

**Bazı Macar Fiğ Hatlarının Yem
Değerlerinin Belirlenmesi
Haydar ELVAN**

**Yüksek Lisans Tezi
Zootekni Anabilim Dalı
Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN
2019**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI MACAR FİĞ HATLARININ YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Haydar ELVAN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN danışmanlığında, **Haydar ELVAN** tarafından hazırlanan ‘Bazı Macar Fiğ Hatlarının Yem Değerlerinin Belirlenmesi’ isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Doç. Dr. Levent COŐKUNTUNA

İmza:

Üye : Prof. Dr. Mehmet Levent ÖZDÜVEN (Danışman)

İmza:

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan FİLİK

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI MACAR FİĞ HATLARININ YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Haydar ELVAN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootečni Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

Bu çalışmada tam çiçeklenme ve %50 meyve bağlama dönemlerinde hasat edilen yedi Macar fiğ hattı ve çeşidinden elde edilen kuru otların kimyasal kompozisyonu, nispi yem değeri ve *In vitro* organik madde sindirilebilirliği ile metabolik enerji değerleri karşılaştırılmıştır. Macar fiği kuru otlarının kimyasal bileşimleri ham protein için %15.10-21.35; ham kül için %8.08-12.36; nötr deterjan lif için %45.87-54.46; asit deterjan lif için %32.19-39.87, asit deterjan lignin için %5.36-9.06, hemiselüloz için %10.76-17.20 ve selüloz için %26.66-33.14 arasında değişmiştir. *In vitro* organik madde sindirilebilirliği %51.00-61.83, metabolik enerji değerleri 8.53-9.77 MJ/kg KM, nispi yem değeri ise 98.77 ile 125.45 arasında değişmiştir. Macar fiğlerinde hasat zamanı ve çeşit farklılığı kimyasal bileşimlerini, nispi yem değerini, *In vitro* organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.05$). Sonuç olarak, hasat zamanının gecikmesiyle birlikte elde edilen otların ham protein, nötr deterjan lif, asit deterjan lif ve selüloz içerikleri düşerken, ham kül içerikleri ile *In vitro* organik madde sindirilebilirliği, metabolik enerji ve nispi yem değeri artmıştır. Dekara kuru madde, organik madde, ham protein, metabolik enerji ve sindirilebilir organik madde verimleri bakımından en iyi değerler meyve bağlama döneminde 47.2 hattı ile Ege Beyazı çeşidinden elde edilmiş, bunu 56.3 hattı izlemiştir.

Anahtar sözcükler: Macar fiği, Kimyasal bileşim, Yem değeri, *In vitro* organik madde sindirilebilirliği, Nispi yem değeri

2019, 50 Sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF FEED VALUE OF SOME HUNGARIAN VETCH LINES

Haydar ELVAN

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

The aim of this study was to compare the chemical composition, *In vitro* organic matter digestibility, metabolizable energy, relative feed values of the cereal forages from Hungarian Vetch (*Hordeum vulgare* L.) harvested at full flower and 50% pod mount stages of maturity. The crude protein content of Hungarian Vetch forages ranged from 15.10 to 21.35%; ash from 8.08 to 12.36%; neutral detergent fiber (NDF) from 45.87 to 54.46%; acid detergent fiber (ADF) from 32.19 to 39.87%, acid detergent lignin (ADL) from 5.36 to 9.06%, hemicellulose from 10.76 to 17.20% and cellulose from 26.66 to 33.14%. *In vitro* organic matter digestibility ranged from 51.00 to 61.83%, metabolic energy from 8.53 to 9.77 MJ/kg DM, and relative feed values from 98.77 to 125.45. As a result, maturity had a significant effect on the chemical composition, relative feed values, *In vitro* organic matter digestibility and metabolic energy values. Crude protein, neutral detergent fibre, acid detergent fibre and cellulose contents decreased with increasing maturity whereas ash contents, relative feed values, *In vitro* organic matter digestibility and metabolic energy increased. The best values in terms of yields of dry matter, organic matter, crude protein, metabolic energy and digestibility organic matter to decare were obtained from 47.2 line with Ege beyazı variety, followed by 56.3 line.

Keywords: Hungarian vetch, Chemical composition, Nutritive value, *In vitro* organic matter digestibility, Relative feed value

2019, 50 Pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	iv
ŞEKİL DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. MATERYAL	11
3.1.1. Yem Materyali	11
3.2. YÖNTEM	12
3.2.1. Ham Besin Madde İçerikleri.....	12
3.2.1.1. Kuru Madde Analizi (%)	12
3.2.1.2. Ham Kül ve Organik Madde (%).....	12
3.2.1.3. Ham Protein (%)	12
3.2.1.4. Nötral Deterjan Fiber (%NDF)	14
3.2.1.5. Asit Deterjan Fiber (%ADF)	15
3.2.1.6. Asit Deterjan Lignin (%ADL)	16
3.2.2. Nispi Yem Değeri (NYD).....	16
3.2.3. <i>In vitro</i> Enzimde Organik Madde Sindirilebilirliği	17
3.2.4. Kuru Madde ve Organik Madde Verimi.....	18
3.3. İSTATİKSEL ANALİZLER	18
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	19
4.1. Araştırma Yemlerinin Ham Besin Maddeleri	19
4.2. Araştırma Yemlerinin Hücre Duvarı Bileşenleri	26
4.3. Araştırma Yemlerinin Nispi Yem Değerleri.....	32
4.4. Araştırma Yemlerinin <i>In vitro</i> Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji Değeri.....	36
4.5. Araştırma Yemlerinin Dekara Kuru Madde, Organik Maddeler, Ham Protein Ve Metabolik Enerji Verimleri.....	39
5. SONUÇ	44
6. KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	50

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 4.1. Macar fiğ kuru otlarına ait ham besin maddeleri analiz sonuçları	19
Çizelge 4.2. Macar fiğ kuru otlarına ait hücre duvarına ilişkin analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.3. Macar fiğ kuru otlarına ait SKM, KMT ve NYD'leri	32
Çizelge 4.4. Macar fiğ kuru otlarına ait <i>In vitro</i> OMS ve ME değerleri	36
Çizelge 4.5. Macar fiğ kuru otlarına ait dekara KMV, OMV, HPV ve MEV	39

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 4.1. Macar fiğ kuru otlarının kuru madde değişimleri	20
Şekil 4.2. Macar fiğ kuru otlarının organik maddeler değişimleri	21
Şekil 4.3. Macar fiğ kuru otlarının ham protein değişimleri	22
Şekil 4.4. Macar fiğ kuru otlarının ham yağ değişimleri.....	23
Şekil 4.5. Macar fiğ kuru otlarının %ham selüloz değişimleri.....	24
Şekil 4.6. Macar fiğ kuru otlarının %ham kül değişimleri	25
Şekil 4.7. Macar fiğ kuru otlarına ait %NDF değişimleri	27
Şekil 4.8. Macar fiğ kuru otlarına ait %ADF değişimleri	28
Şekil 4.9. Macar fiğ kuru otlarına ait %ADL değişimleri	29
Şekil 4.10. Macar fiğ kuru otlarına ait %HSEL değişimleri	30
Şekil 4.11. Macar fiğ kuru otlarına ait %SEL değişimleri	31
Şekil 4.12. Macar fiğ kuru otlarına ait %SKM değişimleri.....	33
Şekil 4.13. Macar fiğ kuru otlarına ait %KMT değişimleri.....	34
Şekil 4.14. Macar fiğ kuru otlarına ait NYD değişimleri	35
Şekil 4.15. Macar fiğ kuru otlarına ait OMS değişimleri	37
Şekil 4.16. Macar fiğ kuru otlarına ait ME değişimleri.....	38
Şekil 4.17. Macar fiğ kuru otlarına ait kuru madde verimi değişimleri	40
Şekil 4.18. Macar fiğ kuru otlarına ait organik madde verimi değişimleri	41
Şekil 4.19. Macar fiğ kuru otlarına ait ham protein verimi değişimleri	42
Şekil 4.20. Macar fiğ kuru otlarına ait metabolik enerji verimi değişimleri	43

KISALTMALAR

ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
EÇOM	Enzimde çözünen organik madde
HBM	Ham besin maddesi
HK	Ham kül
HP	Ham protein
HPV	Ham protein verimi
HS	Ham selüloz
HSEL	Hemiselüloz
HY	Ham yağ
KM	Kuru madde
KMT	Kuru madde tüketimi
ME	Metabolik enerji
MEV	Metabolik enerji verimi
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
NÖM	Nitrojensiz öz madde
NYD	Nispi yem değeri
°C	Santigrat derece
OM	Organik madde
OMS	Organik madde sindirilebilirliği
SEL	Selüloz
SKM	Sindirilebilir kuru madde
SOMV	Sindirilebilir organik madde verimi
TN	Toplam nitrojen

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarım sırasında her zaman fikir bilgi ve kaynaklarından faydalandığım, kıymetli zamanını beni yetiştirmek için harcayarak çalışmama yön veren, disiplinli çalışmasıyla örnek aldığım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Levent Özdüven'e, Bölüm Başkanı Sayın Muhittin ÖZDER başta olmak üzere tüm bölüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca manevi desteğini her zaman hissettiğim anneme, babama, her daim yanımda destek olan değerli eşim Fidan ELVAN'a ve en değerli varlığım oğlum Çağın Ali Elvan 'a sonsuz teşekkür ederim.

Haydar ELVAN

1. GİRİŞ

Hayvan başına verimliliğin artmasında ve besleme maliyetlerinin azaltılmasında kaba yemlerin son derece önemli olduğu bilinen bir gerçektir (Yaylak ve Alçıçek 2003). Ülkemizde üretilen kaba yemlerin yaklaşık %83'ünün saman, kavuz ve kapçık gibi sellülozca zengin, fakat yem değeri oldukça düşük olan kaba yemlerden oluştuğu bildirilmektedir (Filya 2007). Kaliteli kaba yem açığının oluşmasında tarla tarımı içerisinde yeterli yem bitkileri alanının bulunmamasının yanında çayır ve meraların bozulması en büyük etkenlerdir. Ekonomik ve fizyolojik zorunluluklar açısından varlığı tartışmasız önem taşıyan kaba yem kaynaklarının yetersizliği durumunda, başvurulabilecek yöntemlere ilişkin uzun yıllara dayanan çalışmalar hâlihazırda sürdürülmektedir (Avcıoğlu ve ark. 2000, Çomaklı ve ark. 2000). Özellikle ruminantların beslenmesinde ucuz yem kaynaklarının bulunması ve bu kaynakların verimli bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Çünkü hayvansal girdiler içinde yem giderleri %60-70 gibi önemli bir yere sahiptir. Hayvan varlığımız dikkate alındığında kaliteli kaba yem ihtiyacının yaklaşık 83,9 milyon ton/KM olduğu ve mevcut yem bitkileri ekilişi ve meralardan elde edilen ortalama 53,7 milyon ton kaliteli kaba yem ile kaba yem ihtiyacımızın karşılanamadığı bildirilmektedir (Özkan ve Şahin Demirbağ 2016). Bugün ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından birisi yeterince kaba yem üretilmemesidir. Ülkemizin önemli istihdam kaynaklarından biri olan hayvancılık sektörünün uzun süredir sahip olduğu kaba yem probleminin kalıcı bir şekilde çözüme kavuşturulabilmesi ve ülkemiz insanlarına daha ucuz hayvansal gıda sağlanabilmesi için ucuz ve kaliteli kaba yem üretiminin yeterli düzeye çıkartılması şarttır. Bunun başlıca iki yolu vardır. Birincisi; ekilebilen tarım alanları içerisinde yem bitkilerine daha fazla yer ayırmak: Ülkemizde işlenebilen tarım alanlarının yaklaşık sadece %7'sinde yem bitkileri tarımı yapılmaktadır. Yem bitkilerine ayrılan alan genişletilerek ülkemizin kaba yem üretimi arttırılabilir. İkincisi ise çayır meraların mevcut durumlarını iyileştirerek verimlerini arttırmak: Uzun yıllarda beri bakım yapılmadan yoğun bir şekilde otlatılan ülkemiz meralarının verimleri oldukça düşük ve büyük bir kısmı yeniden ekime gereksinim duymaktadır. Meralarımızın ıslah edilerek mevcut durumlarının iyileştirilmesi ile ülkemizin kaba yem üretimi arttırılabilir. Her iki durumda da gerek tarla tarımı içerisinde, gerekse çayır mera bitkisi olarak yetiştirmek amacıyla ülkemizin farklı ekolojik koşullarına uygun alternatif yem bitkisi türlerinin tespit edilerek, lokal şartlara adapte olmuş verimi ve besleme değeri yüksek çeşitlerinin geliştirilmesine büyük bir gereksinim vardır. Stratejik ve ekonomik öneminden dolayı yerli yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesi IX. kalkınma planında da öncelikli alanlar arasına alınmıştır.

Bu şekilde tarım sektörüne ilave edilmesi gereken yem bitkilerinden biri de kışlık olması, soğuğa ve kurağa dayanıklı olması bakımından diğer fiğ çeşitlerine göre daha avantajlı olan macar fiğ'dir (Sağlamtimur 1990; Kalebozan 1993; Sariçiçek ve ark. 1995). Kökeni Macaristan olan Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz), Orta Avrupa, Tuna Ülkeleri ve Doğu Akdeniz Bölgesinin yerel bitkisidir. Macar fiğinin, İspanya'dan Ön Asya ve Kafkaslara kadar tüm Akdeniz bölgesinde, Aşağı Tuna ülkelerinden Orta Avrupa'ya kadar alanda yaygın olarak yetiştirilmesine rağmen, ülkemizde yeni yeni yetiştirilmeye başlanmış bir yem bitkisidir. Buna rağmen macar fiği ülkemizde kendine has özellikleri dolayısıyla geniş oranda kabul görmüştür (Orak ve Tuna 1994). Macar fiğ aşırı kış soğuklarından etkilenmezken, çok sert geçen kışlarda bile don zararı görmeden kalabilir. Macar fiğ, kıraçta yetiştirilebilen bir kışlık fiğ olduğu için büyük bir değere sahiptir. Orta-ağır ve ağır, kireççe zengin toprakları severken nemli topraklarda da gelişmektedir. Genellikle tahıl üretimi yapılan topraklarda rahatça yetiştirilebilir. Tek olarak kıraçta verdiği yeşil ot miktarı dekara 800-1500 kg kadardır. Hayvanlar gerek yeşil ve gerekse kuru ot olarak severek tüketmektedirler (Süzer 2009).

Sevimay ve Kendir (1996)'in bazı fiğ çeşitlerinin ot verimini araştırmak için yaptıkları çalışmada Macar fiğinin I. ve II. yıllardaki yaş ot verimini, kuru madde verimini, ham protein oranını ve ham protein verimini sırasıyla 1586 kg/da, 1632 kg/da, 362.04 kg/da, 431.41 kg/da, %16.33, %16.14, 76.2 kg/da ve 97.23 kg/da olarak bildirmişlerdir. Turgut ve ark. (2006), Macar fiğ, yaygın fiğ ve tüylü fiğ bitkilerinin farklı hasat dönemindeki yem besin değerlerini ele aldığı araştırmalarında, çiçeklenme başlangıcında ham protein oranlarının sırasıyla adi fiğde, %23.2-19.6, macar fiğinde %24.1-17.9 ve tüylü fiğde %20.2-16.0 değer aralığında değiştiğini NDF oranlarının ise aynı sırayla %35.9-44.3, %43.9-54.0 ve %37.0-42.7 arasında değerler aldığını ve hasat zamanının gecikmesinin fiğ türlerinde ham protein oranını azaltıp, NDF oranını artırdığını bildirmişlerdir.

Bu çalışma, Tekirdağ'da kültürü yapılan bazı macar fiği hatlarının tam çiçeklenme ve %50 meyve bağlama döneminde hasat edilen yeşil ve kuru ot verimleri ile birlikte yem değerlerinin kimyasal analizler ve *In vitro* organik madde sindirilebilirliği ile saptanması amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türkiye’de büyükbaş varlığı 2017 yılında 16.1 milyon baş, küçükbaş varlığı ise 44.3 milyon başa ulaşmıştır. Türkiye hayvan varlığı açısından önemli bir konumda olmasına rağmen, birim hayvan başına elde edilen verim bakımından istenilen düzeyde değildir. Hayvansal üretimde verim ırkların genetik özellikleri ile bakım ve beslenme koşulları gibi çevresel faktörler belirlemektedir. Ülkemizde düşük kaliteli kaba yemlerle beslenmeleri nedeniyle hayvanlardan genetik kapasitelerinin çok altında verim alınmaktadır (Karayiğit 2005).

Türkiye’de toplam tarım alanı 37.992.000 hektar olup, bu tarım arazisinin işlenen alanı 23.370.000 hektardır. Tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanları 15.532.000 hektar, çayır ve mera arazisi ise 14.617.000 hektar olarak belirlenmiştir (TÜİK 2017). Ülkemizde hayvan beslenmesinde en önemli kaba yem kaynakları çayır-mera alanları ile yem bitkileri ekilişleridir. Ancak çayır ve meraların amaç dışı kullanımı ve ağır otlatma gibi nedenler ile günden güne kalitesinin azaldığı ve hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılayamamaktadır. Yem bitkilerinin ekiliş oranı 2017 yılı verilerine göre 1.993.000 hektar olup toplam tarla arazisinin %8.53’ünü kapsamaktadır. Hayvan varlığımız dikkate alındığında kaliteli kaba yem ihtiyacının yaklaşık 83.9 milyon ton/KM olduğu ve mevcut yem bitkileri ekilişi ve meralardan elde edilen ortalama 53.7 milyon ton kaliteli kaba yem ile toplam kaliteli kaba yem açığı ise 30.2 milyon ton dolayında hesaplanmıştır (Özkan ve Şahin Demirbağ 2016). Her yıl belli oranda artış gösteren hayvan sayısına bağlı olarak yem bitkileri ekim alanları veya üretiminde artış sağlanamadıkça kaliteli kaba yeme olan ihtiyaç daha da fazla olmaya başlayacaktır. Kaba yemin ruminatların besleme maliyetlerinin düşürülmesinde ve verimliliğin artırılmasında son derece önemli olduğu bilinen bir gerçektir (Yaylak ve Alçiçek 2003). Kaliteli kaba yem açığının oluşmasında tarla tarımı içerisinde yeterli yem bitkileri alanının bulunmaması yanında çayır ve meraların bozulması en büyük etkenlerdir.

Hayvan beslemede son yıllarda kaba yem kaynağı olarak çayır ve mera otlarının dışında birçok baklagil, buğdaygil ve diğer yeşil yemlerinde büyük önem taşıdığı görülmektedir. Hayvancılığın geliştirilebilmesi ancak bu yeşil bitkilerin bol ve kaliteli olması ile sağlanabilir (Ergün ve ark. 2002). Yem bitkilerinin üretiminin artırılması hayvan varlığımızın gün geçtikçe artan kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanmasında önemli bir role sahiptir. Bu nedenlerle tarım alanlarında yem bitkileri ekiliş alanlarının ve verimlerinin artırılması gerekmektedir. Yem bitkileri ekiliş alanlarımız, tarla tarımı içerisinde ancak %3 civarında bir payla oldukça yetersiz ve kaba yem gereksinimini karşılamaktan son derece uzak durumdadır. Son yıllarda yem

bitkileri ekiliş alanlarında önemli artışlar meydana gelmekle birlikte hayvancılığı ileri ülkeler seviyelerinin çok altında kalmaktadır. Tarımda ileri gitmiş ülkelerde bu oran %10, hatta bazı ülkelerde %30 düzeyindedir.

Yem bitkileri tarımı kaba yem üretiminin yanı sıra birçok tarımsal sosyal ve ekonomik faydayı da içermektedir. Bu noktada baklagil yem bitkileri hayvan beslemedeki değerleri ile ön plana çıkmaktadır. Baklagil yem bitkileri toprak verimini arttırmakta ve havanın serbest azotunu toprağa bağlamaktadır. Ayrıca baklagil yem bitkileri, yüksek protein ve düşük selüloz içerikleri sebebiyle hayvan beslemede ayrı bir öneme sahiptir. Bunlardan en yaygını, Dünya genelinde 150 türü olup, yaklaşık 14'ünün kültürü yapılan fiğdir (*Vicia spp.*). Dünyanın birçok bölgesinde Fiğ (*Vicia spp.*) yeşil veya kuru ot, otlatma, tane üretimi ve yeşil gübreleme amaçları ile kullanılan baklagil yem bitkisidir. Fiğ türleri dünyanın her yerinde olmak üzere özellikle Avrupa, Akdeniz ve Ortadoğu ülkelerinde yaygın bir şekilde tarımı yapılmaktadır (Açıkgöz 2001, Elçi 2005). Protein, mineral ve vitamin bakımından zengin ve besin madde içeriği yüksek yem olarak kabul edilen fiğ otu birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. Fiğ otu ruminantların kaba yem ihtiyaçlarının karşılanmasında büyük önem taşımaktadır. Fiğ tahıllar ile birlikte karışım halinde elde edilen yeşil ot, kuru ot ve silaj hayvan beslemede yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde fiğ taneleri kırılarak kaba yemler veya tahıl taneleri ile karıştırılarak hayvan beslemede tüketime sunulmaktadır. Bununla birlikte fiğ iyi bir yeşil gübre ve otlatma bitkisi özelliği de taşımaktadır (Avcıoğlu ve ark. 2009).

Ülkemizin doğal vejetasyonu, fiğ türleri bakımından oldukça zengindir. Bu bağlamda hayvancılıkta kuru ot, saman ya da dane formunda sıklıkla kullanılan türler ise; adi fiğ (*Vicia sativa*), tüylü fiğ (*Vicia villosa*), koca fiğ (*Vicia narbonensis*) ve macar fiği (*Vicia pannonica crantz*) dir (Avcıoğlu ve Soya 1995, Karabulut ve Filya 2012). Ülkemizde fiğ en çok İç Anadolu ve Marmara Bölgelerinde üretilirken, yoncadan sonra en fazla üretilen ikinci yem bitkisidir (Avcıoğlu ve ark. 2000, Yolcu ve Tan 2008). Türkiye'de 2008 yılında 1.249.948 ton yeşil ot olan fiğ üretimimiz, 2018 yılında adi fiğ için 2.537.281 ton, macar fiği için 1.049.606 ton ve diğer fiğler için 687.058 ton olmak üzere toplam yeşil ot üretimi 4.597.600 tona ulaşmıştır (TÜİK 2018). Türkiye'de en yaygın olarak yetiştirilen fiğ türünün adi fiğ olduğu, ancak yapılan çalışmalarda gerek tüylü fiğ ve gerekse macar fiğinin de adi fiğe alternatif olabileceğinin bildirilmiştir (Çomaklı ve Taş 1996).

Özellikle fiğ üretiminin endüstriyel yem bitkileri ile rotasyona uygun olması, ıslah ve adaptasyon çalışmalarını arttırmış ve yüksek verimli pek çok çeşit elde edilmiştir. Yemlerin

kimyasal bileşimi tür, çeşit, sap-yaprak oranı, coğrafik bölge ve kültürel uygulamalara göre oldukça farklılık göstermektedir (Şayan ve ark 1997, Turgut ve ark. 2006). Bu faktörlerden çeşit, fiğler gibi düşük oranda anti besleme faktörü içeren ve %25-31 gibi yüksek HP içerikli baklagillerde özellikle protein fraksiyonu üzerine oldukça etkilidir (Karslı ve ark. 2005, Mikić ve ark. 2009). Diğer yandan, baklagillerin yaprak ve sap fraksiyonları arasında HP ve HS oranları bakımından büyük farklılıklar olduğu da bilinmektedir. Bu durum, özellikle kurutma esnasında sapa göre daha hızlı kuruyan yaprakların kimyasal kompozisyonunu olumsuz yönde değiştirebilmektedir (Alzueta ve ark. 1995). Ülkemizde benzer bölgelerde yetiştirilen aynı türe ait farklı fiğ çeşitlerinin, yemin ot verimi, kalitesi ve parçalanabilirliği üzerine etkisi olduğu ortaya konmuştur (Turgut ve ark. 2006, Sayar ve ark. 2009, Çağan ve ark. 2018).

Aydın ve ark. (1996), yem bitkilerinde biçim zamanı, otun kalitesini belirleyen en önemli kültürel uygulamalardan birisi olduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar bitkilerde vejetatif devrenin ilerleyen dönemlerinde HP oranı ve sindirilebilirliğinin azaldığını; ADF, NDF, selüloz ve lignin oranı ise arttığını bildirirlerken, fiğ türlerinde yüksek ot kalitesi için çiçeklenme döneminde hasat edilmesini önermektedirler. Fiğde en yüksek kuru ot ve HP veriminin alttan ilk baklaların oluştuğu ve baklaların tam olarak dolduğu dönemde, en yüksek HP oranının ise çiçeklenme başlangıcı döneminde olduğunu bildirilmektedir (Çakmakçı ve Açıkgöz 1987).

Hadjipanayiotou ve ark. (1996), çiçeklenme, bakla oluşumu ve erken olgunluk dönemlerinde hasat ettikleri adi fiğın KM ve HP sindirilebilirliğini inceledikleri çalışmalarında, Damascus keçileriyle *In vivo* HP sindirilebilirliğinin hasat döneminin ilerlemesi ile birlikte azaldığını; KM ve HP sindirilebilirliği arasında ise yüksek bir korelasyon olduğunu belirtmektedirler.

Kışlık olması, soğuğa ve kurağa dayanıklı olması bakımından diğer fiğ çeşitlerine göre daha avantajlı olan macar fiği, birçok ülkede yaygın olarak yetiştirilmektedir (Sağlamtimur 1990, Kalebozan 1993, Sarıçiçek ve ark. 1995)). Ancak ülkemizde yeni yeni yetiştirilmeye başlanan, kendine has özellikleri dolayısıyla geniş oranda kabul gören bir yem bitkisidir (Orak ve Tuna 1994).

Tosun ve ark. (1991), tüylü fiğ (Menemen) ve macar fiği (Ege Beyazı) türlerinde yapmış oldukları araştırmalarında yeşil ot verimini sırasıyla 1257 ve 854 kg/da ile kuru ot verimlerini 329 ve 220 kg/da olarak saptandığını bildirmektedirler.

Sevimay ve Kendir (1996), Ankara koşullarında erken meyve bağlama döneminde hasat ettikleri macar fiği ve tüylü fiğ türlerinin 1994 ve 1995 yıllarında ot verimleri ve besin madde içeriklerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmalarında macar fiği türünde yeşil ot verimi, kuru ot verimini, HP ve HP verimini sırasıyla 1609.3 kg/da, 466.6 kg/da, %16.24 ve 69.43 kg/da; tüylü fiğde 1431.4 kg/da, 400.0 kg/da, %19.50 ve 71.67 kg/da olduğunu saptamışlardır.

Tahtacıoğlu ve ark. (1996), Erzurum ekolojik koşullarında dört macar fiği genotipinin kuru ot verimlerinin 433.8-452.7 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (1996), Amik Ovası ekolojik koşullarında yöreye uygun fiğ türlerini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında, denemede materyali olarak macar fiğ türünde Ege Beyazı çeşidinin yeşil ot verimini 2985 kg/da ve kuru ot verimini ise 405.3 kg/da elde edilmiştir. Araştırmacılar macar fiğün tüylü fiğe göre daha erkenci, adi fiğe göre ise daha geççi olduğunu bildirmektedirler.

Tahtacıoğlu ve ark. (1996), Erzurum koşullarında dört macar fiğ (*Vicia pannonica* L), üç tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth) hat ve çeşitlerinin kuru ot ve tohum verimlerini inceledikleri çalışmalarında, kuru şartlarda yürütülen denemelerde 4 yıllık ortalama kuru ot verimleri 311–453 kg/da, tohum verimleri ise 57–124 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Yılmaz ve ark., (1996), Amik Ovası koşullarında tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth) ve macar fiğ (*V. pannonica* L.)’nde 5 farklı fiğ çeşidiyle yapmış oldukları çalışmalarında, çiçeklenme süresi, bitki boyu ve bitki yüksekliği yönünden, yeşil ot verimlerinin 2985-4483 kg/da, kuru ot verimlerinin 405-663 kg/da arasında değişim gösterdiği ve fiğ cinsleri ve türleri arasında yeşil ot ve kuru ot verimleri bakımından önemli farklılıkların ortaya çıktığını bildirmektedirler.

Budak ve ark. (1997), Kayseri ekolojik koşullarında kışlık ekimlerde macar fiği (*Vicia pannonica*)’nde ortalama kuru ot verimi 963 kg/da ve tüylü fiğ (*Vicia villosa*)’de ise ortalama 926 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Akdeniz ve ark. (1999), Van koşullarında adi fiğ, tüylü fiğ, macar fiğ çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmalarında 4 adi fiğ, 4 tüylü fiğ ve iki macar fiğ çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırmada fiğlerin ortalama yeşil ot verimlerini 506–1729 kg/da, kuru ot verimlerini 156–562 kg/da ve tohum verimlerini 95-237 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Van kıraç koşullarında en yüksek ot verimlerinin tüylü fiğ (Efes) ve macar fiği (Ege Beyazı-79)

çeşitlerinden, en yüksek tohum verimlerinin ise adi fiğ çeşitlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ege Beyazı macar fiğ çeşidinin yeşil ot verimini 1450.9 kg/da, kuru ot verimini 431.6 kg/da, tohum verimi 117.4 kg/da, HP oranını ise 136.1 g/kg KM olarak belirtmişlerdir.

Başbağ ve Gül (2001), Diyarbakır koşullarında macar fiği türünün (Ege Beyazı 79) ortalama olarak bitki boyu, yeşil ot verimini, kuru ot verimini ve tane verimini sırasıyla 45.2 cm, 1269.2 kg/da, 291.2 kg/da ve 67.2 kg/da olarak bulduklarını bildirmişlerdir.

Orak ve Nizam (2003), Tekirdağ ve Uzunköprü koşullarında bazı macar fiği hatlarının yeşil ot verimini 1594.3-1644.0 kg/da ve kuru ot verimini ise 456.1-510.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Başbağ (2004), Diyarbakır koşullarında yapmış oldukları çalışmalarında bazı fiğ tür ve çeşitlerde yeşil ot verimlerini 1338.8-2230.2 kg/da ve kuru ot verimlerini 337.1-583.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir.

Uzun ve ark. (2004), Bursa koşullarında yapmış oldukları çalışmada 4 farklı macar fiğ genotipi (L46, L79, L457 ve Yerli) ve 4 farklı ekim oranının (20, 40, 80 ve 160 kg/ha) KM verimi, tohum verimi ve verim komponentlerini inceledikleri araştırmalarında, KM verimini 425.4 kg/da, bitki boyunu 79.4 cm, bitkide bakla sayısını 32.6 bakla/bitki, bitkide tohum sayısını 120.7 tane/bitki, bin tane ağırlığını 36.6 g, biyolojik verimi 554.2 kg/da, tohum verimini 100.4 kg/da ve hasat indeksini %18.2 olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, tüm özellikler bakımından (bin tane ağırlığı hariç) macar fiğ hatları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığını, ancak ekim oranı, KM verimi, tohum verimi ve verim komponentlerinin önemli derecede etkilendiğini bildirmektedirler.

Orak ve ark. (2005), Tekirdağ, Hayrabolu ve Kırklareli ekolojik koşullarında bazı macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin performanslarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında 5 hat, 1 populasyon ve 1 çeşit macar fiğ materyalini kullanmışlardır. Araştırmalarında, macar fiğ genotiplerinin bitki boyu, yan dal sayısı, bitkide bakla sayısı bin tane ağırlığı, tohum verimi, yeşil ve kuru ot verimlerini saptamışlar ve Tekirdağ ilinde 56.3, Hayrabolu ilçesinde 56.3, 47.1 ve 42.1, Kırklareli ilinde ise 56.3, 47.1 ve 84.1 no'lu hatların ot üretimi amacıyla yetiştirilebileceğini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, Tekirdağ'da 56.3 ve 47.2 no'lu hatlar ile Ege beyazı çeşidinin Kırklareli ve Hayrabolu'da ise 56.3 no'lu hattın tohumluk üretim amacıyla ekimlerinin yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Uca ve ark. (2007), Erzurum sulu koşullarında macar fiğinde yeşil ot verimini 2542, 2485, 2430 ve 2177 kg/da, kuru ot verimini ise 628, 595, 602 ve 549 kg/da olarak belirtmektedirler.

Yüksel ve ark. (2007), Isparta koşullarında Macar fiğinin belirli dönemlerdeki bazı morfolojik, biyolojik ve tarımsal özelliklerini belirledikleri çalışmalarında bitki boyunu 74.65 cm, KM oranını ise %19.82 olduğunu belirlemişlerdir.

Türkiye’de ot üretimi için ekilen diğer fiğ türleri arasında macar fiğ ekim alanı 2016 yılında 716.694 da ile yaklaşık %18’lik payı almaktadır. Yeşil ot üretimi 2016 yılında 1.028 .563 ton (ortalama verim 1.435 kg/da), tohum üretimi 104.112 da alanda 13.583 ton (ortalama verim 130 kg/da) olarak gerçekleştirilmiştir (TUİK 2018).

Kış şartlarının sert geçtiği yerlerde macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) yetiştiriciliğinin daha yaygın yapıldığını belirtilmektedir (Açıkgöz 1988). Macar fiğinde ot üretimi amacıyla en uygun hasat zamanının alt meyvelerin şekillenmeye başladığı dönem olduğunu bildirmektedir (Açıkgöz 2001)

Ağgünlü (1999) Isparta ekolojik koşullarında macar fiğ çeşit ve hatlarının verim ve verim öğelerini inceledikleri araştırmalarında, en yüksek yeşil ot, kuru ot ve KM veriminin sırasıyla 1313kg/da, 421.6 kg/da ve 304.0 kg/da olarak Ege Beyazı çeşidinde saptamıştır.

Orak ve ark. (2004, 2005), Trakya koşullarında 3 farklı lokasyonda (Tekirdağ, Hayrabolu ve Kırklareli) macar fiğinde 1 populasyon ve 1 çeşit ve 5 hattından oluşan materyallerle kurdukları deneme sonucunda Tekirdağ ilinde 56.3, Hayrabolu ilçesinde 56.3, 47.1 ve 42.1, Kırklareli ilinde ise 56.3, 47.1 ve 84.1 no’lu hatların ot üretimi amacıyla yetiştirilebileceğini ortaya koymuşlardır. Tohumluk üretimi amacı ile Tekirdağ’da 56.3 ve 47.2 no’lu hatlar ile Ege Beyazı çeşidinin, Kırklareli ve Hayrabolu’da ise 56.3 no’lu hattın iyi sonuç verdiğini bulmuşlardır. Kalite değerleri bakımından ham selüloz %12.2, ham protein %18, fosfor %0.4, kalsiyum %1 ve magnezyum %0.3 olarak saptanmışlardır.

Sarıçiçek ve ark. (1998), farklı dönemlerde hasat edilen tüylü fiğın 48 saat süreyle rumende inkübasyona tabi tutularak KM, OM ve HP parçalanabilirliğini inceledikleri araştırmalarında, çiçeklenme döneminde KM, OM ve HP parçalanabilirliğini sırasıyla %67.58, %69.99 ve %84.37; meyve bağlama döneminde ise aynı sırayla; %64.22, %63.18 ve %79.18 olarak saptamışlardır.

Francis ve ark. (1999), yeşil ve kuru ot için yetiştirilen fiğler içinde tüylü fiğin dünyada ikinci sırada yer aldığını, zararlı ve hastalıklara karşı dayanıklı olduğunu, asitli ve kumlu topraklarda yetişebildiğini bildirmektedir. Ayrıca, macar fiğin Doğu Avrupa ve Kafkasya'da doğal olarak yetiştiğini, şiddetli soğuklara çok iyi uyum sağlayabildiğini ve diğer fiğlere göre ağır topraklarda daha iyi yetişebildiğini ifade etmektedirler.

Orak ve ark. (2004) Tekirdağ koşullarında macar fiğin çıkıştan olgunlaşma döneminin sonuna kadar geçen sürede haftalık olarak gelişme döneminde besin içeriklerini inceledikleri çalışmalarında, başlangıçtan itibaren HP oranının %24.1'den %14.8'e azaldığını, HS oranının ise %4.12'den %21'e arttığını belirlemişlerdir.

Turgut ve ark. (2006) değişik dönemlerde hasat edilen fiğ türlerinin ortalama besin maddeleri içeriklerini inceledikleri araştırmalarında, çiçeklenme başlangıcında macar fiğ ve adi fiğ'de HP oranı %24.1 ve 23.2, NDF oranı %37.0 ve 35.9; bakla oluşum başlangıcında tüylü fiğ ve adi fiğde HP oranı %20.2 ve 19.1, NDF oranı %43.9 ve 40.3; alt baklaların olduğu dönemde tüylü fiğ, macar fiğ ve adi fiğ HP oranı %16.0, 19.6 ve 17.9, NDF oranı %54.0, 44.3 ve 42.7 olarak saptamışlardır.

Şahar (2006), Van ekolojik koşullarında macar fiğ (Ege Beyazı-79) ve tüylü fiğ (Efes-79) kullandıkları çalışmalarında macar fiğinde yeşil ot verimi, KM verimi, HP oranı ve HP verimini sırasıyla 734 kg/da, 216.8 kg/da, %17.4, 37.9 kg/da; tüylü fiğde ise sırasıyla 2341 kg/da, 606.8 kg/da, %16.2, 98.6 kg/da olarak belirlemiştir.

Mihailoviç ve ark. (2007), tam çiçeklenme ile ilk baklaların şekillendiği devrede hasat ettikleri bazı tek yıllık baklagilleri inceledikleri çalışmalarında, adi fiğde ortalama yeşil ot verimi, KM verimi, HP miktarı ve HP verimini sırasıyla 3180 kg/da, 700 kg/da, 203 g/kg KM ve 142.1 kg/da; tüylü fiğde 3120 kg/da, 570 kg/da, 215 g/kg KM ve 122.5 kg/da; macar fiğinde 2420 kg/da, 530 kg/da, 218 g/kg KM ve 115.5 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Taş ve ark. (2007) Erzurum Pasinler ekolojik koşullarında macar fiğ (populasyon) ve tüylü fiğ (Menemen-79) ile ekmeclik buğday (Kırık) farklı biçim zamanı karışım oranlarının etkilerini inceledikleri çalışmalarında, yalın olarak ekilen fiğleri alt baklaların olgunlaştığı devrede biçmişlerdir. Yalın ekilen macar fiğinde HP, HS, HK ve HP verimi sırasıyla 185 g/kg KM, 225 g/kg KM, 180 g/kg KM ve 50 kg/da; yalın olarak ekilen tüylü fiğde aynı sırayla 189 g/kg KM, 297 g/kg KM, 149 g/kg KM ve 50 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Ünal ve ark. (2011), Haymana ve Ankara ekolojik koşullarında 4 macar fiğ hattı ve bir çeşitle bazı fenolojik ve morfolojik karakterleri araştırmışlardır. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre, çeşit ve hatların Haymana ve Yenimahalle lokasyonunda yeşil ot verimleri sırasıyla 723.1-896.3 kg/da ve 474.0-525.6 kg/da arasında, kuru ot verimleri ise aynı sırayla 210.2-272.1 kg/da ve 106.3-117.5 kg/da arasında bulmuşlardır. Haymana lokasyonunda alt baklaların şeklini aldığı dönemde HP oranı %21.5-23.2, HP verimi 16.9-22.8 kg/da arasında değişmiştir.

Sayar (2011), Güneydoğu Anadolu Bölgesinin beş farklı lokasyonunda 12 macar fiğ çeşit ve hattının bazı özelliklerini incelemişlerdir. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre, çeşit ve hatların yeşil ot verimlerinin 2462-3133 kg/da ve kuru ot verimlerinin ise 531.5-699.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Yem Materyali

Bu araştırma, 2017-2018 yetiştirme yılında, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ait uygulama alanında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada 1 çeşit (Ege Beyazı), 5 hat (27.1, 42.1, 47.1, 47.2, 56.3) ve macar fiğ popülasyonu materyal olarak kullanılmıştır.

Ekimler, ele alınan çeşitler ana parselleri, biçme uygulamaları alt parselleri oluşturacak şekilde 20 Ekim 2017 tarihinde elle ekim (8 kg/da) yapılmıştır. Deneme 5 m uzunluğunda, sıra arası 30 cm olan 6 sıradan oluşmuştur. Vejetasyon süresince iki kez yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Macar fiğ parsellerinin her biri tam çiçeklenme ve %50 meyve bağlama dönemlerinde hasat edilmiştir. Her parselin kenarlarından birer sıra ve sıraların başından ve sonundan olmak üzere 50 cm'lik bölüm biçilerek deneme dışı bırakılmıştır. Geriye kalan alandaki tüm bitkiler toprak yüzeyinin yaklaşık 5 cm yüksekliğinden biçilerek hasat edilmiştir. Her parselden elde edilen yeşil otlar 1 g hassasiyete sahip teraziyile tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve daha sonra hesaplama yoluyla dekara yeşil ot verimi (YOV) belirlenmiştir. Her parselden elde edilen yeşil ottan 0.5 kg'lık örnek alınarak 65 °C sıcaklığa ayarlı etüvde 48 saat süre ile tutularak kurutulmuştur. Kurutma işleminin ardından yemler 1 mm elekten geçecek şekilde yem değirmeninde öğütülmüşler ve analizler için hazır hale getirilmiştir. Elde edilen değerler bitkilerin KM ve OM miktarları kullanılarak dekara KM ve OM verimleri hesaplanmıştır. Birim alandan elde edilen sindirilebilir OM verimi, bir dekardan elde edilen toplam OM miktarlarının, *in vitro* OM sindirilebilirlik değerleri ile çarpılmasıyla bulunmuştur. Birim alandan elde edilen HP ve OM verimleri ise, bitkilerin HP ve ME miktarlarının birim alandan elde edilen KM miktarlarını çarpma yolu ile hesaplanmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Ham Besin Madde İçerikleri

3.2.1.1.Kuru Madde Analizi (%)

Temizlenmiş kurutma kapları analizden önce kurutularak desikatörde oda sıcaklığına getirilmiştir. Soğutulan kurutma kaplarının darası 0.1 mg hassasiyetteki terazide (G) tartıldıktan sonra öğütülmüş bitki örneklerinden 2-3 g arasında konulmuş ve tartılmıştır (G₁). Tartılan kurutma kapları sabit ağırlığa ulaşana kadar en az 4 saat süreyle 105 °C sıcaklığa ayarlanmış etüvde bekletilmiştir. Daha sonra kurutma kaplarını soğutmak amacıyla desikatörde en az 30 dakika tutulmuşlardır. Kurutma kapları hassas terazide tekrar tartılmıştır (G₂). Daha sonra aşağıda gösterilen formülden yararlanılarak yem materyalinin %KM içeriği hesaplanmıştır (AOAC 1990).

$$\% \text{ Nem} = [(G_2 - G) / (G_1 - G)] * 100$$

$$\% \text{ KM} = 100 - \% \text{ Nem}$$

3.2.1.2.Ham Kül ve Organik Madde (%)

Temizlenmiş porselen krezeler 550 °C sıcaklıkta kül fırınında kurutulduktan sonra desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Krezeler 0.1 mg hassasiyetteki terazide darası alınmış (Y₁) ve içerisine 3-4 g öğütülmüş bitki örneği tartılmıştır (Y₂). Yem örnekleri kül fırınında beyaz kül oluşuncaya kadar 550 °C sıcaklıkta yaklaşık 4 saat süreyle yakılmışlardır. Süre sonunda kül fırını kapatılmış ve 100-150 °C sıcaklığa kadar soğuması beklenmiştir. Porselen krezeler desikatörde en az 30 dakika olmak üzere oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve hassas terazide son tartım işlemi yapılmıştır (Y₃). Daha sonra aşağıda gösterilen formülden yararlanılarak yem materyalinin % HK ve % OM içeriği bulunmuştur (AOAC 1990).

$$\% \text{ HK} = [(Y_3 - Y_1) / (Y_2 - Y_1)] * 100$$

$$\% \text{ OM} = 100 - \% \text{ HK}$$

3.2.1.3.Ham Protein (%)

Bitkinin derişik sülfürik asit (H₂SO₄) ile yakılmak suretiyle yemin içindeki azot (N)'un önce amonyum sülfata sonrada sodyum hidroksit (NaOH) ile amonyağa dönüştürülerek, titrasyonla amonyaktaki azot miktarına karşılık HP miktarı hesaplanmıştır (AOAC 1990).

Kullanılan Kimyasallar

1. %96'lık H₂SO₄, d=1.84 g/cm³
2. 10 N NaOH çözeltisi, (400 g NaOH/1 litre)
3. %4'lük Borik asit (H₃BO₃) çözeltisi, (40 g H₃BO₃/1 litre)
4. Katalizör tablet [3.5 g potasyum sülfat (K₂SO₄), 0.35 g bakır sülfat (CuSO₄), 0.035 g Selenyum (Se)]
5. İndikatör (0.02 g Metilen kırmızısı+0.1 g Brom kresol yeşili 100 ml %95 etil alkol)
6. 0.1 N Hidroklorik asit (HCl) çözeltisi, (8.07 ml HCl/1 litre)

Ham protein analizi aşağıda verilen üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

I. Yaş Yakma

Bitki örneğinden yaklaşık 1 g tartılarak Kjedadahl tüpüne konulmuştur. Tüpün içerisine reaksiyonu hızlandırmak için 2 adet katalizör tablet atılmıştır. Kjedadahl tüpünün kenarına bulaşan bitkinin tüpün içerisine indirecek şekilde 20 ml H₂SO₄ ilave edilmiştir. Tüplerden bir tanesine ise sadece bitki örneği koymadan gerekli kimyasallar konularak kör deneme yapılmıştır. Kjedadahl tüpleri 200 °C sıcaklıkta 15-20 dakika ön yakmaya tabi tutulduktan sonra tüp içeriği berrak yeşilimsi renk oluncaya kadar 380 °C sıcaklıkta en az 1 saat süreyle yaş yakma işlemi yapılmıştır.

II. Damıtma

Cihazın distilasyon içeriğinin toplandığı kısmın içerisinde 25 ml %4'lük H₃BO₃ bulunan 300 ml hacimli geniş ağızlı erlenmayer yerleştirilmiştir. Gerekli kimyasalları ve saf suyu kontrol edildikten sonra yaş yakma sonrası soğutulan Kjedadahl tüpleri distilasyon ünitesinin tüp kısmına yerleştirilmiş ve üzerine ilk önce yaklaşık 50 ml saf su daha sonra ise 75 ml 10 N NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Damıtma ünitesi 420 saniye olarak ayarladıktan sonra çalıştırılmıştır. Öncelikle damıtma ünitesindeki hortumların gerekli kimyasallarla dolması için üniteye boş Kjedadahl tüpü ve erlenmayer konulmuş ve düzenek bir sefer boş olarak çalıştırılmıştır. Daha sonra yaş yakma yaptığımız Kjedadahl tüpleri önce kör denemeden başlanarak tek tek damıtma işlemine tabi tutulmuşlardır. Damıtma sırasında açığa çıkan amonyak borik asit çözeltisiyle

amonyum borat kompleksine dönüşmüştür. Erlenmayerler içerisinde distilasyon işlemine başlamadan önce içeriği pembe, distilasyon bitiminde yeşil renk olan distilat titrasyon işlemine tabi tutulmuştur.

III. Titrasyon

Damıtma ünitesinden alınan erlenmayerler otomatik bürette 0.1 N HCl ile yeşil renkten açık pembe-soğan kabuğu rengine dönüşünceye kadar titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan HCl miktarı okunarak kaydedilmiştir. Gerekli rakamlar (HCl miktarı ve kör deme miktarı) protein analiz formülünde uygun yere yazılarak yem örneğindeki % HP oranı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Protein} = (K) * (V) * (N) * (f_{HCl}) * (100) / (M) * (1000) * (fp)$$

K: 14.007 (Azotun atom ağırlığı)

V: Kullanılan HCl (ml)

N: HCl'nin normalitesi (0,1)

fHCl: 0.1 N HCl'nin faktörü

fp: Proteine çevirme faktörü (6.25)

M: Tartılan yem miktarı

3.2.1.4.Nötral Deterjan Fiber (%NDF)

Sırasıyla oda sıcaklığındaki nötral çözücü solüsyonuna 18.16 g EDTA ($C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$) ve 6.81 g sodyum tetra borat ($Na_2B_4O_4 \cdot 10H_2O$) tartılarak birlikte geniş bir kaba konmuştur. Distile su ilave edilmiş ve hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. Bu çözeltiliye 30 g sodyum lauryl sülfat ($C_{12}H_{25}NaO_4S$) ve 10 ml 2-etoksietanol ilave edilmiştir. İkinci bir cam kaptaki 4.56 g susuz disodyum hidrojen sülfat (Na_2HPO_4) tartılmış, distile su ilave edilmiş ve hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. İlk çözeltiliye ilave edilmiş, karıştırılmış ve 1 litreye seyreltilmiştir. Çözelti pH'sı 6.9-7.1 arasında olacak şekilde kontrol edilmiştir. Usulüne göre 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş yaklaşık 1 g bitki örneği behere tartılmıştır. Daha sonra örnek bulunan beher içerisine 0.5 g sodyum sülfat, 100 ml NDF çözeltisi ile 1 ml oktanol ilave edilmiştir. Hazırlanan karışım ısıtıcı düzeneğine yerleştirilmiştir. Kaynama işlemi sırasında buharlaşmayı engelleyecek şekilde 1 saat süre ile kaynatılmıştır. Kaynama işlemi

bittikten sonra 1 por gözenek genişliğine sahip cam krozelerden düşük bir vakum altında bitki örnekleri süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Kalıntı kaynamaya yakın sıcaklıktaki su (90-100 °C) ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra aseton ile yıkanarak yağın uzaklaştırılması sağlanmıştır. Krozeler kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Daha sonra desikatörde soğutulmuş ve hassas terazide tartılmışlardır (B₁). Daha sonra cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartılmıştır (B₂). Çıkan sonuçlar formüle konularak yem materyalindeki %NDF içeriği hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest 1983).

$$\text{Hesaplama: NDF (\%)} = [(B_1 - B_2) / A] * 100$$

A= Örnek miktarı, g

B₁= NDF içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

B₂= Yanmış cam krozenin ağırlığı, g

3.2.1.5. Asit Deterjan Fiber (%ADF)

Sırasıyla 20 g CTAB (C₁₉H₄₂BrN) tartılmış ve 1 litre 1 N H₂SO₄ çözeltisine karıştırılarak ADF çözeltisi hazırlanmıştır. Bir mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş yaklaşık 1 g bitki örneği behere tartılmıştır. Daha sonra bitki örneği bulunan beher içerisine 100 ml ADF çözeltisi ile 1 ml oktanol ilave edilerek, hazırlanan karışım ısıtıcı düzeneğine yerleştirilmiştir. Kaynama işlemi sırasında buharlaşmayı engelleyecek şekilde 1 saat süre ile kaynatılmıştır. Kaynama işlemi bittikten sonra 1 por gözenek genişliğine sahip cam krozelerden düşük bir vakum altında bitki örnekleri süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Kalıntı kaynamaya yakın sıcaklıktaki su (90-100 °C) ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra aseton ile yıkanarak yağın uzaklaştırılması sağlanmıştır. Krozeler kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Daha sonra desikatörde soğutulmuş ve hassas terazide tartılmışlardır (B₁). Daha sonra cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartılmıştır (B₂). Çıkan sonuçlar formüle konularak yem materyalindeki yüzde %ADF içeriği hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest 1983).

$$\text{Hesaplama: ADF (\%)} = [(B_1 - B_2) / A] * 100$$

A= Örnek miktarı, g

B₁= ADF içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

B₂= Yanmış cam krozenin ağırlığı, g

3.2.1.6. Asit Deterjan Lignin (%ADL)

Sırasıyla 20 g CTAB (C₁₉H₄₂BrN) tartılmış ve 1 litre %72'lik H₂SO₄ çözeltisine karıştırılarak ADL çözeltisi hazırlanmıştır. Bir mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş yaklaşık 1 g bitki örneği behere tartılmıştır. Daha sonra bitki örneği bulunan beher içerisine 100 ml ADF çözeltisi ile 1 ml oktanol ilave edilerek hazırlanan karışım ısıtıcı düzeneğine yerleştirilmiştir. Kaynama işlemi sırasında buharlaşmayı engelleyecek şekilde 1 saat süre ile kaynatılmıştır. Kaynama işlemi bittikten sonra 1 por gözenek genişliğine sahip cam krozelerden düşük bir vakum altında bitki örnekleri süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Kalıntı kaynamaya yakın sıcaklıktaki su (90-100 °C) ile köpük oluşumu bitene kadar yıkanmıştır. Daha sonra aseton ile yıkanarak yağın uzaklaştırılması sağlanmıştır. Krozeler kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta bir gece tutulmuştur. Daha sonra desikatörde soğutulmuş ve hassas terazide tartılmışlardır (B₁). Daha sonra cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat yakılmış, desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartılmıştır (B₂). Çıkan sonuçlar formüle konularak yem materyalindeki %ADL içeriği hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest 1983).

$$\text{Hesaplama: ADL (\%)} = [(B_1 - B_2) / A] * 100$$

A= Örnek miktarı, g

B₁= ADL içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

B₂= Yanmış cam krozenin ağırlığı, g

Bitki materyallerinin selüloz ve hemiselüloz içeriklerinin saptanmasında %NDF, %ADF ve %ADL analizleri sonrasında elde edilen değerlerden yararlanılmış olup, hesaplamada kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

$$\text{Hemiselüloz (\%KM)} = \%NDF - \%ADF$$

$$\text{Selüloz (\%KM)} = \%ADF - \%ADL$$

3.2.2. Nispi Yem Değeri (NYD)

Bitkinin nispi yem değerleri Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından geliştirilen ve aşağıda verilen eşitlikler kullanılarak saptanmıştır. Yemin %ADF içeriğinden yararlanılarak sindirilebilir kuru madde (%SKM) hesaplanmıştır.

$$\%SKM = 88.9 - (0.779 \times \%ADF)$$

Bitkinin %NDF içeriğinden yararlanılarak kuru madde tüketimi (%KMT) hesaplanmıştır.

$$\%KMT = 120 / \%NDF$$

%Sindirilebilir kuru madde ve %KMT değerlerinden yararlanılarak aşağıdaki formülden NYD hesaplanmıştır.

$$NYD = \%SKM \times \%KMT \times 0.775$$

3.2.3. *In vitro* Enzimde Organik Madde Sindirilebilirliği

Tez çalışmasında bitki materyallerinin *In vitro* enzimde OM çözünebilirlik düzeyinin saptanmasında Naumann ve Bassler (1993) tarafından önerilen selülaaz yöntemi kullanılmıştır.

Enzimatik (selülaaz) yöntemde kullanılan çözeltiler

Pepsin- HCl çözeltisi: 2 g pepsin+0.1 N HCl;

Asetat buffer çözeltisi: 5.9 ml asetik asit + 1 litre saf su (çözelti A) ve 13.6 g sodyum asetat + 1 litre saf su (çözelti B) hazırlandıktan sonra 400 ml çözelti A ile 600 ml çözelti B karıştırılmıştır.

Selülaaz buffer çözeltisi: 3.3 g selülaaz enzimi (*trichoderma viride*; onozuka R-10, 1 U/mg aktivite) + 1 litre asetat buffer çözeltisi

Daha önce altı kapatılmış olan süzgeçli cam krozelere (800 °C sıcaklığa dayanıklı, por 1, altı ve üstü kapaklı, 50 ml'lik Gooch krozeler) kurutulmuş öğütülmüş bitki örneğinden 0.3 g'lık örnek tartılmıştır. Bitki örnekleri üzerine 40 °C sıcaklıktaki pepsin + HCl çözeltisinden 30 ml ilave edilmiş ve cam kabın üst kısmı kapatılmıştır. Cam kaplar 40 °C sıcaklığa ayarlı inkübatör dolabına konmuş ve 5 saat sonra kaplar iyice karıştırılmıştır. Cam kaplar inkübatör dolabında 24 saat kaldıktan sonra 80 °C sıcaklıktaki su banyosunda 45 dakika bekletilerek nişastanın hidrolizi sağlanmıştır. Bu işlemin ardından cam kaplar açılarak içindeki çözelti vakum pompası yardımı ile emilmiş ve içinde kalan kısım sıcak su ile yıkanmıştır. Alt kısmından kapatılan cam kaplara selülaaz + buffer çözeltisinden 30 ml ilave edilmiş ve 40 °C sıcaklıktaki inkübatör dolabında 24 saat bekletilmiştir. Bu işlem sonrası cam kapların kapakları açılmış, çözeltiler süzölmüş ve sıcak su ile yıkanmıştır. Süzme işleminden sonra 105 °C sıcaklığa ayarlı kurutma dolabında bir gece boyunca kurutulmuş, tartım işlemi yapılmıştır. Cam kaplar 550 °C sıcaklığa ayarlı kül fırınında en az 90 dakika yakılmış ve tartım gerçekleştirilmiştir.

Analizler sonrası elde edilen sonuçlardan yararlanılarak enzimde çözünen OM miktarları aşağıdaki eşitlikler yardımı ile bulunmuştur.

$$\text{Organik madde sindirilebilirliği, \%} = [B-(A_1-A_2) \times 100]/B-C$$

A₁: 105 °C sıcaklıkta kurutulduktan sonraki dara+örnek ağırlığı, g

A₂: 550 °C sıcaklıkta yandıktan sonraki dara+örnek ağırlığı, g

B: Analize alınan örnek miktarı, g/KM

C: Analize alınan örnekteki kül miktarı, g/KM

3.2.4. Kuru Madde ve Organik Madde Verimi

KM ve OM veriminin belirlenmesi amacıyla 3.5 m² alandaki tüm bitkiler toprak yüzeyinin yaklaşık 5 cm yüksekliğinden kesilmiş ve elde edilen bitkilerin tümü 1 g duyarlı terazi ile tartılarak dekara KM ve OM verimi hesaplanmıştır. Birim alandan elde edilen sindirilebilir OM verimi, bir dekardan elde edilen toplam OM miktarlarının, *In vitro* OM sindirilebilirlik değeri ile çarpılmasıyla bulunmuştur. Birim alandan elde edilen HP ve ME verimleri ise, örneklerin %HP ve ME miktarlarının birim alandan elde edilen KM miktarları ile çarpılarak hesaplanmıştır.

3.3. İSTATİKSEL ANALİZLER

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arası farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal 1998). Bu amaçla SPSS 15.0 (2006) paket programı kullanılmıştır.

İstatistiksel model aşağıda gösterilmiştir.

$$Y_{ijl} = \mu + \tau_i + \gamma_j + \tau\gamma_{ij} + e_{ijl},$$

μ = genel ortalama; τ_i = döneminin etkisi i ; γ_j = çeşidin etkisi j ; $\tau\gamma_{ij}$ =vejetasyon dönemi×çeşit interaksiyonu; ve e_{ijl} =hatadır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Yemlerinin Ham Besin Maddeleri

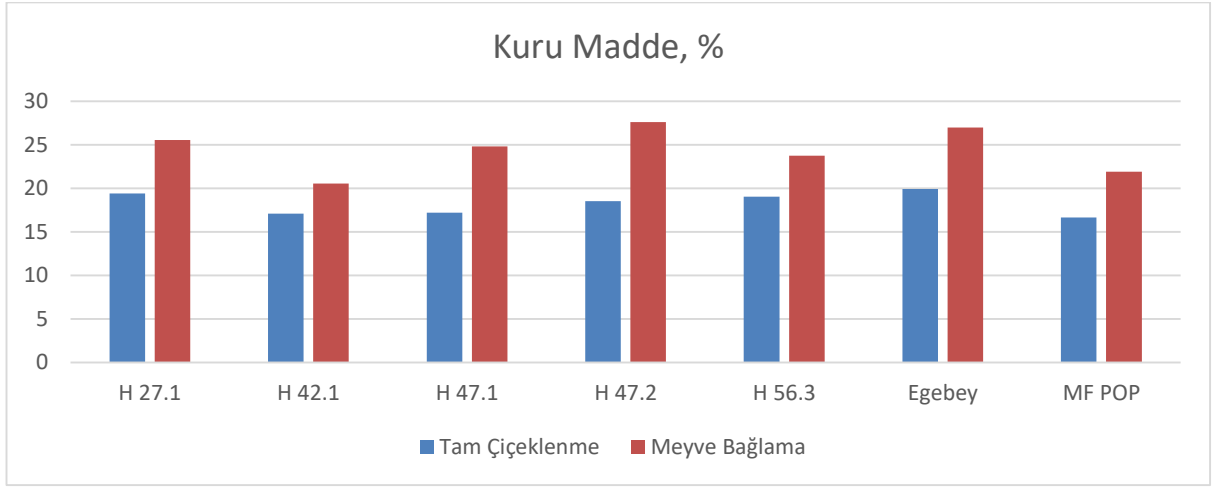
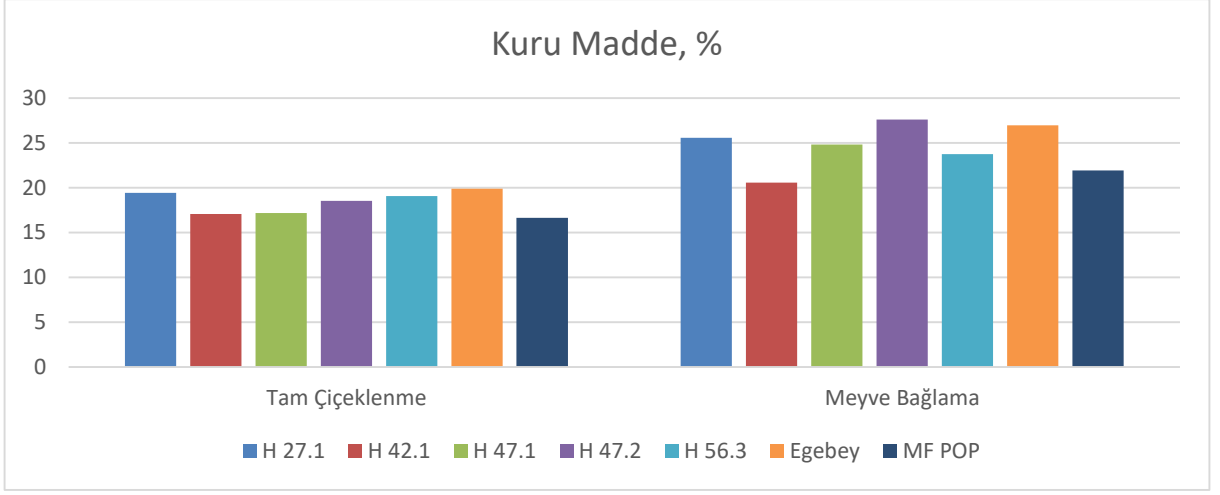
Araştırmada kullanılan macar fiğlerine ait ham besin maddeleri analiz sonuçları Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1., 4.2. ve 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Macar fiğ kuru otlarına ait ham besin maddeleri analiz sonuçları

Olgunluk Dönemi	Hatlar	KM (%)	OM (%)	HP (%)	HY (%)	HS (%)	HK (%)
Tam Çiçeklenme	27.1	19.42 ^{ab}	89.81 ^b	21.35 ^a	1.33 ^c	32.47 ^a	10.19 ^c
	42.1	17.09 ^c	88.73 ^c	18.93 ^c	1.62 ^{ab}	30.57 ^{bc}	11.27 ^b
	47.1	17.19 ^c	91.53 ^a	20.81 ^{ab}	1.49 ^{bc}	31.27 ^{ab}	9.47 ^d
	47.2	18.53 ^b	87.64 ^d	18.00 ^d	1.47 ^{bc}	28.89 ^d	12.36 ^a
	56.3	19.06 ^{ab}	89.16 ^{bc}	20.65 ^{ab}	1.91 ^a	31.04 ^b	10.84 ^{bc}
	Ege Beyazı	19.91 ^a	88.66 ^c	20.17 ^b	1.75 ^{ab}	29.42 ^{cd}	11.34 ^b
	MF POP	16.65 ^c	89.67 ^b	20.40 ^b	1.62 ^{abc}	29.66 ^{cd}	10.33 ^c
Meyve Bağlama	27.1	25.57 ^b	90.92 ^{ab}	17.15 ^b	1.62 ^a	35.23 ^a	9.08 ^{ab}
	42.1	20.57 ^e	90.54 ^b	19.56 ^a	1.87 ^a	34.86 ^a	9.46 ^a
	47.1	24.82 ^{bc}	91.61 ^a	19.26 ^a	1.57 ^{ab}	35.33 ^a	8.39 ^b
	47.2	27.62 ^a	91.15 ^{ab}	15.37 ^{cd}	1.77 ^a	31.71 ^b	8.85 ^{ab}
	56.3	23.75 ^c	91.92 ^a	15.49 ^{cd}	1.30 ^b	29.53 ^c	8.08 ^b
	Ege Beyazı	26.98 ^a	90.80 ^b	15.10 ^d	1.28 ^b	34.35 ^a	9.20 ^a
	MF POP	21.93 ^d	91.66 ^a	16.07 ^c	1.80 ^a	32.38 ^b	8.34 ^b
SEM		0.572	0.202	0.340	0.037	0.353	0.202
Dönem		<0.001	<0.001	<0.001	0.975	<0.001	<0.001
Çeşit		<0.001	<0.001	<0.001	0.074	<0.001	<0.001
DönemxÇeşit		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

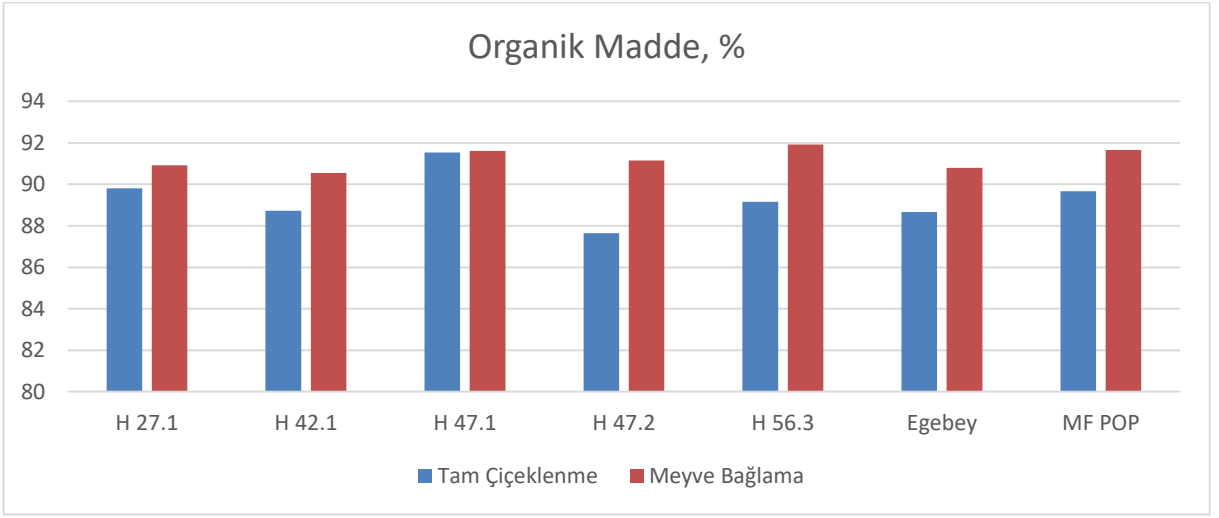
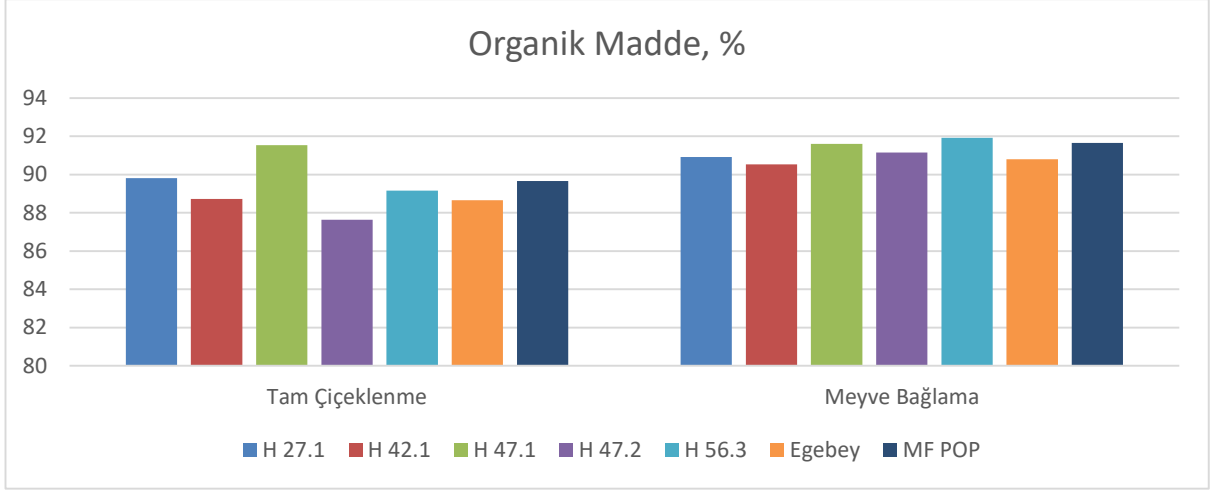
KM: Kuru madde, OM: Organik maddeler, HK: Ham kül, HP: Ham protein, HY: Ham Yağ, HS: Ham selüloz, SEM: Standart hata,

^{a-f}Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).



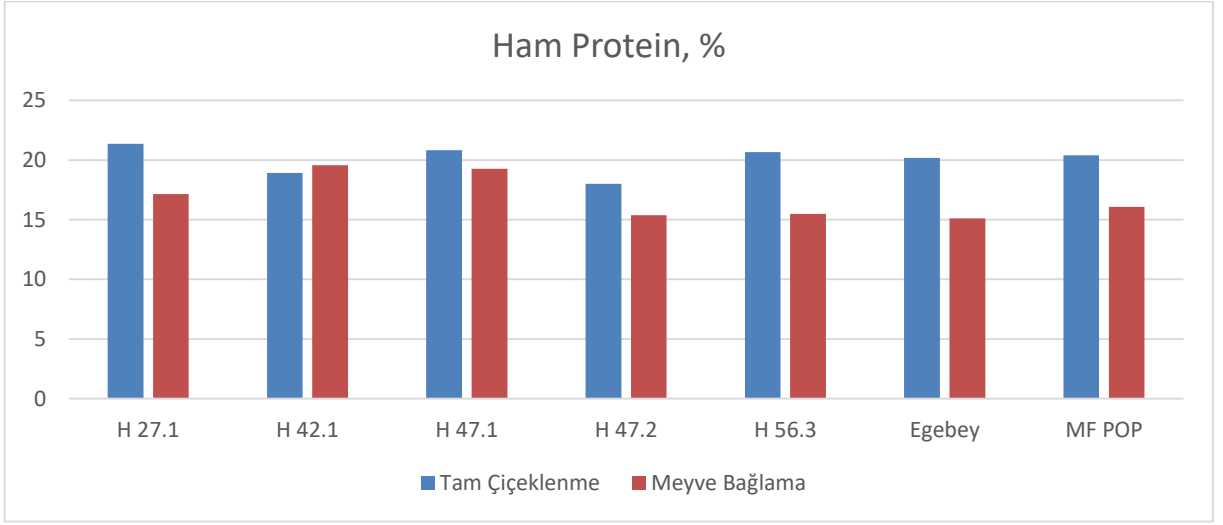
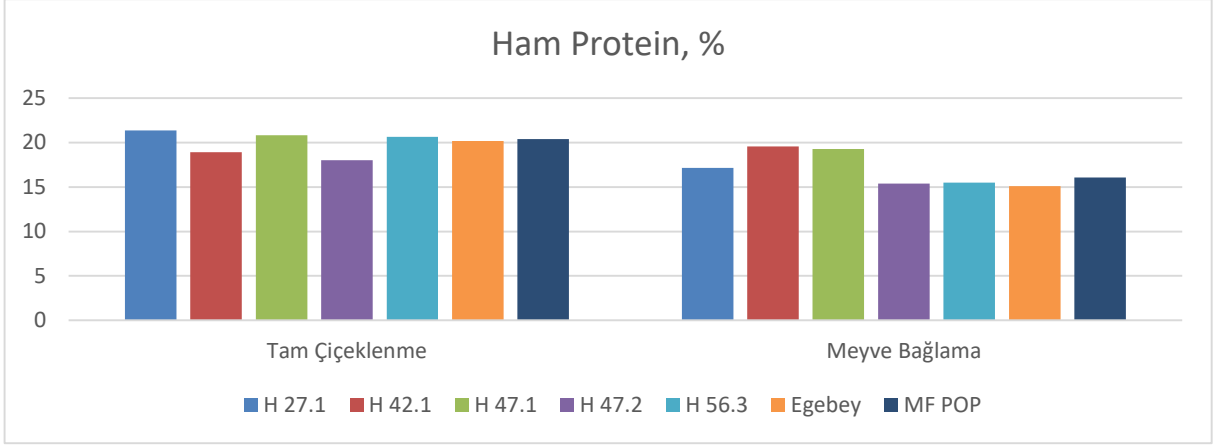
Şekil 4.1. Macar fiğ kuru otlarının kuru madde değişimleri

Çizelge 4.1. ve Şekil 4.1. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin KM oranları %16.65-19.91 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %20.57-27.62 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.001$). En yüksek KM tam çiçeklenme döneminde Ege Beyazı çeşidinde, %50 meyve bağlama döneminde ise 47.2 nolu macar fiğ hattında elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen KM oranları Yüksel ve ark. (2007)'nin Isparta koşullarında macar fiğinin KM oranını %19.82 ile uyumlu bulunmuştur.



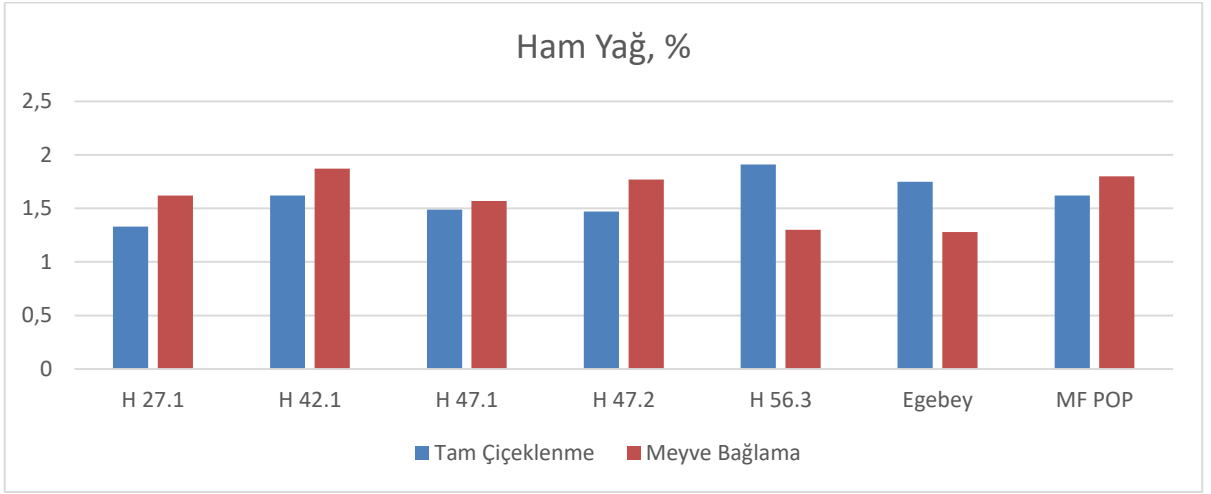
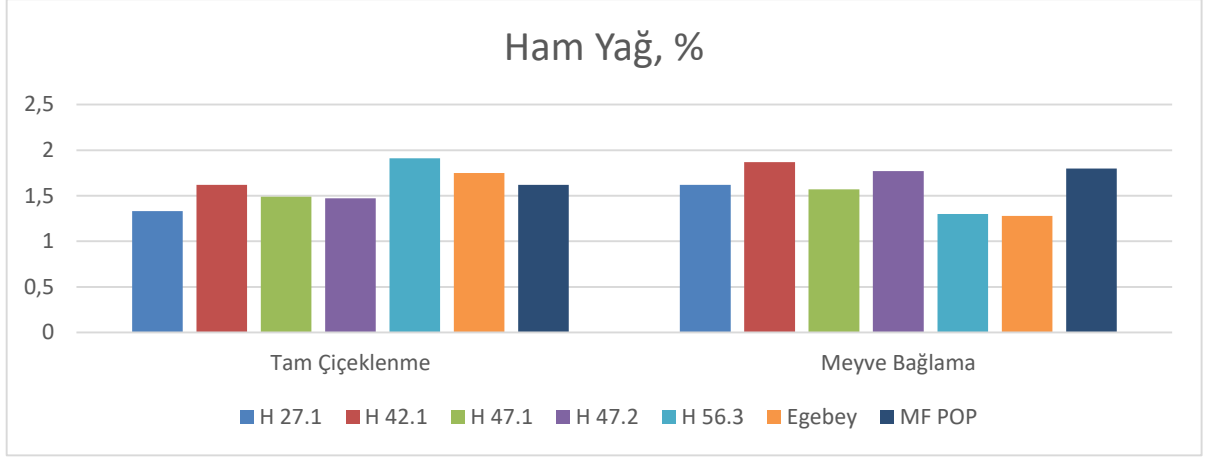
Şekil 4.2. Macar fiğ kuru otlarının organik maddeler değişimleri

Çizelge 4.1. ve Şekil 4.2 incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin OM oranları %87.64-91.53 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %90.54-91.92 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.001$). En yüksek OM tam çiçeklenme döneminde 47.1 nolu maça fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 56.3 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



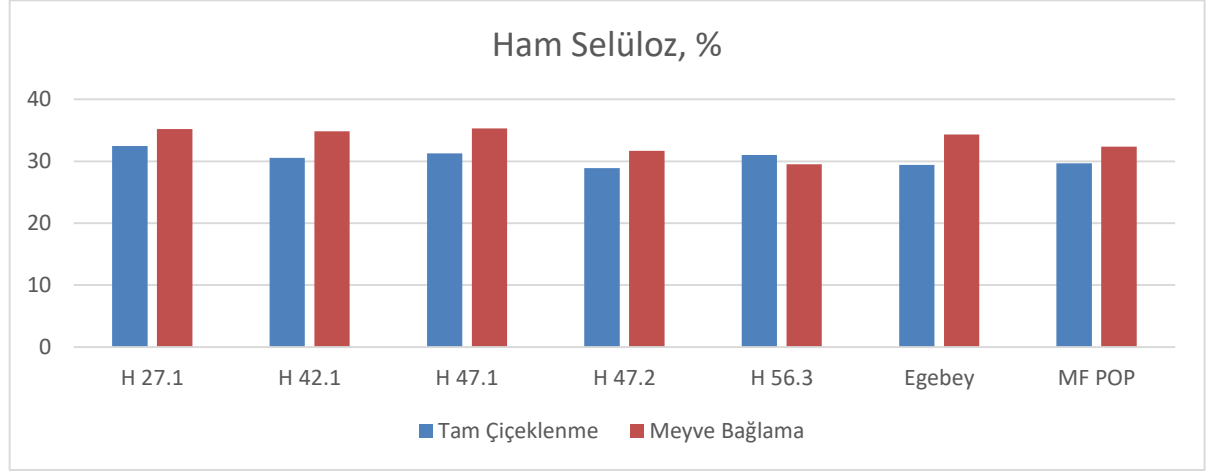
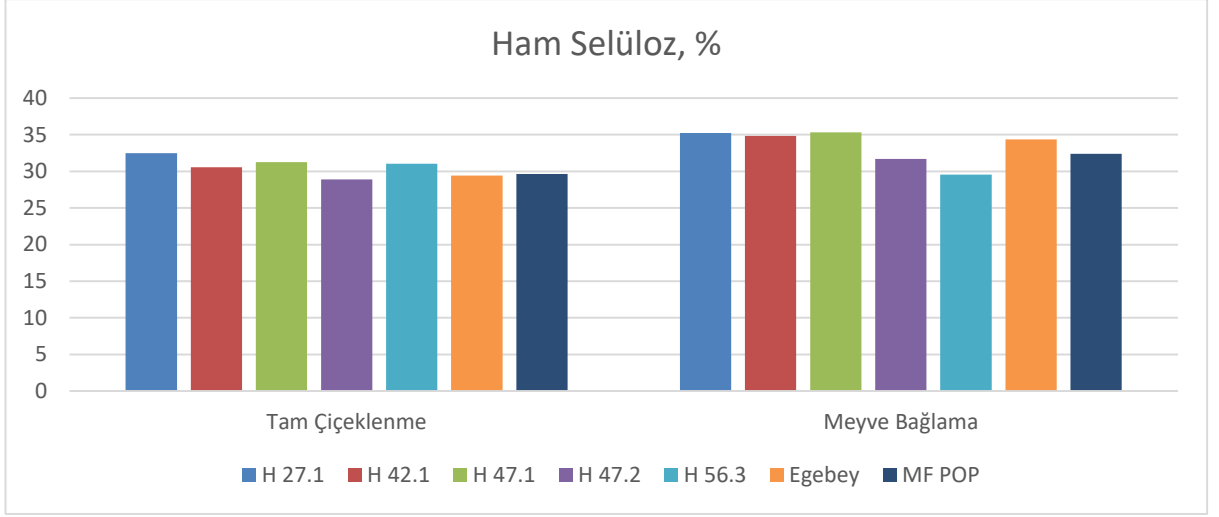
Şekil 4.3. Macar fiğ kuru otlarının ham protein değişimleri

Çizelge 4.1. ve Şekil 4.3 incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen Macar fiğlerinin HP oranları %18.00-21.35 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %15.10-19.56 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.001$). En yüksek HP tam çiçeklenme döneminde 27.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 42.1 nolu macar fiğ hattında elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen HP oranı ile Sevimay ve Kendir (1996)'in Ankara koşullarında kışlık yetiştirilen fiğ çeşitlerinin yem verimleri ile ilgili yürüttükleri 2 yıllık (1994-1995) araştırmada buldukları %16.24, Şahar (2006)'ın Van ekolojik koşullarında Ege Beyazı-79 çeşidinde buldukları %17.4 ve Sever ve ark. (2008)'nın Eskişehir şartlarında çeşit seleksiyon yoluyla yerel popülasyonlardan geliştirdikleri çeşide ait %16.7 ile uyumlu olduğu görülmektedir.



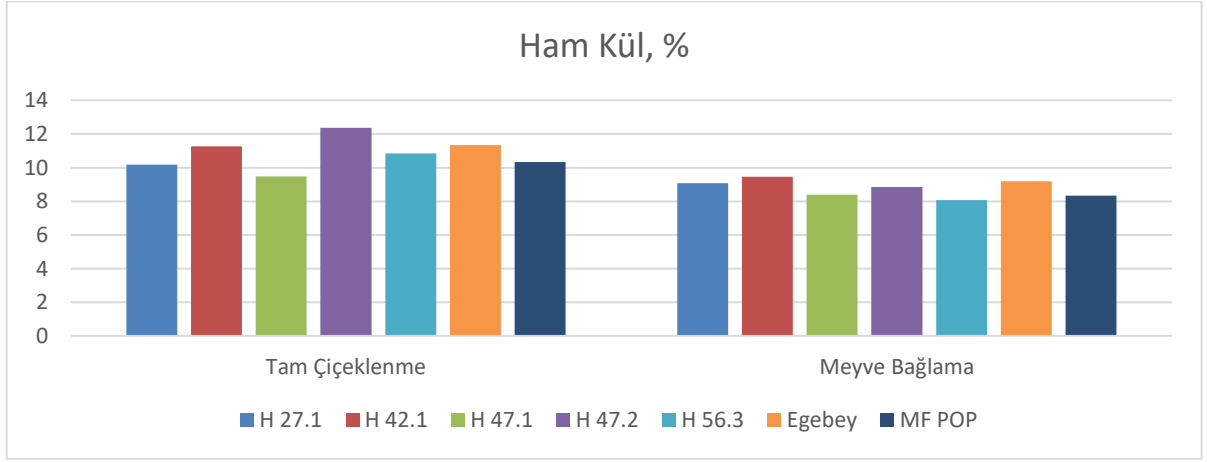
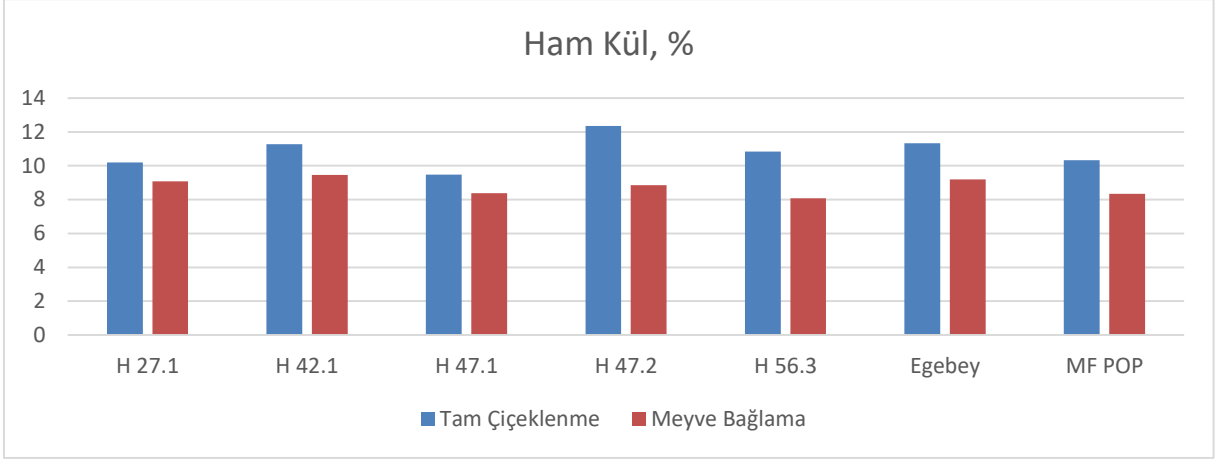
Şekil 4.4. Macar fiğ kuru otlarının ham yağ değişimleri

Çizelge 4.1. ve Şekil 4.4 incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin HY oranları %1.33-1.91 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %1.28-1.87 arasında belirlenmiştir. Çeşit ve olgunluk dönemi ait değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), çeşit x olgunluk dönemi interaksiyonu önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek HP tam çiçeklenme döneminde 27.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 42.1 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Macar fiğ kuru otlarının %ham selüloz değişimleri

Çizelge 4.1. ve Şekil 4.5 incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin HS oranları %28.89-32.47 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %29.53-35.33 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.001$). En düşük HS tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 56.3 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen HS oranları Orak ve ark. (2004)'nın Tekirdağ koşullarında macar fiğinin çıkıştan olgunlaşma döneminin sonuna kadar geçen sürede HS oranının %4.12-21 arasında tespit ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.6. Macar fiğ kuru otlarının %ham kül değişimleri

Çizelge 4.1. ve Şekil 4.6. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin HK oranları %9.47-12.36 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %8.08-9.46 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.001$). En düşük HK tam çiçeklenme döneminde 47.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 56.3 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.

4.2. Araştırma Yemlerinin Hücre Duvarı Bileşenleri

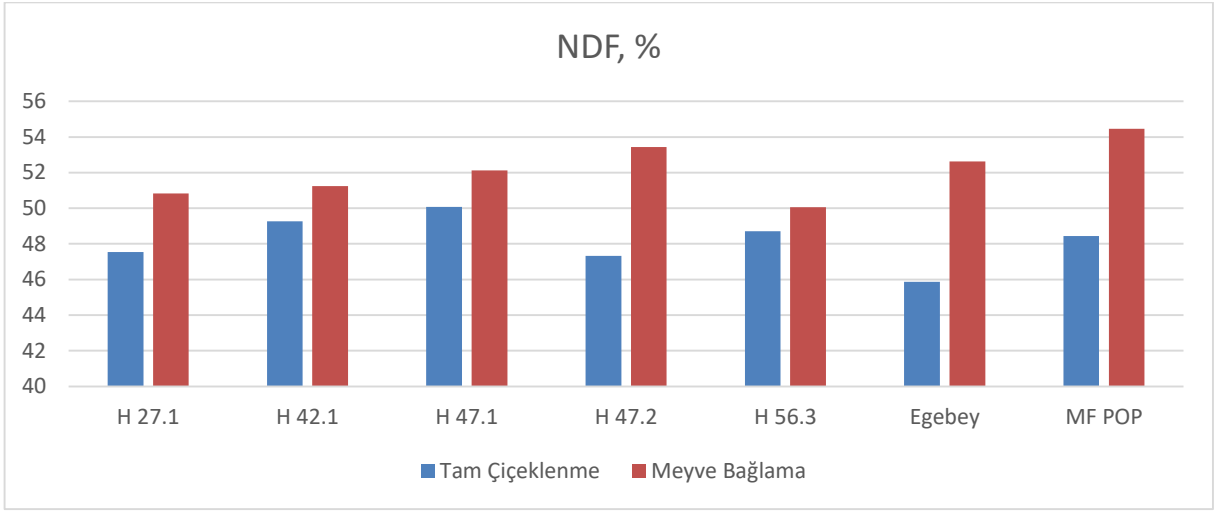
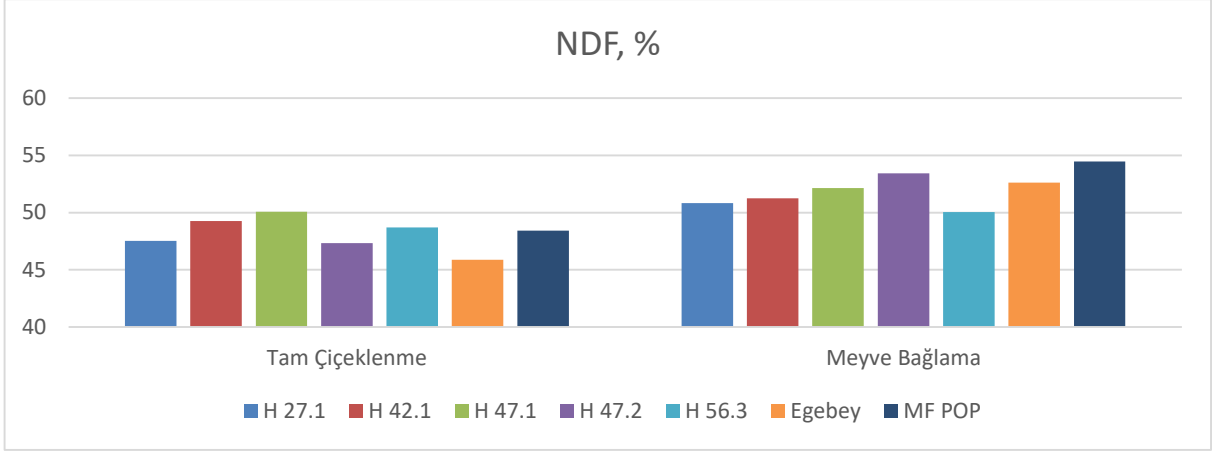
Araştırmada kullanılan macar fiğlerine ait hücre duvarı bileşenleri analiz sonuçları Çizelge 4.2. ve Şekil 4.7., 4.8, 4.9., 4.10. ve 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Macar fiğ kuru otlarına ait hücre duvarına ilişkin analiz sonuçları

Olgunluk Dönemi	Hatlar	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	HSEL (%)	SEL (%)
Tam Çiçeklenme	27.1	47.54 ^{bc}	33.51 ^d	6.35 ^a	14.02 ^a	27.16 ^{cd}
	42.1	49.26 ^{ab}	33.94 ^{cd}	5.36 ^{cd}	15.31 ^a	28.58 ^c
	47.1	50.08 ^a	39.32 ^a	6.18 ^a	10.76 ^b	33.14 ^a
	47.2	47.32 ^{cd}	32.19 ^e	5.53 ^c	15.13 ^a	26.66 ^d
	56.3	48.70 ^{ab}	36.93 ^b	5.99 ^{ab}	11.76 ^b	30.95 ^b
	Egebeyazı	45.87 ^d	34.86 ^c	6.23 ^a	11.01 ^b	28.64 ^c
	MF POP	48.43 ^{bc}	33.26 ^{de}	5.85 ^{abc}	15.17 ^a	27.41 ^{cd}
Meyve Bağlama	27.1	50.82 ^{cd}	37.23 ^{bc}	7.29 ^b	13.59 ^b	29.93 ^{bc}
	42.1	51.25 ^{cd}	37.80 ^b	7.07 ^{bc}	13.46 ^b	30.73 ^b
	47.1	52.13 ^{bc}	35.47 ^c	6.62 ^c	16.66 ^a	28.84 ^{cd}
	47.2	53.43 ^{ab}	36.40 ^c	9.06 ^a	17.03 ^a	27.33 ^d
	56.3	50.05 ^d	35.46 ^c	7.17 ^{bc}	14.59 ^b	28.29 ^d
	Ege Beyazı	52.63 ^{bc}	35.43 ^c	7.30 ^b	17.20 ^a	28.13 ^d
	MF POP	54.46 ^a	39.87 ^a	7.38 ^b	14.59 ^b	32.49 ^a
SEM		0.390	0.350	0.151	0.327	0.319
Dönem		<0.001	0.004	<0.001	0.002	0.479
Çeşit		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
DönemxÇeşit		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

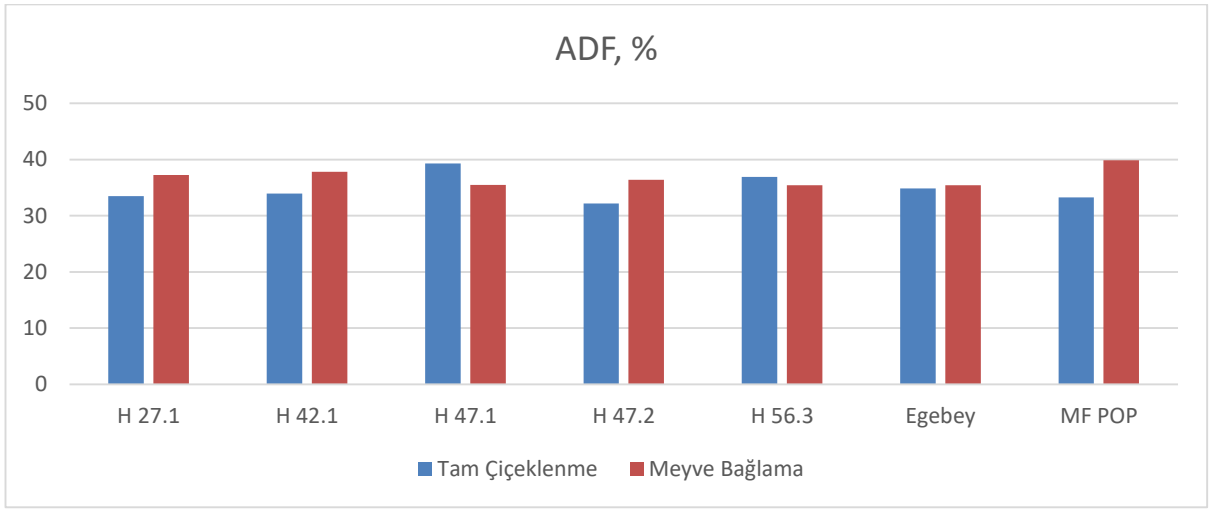
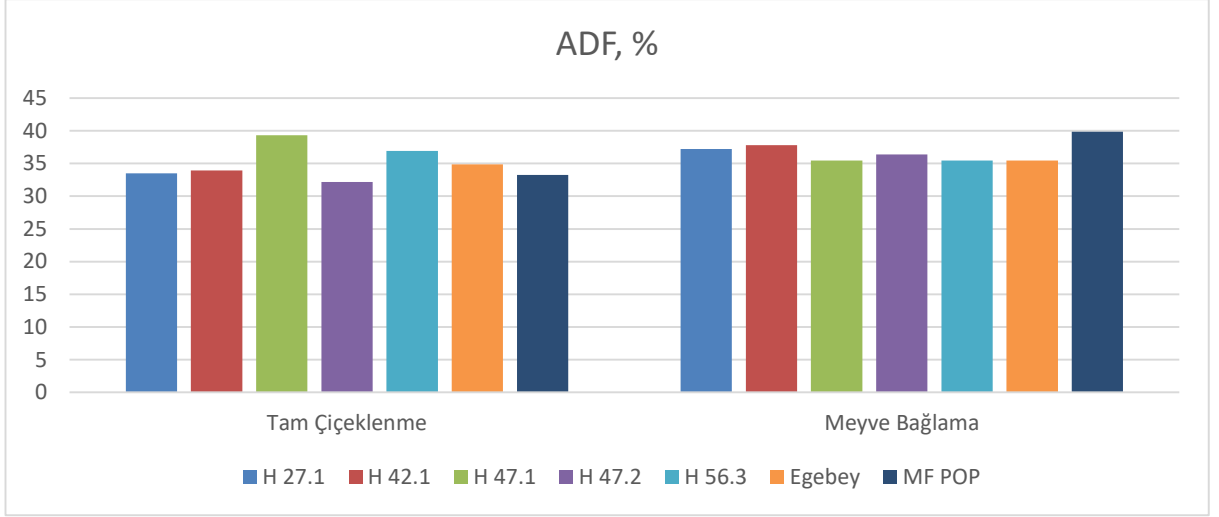
NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, ADL: Asit deterjanda çözünmeyen lignin, HSEL: Hemiselüloz (NDF-ADF), SEL: Selüloz (ADF-ADL)

^{a-g}Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).



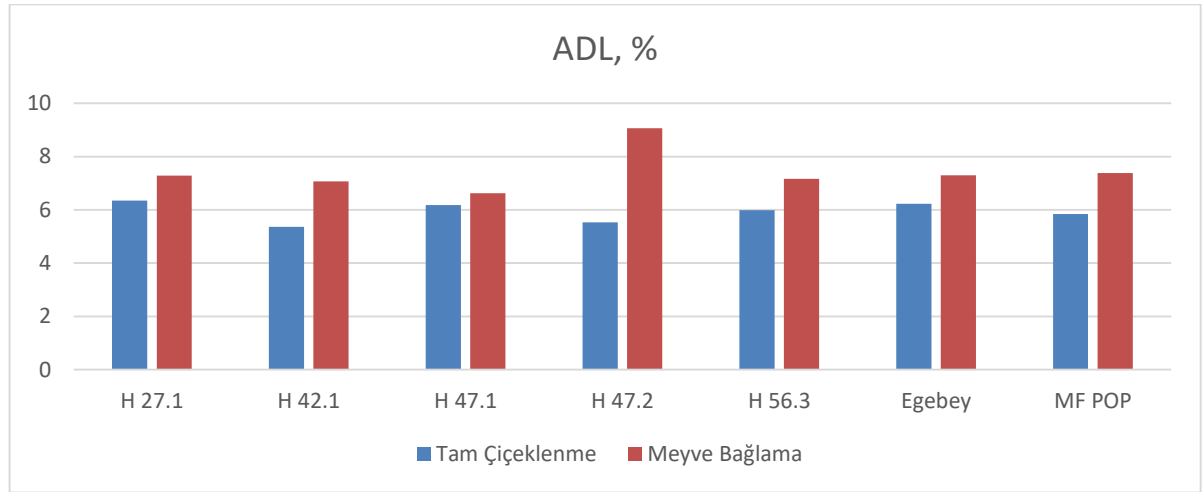
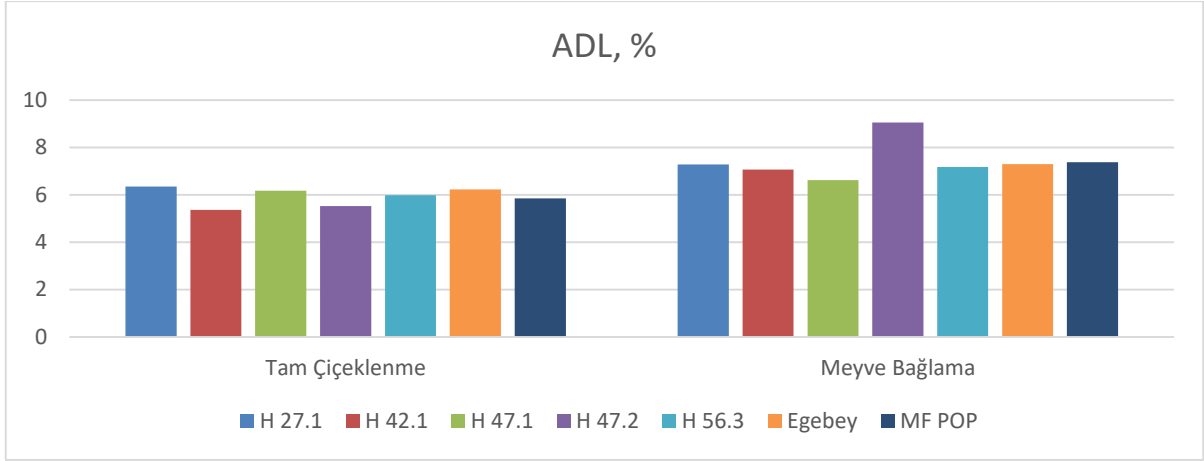
Şekil 4.7. Macar fiğ kuru otlarına ait %NDF değışimleri

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.7. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin NDF oranları %45.87-50.08 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %50.05-54.46 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi etkisi istatistiksel açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.001$). En düşük NDF tam çiçeklenme döneminde Ege Beyazı çeşidinde, %50 meyve bağlama döneminde ise 56.3 nolu macar fiğ hattında elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen NDF oranları Turgut ve ark. (2006) değışik dönemlerde hasat edilen macar fiğinin %37.0-43.9 arasında tespit ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur.



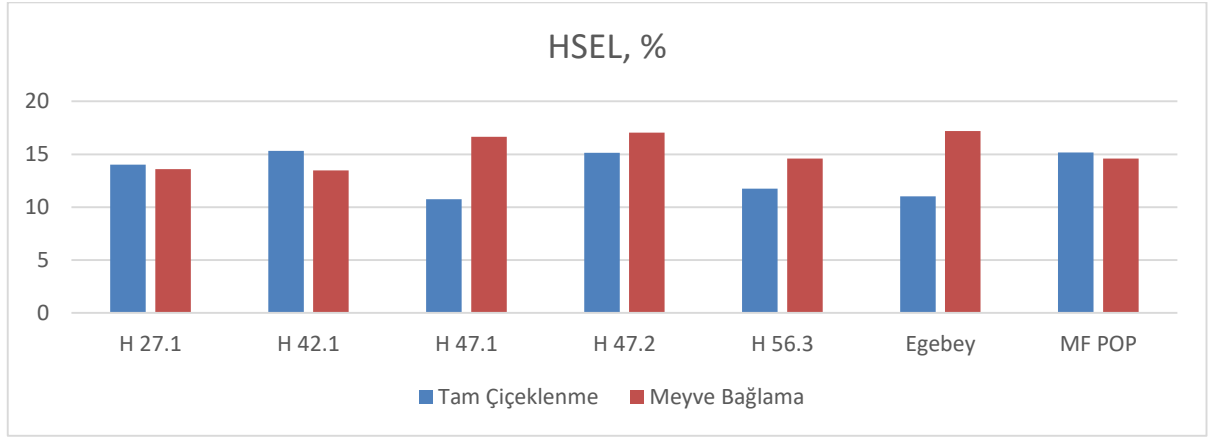
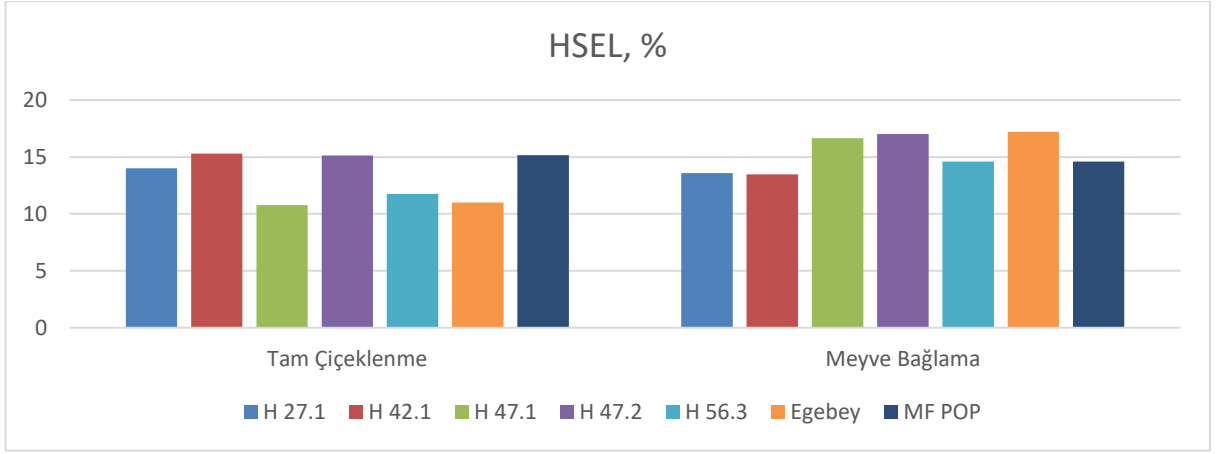
Şekil 4.8. Macar fiğ kuru otlarına ait %ADF değişimleri

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.8. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin ADF oranları %32.19-39.32 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %35.43-39.87 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). En düşük ADF tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise Ege Beyazı çeşidinde elde edilmiştir.



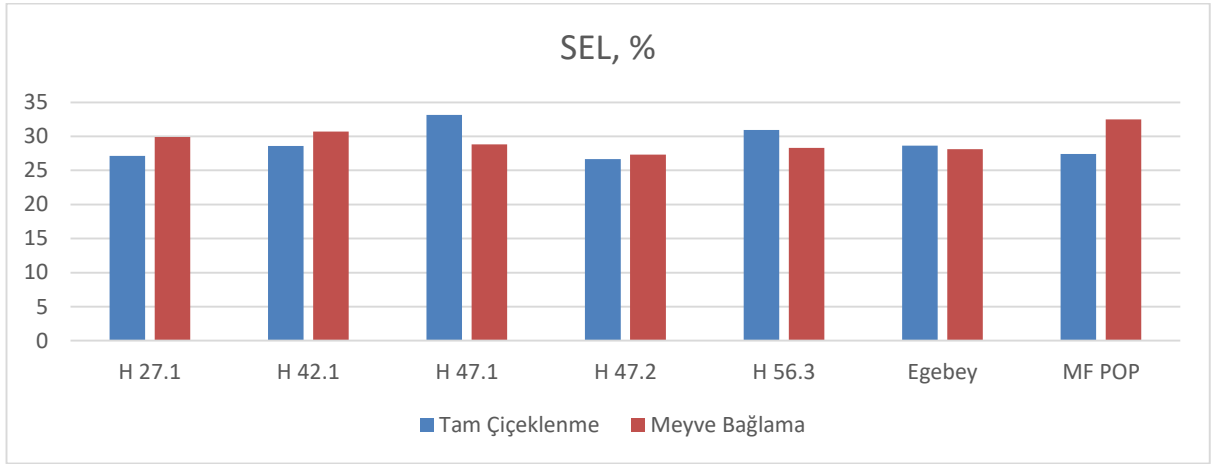
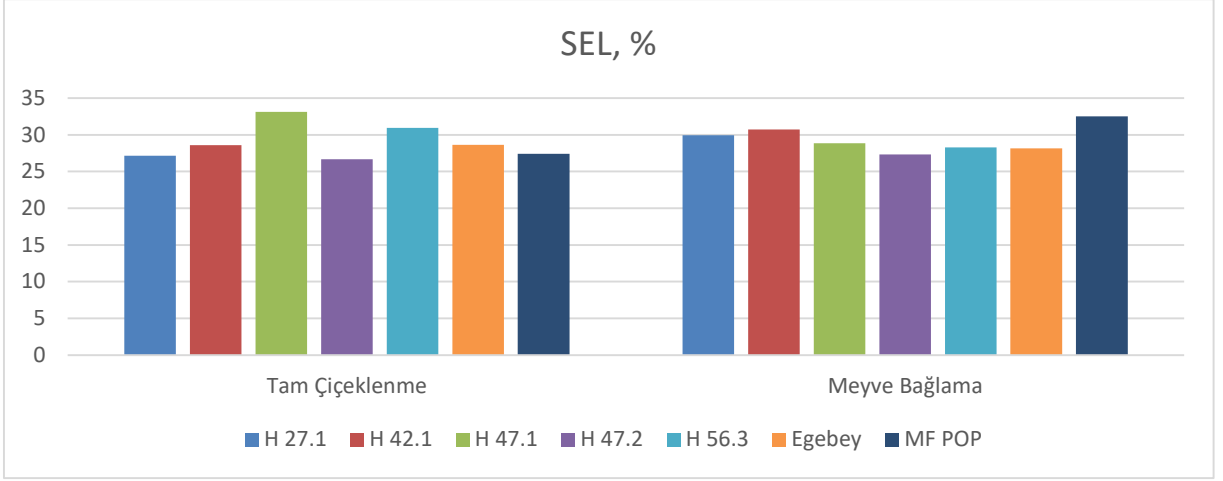
Şekil 4.9. Macar fiğ kuru otlarına ait %ADL değişimleri

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.9. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin ADL oranları %5.36-6.35 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %6.62-9.06 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistikî açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). En düşük ADL tam çiçeklenme döneminde 42.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 47.1 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



Şekil 4.10. Macar fiğ kuru otlarına ait %HSEL değişimleri

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.10. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin HSEL oranları %10.76-15.17 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %13.46-17.20 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). En düşük HSEL tam çiçeklenme döneminde 47.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 42.1 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



Şekil 4.11. Macar fiğ kuru otlarına ait %SEL değişimleri

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.11. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin SEL oranları %26.66-33.14 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %27.33-32.49 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). En düşük SEL tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise yine 47.2 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.

4.3. Araştırma Yemlerinin Nispi Yem Değerleri

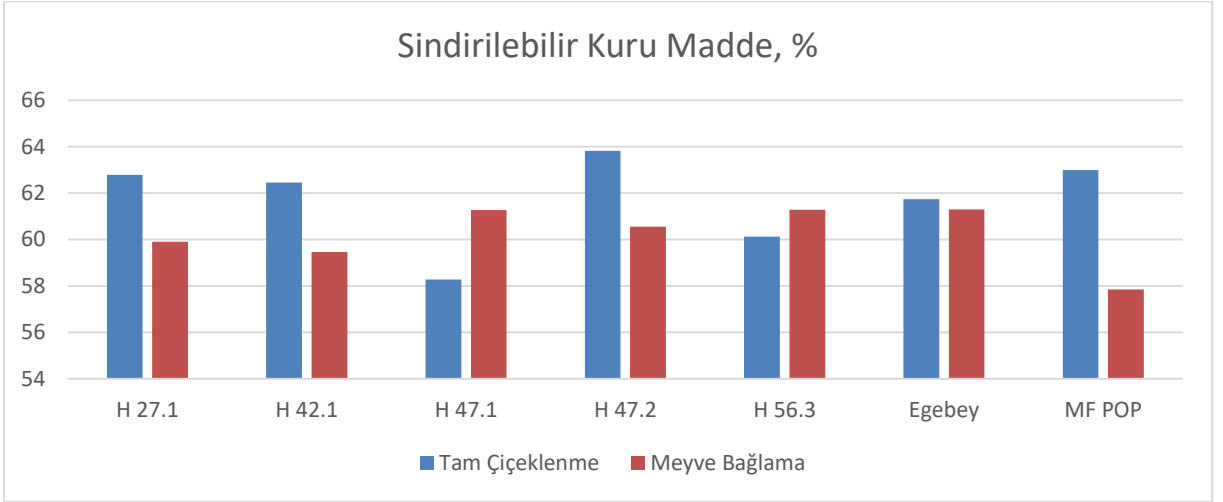
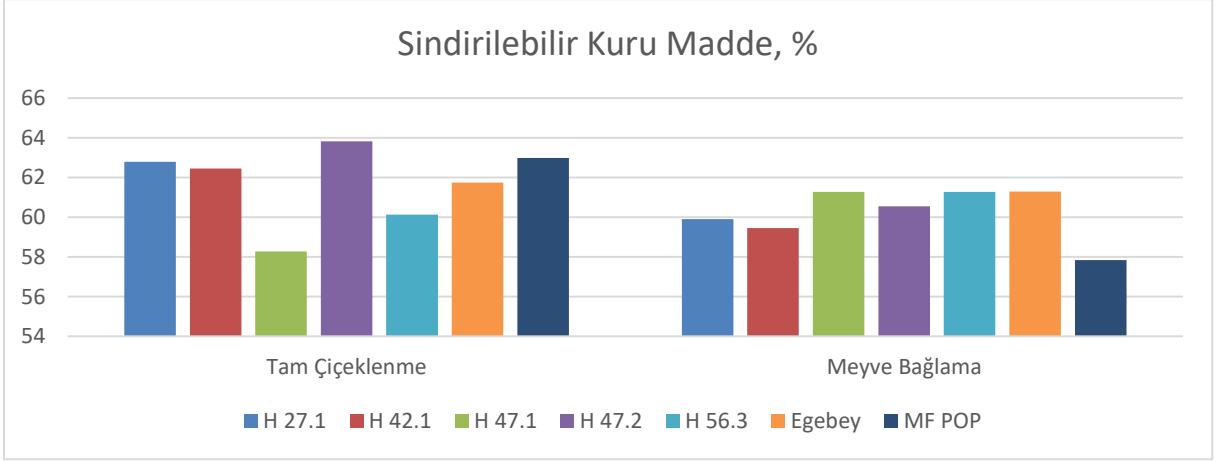
Macar fiğlerinin SKM, KMT ve NYD'leri Çizelge 4.3.'de ile Şekil 4.12, 4.13 ve 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Macar fiğ kuru otlarına ait SKM, KMT ve NYD'leri

Olgunluk Dönemi	Hatlar	SKM (%)	KMT (%)	NYD
Tam Çiçeklenme	27.1	62.79 ^{ab}	2.52 ^b	122.85 ^{ab}
	42.1	62.46 ^{ab}	2.44 ^{bc}	117.95 ^b
	47.1	58.27 ^d	2.40 ^c	108.23 ^c
	47.2	63.82 ^a	2.54 ^b	125.45 ^a
	56.3	60.13 ^c	2.46 ^{bc}	114.85 ^{bc}
	Ege Beyazı	61.74 ^b	2.62 ^a	125.28 ^a
	MF POP	62.99 ^{ab}	2.48 ^{bc}	121.04 ^{ab}
Meyve Bağlama	27.1	59.90 ^b	2.36 ^{ab}	109.67 ^{ab}
	42.1	59.46 ^b	2.34 ^b	107.90 ^b
	47.1	61.27 ^a	2.30 ^b	109.32 ^{ab}
	47.2	60.55 ^{ab}	2.25 ^{bc}	105.44 ^b
	56.3	61.28 ^a	2.40 ^a	113.87 ^a
	Ege Beyazı	61.30 ^a	2.28 ^{bc}	108.34 ^b
	MF POP	57.84 ^c	2.20 ^c	98.77 ^c
SEM		0.240	0.318	0.117
Dönem		<0.001	0.004	<0.001
Çeşit		<0.001	<0.001	<0.001
DönemxÇeşit		<0.001	<0.001	<0.001

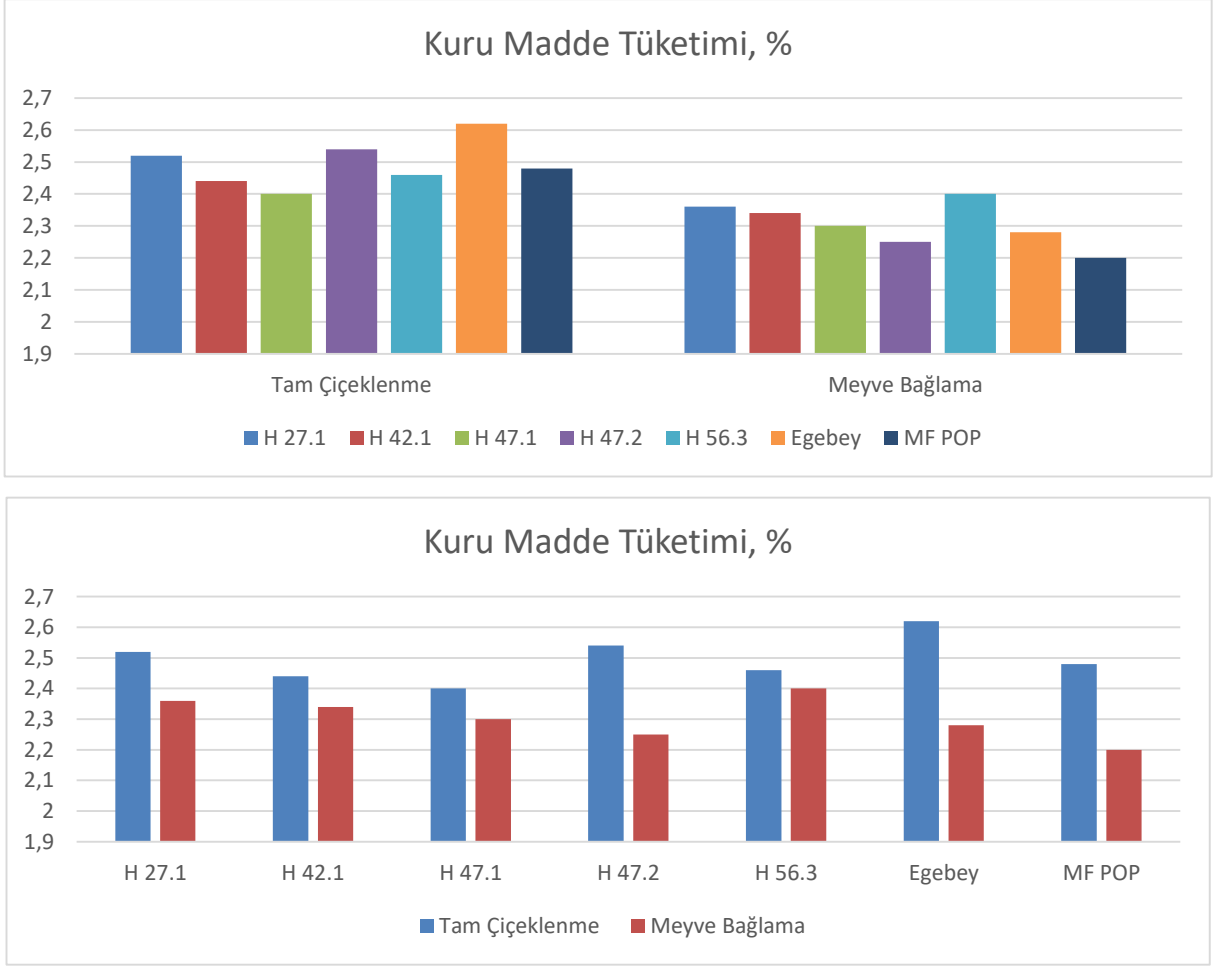
SKM: sindirilebilir kuru madde, KMT: kuru madde tüketimi, NYD: nispi yem değeri

^{a-g}Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).



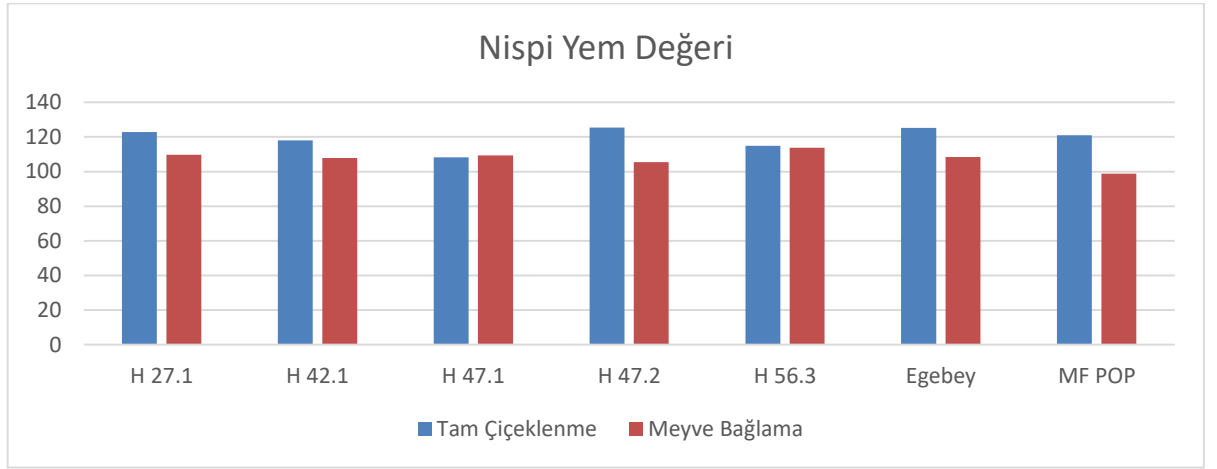
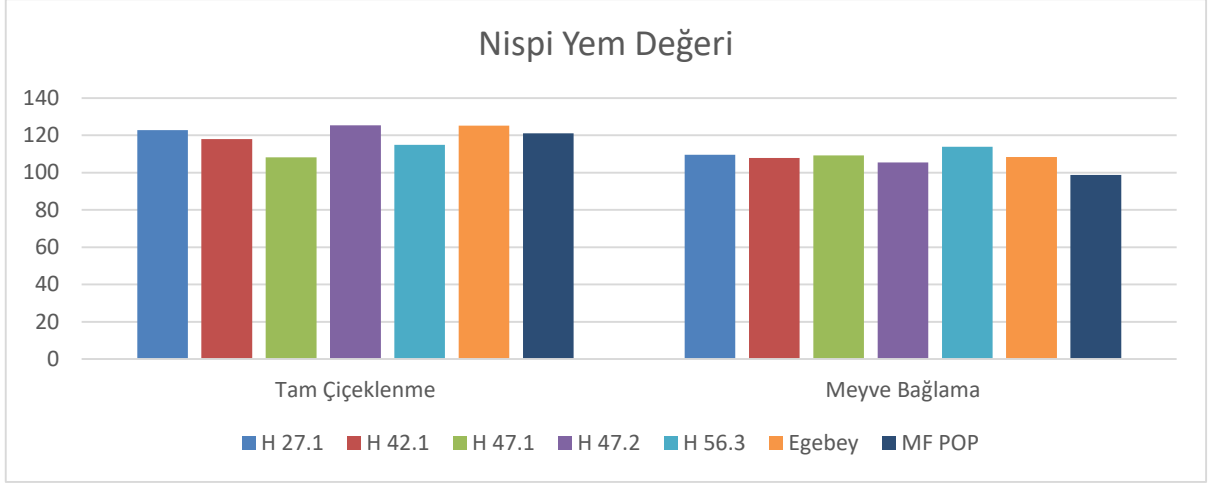
Şekil 4.12. Macar fiğ kuru otlarına ait %SKM değişimleri

Çizelge 4.3. ve Şekil 4.12. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin SKM oranları %58.27-63.82 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %57.84-61.30 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). En yüksek SKM tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise Ege Beyazı çeşidinde elde edilmiştir.



Şekil 4.13. Macar fiğ kuru otlarına ait %KMT değişimleri

Çizelge 4.3. ve Şekil 4.13. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen Macar fiğlerinin KMT oranları %2.40-2.62 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %2.20-2.40 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistikî açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek KMT tam çiçeklenme döneminde Ege Beyazı çeşidinde, %50 meyve bağlama döneminde ise 56.3 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



Şekil 4.14. Macar fiğ kuru otlarına ait NYD değışimleri

Çizelge 4.3. ve Şekil 4.14. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen Macar fiğlerinin NYD oranları 108.23-125.45 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise 98.77-113.87 arasında belirlenmiştir. Çeşit, olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P < 0.01$). En yüksek NYD tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 56.3 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.

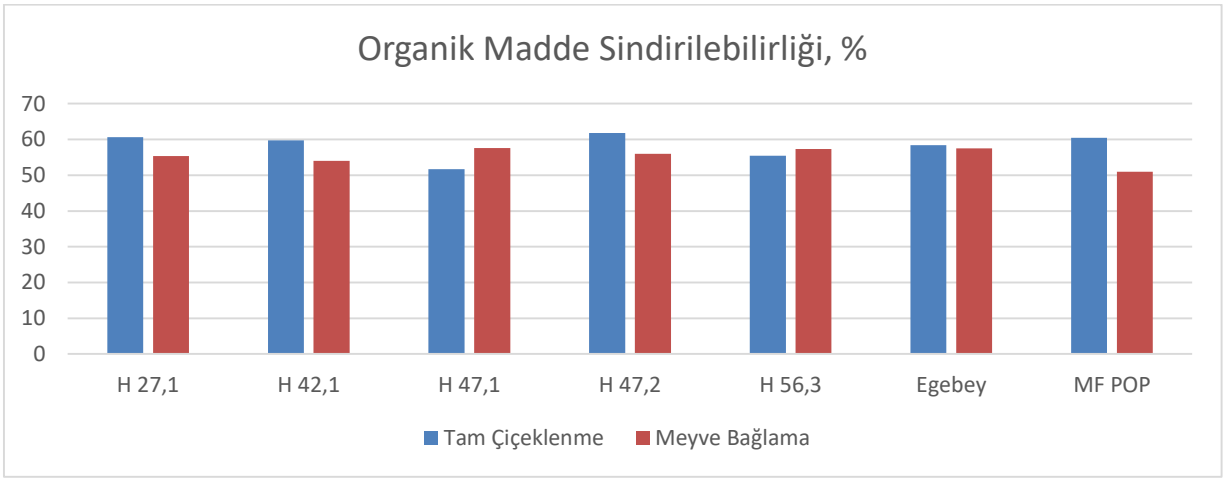
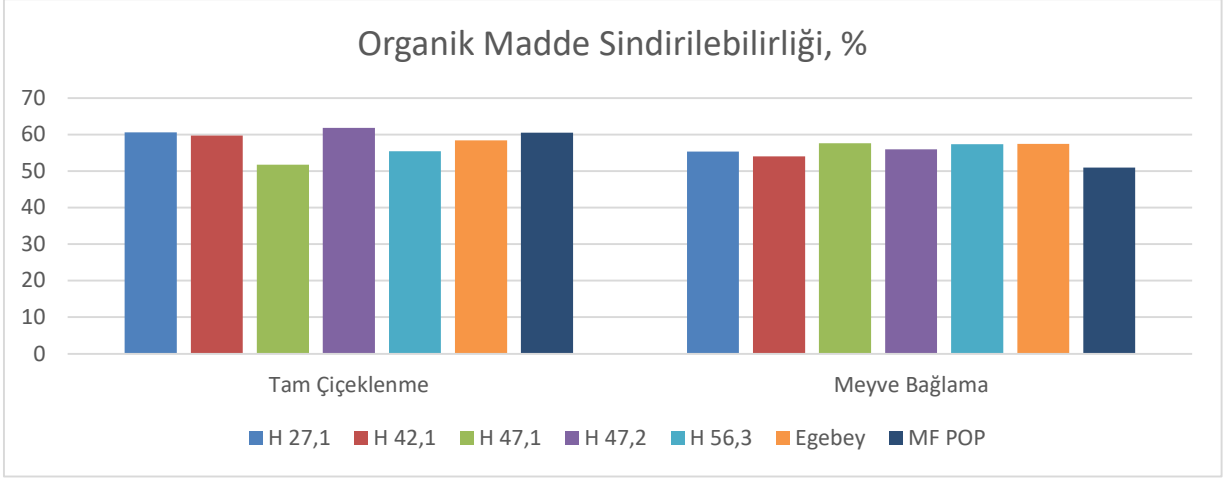
4.4. Araştırma Yemlerinin *In vitro* Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji Değeri

Araştırmada kullanılan macar fiğlerine ait *In vitro* OMS ve ME değerleri Çizelge 4.4'de ve Şekil 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Macar fiğ kuru otlarına ait *In vitro* OMS ve ME değerleri

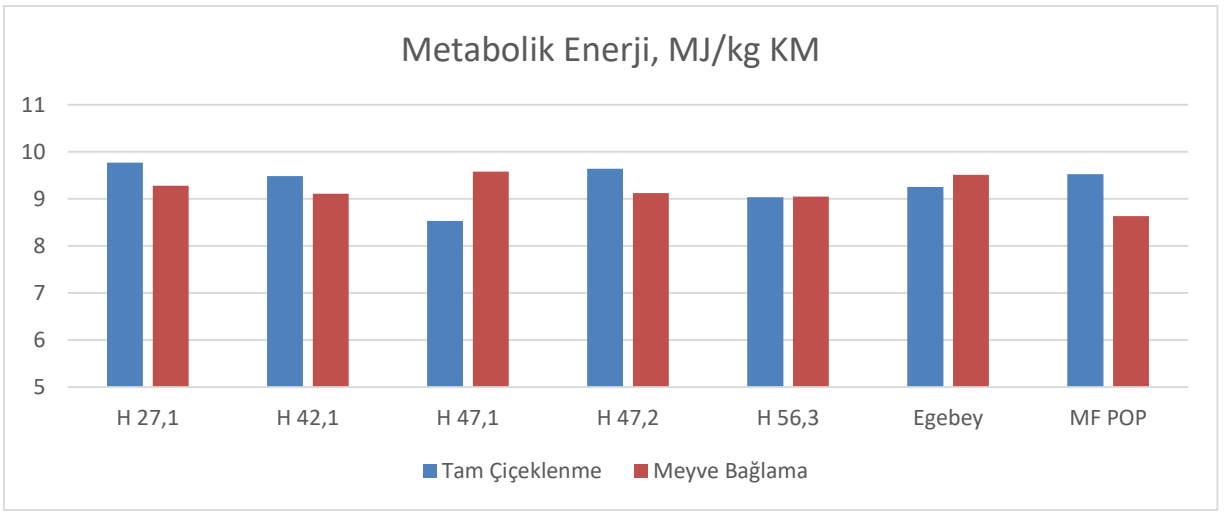
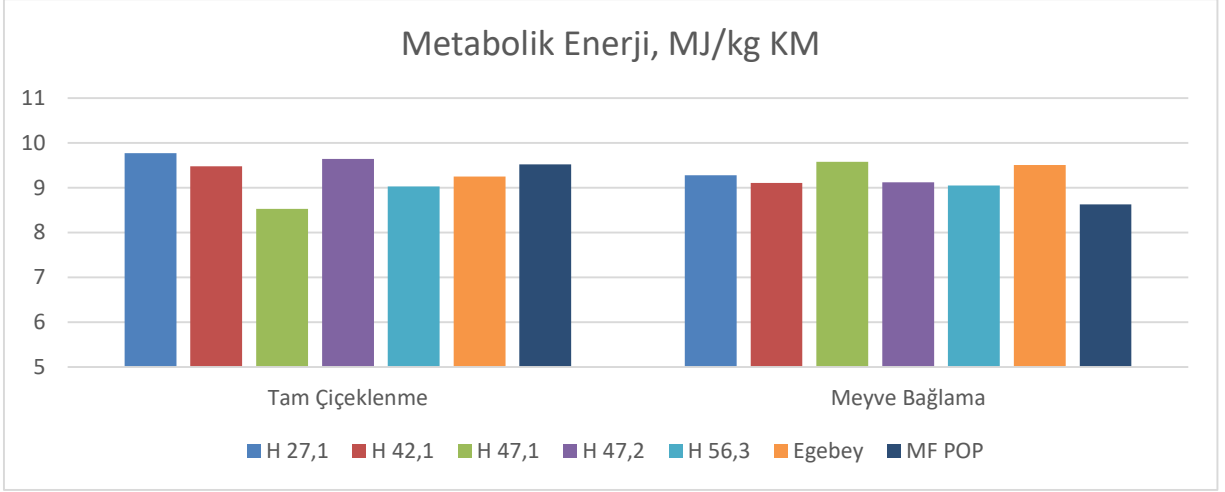
Olgunluk Dönemi	Hatlar	OMS g/kg	ME Mcal/kg
Tam Çiçeklenme	27.1	60.60 ^{ab}	9.77 ^a
	42.1	59.70 ^{ab}	9.48 ^{ab}
	47.1	51.73 ^d	8.53 ^d
	47.2	61.83 ^a	9.64 ^{ab}
	56.3	55.43 ^c	9.03 ^c
	Ege Beyazı	58.43 ^{bc}	9.25 ^{bc}
	MF POP	60.50 ^{ab}	9.52 ^{ab}
Meyve Bağlama	27.1	55.33 ^{ab}	9.28 ^{ab}
	42.1	54.00 ^b	9.11 ^b
	47.1	57.63 ^a	9.58 ^a
	47.2	56.00 ^{ab}	9.12 ^b
	56.3	57.33 ^a	9.05 ^b
	Ege Beyazı	57.50 ^a	9.51 ^a
	MF POP	51.00 ^c	8.63 ^c
SEM		0.532	0.061
Dönem		0.007	0.272
Çeşit		0.385	0.193
DönemxÇeşit		<0.001	<0.001

SOM: Sindirilebilir organik maddeler, ME: Metabolik enerji



Şekil 4.15. Macar fiğ kuru otlarına ait OMS değışimleri

Çizelge 4.4. ve Şekil 4.15. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen Macar fiğlerinin OMS oranları %51.73-61.83 arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise %51.00-57.63 arasında belirlenmiştir. Çeşitlere ait değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), olgunluk dönemi ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek OMS tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 47.1 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



Şekil 4.16. Macar fiğ kuru otlarına ait ME değışimleri

Çizelge 4.4. ve Şekil 4.16. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen Macar fiğlerinin ME değeri 8.53-9.77 MJ/kg KM arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise 8.63-9.58 MJ/kg KM arasında belirlenmiştir. Çeşit ve olgunluk dönemine ait değeri istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), çeşit x olgunluk dönemi etkisi istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek ME tam çiçeklenme döneminde 27.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 47.1 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.

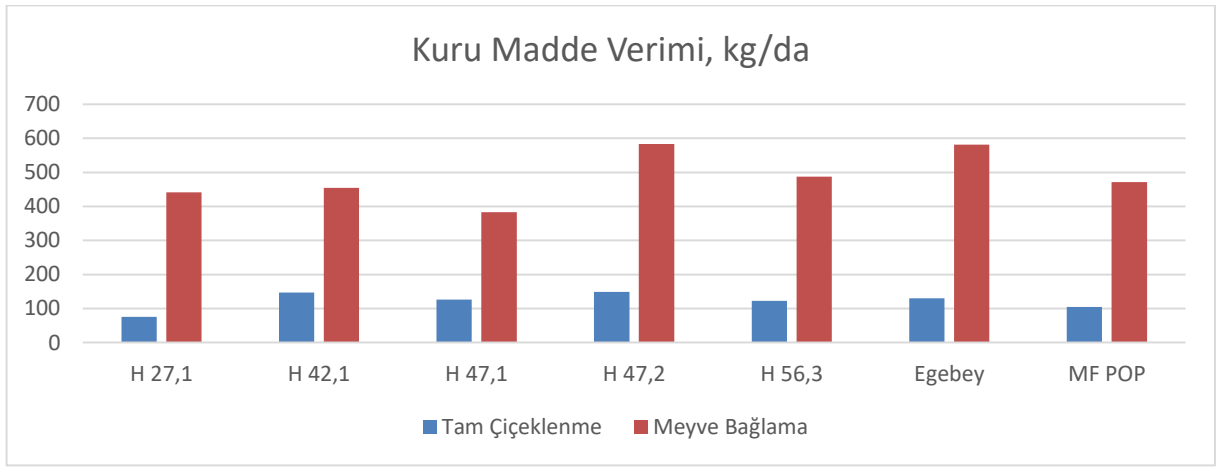
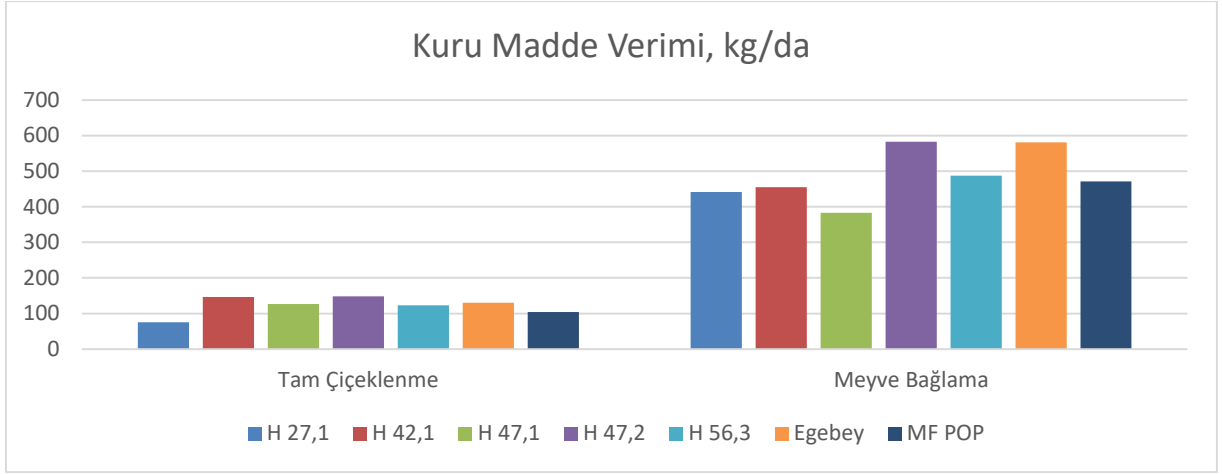
4.5. Araştırma Yemlerinin Dekara Kuru Madde, Organik Maddeler, Ham Protein Ve Metabolik Enerji Verimleri

Araştırmada kullanılan macar fiğlerine ait dekara KMV, OMV, HPV ve MEV Çizelge 4.5’de ve Şekil 4.17.’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Macar fiğ kuru otlarına ait dekara KMV, OMV, HPV ve MEV

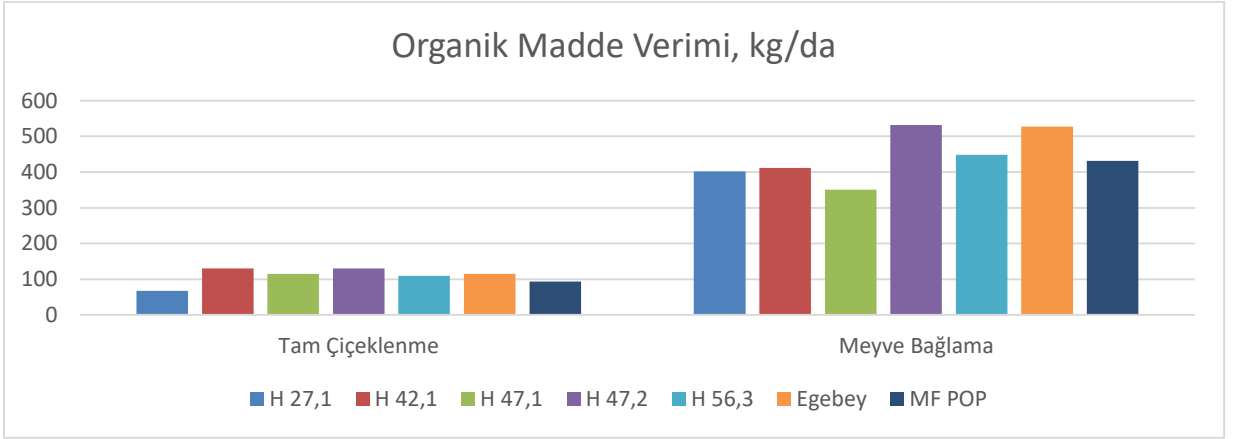
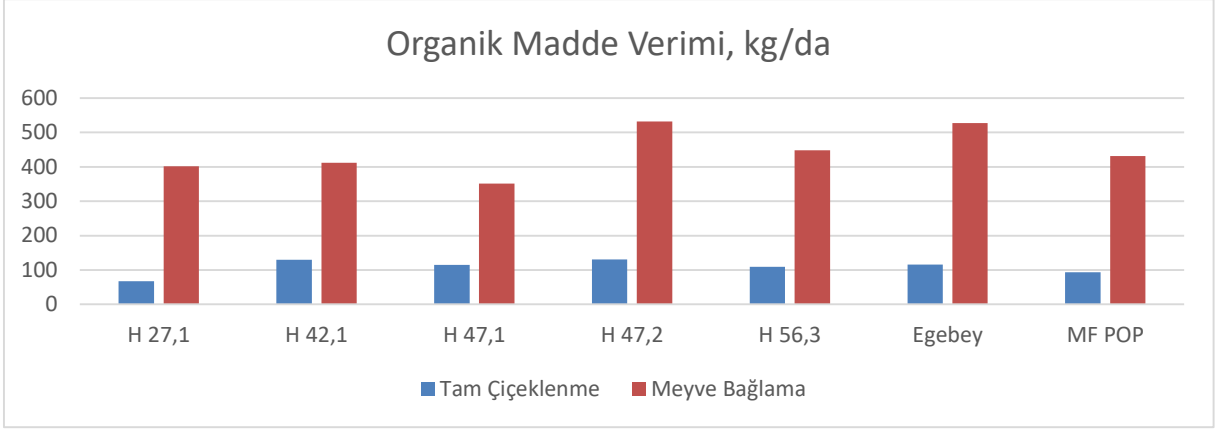
Olgunluk Dönemi	Hatlar	KMV (kg/ha)	OMV (kg/ha)	HPV (kg/ha)	MEV (MJ/ha)
Tam Çiçeklenme	27.1	75.2 ^b	67.5 ^b	16.1 ^b	733.0 ^b
	42.1	146.7 ^a	130.2 ^b	27.7 ^a	1384.7 ^a
	47.1	126.5 ^a	114.7 ^b	26.4 ^a	1085.9 ^a
	47.2	148.5 ^a	130.3 ^a	26.7 ^a	1433.9 ^a
	56.3	122.8 ^a	109.5 ^{ab}	25.4 ^a	1108.5 ^a
	Ege Beyazı	130.3 ^a	115.5 ^a	26.3 ^a	1202.3 ^a
	MF POP	104.5 ^a	93.7 ^b	21.3 ^{ab}	994.3 ^a
Meyve Bağlama	27.1	441.8 ^b	401.6 ^b	75.7 ^b	4092.6 ^b
	42.1	454.7 ^b	411.5 ^b	88.9 ^a	4144.9 ^b
	47.1	383.2 ^b	351.0 ^b	73.9 ^b	3659.3 ^b
	47.2	583.0 ^a	531.6 ^a	90.0 ^a	5330.2 ^a
	56.3	487.7 ^{ab}	448.2 ^{ab}	75.5 ^b	4410.6 ^b
	Ege Beyazı	581.2 ^a	527.7 ^a	87.8 ^a	5528.0 ^a
	MF POP	471.2 ^{ab}	431.6 ^{ab}	75.8 ^b	4063.0 ^b
SEM		30.51	27.99	4.73	279.76
Dönem		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Çeşit		0.953	0.960	<0.001	0.074
DönemxÇeşit		0.129	0.120	0.824	0.131

KMV: Kuru madde verimi, OMV: Organik madde verimi, HPV: Ham protein verimi, MEV: Metabolik enerji verimi



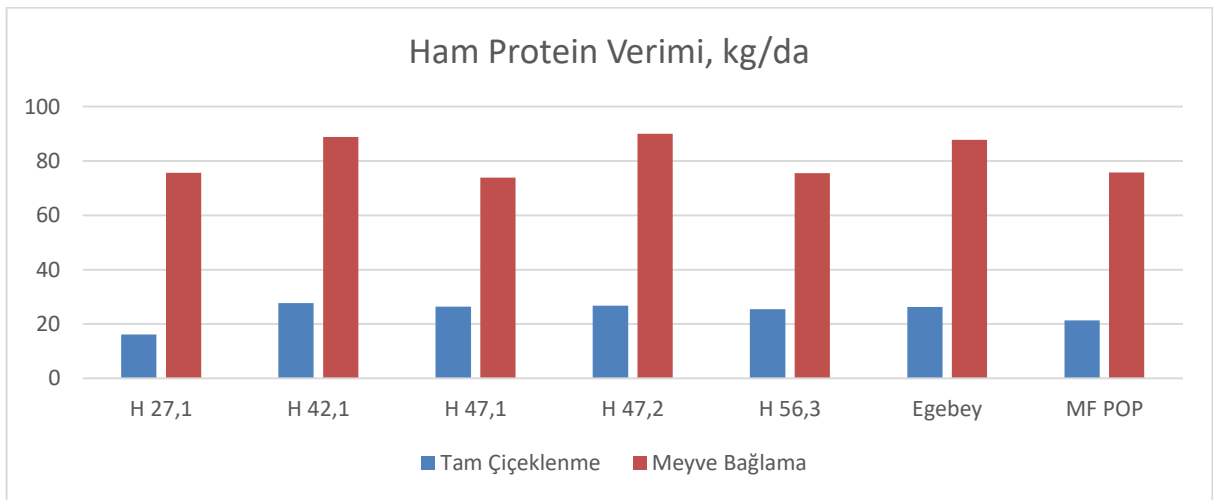
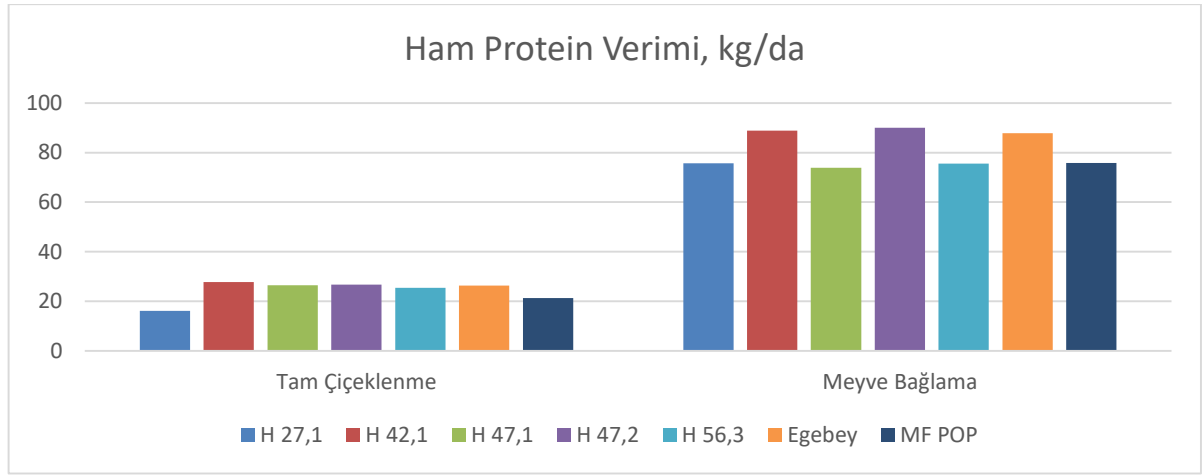
Şekil 4.17. Macar fiğ kuru otlarına ait kuru madde verimi değişimleri

Çizelge 4.5. ve Şekil 4.17. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin KMV 75.2-151.7 kg/da arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise 383.2-583.0 kg/da arasında belirlenmiştir. Çeşit ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu ait değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), olgunluk dönemine istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek KMV tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise yine 47.2 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir. Tosun ve ark. (1991)'nin macar fiği (Ege Beyazı)'nde kuru ot verimlerini 220 kg/da, Sevimay ve Kendir (1996), Ankara koşullarında erken meyve bağlama döneminde hasat ettikleri macar fiğinin, kuru ot verimini 466.6 kg/da, Orak ve Nizam (2003)'in Tekirdağ ve Uzunköprü koşullarında bazı macar fiğ hatlarının kuru ot verimini 456.1-510.9 kg/da arasında, Başbağ (2004)'in Diyarbakır koşullarında bazı fiğ tür ve çeşitlerde kuru ot verimlerini 337.1-583.0 kg/da arasında, Uca ve ark. (2007), Erzurum sulu koşullarında macar fiğinde kuru ot verimini ise 549-628 kg/da olarak bildirdikleri değerler ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.



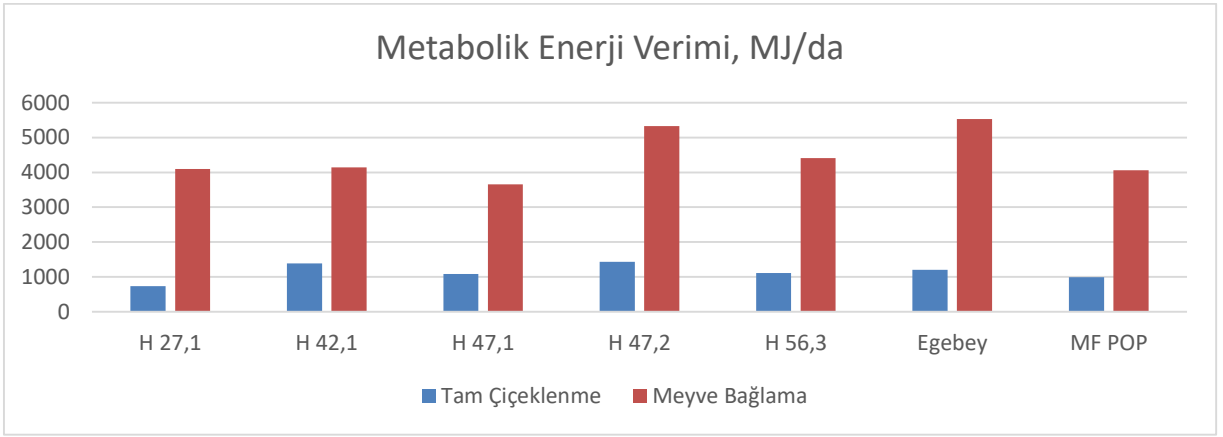
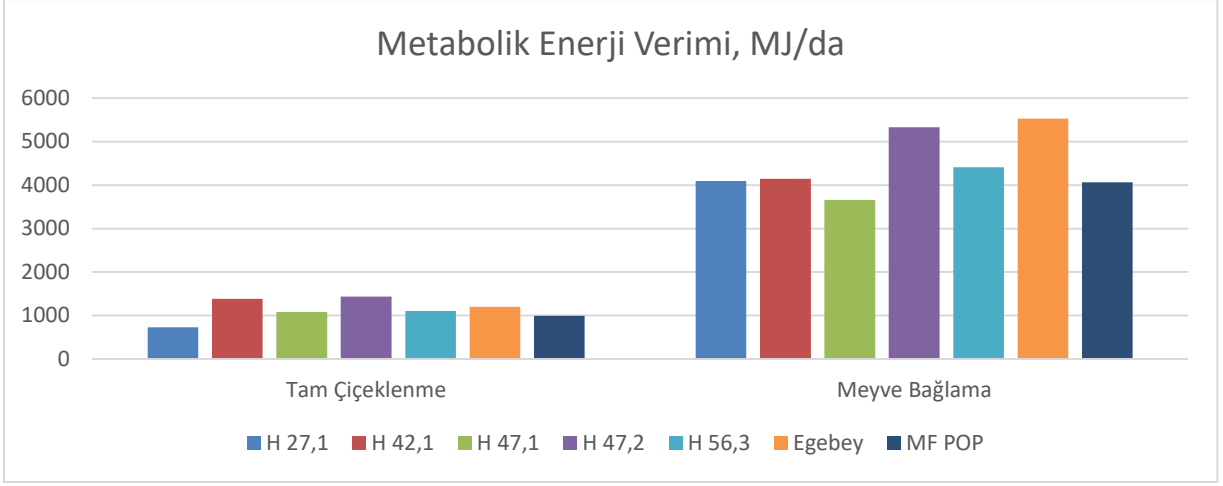
Şekil 4.18. Macar fiğ kuru otlarına ait organik madde verimi değişimleri

Çizelge 4.5. ve Şekil 4.18. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin OMV 67.5-130.3 kg/da arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise 351.0-531.6 kg /da arasında belirlenmiştir Çeşit ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu ait değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), olgunluk dönemine istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek OMV tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise yine 47.2 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir.



Şekil 4.19. Macar fiğ kuru otlarına ait ham protein verimi değişimleri

Çizelge 4.5. ve Şekil 4.19. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin HPV 16.1-27.7 kg/da arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise 73.9-90.0 kg/da arasında belirlenmiştir Çeşit x olgunluk dönemi interaksiyonu ait değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), çeşit ve olgunluk dönemi istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek HPV tam çiçeklenme döneminde 42.1 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise 47.2 nolu macar fiğ hattından elde edilmiştir. Sevimay ve Kendir (1996), Ankara koşullarında erken meyve bağlama döneminde hasat ettikleri macar fiğ HPV 69.43 kg/da, Şahar (2006)'ın Van ekolojik koşullarında macar fiğ (Ege Beyazı-79)'nde HPV sırasıyla 37.9 kg/da, Taş ve ark. (2007) Erzurum Pasinler ekolojik koşullarında macar fiğ HPV 50 kg/da, Ünal ve ark. (2011), Haymana ve Ankara ekolojik koşullarında 4 macar fiğ hattı ve bir çeşitle HPV 16.9-22.8 kg/da olarak bildirdikleri değerler ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.20. Macar fiğ kuru otlarına ait metabolik enerji verimi değışimleri

Çizelge 4.5. ve Şekil 4.20. incelendiğinde, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen macar fiğlerinin MEV 730.0-1433.9 MJ/da arasında; %50 meyve bağlama döneminde ise 3659.3-5528.0 MJ/da arasında belirlenmiştir Çeşit ve çeşit x olgunluk dönemi interaksyonu ait değerler istatistiki açıdan önemsiz bulunurken ($P>0.05$), olgunluk dönemine istatistiki açıdan önemli düzeyde bulunmuştur ($P<0.001$). En yüksek MEV tam çiçeklenme döneminde 47.2 nolu macar fiğ hattında, %50 meyve bağlama döneminde ise Ege Beyazı çeşitinde elde edilmiştir.

5. SONUÇ

Tekirdağ ekolojik koşullarında farklı macar fiğ hatları ve çeşitlerinin ot verimi ve yem değeri incelenerek bölge koşullarına en uygun çeşit/çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Bu çalışmada bazı macar fiğ hatlarında (27.1, 42.1, 47.1, 47.2, 56.3) ve Ege Beyazı ve çeşitlerinden elde edilen kuru otların yem değerleri ortaya konmuştur. Hasat zamanının, bu çalışmaya konu olan macar fiğ kuru otlarının besin madde içeriklerini ve kalitesini belirleyen önemli unsur olduğu ortaya konmuştur. Genel olarak, bitki olgunlaştıkça, yemin %HP, %NDF, %ADF ve %SEL içeriğinde azalma, %HK, %OMS, ME içeriği ile nispi yem değerinde ise artışlar olmuştur. Diğer bir ifadeyle %HP ve %HK hariç yemin kalitesinde hasat zamanının gecikmesiyle birlikte artış meydana gelmektedir. Bu yüzden, kaliteli bir kaba yem elde etmek için hasat zamanının iyi tespit edilmesi gerekmektedir. Sadece *In vitro* çalışmaların sonuçlarına bakarak bitkiler için en uygun hasat zamanını belirlemek oldukça zordur.

Çalışma sonuçlarına göre, macar fiğ hatları ve çeşitlerinin, %KM ve %HP içerikleri benzer olmasına rağmen, dekara KMV, OMV, HPV, MEV ile OMSV bakımından en yüksek değerler %50 meyve bağlama döneminde 47.2 hattı ile Ege Beyazı çeşidinden elde edilmiş, bunu 56.3 nolu macar fiğ hattı izlemiştir. Dolayısıyla, hayvancılık işletmelerindeki yem maliyetini düşürücü yönde, diğer fiğ çeşitlerine kıyasla Tekirdağ ekolojik şartlarında 47.2, 56.3 nolu hatları ile Ege Beyazı-82 macar fiği çeşitlerinin ekimi önerilebilir.

Araştırma bulgularının tümü değerlendirildiğinde tüm macar fiğ hatları ve çeşitlerinin ruminant beslemede önemli bir potansiyele sahip oldukları söylenebilir. Bu nedenle kaliteli kaba yem açığının giderilmesinde bu kaynakların kullanılmasında yarar vardır. Ayrıca mevcut yem bitkileri ekim alanlarında uygun karışımlar (buğdaygil - baklagil karışımı şeklinde) oluşturularak ve bilimsel yetiştirme teknikleri kullanılarak macar fiğinden yararlanma olanağı arttırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Açıköz E (1988). Annual Forage Legumes in The Arid and Semi-Arid Regions of Turkey. Nitrogen Fixation By Legumes In Mediterranean Agriculture. (Eds.: D.B. Beck And L.A. Materon). Martinus Nijhoff Publ., Pp. 47-54.
- Açıköz E (2001). Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı, 182, Bursa.
- Ağgünlü H (1999). Isparta Ekolojik şartlarında Bazı Macar Fiği Çeşit ve Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Yüksek Lisans Tezi 28 sayfa.
- Akdeniz H, Keskin B, Yılmaz Ş (1999). Van Kıraç Koşullarında Bazı Fiğ Türlerinin Kışlık Olarak Yetiştirme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Uluslararası Hayvancılık Kongresi 21-24 Eylül 1999 İzmir 248-253.
- Alzqueta C, A. Rebolé A, Barroa C, Treviño J, Caballero R 1995. Changes in nitrogen and carbohydrate fractions associated with the field drying of vetch (*Vicia sativa* L.) Anim Feed Sci Technol, 52, 249-255.
- AOAC (1990). Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemist pp.66-88. 15th.edition. Washington, DC. USA.
- Avcıoğlu R, Soya H (1995). Yem bitkileri kılavuzu (III.Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:443, 176.
- Avcıoğlu R, Açıköz E, Soya H, Tan A (2000). Yem bitkileri üretimi. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, Ankara, 567-586.
- Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y (2009). *Yem bitkileri Baklagil Yem bitkileri.*, Cilt 2. s. 417-420., T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- Aydın İ, Acar Z, Ayan İ (1996). Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı fiğ türlerinde farklı ekim ve hasat zamanlarının ot ve ham protein verimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg., 11(1); s., 49-64.
- Başbağ M, Saruhan V, Gül Ş (2001). Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Çayır-Mera Yem Bitkileri, Cilt III, Tekirdağ. s: 169-173
- Başbağ M (2004). Diyarbakır Koşullarında Bazı Fiğ Tür ve Varyetelerinde (*Vicia* ssp.) Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 8 (3/4):37-43.
- Budak F, Büyükburç U, Budak H (1997). Kayseri ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının bazı fiğ (*Vicia* sp.) türlerinin tarımsal özelliklerine etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül, Samsun. s. 696-698.

- Çaçan E, Kökten K, Kaplan M, Yılmaz HŞ (2018). Bazı adi fiğ hat ve çeşitlerinin (*Vicia sativa* L.) ot verimi ve ot kalitesi açısından değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22 (1), 47-61.
- Çakmakçı S, Açıkgöz E (1987). Adi fiğ (*Vicia sativa*)'de ekim zamanı ve sıra aralığı ve biçim devrelerinin ot verimi ve kalitesine etkisi. *Doğa, Türk Tar. ve Orm. Derg.*, 11; 171-185.
- Çomaklı B, Yanar M, Mentеше Ö, Turgut L (2000). Kültürel uygulamaların Kaba Yemlerde Besleme Değerine Etkileri. *International Animal Nutrition Congress*, 456-463 s, Isparta.
- Çomaklı B, Taş N (1996). Bazı Fiğ Türlerinde Fosforlu Gübrelemenin Otun Kimyasal Kompozisyonuna Etkileri. *Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi*, 17-19. Haziran 1996, 293-300 s., Erzurum.
- Elçi Ş (2005). *Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri*. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 486 s., Ankara.
- Ergün A, Çolpan İ, Yıldız G, Küçükersan S, Tuncer DŞ, Yalçın S, Küçükersan MK, Şehu A (2002). *Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Filya İ (2007). Ülkemizde Silaj Yapımı ve Silaj Kalitesinin Artırılma Yolları. *Yem Magazin*, Mart, 2007, 47:37-44.
- Francis CM, Enneking D, Abd El Moneim A (1999). When and where will vetches have an impact as grain legumes? *Proceedings of the Third International Food Legume Research Conference, Adelaide 1997 Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. Vol. 34. Kluwer Academic Publishers, pp. 671-683, Dordrecht/Boston/London.*
- Goering HK, Van Soest PJ (1983). *Forage Fiber Analyses*. *Agricultural Handbook*, No 379, Washington.
- Hadjipanayiotou M, Antoniou I, Theodoridou M, Photou A (1996). *In situ* degradability of forages cut at different stages of growth. *Livestock Prod. Sci.*, 45; 49-53.
- Kalebozan H (1993). Macar Fiği. *Seç. Tarım Dergisi*, Haziran Sayısı: 1-14.
- Karabulut A, Filya İ (2012). Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları*, 67, 306.
- Karadağ Y, İptaş S, Yavuz M (2009). Yazlık olarak yetiştirilen bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II*, 765-769.
- Karayığit İ (2005). Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitesi Üzerine Araştırmaları. *Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

- Karslı MA, Akdeniz H, Levendoğlu T, Terzioğlu Ö 2005. Evaluation of the nutrient content and protein fractions of four different common vetch varieties. Turk J Vet Anim Sci, 29, 1291-1297.
- Mihailoviç V, Mikiç A, Ćupina B (2007). Potential of annual legumes for utilisation in animal feeding. Institute for Animal Husbandry, BelgradeZemun. Biotechnology in Animal Husbandry 23 (5-6); p. 573 – 581.
- Mikić A, Perić V, Đorđević V, Srebrić M, Mihailović V (2009). Antinutritional factors in some grain legumes. Biotechnology in Animal Husbandry, 25 (5-6):1181-1188.
- Naumann C, Bassler R (1993). Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Methodenbuch, Band III. 3. Erg., Verlag Naumann, Melsungen.
- Orak A, Nizam İ (2003). Trakya Bölgesinde Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) hatlarının önemli bazı verim ve verim unsurlarının belirlenmesine ilişkin bir araştırma. Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I Tarla Bitkileri Islahı, s., 331-335, Diyarbakır.
- Orak A, Ateş E, Varol F (2004). Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin farklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 10; 410-415, Ankara.
- Orak, A, Nizam, İ., Kamburoğlu, İ., Gürçubuk, M. ve Moralar, E. (2005). Bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) hatlarının Trakya bölgesi koşullarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, s., 773-778, Antalya.
- Orak A, Tuna M (1994). Macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz) farklı ekim normu ve sıra arası mesafenin bazı verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. T Ü Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 3(1-2): 166-170. Özkan U, Şahin Demirbağ N (2016). Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 9 (1): 23-27.
- Sağlamtimur T (1990). Yem Bitkileri Yetiştirme. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Adana.
- Sarıçiçek Z, Garipoğlu A, Sarıcan C (1995). Adi fiğ ve Macar fiğinin yem değeri üzerine bir araştırma. O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 11(2): 39-45. Samsun.
- Sarıçiçek BZ, Garipoğlu AV, Uzun F (1998). Farklı zamanlarda hasat edilen bazı fiğ türlerinin yem değerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak., Derg., 13(2); s., 39-49, Samsun.
- Sayar MS, Tekdal S, Han Y, Yasak Ş (2009). Çayır Mera ve Yem Bitkileri Birimi 2007-2008 Araştırmaları. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 2007-2008 Yılı Gelişme Raporu. Sayfa:131-168, Diyarbakır.
- Sayar S (2011). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı Macar fiği(*Vicia pannonica* Crantz.) çeşit ve hatlarının önemli tarımsal özelliklerinin yönünden genotipXçevre interaksyonları ve stabilitelelerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, s., 271, Diyarbakır.
- Sevimay CS, Kendir H (1996). Ankara koşullarında kışlık yetiştirilen fiğ çeşitlerinin yem verimleri. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, s., 472-478, Erzurum.

- Sever AL ve ark. (2008). Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eskişehir.
- Soysal Mİ (1998). Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları), Yayın No:95, Ders Kitabı No:64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, s.331, Tekirdağ.
- Süzer S (2009). Macar fiği yetiştirilmesi. <http://www.ttae.gov.tr/makaleler/macarfigi.htm>. 13-02-2009.
- Şahar K (2006). Bazı Fiğ Tür Ve Çeşitlerinin Ot Ve Tohum Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Van. Türkiye.
- Şayan Y, Avcıoğlu R, Çapçı T, Geren H, Özkul H, Ayhan V (1997). Baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin ruminal yem değeri parametreleri bakımından karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (3), 25-32.
- Tahtacıoğlu L, Avcı M, Mermer A, Şeker H, Aygün C (1996). Bazı Kışlık Fiğ Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Türkiye 3. Çayır-Mera –Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s: 661- 667.
- Taş N, Kara A, Serin Y (2007). The effects of mixture rate and cutting time on hay quality in winter and spring sown vetch+wheat mixture under rainfed conditions. African Crop Science Conference Proceedings, Vol.8; pp.173- 177.
- Tosun M, Altınbaş M, Soya H (1991). Bazı fiğ (*Vicia spp.*) Türlerinde yeşil ot ve dane verimi ile kimi agronomik özellikler arasındaki ilişkiler. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. 28-31.05.1991. s:574-583. Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- TÜİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi: 10.05.2019).
- Turgut L, Yanar M, Kaya A, Tan M (2006). Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen bazı fiğ türlerinin ham besin maddeleri içeriği ve bunların in situ rumen parçalanabilirlikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37 (2); 181-186, Erzurum.
- Uca L, Çomaklı B, Dağcı M (2007). Değişik Sıra Aralığı ve Tohum Miktarının Macar Fiği ve Tüylü Fiğ'de Ot ve Tohum Verimine Etkileri. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. s: 390 -394.
- Uzun A, Bilgili U, Sincik M, Açıkgöz E (2004). Effect of seeding rates on yield and yield components of hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.). Turk J. Agric. For. Vol. (28); pp.179-182.
- Ünal S, Mutlu Z, Fıncıoğlu HK (2011). Performances of some winter hungarian vetch accessions (*Vicia pannonica* Crantz.) on the highlands of Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 16(1); 1-8.
- Van Dyke NJ, Anderson PM (2000). Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890, 2000.
- Yaylak E, Alçıçek A (2003). Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır Silajı. Hayvansal Üretim Dergisi 44 (2): 29-36.

- Yılmaz Ş, Günel E, Sağlamtimur T (1996). Amik Ovası ekolojik koşullarında yetiştirilebilecek uygun fiğ (Vicia spp.) türlerinin saptanması üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, sy. 627-631, Erzurum.
- Yolcu H, Tan M (2008). Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (3): 303-312.
- Yüksel O, Balabanlı C, Karadoğan T (2007). Macar Fiğinde (Vicia Pannonica Crantz.) Gelişim Seyrinin İzlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, s.239-243.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Kırıkkale’de doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini Ankara’da tamamladı. 2007 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Van-Veteriner Fakültesi/Veterinerlik Bölümünde başladığı eğitimini 2014 yılında tamamladı. 2014 yılında Aksa Tarım işletmesinde Veteriner Hekim olarak çalışmaya başladı. 2015-2016 yılında Namık Kemal üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Bölümünde yüksek lisans eğitimine başladı. 2018 yılında Ankara Has Başak Hayvancılık İşletmesinde Sorumlu Veteriner Hekim olarak görev yapmaktadır.