Tablo 4.30. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen çinko içeriği ve ortalamaları (mg/kg).....	38

SIVI HAYVAN GÜBRESİNİN TABAN GÜBRE VE ÜST GÜBRE OLARAK MACAR FİĞİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışma, taban gübre ve üst gübre olarak sıvı hayvan gübresinin Macar fiğinin verim, kalite ve mineral madde içerikleri üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla 2022-2023 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada taban gübresi uygulaması birinci deneme, üst gübre uygulaması ikinci deneme olacak şekilde iki deneme birlikte yürütülmüştür. Her iki denemede de kontrol grubu ile birlikte dekara 1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg ve 5000 kg olacak şekilde sıvı gübre uygulaması yapılmıştır. Çalışmada Macar fiğinde hem taban hem de üst gübre olarak uygulanan sıvı hayvan gübresinin bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi gibi verim özellikleri, ham protein oranı, ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (nötral deterjanda çözünmeyen lif) oranları gibi kalite özellikleri ve makro (Ca, Mg, P, K) ile mikro (Cu, Fe, Mn, Mo ve Zn) element içerikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı hayvan gübresinin Macar fiğinin verim özellikleri ile önemli bir kalite kriteri olan ham protein oranı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz, makro ve mikro element içerikleri üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; sıvı gübre dozlarının Macar fiğinde verim ve kaliteyi artırmaktan ziyade, Macar fiğindeki besin elementi içeriklerinin zenginleştirilmesi amacıyla kullanılmasının daha isabetli olacağı ve elde edilen bu sonuçların desteklenebilmesi için çalışmanın en az bir yıl daha yürütülmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Vicia pannonica*, sıvı hayvan gübresi, verim, kalite, mineral maddeler.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LIQUID ANIMAL MANURE AS BASE FERTILIZER AND TOP FERTILIZER ON FORAGE YIELD AND QUALITY OF HUNGARIAN VETCH

ABSTRACT

This study was conducted in the growing season of 2022-2023 to determine the effect of liquid animal manure as a base fertilizer and top fertilizer on the yield, quality and mineral matter contents of Hungarian vetch.

The study was carried out according to the randomized block design with three replications. In the study, two trials were carried out together with the base fertilizer application as the first trial and the top fertilizer application as the second trial. In both trials, 1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg and 5000 kg of liquid fertilizer were applied per decare together with the control group. In the study, the effect of liquid animal manure applied as both base and top fertilizer on yield traits such as plant height, green forage yield and dry matter yield, quality traits such as crude protein, ADF (acid detergent insoluble fiber) and NDF (neutral detergent insoluble fiber) ratios and macro (Ca, Mg, P, K) and micro (Cu, Fe, Mn, Mo and Zn) element contents of Hungarian vetch were investigated.

It was found that the effect of liquid animal manure applied as base fertilizer and top fertilizer on yield characteristics of Hungarian vetch and crude protein ratio, which is an important quality criterion, was statistically insignificant, while the effect on macro and micro element contents was significant. As a result, it was concluded that it would be more appropriate to use liquid fertilizer doses to enrich the nutrient contents of Hungarian vetch rather than increasing the yield and quality of Hungarian vetch and that the study should be carried out for at least one more year in order to support these results.

Keywords: *Vicia pannonica*, liquid animal manure, yield, quality, minerals.

1. GİRİŞ

Macar fiği, ilk kez Macaristan'da kltre alınmasından dolayı bitki bu isimle anılmaktadır (Balabanlı 2009). Macar fiği, lkemizde ve dnyada en ok yetiştirilen fiğ trleri içerisinde yer almaktadır. Son zamanlarda lkemizde ekimi yaygınlaşan, beyazımsı-sarı çiçeğe sahip olan bir fiğ türüdür. Macar fiği farklı iklim ve toprak özelliğine sahip alanlarda yetiştirilebilir (Orak 2000). Sert iklim koşullarında don ve soğuklara karşı daha dayanıklı ve verimli olması yönünden önemli bir yem bitkisidir. Deniz seviyesinden 2200 m yüksekliğe kadar olan yaşam alanlarında gelişim gösterebilir (Maxted 1995). Bu özelliğinden dolayı Doğu Anadolu koşullarında kışlık yem bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Serin ve Tan 2008). Ülkemizin tüm bölgelerinde Macar fiği tarımı hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak rahatlıkla tarımı yapılmaktadır (Açıkgöz 2013). Kışlık yem bitkisi olmasının yanında baklagiller familyasına ait olması münasebetiyle toprağa bol miktarda azot bırakarak kendisinden sonra gelen ürünün veriminin artmasını sağlayabilmektedir. Kurağa dayanıklılık gösterdiğinden dolayı kıraç koşullarda da yetiştirilebilir. Toprak bakımından pek seçici olmaması, ağır-killi topraklara uyum sağlayabilmesi, en kötü koşullarda bile iyi ot vermesi bitkinin önemini arttırmaktadır (Serin ve Tan 2013). Ot verimi ve besleme değerı çok yüksek olan, bünyesinde %15-17 oranında ham protein bulunduran önemli bir bitkidir (Balabanlı vd. 2009). Tarla koşullarında ekimi yapılan Macar fiğinden dekara 3000-4000 kg yeşil ot ya da bitkinin kurutulmasından sonra 7501000 kg kadar kuru ot elde edilebilmektedir (Sadık, 2011).

Macar fiği tek başına yetiştirilebildiği gibi yarı yatık bir yapıya sahip olması sebebiyle, yatmayı önlemek amacı ile tahıllarla birlikte karışık olarak ekimi yapılabilir (Gülümser vd. 2017). Tahıllar ile karışık bir şekilde yetiştirildiğinde de hayvanların beslenme kalitesini arttırdığı belirlenmiştir (Altnok ve Hakyemez 2002).

lke topraklarımızın %75'ten fazlasında organik madde miktarının çok az veya az olduğu bilinmektedir. Ülkemizde yeterli oranda organik madde içeren toprak oranı, %6 civarındadır. Topraklarımızdaki organik madde yetersizliği ve besin elementlerinin eksikliği, ihtiyaç duyulan gübrelerin topraklara verilmesinin önemini ortaya koymaktadır (Aygün ve Acar 2004). Gübre, bitkilerin beslenmesi ve gelişmesi için gerekli besin

maddesini içeren çeşitli organik, inorganik, doğal veya yapay maddelerdir. Gübreleme ile toprağın bitki besin maddeleri yönünden zenginleştirilmesi ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin ıslah edilmesi sağlanır (Karaöz 1992). Gübre kullanımının tarım mahsullerinde ki artışı ortalama olarak %50 civarındadır. Bu oran bazı mahsullerde %80'e kadar çıkabilmektedir (Aygün ve Acar 2004).

Gübreler; kendi içerisinde organik gübreler (doğal gübreler) ve ticari gübreler (yapay gübreler) olmak üzere ikiye ayrılır. Organik gübreler, hayvan ve bitki kalıntılarında elde edilen doğal gübrelerdir. Organik gübrelerin, bitki besin madde içerikleri ticari gübrelere oranla daha az olmasına rağmen özellikle toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini ıslah etmesi yönünden oldukça önemlidir. Toprakta yaşayan mikroorganizmaların besin kaynağını oluşturan organik gübreler, biyolojik aktivitenin artmasını sağlarlar. Biyolojik aktivite sonucunda toprağa azotun bağlanması gibi bitki beslenmesini olumlu yönde etkileyen olayların meydana gelmesi sağlanır (Karaöz 1992).

Sürdürülebilir tarımın vazgeçilmezleri arasında organik gübreler de yer almaktadır. Türkiye de konvansiyonel tarım ürünleri için bir yılda 6 milyon ton kimyasal gübre, 38 bin ton sentetik tarım ilacı ve hormon kullanılmaktadır. Sentetik kimyasal girdileri kontrolsüzce kullanan konvansiyonel tarım; kirlilik oluşturarak doğal dengeyi bozması, bunun sonucunda besin zinciri ile tüm canlılara ulaşabilen hayati tehlike oluşturmasına sebep olmaktadır (Yücel ve Altındişli 1999). Bu kayıpları önlemek ve doğal dengeyi bozmadan, doğal kaynakları kirliletmeden, sağlıklı besin elde etmek, birim alanda verimi ve kaliteyi yükseltmek için organik gübreler kullanılmalıdır. Sağlıklı bir yaşam amacıyla dünyada ve ülkemizde önem kazanan organik tarımın yapılabilmesi için organik gübrelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebep ile organik gübreler önem kazanmaktadır (Aygün ve Acar 2004).

Gübreler katı, toz ve sıvı gübreler olarak sınıflandırılmaktadırlar (Karaöz 1992). Sıvı gübreler, sıvı olarak yani çözelti halinde bulunurlar, doğrudan toprağa verilebilir veya sulandırıp bitkiler üzerine püskürtülerek bitkiye verilebilir.

Hayvan gübresinden ve çeşitli bitkilerden sıvı gübre elde edilebilmektedir. Gübre çeşitleri içerisinde sıvı gübreler toprağa daha kolay uygulanmaktadır. Sıvı gübre uygulaması ile yetiştirilen bitkiler, toprağa daha kolay tutunurlar ve bitki kökleri daha iyi güçlenir. Sıvı gübre kullandığımızda toprak, bitki besin maddesine doyacağı için bitkiye aktarılan su

daha faydalı hale gelir. Bitkiler, toprakta bulunan bitki besin maddelerini daha kolay bünyelerine alırlar. Sıvı gübre uygulanmasıyla bitki daha iyi beslendiği için toprağa daha sıkı tutunarak toprakta erozyon olma olasılığını azaltır. Topraktaki mikroorganizmalara zarar vermemesi açısından sıvı gübreler tarımda tercih edilebilmektedir. Tohumu tohum yatağındaki tüm zararlılara karşı korur (Çelik, 2020). Sıvı olarak verildiği için bitkinin su ihtiyacını azaltır ve bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından daha kolay alınmasını sağlar. Bitkiye fiziksel zarar vermediği için bitkinin her gelişim döneminde kullanılabilir, topraktaki mikrobiyolojik faaliyetlerin artmasıyla toprağın besin değeri artar ve bitkinin büyümesi hızlanır (Aktepe 2021).

Sıvı hayvan gübresinin taban gübre ve üst gübre olarak Macar fiğinin ot verimi, ot kalitesi ve besin elementleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla bu tez çalışması yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETİ

2.1. Macar Fiği İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bingöl kuru koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; Bingöl ve benzeri ekolojilerde yüksek tane ve ot verimi alabilmek için Ege beyazı çeşidi ve 23 nolu hattın yetiştirilebileceği bildirilmiştir (Bakoğlu vd. 2010).

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesinde, Tritikale-Macar fiğ karışımının silaj üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; kullanılan enzim ve LAB karışımları ile silajların kalitesini arttığı, silajların aerobik stabiliteleri ile ADF ve NDF içeriklerinin azaldığı belirlenmiştir (Can 2010).

Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin ot verimi ve ot verimini etkileyen özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002 çeşitlerinden elde edildiği belirlenmiştir. Benzer ekolojiye sahip bölgelerde verim amaçlı yapılacak Macar fiği yetiştiriciliğinin çalışmada öne çıkan Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002 çeşitleriyle yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır (Sayar vd. 2012).

Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; yeşil ot ve kuru ot verimi elde etmek amacıyla yapılacak Macar fiği yetiştiriciliğinin Anadolu Pembesi-2002 ve Oğuz-2002 çeşitleriyle yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Benzer ekolojiye sahip yerlerde de çalışma da öne çıkan çeşitlerin kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır (Seydoşoğlu 2014).

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinde farklı sulama seviyelerinin Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.) gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; topraktaki suyun tarla kapasitesinin %25'ine

düşmesine neden olan kuraklığın ve uzun süre toprağı doygun halde tutmanın, çalışmada kullanılan iki bitkiye de ciddi zarar vermesi sonucunda önemli verim kayıplarına sebep olduğu, en yüksek ot verimleri kurak dönemlerde sulama gerektiğinde %75 tarla kapasitesinde sulama yapılarak elde edildiği tespit edilmiştir (Özel vd. 2016).

Ordu Üniversitesinde farklı tuz yoğunluklarının Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) bitkisinin çimlenme ve gelişimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; artan tuz dozlarının çimlenme oranını önemli derecede azalttığı, çimlenme süresini ise uzattığı belirlenmiştir (Önal Aşçı ve Üney 2016).

Eskişehir koşullarında Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) hat ve çeşitlerinde yem ve tohum verimlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada; denenen tüm Macar fiği hat ve çeşitlerinden Eskişehir şartlarında yüksek yem ve tohum verimleri elde edilmiştir (Erdoğdu vd. 2016).

Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinde biyolojik verim değerlerinin AMMI analiz yöntemi ile değerlendirilmesi amacıyla yürütülen çalışmada; en yüksek değere sahip genotipin Ege Beyazı-79 çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır (Sayar vd. 2016).

Kayseri kıraç koşullarında beş Macar fiği çeşidinin ot verimleri ve kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; çeşitlerin ana sap uzunluğu 48,8–76,3 cm, yeşil ot verimi 1160,7- 2600 kg/da, kuru ot verimi 393,5- 782,3 kg/da, ham protein oranı %16,018,6, ADF oranı %30,01- 37,14, NDF oranı %39,05- 46,79 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan beş çeşit Macar fiğinin Oğuz–2002, Anadolu Pembesi–2002 ve Ege Beyazı–79 çeşitlerinin Kayseri ve benzeri yerlerde verim amaçlı üretimlerde kullanılması tavsiye edilmiştir (Hashalıcı vd. 2017).

Iğdır ekolojik koşullarında yedi Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) çeşidinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle yürütülen çalışmada; yaş ot verimi 2607-3107 kg/da, kuru ot verimi 644,7-741,3 kg/da, tohum verimi 86,09-101,1 kg/da ve ham protein oranı %18,87-20,05 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlerden bölgeye uygun olan çeşitlerin Anadolu Pembesi, Budak ve Altınova çeşidi olduğu sonucuna varılmıştır (Budak 2017).

Macar fiği ve tritikalenin farklı karışım oranlarının ot kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; ham protein verimi açısından yalnız Macar fiği kaliteli ot üretimi amacıyla %60 Macar fiği ile %40 tritikale karışımının Bingöl ve benzer ekolojilerde yetiştirilebileceği önerilmiştir (Kaplan ve Kökten 2018).

Macar fiği ile arpa yaş otunun karıştırılmasıyla elde edilen silajın kalite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yürütölen çalışmada; farklı karışım oranlarının denenmesi sonucunda silaj parametrelerinden en yüksek ham protein oranı ve en düşük ADF ve NDF oranı yalnız Macar fiği ve %70 Macar fiği ile %30 arpa karışımından elde edilmiştir. Bu silajların, diğer karışımlara ait silajlardan daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır (Turan 2019).

Kırklareli ekolojik şartlarında bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* crantz.) genotiplerinde farklı biçim zamanlarının ot verimi ve kalitesi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle yürütölen çalışmada; kaliteli üretim için sarı efe çeşidi ve 47.2 genotiplerinin tercih edilmesi ve tam çiçeklenme döneminde biçimlerin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Tenikecier vd. 2020).

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında ozon gazının ve sıcaklığın Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumunun çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütölen çalışmada; en uygun kök gelişimi sıcaklığının 20 °C, çimlenme sıcaklığının ise 15 °C olduğu, fide ağırlığına etki eden 2.80 g/m³ ozonlu su uygulamasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Uslu vd. 2021).

Uşak koşullarında altı Macar fiği çeşidinin verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütölen çalışmada; yeşil ot verimlerinin 1872,50-2607,50 kg/da, kuru ot verimlerinin 421,16-606,89 kg/da, ham protein oranlarının %16,20-18,49 arasında değiştii belirtilmiştir. Çalışma sonucunda tohum verimi ve biyolojik verimleri açısından çeşitler arasında gruplaşmanın ortaya çıktığı ve en yüksek değerlerin Altınova-2002, Tarm Beyazı-98, Kansur ve Sariefe çeşitlerine ait olduğu sonucuna varılmıştır (Ülker ve Yüksel 2021)

Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) farklı ekim zamanlarına göre verim, kalite ve besin elementleri içeriklerinin değişiminin belirlenmesi amacıyla yürütölen

çalışmada; Macar fiğinin kalite ve verim açısından Eylül ayının ikinci yarısından itibaren ekiminin yapılmasının avantajlı olduğu tespit edilmiştir (Çaçan vd. 2021).

Macar fiği (*Vicia pannonica* crantz) tohumlarının bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada; genel olarak Macar fiği tohumlarının ortalama 4,034 mm uzunluk, 3,780 mm genişlik, 12,459 mm² yüzey alanı, 3,907 mm aritmetik çap, 21,427 mm geometrik çap ve 5,158 küresellik değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Anadolu pembesi 2002, Oğuz 2002 ve Tarm Beyazı-98 Macar fiği çeşitlerine ait tohumların çimlenme oranları sırasıyla %93,33, %83,33 ve %95 olarak belirlenmiştir (Dumanoğlu vd. 2021).

Muş ekolojik koşulları için uygun Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; bitkisel materyal olarak kullanılan 10 adet Macar fiği çeşidinden en yüksek bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimleri Anadolu Pembesi 2002 ve Oğuz-2002 dışında kalan diğer çeşitlerden elde edildiği belirlenmiştir (Dağoğlu ve Çaçan 2022).

Bazı Macar fiğ çeşitlerinin verim özelliklerinin belirlenmesi ve arı-bitki ilişkisine dayalı olarak arı merası olarak değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmada; arıcılık açısından Kansur ve Efes çeşitlerinin, verim ve verim özellikleri açısından ise Akçalar, Efes ve Tarm Beyazı çeşitlerinin daha üstün oldukları bildirilmiştir (Kutlu vd. 2022).

Bingöl ekolojik koşullarında on Macar fiği çeşidinin tohum ve kes verimleri ile kes kalitelerinin belirlenmesi amacıyla üç yıl süreyle yürütülen çalışmada; çeşitler içerisinde kalite açısından Oğuz çeşidi, verim açısından Anadolu pembesi çeşidi ve genotipler arasında da Ağrı popülasyonu ve Hat-5 genotiplerinin çalışmada kullanılan diğer genotiplerden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır (Özdemir ve Kökten 2022).

Farklı priming uygulamalarında Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz.) çimlenme özellikleri ve fide gelişiminin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; farklı priming uygulamalarında saf su ve kaya tuzu ile yapılan priming işleminin çimlenme ve fide özellikleri açısından daha etkili olduğu, duman solüsyonu ise sürme gücünde, yaş ve kuru ağırlıkta olumlu etkisinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Macar fiğinde 2 saatlik priming işlemlerinin uygun olduğu tespit edilmiştir (Çopur Doğrusöz vd. 2022).

Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz) çeşitlerinin kes verimi ve kalitesi yönünden değerlendirilmesi amacıyla yürütülen çalışmada; incelenen Macar fiği çeşitleri arasında kes verimi ve kalitesi açısından Bingöl ili ve benzer ekolojik koşullarda Aygün, Budak, Sarıefe ve Doğu Beyazı çeşitlerinin öne çıktığı sonucuna varılmıştır. (Uçar vd. 2022).

Macar fiği ve yem bezelyesi ile tritikale ikili karışımlarında ot kalitesinin belirlenmesi amacıyla Yozgat koşullarında yürütülen çalışmada; yalın Macar fiği ekimi sonucunda yeşil ot verimi 1713 kg/da, kuru ot verimi 463 kg/da, ham protein oranı %22,92, ADF oranı %20,38 ve NDF oranının %30,71 olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda ot kalitesi bakımından karışık ekimlerin yalın ekimlerden daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Mirza ve Çopur Doğrusöz, 2023).

Bingöl ekolojik koşullarında 10 adet Macar fiği çeşidinin verim ve kalite potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; bitkisel materyal olarak kullanılan çeşitler içerisinde Oğuz-2002 ve Anadolu pembesi çeşitleri dışında kalan diğer çeşitlerin üstün özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Üstün özellik gösteren çeşitler içerisinde de Aygün ve Sarıefe çeşitlerinin kuru ot verimi açısından daha yüksek değerler verdiği, bu nedenle Bingöl ve benzeri ekolojik koşullar için bu iki çeşidin tavsiye edildiği bildirilmiştir (Siverek ve Çağan 2023).

Yarı kurak koşullarda bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* L.) genotiplerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülen çalışma iki lokasyonda yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, incelenen özellikler bakımından Macar fiği genotipleri arasında önemli farklılıklar olduğu, DMF-15 numaralı genotipten en yüksek ot verimi, DMF-1 numaralı genotipten ise en yüksek tane verimi elde edildiği ve DMF-15 genotipinin kuru ot verimi açısından iki lokasyonda da ön plana çıktığı belirtilmiştir (Özcan vd. 2023).

Bingöl koşullarında kışlık ekilen beşli karışım yem bitkisinin verim tespiti amacıyla yürütülen çalışmada; Macar fiğinin bitki boyu 66,4 cm, yeşil ot verimi 293 kg/da ve kuru ot verimi 65 kg/da olduğu tespit edilmiştir (Çağan ve Ayrancı, 2023).

2.2. Sıvı Gübre İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Organik gübreler ve öneminin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; çiftlik gübresinin özellikle organik madde içeriği düşük olan mineral topraklar için iyi bir organik madde kaynağı olduğu bildirilmiştir (Aygün ve Acar 2004).

Organik gübreler ve öneminin belirlenmesi amacıyla Samsun İl Tarım Müdürlüğünde yürütülen çalışmada; ahır gübre içeriğinin ortalama %75 su, %17 organik madde ve %6 inorganik madde olduğu ve idrarın yapısında bulunan azot ve potasyumun, bitkilerin alabileceği forma kolayca dönüştüğü tespit edilmiştir (Yetgin 2010).

Kızılırmak Deltası'nda organik çeltik tarımı kapsamında yürütülen çalışmada, çiftlik gübresi ve organik artıklardan oluşan kompost ve yeşil gübre sayesinde toprak yapısının düzeltilebileceği bildirilmiştir. Bu uygulamalar ile bir taraftan çevrenin korunmasının sağlanacağı, diğer taraftan ise çeltikten yüksek kalitede ürün alınabileceği ifade edilmiştir (Sirat vd.2012).

Sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilirliği ve uygun dozun belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; en yüksek kütlü pamuk verimi sıvı hayvan gübresi uygulaması (12 kg N/da) ve kontrol (9 kg N/da, amonyum nitrat formunda) uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilmesi tespit edilmiştir (Akyol 2013).

Sıvı hayvan gübresinin pamuk (*G. hirsutum* L.) tarımında üst gübre olarak kullanılmasının vegetatif gelişmeye ve lif değerlerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; sıvı hayvan gübresi uygulamasının çırçır randımanı ve 100 tohum ağırlığı üzerine olumlu etkileri belirlenmiş, kalite özelliklerine olan etkisi ise kimyasal gübre ile aynı sınıf aralığında yer aldığı ve istatistiki olarak bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Akyol ve Aydın 2016).

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde, organik gübre kullanımının verim ve bazı verim özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; silajlık mısır yetiştiriciliğinde organik gübrelerin kullanımı ile verim artışı sağlandığı tespit edilmiştir (Arslan 2016a).

Antalya sahil koşullarında silajlık sorgum yetiştiriciliğinde organik gübrelemenin etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; silajlık sorgum yetiştiriciliğinde sadece organik gübre kullanılarak üretim yapılabileceği fakat kimyasal gübre uygulamaları kadar yüksek verim alınmadığı tespit edilmiştir (Arslan 2016b).

Toprağa uygulanan sıvı hümik asit miktarlarının kırmızı mercimek bitkisinde (*Lens culinaris* Medic.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle yürütülen çalışmada; kontrol parsellerinde en düşük tane verimi alınırken, en yüksek değer 8 L/ da hümik asit uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. İki deneme yılında da tane verimi açısından istatistiki olarak farklılık olmamasına rağmen, kontrole göre hümik asit uygulamaları ile tane veriminde az miktar da olsa artış tespit edildiği bildirilmiştir (Öktem vd. 2017).

Aydın ekolojik koşullarında farklı doz miktarlarında azot ve çiftlik gübresinin ekmeklik buğdayın (*Triticum aestivum* L.) verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; gübre olarak kullanılan yüksek mineral azotlu gübre uygulanmasının yanında çiftlik gübresinin de uygulanması bitkide verim ve kalite üzerinde olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak buğday yetiştiriciliğinde ekim öncesi çiftlik gübre uygulanması tavsiye edilmiştir (Aksu 2017).

Aydın ekolojik koşullarında farklı dozlarda sıvı biyogaz atıklarının ve azot gübresinin buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; sıvı biyogazın bölgede ve buğday tarımında ilk kez denendiği bildirilmiş ve verim ile kalite açısından olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Yaraşır 2018).

Siirt ekolojik koşullarında organik gübrenin nohut yetiştiriciliği üzerine öneminin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; organik gübre uygulanmasının verim, kalite ve diğer parametreler üzerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Organik gübre kullanımının artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Uçar 2019).

Hatay ekolojik koşullarında farklı organik gübrelerin üç adet fiğ türünün yem verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; bitki materyali olarak kullanılan üç adet fiğ türü içerisinde organik gübre uygulanmasının tüylü fiğde verim artışı gösterdiği belirtilmiştir (Ertekin vd. 2020).

Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı dönemlerde uygulanan azot ve organik gübrenin, bezelye bitkisinin verimi üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; her iki gübre uygulanmasının bitkisel özellikler üzerinde etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Organik gübre uygulamasının olumlu etkisinin, nodül oluşumunda ve çiçeklenme sonrası dönemde olduğu sonucuna varılmıştır (İpekeşen vd. 2020)

Ankara Başkent Üniversitesinde sıvı organik gübre ve amino asitli sıvı organik gübrelerde besin madde içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; istatistiksel analizler sonucu besin madde içeriklerinden pH ve humik asit değerlerinde farklılık gözlemlendiği fakat diğer parametrelerde farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Özyardımcı 2021).

Diyarbakır ekolojik koşullarında leonardit kaynaklı sıvı organik gübre uygulanan kırmızı mercimek bitkisinin farklı çapraz ekim yöntemlerinin uygulanmasının verim ve yabancı ot üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle yürütülen çalışmada; her iki deneme yılında da sıvı organik gübre uygulamasının kırmızı mercimek bitkisinde verim artışı sağladığı, en yüksek verimin 10 L/ da sıvı organik gübre dozundan elde edildiği sonucuna varılmıştır (Kolay ve Öztürkmen 2021).

Adana ekolojik koşullarında farklı miktarlarda sıvı ve katı gübrelerin uygulanmasıyla mısır bitkisinin silaj kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada; 15-15-15 sıvı gübre polifosfat gübre formunun ekim ile birlikte, 17 kg/da sıvı UAN gübre (%32 N) formunun ise üst gübre olarak birlikte uygulanmasının verim ve kalite açısından olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Akbay vd. 2022).

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında farklı organik gübrelemenin fiğ (*Vicia sativa* L.) bitkisinin verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; fiğ bitkisine uygulanan farklı organik gübrelerin kalite açısından artış sağladığı, ADF ve NDF parametrelerini önemli derecede düşürdüğü, nispi yem değerini ise önemli derecede yükselttiği tespit edilmiştir (Akbay vd. 2023).

Farklı hayvan gübresi uygulanan mısır silajından biyogaz üretimi için en uygun şartların belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; uygulanan farklı gübrelemeler ile mısır silajının birlikte fermantasyonunda cevap yüzey yönteminin kullanılmasının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Akhmetov ve Ar 2023).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Macar fiğinin Tarm Beyazı-98 çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşit, daha önce yapılan çalışmalarda Bingöl ilinde yüksek verim verdiği ortaya konulmasından dolayı tercih edilmiştir (Kutlu vd., 2022; Gök ve Çağan, 2023). Araştırmada kullanılan sıvı gübre ise SÜTAŞ Bingöl Entegre Tesislerinden temin edilmiştir. Temin edilen sıvı gübresinin analiz sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. SÜTAŞ Bingöl Entegre Tesislerinden temin edilen sıvı gübrenin analiz sonuçları

Toplam azot (N)	%0,5
Suda çözümlenür fosfor (P_2O_5)	Tespit edilemedi
Suda çözümlenür potasyum oksit (K_2O)	Tespit edilemedi
Suda çözümlenür kükürt (S)	%0,022
Suda çözümlenür magnezyum (MgO)	%0,005
Suda çözümlenür demir (Fe)	%0,009
Suda çözümlenür bakır (Cu)	%0,004
Suda çözümlenür mangan (Mn)	Tespit edilemedi
Suda çözümlenür molibden (Mo)	%0,0004
Suda çözümlenür çinko (Zn)	%0,001
Suda çözümlenür bor (B)	%0,001
pH	8,1
EC	2,36 dS/m
Organik madde	%7,14
Organik karbon	%3,19
Toplam asit (Hümitik+Fulvik)	%0,3

3.1.1. Araştırma Yeri

Bu araştırma ile ilgili arazi çalışması, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi alanında ve 2022-2023 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Arazi Bingöl il merkezine yaklaşık 15 km mesafede yer almaktadır.

3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Bingöl il Meteoroloji Müdürlüğü’nden temin edilen bazı iklim verileri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Bingöl ilinin 2022/2023 ve uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}C$)	Aylık Ortalama Toplam Yağış (mm)	Aylık Ortalama Nispi Nem (%)
-------	--	-------------------------------------	---------------------------------

	2022-2023	Uzun Yıllar	2022-2023	Uzun Yıllar	2022-2023	Uzun Yıllar
Eylül	22,5	21,3	5,3	12,6	30,9	40,3
Ekim	16,6	14,3	19,6	65,4	47,1	56,1
Kasım	8,4	6,8	91,0	105,9	69,1	67,5
Aralık	5,1	0,7	9,6	134,3	71,3	74,2
Ocak	1,2	-2,1	21,0	139,6	68,1	72,7
Şubat	-2,6	-0,6	130,2	127,3	69,2	70,9
Mart	8,3	4,7	214,6	135,3	70,6	65,3
Nisan	11,1	11,1	182,2	105,7	67,2	60,3
Mayıs	16,0	16,3	139,0	78,8	55,7	56,3
Haziran	21,7	22,3	23,4	20,5	47,8	43,8
Temmuz	26,7	26,8	12,8	6,6	33,6	36,7
Ağustos	28,1	26,7	6,0	4,8	27,3	35,6
Ort/Toplam	13,6	12,4	854,7	936,8	54,8	56,6

İklim verileri incelendiğinde, çalışmanın yürütüldüğü 2022-2023 yıllarına ait sıcaklık ortalaması 13,6 °C, toplam yağış 854,7 mm ve ortalama nispi nem değeri ise %54,8 olarak ölçülmüştür. Çalışmanın yapıldığı 2022-2023 yılları ve uzun yıllara ait iklim değerleri karşılaştırıldığında, 2022-2023 yıllarının uzun yıllara ait ortalamalara kıyasla daha sıcak, toplam yağış miktarı ve nispi nem değerinin de daha düşük olduğu görülmüştür.

3.1.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma alanına ait toprak örneklerinin yapılan analiz sonuçlarına göre; toprak yapısının tınlı (39 ml), nötr (pH: 6,47), tuzsuz (%0,0016), kireçsiz (%0,84), organik madde içeriği az (%1,97), alınabilir fosfor oranı az (4,85 kg/da) ve alınabilir potasyum oranı yeterli (27,3 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

3.2. Yöntem

Deneme alanının toprak hazırlığı, 2022 yılı sonbaharında pulluk ile derin sürüm ve ekim öncesinde kültivatör ile sürüm olacak şekilde yapılmıştır. Denemede parsel boyları 5 m, sıra arası mesafe 20 cm ve her parselde 6 sıra olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak ekim yapılmıştır. Ekim işlemi, 20 Ekim 2022 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada dekara 12 kg tohumluk kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan sıvı gübrenin uygulanma şekilleri ve dozları Tablo 3.2’de verilmiştir. Tablo 3.2’de görüldüğü üzere iki adet gübre uygulaması, iki farklı deneme olarak kurulmuştur. Taban gübresi ekim ile birlikte sıvı gübre toprağa karıştırılarak, üst gübreleme ise 25.04.2023 tarihinde bitki vejetatif gelişme aşamasında iken toprak

üzerinden verilmek suretiyle yapılmıştır. Gerek taban gübresi gerekse de üst gübre olarak kullanılan sıvı gübre SÜTAŞ Bingöl Entegre Tesislerinden temin edilmiştir. Araştırmada kontrol grubu ile birlikte dekara 1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg ve 5000 kg olacak şekilde sıvı gübre uygulaması yapılmıştır. Denememin ot amaçlı hasadı ilkbaharda alt baklaların oluşması ile birlikte 01.06.2023 tarihinde yapılmıştır.

Tablo 3.3. Deneme alanında sıvı gübrenin kullanılma şekilleri ve uygulanan dozlar

Taban gübre uygulaması	Üst gübre uygulaması
K ₁ (0 kg/da)	K ₁ (0 kg/da)
D ₁ (1000 kg/da)	D ₁ (1000 kg/da)
D ₂ (2000 kg/da)	D ₂ (2000 kg/da)
D ₃ (3000 kg/da)	D ₃ (3000 kg/da)
D ₄ (4000 kg/da)	D ₄ (4000 kg/da)
D ₅ (5000 kg/da)	D ₅ (5000 kg/da)

Araştırmada sıvı gübrenin taban gübre ve üst gübre olarak Macar fiğine uygulaması ile aşağıda verilen verim ve kalite özellikleri ile besin elementi içerikleri incelenmiştir.

3.2.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele 10 bitki seçilmiştir. Seçilen bu bitkilerin toprak yüzeyi ile en üst noktasına kadar olan mesafe ölçülerek bitki boyu elde edilmiştir.

3.2.2. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Her parselde %30 çiçeklenme evresinde kenar tesiri alındıktan sonra biçim yapılmıştır. Biçilen alanlardaki yeşil ot miktarı tartılıp, dekara verim olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2019).

3.2.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Kuru ot verimini bulmak için her parselde tesadüfen 500 gram bitki örneği alınmıştır. Alınan bitki örnekleri 48 saat 70 °C' de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Daha

sonra tekrar tartılarak, kuru ot oranları üzerinden dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır (Anonim, 2019).

3.2.4. Ham Protein, ADF ve NDF Oranları (%)

Kuru madde verimi belirlenen ve 1 mm'lik elekten geçirilerek öğütülen örneklerin ham protein, ADF ve NDF oranları, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarında NIRS (Near Infrared Spectroscopy) cihazı yardımıyla belirlenmiştir.

3.2.5. P (Fosfor), K (Potasyum), Ca (Kalsiyum) ve Mg (Magnezyum) İçerikleri (%)

Kuru madde verimi belirlenen ve 1 mm'lik elekten geçirilerek öğütülen örneklerin P, K, Ca ve Mg oranları, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarında NIRS cihazı yardımı ile belirlenmiştir.

3.2.6. Demir (Fe), Bakır (Cu), Mangan (Mn), Molibden (Mo) ve Çinko (Zn) İçerikleri (mg/kg)

Kuru madde verimi belirlenen ve 1 mm'lik elekten geçirilerek öğütülen örneklerin Fe, Cu, Mn, Mo ve Zn içerikleri, Bingöl Üniversitesi Merkezi Laboratuvar Uygulama ve Araştırma Merkezinde ICP-MS cihazı yardımı ile belirlenmiştir.

3.3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Taban gübre uygulaması ile üst gübre uygulaması iki farklı deneme olarak yan yana kurulmuş ve demene tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler, JMP istatistik paket programı (SAS programına ait bir yazılım) yardımıyla LSD testi yapılarak farklılıklar ve benzerlikler karşılaştırılmıştır.

Çalışma alanına ait bazı fotoğraflar aşağıda Şekil 3.1. ve Şekil 3.2. olarak verilmiştir.



Toprak hazırlığı



Çizilerin açılması



Kullanılan tohumluklar



Ekim işlemi



Sıvı hayvan gübresi



Sıvı hayvan gübre uygulaması

Şekil 3.1. Toprak hazırlığı, ekim ve sıvı gübre uygulamalarına ait fotoğraflar



Bitki çıkışları ve üst gübre uygulaması



Çiçeklenme aşaması



Bitki boyu ölçme



Bitki hasadı



Bitkilerin kurutulma aşaması



Bitkilerin öğütülmesi

Şekil 3.2. Bitki gelişimi ve sonrası işlemlere ait bazı fotoğraflar

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin bitki boyuna etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bitki boylarına ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	13,30	2,66	0,1194	253,9	50,8	1,5889
Tekerrür	2	220,11	110,06	4,9409	9,3	4,6	0,1452
Hata	10	222,74	22,27		319,6	32,0	
Genel	17	456,15			582,9		
		DK= %6,52			DK=%8,36		

Macar fiğine gerek taban gübre gerekse de üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin bitki boyu üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak Macar fiğine uygulanan sıvı gübre dozlarından elde edilen Macar fiğinin bitki boyu ve ortalamaları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bitki boyları ve ortalamaları (cm)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	71,1	67,4
Doz-1 (1000 kg/da)	71,5	75,1
Doz-2 (2000 kg/da)	72,5	68,4
Doz-3 (3000 kg/da)	72,7	66,8
Doz-4 (4000 kg/da)	73,0	65,1
Doz-5 (5000 kg/da)	73,7	63,0
Ortalama	72,4	67,6

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin bitki boyu 71,1-73,7 cm arasında değişim göstermiş olup ortalaması 72,4 cm, üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinde bitki boyu 63,0-75,1 cm arasında değişim göstermiş ve ortalaması 67,6 cm olarak belirlenmiştir.

Macar fiğinde bitki boyunu Sayar vd. (2012) 52,27-63,10 cm, Seydoşoğlu (2014) 46,3-55,1 cm, Özel vd. (2016) 28,60-98,43 cm, Hashalıcı vd. (2017) 48,8-76,3 cm ve Çağan vd. (2021) 50,8-93,3 cm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, araştırmacılar tarafından elde edilen bulgular ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.2. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin yeşil ot verimine etkisini gösteren varyans analiz sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen yeşil ot verimine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	799686,9	159937	2,0928	1694044,4	338808,8	1,5281
Tekerrür	2	280565,4	140283	1,8356	772477,8	386238,9	1,7421
Hata	10	764227,2	76423		2217122,2	221712,2	
Genel	17	1844479,6			4683644,4		
		DK=%12,46			DK=%19,66		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozlarından elde edilen Macar fiğinin yeşil ot verimi ve ortalamaları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen yeşil ot verimi ve ortalamaları (kg/da)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	2022	2080
Doz-1 (1000 kg/da)	2010	2760
Doz-2 (2000 kg/da)	1997	2517

Tablo 4.4. (Devam) Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen yeşil ot verimi ve ortalamaları (kg/da)

Doz-3 (3000 kg/da)	2460	2737
Doz-4 (4000 kg/da)	2447	2320
Doz-5 (5000 kg/da)	2377	1953
Ortalama	2219	2394

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinde yeşil ot verimi 1997-2447 kg/da arasında değişim göstermiş olup ortalaması 2219 kg/da, üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin yeşil ot verimi 1953-2760 kg/da arasında değişim göstermiş ve ortalaması 2394 kg/da olarak elde edilmiştir.

Macar fiğinde yeşil ot verimini Seydoşoğlu (2014) 1986-3094 kg/da, Hashalıcı vd. (2017) 1160-2600 kg/da, Ertekin vd. (2020) 1900-2045 kg/da, Ülker ve Yüksel (2021) 1872-2607 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgular, elde edilen sonuçlar ile benzerlikler gösterirken, Budak (2017) tarafından elde edilen 2607-3107 kg/da yeşil ot veriminin, çalışma bulgularından daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.3. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Sıvı gübre dozları uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kuru ot verimine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	138827,8	27765,6	2,7335	104666,6	20933,3	1,7887
Tekerrür	2	37263,1	18631,6	1,8342	121300,0	60650,0	5,1823
Hata	10	101576,8	10157,7		117033,3	11703,3	
Genel	17	277667,6			343000,0		
		DK=%12,51			DK=%16,23		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin kuru ot verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen kuru ot verimi ve ortalamaları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Dozlar	5	4,24	0,85	0,9862	14,22	2,84	1,8074
Tekerrür	2	16,19	8,10	9,4211	0,63	0,32	0,2011
Hata	10	8,59	0,86		15,74	1,57	
Genel	17	29,03			30,59		
			DK=%6,15			DK=%8,32	

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin ham protein oranı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak Macar fiğine uygulanan sıvı gübre dozlarından elde edilen Macar fiğinin ham protein oranları ve ortalamaları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ham protein oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	14,8	14,3
Doz-1 (1000 kg/da)	15,3	14,9
Doz-2 (2000 kg/da)	14,6	14,3
Doz-3 (3000 kg/da)	15,8	14,5
Doz-4 (4000 kg/da)	14,5	16,3
Doz-5 (5000 kg/da)	15,5	16,4
Ortalama	15,1	15,1

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen ham protein oranının %14,5-15,8 arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %15,1, üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinden elde edilen ham protein oranının %14,3-16,4 arasında değiştiği ve ortalamasının da %15,1 olduğu belirlenmiştir.

Macar fiğinde ham protein oranını Hashalıcı vd. (2017) %16.0-18.6, Budak (2017) %18,87-20,05, Ülker ve Yüksel (2021) %16,20-18,49, Özdemir ve Kökten (2022) %7.04-15.01 ve Uçar vd. (2022) %8.0-18.0 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Özdemir ve Kökten (2022) ile Uçar vd. (2022)’nin bulguları ile benzerlikler gösterdiği, Hashalıcı vd. (2017), Budak (2017) ile Ülker ve Yüksel (2021)’in bulgularından ise düşük olduğu görülmüştür.

4.5. ADF Oranı (%)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiği otundan elde edilen ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ADF oranlarına ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	14,73	2,95	4,2524*	39,45	7,89	8,8076**
Tekerrür	2	20,36	10,18	14,6898	0,07	0,04	0,0409
Hata	10	6,93	0,69		8,96	0,90	
Genel	17	42,02			48,48		
		*: P≤0,05, DK=%2,27			**: P≤0,01, DK=%2,70		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin ADF oranı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen ADF oranları ve ortalamaları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen ADF oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	37,9 a	35,3 ab
Doz-1 (1000 kg/da)	36,5 ab	36,6 a
Doz-2 (2000 kg/da)	36,6 ab	36,9 a
Doz-3 (3000 kg/da)	37,5 a	34,9 b
Doz-4 (4000 kg/da)	35,4 b	34,1 bc
Doz-5 (5000 kg/da)	35,6 b	32,5 c
Ortalama	36,6	35,0

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin ADF oranı %35,4-37,9 arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %36,6 olduğu belirlenmiştir. En yüksek ADF oranı kontrol ve Doz-3 gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Doz-1 ve Doz-2 uygulamalarının da istatistiksel olarak en yüksek değeri veren grup içerisinde olduğu görülmüştür. En düşük değerler Doz-4 ve Doz-5 uygulamalarından alınmıştır. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozlarında ise Macar fiğinin ADF oranı ise %32,5-36,9 arasında değiştiği ve ortalamasının da %35,0 olduğu belirlenmiştir.

En yüksek ADF oranı Doz-1, Doz-2 ve kontrol uygulamalarından alınmıştır. En düşük değer ise Doz-4 ve Doz-5 uygulamalarından alınmıştır.

Macar fiğinde ADF oranının Hashalıcı vd. (2017) %30,01-37,14, Kaplan vd. (2019) %34,3-40,7, Dağoğlu ve Çağan (2022) %31,6-37,3, Özdemir ve Kökten (2022) %29,28-49,72, Düzçekiç vd. (2022) %28,14-28,80 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların Hashalıcı vd. (2017), Kaplan vd. (2019), Dağoğlu ve Çağan (2022) ve Özdemir ve Kökten (2022) tarafından elde edilen bulgular ile benzerlik gösterdiği, Düzçekiç vd. (2022) tarafından elde edilen bulgulardan ise yüksek olduğu görülmektedir.

4.6. NDF Oranı (%)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiği otundan elde edilen NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen NDF oranlarına ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	13,93	2,79	2,5649	58,30	11,66	8,4365**
Tekerrür	2	33,80	16,90	15,5616	3,85	1,93	1,3943
Hata	10	10,86	1,09		13,82	1,38	
Genel	17	58,58			75,98		
		DK=%2,38			**: P≤0,01, DK= %2,74		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin NDF oranı üzerindeki etkisinin taban gübre uygulaması için istatistiksel olarak önemsiz, üst gübre uygulanması için ise önemli olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen NDF oranları ve ortalamaları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen NDF oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	44,0	46,1 a
Doz-1 (1000 kg/da)	44,7	43,8 b
Doz-2 (2000 kg/da)	42,4	41,4 bc
Doz-3 (3000 kg/da)	44,8	43,2 bcd
Doz-4 (4000 kg/da)	43,3	42,3 cd
Doz-5 (5000 kg/da)	43,0	40,4 d
Ortalama	43,7	42,9

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen NDF oranları %42,4-44,8 arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %43,7 olduğu belirlenmiştir. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin NDF oranı ise %40,4-46,1 arasında değiştiği ve ortalamasının %42,9 olduğu belirlenmiştir. En yüksek NDF oranı kontrol gübre uygulamasından alındığı, en düşük NDF oranının ise Doz-5 uygulamasından alındığı görülmektedir.

Macar fiğinde NDF oranının Hashalıcı vd. (2017) %39,05-46,79, Pekköz (2022) %35,10-40,36, Düzcekiç vd. (2022) %48,24-47,74, Özdemir ve Kökten (2022) %44,18-63,64, Siverek ve Çaçan (2023) %44,4-49,3 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Hashalıcı vd. (2017), Pekköz (2022), Siverek ve Çaçan (2023) tarafından elde edilen bulgular ile benzerlikler gösterdiği, Düzcekiç vd. (2022) ve Özdemir ve Kökten (2022) tarafından elde edilen bulgulardan ise düşük olduğu görülmektedir.

4.7. Fosfor (P) Oranı (%)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen fosfor oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen fosfor oranlarına ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	0,00156	0,000312	1,4290	0,00815	0,00163	17,0069**
Tekerrür	2	0,00064	0,00032	1,4678	0,00009	0,000045	0,4452
Hata	10	0,00219	0,000220		0,00096	0,000096	
Genel	17	0,00440			0,0092		
		DK=%5,43			**: P≤0,01, DK=%3,53		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin fosfor oranı üzerindeki etkisinin taban gübre uygulanması için istatistiksel olarak önemsiz, üst gübre uygulanması için de önemli olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen fosfor oranları ve ortalamaları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen fosfor oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	0,261	0,261 c
Doz-1 (1000 kg/da)	0,270	0,263 c
Doz-2 (2000 kg/da)	0,274	0,256 c
Doz-3 (3000 kg/da)	0,289	0,274 c
Doz-4 (4000 kg/da)	0,264	0,316 a
Doz-5 (5000 kg/da)	0,278	0,295 b
Ortalama	0,273	0,277

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin fosfor oranının %0,261-0,289 arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %0,273 olduğu belirlenmiştir. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin fosfor oranının %0,256-0,316 arasında değiştiği ve ortalamasının %0,277 olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamanın en yüksek fosfor oranı Doz-4 gübre uygulamasından alınmıştır. Bu uygulamayı Doz-5 takip etmiştir. Geriye kalan tüm dozlar ise en düşük değeri veren grup içerisinde yer almışlardır.

Motsara ve Roy (2008) bitkilerde P içeriğinin %0.2-0.5 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Macar fiğinde P oranını; Gülümser ve Acar (2017) %0,38, Turan vd. (2018) %0,29, Çağan vd. (2021) %0,37, Uçar vd. (2022) %0,24, Dağoğlu ve Çağan (2022) %0,35-0,37 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların,

araştırmacılar tarafından elde edilen bulgular ile benzerlik gösterdiği, Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilen sınır değerler içerisinde olduğu görülmüştür.

4.8. Potasyum (K) Oranı (%)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen potasyum oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen potasyum oranlarına ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	0,50	0,1	5,2610*	1,05	0,21	6,8352**
Tekerrür	2	0,04	0,02	1,0471	0,06	0,03	0,9152
Hata	10	0,19	0,019		0,31	0,031	
Genel	17	0,72			1,41		
		*: P≤0,05, DK=% 6,74			**: P≤0,01, DK=% 8,96		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin potasyum oranı üzerindeki etkisinin taban ve üst gübre uygulamaları için istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen potasyum oranları ve ortalamaları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen potasyum oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	1,724 c	1,801 c
Doz-1 (1000 kg/da)	1,992 b	1,790 c
Doz-2 (2000 kg/da)	2,022 ab	1,658 c
Doz-3 (3000 kg/da)	2,254 a	1,937 bc
Doz-4 (4000 kg/da)	2,051 ab	2,361 a
Doz-5 (5000 kg/da)	2,171 ab	2,167 ab
Ortalama	2,036	1,952

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin potasyum oranının %1,724- 2,254 arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %2,036 olduğu belirlenmiştir. Taban gübre uygulaması ile en yüksek potasyum oranı Doz-3 gübre

uygulamasından alınmıştır. Doz-2, Doz-4 ve Doz-5 uygulamaları da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük potasyum oranı kontrol grubundan alınmıştır. Üst gübre uygulaması ile Macar fiğinin potasyum oranının %1,658-2,361 arasında değiştiği ve ortalamasının %1,952 olduğu belirlenmiştir. Sıvı gübre uygulaması ile en yüksek potasyum oranları Doz-4 ve Doz-5 gübre uygulamalarından alınırken, en düşük potasyum oranları da kontrol ile birlikte Doz-1 ve Doz-2 uygulamalarından alınmıştır.

Motsara ve Roy (2008) bitkilerde K içeriğinin %1,0-5,0 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Macar fiğinde K oranını; Çağan ve Yılmaz (2015) %1,87, Gülümser ve Acar (2017) %3,09, Turan vd. (2018) %2,13-2,57, Mut vd. (2020) %2,754, Uçar vd. (2022) %1,72 olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgular, elde edilen sonuçlar ile benzerlikler gösterirken, Gülümser ve Acar (2017) tarafından elde edilen %3,09 potasyum oranının çalışma bulgularından yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen bulguların Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilen sınır değerler içerisinde olduğu görülmüştür.

4.9. Kalsiyum (Ca) Oranı (%)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen kalsiyum oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kalsiyum oranlarına ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	0,09	0,018	3,5684*	0,18	0,036	7,0333**
Tekerrür	2	0,05	0,025	4,7585	0,06	0,03	6,0369
Hata	10	0,05	0,005		0,05	0,005	
Genel	17	0,18			0,30		
		*: P≤0,05, DK=% 4,00			**: P≤0,01, DK=% 4,50		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin kalsiyum oranı üzerindeki etkisinin taban ve üst gübre uygulamalarında istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen kalsiyum oranı ve ortalamaları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen kalsiyum oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	1,827 a	1,735 a
Doz-1 (1000 kg/da)	1,710 ab	1,732 a
Doz-2 (2000 kg/da)	1,816 a	1,576 b
Doz-3 (3000 kg/da)	1,668 b	1,477 b
Doz-4 (4000 kg/da)	1,685 b	1,548 b
Doz-5 (5000 kg/da)	1,657 b	1,519 b
Ortalama	1,727	1,598

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin kalsiyum oranı %1,657- 1,827 arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %1,727 olduğu belirlenmiştir. En yüksek kalsiyum oranı kontrol grubu ve Doz-2 gübre uygulamasından alınmıştır. Bu uygulamayı Doz-1 takip etmiştir. En düşük kalsiyum oranları Doz-3, Doz-4 ve Doz-5 uygulamalarından alınmıştır. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin kalsiyum oranları ise %1,477-1,735 arasında değiştiği ve ortalamasının %1,598 olduğu belirlenmiştir. En yüksek kalsiyum oranı kontrol grubu ve Doz-1 gübre uygulamasından alınmıştır. Geriye kalan diğer dozlar en düşük değeri veren grup içerisinde yer almıştır.

Bitkilerde Ca içeriğinin %0,1-1,0 arasında olması gerektiği Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilmiştir. Macar fiğinde Ca oranını; Çaçan ve Yılmaz (2015) %1,55, Gülümser ve Acar (2017) %1,31, Turan vd. (2018) %1,28-1,53, Mut vd. (2020) %1,016, Uçar vd. (2022) %1,79 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, araştırmacılar tarafından elde edilen bulgular ile benzerlik gösterdiği, Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilen sınır değerlerden ise yüksek olduğu görülmüştür.

4.10. Magnezyum (Mg) Oranı (%)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen magnezyum oranlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.19'da verilmiştir.

Tablo 4.19. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen magnezyum oranlarına ait varyans analizi

SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
	KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri

Dozlar	5	0,0033	0,00066	2,0502	0,0027	0,00054	4,1248*
Tekerrür	2	0,0016	0,0008	2,4344	0,0022	0,0011	8,3434
Hata	10	0,0032	0,00032		0,0013	0,00013	
Genel	17	0,0081			0,01		
			DK=% 4,75		*: P≤0,05, DK=% 3,17		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin magnezyum oranı üzerindeki etkisinin taban gübre uygulamasında istatistiksel olarak önemsiz, üst gübre uygulanmasında ise önemli olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak Macar fiğine uygulanan sıvı gübre dozlarından elde edilen magnezyum oranı ve ortalamaları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen magnezyum oranları ve ortalamaları (%)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	0,397	0,382 a
Doz-1 (1000 kg/da)	0,381	0,376 ab
Doz-2 (2000 kg/da)	0,394	0,364 abc
Doz-3 (3000 kg/da)	0,373	0,358 bc
Doz-4 (4000 kg/da)	0,371	0,355 bc
Doz-5 (5000 kg/da)	0,358	0,346 c
Ortalama	0,379	0,364

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin magnezyum oranı %0,358-0,397 değerleri arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının %0,379 olduğu belirlenmiştir. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin magnezyum oranı ise %0,346-0,382 değerleri arasında değiştiği ve ortalamasının %0,364 olduğu belirlenmiştir. Üst gübre uygulamasında en yüksek magnezyum oranı kontrol grubu ile Doz-1 ve Doz-2 uygulamalarından alınmıştır. Geriye kalan diğer dozlar ise en düşük değeri veren grup içerisinde yer almıştır.

Motsara ve Roy (2008) bitkilerde Mg içeriğinin %0.1-0.4 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Macar fiğinde Mg oranını; Orak vd. (2004) %0,318, Çağan ve Yılmaz (2015) %0,29, Gülümser ve Acar (2017) %0,27, Turan vd. (2018) %0.23-0.28, Mut vd. (2020) %0,227 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacıların elde etmiş olduğu bu değerler ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların, Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilen sınır değerleri içerisinde olduğu görülmüştür.

4.11. Bakır (Cu) İçeriği (mg/kg)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen bakır içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bakır içeriklerine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	0,018	0,0036	0,4139	2,22	0,44	2,9588
Tekerrür	2	0,092	0,046	5,1860	0,15	0,08	0,5070
Hata	10	0,089	0,0089		1,50	0,15	
Genel	17	0,2095			3,86		
		DK=%3,63			DK=% 14,66		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak verilen farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin bakır içeriği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozlarından elde edilen Macar fiğinin bakır içeriği ve ortalamaları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bakır içeriği ve ortalamaları (mg/kg)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	2,587	2,929
Doz-1 (1000 kg/da)	2,580	2,161
Doz-2 (2000 kg/da)	2,605	2,716
Doz-3 (3000 kg/da)	2,653	2,198
Doz-4 (4000 kg/da)	2,547	3,105
Doz-5 (5000 kg/da)	2,604	2,730
Ortalama	2,596	2,640

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinde bakır içeriğinin 2,547-2,653 mg/kg arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının 2,596 mg/kg, üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de bakır içeriğinin 2,161-3,105 mg/kg arasında değiştiği ve ortalamasının 2,640 mg/kg olduğu belirlenmiştir.

Motsara ve Roy (2008) bitkilerde Cu içeriğinin 5-20 ppm arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Macar fiğinde de Cu içeriğini; Hashalıcı (2016) 7,31-7,21 ppm, Dağoğlu

ve Çağan (2022) 63,7-95,6 ppm ve Siverek ve Çağan (2023) 89,9 ppm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen Cu oranlarının Motsara ve Roy (2008) ile diğer araştırmacılar tarafından elde edilen bulgulardan daha düşük olduğu görülmüştür.

4.12. Demir (Fe) İçeriği (mg/kg)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen demir içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen demir içeriklerine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	5806,13	1161,23	2,9219	13302,03	2660,41	3,9144*
Tekerrür	2	7,40	3,70	0,0093	284,09	142,04	0,2090
Hata	10	3974,21	397,42		6796,52	679,65	
Genel	17	9787,74			20382,64		
		DK=%15,16			*: P≤0,05, DK=%17,36		

Taban gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin demir içeriği üzerindeki etkisinin önemsiz, üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin demir içeriği üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Taban gübre ve üst gübre olarak Macar fiğine uygulanan sıvı gübre dozlarından elde edilen Macar fiğinin demir içeriği ve ortalamaları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Tablo 4.24. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen demir içeriği ve ortalamaları (mg/kg)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	116,4	149,1 ab
Doz-1 (1000 kg/da)	154,2	183,4 a
Doz-2 (2000 kg/da)	113,4	189,7 a
Doz-3 (3000 kg/da)	153,0	130,3 b
Doz-4 (4000 kg/da)	139,0	119,6 b
Doz-5 (5000 kg/da)	112,9	129,1 b
Ortalama	131,5	150,2

Tablo 4.24. (Devam) Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen demir içeriği ve ortalamaları (mg/kg)

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin demir içeriği 112,9-154,2 mg/kg arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının 131,5 mg/kg olduğu belirlenmiştir. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin demir içeriği ise 119,6-189,7 mg/kg arasında değiştiği ve ortalamasının 150,2 mg/kg olduğu belirlenmiştir. En yüksek demir oranı kontrol, Doz-1 ve Doz-2 uygulamalarından alınmıştır. Geriye kalan dozlar ise en düşük değeri veren grup içerisinde yer almaktadır.

Motsara ve Roy (2008) bitkilerde Fe içeriğinin 50-250 ppm arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Macar fiğinde Fe içeriğini; Hashalıcı (2016) 150,2 -169,8 ppm, Mut vd. (2020) 60,716 ppm, Dağoğlu ve Çağan (2022) 304,4-467,7 ppm, Siverek ve Çağan (2023) 428,2 ppm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilen sınır değerler içerisinde olduğu görülmüştür.

4.13. Mangan (Mn) İçeriği (mg/kg)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen mangan içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen mangan içeriklerine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	13,41	2,68	5,3991*	15,21	3,04	1,5875
Tekerrür	2	1,98	0,99	1,9925	12,71	6,35	3,3153
Hata	10	4,97	0,50		19,16	1,92	
Genel	17	20,4			47,08		
		*: P≤0,05, DK=%3,72			DK=%7,16		

Macar fiğine uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin mangan içeriği üzerindeki etkisinin taban gübre uygulamasında istatistiksel olarak önemli, üst gübre uygulanmasında ise önemsiz olduğu görülmektedir.

Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen mangan içerikleri ve ortalamaları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen mangan içeriği ve ortalamaları (mg/kg)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	17,6 c	19,0
Doz-1 (1000 kg/da)	18,5 bc	18,2
Doz-2 (2000 kg/da)	18,5 bc	19,7
Doz-3 (3000 kg/da)	19,2 ab	20,1
Doz-4 (4000 kg/da)	19,5 ab	20,6
Doz-5 (5000 kg/da)	20,3 a	18,2
Ortalama	18,9	19,3

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin mangan içeriği 17,6-20,3 mg/kg arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının 18,9 mg/kg olduğu belirlenmiştir. En yüksek mangan oranı Doz-5 gübre uygulamasından alınmıştır. Doz-3 ve Doz-4, bu uygulamayı takip eden gruplar olmuştur. Kontrol grubu, Doz-1 ve Doz-2 uygulamaları ise en düşük değeri veren gruplar olmuştur. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin mangan içerikleri ise 18,2-20,6 mg/kg arasında değiştiği ve ortalamasının 19,3 mg/kg olduğu belirlenmiştir.

Bitkilerde Mn içeriğinin 20-300 ppm arasında olması gerektiği Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilmiştir. Macar fiğinde Mn içeriğinin Bedir (2010) 5,5 mg/kg, Alabalık (2012) 7,81-21,90 µg/g, Hashalıcı (2016) 49,34-61,84 ppm, Dağoğlu ve Çağan (2022) 34,8-49,1 ppm, Siverek ve Çağan (2023) 83,3 ppm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilen sınır değerlere yakın olduğu görülmüştür.

4.14. Molibden (Mo) İçeriği (mg/kg)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen molibden içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen molibden içeriklerine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	0,030	0,006	7,5144**	0,06100	0,0122	20,8360**
Tekerrür	2	0,024	0,012	15,2566	0,00013	0,000065	0,1143

Hata	10	0,008	0,0008	0,00586	0,000586
Genel	17	0,062		0,067	
		**: P≤0,01, DK=% 16,74		**: P≤0,01, DK=% 12,88	

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin molibden içeriği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen molibden içerikleri ve ortalamaları Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen molibden içeriği ve ortalamaları (mg/kg)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	0,111 c	0,112 c
Doz-1 (1000 kg/da)	0,153 bc	0,180 b
Doz-2 (2000 kg/da)	0,131 bc	0,142 bc
Doz-3 (3000 kg/da)	0,180 ab	0,163 b
Doz-4 (4000 kg/da)	0,208 a	0,260 a
Doz-5 (5000 kg/da)	0,227 a	0,269 a
Ortalama	0,168	0,188

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin molibden içerikleri 0,111-0,227 mg/kg arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının 0,168 mg/kg olduğu belirlenmiştir. En yüksek molibden oranı Doz-4 ve Doz-5 gübre uygulamalarından alınmıştır. Bu uygulamaları Doz-3 gübre uygulaması takip etmiştir. Geriye kalan diğer dozlar ise en düşük değeri veren grup içerisinde yer almıştır. Üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile de Macar fiğinin molibden oranları ise 0,112-0,269 mg/kg arasında değiştiği ve ortalamasının 0,188 mg/kg olduğu belirlenmiştir. En yüksek molibden oranları Doz-4 ve Doz-5 gübre uygulamalarından alınmıştır. Bu grupları Doz-1 ve Doz-3 takip etmiştir. En düşük değerler se kontrol grubu ile Doz-2 uygulamasından alınmıştır.

Bitkilerde Mo içeriğinin; Motsara ve Roy (2008) 0,1-0,5 ppm, Bolat ve Kara (2017) 0,01 ppm olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların bu sınır değerler içerisinde olduğu görülmektedir.

4.15. Çinko (Zn) İçeriği (mg kg⁻¹)

Sıvı gübre dozlarının taban ve üst gübre olarak uygulandığı Macar fiğinden elde edilen çinko içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.29. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen çinko içeriklerine ait varyans analizi

	SD	Taban Gübre			Üst Gübre		
		KT	KO	F Değeri	KT	KO	F Değeri
Dozlar	5	3,15	0,63	3,6876*	45,43	9,09	2,8460
Tekerrür	2	2,42	1,21	7,0871	5,30	2,65	0,8292
Hata	10	1,71	0,17		31,93	3,19	
Genel	17	7,27			82,66		
		*: P≤0,05, DK=%3,16			DK=% 16,63		

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının, Macar fiğinin çinko içeriği üzerindeki etkisinin taban gübre uygulamalarında istatistiksel olarak önemli, üst gübre uygulamasında ise önemsiz olduğu görülmektedir. Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinden elde edilen çinko içerikleri ve ortalamaları Tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.30. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen çinko içeriği ve ortalamaları (mg/kg)

	Taban Gübre	Üst Gübre
Kontrol (0 kg/da)	13,0 b	13,0
Doz-1 (1000 kg/da)	13,0 b	8,1
Doz-2 (2000 kg/da)	12,6 b	11,4
Doz-3 (3000 kg/da)	12,7 b	9,8
Doz-4 (4000 kg/da)	13,9 a	11,8
Doz-5 (5000 kg/da)	13,2 ab	10,3
Ortalama	13,1	10,7

Taban gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozları ile Macar fiğinin çinko içerikleri 12,6-13,9 mg/kg arasında değişim gösterdiği ve ortalamasının 13,1 mg/kg olduğu belirlenmiştir. En yüksek çinko oranı Doz-4 gübre uygulamasından alınmıştır. Geriye kalan diğer dozlar, bu uygulamayı takip eden gruplar olmuştur. Üst gübre uygulaması ile de Macar fiğinin çinko içerikleri ise 8,1-13,0 mg/kg arasında değiştiği ve ortalamasının 10,7 mg/kg olduğu belirlenmiştir.

Bitkilerde inko içeriğinin 20-100 ppm arasında olması gerektiği Motsara ve Roy (2008) tarafından bildirilmiştir. Macar fiğinin Zn içeriğini Hashalıcı (2016) 57,73-56,57 ppm, Dağoğlu ve açan (2022) 21,2-42,8 ppm ve Siverek ve açan (2023) 68,0 ppm olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların Motsara ve Roy (2008) ile diğer araştırmacılar tarafından elde edilen bulgulardan daha düşük olduğu görülmüştür.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Macar fiğine taban ve üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin ot verimi ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yrtlen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

5.1. Verim İle İlgili Sonuçlar

Taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Taban gübre uygulamasında Macar fiğinin bitki boyu 71,1-73,7 cm, yeşil ot verimi 1997-2460 kg/da ve kuru ot verimi 645-890 kg/da olarak elde edilmiştir. Üst gübre uygulamasında ise Macar fiğinin bitki boyu 63,0-75,1 cm, yeşil ot verimi 1953-2760 kg/da ve kuru ot verimi 570-747 kg/da arasında değişim göstermiştir.

5.2. Kalite İle İlgili Sonuçlar

Taban gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin ham protein ve NDF oranları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz, ADF oranı üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu görülmüştür. Taban gübre uygulamasında ham protein oranları %14,5-15,8, ADF oranları %35,4-37,9 ve NDF oranları %42,4-44,8 arasında değişim göstermiştir. En düşük ADF oranları 4000 kg/da ve 5000 kg/da doz uygulamalarından alınmıştır.

Üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin ham protein oranı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz, ADF ve NDF oranları üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu görülmüştür. Üst gübre uygulamasında ham protein oranları %14,3-16,4, ADF oranları %32,5-36,9 ve NDF oranları %40,4-46,1 arasında değişim göstermiştir. En düşük ADF ve NDF oranları 3000 kg/da, 4000 kg/da ve 5000 kg/da doz uygulamalarından alınmıştır.

5.3. Makro Ve Mikro Elementler İle İlgili Sonuçlar

Taban gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin fosfor ve magnezyum içerikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz, potasyum ve kalsiyum içerikleri üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu görülmüştür. Fosfor içerikleri %0,261-0,289, potasyum içerikleri %1,724-2,254, kalsiyum içerikleri %1,657-1,827 ve magnezyum içerikleri %0,358-0,397 arasında değişim göstermiştir. En yüksek potasyum içerikleri 2000, 3000, 4000 ve 5000 kg/da, en yüksek kalsiyum içerikleri de kontrol grubu ile 1000 ve 2000 kg/da doz uygulamalarından alınmıştır.

Üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Fosfor içerikleri %0,256-0,316, potasyum içerikleri %1,658-2,361, kalsiyum içerikleri %1,477-1,735 ve magnezyum içerikleri %0,346-0,382 arasında değişim göstermiştir. En yüksek fosfor içeriği 4000 kg/da, en yüksek potasyum içeriği 4000 kg/da ve 5000 kg/da, en yüksek kalsiyum içeriği kontrol grubu ve 1000 kg/da ve en yüksek magnezyum içeriği ise kontrol grubu ile 1000 ve 2000 kg/da doz uygulamalarından elde edilmiştir.

Taban gübresi olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin bakır ve demir içerikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz, mangan, molibden ve çinko içerikleri üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu görülmüştür. Taban gübre uygulaması ile Macar fiğinin bakır içerikleri 2,547-2,653 mg/kg, demir içerikleri 112,9-154,2 mg/kg, mangan içerikleri 17,6-20,3 mg/kg, molibden içerikleri 0,111-0,227 mg/kg ve çinko içerikleri 12,6-13,9 mg/kg arasında değişim göstermiştir. En yüksek mangan ve molibden içerikleri 3000 kg/da, 4000 kg/da ve 5000 kg/da, en yüksek çinko içerikleri ise 4000 kg/da ve 5000 kg/da doz uygulamalarından alınmıştır.

Üst gübre olarak uygulanan farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin bakır, mangan ve çinko içerikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz, demir ve molibden içerikleri üzerindeki etkisinin ise önemli olduğu görülmüştür. Üst gübre uygulaması ile Macar fiğinin bakır içerikleri 2,161-3,105 mg/kg, demir içerikleri 119,6-223,2 mg/kg, mangan içerikleri 18,2-20,6 mg/kg, molibden içerikleri 0,112-0,269 mg/kg ve çinko içerikleri 8,1-13,0 mg/kg arasında değişim göstermiştir. En yüksek demir içerikleri kontrol grubu ile 1000 kg/da ve 2000 kg/da, en yüksek molibden içerikleri de 4000 kg/da ve 5000 kg/da doz uygulamalarından alınmıştır.

Bu bilgiler ışığında Macar fiği üzerinde gerek taban gübresi ve gerekse de üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozlarının verim üzerinde ve önemli bir kalite kriteri olan ham protein oranı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Gerek taban gübre ve gerekse üst gübre olarak uygulanan sıvı gübre dozlarının makro ve mikro element içerikleri üzerinde etkisinin olduğu ve bu etkininin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Macar fiğinde farklı sıvı gübre dozlarına karşı farklı miktarlarda makro ve mikro element içerikleri elde edilmiştir. Sıvı gübre dozlarının Macar fiğinde verim ve kaliteden ziyade, Macar fiğindeki besin elementi içeriklerinin zenginleştirilmesi

amacıyla kullanılmasının daha isabetli olacağı sonucuna varılmıştır. Ancak bu durumun kontrolü için de bir yıllık olarak yürütülen bu çalışmaya ilaveten bir veya iki yıl daha böyle bir çalışmanın yürütülmesinin, elde edilecek sonuçların kesinliği açısından önemli olduğu ve dikkate alınması gerektiği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

Açıkgoz, E. (2013). Yem bitkileri yetiştiriciliği, İzmir, Türkiye: Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları No: 8.

Akbay F., Özer M., Erol, A. ve Uslu, Ö. (2022) Mısır bitkisinde farklı dozlarda sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının tarımsal özelliklere ve silaj kalitesi üzerine etkisi. Manas Ziraat Veterinerlik ve Yaşam Bilimleri Dergisi 12(1), 21-30.

Akbay, F., Erol, A. ve Kızıllı, M. (2023). Kışlık Ara Ürün Fiğ (*Vicia sativa L.*) Tarımında Farklı Organik Gübre Kaynaklarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 26(4), 835-844.

Akhmetov, N. ve Ar, İ. (2023). Farklı Hayvan Gübreleri ve Mısır Silajından Biyogaz Üretmek İçin Optimum Şartların Belirlenmesi: Box-Behnken Tasarımı ve Mekanizması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 10(3), 640-649.

Aksu, T. (2017). Farklı azot ve çiftlik gübre dozlarının ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) verim, kalite ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Akyol, N. (2013). Sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilirliği ve uygun doz araştırması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Aydın.

Akyol, N. ve Aydın, M. (2016). Sıvı Hayvan Gübresinin Pamuk (*G. hirsutum* L.) Tarımında Üst Gübre Olarak Kullanılmasının Vegetatif Gelişmeye ve Lif Değerlerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25, 94-99.

Alabalık, H. G. (2012) Diyarbakır çevresindeki farklı alanlarda doğal olarak yetişen bazı baklagil yem bitkilerinin besin elementi içeriklerinin incelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Dicle Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.

Altınok, S. ve Hakyemez, H. B. (2002). Ankara koşullarında tüylü fiğ ve koca fiğin arpa ile karışımlarında farklı karışım oranlarının yem verimlerine etkileri. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 8, 5-50.

Aktepe, B. B. (2021). Sıvı gübre tertibatlı anıza tahıl ekimi yapan doğrudan ekim makinesi için otomasyon sisteminin tasarımı. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Anonim. (2019). Baklagil Yem Bitkileri Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.

Arslan, M. (2016a). Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Organik Gübre Kullanımının Verim ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 9 (2) , 37-41.

Arslan, M. (2016b). Antalya Sahil Koşullarında Silajlık Sorgum Yetiştiriciliğinde Organik Gübrelemenin Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 9(2), 1-5.

Aygün, Y. ve Acar, M. (2004). Organik gübreler ve önemi. Hasat Dergisi, 228, 68-72.

Bakoğlu, A., Kökten, K. ve Karadavut, U. (2010). Bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz) hat ve çeşitlerinin Bingöl kuru şartlarına adaptasyonu üzerine bir çalışma. 3. Bingöl Sempozyumu, 17-19 Eylül 2010, Bingöl/Türkiye, 93-99.

Balabanlı, C. (2009). Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.). Yem Bitkileri. Baklagil Yem Bitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir, 417-420.

Balabanlı, C., Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y. (2009) Yem Bitkileri Baklagil Yem Bitkileri Cilt II. İzmir: TC. Tarım Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 417- 8.

Bedir, S. (2010). Karaman İli şartlarında yetiştirilecek Macar fiği + arpa karışımında uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Adana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Budak, F. (2017). Iğdır Ekolojik Şartlarında Bazı Macar Fiğ (*Vicia pannonica Crantz*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Komponentlerinin Belirlenmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20, 28-32.

Bolat, İ. ve Kara, Ö. (2017). Bitki besin elementleri: Kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1), 218-228.

Can, L. (2010). Triticale-Macar fiği hasılına enzim ve laktik asit bakterileri inokulant ilavesinin silaj kalitesi üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Çaçan, E. ve Yılmaz, H. (2015). Bingöl koşullarında değişik Macar fiği (*Vicia pannonica Crantz*) + buğday (*Triticum aestivum L.*) karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2(3), 290-296.

Çaçan, E., Nursoy, H. ve Şahin, E. (2021). Macar fiğinin (*Vicia pannonica Crantz*) farklı ekim zamanlarına göre verim, kalite ve besin elementleri içeriklerinin değişimi. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 31(3), 733-741.

Çaçan, E. ve Ayrancı, S. (2023). Bingöl koşullarında kışlık ekilen beşli karışım yem bitkisinin verimi, botanik kompozisyonu ve kar-zarar durumu. Uluslararası Gıda Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 3(1), 1-8.

Çelik, Y. (2020). Sıvı gübre tertibatlı anıza tahıl ekimi yapan doğrudan ekim makinesinin uygulama olanaklarının irdelenmesi üzerine bir araştırma. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Çopur Doğrusöz, M., Başaran, U., Mut, H. ve Gülümser, E. (2022) Farklı priming uygulamalarında Macar fiğinin (*Vicia pannonica crantz.*) çimlenme özellikleri ve fide gelişimi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 6(3), 437-447.

Dağoğlu, S. ve Çaçan, E. (2022). Muş İli Ekolojik Koşulları İçin Uygun Macar Fiği (*Vicia pannonica Crantz*) Çeşitlerinin Belirlenmesi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(2), 361-371.

Dumanoğlu, Z., Çaçan, E. ve Kökten, K. (2021). Macar fiği (*Vicia pannonica Crantz*) Tohumlarının bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doğa ve Uygulamalı Bilimler Araştırma Dergisi, 7(4), 504-511.

Düzcekiç, Y., Özaktan, H., Okumuş, O. ve Uzun, S. (2022). Kayseri Ekolojik koşullarında Macar fiği (*Vicia pannonica Crantz.*) + Arpa (*Hordeum vulgare L.*) Karışık ekim sisteminde uygun karışım oranlarının belirlenmesi. Erciyes Tarım Ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 5(2), 50-55

Erdoğdu, İ., Sever, A. L. ve Atalay, A. K. (2016). Eskişehir Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Hat ve Çeşitlerinde Yem ve Tohum Verimleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2), 230-234.

Ertekin, İ., Atış, İ. ve Yılmaz, Ş. (2020). Bazı fiğ türlerinin yem verim ve kalitesi üzerine farklı organik gübrelerin etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2), 243-255.

Gök, M. R. ve Çaçan, E. (2023). Farklı sıra aralıklarının Macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz.) ot verimi ve kalitesi ile arıcılık açısından önem arz eden bazı özellikler üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 60(3), 529–538.

Gülümser, E. , Mut, H. , Doğrusöz, M. Ç. ve Başaran, U. (2017). Baklagil yem bitkisi tahıl karışımlarının ot kalitesi üzerinde tohum oranlarının etkisi. Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 31(3), 43-51.

Gülümser, E. ve Acar, Z. (2017). Biçim zamanı ve tohum oranlarının Macar fiği tahıl karışımlarının bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(2), 14-21.

Hashalıcı, S. (2016). Kayseri kıraç koşullarında bazı Macar fiği çeşitlerinin ot verimleri ve kalitelerinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.

Hashalıcı, S., Uzun, S., Özaktan, H. ve Kaplan, M. (2017) Kayseri kıraç koşullarında yetiştirilen bazı Macar fiği çeşitlerinin ot verimleri ve kalitelerinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14(2), 113-123.

İpekeşen, S., Tunç., M., Eliş, S., Başdemir, F. ve Bicer, B. (2020). Organik ve inorganik azotlu gübre uygulamalarının farklı dönemlerde bezelyenin verim kriterlerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25(1), 41-48.

Karaöz, M. (1992). Gübreler ve peyzaj uygulamalarında gübreleme teknikleri. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University, 42(3-4), 49-60.

Kaplan, M. ve Kökten, K. (2018). Bingöl koşullarında farklı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ile tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) karışımlarının ot kalitelerinin belirlenmesi. Iğdır International Conference on Multidisciplinary Studies, November 6-7, 2018, Iğdır/Turkey, 196-199.

Kaplan, M., Kökten, K. ve Özdemir, S. (2019). Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz) genotiplerinin saman verimi ve kalitesindeki farklılıklar. Doğa Bilimlerinde Güncel Eğilimler, 8 (16), 205-211.

Kolay, B. ve Öztürkmen, A. (2021). Farklı Çapraz Ekim Yöntemleri ve Leonardit Kaynaklı Sıvı Organik Gübre Uygulamalarının Kırmızı Mercimek Bitkisinde Yabancı Ot Gelişimine Etkisi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 4(1), 1-14.

Kutlu, M. A., Uçar, R., Özdemir, S., Ekmekçi, M., Mokhtarzadeh, S., Kökten, K. ve Çaçan, E. (2022). Determination of some yield characteristics of Hungarian vetch varieties and their evaluation as bee pasture. *Bee Studies*, 14(1), 1-7.

Maxted, N. (1995). An Ecogeographical study of *Vicia* Subgenus *Vicia*. *Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Studies (IPGRI)*, No: 8.

Mirza, A. ve Çopur Doğrusöz, M., (2023). Yozgat koşullarında yem bezelyesi ve Macar fiği ile tritikale ikili karışımlarında ot kalitesinin belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 7(1), 184-194.

Motsara, M. R. ve Roy, R. N. (2008). Guide To Laboratory Establishment For Plant Nutrient Analysis. *FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin N° 19-78*.

Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M. ve Başaran, U. (2020). Effect of different companion crops on alfalfa silage quality. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(4), 975-980.

Orak, A. (2000). Macar fiğ (*Vicia pannonica Crantz*) hatlarında genotipik ve fenotipik değişkenlik ve kalıtım derecesi. *Açta Agronomica Hungarica*, 48(3), 289-293.

Orak, A., Ateş, E. ve Varol, F. (2004) Macar fiği (*Vicia pannonica Crantz*)'nin farklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4), 410-415.

Önal Aşçı, Ö. ve Üney, H. (2016). Farklı tuz yoğunluklarının Macar fiğinde (*Vicia pannonica Crantz*) çimlenme ve bitki gelişimine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi* 5(1), 29-34.

Öktem, A. G., Nacar, A. S. ve Öktem, A. (2017). Sıvı Olarak Toprağa Uygulanan Hüyük Asit Miktarlarının Kırmızı Mercimek Bitkisinde (*Lens culinaris Medic.*) Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 119-124.

Özel, S., Gökkuş, A. ve Alatürk, F. (2016). Farklı sulama seviyelerinin Macar fiği (*Vicia pannonica Crantz*) ve yem bezelyesinin (*Pisum arvense L.*) gelişimine etkileri. *Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 30(1), 46-52.

Özcan, G., Tezel, M., Arıcı, R. Ç. ve Eser, C. (2023). Yarı Kurak Koşullarda Bazı Macar Fiği (*Vicia pannonica L.*) Genotiplerinin Değerlendirilmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(3), 2229-2238.

Özdemir, S. Ve Kökten, K. (2022). Bazı Macar fiği (*Vicia pannonica Crantz*) genotiplerinin tohum ve kes verimleri ile kes kalitelerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3), 524-534.

Özyardımcı, C. (2021). Sıvı organik gübrelerde ve amino asitli sıvı organik gübrelerde bitki besin maddesi içeriklerinin belirlenmesi ve gübrelerdeki içerik yararlılığının

karşılaştırılması. Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Pekgöz, M. (2022). Bafra şartlarında bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) çeşitlerinin kuru ot ve besin değerlerinin karşılaştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.

Sadık, E. (2011). Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. T.C. Bursa Valiliği İl Gıda Tarım Hayvancılık Müdürlüğü Bursa.

Sayar, M., Karahan, H., Han, Y., Tekdal, S. ve Başbağ, M. (2012). Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin ot verimi, ot verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2), 126-130.

Sayar, M.S., Anlarsal, A. E. ve Başbağ, M. (2016). Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) Genotiplerinde Biyolojik Verim Özelliği Bakımından Çevreler Üzerinden Eklemeli Ana Etkiler ve Çarpımsal İnteraksiyonlar (AMMI) Analizi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(2), 235-240.

Serin, Y. ve Tan, M. (2008). Macar Fiği Tarımı. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi Yayın No:160. S.S Yerköy Köyü Tarımsal Kalkınma Kooperatifi Yayın No. 2, s. 107-17.

Serin, Y. ve Tan, M. (2013). Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:190. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 222.

Seydoşoğlu, S. (2014). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 3(1), 49-54.

Siverek, E. ve Çağan, E. (2023). Bingöl İli Ekolojik Koşullarında Bazı Macar Fiği Çeşitlerinin Verim ve Kalite Potansiyellerinin Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 9(1), 91-97.

Sirat, A., Sezer, İ. ve Akay, H. (2012). Kızılırmak Deltası'nda Organik Çeltik Tarımı. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(2), 76-92.

Tenikecier, H. S., Orak, A., Tekeli, A. S. ve Gültekin, B. (2020) Bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinde farklı biçim zamanlarının ot verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 7(4), 833-847.

Turan, N., Özyazıcı, M. A., Açıkbaş, S. ve Seydoşoğlu, S. (2018). Fiğ (*Vicia* sp.) cinslerine ait genotiplerin bazı makro element kapsamlarının belirlenmesi. III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, Gaziantep.

Turan, N. (2019). Macar fiği ile arpa yaş otunun farklı oranlarda karıştırılarak elde edilen silajın kimyasal kompozisyonu ve kalite parametrelerinin belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi 17, 787-793.

Uçar, Ö. (2019). Nohut yetiştiriciliğinde organik madde içeren gübrelerin nemi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 3(1), 116-127.

Uçar, R., Ekmekçi, M., Kutlu, M. A., zdemir, S., aan, E., Kökten, K. ve Mokhtarzadeh, S. (2022). Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz) şitlerinin Kes Verimi ve Kes Kalitesi Açısından Değerlendirilmesi. Adyutayam Dergisi, 10(1), 75-82.

Uslu, ., Erol, A., Gedik, O., Kaya A. ve Akbay, F., (2021). Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) tohumunun çimlenme ve fide gelişimi üzerine ozonlu sulama suyu ve sıcaklığın etkileri. KS Tarım ve Doğa Dergi 24 (1), 141-145.

lker, E. ve Yüksel, O. (2021). Uşak şartlarında bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) şitlerinin verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 52-58.

Yaraşır, N. (2018). Farklı dozlarda sıvı biyogaz atıklarının buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinde verim ve kalite üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Yetgin, M. A. (2010). Organik Gübreler ve nemi. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Yayınları.

Yücel, U. ve Altındışlı, A. (1999). Sultani ekirdeksiz zm şitinde Elde Edilen Ekolojik ve Konvansiyonel şarapların Karşılaştırılması zerine Bir Araştırma. Türkiye 1.Ekolojik Tarım Sempozyumu Sayfa: 61-71, İzmir.

