

**BAZI KORUNGA HATLARININ YEM
DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Hüseyin Can TAŞKIN

**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 KORUNGA HATLARININ YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin Can TAŞKIN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN danışmanlığında, **Hüseyin Can TAŞKIN** tarafından hazırlanan '**Bazı Korunma 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 : Dr. Öğr. Üyesi Gökhan FİLİK

İmza:

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

İmza:

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aylin AĞMA OKUR

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI KORUNGA HATLARININ YEM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin Can TAŞKIN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

Mevcut tez çalışması Tekirdağ ekolojik şartlarına adapte olabilecek yüksek verime ve yem değerine sahip korunga hatlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada on farklı korunga hattı (1, 7, 8, 10, 23, 26, 27, 33, 37 ve 43) kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada, ham besin maddeleri, kondanse tanen, hücre duvarı bileşenleri, nispi yem değeri, organik madde sindirilebilirliği, metabolik enerji, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, organik madde verimi, ham protein verimi ve sindirilebilir organik madde verimleri gibi özellikler belirlenmiştir. Araştırma sonucunda; toplam yeşil ot verimi 6012-9513 kg/da, kuru madde verimi 1330-2280 kg/da, organik madde verimi 1167-2156 kg/da, ham protein verimi 196-352 kg/da, sindirilebilir organik madde verimi 783-1376 kg/da arasında değişmiştir. Sonuç olarak, en yüksek kuru madde, organik madde, ham protein ve sindirilebilir organik madde verimi elde etmek amacıyla 8, 7, 10 ve 43 nolu hatlar Tekirdağ ve benzeri ekolojik koşullar için önerilebilir.

Anahtar sözcükler: Korunga, Yem değeri, Nispi yem değeri

2019, 53 Sayfa

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINING OF FEED VALUE OF SOME SAINFOIN LINES

Hüseyin Can TAŞKIN

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

Supervisor: Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN

This thesis was conducted to determine the hay yield and feed value of sainfoin lines. In the research; ten different sainfoin lines (1, 7, 8, 10, 23, 26, 27, 33, 37 and 43) were used as material. The research was established as a randomized complete block design with three replications. In the study; crude nutrients, tannis, cell wall contents, relative feed value, organic matter digestibility, metabolic energy, green herbage yield, dry matter yield, organic matter yield, crude protein yield and digestibility organic matter characteristics were investigated. In the results of research; green herbage yield, dry herbage yield, crude protein yield, digestibility organic matter yield ranged from 6012-9513 kg/da, 1330-2280 kg/da, 1167-2156 kg/da, 196-352 kg/da and 783-1376 kg/da respectively. As result; 8, 7, 10 and 43 lines can be recommended in Tekirdağ and similar ecological conditions, in order to obtain the highest dry matter, organic matter, crude protein and digestibility organic matter yields.

Keywords: Sainfoin, Feed value, Relative feed value

2019, 53 Pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
ŞEKİL DİZİNİ	v
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1.MATERYAL	11
3.1.1. Yem Materyali	11
3.2. YÖNTEM	11
3.2.1. Kimyasal Analizler	11
3.2.1.1. Kuru Madde Analizi	11
3.2.1.2. Ham Kül	12
3.2.1.3. Ham Protein	12
3.2.1.4. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (Nötral Deterjan Fiber, NDF)	13
3.2.1.5. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (Asit Deterjan Fiber, ADF)	14
3.2.1.6. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin (Asit Deterjan Lignin, ADL)	15
3.2.2. Nispi Yem Değeri (NYD).....	16
3.2.3. <i>In vitro</i> Enzimde Organik Madde Sindirilebilirliği	16
3.3. İSTATİKSEL ANALİZLER	17
4. BULGULAR	18
4.1. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otları Analiz Sonuçları.....	18
4.1.1. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Ham Besin Madde Oranları	18
4.1.2. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Hücre Duvarı Bileşenleri	21
4.1.3. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Nispi Yem Değerleri	23
4.1.4. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji Değeri	25
4.1.5.I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Verimlerine Ait Sonuçlar	27
4.2. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otları Ait Analiz Sonuçları	28
4.2.1. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Ham Besin Madde Oranları	28
4.2.2. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Hücre Duvarı Bileşenleri	31
4.2.3. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Nispi Yem Değerleri.....	33
4.1.4. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji Değeri	35
4.2.5.II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Verimlerine Ait Sonuçlar.....	37
4.3. Korunga Kuru Otlarının Toplam Verimlerine Ait Sonuçlar	38
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ	46
7. KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	53

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 4.1. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait ham besin maddeleri analiz sonuçları	18
Çizelge 4.2. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait hücre duvarına ilişkin analiz sonuçları	21
Çizelge 4.3. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait nispi yem değerleri	24
Çizelge 4.4. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait SOM ve ME değerlerine ilişkin analiz sonuçları	26
Çizelge 4.5. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait YOV, KMV, OMV, HPV ve SOMV	27
Çizelge 4.6. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait ham besin maddeleri analiz sonuçları	28
Çizelge 4.7. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait hücre duvarına ilişkin analiz sonuçları	31
Çizelge 4.8. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait nispi yem değerine ilişkin analiz sonuçları	34
Çizelge 4.9. II. Biçim korunga kuru otlarına ait OMS ve ME değerlerine ilişkin analiz sonuçları	36
Çizelge 4.10. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait YOV, KMV, OMV, HPV ve SOMV	37
Çizelge 4.11. Korunga kuru otlarına ait toplam YOV, KMV, OMV, HPV ve SOMV.....	38

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 4.1. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde değişimleri.....	19
Şekil 4.2. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde değişimleri.....	19
Şekil 4.3. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham kül değişimleri.....	19
Şekil 4.4. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham protein değişimleri.....	20
Şekil 4.5. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham yağ değişimleri.....	20
Şekil 4.6. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham selüloz değişimleri.....	20
Şekil 4.7. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kondanse tanen değişimleri.....	21
Şekil 4.8. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının NDF değişimleri.....	22
Şekil 4.9. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADF değişimleri.....	22
Şekil 4.10. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADL değişimleri.....	22
Şekil 4.11. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının hemiselüloz değişimleri.....	23
Şekil 4.12. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının selüloz değişimleri.....	23
Şekil 4.13. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının sindirilebilir kuru madde değişimleri.....	24
Şekil 4.14. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde tüketimi değişimleri.....	25
Şekil 4.15. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının nispi yem değeri değişimleri.....	25
Şekil 4.16. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde sindirilebilirliği değişimleri.....	26
Şekil 4.17. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının metabolik enerji değişimleri.....	27
Şekil 4.18. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde değişimleri.....	29
Şekil 4.19. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde değişimleri.....	29
Şekil 4.20. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham protein değişimleri.....	30
Şekil 4.21. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham yağ değişimleri.....	30
Şekil 4.22. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham selüloz değişimleri.....	30
Şekil 4.23. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kondanse tanen değişimleri.....	31
Şekil 4.24. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının NDF değişimleri.....	32
Şekil 4.25. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADF değişimleri.....	32
Şekil 4.26. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADL değişimleri.....	33
Şekil 4.27. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının hemiselüloz değişimleri.....	33
Şekil 4.28. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının selüloz değişimleri.....	33
Şekil 4.29. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının sindirilebilir kuru madde değişimleri.....	34
Şekil 4.30. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde tüketimi değişimleri.....	35
Şekil 4.31. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının nispi yem değeri değişim.....	35
Şekil 4.32. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde sindirilebilirliği değişimleri.....	36
Şekil 4.33. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının metabolik enerji değişimleri.....	37
Şekil 4.34. Korunga kuru otlarının toplam yeşil ot verimleri.....	39
Şekil 4.35. Korunga kuru otlarının toplam kuru madde verimleri.....	39
Şekil 4.36. Korunga kuru otlarının toplam organik madde verimleri.....	39
Şekil 4.37. Korunga kuru otlarının toplam ham protein verimleri.....	40
Şekil 4.38. Korunga kuru otlarının toplam sindirilebilir organik madde verimleri.....	40

KISALTMALAR

ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif
ADL	Asit deterjanda çözünmeyen lignin
CH ₄	Metan
CO ₂	Karbonhidroksit
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
N ₂ O	Azot protoksit
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif
NÖM	Nitrojensiz öz madde
NYD	Nispi yem değeri
°C	Santigrat derece
OM	Organik madde
OMS	Organik madde sindirilebilirliği
PUFA	Çoklu doymamış yağ asitleri
SEL	Selüloz
SKM	Sindirilebilir kuru madde
SOMV	Sindirilebilir organik madde verimi
TN	Toplam nitrojen

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım sırasında her zaman fikir, bilgi ve kaynaklarından yararlandığım, kıymetli zamanını beni yetiştirmek için harcayarak çalıőmama yön veren, disiplinli çalıőmasıyla örnek aldığım değerli hocam Prof. Dr. M. Levent ÖZDÜVEN'e, laboratuvar çalıőmalarının yürütülmesinde göstermiş olduğu ilgiden dolayı Ziraat Yüksek Mühendisi Berrin OKUYUCU'ya sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Hüseyin Can TAŞKIN

1. GİRİŞ

Türkiye 82 milyonu aşkın nüfusu ile bazı tropikal bitkiler dışında her türlü bitkinin başarıyla yetiştirilebileceği bir çok farklı ekolojik koşullara sahip bir büyük tarım ülkesidir. Türkiye’de, tarım arazilerinin toplamı 38.3 milyon hektar olup, işlenen alan 23.7 milyon hektardır (TUİK 2018). İşlenen tarım alanlarında, tahıl ve diğer bitkisel ürünlerin ekim alanları son yıllarda önemli düzeyde azalarak 15.5 milyon hektara kadar düşmüştür. Çayır ve mera alanı ise 14.6 milyon hektar ile son 10 yılda değişim göstermemiştir. Türkiye’de çayır ve meraların ağır ve düzensiz otlatılmaları ile yem bitkileri yetiştiriciliğinin yetersiz olması ruminantların kaliteli kaba yem gereksinimini karşılanmasında en önemli sorunlardan birisi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum yem maliyetlerin artmasına da neden olmaktadır. Ülkemizde 2010 yılında 11.5 milyon olan büyükbaş varlığı 2017 yılında 16.1 milyon başa, 29.4 milyon küçükbaş varlığı ise 44.3 milyon başa ulaşmıştır. 2017 yılında yaklaşık 20.7 milyon ton süt üretimi gerçekleşmiştir ve üretilen toplam sütün 91.63’ü ineklerden, %6.5’i koyunlardan, %2.53’ü keçilerden ve %0.34’ü mandalardan elde edilmiştir (TUİK 2017). 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 ihtiyacının karşılanamadığı bildirilmektedir (Özkan ve Şahin Demirbağ 2016).

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. Ekilebilen tarım alanları içerisinde yem bitkilerine daha fazla yer ayırmak ve çayır meraların mevcut durumlarını iyileştirerek verimlerini arttırmak olmak üzere başlıca iki yolu vardır. Ülkemizde işlenebilen tarım alanlarının yaklaşık sadece %7’sinde yem bitkileri tarımı yapılmaktadır. Uzun yıllardan beri bakım yapılmadan yoğun bir şekilde otlatılan ülkemiz meralarının verimleri oldukça düşük ve büyük bir kısmı yeniden ekime gereksinim duymaktadır. Yem bitkilerine ayrılan alan genişletilerek ve meralarımızı ıslah ederek 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 9. kalkınma planında da öncelikli alanlar arasına alınmıştır.

Korunga hem işlenebilen tarım alanlarında biçerek kuru ot üretimi için hem de meralarda otlatılarak değerlendirmek amacıyla yetiştirmeye uygun yabancı döllenmiş çok yıllık bir baklagil yem bitkisidir. Korunga 1-10 m derine inen kök sistemiyle, soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Bitki 90-180 cm arasında boylanabilir, dik, yatık veya yarı yatık olarak gelişebilir ve kök tacından çok sayıda dal oluşturabilme kapasitesine sahiptir (Açıkgöz 2001). Toprak isteği yönünden kanatkar olup, yoncanın yetişemediği kıraç, zayıf, çakıllı, kireçli topraklarda yetiştirilebilir ve tuza dayanımı yüksektir (Elçi 2005). Sulama imkanı bulunmayan kurak ve yarı kurak bölgelerde yoncadan daha verimli olduğu belirlenmiştir (Hanna 1972, Açıkgöz 2001, Tan ve Sancak 2009). İlkbaharda erken gelişmeye başlayarak, diğer bitkiler gelişmeye başlamadan hayvanlara yem olarak kullanılabilir (Çöçü 2008). Bu özellikleri nedeniyle kıraç bölgelerin vazgeçilmez bir yem bitkisidir. Yonca ve diğer bazı baklagillerin hayvanlarda sebep olduğu şişme sorunu içerdiği tanenden dolayı korungada görülmemektedir. Bu nedenle mera karışımlarında rahatlıkla kullanılabilir. Hayvanlar tarafından tercih edilen besleme değeri yüksek yem kaynağıdır (Açıkgöz 2001; Altın ve ark. 2005). Koyun ve genç sığırlar ile yapılan lezzetlilik testlerinde korunga, yonca ve nohut gevenine göre daha fazla tercih edilmiştir (Tan ve Sancak 2009). Yapılan araştırmalarda kıraç koşullarda otlak ayrığı, mavi ayrık, domuz ayrığı ve kılçıksız bromla iyi karışım oluşturduğu belirlenmiştir (Tosun 1968, Bakır 1976, Tan ve Sancak 2009). Tüm bu iyi özelliklerine ilave olarak korunganın arılar için çok değerli bir polen ve nektar kaynağı olduğu, hayvanlarda gözlenen bazı sindirim sistemi problemlerine iyi geldiği ve korunga ile beslenen hayvanların dışkılarından atmosfere metan gazı salınımının daha az olduğu da bildirilmektedir (Azuhwi ve ark. 2011).

Korunga, dünya çapında uzun zamandan beridir geleneksel kültüre sahip olmakla birlikte batı ülkelerinde kullanımı son yıllarda giderek azalmıştır. Korunga diğer baklagillerle karşılaştırıldığında bakımı daha zor ve nispeten daha düşük verimlidir. Ancak lezzetlilik ve kuraklık toleransı gibi değerli özelliklere sahip olduğu da bilinmektedir. Son araştırmalar, benzersiz tanen ve polifenol bileşimi nedeniyle birçok yararlı özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. *Onobrychis* türlerinde bulunan yoğunlaşmış tanenlerin, antelmintik özellikler sağladığı, protein kullanımını arttırdığı ve şişmeyi önlediğini göstermiştir; ayrıca sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyeline sahiptir. Yaban hayatı ve bal üretimi üzerindeki olumlu etkileri sürdürülebilir tarım da avantajlı bir durumda olduğunu göstermektedir.

Mevcut tez çalışması, Tekirdağ' da kültürü yapılan bazı korunga hatlarının 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 yüksek sayıdaki hayvan varlığına ilave olarak her türlü bitkinin başarıyla yetiştirilebileceği bir çok farklı ekolojik koşula sahip büyük bir tarım ülkesidir. Ancak hayvancılık için olmazsa olmaz derecede önemli olan ucuz ve kaliteli kaba yemin ülkemizdeki üretim miktarı ihtiyacı karşılamaktan çok uzaktır. Bu durumda da üreticilerimiz fiyatı yüksek olan kesif yemlerin (endüstriyel yem) kullanımına yönelmek durumunda kalmaktadırlar. Hal böyle oluncada maliyetlerin yüksek olmasından dolayı hayvansal ürünlerin fiyatı ülkemiz insanların alım güçlerinin çok üzerinde gerçekleşmektedir. Diğer taraftan üretimi yapan üreticilerde karlarının çok düşük olmasından yakınmakta ve bundan dolayı zaman zaman hayvansal üretim faaliyetlerini durdurmak zorunda kalmaktadırlar. Sonuç olarak ülkemizde hayvancılık sektörü bir türlü istenen gelişmeyi gösterememekte ve insanlarımız da gerektiği gibi beslenememektedir. Ülkemizin bu sorununun kalıcı bir şekilde çözüme kavuşturulabilmesi için ucuz ve kaliteli kaba yem üretimimizin bugünkü seviyesinin en az iki katına çıkartılması gereklidir. Bunun başlıca iki yolu vardır. Birinci yol çayır meraların mevcut durumlarını iyileştirerek verimlerini arttırmaktır. Çayır ve meralar ile yem bitkileri tarımı ülkemizde kaliteli kaba yemin üretilmesinde başı çekmektedirler. Ancak doğal çayır ve meralarımız, uzun yıllardır devam eden erken ve aşırı otlatmalar nedeni ile verim güçlerini kaybetmişlerdir. İkinci yol ise ekilebilen tarım alanları içerisinde yem bitkilerine daha fazla yer ayırmaktır. Türkiye’de genellikle yonca, fiğ, burçak ve korunga gibi yem bitkileri ile silaj bitkisi olarak mısırında tarımı yapılmaktadır. Bunlara karşın ülkemizde yem bitkileri üretimi toplam tarım alanlarının yaklaşık %6’sında gerçekleştirilmektedir. Tarımı ileri ülkelerde tarım arazileri içerisinde yem bitkileri ekiliş alanının %25’lerin üzerinde olması hayvancılığımızın hangi güçlüklerle karşı karşıya olduğunu anlama bakımından önemlidir. Gerek çayır ve mera alanlarımızda gerekse de yem bitkileri ekilen yerlerde farklı ekolojik koşullara uygun alternatif yem bitkisi türlerinin tespit edilerek, lokal şartlara adapte olmuş verimi ve besleme değeri yüksek çeşitlerinin geliştirilmesine büyük bir gereksinim vardır.

Korunga (*Onobrychis sativa Lam, Onobrychis viciifolia Scop, Hedysarum onobrychis L.*) baklagiller familyasından olup, hem işlenebilen tarım alanlarında biçerek kuru ot üretimi amacıyla hemde meralarda otlatılarak değerlendirmek için yetiştirmeye uygun yabancı döllenmiş çok yıllık yem bitkisidir (Elçi 2005). Dünyada korunga (*Onobrychis*) cinsine bağlı 162 tür bulunurken, Türkiye’de ise 52 tür bulunmaktadır (Aktoklu 1995). Korunga, Güney Orta Asya kökenli olup, XV. yüzyılda Orta Avrupa’ya tanıtılmıştır (Burton ve Curley 1970) ve ilk olarak

1582'de Güney Fransa'da yetiştirilmiştir. Korunga, Kuzey Amerika'da 1786 yılından beridir bilinmektedir. İngiltere'nin birçok bölgesinde XVII., XVIII., IX. ve XX. yüzyılın başlarında yetiştirilmiştir. Günümüzde, korunga türleri Avrupa, Asya ve Batı Kuzey Amerika'nın ılıman ve kurak bölgelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Frame 2005). Ülkemizde Anadolu korungası (*Onobrychis armena Boiss.*), köpek korungası (*Onobrychis cana Boiss.*) ve merkep korungası (*Onobrychis hypargyrea Boiss. et Huet*) gibi doğal olarak yetişen yabancı korunga türleri bulunmaktadır. Anadolu'da milattan önceki yıllarda yetiştirilmeye başlandığı, Selçuklular ve Osmanlılar döneminde de önem verilerek tarımının yapıldığı bilinmektedir (Aktoklu 1995).

Korunga sahip olduğu üstün özelliklerinde dolayı Asya, Avrupa ve Kuzey Amerikanın birçok yerinde uzun yıllar önemli bir yem bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Ancak 1960'lı yıllarda hükümetlerin kimyasal gübreleri sübvansede ederek kullanımlarını teşvik etmesi ve bunun sonucunda ekim nöbeti sistemlerinde kışlık tahılların yaygınlaşması ile genelde tüm baklagillerin ekim alanlarında daralmalar meydana gelmiştir (Rochon ve ark. 2004). Bunun bir sonucu olarak dünyanın birçok yerinde korunga bitkisinin yetiştiriciliği hemen hemen terk edilmiş ve bu gün sadece Doğu Avrupa, İspanya, İtalya, İran ve ülkemizin belirli alanlarında tarımı yapılır hale gelmiştir (Eken ve ark. 2004). Ancak bugün tüm dünyada şartlar değişmeye başlamıştır. Dünyada enerji fiyatları sürekli bir artış meyilindedir. Bundan dolayı sadece son 5 yıl içerisinde dünyanın her yerinde gübre fiyatları 2 kattan daha fazla yükseliş göstermiştir. Diğer taraftan uzun yıllar baklagil yetiştirilmediği için topraklar verimsizleşmiş ve bu sebeple üreticiler aynı miktarda ürün alabilmek için her yıl bir öncekinden daha fazla gübre kullanmak zorunda kalmaktadırlar. Bu durumda üretim girdilerini arttırmış kar oranını azaltmıştır. Bu sebepten dolayı bu gün tüm dünyada ekim sistemine tekrar baklagilleri dahil etmek suretiyle daha düşük maliyetler ile daha çevreci bir tarım sistemine doğru bir yönelme başlamıştır. Bundan dolayı baklagil bitkilerine özellikle bir dönem ihmal edilmiş olan korungaya olan ilgi tekrar artmaya başlamıştır.

Korunganın kök sistemi on metre derinliğe kadar ulaşabildiğinden kurağa dayanıklı olup, toprağı ıslah etme özelliğine de sahiptir. Her ne kadar çok yıllık baklagillere kıyasla düşük azot karışımı ile karakterize edilse de, iyi gelişmiş kök sistemi topraktaki su yetersizliğine karşı iyi bir tolerans sağlar (Cash ve Ditterline 1996). Bu özelliği nedeniyle yoncanın yetişmediği kıraç bölgelerde rahatlıkla yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Korunga; sulama imkanı olmayan topraklarda yetişmesi, topraktaki yüksek kireç ve düşük fosfor seviyelerine iyi adapte

olabilmesi, besin madde içeriği bakımından kaliteli kaba yemler içinde değerlendirilmesi gibi birçok avantajı vardır (Mowrey ve ark. 1992, De Falco ve ark. 2000).

Korunga tek başına, diğer çok yıllık çimler veya yonca ile karışım halinde ekilebilir. Kanada'da yapılan bir çalışmada, büyüme koşullarına bağlı olarak korunganın KM verimi 700-1500 kg/da arasında değiştiği ve yoncadan yaklaşık %5-20 daha az KM verimi elde edildiği bildirilmiştir (Goplen ve ark. 1991). Liu ve ark. (2006), korunganın KM verimini 750 kg/da olarak saptamıştır. Turk ve ark. (2011), çiçeklenme başlangıcında biçilen korunganın KM verimini 510 kg/da, tohum bağlama döneminde ise 650 kg /da olarak bildirmiştir.

Bal ve ark. (2006) farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen korunganın yem değerini inceledikleri çalışmalarında vejetatif, çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde hasat edilen korunganın KM içeriklerini sırasıyla %94.39, 94.18 ve 94.29; KM içerisinde HP içeriklerini %19.5, 14.50 ve 13.05; HK içeriklerini %8.31, 6.88 ve 7.18; NDF içeriklerini %46.14, 49.27 ve 55.71; ADF içeriklerini %33.40, 37.21 ve 40.15; ADL içeriklerini %7.10, 8.20 ve 11.10; kondanse tanen içeriklerini %10.51, 6.96 ve 4.26; OMS'ni %73.37, 68.82 ve 64.47; ME değerlerini ise 11.77, 10.92 ve 10.18 MJ/kg KM olarak saptamışlardır.

Ergün ve ark. (2007) korunganın HP içeriğinin KM'de %19.6 olarak bildirmektedirler. Aksu Elmalı ve Kaya (2012), farklı biçim dönemlerinde hasat edilen korunganın HP değerini %12.94-19.09 arasında olduğunu, HP düzeylerinde dönemlere göre azalmalar olduğu belirlemişlerdir.

Canbolat ve Karaman (2009), korunga kuru otunun kimyasal bileşimleri, *In vitro* gaz üretimleri, ME, OMS ve NYD'ni incelemiştir. Korunganın OM, HP, HK, HY, NDF, ADF ve ADL içeriklerini sırasıyla %91.95, 17.20, 6.19, 2.73, 43.86, 33.70 ve 11.87 olarak bildirmektedirler. Araştırmacılar korunganın OMS %74.4, ME değeri 10.4 MJ/kg KM, NEL değerini 6.5 MJ/kg KM, nispi yem değeri ise 132.8 olarak saptamışlardır. Turk ve ark. (2011) farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen korunganın yem değerini inceledikleri çalışmalarında erken çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde hasat edilen korunganın KM verimlerini sırasıyla 5.09, 5.90 ve 6.47 t/ha; KM içerisinde HP içeriklerini %19.85, 18.24 ve 17.13; kalsiyum içeriklerini %1.28, 1.66 ve 2.20; NDF içeriklerini %37.78, 41.58 ve 44.65; ADF içeriklerini %28.62, 31.50 ve 33.82 olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaplan (2011) çiçeklenme döneminde hasat edilen 5 farklı korunga çeşidinin (Afsin, Tekir, Pazarcık, Baskonus ve Kapıcım) yem değerini inceledikleri çalışmalarında KM

içerisinde HP içeriklerini %11.39-17.70, kondanse tanen içeriklerini %4.19-9.95, NDF içeriklerini 43.31-47.64, ADF içeriklerini 35.61-43.30, OMS'ni %47.82-53.17, ME değerlerini ise 6.86-7.79 MJ/kg KM arasında olduğunu saptamıştır.

Korunga yoncadan farklı olarak, otlayan hayvanlarda şişkinliğe neden olmadığı gibi (McMahon ve ark. 1999, Wang ve ark. 2006) korunganın yonca ile karışık olarak ekilmesi durumunda şişmenin etkili bir şekilde önlenmesi de sağlanabilmektedir (Sottie ve ark. 2014).

Tanenlerin, rumen şişmesini önleyen aktif bileşikler olduğu iyi bilinen bir gerçektir. Tanenler molekül ağırlıkları 500-20000 dalton arasında değişen ve proteinler, mineraller, nişasta ile sindirim enzimleriyle kompleks oluşturan fenolik bileşiklerdir. Korunganın fitokimyasal bileşimi uzun yıllardan beridir araştırılmaktadır (Bate-Smith 1975, Dewick 1977, Ingham 1978, Russell ve ark. 1984, Koupai-Abyazani ve ark. 1992, 1993a, 1993b, Lu ve ark. 2000, Marais ve ark. 2000, Regos ve ark. 2009).

Ülger ve Kaplan (2016), Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş illerde tarımı yapılan ve çiçeklenme döneminde biçilerek kurutulmuş 12 yerel korunga popülasyonlarına ait kimyasal kompozisyon, *In vitro* gaz ve metan üretimi ile metabolik enerji ve organik madde sindirim derecesi belirlenmişlerdir. Korunga popülasyonlarının KM oranı %19.41-22.39, HP oranı %12.73-15.90, HY oranı %0.69-2.02, HK oranı %5.95-7.63, kondanse tanen oranı %2.07-4.70, NDF oranı %42.57-53.89 ve ADF oranının ise %32.01-41.79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Korunga otlarının 24 saat *In vitro* gaz ve metan üretimleri sırasıyla 39.49-52.40 ml ve 7.70-10.30 ml arasında, OMS dereceleri ve ME değerleri sırasıyla %60.05-72.59 ve 8.31-10.19 MJ/kg KM arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar besin madde içerikleri bakımından popülasyonlar arasında önemli farklılıklar olduğu ve Kayseri Bünyan'dan alınan korunga popülasyonunun yüksek HP ve ME değeri, düşük ADF ve NDF içeriğine sahip olması ile diğer popülasyonlardan öne çıktığını bildirmektedirler.

Bitkinin kök, yaprak, kabuk, meyve ve tohum kısımlarında bulunabilen tanenler buruk tada sahip olması nedeniyle yemin lezzetliliğini ve hayvan tarafından tüketimini olumsuz yönde etkilemektedir (Alokan ve Aletor 1997, Ergezer ve Çam 2008). Kamalak ve ark. (2005), tanen miktarının bitki türüne, (yağış, sıcaklık ve kuraklık gibi çevresel streslere, bitki dokularının ölmesine, bakteriyel ve viral enfeksiyonun olup olmasına göre değiştiğini bildirmektedir. Tanenler; moleküler yapılarına göre hidrolize olabilen ve hidrolize olmayan tanenler (kondanse tanenler) olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Baklagillerde en yaygın bulunan tanen tipi kondanse

tanen (KT)'lerdir (Jerónimo ve ark. 2016). Kondanse tanenler karbonhidrat, protein ve metal iyonları ile kompleks oluştururlar (Schofield ve ark. 2001). Kondanse tanenler rumen mikroorganizmaları tarafından sentezlenen selüloz ve pektinaz enzimlerini inhibe ettikleri için parçalanamazlar (Lees ve ark. 1982). Kondanse tanenler protein ve yapısal karbonhidratlarla kompleks oluşturarak bu bileşiklerin sindirimini azaltmaları yem kalitesini olumsuz yönde etkiler. Ancak rumende protein yıkılabilirliğinin azalması her zaman olumsuzluk olarak değerlendirilmemektedir. Proteinlerin rumende hızlı yıkılabilirliği sonucunda hayvanlarda şişme problemi yaşanmaktadır. Kondanse tanenlerle kompleks oluşturan proteinler rumende yıkılmadığı için, hayvanda şişme tehlikesi ortadan kalkmaktadır (Jerónimo ve ark. 2016). Bu nedenle yonca ve diğer baklagillerin hayvanlarda sebep olduğu şişme sorunu korungada gözlenmemektedir (McMahon ve ark. 2000, Waghorn ve McNabb 2003). Ruminantlar korungayı güvenli bir şekilde yüksek miktarlarda tüketebilirler. Korunga veya bu ürünleri içeren karışımlar ile kuzukulağı (*Rumex obtusifolius*) gibi yabancı türler tanenleri uygun oranlarda içermektedirler (Li ve ark. 1996). Korunga-M. sativa karışımların da şişmeyi güvenli bir şekilde önlediği de kanıtlanmıştır (McMahon ve ark. 2000, Wang ve ark. 2006, Mueller-Harvey 2009). Bu özelliği nedeniyle mera karışımlarında rahatlıkla kullanılabilir. Tanenlerin bu biyoaktivitesi rumende *Streptococcus bovis*'in büyümesini önleme kapasitelerine ve rumen içindeki proteinli köpüğü stabilize etme yeteneklerine bağlanır (Jones ve ark. 1994, Waghorn ve McNabb 2003). Li ve ark. (1996) nispeten düşük yoğunluktaki tanen miktarının (1-5 mg tanen/g KM) yem tüketimi sonrası rumende şişme tehlikesini ortadan kaldırmak için yeterli olduğunu bildirmektedirler.

Korunga için optimal bir tanen konsantrasyonu henüz tanımlanmamıştır. Lotus türleri üzerinde yapılan çalışmalarda KM'de %5'in altındaki rasyon kondanse tanen oranı ruminant üretimine fayda sağlayacağını, yüksek seviyelerde ise protein ve karbonhidrat sindirimini engellediğini göstermiştir (Barry ve McNabb 1999, McMahon ve ark. 2000, Min ve ark. 2003). Buna karşın, %8'e kadar tanen içeren korunganın koyunlar için yem değerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Waghorn ve McNabb, 2003).

Son yıllarda yapılan çalışmalar yem kalitesi açısından bitkilerdeki tanen içeriğinin antikalite faktörü olarak değerlendirilmemesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Yapılan çalışmalar korunganın yapısında bulunan polifenoliklerden özellikle de kondanse tanenlerin ruminant sindirim sistemindeki parazitleri azalttığını ve organik madde ile protein sindirimini iyileştirdiği gösterilmiştir (Hoste ve ark. 2012). Kaba yemlerde uygun oranlarda kondanse tanen

içermesi ile rumenden yıkılmadan geçen proteinler abomasum ve incebağırsaklardaki enzimler ile aminoasitlerine ayrılırlar. Bu nedenle kondanse tanen içeren kaba yemler ile beslenen hayvanların süt verimi ile sütteki protein oranının arttığı belirtilmektedir.

Tanenler süt ve etin yağ kompozisyonunu değiştirirerek, elde edilen ürünlerin insan beslenmesi için daha sağlıklı hale gelmesine yardımcı olmaktadır (Jerónimo ve ark. 2016). Metan üretimi ve biyohidrojenasyon, her iki işlem de rumen fermantasyon sisteminden hidrojeni uzaklaştırdığı için yakından bağlantılıdır (Tamminga ve ark. 2007). Bununla birlikte, biyohidrojenasyon, bitkiden et veya süte aktarılması durumunda insan sağlığına yararlı olan çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA'lar) gibi potansiyel olarak değerli bitki bileşiklerini yok eder (Givens ve Shingfield 2004, Tamminga ve ark. 2007). Biyohidrojenasyon, PUFA'ları daha az arzu edilen doymuş yağ asitlerine dönüştürür.

Min ve ark. (2003) kondanse tanen içeren yemlerin hayvanların sindirim sistemindeki parazitleri azalttığını bildirmektedir. Sindirim sistemi fermentasyonu, çiftlik gübresi ve diğer üretim faaliyetleri nedeniyle atmosfere salınan karbonhidroksit (CO₂), metan (CH₄) ve azot protoksit (N₂O)'in en önemli kaynaklarından birisi hayvancılık sektörüdür. Kondanse tanen içeren korunganın hayvan beslemede kullanılması sera gazı salınımını önemli ölçüde azaltmaya yardımcı olacaktır (Hristov ve ark. 2013). Yapılan çalışmalar tanenlerin koyun ve keçilerde *In vivo* metan üretimini (g/kg kuru madde alımını) %20-55 oranında azalttığını göstermiştir (Tamminga ve ark. 2007, Waghorn 2008).

Metan (CH₄), küresel ısınmaya dahil olan ikinci en önemli gazdır ve CH₄ hayvanlardan elde edilen ve CO₂ eşdeğerlerinde ifade edildiğinde insan kaynaklı sera gazı üretiminin %6.3'ünü oluşturmaktadır (Gerber ve ark. 2013). Hayvancılık arasında, ruminantlar, emisyonların %65'ini oluşturan ana katkı maddeleridir. Ruminantlar tipik olarak CH₄'e göre tüketilen enerjilerinin %2- 12'sini kaybederler (Johnson ve Johnson 1995). Bu enerji kayıpları sadece çevresel bir endişe değil, aynı zamanda ruminant üretimindeki verimliliği de azaltır. Enterik CH₄ sığır emisyonlarının azaltılması hem hayvancılık üretiminin çevre üzerindeki etkisini azaltacaktır hem de yem verimliliğini artırarak üretim maliyetlerini düşürecektir. Ruminantlarda CH₄ emisyonunun azaltılması amacıyla yem kalitesinin iyileştirilmesi (Ominski ve ark. 2006), rasyona yağ eklenmesi (Alexander ve ark. 2008; Castillejos ve ark. 2008) veya rasyonlara kondanse tanenlerin ilavesi ile sağlanabilir (Carulla ve ark. 2005, Waghorn 2008).

Ruminantlar tarafından azot kullanımının etkinliği açısından farklı bulgular, kullanılan hatların seçimini yansıtabilir. Ne yazık ki, korunganın eşıti, türü veya hatta bitki olgunluğu ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Artık bu faktörlerin tanen ve polifenol bileşimini etkilediği bilinmektedir (Theodoridou ve ark. 2010). Aufrere ve ark. (2008), tanen içeriklerinde ve yapılarında büyüme evrelerine göre nitel ve nicel değişiklikleri ve bu değişikliklerin sindirim sistemindeki tanen-protein etkileşimleri üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla araştırma yapılması gerektiği sonucuna varmıştır. Gelecekteki bitki ıslah programları için rehberlik sağlamak üzere polifenol, tanen ve enzim bileşimlerine sahip farklı hatların beslenme etkinliklerine göre değerlendirilmesi gerekir. Bir ıslahcının amacı, stabil, kalıtsal tanen ve polifenol bileşimine sahip çeşitler geliştirmek olacaktır (Mueller-Harvey ve Dhanoa 1991).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.MATERYAL

3.1.1. Yem Materyali

Bu araştırma, 2017-2018 yetiştirme yılında, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama alanında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Tezde 10 farklı korunga hattı yem materyali olarak kullanılmıştır. Ekimler, ele alınan çeşitler ana parselleri, biçme uygulamaları alt parselleri oluşturacak şekilde 15 Ekim 2017 tarihinde tarihinde yapılmıştır.

Hasat işlemi bitkiler tam çiçeklenme döneminde iken yapılmıştır. Bitkiler iki farklı biçim döneminde hasat edilmiştir. Her parselden elde edilen yeşil otlar 1 g'a duyarlı terazi ile tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve daha sonra hesaplama yoluyla dekara yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Her parselden elde edilen yeşil ot içerisinde 500 g örnek alınmış ve kurutma dolabında 72 °C'de 48 saat tutularak kurutulmuştur. Bitkiler kurutulduktan sonra tekrar tartılarak kg/da olarak KM verimi hesaplanmıştır. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra bitkiler 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek sonradan yapılacak 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 ME verimleri ise, bitkilerin HP ve ME miktarlarının birim alandan elde edilen KM miktarlarını çarpma yolu ile hesaplanmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Kimyasal Analizler

3.2.1.1. Kuru Madde Analizi

Temiz ve kapağı açık durumdaki kurutma kapları kurutma dolabında (105 °C'de 2 saat) sabit ağırlığa gelene kadar tutulduktan sonra desikatörde soğutulmuş ve daha sonra kurutma kabının darası hassas terazide alınmıştır (A). Kurutma kabının içerisine bir miktar (2-3 g) 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş bitki materyali koyularak tekrar tartılmıştır (B). Kurutma kablari, kapağı yarı açık şekilde 105 °C sıcaklıktaki kurutma dolabına konulmuştur. Örnekler sabit ağırlığa ulaşana kadar (en az 3-4 saat) kurutma dolabında bekletilmiştir. Kurutma

dolabında kurutma kaplarının kapakları kapatılarak desikatöre alınmıştır. Desikatörde oda sıcaklığına gelene kadar bekletilen kurutma kapları hassas terazide tartılmıştır (C). Elde edilen tartım sonuçları aşağıda gösterilen formülden yararlanılarak yem materyalinin %KM içeriği hesaplanmıştır (AOAC 1990).

$$\% \text{ KM} = [(C-A)/B]*100$$

3.2.1.2. Ham Kül

Temizlenmiş porselen krozeler kurutma dolabında (105 °C'de 2 saat) sabit ağırlığa gelene kadar tutulduktan sonra desikatörde soğutulmuş ve daha sonra porselen krozenin darası hassas terazide alınmıştır (A). Porselen krozenin içerisine bir miktar (2-3 g) 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüş bitki materyali koyularak tekrar tartılmıştır (B). Bitki örneklerinin konulduğu porselen krozeler 550 °C sıcaklıktaki kül fırınına konulmuştur. Örneklerin sabit ağırlığa ulaşana kadar en az 4 saat süreyle kül fırınında bekletilmiştir. Yakma işlemi bittikten sonra kül fırınının yaklaşık 100-150 °C sıcaklığa kadar soğuması beklenmiştir. Daha sonra porselen krozeler desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve hassas terazide tartımı yapılmıştır (C). Elde edilen tartım sonuçları aşağıda gösterilen formülden yararlanılarak bitkinin % HK içeriği hesaplanmıştır (AOAC 1990).

$$\% \text{ HK} = [(C - A) / B] * 100$$

3.2.1.3. Ham Protein

Bitkinin derişik sülfürik asit (H₂SO₄) ile yakılarak içindeki azot (N) önce amonyum sülfata sonrada amonyağa dönüştürülerek titrasyonla amonyaktaki azot miktarına karşılık HP miktarı hesaplanmıştır (AOAC 1990). Ham protein analizi yaş yakma, distilasyon ve titrasyon olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

Yaklaşık 1 g öğütülmüş bitki örneği hassas terazide tartılarak kjedahl tüpüne konduktan sonra reaksiyonu hızlandırmak amacıyla 2 adet katalizör tablet ve kjedahl balonunun boğazı yıkanacak şekilde 15 ml derişik H₂SO₄ ilave edilmiştir. Tüplerden birisine bitki örneği koymadan sadece gerekli kimyasallar ilave edilerek kör deneme yapılmıştır. Köpürme ve taşma olmaması için kjedahl tüpleri 200 °C sıcaklıkta 15-20 dakika ön yaş yakma işlemine tabi tutulduktan sonra 380-420 °C arasındaki sıcaklıkta 45-60 dakika süreyle esas yaş yakma işlemi yapılmıştır.

Yaş yakma işlemi tamamlandıktan sonra kjedahl tüpler yakma setinden alınmış ve yaklaşık 40-50 °C sıcaklığa kadar soğuması beklenmiştir. Geniş ağızlı 300 ml'lik erlenmayere 25 ml %4 'lük borik asit ile indikatör (0.02 g metilen kırmızısı ve 0.1 g brom kresol yeşili 100 ml %95'lik etil alkolde çözüldürülmüş) karışımından 3-4 damla konulmuş ve distilasyon ünitesinin soğutucu kısmının altına gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Kjedadahl tüpü distilasyon ünitesindeki yerine takıldıktan sonra üzerine ilk önce yaklaşık 50 ml saf su daha sonra ise 75 ml 10 N NaOH çözeltisi konulmuştur ve distilasyon işlemine başlanmıştır. Distilasyon sırasında açığa çıkan amonyak, borik asit ile birleşerek amonyum borat kompleksini oluşturmuş ve bordo renk yeşile dönüştürülmüştür. Erlenmayerler içerisinde yaklaşık 150 ml distilat birikinceye kadar işleme devam edilmiştir.

Distilasyon ünitesinden alınan erlenmayerler 0.1 N HCl ile yeşil renk açık pembe renk alıncaya kadar titrasyona tabi tutulmuştur. Kullanılan HCl miktarı kaydedilmiş ve aşağıda belirtilen formülden yararlanılarak % HP içeriği hesaplanmıştır.

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

K: 14.007 (Azotun atom ağırlığı)

V: Kullanılan HCl (ml)

N: HCl'nin normalitesi (0,1)

f_{HCl}: 0.1 N HCl'nin faktörü

fp: Proteine çevirme faktörü (6.25)

M: Tartılan yem miktarı

3.2.1.4. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (Nötral Deterjan Fiber, NDF)

Nötral çözücü solüsyonunu yapmak amacıyla 90.80 g EDTA (C₁₀H₁₄N₂Na₂O₈.2H₂O) ve 34.05 g sodyum tetra borat (Na₂B₄O₄.10H₂O) hassas terazide tartılarak geniş bir kaba konulmuştur. Saf su ilave edilmiş ve ısıtma işlemi uygulanarak çözdürülmüştür. Bu çözeltiliye 150 g sodyum lauryl sülfat (C₁₂H₂₅NaO₄S) ve 50 ml 2 -etoksietanol eklenmiştir. Diğer bir cam kaba 22.80 g susuz di sodyum hidrojen sülfat (Na₂HPO₄) tartılmış, saf su eklenmiş ve ısıtılarak çözdürülmüştür. Daha sonra bu çözelti ilk çözelti ile karıştırılmış ve 5 litreye seyreltilmiştir. Çözelti pH'sı 6.9-7.1 arasında olacak şekilde kontrol edilmiştir. Bir mm'lik elekten geçerek öğütülen yaklaşık 1 g bitki örneği 600 ml'lik behere tartıldıktan sonra beher içerisine 0.5 g sodyum sülfat, 100 ml NDF çözeltisi ile 1 ml decahydronaftalin eklenmiştir. Beherler ısıtıcı

düzenine yerleştirilmiş ve geri soğutuculu düzenekte buharlaşmayı engelleyecek şekilde 1 saat süre ile kaynatılmıştır. Kaynama işlemi bittikten sonra filtreli cam krozedede (Gooch kroze por:1) düşük bir vakum altında örnekler süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Kalıntı sıcak su (90-100 °C) ve aseton ile yıkanmıştır. Cam krozeler kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta en az 4 saat tutulmuş ve sonrasında desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Kurumuş cam krozeler hassas terazide tartılmıştır (B). Tartım sonrası cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat süreyle yakma işleme uygulanmıştır. Süre sonunda kül fırının sıcaklığı 100-150 °C ye düşürüldükten sonra cam krozeler desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartılmıştır (C). Çıkan sonuçlar formüle konularak bitkideki %NDF içeriği hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest 1983).

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

A= Örnek miktarı, g

B= NDF içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

C= Yanmış cam krozenin ağırlığı, g

3.2.1.5. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (Asit Deterjan Fiber, ADF)

Bitki örneğinin cetil trimetil amonyum bromidin (CTAB)–H₂SO₄ çözeltisi ile kaynatılması ve süzme işlemi sonrasında başlıca lignoselüloz ile silikadan oluşan ve ADF olarak isimlendirilen çözünmeyen materyal kalır. Asit deterjan solüsyonunu yapmak amacıyla 20 g CTAB (C₁₉H₄₂BrN) tartılmış ve 1 litre 1 N H₂SO₄ çözeltisine karıştırılarak hazırlanmıştır. Bir mm'lik elekten geçerek öğütülen yaklaşık 1 g örnek 600 ml'lik behere tartıldıktan sonra beher içerisine 100 ml ADF çözeltisi ile 1 ml decahydronaftalin eklenmiştir. Beherler ısıtıcı düzeneğine yerleştirilmiş ve geri soğutuculu düzenekte buharlaşmayı engelleyecek şekilde 1 saat süre ile kaynatılmıştır. Kaynama işlemi bittikten sonra filtreli cam krozedede (Gooch kroze por:1) düşük bir vakum altında örnekler süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Kalıntı sıcak su (90-100 °C) ve aseton ile yıkanmıştır. Cam krozeler kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta en az 4 saat tutulmuş ve sonrasında desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Kurumuş cam krozeler hassas terazide tartılmıştır (B). Tartım sonrası cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat süreyle yakma işlemi uygulanmıştır. Süre sonunda kül fırının sıcaklığı 100-150 °C ye düşürüldükten sonra cam krozeler desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartılmıştır (C). Çıkan sonuçlar formüle konularak bitkideki %ADF içeriği hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest 1983).

Hesaplama: $ADF (\%) = [(B-C) / A] * 100$

A= Örnek miktarı, g

B= ADF içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

B= Yanmış cam krozenin ağırlığı, g

3.2.1.6. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin (Asit Deterjan Lignin, ADL)

Bitki örneğinin %72'lik sülfirik asit içeren çözücü solüsyonun (%72'lik H₂SO₄- CTAB) selülozu ayrıştırması ile elde edilen kalıntının kül fırınında yakılması ile kütni de içeren lignin miktarı saptanmıştır. Asit Deterjan Lignin solüsyonunu yapmak amacıyla 20 g CTAB (C₁₉H₄₂BrN) tartılmış ve 1 litre %72'lik H₂SO₄ çözeltisine karıştırılarak hazırlanmıştır. Bir mm'lik elekten geçerek öğütülen yaklaşık 1 g örnek 600 ml'lik behere tartıldıktan sonra beher içerisine 100 ml ADL çözeltisi ile 1 ml decahydronaftalin eklenmiştir. Beherler ısıtıcı düzeneğine yerleştirilmiş ve geri soğutuculu düzenekte buharlaşmayı engelleyecek şekilde 1 saat süre ile kaynatılmıştır. Kaynama işlemi bittikten sonra filtreli cam krozede (Gooch kroze por:1) düşük bir vakum altında örnekler süzülerek sıvı kısım uzaklaştırılmıştır. Kalıntı sıcak su (90-100 °C) ve aseton ile yıkanmıştır. Cam krozeler kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta en az 4 saat tutulmuş ve sonrasında desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Kurumuş cam krozeler hassas terazide tartılmıştır (B). Tartım sonrası cam krozeler kül fırınında 550 °C sıcaklıkta 3 saat süreyle yakma işleme uygulanmıştır. Süre sonunda kül fırının sıcaklığı 100-150 °C ye düşürüldükten sonra cam krozeler desikatörde soğutulmuş ve hassas terazi de tekrar tartılmıştır (C). Çıkan sonuçlar formüle konularak yem materyalindeki % ADL içeriği hesaplanmıştır (Goering ve Van Soest 1983).

Hesaplama: $ADL (\%) = [(B-C) / A] * 100$

A= Örnek miktarı, g

B= ADL içeren kuru cam kroze ağırlığı, g

C= Yanmış cam krozenin ağırlığı, g

Yem materyallerinin HSEL ve SEL içeriklerinin belirlenmesinde NDF, ADF ve ADL analizleri sonrasında elde edilen analiz sonuçlarından yararlanılmış olup, hesaplamada kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

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

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

3.2.2. Nispi Yem Değeri (NYD)

Bitki örneklerinde NYD Van Dyke ve Anderson (2000) tarafından geliştirilen eşitlikler kullanılarak saptanmıştır. Yemin %ADF içeriğinden yararlanılarak sindirilebilir kuru madde (%SKM), %NDF içeriğinden yararlanılarak kuru madde tüketimi (%KMT), %SKM ve %KMT değerlerinden yararlanılarak da NYD hesaplanmıştır.

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

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

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

3.2.3. *In vitro* Enzimde Organik Madde Sindirilebilirliği

Çalışmada yem materyallerinin *In vitro* enzimde OM çözünebilirlik düzeyinin saptanmasında Naumann ve Bassler (1993) tarafından önerilen selüloz yöntemi kullanılmıştır. Alt kısmı kapatılmış olan süzgeçli cam krozelere (800 °C sıcaklığa dayanıklı, por 1, altı ve üstü kapaklı, 50 ml'lik Gooch krozeler) kurutularak öğütülmüş bitki örneğinden 300 mg tartılmıştır. Örneklerin üzerine 40 °C sıcaklıktaki pepsin+HCl çözeltisinden 30 ml ilave edilmiş ve cam kabın üst kısmı kapatılmıştır. Cam kaplar 40 °C sıcaklıktaki inkübatörde tutulmuş ve 5 saat sonra çalkalanmıştır. Cam kaplar inkübatörde 24 saat tutulduktan sonra nişastanın hidrolize edilmesi amacıyla 80 °C sıcaklığa ayarlı su banyosunda 45 dakika bekletilmiştir. Cam kaplar açılarak içindeki çözelti vakumlarak süzölmüş ve içinde kalan kısım sıcak saf su ile yıkanmıştır. Tekrar alt kısmı kapatılan cam kaplara selüloz+buffer çözeltisinden 30 ml ilave edilmiş ve 40 °C sıcaklıktaki inkübatörde 24 saat bekletilmiştir. Belirtilen süre sonunda cam kapların kapakları açılmış, çözelti süzölmüş ve sıcak saf su ile yıkanmıştır. Süzme işleminden sonra 105 °C sıcaklıktaki etüvde kurutulmuş ve tartım işlemi yapılmıştır. Cam kaplar 550 °C sıcaklıktaki kül fırınında 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

3.3. 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 interaksyonu; and e_{ijl} =hata.

4. BULGULAR

4.1. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otları Analiz Sonuçları

4.1.1. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Ham Besin Madde Oranları

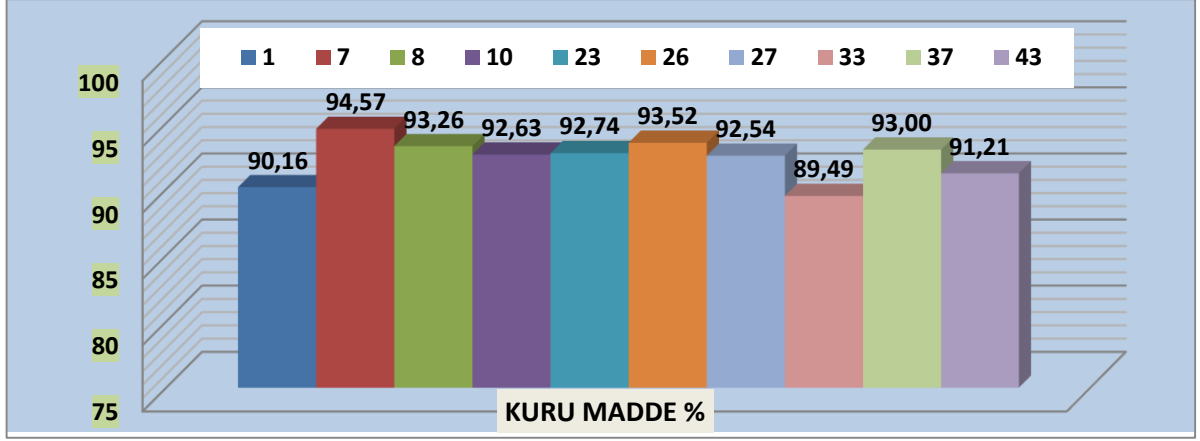
Araştırmada kullanılan I. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların ham besin maddeleri analiz sonuçları Çizelge 4.1. ile Şekil 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5., 4.6. ve 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait ham besin maddeleri analiz sonuçları

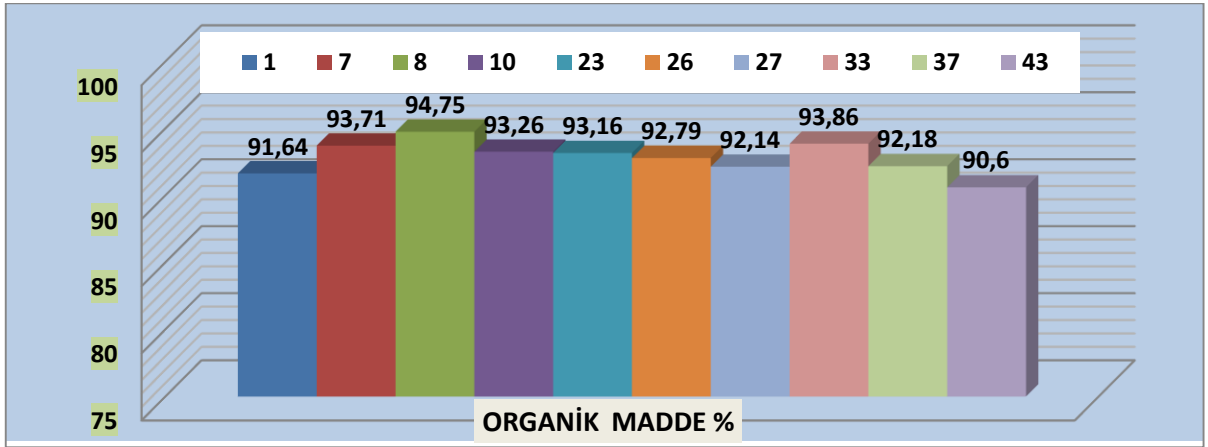
HAT		KM (%)	OM (%)	HK (%)	HP (%)	HY (%)	HS (%)	KT (g/kg KM)
1	\bar{x}	20.30 ^c	91.64 ^e	8.36 ^b	15.66 ^d	2.42 ^c	27.82 ^e	24.02 ^a
	S	0.32	0.17	0.17	0.12	0.05	0.81	2.74
7	\bar{x}	22.70 ^b	93.71 ^{bc}	6.29 ^{de}	16.17 ^{cd}	2.34 ^{de}	34.86 ^b	17.81 ^{cd}
	S	0.05	0.10	0.10	0.56	0.05	0.27	0.29
8	\bar{x}	25.68 ^a	94.75 ^a	5.25 ^f	15.03 ^e	1.88 ^f	29.71 ^d	22.59 ^{ab}
	S	0.26	0.47	0.47	0.11	0.05	0.93	4,51
10	\bar{x}	20.40 ^c	93.26 ^{cd}	6.74 ^{cd}	16.53 ^c	2.28 ^e	24.45 ^f	20.25 ^{bc}
	S	0.99	0.00	0.00	0.28	0.03	0.32	1.72
23	\bar{x}	22.31 ^b	93.16 ^{cd}	6.84 ^{cd}	19.99 ^a	2.36 ^{cd}	27.36 ^e	23.71 ^{ab}
	S	1.07	0.09	0.09	0.22	0.03	0.14	0.58
26	\bar{x}	20.57 ^c	92.79 ^d	7.21 ^c	17.11 ^b	2.30 ^{de}	34.54 ^b	12.91 ^e
	S	0.11	0.08	0.08	0.47	0.05	1.12	1.40
27	\bar{x}	21.26 ^{bc}	92.14 ^e	7.86 ^b	16.20 ^{cd}	2.50 ^b	31.61 ^c	16.87 ^{cd}
	S	0.84	0.49	0.49	0.37	0.08	0.39	1.96
33	\bar{x}	21.48 ^{bc}	93.86 ^b	6.14 ^e	14.20 ^f	2.31 ^{de}	36.12 ^a	15.40 ^{de}
	S	0.35	0.40	0.40	0.40	0.02	0.14	0.70
37	\bar{x}	18.14 ^d	92.18 ^e	7.82 ^b	17.52 ^b	2.55 ^{ab}	31.96 ^c	15.78 ^{de}
	S	0.45	0.53	0.53	0.27	0.03	0.65	0.89
43	\bar{x}	18.67 ^d	90.60 ^f	9.40 ^a	20.07 ^a	2.62 ^a	21.94 ^g	16.85 ^{cd}
	S	1.68	0.10	0.10	0.12	0.03	1.03	0.87
	P	<0.001	<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; KT: Kondanse tanen

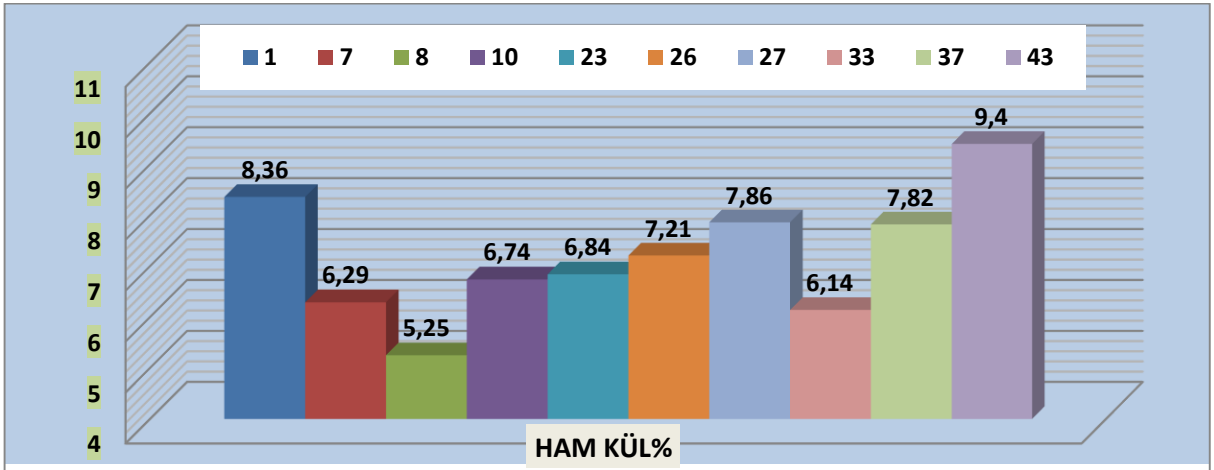
Çizelge 4.1. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen I. biçim dönemi korunga hatlarına ait ham besin maddeleri bileşimleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (P<0.001). Korunga hatlarına ait kuru otların KM miktarları %18.14-25.68 arasında, KM'de OM, HK, HP, HY, HS miktarları %90.60-94.75, %5.25-9.40, 14.20-20.07, %1.88-2.62, %21.94-36.12 arasında ve KT miktarları ise 15.40-24.02 g/kg KM arasında bulunmuştur.



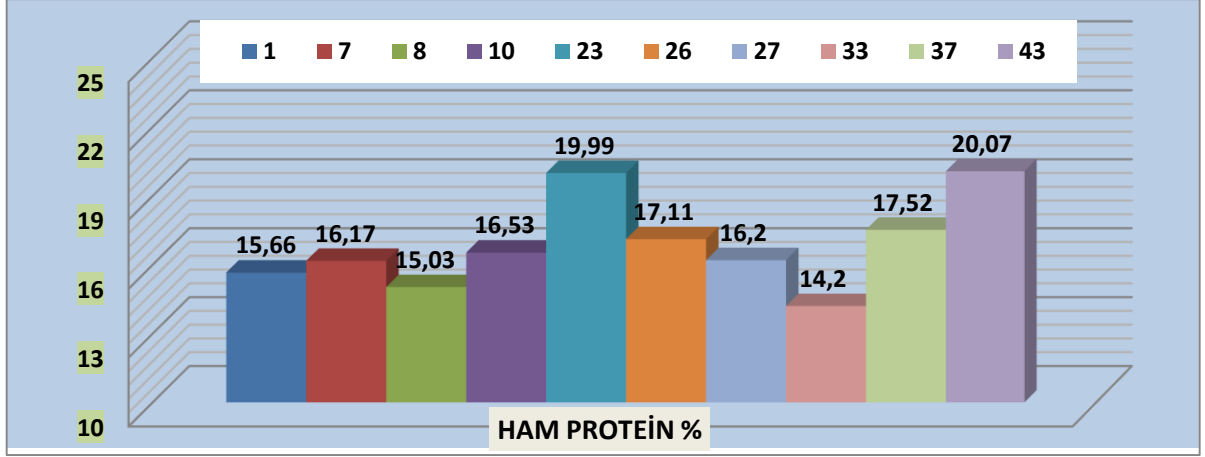
Şekil 4.1. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde değişimleri



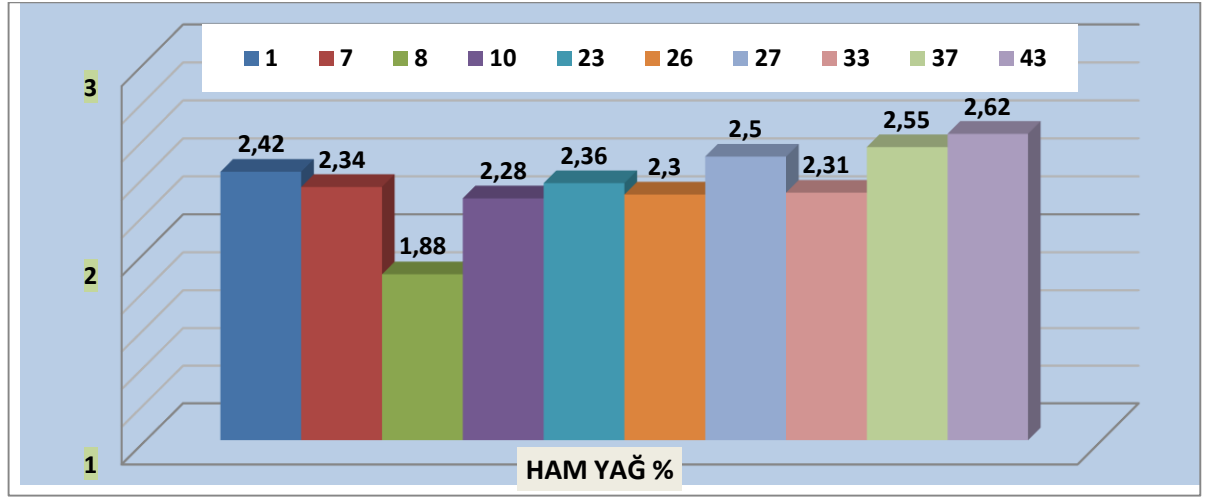
Şekil 4.2. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde değişimleri



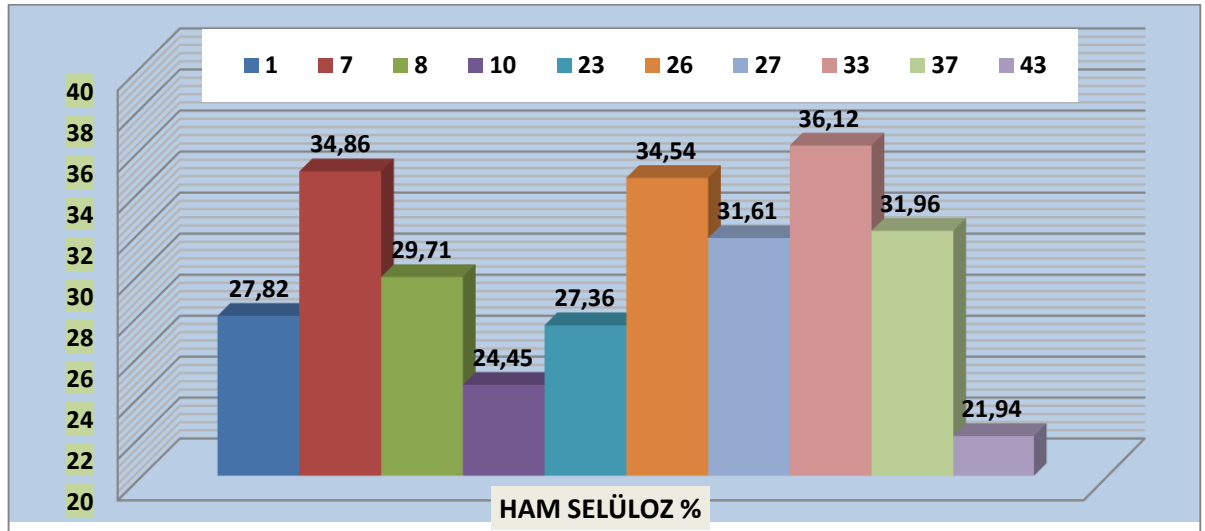
Şekil 4.3. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham kül değişimleri



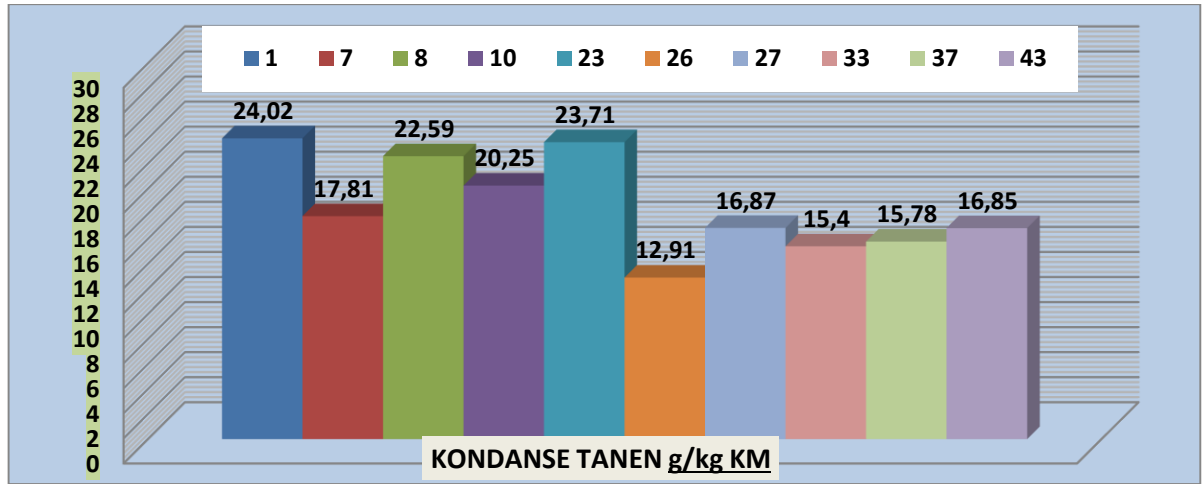
Şekil 4.4. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham protein değişimleri



Şekil 4.5. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham yağ değişimleri



Şekil 4.6. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham selüloz değişimleri



Şekil 4.7. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kondanse tanen değişimleri

4.1.2. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Hücre Duvarı Bileşenleri

Araştırmada kullanılan I. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların hücre duvarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.2. ile Şekil 4.8., 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de verilmiştir.

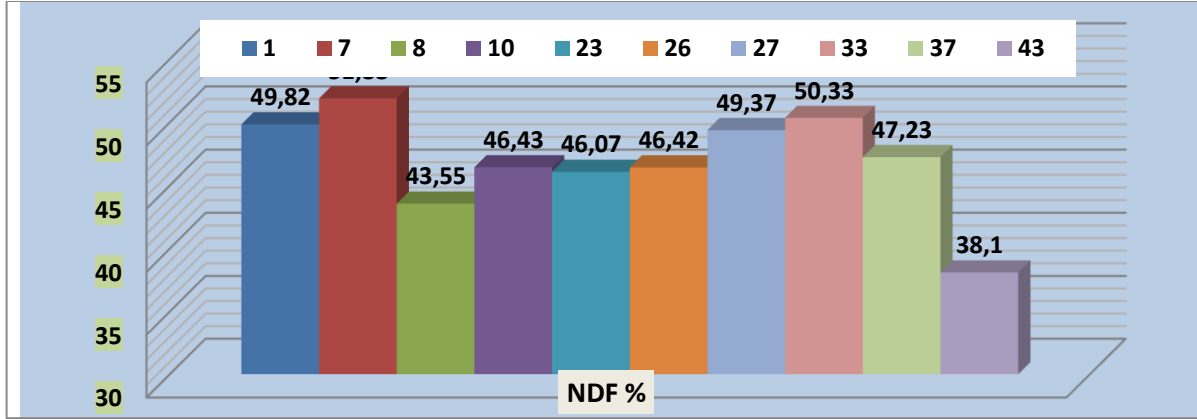
Çizelge 4.2. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait hücre duvarına ilişkin analiz sonuçları

HAT		NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	HSEL (%)	SEL (%)
1	\bar{x}	49.82 ^{bc}	32.40 ^e	4.95 ^c	17.42 ^a	27.44 ^d
	S	0.66	0.62	0.35	0.03	0.27
7	\bar{x}	51.88 ^a	37.64 ^{ab}	6.65 ^a	14.25 ^b	30.99 ^b
	S	0.13	0.19	0.18	0.06	0.01
8	\bar{x}	43.55 ^f	33.87 ^d	4.75 ^c	9.68 ^e	29.12 ^c
	S	0.01	0.70	0.22	0.70	0.49
10	\bar{x}	46.43 ^e	29.62 ^f	5.11 ^c	16.81 ^a	24.51 ^f
	S	0.26	0.28	0.10	0.01	0.38
23	\bar{x}	46.07 ^e	31.99 ^e	5.75 ^b	14.08 ^b	26.24 ^e
	S	0.16	0.11	0.06	0.05	0.17
26	\bar{x}	46.42 ^e	37.41 ^b	5.62 ^b	9.01 ^e	31.79 ^a
	S	0.30	0.79	0.57	0.49	0.22
27	\bar{x}	49.37 ^c	35.29 ^c	5.58 ^b	14.08 ^b	29.71 ^c
	S	0.03	0.29	0.03	0.32	0.27
33	\bar{x}	50.33 ^b	38.52 ^a	6.73 ^a	11.80 ^c	31.79 ^a
	S	0.76	0.10	0.20	0.67	0.11
37	\bar{x}	47.23 ^d	35.54 ^c	6.42 ^a	11.69 ^c	29.12 ^c
	S	0.33	0.48	0.21	0.81	0.27
43	\bar{x}	38.10 ^g	27.52 ^g	4.13 ^d	10.58 ^d	23.39 ^g
	S	0.22	0.91	0.12	0.70	1.03
P		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

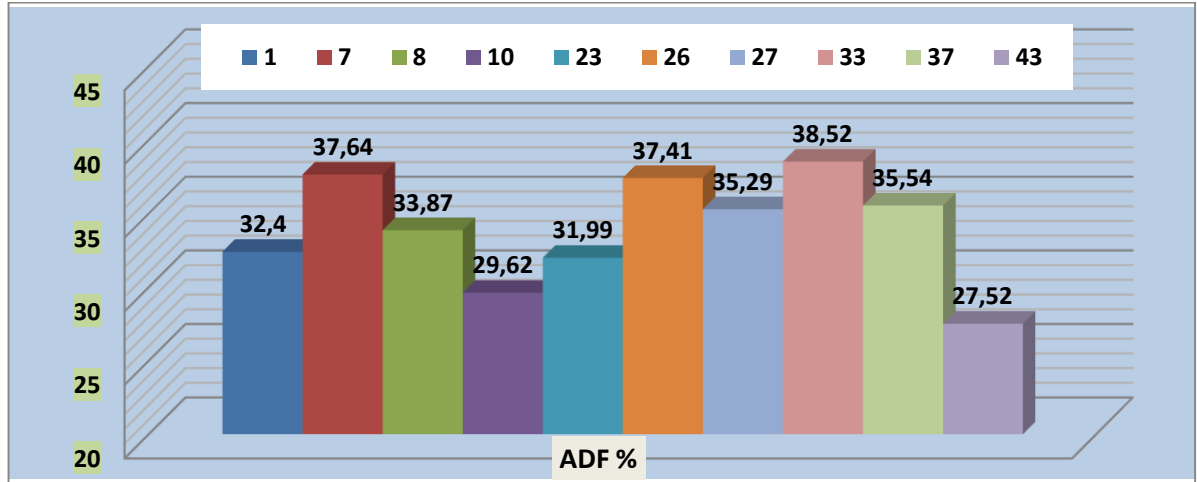
NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, ADL: Asit deterjanda çözünmeyen lignin, HSEL: Hemiselüloz (NDF-ADF); SEL: Selüloz (ADF-ADL)

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

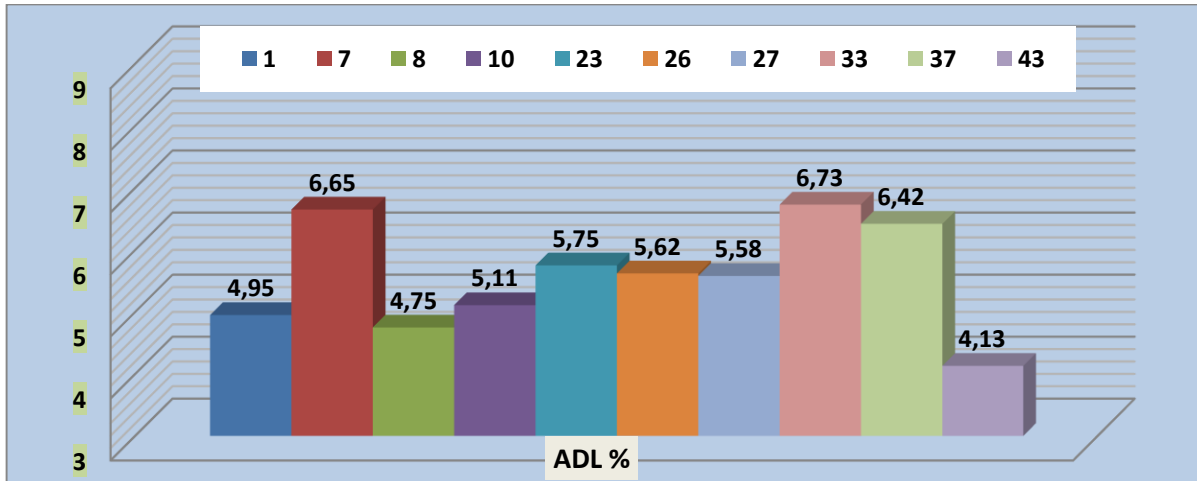
Çizelge 4.2. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen I. biçim dönemi korunga hatlarına ait hücre duvarı bileşenleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0.001$). Korunga hatlarına ait kuru otların KM'de NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL miktarları %38.10-51.88, %27.52-38.52, %4.13-6.73, %9.01-17.42 ve %23.39-31.79 arasında bulunmuştur.



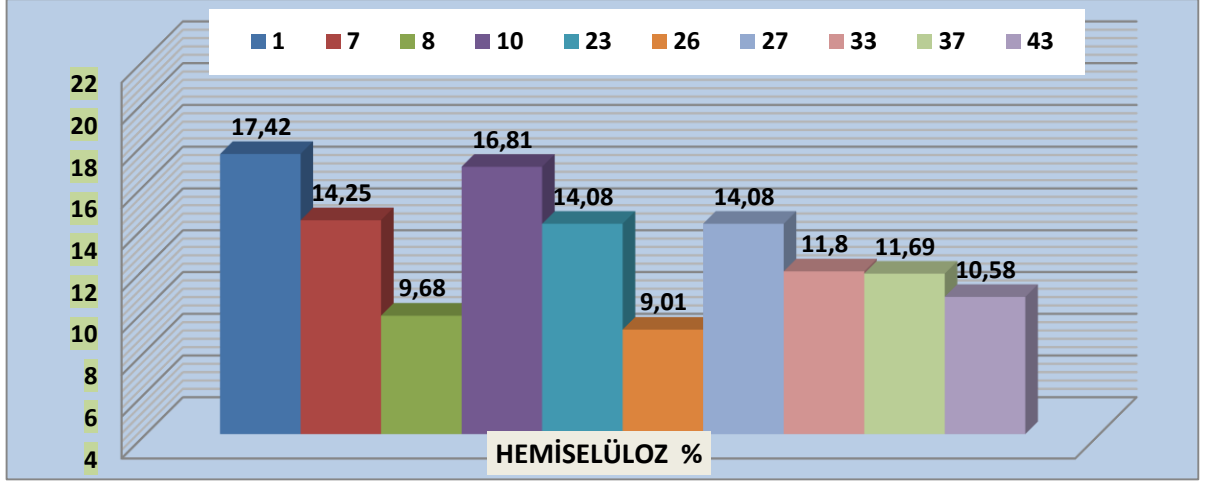
Şekil 4.8. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının NDF değişimleri



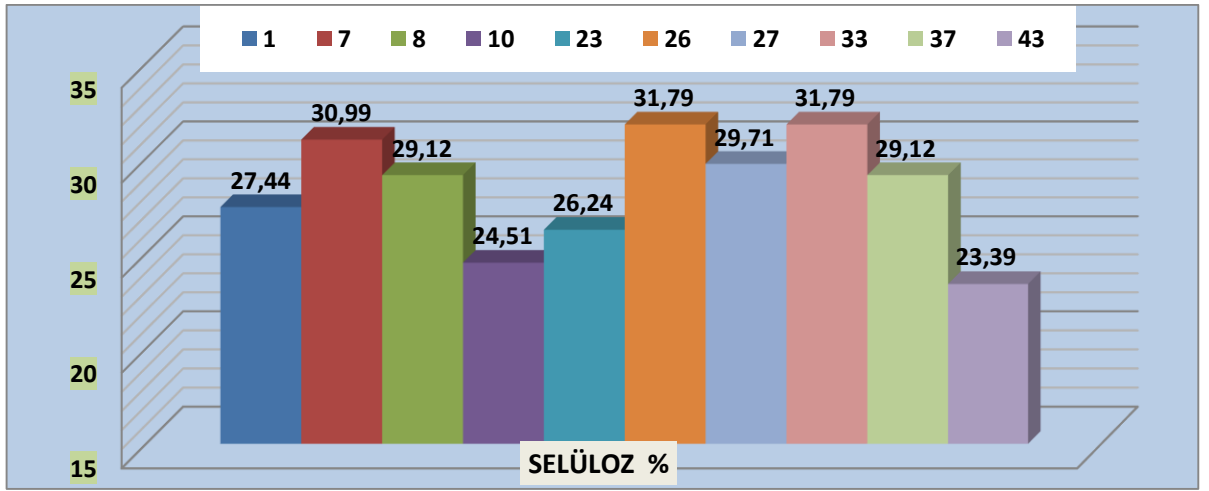
Şekil 4.9. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADF değişimleri



Şekil 4.10. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADL değişimleri



Şekil 4.11. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının hemiseluloz değişimleri



Şekil 4.12. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının seluloz değişimleri

4.1.3. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Nispi Yem Değerleri

Araştırmada kullanılan I. biçim korunga hatlarına ait kuru otların SKM, KMT ve NYD' e ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.3. ile Şekil 4.13., 4.14. ve 4.15.'te verilmiştir.

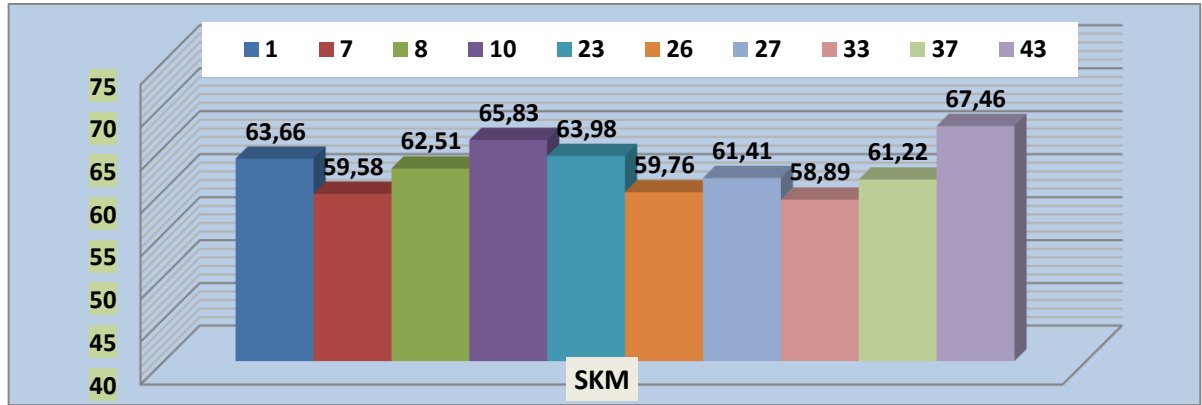
Çizelge 4.3. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen I. biçim döneminde korunga hatlarına ait SKM, KMT ve NYD arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0.001$). Korunga hatlarına ait kuru otların SKM %58.89-67.46 arasında, KMT %2.31-3.15 arasında ve NYD 106.80-164.67 arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.3. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait nispi yem değerleri

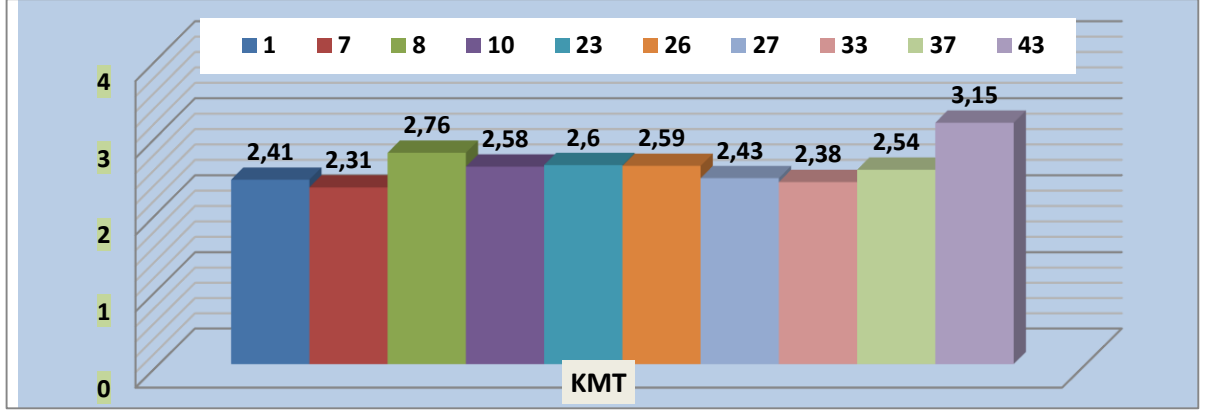
HAT		SKM (%)	KTM (%)	NYD
1	\bar{x}	63.66 ^c	2.41 ^{ef}	118.87 ^d
	<i>S</i>	0.49	0.03	2.47
7	\bar{x}	59.58 ^{fg}	2.31 ^g	106.80 ^f
	<i>S</i>	0.15	0.01	0.54
8	\bar{x}	62.51 ^d	2.76 ^b	133.50 ^b
	<i>S</i>	0.55	0.00	1.19
10	\bar{x}	65.83 ^b	2.58 ^c	131.85 ^b
	<i>S</i>	0.21	0.01	1.18
23	\bar{x}	63.98 ^c	2.60 ^c	129.17 ^c
	<i>S</i>	0.09	0.01	0.61
26	\bar{x}	59.76 ^f	2.59 ^c	119.74 ^d
	<i>S</i>	0.61	0.02	2.00
27	\bar{x}	61.41 ^e	2.43 ^e	115.67 ^e
	<i>S</i>	0.23	0.00	0.35
33	\bar{x}	58.89 ^g	2.38 ^f	108.85 ^f
	<i>S</i>	0.07	0.04	1.78
37	\bar{x}	61.22 ^e	2.54 ^d	120.54 ^d
	<i>S</i>	0.37	0.02	0.12
43	\bar{x}	67.46 ^a	3.15 ^a	164.67 ^a
	<i>S</i>	0.73	0.02	2.67
<i>P</i>		0.028	<0.001	<0.001

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

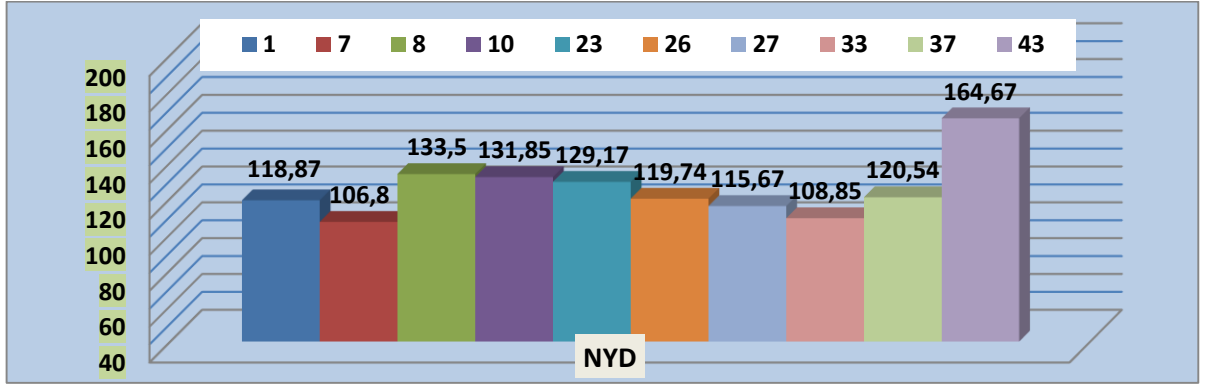
^{a-g}Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.13. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının sindirilebilir kuru madde değişimleri



Şekil 4.14. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde tüketimi değişimleri



Şekil 4.15. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının nispi yem değeri değişimleri

4.1.4. I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji Değeri

Araştırmada kullanılan I. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların SOM ve ME değeri sonuçları Çizelge 4.4. ile Şekil 4.16. ve 4.17.'de verilmiştir.

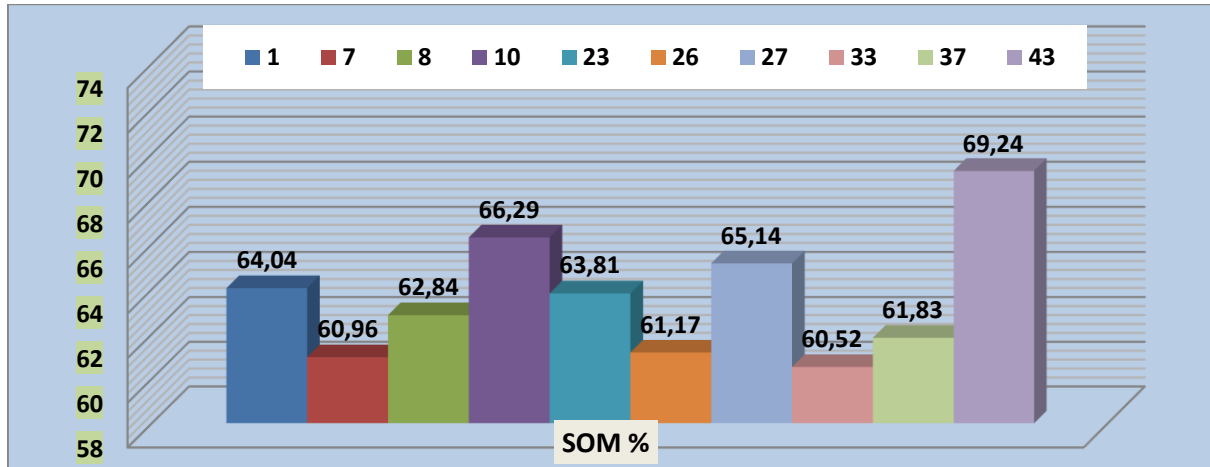
Çizelge 4.4. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen I. biçim korunga hatlarına ait SOM ve ME değerleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0.01$). Korunga hatlarına ait kuru otların SOM %60.52-69.24 arasında ve ME değeri 8.95-9.67 MJ/kg KM arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.4. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait SOM ve ME değerlerine ilişkin analiz sonuçları

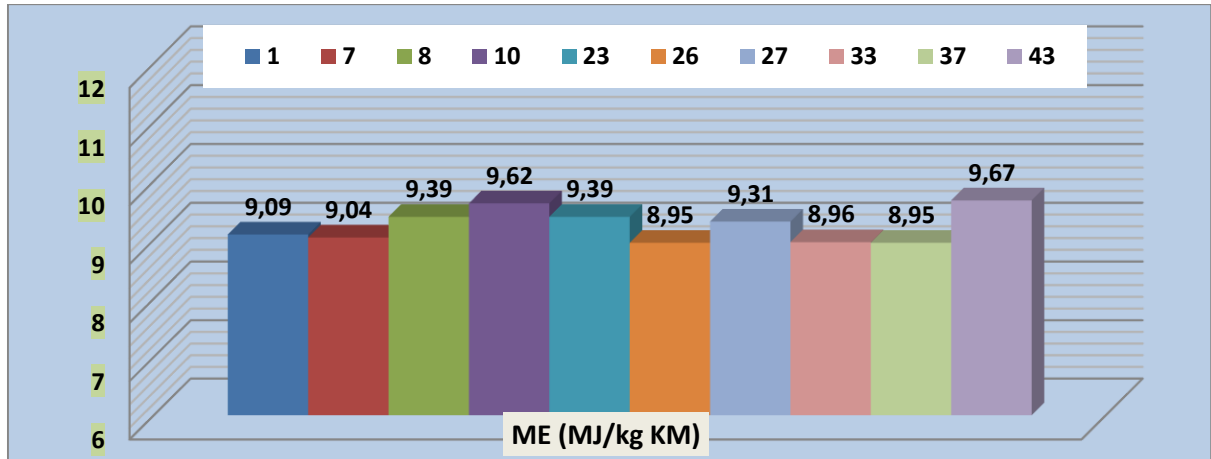
HAT		SOM (%)	ME (MJ/kg KM)
1	\bar{x}	64,04 ^d	9,09 ^c
	S	0,40	0,07
7	\bar{x}	60,96 ^{gh}	9,04 ^c
	S	0,05	0,00
8	\bar{x}	62,84 ^{ef}	9,39 ^b
	S	0,53	0,00
10	\bar{x}	66,29 ^b	9,62 ^a
	S	0,33	0,05
23	\bar{x}	63,81 ^{de}	9,39 ^b
	S	0,74	0,11
26	\bar{x}	61,17 ^{gh}	8,95 ^c
	S	1,45	0,17
27	\bar{x}	65,14 ^c	9,31 ^b
	S	0,10	0,05
33	\bar{x}	60,52 ^h	8,96 ^c
	S	0,17	0,07
37	\bar{x}	61,83 ^{fg}	8,95 ^c
	S	0,26	0,10
43	\bar{x}	69,24 ^a	9,67 ^a
	S	0,50	0,07
P		0,007	0,005

SOM: Sindirilebilir organik maddeler, ME: Metabolik enerji

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



Şekil 4.16. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde sindirilebilirliği değişimleri



Şekil 4.17. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarının metabolik enerji değişimleri

4.1.5.I. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Verimlerine Ait Sonuçlar

Araştırmada kullanılan I. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların YOY, KMV, OMV, HPV ve SOMV'ne ait sonuçlar Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. I. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait YOY, KMV, OMV, HPV ve SOMV

HAT		YOY (kg/da)	KMV (kg/da)	OMV (kg/da)	HPV (kg/da)	SOMV (kg/da)
1	\bar{x}	5360 ^b	1090 ^c	999 ^d	171 ^c	640 ^d
	S	810	181	168	27	112
7	\bar{x}	7795 ^a	1769 ^{ab}	1658 ^{ab}	286 ^{ab}	1011 ^{ab}
	S	75	21	21	6	12
8	\bar{x}	7298 ^a	1877 ^a	1780 ^a	282 ^{ab}	1117 ^a
	S	1778	474	458	69	278
10	\bar{x}	7998 ^a	1634 ^{a-c}	1524 ^{a-c}	271 ^{ab}	1010 ^{ab}
	S	328	146	137	29	95
23	\bar{x}	6775 ^a	1517 ^{a-c}	1413 ^{bc}	303 ^a	901 ^{bc}
	S	875	267	248	50	147
26	\bar{x}	7590 ^a	1561 ^{a-c}	1448 ^{a-c}	267 ^{ab}	885 ^{bc}
	S	830	162	152	20	72
27	\bar{x}	7677 ^a	1632 ^{a-c}	1504 ^{a-c}	264 ^{ab}	979 ^{a-c}
	S	113	41	45	1	28
33	\bar{x}	5225 ^b	1123 ^e	1054 ^d	160 ^c	638 ^d
	S	490	124	112	22	65
37	\bar{x}	7427 ^a	1347 ^{de}	1241 ^{cd}	236 ^b	768 ^{cd}
	S	238	10	16	2	13
43	\bar{x}	7500 ^a	1391 ^{b-d}	1261 ^{cd}	279 ^{ab}	873 ^{bc}
	S	760	16	13	5	3
P		0.002	0.001	0.001	<0.001	0.001

YOY: Yeşil ot verimi, KMV: Kuru madde verimi, OMV: Organik madde verimi, HPV: Ham protein verimi, SOMV: Sindirilebilir organik madde verimi

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

Çizelge 4.5. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen I. biçim dönemi korunga hatlarının YOY, KMV, OMV, HPV ve SOMV arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (P<0.001). Korunga hatlarına ait kuru otların YOY 5225-7998 kg/da. KMV 1090-1877 kg/da. OMV 999-1780 kg/da. HPV 160-303 kg/da ve SOMV 638-1117 kg/da arasında bulunmuştur.

4.2. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otları Ait Analiz Sonuçları

4.2.1. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Ham Besin Madde Oranları

Araştırmada kullanılan II. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların ham besin maddeleri analiz sonuçları Çizelge 4.6. ile Şekil 4.18., 4.19., 4.20., 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait ham besin maddeleri analiz sonuçları

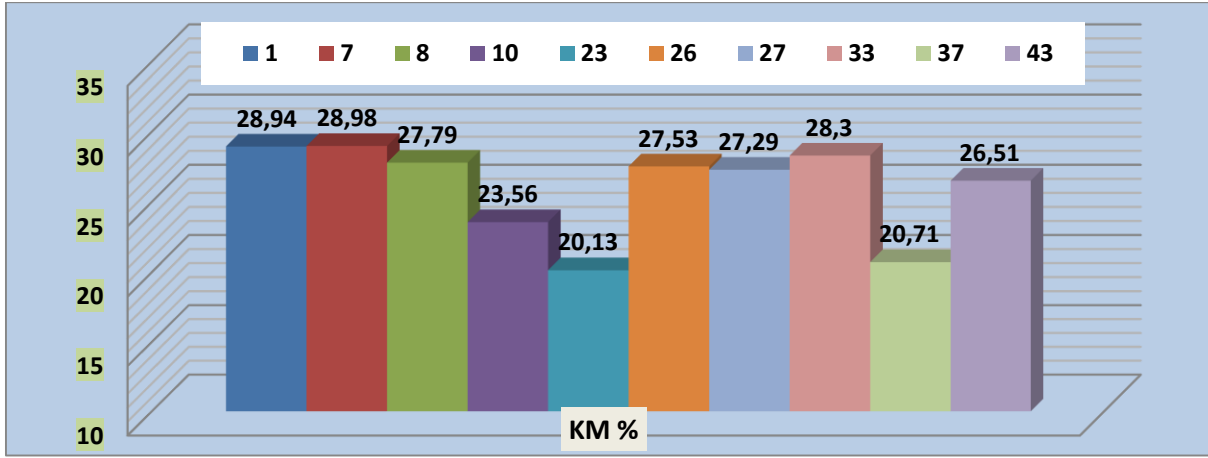
HAT		KM (%)	OM (%)	HK (%)	HP (%)	HY (%)	HS (%)	KT (g/kg KM)
1	\bar{x}	28.94 ^a	93.26 ^a	6.74 ^e	14.21 ^e	2.27 ^{cd}	28.62 ^{ab}	19.93 ^{b-d}
	S	1.50	0.28	0.28	0.41	0.22	0.36	1.73
7	\bar{x}	28.98 ^a	92.88 ^b	7.13 ^d	16.61 ^{bc}	2.56 ^{bc}	28.14 ^{a-c}	22.87 ^{a-c}
	S	1.10	0.08	0.09	0.48	0.46	0.54	5.62
8	\bar{x}	27.79 ^{ab}	93.21 ^{ab}	6.80 ^{de}	17.23 ^{ab}	2.44 ^{b-d}	28.13 ^{a-c}	21.65 ^{b-d}
	S	0.21	0.14	0.15	0.56	0.40	0.95	4.40
10	\bar{x}	23.56 ^c	91.89 ^e	8.12 ^a	17.60 ^a	2.81 ^{ab}	27.79 ^{a-c}	25.43 ^{ab}
	S	0.24	0.10	0.11	0.54	0.23	0.93	2.37
23	\bar{x}	20.13 ^d	92.43 ^c	7.57 ^c	16.75 ^{bc}	3.07 ^a	28.03 ^{a-c}	27.38 ^a
	S	2.30	0.03	0.03	0.43	0.04	0.35	0.70
26	\bar{x}	27.53 ^{ab}	92.33 ^{cd}	7.67 ^{bc}	15.28 ^d	2.00 ^d	29.44 ^a	16.10 ^d
	S	1.24	0.05	0.05	0.25	0.20	2.77	2.22
27	\bar{x}	27.29 ^{ab}	92.07 ^{de}	7.93 ^{ab}	15.92 ^{cd}	2.25 ^{cd}	25.60 ^d	20.81 ^{b-d}
	S	0.27	0.29	0.29	0.26	0.27	0.99	3.14
33	\bar{x}	28.30 ^{ab}	93.03 ^{ab}	6.97 ^{de}	16.34 ^c	2.27 ^{cd}	26.34 ^{cd}	19.59 ^{cd}
	S	0.52	0.20	0.20	0.52	0.13	0.64	1.48
37	\bar{x}	20.71 ^d	91.75 ^e	8.25 ^a	16.28 ^c	2.22 ^{cd}	28.27 ^{a-c}	19.83 ^{b-d}
	S	1.23	0.07	0.07	0.69	0.30	0.85	3.10
43	\bar{x}	26.51 ^b	91.98 ^e	8.02 ^a	18.02 ^a	2.34 ^{b-d}	26.57 ^{b-d}	19.61 ^{cd}
	S	0.56	0.33	0.33	0.39	0.09	0.93	0.75
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.016	0.008

KM: Kuru madde. OM: Organik maddeler. HK: Ham kül. HP: Ham protein. HY: Ham yağ. HS: Ham selüloz; KT: Kondanse tanen

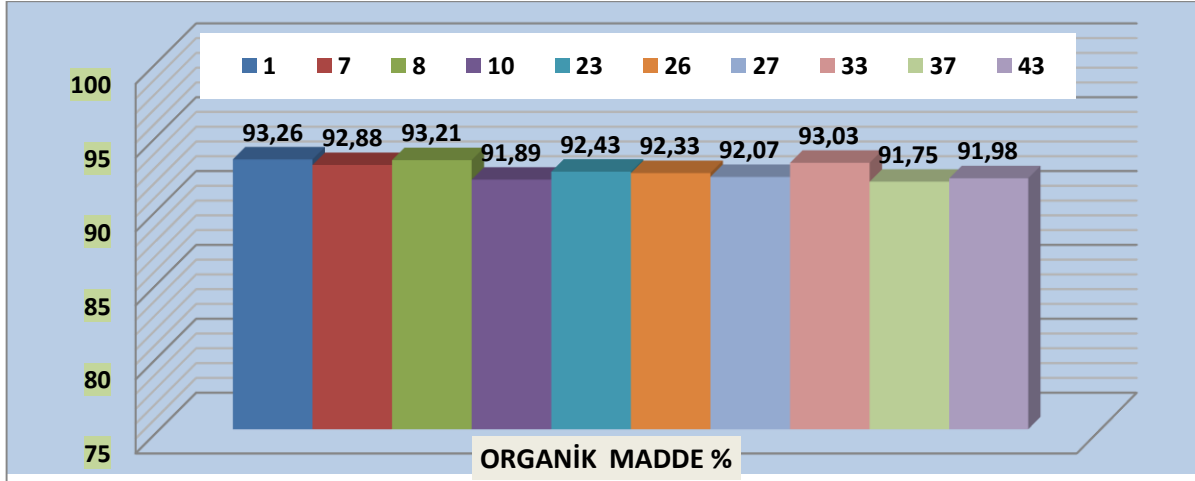
^{a-e}Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4.6. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen II. biçim dönemi korunga hatlarına ait ham besin madde bileşimleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (P<0.01). Korunga hatlarına ait kuru otların KM miktarları %20.13-28.98 arasında. KM'de OM, HK, HP, HY, HS miktarları %91.75-93.03,

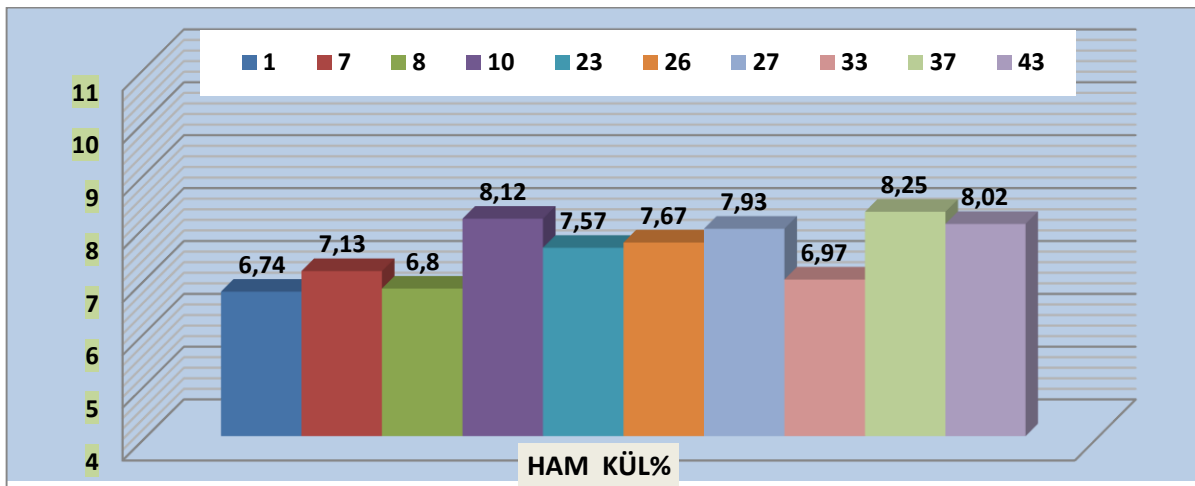
%6.74-8.25, %14.21-18.02, %2.00-3.07, %25.60-29.44 arasında ve kondanse tanen miktarları ise 16.10-27.38 g/kg KM arasında bulunmuştur.



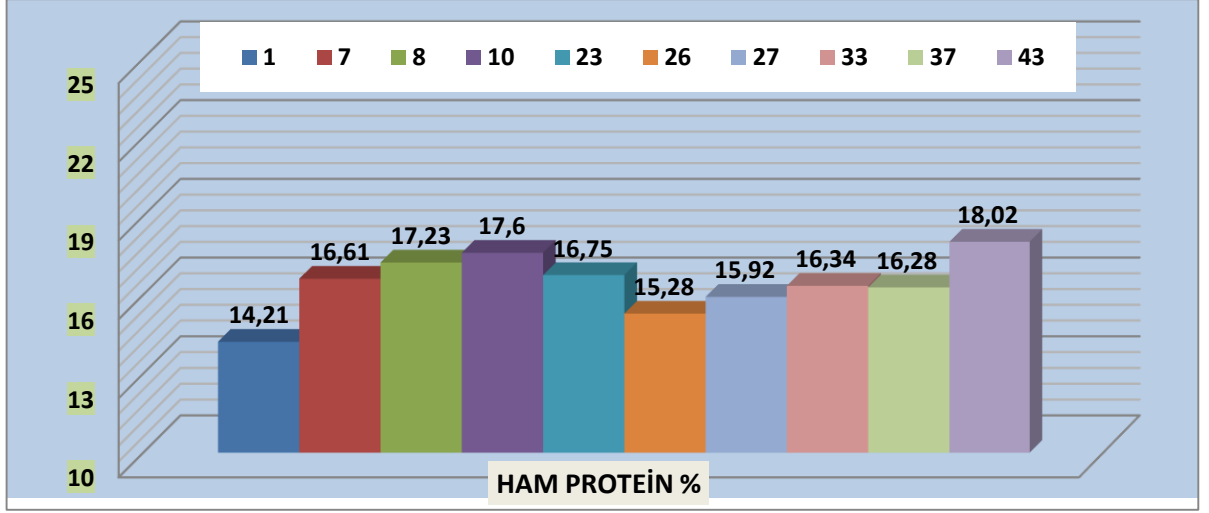
Şekil 4.18. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde değişimleri



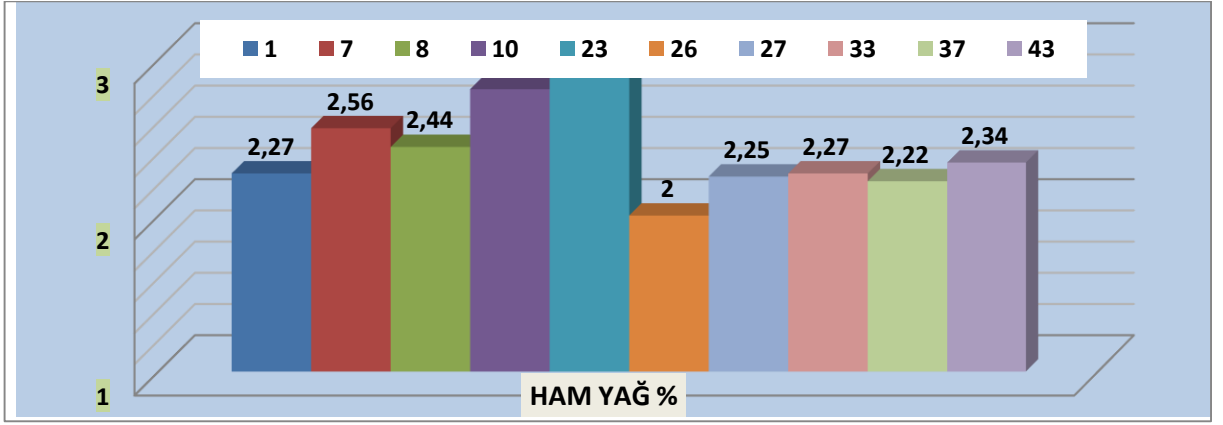
Şekil 4.19. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde değişimleri



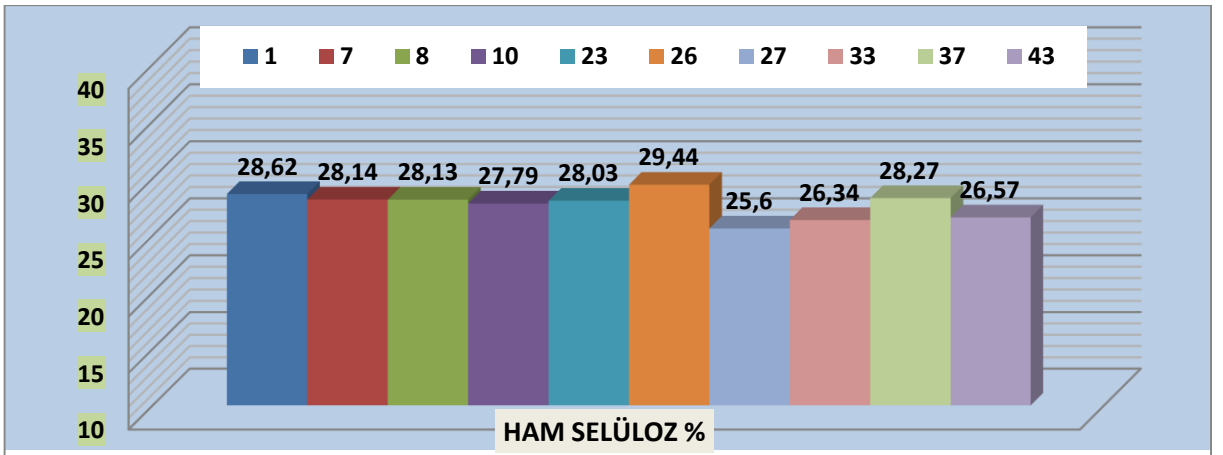
Şekil 4.20. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham kül değişimleri



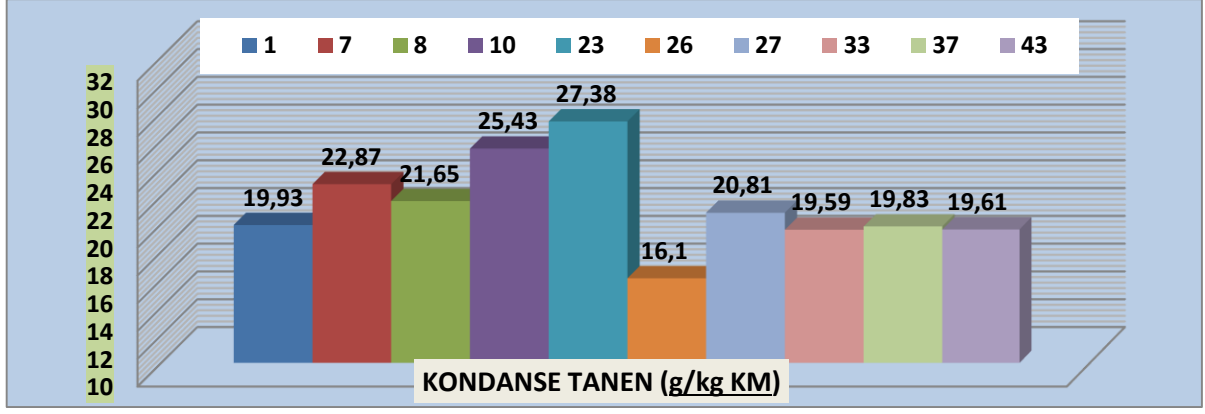
Şekil 4.20. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham protein değişimleri



Şekil 4.21. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham yağ değişimleri



Şekil 4.22. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ham selüloz değişimleri



Şekil 4.23. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kondanse tanen değişimleri

4.2.2. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Hücre Duvarı Bileşenleri

Araştırmada kullanılan II. biçim korunga hatlarına ait kuru otların hücre duvarına ait analiz sonuçları Çizelge 4.7. ile Şekil 4.24.. 4.25.. 4.26.. 4.27. ve 4.28.'da verilmiştir.

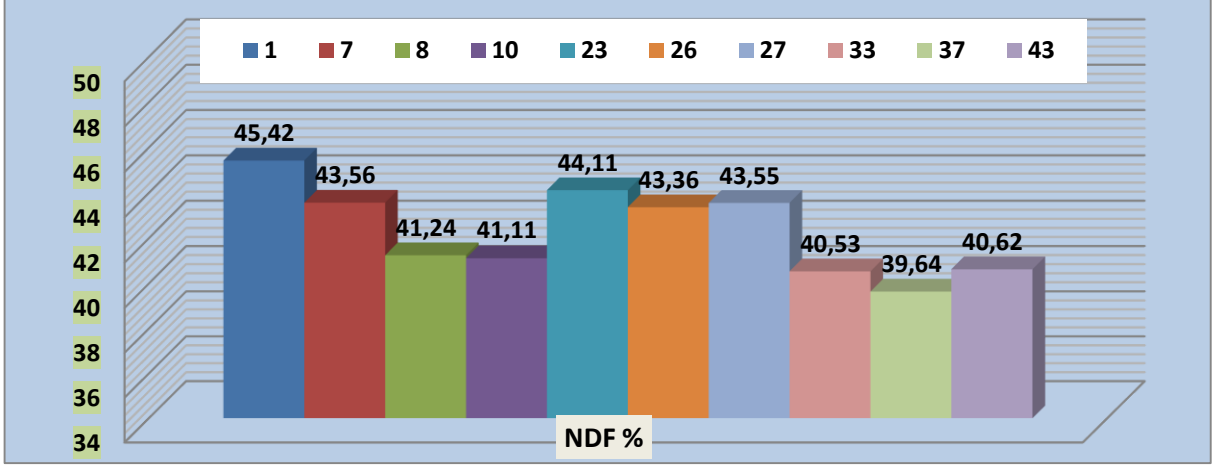
Çizelge 4.7. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait hücre duvarına ilişkin analiz sonuçları

HAT		NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)	HSEL (%)	SEL (%)
1	\bar{x}	45.42 ^a	30.59 ^a	5.30 ^{de}	14.84 ^{ab}	25.29 ^a
	<i>S</i>	0.69	0.35	0.72	0.35	1.07
7	\bar{x}	43.56 ^a	30.17 ^{ab}	5.59 ^{c-e}	13.40 ^{bc}	24.58 ^{a-c}
	<i>S</i>	1.29	0.41	0.49	0.88	0.07
8	\bar{x}	41.24 ^b	30.17 ^{ab}	5.45 ^{c-e}	11.07 ^{de}	24.72 ^{ab}
	<i>S</i>	0.31	0.80	0.04	0.48	0.76
10	\bar{x}	41.11 ^b	29.86 ^{ab}	5.79 ^{b-d}	11.25 ^{de}	24.07 ^{a-c}
	<i>S</i>	1.70	0.73	0.72	0.96	0.01
23	\bar{x}	44.11 ^a	29.99 ^{ab}	6.76 ^a	14.12 ^{ab}	23.24 ^{b-d}
	<i>S</i>	0.46	0.27	0.33	0.19	0.05
26	\bar{x}	43.36 ^a	31.18 ^a	6.18 ^{a-c}	12.18 ^{cd}	25.01 ^a
	<i>S</i>	1.56	2.27	0.38	0.71	1.90
27	\bar{x}	43.55 ^a	28.10 ^c	4.20 ^f	15.45 ^a	23.90 ^{a-d}
	<i>S</i>	0.95	0.85	0.20	1.80	0.65
33	\bar{x}	40.53 ^b	28.62 ^{bc}	5.64 ^{b-d}	11.91 ^{cd}	22.98 ^{cd}
	<i>S</i>	1.03	0.57	0.10	1.59	0.66
37	\bar{x}	39.64 ^b	30.32 ^{ab}	4.86 ^{ef}	9.32 ^e	25.46 ^a
	<i>S</i>	0.29	0.72	0.21	1.01	0.93
43	\bar{x}	40.62 ^b	28.76 ^{bc}	6.38 ^{ab}	11.86 ^{cd}	22.38 ^d
	<i>S</i>	2.33	0.80	0.23	1.53	0.57
P	P	<0.001	0.015	<0.001	<0.001	0.003

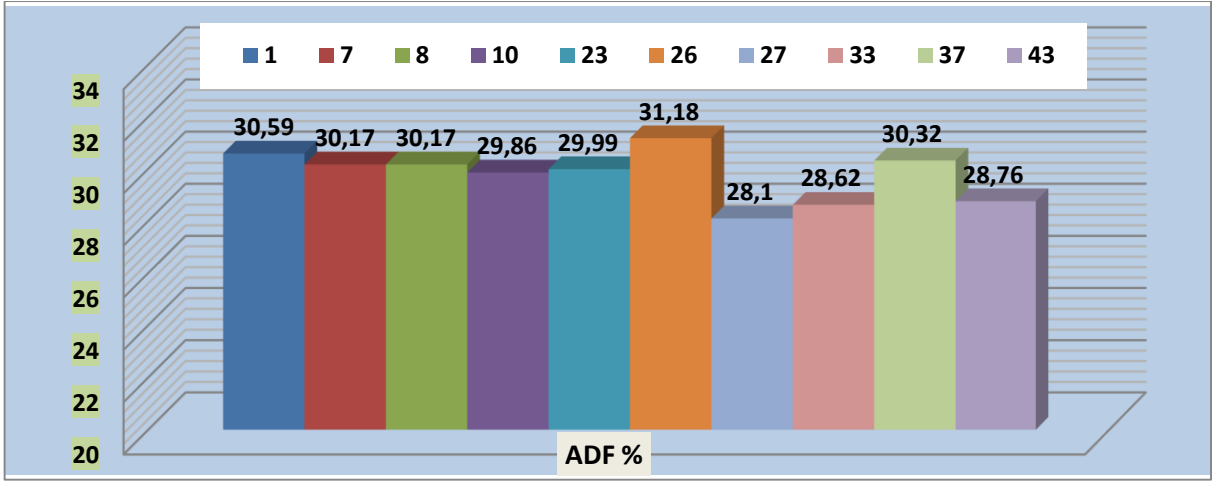
NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif, ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif, ADL: Asit deterjanda çözünmeyen lignin, HSEL: Hemiselüloz (NDF-ADF), SEL: Selüloz (ADF-ADL)

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

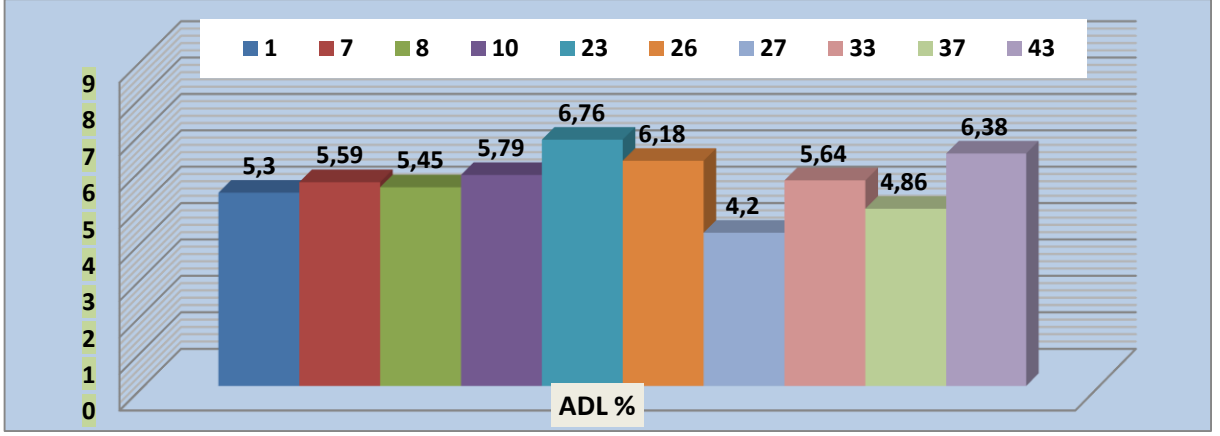
Çizelge 4.7. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen II. biçim döneminde korunga hatlarına ait hücre duvarı bileşenleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$). Korunga hatlarına ait kuru otların KM'de NDF, ADF, ADL, HSEL ve SEL miktarları %39.64-45.42, %28.10-31.18, %4.20-6.76, %9.32-15.45 ve %22.38-25.46 arasında bulunmuştur.



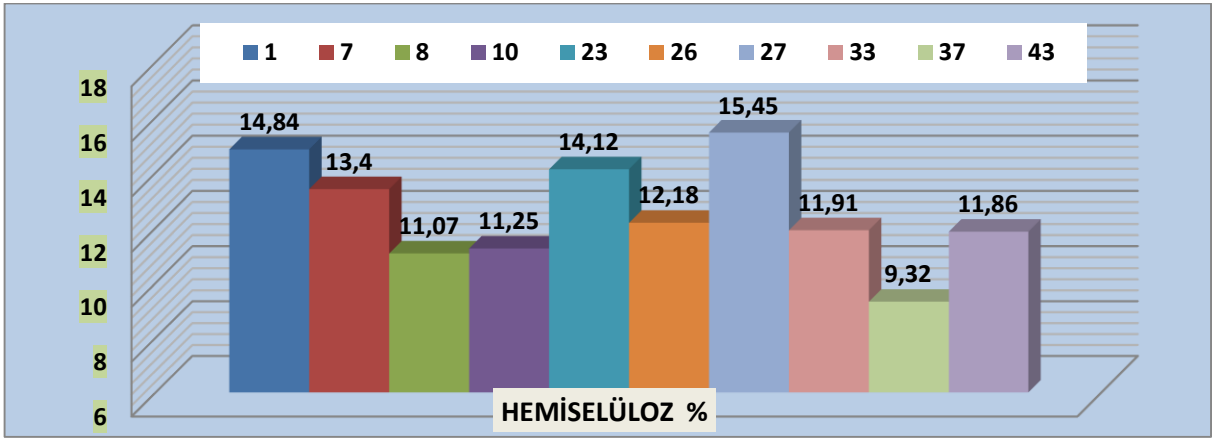
Şekil 4.24. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının NDF değişimleri



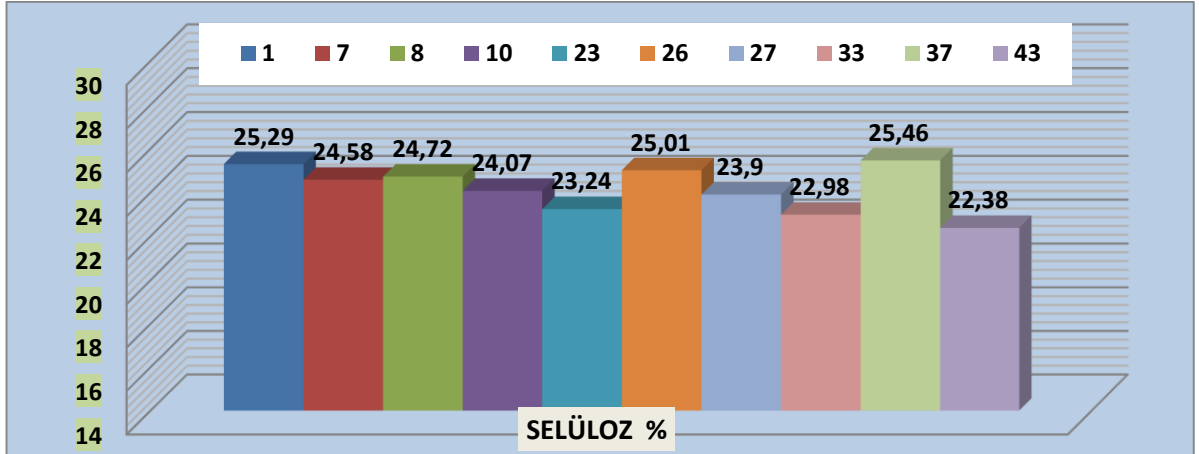
Şekil 4.25. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADF değişimleri



Şekil 4.26. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının ADL değişimleri



Şekil 4.27. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının hemiselüloz değişimleri



Şekil 4.28. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının selüloz değişimleri

4.2.3. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Nispi Yem Değerleri

Araştırmada kullanılan II. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların SKM, KMT ve NYD'ye ilişkin analiz sonuçları Çizelge 4.8. ile Şekil 4.29., 4.30. ve 4.31.'de verilmiştir.

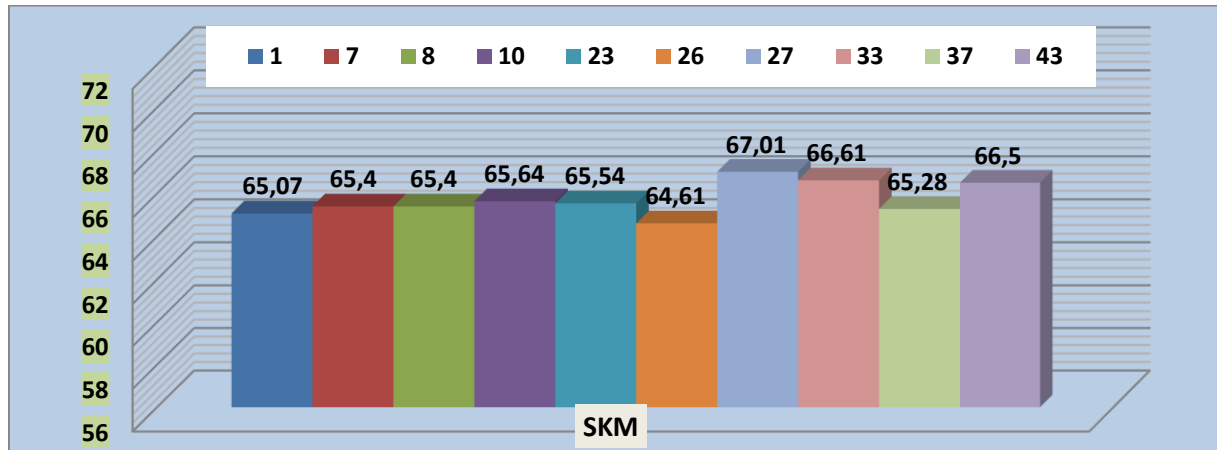
Çizelge 4.8. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait nispi yem değerine ilişkin analiz sonuçları

HAT		SKM (%)	KMT (%)	NYD
1	\bar{x}	65.07 ^c	2.64 ^c	133.27 ^d
	<i>S</i>	0.27	0.04	2.58
7	\bar{x}	65.40 ^{bc}	2.76 ^{bc}	139.73 ^{b-d}
	<i>S</i>	0.32	0.08	4.83
8	\bar{x}	65.40 ^{bc}	2.91 ^{ab}	147.52 ^{a-c}
	<i>S</i>	0.62	0.02	2.52
10	\bar{x}	65.64 ^{bc}	2.92 ^a	148.72 ^{ab}
	<i>S</i>	0.57	0.12	7.43
23	\bar{x}	65.54 ^{bc}	2.72 ^c	138.21 ^{cd}
	<i>S</i>	0.21	0.03	1.87
26	\bar{x}	64.61 ^c	2.77 ^{bc}	138.79 ^{b-d}
	<i>S</i>	1.77	0.10	8.79
27	\bar{x}	67.01 ^a	2.76 ^{bc}	143.15 ^{a-d}
	<i>S</i>	0.66	0.06	1.73
33	\bar{x}	66.61 ^{ab}	2.96 ^a	152.91 ^a
	<i>S</i>	0.44	0.07	2.86
37	\bar{x}	65.28 ^{bc}	3.03 ^a	153.16 ^a
	<i>S</i>	0.56	0.02	0.20
43	\bar{x}	66.50 ^{ab}	2.96 ^a	152.66 ^a
	<i>S</i>	0.62	0.17	10.17
P		0.015	<0.001	0.001

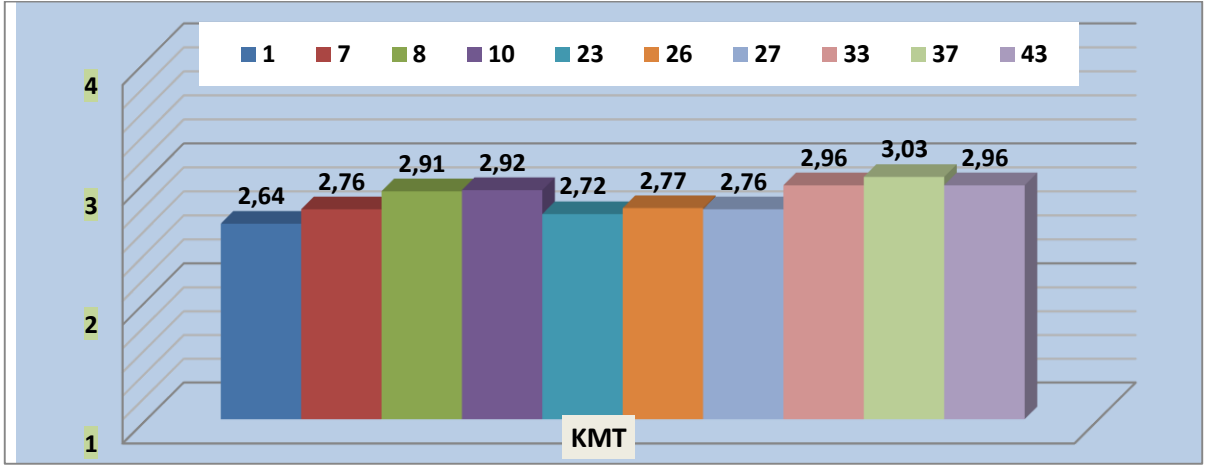
SKM: sindirilebilir kuru madde; KMT: kuru madde tüketimi; NYD: nispi yem değeri

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

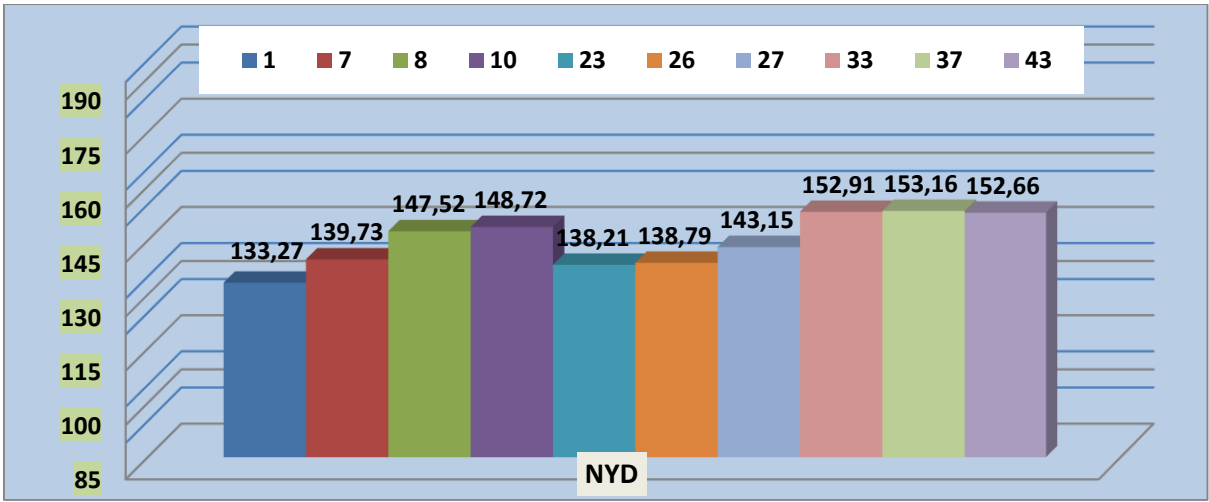
Çizelge 4.8. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen II. Biçim dönemi korunga hatlarına ait SKM, KMT ve NYD arasında önemli farklılıklar saptanmıştır (P<0.001). Korunga hatlarına ait kuru otların SKM %58.89-67.46 arasında KMT %2.31-3.15 arasında ve NYD 106.80-164.67 arasında bulunmuştur.



Şekil 4.29. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının sindirilebilir kuru madde değişimleri



Şekil 4.30. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının kuru madde tüketimi değişimleri



Şekil 4.31. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının nispi yem değeri değişim

4.1.4. II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Organik Madde Sindirilebilirliği ve Metabolik Enerji Değeri

Araştırmada kullanılan II. Biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların OMS ve ME değeri sonuçları Çizelge 4.9. ile Şekil 4.32. ve 4.33.'de verilmiştir.

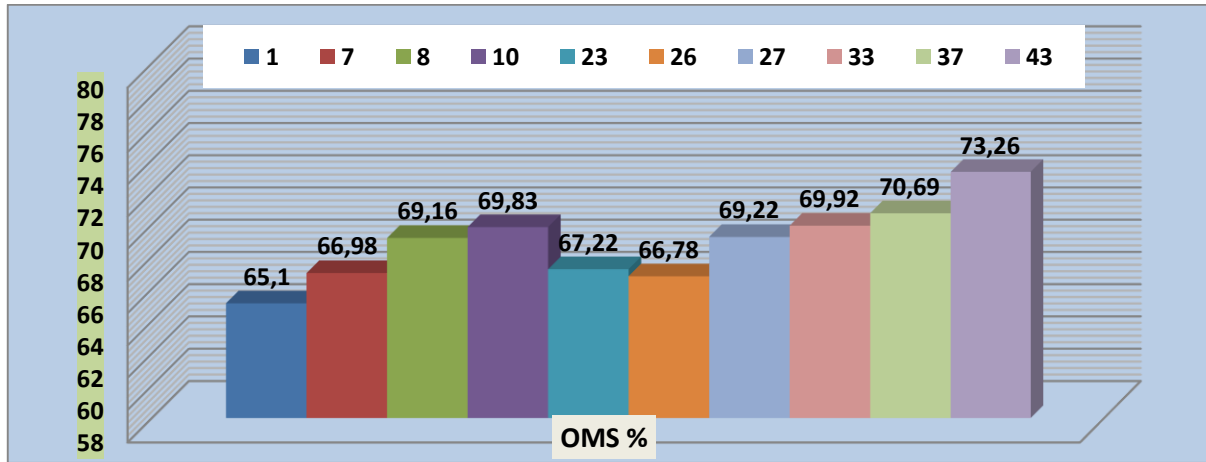
Çizelge 4.9. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen II. biçim dönemi korunga hatlarına ait OMS ve ME değerleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P < 0.001$). Korunga hatlarına ait kuru otların OMS %65.10-73.26 arasında; ME değeri ise 9.42-10.30 MJ/kg KM arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.9. II. Biçim korunga kuru otlarına ait OMS ve ME değerlerine ilişkin analiz sonuçları

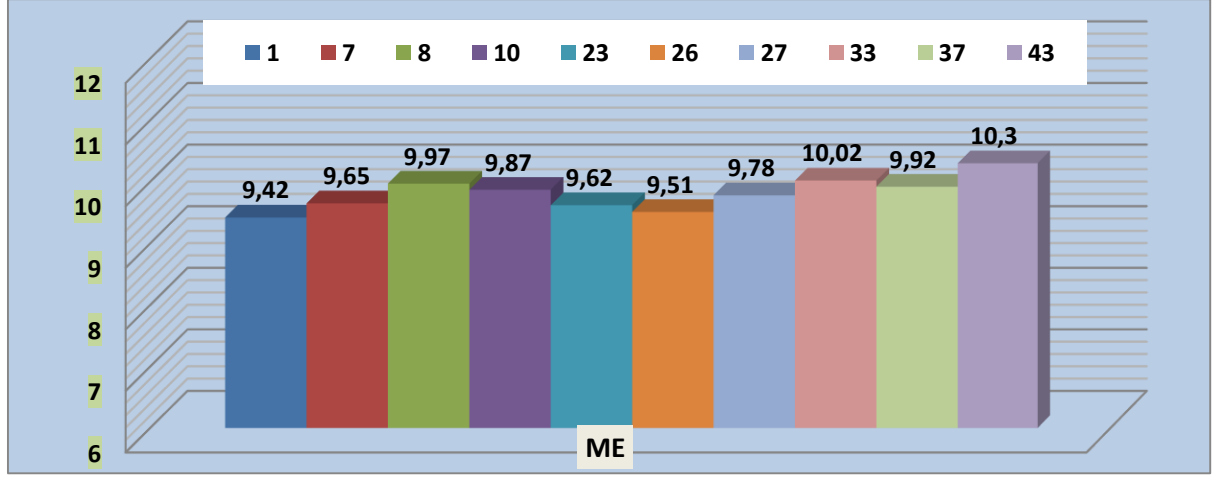
HAT		OMS (%)	ME (MJ/kg KM)
1	\bar{x}	65.10 ^d	9.42 ^d
	<i>S</i>	1.09	0.10
7	\bar{x}	66.98 ^{cd}	9.65 ^{b-d}
	<i>S</i>	1.35	0.18
8	\bar{x}	69.16 ^{bc}	9.97 ^{ab}
	<i>S</i>	0.96	0.08
10	\bar{x}	69.83 ^{a-c}	9.87 ^{bc}
	<i>S</i>	1.18	0.17
23	\bar{x}	67.22 ^{b-d}	9.62 ^{b-d}
	<i>S</i>	0.68	0.08
26	\bar{x}	66.78 ^{cd}	9.51 ^{cd}
	<i>S</i>	2.43	0.29
27	\bar{x}	69.22 ^{bc}	9.78 ^{b-d}
	<i>S</i>	0.88	0.14
33	\bar{x}	69.92 ^{a-c}	10.02 ^{ab}
	<i>S</i>	1.45	0.16
37	\bar{x}	70.69 ^{ab}	9.92 ^{a-c}
	<i>S</i>	1.10	0.14
43	\bar{x}	73.26 ^a	10.30 ^a
	<i>S</i>	4.51	0.50
<i>P</i>		0.002	0.003

OMS: Organik madde sindirilebilirliği; ME: Metabolik enerji

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



Şekil 4.32. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının organik madde sindirilebilirliği değişimleri



Şekil 4.33. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarının metabolik enerji değişimleri

4.2.5.II. Biçim Dönemi Korunga Kuru Otlarının Verimlerine Ait Sonuçlar

Araştırmada kullanılan II. biçim dönemi korunga hatlarına ait kuru otların YOY, KMV, OMV, HPV ve SOMV'ne ait sonuçlar Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. II. Biçim dönemi korunga kuru otlarına ait YOY, KMV, OMV, HPV ve SOMV

HAT		YOY (kg/da)	KMV (kg/da)	OMV (kg/da)	HPV (kg/da)	SOMV (kg/da)
1	\bar{x}	825 ^{bc}	240 ^{b-d}	224 ^{b-d}	34 ^{cd}	145 ^{b-d}
	S	185	64	60	8	36
7	\bar{x}	1047 ^{a-c}	302 ^{a-c}	281 ^{a-c}	50 ^{bc}	188 ^{a-c}
	S	175	40	37	8	28
8	\bar{x}	1450 ^a	403 ^a	376 ^a	70 ^{ab}	259 ^a
	S	300	86	81	17	53
10	\bar{x}	1515 ^a	357 ^{ab}	328 ^{ab}	63 ^{ab}	229 ^{ab}
	S	385	94	86	15	56
23	\bar{x}	1040 ^{a-c}	208 ^{cd}	192 ^{cd}	35 ^{cd}	129 ^{cd}
	S	80	8	7	1	6
26	\bar{x}	872 ^{bc}	238 ^{b-d}	220 ^{b-d}	37 ^{cd}	148 ^{b-d}
	S	218	50	46	8	36
27	\bar{x}	1205 ^{ab}	328 ^{a-c}	302 ^{a-c}	52 ^{a-c}	210 ^{a-c}
	S	295	78	72	12	53
33	\bar{x}	787 ^{bc}	223 ^{cd}	207 ^{cd}	36 ^{cd}	145 ^{b-d}
	S	27	4	4	1	3
37	\bar{x}	651 ^c	134 ^d	123 ^d	22 ^d	87 ^d
	S	116	17	16	2	1
43	\bar{x}	1520 ^a	401 ^a	369 ^a	73 ^a	273 ^a
	S	490	122	111	24	98
P		0.003	0.001	0.001	<0.001	0.001

YOY: Yeşil ot verimi, KMV: Kuru madde verimi, OMV: Organik madde verimi, HPV: Ham protein verimi, SOMV: Sindirilebilir organik madde verimi

Çizelge 4.10. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen II. biçim dönemi korunga hatlarının YOY, KMV,

OMV, HPV ve OMSV arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.001$). Korunga hatlarına ait kuru otların YOY 651-1520 kg/da, KMV 134-403 kg/da, OMV 123-376 kg/da, HPV 22-73 kg/da ve OMVS 87-273 kg/da arasında bulunmuştur.

4.3. Korunga Kuru Otlarının Toplam Verimlerine Ait Sonuçlar

Tezde kullanılan korunga hatlarına ait kuru otların toplam YOY, KMV, OMV, HPV ve OMSV'ne ait sonuçlar Çizelge 4.11. ile Şekil 4.34., 4.35., 4.36., 4.37. ve 4.38.'da verilmiştir.

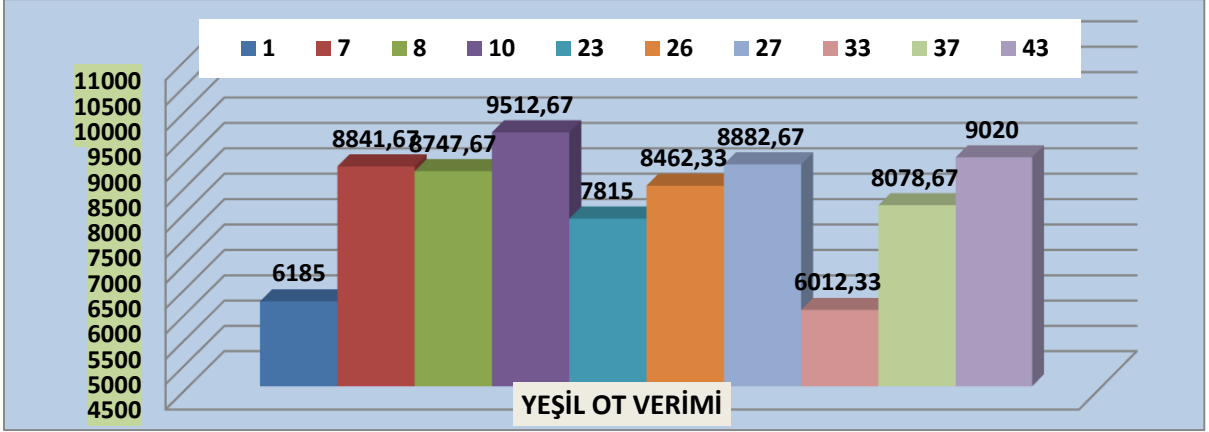
Çizelge 4.11. Korunga kuru otlarına ait toplam YOY, KMV, OMV, HPV ve SOMV

HAT		YOY (kg/da)	KMV (kg/da)	OMV (kg/da)	HPV (kg/da)	SOMV (kg/da)
1	\bar{x}	6185 ^b	1330 ^d	1167 ^e	205 ^c	786 ^c
	S	995	244	220	35	148
7	\bar{x}	8842 ^a	2071 ^{ab}	2005 ^{ab}	336 ^a	1199 ^{ab}
	S	100	19	3	15	16
8	\bar{x}	8748 ^a	2280 ^a	2156 ^a	352 ^a	1376 ^a
	S	2078	560	685	86	331
10	\bar{x}	9513 ^a	1991 ^{ab}	1942 ^{ab}	333 ^a	1239 ^{ab}
	S	58	53	12	14	39
23	\bar{x}	7815 ^a	1725 ^{b-d}	1656 ^e	338 ^a	1030 ^{bc}
	S	955	259	287	50	141
26	\bar{x}	8462 ^a	1800 ^{bc}	1724 ^{b-d}	303 ^{ab}	1032 ^{bc}
	S	1348	302	334	29	108
27	\bar{x}	8883 ^a	1960 ^{ab}	1777 ^{bc}	316 ^{ab}	1189 ^{ab}
	S	408	37	37	11	25
33	\bar{x}	6012 ^b	1346 ^d	1223 ^{de}	196 ^c	783 ^c
	S	463	120	121	23	65
37	\bar{x}	8079 ^a	1480 ^{cd}	1337 ^{c-e}	258 ^{bc}	855 ^c
	S	128	8	7	4	3
43	\bar{x}	9020 ^a	1793 ^{bc}	1721 ^{b-d}	352 ^a	1146 ^{ab}
	S	270	105	135	19	95
	P	0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001

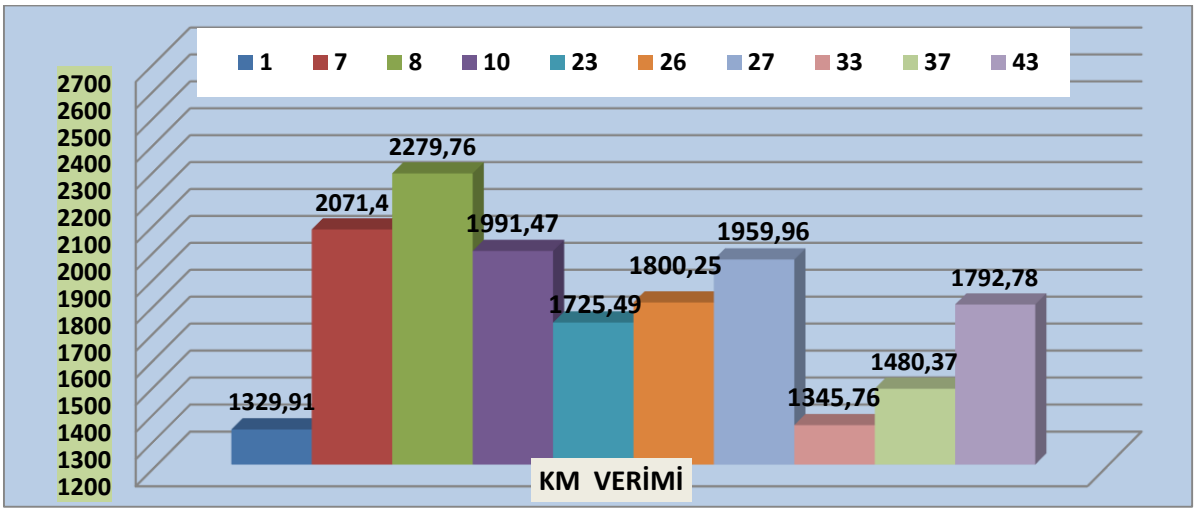
YOY: Yeşil ot verimi, KMV: Kuru madde verimi, OMV: Organik madde verimi, HPV: Ham protein verimi, SOMV. Sindirilebilir organik madde verimi

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

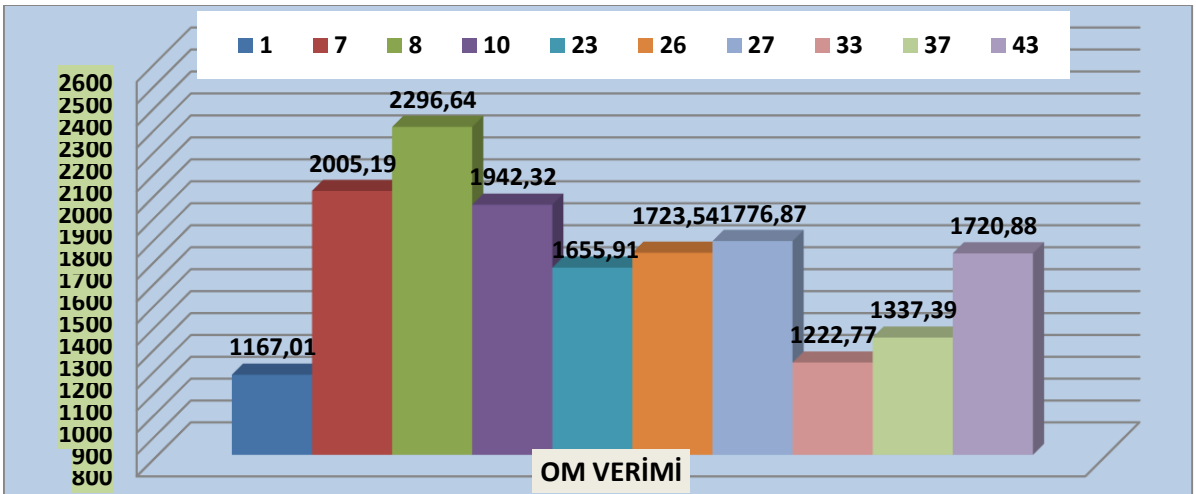
Çizelge 4.11. incelendiğinde, Tekirdağ koşullarında tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek ot üretimi amacıyla yetiştirilen korunga hatlarının toplam (I. Biçim+II. Biçim) YOY, KMV, OMV, HPV ve OMSV arasında önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.001$). Korunga hatlarına ait kuru otların YOY 6012-9513 kg/da, KMV 1330-2280 kg/da, OMV 1167-2297 kg/da, HPV 196-352 kg/da ve OMVS 783-1376 kg/da arasında bulunmuştur.



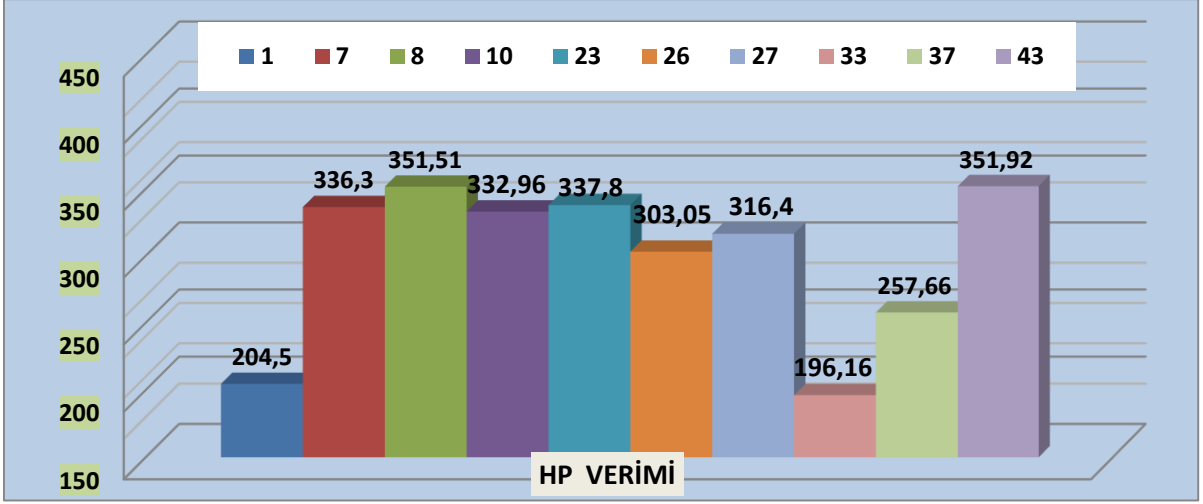
Şekil 4.34. Korunga kuru otlarının toplam yeşil ot verimleri



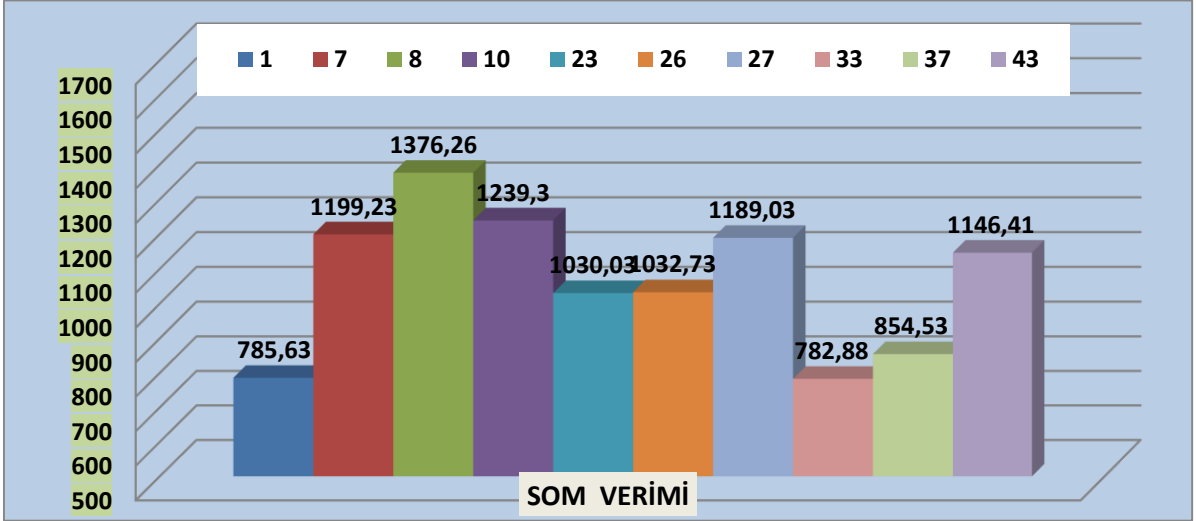
Şekil 4.35. Korunga kuru otlarının toplam kuru madde verimleri



Şekil 4.36. Korunga kuru otlarının toplam organik madde verimleri



Şekil 4.37. Korunga kuru otlarının toplam ham protein verimleri



Şekil 4.38. Korunga kuru otlarının toplam sindirilebilir organik madde verimleri

5. TARTIŞMA

Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.6'dan da görülebileceği gibi en yüksek KM oranı I. Biçimde döneminde %25.68 ile 8 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde ise %28.98 ile 7 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük KM oranı I. biçim döneminde %18.14 ile 27 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde ise %20.13 ile 37 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. Teze konu olan tüm korunga hatlarında II. biçim dönemine ait ortalama KM oranları I. biçim döneminde daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Çalışmanın birinci yıl tüm bitki doğal KM oranlarının ikinci yıldan yüksek olmasının nedeni olarak iklim farklılıkları olduğu düşünülmektedir. Her iki biçim döneminde de hasatların tam çiçeklenme döneminde yapılmasına karşılık, günlük sıcaklık değişimleri dikkate alındığında II. biçim döneminin yapıldığı Temmuz ayındaki sıcaklıkların I. biçim döneminin yapıldığı Mayıs ayına göre yüksek olması ve kuraklık etkisi ile birlikte bitkilerin KM oranları artmıştır. Bu çalışmadan elde edilen KM sonuçları ile Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş koşullarında yetiştirilen 12 yerel korunganın KM oranının %19.41-22.39 arasında olduğunu bildiren çalışmayla uyum içerisinde (Ülger ve Kaplan 2016). En yüksek OM oranı I. biçim döneminde %94.75 ile 8 nolu korunga hattında iken II. biçim döneminde %93.26 ile 1 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük OM oranı I. biçim döneminde %90.60 ile 43 nolu korunga hattında). II. biçimde ise %91.75 ile 37 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlara göre korunganın OM oranının %91.95 olduğunu bildiren çalışma ile uyum içerisinde (Canbolat ve Karaman 2009). En düşük HK oranı I. biçim döneminde %5.25 ile 8 nolu korunga hattında II. biçim döneminde ise %6.74 ile 1 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek HK oranı I. biçim döneminde (%9.40 ile 43 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde ise %8.25 ile 37 nolu hattında) ulaşılmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlara göre korunga kuru otunda HK oranının %6.19 (Canbolat ve Karaman 2009); vejetatif çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde hasat edilen korunganın HK içeriklerinin sırasıyla %8.31, 6.88 ve 7.18 (Bal ve ark. 2006); Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş koşullarında korunganın HK oranının %5.95-7.63 (Ülker ve Kaplan 2016) olduğunu bildiren çalışmalar ile uyum içerisinde. En yüksek HP oranı I. biçim döneminde %20.07, II. biçim döneminde %18.02 ile 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük HP oranı I. biçim döneminde %14.20 ile 33 nolu korunga hattında). II. biçim döneminde ise %14.21 ile 1 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. Yemlerdeki HP oranı yem kalitesinin değerlendirmesinde kullanılan en önemli kriterlerden biridir (Caballero ve ark. 1995; Assefa ve Ledin 2001). Ham protein oranlarının çeşitler arasında farklı olması bitkinin genetik yapısından kaynaklandığı gibi olgunlaşma dönemine, sıcaklığa, gübrelemeye, bitkinin yaprak, başak ve

gövde oranlarına bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Ball ve ark.. 2001). Tezden elde edilen sonuçlar göre vejetatif, çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde hasat edilen korunganın HP içeriklerinin sırasıyla %19.5, 14.50 ve 13.05 (Bal ve ark. 2006); korunga kuru otunda HP oranının %17.20 (Canbolat ve Karaman 2009); 5 farklı korunga çeşidinde HP içeriklerini % 11.39-17.70 arasında (Kaplan 2011); Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş koşullarında korunganın HP oranının %12.73-15.90 arasında (Ülker ve Kaplan 2016) olduğunu bildiren çalışmalar ile uyum içerisindedir. En yüksek HY oranı I. biçim döneminde %2.62 ile 43 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde %3.07 ile 23 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük HY oranı I. biçim döneminde %1.88 ile 8 nolu hatta iken II. biçim döneminde ise %2.00 ile 26 nolu hatta) ulaşılmıştır. Tezden elde edilen sonuçlara göre korunga kuru otunda HY oranının %2.73 (Canbolat ve Karaman 2009); Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş koşullarında korunganın HY oranının %0.69-2.02 arasında (Ülker ve Kaplan 2016) olduğunu bildiren çalışmalar ile uyum içerisindedir. En yüksek KT oranı I. biçim döneminde 24.02 g/kg KM ile 1 nolu korunga hattında iken II. biçim döneminde ise %25.43 ile 10 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük KT oranı I. biçim döneminde 12.91 g/kg KM ile 26 nolu hattında iken II. biçim döneminde de yine 16.10 g/kg KM ile 26 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. Korungalarda KT'in 20-30 g/kg KM gibi düşük düzeylerde bulunması proteinlerin rumende hızlı paralanımını önlediğinden pozitif etkilere sahip olduğu belirtilmektedir (Barry 1987). Kumar ve Singh (1984) yüksek miktardaki KT'in protein sindirilebilirliğini azaltarak hayvan için olumsuz etkilere sahip olduğu bildirilmektedir.

Tez çalışmasından elde edilen sonuçlara göre Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş koşullarında korunganın KT oranının 20.7-47.0 g/kg KM arasında (Ülker ve Kaplan 2016) olduğunu bildiren çalışmalar ile uyum içerisinde iken Kaplan (2011) çiçeklenme döneminde hasat edilen 5 farklı korunga çeşidinin KT içeriklerini 41.9-99.5 g/kg KM ile Bal ve ark. (2006)'nın vejetatif, çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde hasat edilen korunganın KT içeriklerini sırasıyla 105.1, 69.6 ve 42.6 g/kg KM olarak bildirdikleri değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.7'de incelendiğinde en yüksek NDF oranı I. biçim döneminde %51.58 ile 7 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde %45.42 ile 1 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük NDF oranı I. biçim döneminde %38.10 ile 43 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise %39.64 ile 37 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. En yüksek ADF oranı I. biçim döneminde %38.52 ile 33 nolu korunga hattındayken, II. biçim

döneminde %31.18 ile 26 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük ADF oranı I. Biçim döneminde %27.52 ile 43 nolu korunga hattında II. biçim döneminde ise %28.10 ile 27 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. En yüksek ADL oranı I. biçim döneminde %6.73 ile 33 nolu korunga hattındyken, II. biçim döneminde %6.76 ile 23 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük ADL oranı I. biçim döneminde %4.95 ile 1 nolu korunga hattında II. biçim döneminde ise %4.20 ile 27 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. En yüksek HSEL oranı I. biçim döneminde %17.42 ile 1 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde %15.45 ile 27 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük HSEL oranı I. biçim döneminde %9.01 ile 26 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde ise %9.32 ile 37 nolu hatta) ulaşılmıştır. En yüksek SEL oranı I. biçim döneminde %31.79 ile 26 ve 33 nolu korunga hatlarında, II. biçim döneminde %25.46 ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük SEL oranı I. biçim döneminde %23.39 ile 43 nolu korunga hattında, II. biçim döneminde ise yine %22.98 ile 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. Bal ve ark. (2006)'nın vejetatif, çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde hasat edilen korunganın NDF içeriklerini %46.14, 49.27 ve 55.71; ADF içeriklerini %33.40, 37.21 ve 40.15; ADL içeriklerini %7.10, 8.20 ve 11.10; Canbolat ve Karaman (2009)'ın korunga kuru otunun NDF, ADF ve ADL içeriklerini sırasıyla % 43.86, 33.70 ve 11.87; Turk ve ark. (2011)'nın erken çiçeklenme, tam çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde hasat edilen korunganın NDF içeriklerini sırasıyla %37.78, 41.58 ve 44.65; ADF içeriklerini %28.62, 31.50 ve 33.82; Kaplan (2011) çiçeklenme döneminde hasat edilen 5 farklı korunga çeşidinin NDF içeriklerini 43.31-47.64, ADF içeriklerini 35.61-43.30 arasında olduğunu bildirdikleri çalışmalar ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.8 incelendiğinde en yüksek SKM oranı I. biçim döneminde %67.46 ile 43 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde %67.01 ile 27 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük SKM oranı I. biçim döneminde %58.89 ile 33 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise %64.61 ile 26 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek KMT oranı I. biçim döneminde %3.15 ile 43 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise %3.03 ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük KMT oranı I. biçim döneminde %2.31 ile 7 nolu hattayken, II. biçim döneminde ise %2.72 ile 23 nolu korunga hattında) ulaşılmıştır. En yüksek NYD oranı I. biçim döneminde 164.67 ile 43 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde %153.16 ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük NYD oranı I. biçim döneminde 106.8 ile 7 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 133.27 ile 1 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. Yemlerde ADF düzeylerinin artması ile yemin sindirilme oranı azalırken, NDF oranının artması ile de yem tüketim kapasitesini azaltarak

fiziksel olarak hayvanın tok hissetmesine neden olmaktadır. Yüksek düzeydeki NDF ve ADF'in yem tüketimi ve sindirim üzerine olumsuz etkiler göstermesi nedeniyle ruminantlarda kullanılacak olan rasyonlarda bu değerler bakımından optimum düzeyde olan yemler tercih edilmektedir (Van Soest 1994; Canbolat ve Karaman 2009; Bozkurt 2011).

Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.9 incelendiğinde en yüksek SOM oranı I. biçim döneminde %69.24 ile 43 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde %73.26 ile yine 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük SOM oranı I. biçim döneminde %60.52 ile 33 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise %65.10 ile 1 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek ME değeri I. biçim döneminde 9.67 MJ/kg KM ile 43 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde 10.30 MJ/kg KM ile yine 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük ME oranı I. biçim döneminde 8.95 MJ/kg KM ile 26 ve 37 nolu korunga hatlarındayken, II. biçim döneminde ise 9.42 MJ/kg KM ile 1 nolu korunga hattında () ulaşılmıştır. Bal ve ark. (2006) vejetatif, çiçeklenme ve geç olgunluk döneminde hasat edilen korunganın SOM'nin sırasıyla %73.37, 68.82 ve 64.47; ME değerlerinin ise 11.77, 10.92 ve 10.18 MJ/kg KM; Canbolat ve Karaman (2009) korunga kuru otunda SOM %74.40 ve ME değeri 10.40 MJ/kg KM; Ülker ve Kaplan (2016) Sivas, Kayseri ve Kahramanmaraş illerde tarımı yapılan ve çiçeklenme döneminde biçilerek kurutulmuş 12 yerel korunga popülasyonlarına ait SOM ve ME değerleri sırasıyla %60.05-72.59 ve 8.31-10.19 MJ/kg KM olduğunu bildirdikleri çalışmalar ile uyum içerisinde. Kaplan (2011) çiçeklenme döneminde hasat edilen 5 farklı korunga çeşidinde SOM'nin %47.82-53.17 ME değerlerinin ise 6.86-7.79 MJ/kg KM arasında olduğunu bildirdikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5., Çizelge 4.10 ve Çizelge 4.11 incelendiğinde en yüksek YOY I. biçim döneminde 7998 kg/da ile 10 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde 1520 kg/da ile 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük YOY I. biçim döneminde 5225 kg/da ile 33 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 651 kg/da ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek toplam YOY 9020 kg/da ile 43 nolu korunga hattında saptanırken, en düşük YOY ise 6012 kg/da ile 33 nolu korunga hattında belirlenmiştir. En yüksek KMV I. biçim döneminde 1877 kg/da ile 8 nolu korunga hattında saptanırken, II. biçim döneminde ise 403 kg/da ile yine 8 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük KMV I. biçim döneminde 1090 kg/da ile 1 nolu hattında saptanırken, II. biçim döneminde ise 134 kg/da ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek toplam KMV 2280 kg/da ile 8 nolu korunga hattında saptanırken, en düşük KMV ise 1330 kg/da ile 1 nolu korunga hattında belirlenmiştir. En

yüksek OMV I. biçim döneminde 1780 kg/da ile 8 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 376 kg/da ile yine 8 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük OMV I. biçim döneminde 999 kg/da ile 1 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 123 kg/da ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek toplam OMV 2156 kg/da ile 8 nolu korunga hattında saptanırken, en düşük OMV ise 1167 kg/da ile 1 nolu korunga hattında belirlenmiştir. En yüksek HPV I. biçim döneminde 303 kg/da ile 23 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 73 kg/da ile 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük HPV I. biçim döneminde 160 kg/da ile 33 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 22 kg/da ile 37 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En yüksek toplam HPV 352 kg/da ile 8 ve 43 nolu korunga hatlarında saptanırken, en düşük HPV ise 196 kg/da ile 33 nolu korunga hattında belirlenmiştir. En yüksek SOMV I. biçim döneminde 1117 kg/da ile 8 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde 273 kg/da ile 43 nolu korunga hattında ulaşılmıştır. En düşük SOMV I. biçim döneminde 638 kg/da ile 33 nolu korunga hattındayken, II. biçim döneminde ise 87 kg/da ile 37 nolu korunga hattında () ulaşılmıştır. En yüksek toplam SOMV 1376 kg/da ile 8 nolu korunga hattında saptanırken, en düşük SOMV ise 783 kg/da ile 33 nolu korunga hattında belirlenmiştir.

6. SONUÇ

Sonuç olarak; tez çalışmasında bazı korunga hatlarının Tekirdağ ekolojik koşullarındaki ot verimi bakımından performansları ve yem değerleri ortaya konmuştur. Çalışma bulgularının tümü değerlendirildiğinde korunga hatlarının ruminant beslemede büyük bir potansiyele sahip oldukları ve bu nedenle ülkemizde mevcut olan kaliteli kaba yem sorununun çözüme kavuşturulmasında önemli bir alternatif yem bitkisi olabileceği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, mevcut çalışmada ot verimi ve besleme değerleri bakımında öne çıkan ilk 4 hat ile daha geniş alanlarda daha kapsamlı çalışmalar kurularak hem en yüksek performanslı hat belirlenmeli, hemde hayvan beslemede kaliteli bir kaba yem kaynağının kullanılmasının önü açılmış olacaktır.

Tekirdağ koşullarında tarımı yapılan korunga hatlarının besin madde içeriği yönünden çok farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Korunga tarımı yapan çiftçilerin verim yanında besin madde içeriklerine göre de hat seçimi yapmaları gerekmektedir. Tez çalışması sonunda kullanılan hatlar içerisinde yüksek ham protein ve metabolik enerjiye sahip, düşük ADF ve NDF içeriğine sahip 8, 7, 10 ve 43 nolu korunga hatları bölge çiftçilerine önerilmektedir. Tekirdağ koşullarında 8 nolu korunga hattı toplam KMV, OMV, HPV ve SOMV açısından bölgeye uygun değerler ortaya koymuştur. Söz konusu korunga hattını aynı özellikler bakımından 7, 10 ve 43 nolu korunga hatları takip ederek çok kaliteli bir hayvan yemi olabileceği saptanmıştır. Özellikle 8 nolu hattın pek çok özellik açısından, bölgelerde çiftçiler tarafından uzun yıllardan beri yaygın olarak yetiştirilen korunga çeşitleriyle yarışabilmesi ve çoğu özellikte daha üstün performans göstermiş olması, Trakya iklim kuşağına rahatlıkla önerilebileceği ve ıslah çalışmalarında kullanılabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte hayvanların bu korunga otlarının yem tüketimlerini belirlemek amacıyla *in vivo* çalışmaların da yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Açıköz E (2001). Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı. 182. Bursa.
- Aksu Elmalı D, Kaya İ (2012). Farklı biçim zamanlarının korunga (*Onobrychis sativa* L.) ve ve fiğin (*vicia Vicia sativa* L.) Besin besin madde içerikleri üzerine etkisi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.. 52 (2): 39-45.
- Aktoklu E (1995). Türkiye’de yetişen *Onobrychis Miller*. (Fabaceae) türlerinin revizyonu. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi. Malatya.
- Alexander G, Singh B, Sahoo A, Bhat TK (2008). In vitro screening of plant extracts to enhance the efficiency of utilization of energy and nitrogen in ruminant diets. Anim. Feed Sci. Technol., 145: 229-244.
- Alokan JA, Aletor VA (1997). Plant tannins-Their role in forage legume quality. <http://www.internationalgrasslands.org/files/igc/publications/1997/1-08-025.pdf>.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A (2005). Çayır Mera Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve geliştirme Genel Müdürlüğü. Çayır-Mera. Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı Yayınları. Ankara.
- AOAC (1990). Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemist pp.66-88. 15th.edition. Washington. DC. USA.
- Aufrere J, Dudilieu M, Poncet C (2008) In vivo and in situ measurements of the digestive characteristics of sainfoin in comparison with lucerne fed to sheep as fresh forages at two growth stages and as hay. Animal, 2: 1331–1339.
- Assefa G, Ledin I (2001). Effect of variety, soil type and fertiliser on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stands and mixtures. Animal Feed Science and Technology, 92(1): 95-111.
- Azuhwi BN, Boller B, Martens M, Dohme-Meier F, Ampuero S, Günter S, Kreuzer M, Hess HD (2011). Morphology, tannin concentration and forage value of 15 Swiss accessions of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) as influenced by harvest time and cultivation site. Grass and Forage Science. 66(4): 474-487.
- Bakır Ö (1976). Yem Bitkileri Çayır ve Mer’a Ders Notları (Teksir Not) A.Ü.Z.F. Yem Bitkileri Çayır- Mer’a Kürsüsü. Ankara.
- Bal MA, Ozturk D, Aydın R, Erol A, Ozkan CO, Ata M, Karakas E, Karabay P (2006). Nutritive Value of Sainfoin (*Onobrychis viciaefolia*) Harvested at Different Maturity Stages. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9: 205-209.
- Ball DM, Collins M, Lacefield GD, Martin NP, Mertens DA, Olson KE, Putnam DH, Undersander DJ, Wolf MW (2001). Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication, Park Ridge, IL.
- Barry TN (1987). Secondary compounds of forages. “Alınmıştır: Nutrition of Herbivores. (eds) Hacker, J.B. and Ternouth, J.H., Academic Press, Sydney, Australia.

- Barry TN, McNabb WC (1999) The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. *British Journal of Nutrition* 81: 263–272.
- Bate-Smith EC (1975). Phytochemistry of proanthocyanidins. *Phytochemistry* 14: 1107–1113.
- Bozkurt KA (2011). Determination of relative feed value of some legume hays harvested at flowering stage. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6: 525-530.
- Burton JC, Curley RL (1970). Nodulation and nitrogen fixation in sainfoin (*Onobrychis sativa*, Lam.) as influenced by strains of rhizobia. *Mont AES Bull* 627:3-5.
- Caballero AR, Goicoechea-Oicoechea EL, Hernaiz-Ernaiz PJ (1995). Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. *Field Crops Res.*, 41, 135-140.
- Canbolat Ö, Karaman Ş (2009). Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi. Organik madde sindirimi,. Nispi nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 15(2) 188-195.
- Carulla JE, Kreuzer M, Machmüller A, Hess HD (2005). Supplementation of *Acacia mearnsii* tannins decreases methanogenesis and urinary nitrogen in forage-fed sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 56:961-970.
- Cash SD. , Ditterline LR (1996) Seed size effects on growth and N₂ fixation of juvenile sainfoin. *Field Crops Res* 46: 145-151.
- Castillejos L, Calsamiglia S, Martín-Tereso J, Ter Wijlen H (2008). In vitro evaluation of effects of ten essential oils at three doses on ruminal fermentation of high concentrate feedlot-type diets. *Anim. Feed Sci. Technol.* 145:259-270.
- Çöçü S (2008). Böceklerle dayanıklı transgenik korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) bitkilerinin elde edilmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 97s.
- De Falco E, Landi G, Basso F (2000). Production and quality of the sainfoin forage (*Onobrychis viciifolia Scop.*) as affected by cutting regime in a hilly area of southern Italy. *Cahiers Options Méditerranéennes* 45: 275-279.
- Dewick PM (1977). Biosynthesis of pterocarpan phytoalexins in *Trifolium pratense*. *Phytochemistry* 16: 93–97.
- Eken C, Demirci E, Dane E (2004). Species of *Fusarium* on sainfoin in Erzurum Turkey. *New Zealand J. Agric. Res.*, 47: 261-263.
- Elçi. Ş (2005). Baklagil ve Buğdaygil yem bitkileri. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı yayını. Mart Matbaası. İstanbul. 486s.
- Ergezer H, Çam M (2008). Tanenler: sınıflandırma yapıları ve sağlık üzerine etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi Kitabı. Ankara: Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın No: 37.

- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A (2007). *Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Pozitif matbaacılık. ISBN: 975- 97808-3-8. Ankara.
- Frame J (2005) *Forage legumes for temperate grasslands*. Enfield. NH. USA: Science Publishers Inc. pp. 127-132.
- Gerber PJ, Steinfeld H, Henderson B, Mottet A, Opio C, Dijkman J, Falcucci A, Tempio G (2013). *Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Givens DI, Shingfield KJ (2004). Foods derived from animals: the impact of animal nutrition on their nutritive value and ability to sustain long-term health. *Nutrition Bulletin* 29:b325–332.
- Goering HK, Van Soest PJ (1983). *Forage Fiber Analyses*. Agricultural Handbook. No 379. Washington.
- Goplen BP, Richards KW, Moyer JR (1991). *Sainfoin for western Canada*. Agriculture Canada Publication. Ottawa. ON. 1470/E.
- Hanna MR (1972). *Sainfoin for western Canada*. Canada Dept. of Agriculture Publication 1470: 1–18.
- Hoste H, Martinez-Ortiz-De-Montellano C, Manolaraki F, Brunet S, Ojeda-Robertos N, Fourquaux I, Torres-Acosta JF, Sandoval-Castro CA (2012). Direct and indirect effects of bioactive tannin-rich tropical and temperate legumes against nematode infections. *Vet. Parasitol.* 186(1–2): 18–27. doi:10.1016/j.vetpar.2011.11.042.
- Hristov AN, Oh J, Firkins JL, Dijkstra J, Kebreab E, Waghorn G, Makkar HPS, Adesogan AT, Yang W, Lee C, Gerber PJ, Henderson B, Tricarico JM (2013). Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I. A review of enteric methane mitigation options. *J Anim. Sci.*, 91: 5045- 5069.
- Ingham JL (1978). Flavonoid and isoflavonoid compounds from leaves of sainfoin (*Onobrychis viciifolia*). *Zeitschrift fuer Naturforschung* 33c: 146–148.
- Jerónimo E, Pinheiro C, Lamy E, Dentinho MT, Sales-Baptista E, Lopes O, Fernando Capela E, Silva F (2016). Tannins in ruminant nutrition: Impact on animal performance and quality of edible products. https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/19651/1/Tannins%20in%20Ruminant%20Nutrition_Impact%20on%20Animal%20Performance%20and%20Quality%20of%20Edible%20Products%20%28author%27s%20proof%29.pdf.
- Johnson KA, Johnson DE (1995). Methane emissions from cattle. *J. Anim. Sci.*, 73:2483-2492.
- Jones GA, McAllister TA, Muir AD, Cheng KJ (1994) Effects of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) condensed tannins on growth and proteolysis by four strains of ruminal bacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 60: 1374–1378.

- Kamalak A, Canbolat Ö, Gürbüz Y, Erol A, Özay O (2005). Effect of maturity stage on chemical composition. *in vitro* and *in situ* dry matter degradation of tumbleweed hay (*Gundelia tournefortii* L.). *Small Ruminant Research*. 58: 149-156.
- Kaplan M (2011). Determination of Potential Nutritive Value of Sainfoin (*Onobrychis sativa*) Hays Harvested at Flowering Stage. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10: 2028-2031.
- Koupai-Abyazani M, McCallum J, Bohm BA (1992). Identification of the constituent flavanoid units in sainfoin proanthocyanidins by reversed-phase high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography* 594:117–123.
- Koupai-Abyazani M, McCallum J, Muir AD, Bohm BA, Towers GHN, Gruber MY (1993b). Developmental changes in the composition of proanthocyanidins from leaves of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) as determined by HPLC analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 41: 1066–1070.
- Koupai-Abyazani M, Muir AD, Bohm BA, Towers GHN, Gruber MY (1993a). The proanthocyanidin polymers in some species of *Onobrychis*. *Phytochemistry* 34: 113–117.
- Kumar R, Singh M (1984). Tannins: their adverse role in Ruminant nutrition. *Agric. Food Chem.*, 32, 447-453.
- Lees GL, Howarth RE, Goplen BP (1982). Morphological characteristics of leaves from some legume forages: Relation to digestion and mechanical strength. *Can. J. Bot.*. 60: 2126-2132.
- Li YG, Tanner G, Larkin P (1996). The DMACA-HCl protocol and the threshold proanthocyanidin content for bloat safety in forage legumes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 70: 89–101.
- Lu Y, Sun Y, Foo LY, McNabb WC, Molan AL (2000). Phenolic glycosides of forage legume *Onobrychis viciifolia*. *Phytochemistry* 55: 67–75.
- Marais JPI, Mueller-Harvey I, Brandt EV, Ferreira D (2000). Polyphenols. condensed tannins and other natural products in *Onobrychis viciifolia* (Sainfoin). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48: 3440–3447.
- McMahon LR, Majak W, McAllister TA, Hall JW, Jones GA, Popp JD, Cheng KJ (1999). Effect of sainfoin on *in vitro* digestion of fresh alfalfa and bloat in steers. *Can. J. Anim. Sci.* 79(2): 203–212. doi:10.4141/A98-074.
- McMahon LR, McAllister TA, Berg BP, Majak W, Acharya SN, Popp JD, Coulman BE, Wang Y, Chen KJ (2000) A review of the effects of forage condensed tannins on ruminal fermentation and bloat in grazing cattle. *Canadian Journal of Plant Science* 80: 469–485.
- Min BR, Barry TN, Attwood GT, McNabb WC (2003) The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Animal Feed Science and Technology* 106: 3–19.

- Mowrey DP, Matches AG, Preston RL (1992): Technical Note: Utilization of Sainfoin by Grazing Steers and a Method for Predicting Daily Gain from Small-Plot Grazing Data. *J. Anim. Sci.* 70. 2262-2266.
- Mueller-Harvey I (2009). Holy hay' – re-inventing a traditional animal feed. *Biologist*, 56: 22–27.
- Mueller-Harvey I, Dhanoa MS (1991). Varietal differences among sorghum crop residues in relation to their phenolic HPLC fingerprints and responses to different environments. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 57: 199–216.
- Naumann C, Bassler R (1993). Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Methodenbuch. Band III. 3. Erg.. Verlag Naumann. Melsungen.
- Ominski K, Boadi D, Wittenberg K (2006). Enteric methane emissions from backgrounded cattle consuming all-forage diets. *Can. J. Anim. Sci.* 86: 393-400.
- Özkan U, Şahin Demirbağ N (2016). Türkiyede Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarını Mevcut Durumu *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 9 (1): 23-27.
- Regos I, Urbanella A, Treutter D (2009). Identification and quantification of phenolic compounds from the forage legume sainfoin (*Onobrychis viciifolia*). *Journal of Agricultural Food and Chemistry* 57: 5843–5852.
- Rochon JJ, Doyle CJ, Greef JM, Hopkins A, Molle G, Sitzia M, Scholefield D, Smith CJ (2004). Grazing legumes in Europe: a review of their status, management, benefits, research needs and future prospects. *Grass and Forage Science* 59: 197–214.
- Russell GB, Shaw GJ, Christmas PE, Yates MB, Sutherland RW (1984). Two 2-arylbenzofurans as insect feeding deterrents from sainfoin (*Onobrychis viciifolia*). *Phytochemistry* 23: 1417–1420.
- Schofield P, Mbugua DM, Pell AN (2001). Analysis of condensed tannins: a review. *Animal Feed Science and Technology*. 91: 21-40.
- Sottie ET, Acharya SN, McAllister T, Thomas J, Wang Y, Iwaasa A (2014). Alfalfa pasture bloat can be eliminated by intermixing with newly-developed sainfoin population. *Agron. J.* 106(4): 1470–1478. doi:10.2134/agronj13.0378.
- 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.
- SPSS (2006). *SPSS 15 for Windows*. SPSS Inc.
- Tamminga S, Bannink A, Kijkstra J, Zom R (2007). Feeding strategies to reduce methane loss in cattle. Report 34. Animal Science Group. Wageningen Uni.. The Netherlands. p.44 <https://pdfs.semanticscholar.org/9100/a3921c64c08e7ad8d33a2e9ab939c17ce165.pdf> (Erişim Tarihi: 20.04.2019).
- Tan M, Sancak C (2009). Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.). Yem bitkileri. Baklagil Yem bitkileri. (Editörler: Avcıoğlu R. Hatipoğlu R. Karadağ Y). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. İzmir. Cilt II. 337-343.

- Tosun F (1968). Korunganın Birlikte Yetiřtiđi Bazı Buğdaygil ve Baklagil Yem Bitkilerinin Azot Oranına. Ot ve Ham Protein Verimlerine Etkisi Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakóltesi Zirai Araştırma Enstitüsü. Araştırma Bólteni No. 26. Erzurum.
- TUİK (2017). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi: 17 Kasım 2018).
- TUİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2019).
- Turk M, Albayrak S, Tuzun CG, Yuksel O (2011). Effects of fertilisation and harvesting stages on forage yield and quality of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.). *Bulg. J. Agric. Sci.* 17: 789–794.
- Ülger İ, Kaplan M (2016). Yerel korunga (*Onobrychis sativa*) Popölasyonlarında potansiyel besleme değeri, gaz ve metan üretimi yönünden farklılıklar. *Alinteri*, 31 (B): 42 – 47.
- Van Dyke NJ, Anderson PM (2000). Interpreting a forage analysis. Alabama cooperative extension. Circular ANR-890. 2000.
- Van Soest PJ (1994). *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed.. Ithaca. N.Y.. Cornell University Press.
- Waghorn G (2008) Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat 84 C. H. Carbonero et al. production – progress and challenges. *Animal Feed Science and Technology* 147: 116–139.
- Waghorn GC, McNabb WC (2003) Consequences of plant phenolic compounds for productivity and health of ruminants. *Proceedings of the Nutrition Society* 62: 383–392.
- Wang Y, Berg BP, Barbieri LR, Veira DM, McAllister TA (2006). Comparison of alfalfa and mixed alfalfa-sainfoin pastures for grazing cattle: effects on incidence of bloat, ruminal fermentation, and feed intake. *Can. J. Anim. Sci.* 86(3): 383–392. doi:10.4141/A06-009.
- Theodoridou K, Aufrere J, Andueza D, Pourrat J, Le Morvan A, Stringano E, Mueller-Harvey I, Baumont R (2010). Effects of condensed tannins in fresh sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) on *in vivo* and *in situ* digestion in sheep. *Animal Feed Science and Technology*, 160(1-2): 23-38.

ÖZGEÇMİŞ

08.05.1989 tarihinde Uşak'ta doğdu. İlkokulu Bandırma/Balıkesir'de ortaokulu Erzurum'da, lise eğitimini ise Erzurum ve Uşak'ta tamamladı. 2008-2015 tarihleri arasında Adnan Menderes Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi'nde lisans eğitimini başarıyla tamamlayarak, 2016 tarihinde Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı. Evlidir.