



T.C.
NIĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HASAT EDİLEN YONCA (*Medicago sativa*
L.)'nın VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

TUĞBA ÖZTÜRK

Eylül 2022

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİSEL ÜRETİM VE TEKNOLOJİLERİ ANABİLİM DALI

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HASAT EDİLEN YONCA (*Medicago sativa*
L.)'nin VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

TUĞBA ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Prof. Dr. Mustafa AVCI

Eylül 2022

Tuğba ÖZTÜRK tarafından **Prof. Dr. Mustafa AVCI** danışmanlığında hazırlanan “**Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilen Yonca (*Medicago sativa* L.)’nın Verim ve Verim Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitkisel Üretim ve Teknolojileri** Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mustafa AVCI, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Sevgi ÇALIŞKAN, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Selahattin ÇINAR, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/...../2022 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun/...../2022 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../2022

Prof. Dr. Murat GÖKÇEK
MÜDÜR V.

TEZ BİLDİRİMİ

Tezin yazım aşamasında sağlanan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar kapsamında elde edilerek hazırlandığını, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak sunduğum bu çalışmada bana ait olmayan her türlü açıklama ve bilgilerin kaynaklarına eksiksiz olarak atıf yaptığımı bildiririm.

Tuğba ÖZTÜRK

ÖZET

FARKLI GELİŞME DÖNEMLERİNDE HASAT EDİLEN YONCA(*Medicago sativa* L.)’nın VERİM VE VERİM ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZTÜRK, Tuğba

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Mustafa AVCI

Eylül 2022, 52 sayfa

Bu çalışma Niğde ekolojik koşullarında farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ot verimi ve ot kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2019 yılında tesis edilmiş yonca üretim alanı üzerinde 2020 yılında yürütülmüştür. Araştırmada Nimet yonca çeşidi tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı (%10), çiçeklenme ortası (% 50), tam çiçeklenme (%100) ve bakla bağlama dönemi olmak üzere beş farklı dönemde hasat edilerek ot verimi ve ot kalitesi yönünden incelenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Elde edilen bulgulara göre bitki boyları 58.3-60.0 cm, yeşil ot verimleri 4939-6606 kg/da, kuru ot verimleri 1426-1715 kg/da, bitkide yaprak oranları % 45.5-51.0, bitkide sap oranları % 49.0-54.5, kuru otta ham protein, ADF, NDF ve sindirilebilir kuru madde oranları sırasıyla % 17.80-22.30, % 32.90-37.70, % 44.45-51.00 ve % 59.40-63.30 arasında değişmiştir. Ham protein verimi 255.7-355.8 kg/da, sindirilebilir kuru madde verimi ise 846.8-1046.8 kg/da olarak hesaplanmıştır. Yonca da yüksek ham protein oranı ve verimi tomurcuklanma döneminde, yüksek kuru ot verimi ve sindirilebilir kuru madde verimi ise çiçeklenme başlangıcı döneminde hasat edilen uygulamada saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Yonca, verim, hasat dönemleri, ham protein, ADF, NDF.

SUMMARY

THE EVALUATION OF ALFALFA (*Medicago sativa* L.) HARVESTED AT DIFFERENT DEVELOPMENT STAGES IN TERMS OF YIELD AND YIELD CHARACTERISTICS

ÖZTÜRK, Tuğba

Nigde Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Plant Production and Technologies

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa AVCI

September 2022, 52 pages

This research is carried out in 2020 over the alfalfa production area which is established in 2019 in order to determine the alfalfa yield harvested in different development periods in Niğde ecological conditions and the quality features of alfalfa. In the study, Nimet cultivar was harvested in five different periods, namely budding, beginning of flowering (10%), mid-flowering (50%), full flowering (100%) and pod binding period, and examined in terms of forage yield and forage quality. The experiment was set up in a randomized block design with 4 replications. According to the average findings obtained from the research, the plant height is 58.3-60.0 cm, the green forage yield is 4939-6606 kg/da, the hay yield is 1426-1715 kg/da⁻¹, the leaf ratios per plant 45.5-51.0%, the stem ratios per plant 49.0-54.5%. Crude protein, ADF%, NDF% and digestible dry matter ratios varied between 17.80-22.30%, 32.90-37.70%, 44.45-51.00% and 59.40-63.30%, respectively. Crude protein yield was calculated as 255.7-355.8 kg/da⁻¹, and digestible dry matter yield was calculated as 846.8-1046.8 kg/da. In alfalfa, high crude protein ratio and yield were determined in budding period, high hay yield and digestible dry matter yield were determined in the application harvested at the beginning of flowering period.

Keywords: Alfalfa, yield, harvest periods, crude protein, ADF, NDF

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimimi Prof. Dr. Mustafa AVCI hocamın danışmanlığında sürdürmem benim için büyük bir onur olmuştur. Bilgi birikimi ve engin tecrübesiyle beni yönlendiren, her konuda yardımını esirgemeyen değerli hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu çalışma kapsamında bana yardım eden Mohammad Samim HASHEMİ, Hamlet ASADZADE, Osman KAPLAN, Zain Abdalla ADAM, Özlem ŞAHİN' e teşekkürlerimi bildiririm.

Gerek tez aşamasında gerek yaşam sürecimde beni destekleyen aileme ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xi
SİMGE VE KISALTMALAR	xii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM II	4
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
BÖLÜM III.....	14
MATERYAL VE METOT	14
3.1 Materyal	14
3.2 Araştırma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri	14
3.2.1 İklim özellikleri	14
3.2.2 Toprak özellikleri.....	15
3.3 Bitki Materyali	16
3.4 Yöntem.....	16
3.4.1 Deneme deseni ve uygulama yöntemi	16
3.4.2 Bakım ve hasat işlemleri.....	20
3.5 İncelenen Özellikler	21
3.6 Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	23
BÖLÜM IV	24
BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1 Bitki Boyu (cm)	24
4.2 Yeşil Ot Verimi (kg/da)	26
4.3 Kuru Ot Verimi (kg/da)	27
4.4 Bitkide Yaprak Oranı (%).....	29
4.5 Bitkide Sap Oranı (%).....	31

4.6 Ham Protein Oranı (%)	33
4.7 Asit Deterjan Lif Oranı (%)	34
4.8 Nötral Deterjan Lif Oranı (%)	36
4.9 Ham Protein Verimi (Kg/da)	38
4.10 Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%).....	39
4.11 Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da).....	41
BÖLÜM V	43
SONUÇLAR.....	43
KAYNAKLAR	46
ÖZ GEÇMİŞ	52



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanının 2020 ve uzun yıllar (2010-2020) ortalamasına ait bazı iklim verileri.....	15
Çizelge 3.2. Araştırma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	16
Çizelge 3.3. Farklı dönemlerde yapılan hasat sayıları ve biçim tarihleri	18
Çizelge 4.1. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.2. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ortalama bitki boyları	24
Çizelge 4.3. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın yeşil ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.4. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ortalama yeşil ot verimleri	26
Çizelge 4.5. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.6. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın kuru ot verimleri	28
Çizelge 4.7. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide yaprak oranlarına ait varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.8. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide yaprak oran değerleri	29
Çizelge 4.9. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide sap oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.10. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide sap oranları.	32
Çizelge 4.11. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.12. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein oranları	33
Çizelge 4.13. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.14. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ADF oranları	35
Çizelge 4.15. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.16. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın NDF oranları	37

Çizelge 4.17. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein verimlerine ait varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4.18. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein verimleri	38
Çizelge 4.19. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.20. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde oranları	40
Çizelge 4.21. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.22. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde verimleri.....	42

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Fotoğraf 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü yonca tarlasından genel bir görünüm	14
Fotoğraf 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü yonca alanında parselasyon işlemlerinden bir görüntü.....	17
Fotoğraf 3.3. Yoncanın tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı ve yarı çiçek dönem örnekleri.....	18
Fotoğraf 3.4. Yoncanın tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi örnekleri	19
Fotoğraf 3.5. Yonca bitkisinde hasada konu olan gelişme dönemleri (soldan sağa) tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemleri	19
Fotoğraf 3.6. Yonca parsellerinde hasat ve tartım işlemi	20
Fotoğraf 3.7. Hasat edildikten sonra tekrar gelişme dönemindeki parseller	20
Fotoğraf 3.8. Yonca örneklerinin ön kurutma işlemleri	21
Fotoğraf 3.9. Yonca örneklerinin etüvde kurutulması.....	22
Fotoğraf 3.10. Yonca örneklerinin yaprak ve saplarına ayrılması.....	22

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
g	Gram
m ²	Metrekare
yy	Yüzyıl

Kısaltmalar

Açıklama

ADF	Asit Deterjan Lif
BÜGEM	Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü
cm	Santimetre
da	Dekar
kg	Kilogram
max	Maksimum
min	Minimum
mm	Milimetre
NDF	Nötral Deterjan Lif
ort	Ortalama
p	Önem Düzeyi
SKMO	Sindirilebilir Kuru Madde Oranı
MSTAT-C	Microcomputer Program for Analysis of Agronomic Research Experiments

BÖLÜM I

GİRİŞ

Ülkemizde nüfus sayısının artması ile bitkisel ve hayvansal ürünlere olan ihtiyaç da zamanla artış göstermektedir. İnsanların düzenli ve sağlıklı beslenmesi için bitkisel ve hayvansal ürünlerin dengeli olarak tüketilmesi gerekmektedir. Türkiye hayvan varlığı bakımından dünyadaki diğer ülkelerle kıyaslandığında önemli bir yere sahip olmak ile birlikte, proteini sağlayan hayvansal ürünlerin insanlar tarafından tüketimine oranla daha azdır. Artan nüfus ile ihtiyacı karşılayacak hayvansal ürünlerin bulunmama sebebi ise hayvanların yetiştiriciliğinde görülen sorunlar olarak değerlendirme yapmak mümkündür.

Yaklaşık 18.2 milyon büyükbaş hayvan birimine (BBHB) karşılık gelen ülkemiz hayvan varlığının kaba yem gereksiniminin 83 milyon ton civarında olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2021). Toplam kaba yem üretiminin yaklaşık 15 milyon tonu çayır ile mera varlığından, 6 milyon ton kadar tarla tarımı içerisinde üretilen yem bitkilerinden, yaklaşık 7 milyon tonu ise silaj üretimi amacıyla yetiştirilen mısır üretim alanlarından sağlanmaktadır. Eksik kalan 44 milyon ton kaliteli kaba yem gereksinimi ise saman, anız, bahçe ve sebze üretim artıklarından sağlanmaktadır (Özkurt ve Çınar, 2018).

Kaba yem ihtiyacını karşılamada önemli kaynak olan çayır-meraların aşırı, bilinçsiz ve zamansız otlatılması gibi nedenlerle vejetasyon yapılarının zayıflamasına ve verimlerinin azalmasına neden olmuştur. Mera ıslahının uzun bir süreç içerisinde ve önemli yatırımlar gerektirmesi nedeniyle gereksinim duyulan kaliteli kaba yemi kısa sürede üretmenin en pratik yolu yem bitkilerinin tarla tarımı içerisinde ekim nöbetine alınmasıdır (Çınar, 2012).

Ülkemiz genelinde son yıllarda yonca üretim alanı ve üretim miktarında önemli artışlar olmuştur. Bu artışa rağmen hala ülke hayvancılığının ihtiyaç duyduğu miktarı karşılamamaktadır. Türkiye’de yaklaşık 650.000 ha alanda yonca ekimi bulunurken, İç Anadolu Bölgesi ekim alanı 77.013 ha, Niğde ilinde ise 5.075 ha alanda yonca yetiştiriciliği yapılmakta ve dekara yeşil ot verimi 4581 kg’ dır (Anonim, 2020).

İç Anadolu bölgesinde özellikle son yıllarda et ve süt sığırcılığına ilgi artmakta ve bu amaçla yeni yeni işletmeler kurulmaktadır. Buna bağlı olarak kaliteli kaba yeme olan talep artmakta ve yem bitkileri ekim alanlarında ciddi artışlar görülmektedir. Kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanmasında, birçok üstün özelliği nedeniyle yonca ilk sıralarda yer almaktadır. Çünkü özellikle İç Anadolu iklimi yonca üretimine, üretilen otun uygun şekilde kurutulmasına ve depolanmasına oldukça elverişlidir. Bu nedenle yonca bölgede birçok tarım işletmesinin önemli bir gelir kaynağı durumundadır. Burada üretilen yonca kuru otu balyalar halinde ülkemizin birçok yerine satılmaktadır. Fakat yem bitkileri yetiştiricilerinin üretim esnasında sık sık karşılaştıkları; çeşit seçimi, tohum kalitesi, toprak hazırlığı, ekim, yabancı ot mücadelesi ve uygun hasat döneminin belirlenmesi gibi sorunlardan dolayı önemli üretim kayıpları söz konusudur (Avcı, 2019).

Yoncanın hayvanlar için lezzetli ve kolaylıkla tüketilir olduğu, yüksek protein içerdiği, mineral ve vitaminler yönünden zengin olduğu, yüksek verim kapasitesine sahip olduğu bildirilmiştir (Geren vd., 2009). Bu nedenlerle, yoncanın değişik kaynaklarda diğer yem bitkilerinden farklı olarak “yem bitkilerinin kraliçesi” olarak isimlendirilmiştir (Elçi, 2005).

Yonca bitkisi, baklagiller (*Fabaceae*) familyasından uzun yıllar yaşayan, dünyada ve ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan yem bitkisidir. Yonca, üretimi yapılan yem bitkilerinin hemen hemen tamamından daha yüksek bir yem değerine sahiptir. Yonca, geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip, ekstrem iklim ve toprak koşullarına toleranslı, ot verimi yüksek bir yem bitkisi türüdür. Protein verimi de oldukça yüksek olan yonca otu her türlü hayvanlar için lezzetli ve besleyicidir. Toprak ıslah edici bitki olarak da yetiştirilen yonca, köklerinin derinlere inmesi ile, derinlerdeki su ve besin maddelerinden yararlanabilmektedir. Yoncadan sonra ekilen bitkiler için organik madde ve azotça zengin, su tutma kapasitesi yüksek bir tarla toprağı bırakır. Köklerindeki nodoziteler ile toprağı fazla miktarda azot biriktirme özelliğine sahip bir bitkidir (Açıkgöz, 2021).

Orloff ve Putnam (2004), yonca yetiştiricilerinin esas amacının tesis ömrünü tehlikeye atmadan hem verimi hem de ot kalitesini en üst düzeye çıkarmak olduğunu, ancak verim arttıkça kalitenin genellikle azaldığını, bu durumun özellikle hasat zamanlaması

ile ilişkisi bulunduğunu belirtmişlerdir. Erken tomurcuk dönemlerinde hasat edilen yoncanın yüksek kaliteli olduğunu, fakat bu durumda ot veriminin düştüğünü, ot kalitesi için erken dönemde hasadın yararları ile erken biçimin toplam verim ve tesis ömrü üzerindeki olumsuz etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Bu bakımdan verim ve kalitenin dengelenmesi için yetiştiricinin kontrolü altındaki en güçlü aracın hasat dönemlerinin ayarlanması olduğunu ve üzerinde ısrarla durulması gerektiğini vurgulamışlardır. Araştırmacılar biçim sayısını bir yıldan diğerine artırmakla kaliteyi en üst düzeye çıkarmanın mümkün olduğunu, bunun yanında hasadın geciktirilerek daha az biçimin yapıldığı yılda bitkilere dinlenme fırsatı tanınması gibi uygulamaların yalnızca verim veya kaliteye yönelik tek bir stratejiye göre daha uygun olduğunu, bu bakımdan hem yüksek verim hem de orta kalitede ot üretimini sağlayan karma stratejilerin uygun olabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında; Niğde ekolojik koşullarında, farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın, verim ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesi ile yüksek verim ve kalitede ot üretimi amacıyla en uygun hasat döneminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda uygun hasat döneminin belirlenmesi ile yonca yetiştiriciliğinde sıklıkla karşılaşılan sorunlardan birisi olan, uygun olmayan dönemlerde hasat edilen yoncanın verim ve kalite kayıplarının azaltılması yönünde öneriler yapılması amaçlanmıştır.

BÖLÜM II

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kalu ve Fick (1981), yoncayı erken vejetatif=0, orta vejetatif=1, geç vejetatif=2, erken tomurcuk=3, geç tomurcuk=4, erken çiçek=5, geç çiçek=6, erken bakla bağlama=7, geç bakla bağlama=8 ve tohum olgunluk dönemi=9 olmak üzere on farklı morfolojik gelişme seviyesinde sınıflandırmışlar ve dönemler ile yonca otunun ham protein, NDF, ADF ve sindirilebilirlik yönünden aralarındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar 3 yıl sürdürdükleri çalışma sonucunda incelenen tüm hasat dönemleri ile ot kalite değerleri arasında yüksek düzeyde korelasyon bulunduğunu, hasat dönemlerinin ilerlemesi ile ot kalite değerlerinin düştüğünü, bu düzeydeki korelasyonun, 10 kategoride incelenen hasat dönemlerinin yonca ot kalitesini tahmin etmede pratik uygulama olabildiğini belirtmişlerdir.

Rotili vd. (1999), yoncanın kalitesinin esas olarak bitkideki yaprak/sap oranından etkilendiğini ve 0.85-1.0 yaprak/sap oranına sahip bir bitkinin kalite açısından ideal bir bitki olarak tanımlandığını belirtmişlerdir. Yoncanın uygun dönemde hasat edildiğinde, yaprakların saplardan daha yüksek besleyici değere ve sindirilme potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Sheaffer vd. (2000), hayvan besleme için orta veya yüksek seviyede besin içeriğine sahip yem sağlamak için yoncanın tomurcuklanma ve erken çiçek dönemi içerisinde hasat edilmesinin önerildiği, ilerleyen olgunluk aşamalarında hasat edilen yoncanın kaba yemlerinde ham proteinin oranının azaldığı ve lif içeriğinin arttığını, yaprak/sap oranının azaldığını bildirmişlerdir. Tomurcuklanma ortasında hasat edilen yoncanın sap veriminden daha fazla yaprak verimine sahipken, erken çiçekte yaprak ve sap verimlerinin hemen hemen aynı bulunduğunu, geç çiçek döneminde ise kaba yemlerin sap kısmının yapraklardan daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Lamb vd. (2003), Minnesota da iki lokasyonda farklı çeşitlerle ve iki farklı hasat döneminde yoncanın, ot verimi ve yaprak/sap oranlarının belirlenmesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Yoncanın hasadını bitkide bulunan saplalarının % 10-33 ünün çiçek tomurcuğu içerdiği erken tomurcuk döneminde ve saplaların % 10 undan daha

fazlasının yeşil bakla içerdiği yeşil bakla oluşum döneminde olmak üzere hasat etmişlerdir. Sezon içerisinde tomurcuklanma döneminde dört, yeşil bakla oluşum döneminde ise iki biçim yapılmıştır. Bitkide yaprak/sap oranının tespiti için her parselden 25 adet sap, yaprak ve sapına ayrıldıktan sonra kurulmuş ve ayrı ayrı tartılarak kuru madde cinsinden hesaplamışlardır. Yoncada yaprak oranlarının ekim sıklığına, çeşitlere ve hasat dönemine göre önemli farklılık gösterdiğini, tomurcuklanma döneminde hasat edilen örneklerin yaprak oranının sap oranından daha yüksek, bakla oluşum dönemlerinde ki hasat işlemlerinde ise yaprak oranının sap oranına göre daha düşük bulunduğunu, bakla bağlama döneminde yaprak oranının sap oranına göre azaldığını, yaprak oranı % 44.1-68.9 oranında saptanırken bu değer bakla bağlama döneminde %34.9- 56.5 oranında bulunduğu bildirilmiştir.

Putnam ve Orloff (2003), yonca yetiştiricilerin amacının, tesisin ekonomik süresini azaltmadan maksimum kârı sağlamak için verim ve kaliteyi en üst seviyeye çıkarmak olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar genellikle yüksek ot kalitesi ile yüksek verim arasında negatif bir korelasyon bulunduğu belirtilmiştir. Üreticilerin maksimum kârlılığı sağlamak için sadece yüksek verim için veya sadece yüksek kalitede ot üretmek amacıyla biçim tercihi yaparak farklı stratejiler izlediklerini bildirmişlerdir.

Jerenyama ve Garcia (2004), ot üretimi veya silaj yapımı amacıyla hasat edilen yoncanın yem kalitesinin büyük ölçüde bitkilerin gelişme dönemine bağlı olduğunu, gelişme döneminin veya bitkilerin olgunlaşmasının artmasıyla birlikte bitki yapısal karbonhidratlarının, ADF ve NDF fraksiyonlarının önemli oranda yükseldiğini ve sindirilebilirlik oranının önemli derecede azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar farklı gelişme dönemlerinde (tomurcuklanma dönemi öncesi, tomurcuklanma dönemi, erken çiçek dönemi, tam çiçek dönemi ve bakla bağlama dönemlerinde) hasat edilen yonca otunun ham protein, ADF, NDF ve nisbi yem değerlerinin önemli derecede değiştiğini, ham protein oranlarının tomurcuklanma dönemi öncesinde %22 iken bu değer bakla bağlama döneminde % 13'e gerilediğini, benzer şekilde tomurcuklanma dönemi öncesinde otun ham protein, ADF, NDF değerlerinin sırasıyla % 22, % 28, % 38, çiçeklenme başlangıcında %18, %30, %40, tam çiçeklenme döneminde ise % 16, % 33, % 43 olduğunu bildirmişlerdir.

Avcı vd. (2007), yonca çeşitlerinin ot verimi ve kalitelerini incelemek için Yüreğir ovasında yürüttükleri bir araştırmada yonca çeşitlerinin ilk yıl 6, ikinci yıl 8, 3. 4 ve 5. yıllarda ise 7 şer biçimin yapıldığını, çeşitlerin ikinci yıl verimlerinin maksimum seviyeye ulaştığını, en yüksek kuru ot veriminin (2847 kg/da) Elçi çeşidinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda, Çukurova bölgesinde sulanan koşullarda Kalyon, Elçi ve Kalender çeşitlerinin yüksek verim sağladığını belirtmişlerdir.

Llovers vd. (2008), İspanya’da üç yıl süre ile yürüttükleri çalışmada, Aragon ve Artal yonca çeşitlerini kullanarak farklı ekim normlarının etkilerini araştırdıkları çalışmada, yıllara göre değişmek üzere 5 ve 6 biçim yapıldığını kuru madde verimlerinin 1693-1963 kg/da arasında bulunduğunu, ortalama ham protein oranlarının uygulamalara göre %15.9-22.4 arasında değiştiğini, bitkide yaprak/sap oranının 0.87 ile 1.17 arasında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Putnam (2008), hasat edilen yonca bitkisinin yaprak, sap ve çiçeklerden oluştuğunu ve her bir kısmın besin değerinin farklı olduğunu, bitkide yaprak ve sapın nispi ağırlığının yonca kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter olduğunu bildirmiştir. Çok kaliteli bir yonca otunun da yaprak oranının % 55- 65 arasında, düşük kaliteli yonca otunda yaprak oranının ise % 35-45 seviyelerinde olduğunu bildirmiştir.

Stanisavljevic vd. (2008), dört yonca çeşidini iki farklı tohumluk normunda (0.9 ve 1.8 kg/da) denemişler; en yüksek (1461kg/da) ve en düşük (1051 kg/da) kuru madde verimlerinin sırasıyla 1.8 ve 0.9 kg/da tohumluk miktarlarında elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bitkide en yüksek yaprak oranının (% 42.3) 1.8 kg/da tohumluk miktarında, bu özellik açısından en düşük oranın ise (%39.1) 0.9 kg/da tohumluk miktarında tespit edildiğini hesaplamışlardır.

Avcıoğlu vd. (2009), yoncadaki ekim yılının tesis yılı olarak değerlendirildiğini, ilk yılda yoncanın 2-3 kez biçilebildiğini, asıl verimin ikinci yıldan sonra başladığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar yoncanın bir sezonda Doğu Anadolu Bölgesinde 3, Orta Anadolu’da 4-5, Ege ve Marmara Bölgesinde 6-8, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde 8-10 defa biçilebildiğini; verimin lokasyona, iklim koşullarına ve biçildiğinde hasat olgunluğuna göre değiştiğini tespit etmişlerdir.

Ventroni vd. (2010), yonca (*Medicago sativa* L.) veriminin ve ekonomik ömrünün, biçim sıklığından önemli düzeyde etkilendiğini ve bu amaçla farklı çeşitlerin biçim sıklığına toleransının belirlenmesi amacıyla Arjantin’de 3 farklı yonca çeşidini, üç farklı biçim sıklığında (20, 30 ve 40 gün aralıklarla) test etmişlerdir. Her biçim döneminde bitki boyları, metrekaresindeki bitki sayısı, kuru ot verimi yönünden değerlendirme yapmışlardır. Araştırma sonunda 20 gün aralıklarla biçilen uygulamadan elde edilen ot veriminin (431 kg/da), 30 ve 40 ar gün ara ile biçilen uygulamanın verimlerinden (sırasıyla, 836 ve 1027 kg/da) önemli derecede düşük bulunduğunu; ayrıca 20 şer gün ara ile biçilen uygulamalardaki parsellerde hayatta kalan bitki yüzdesinin (%54), 30 ve 40 gün aralıklarla biçilen uygulamalardan daha yüksek bulunduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada bitki boyu yüksekliği ile ot verimi arasında yüksek ve pozitif bir korelasyonun bulunduğunu, bu nedenle genetik yönden yüksek boylu çeşitlerin uygun çevre koşullarında yetiştirilmesi ile yonca veriminin artacağını belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda yonca üreticilerinin verim ve tesis ömrü açısından çeşit seçiminden daha çok biçim sıklığı konusunda dikkatli davranmaları gerektiğini bildirmişlerdir.

Avcı vd. (2011), Çukurova koşullarında yonca ile yürüttükleri bir araştırmada yonca çeşit ve genotiplerin yaprak/sap oranlarının % 0.52-1.04 arasında değiştiğini, genotipler dormansi oranları açısından incelendiğinde 5 ve 6 dormansi gurubunda yer alanların 7, 8 ve 9 dormansi gurubunda yer alan genotiplerin ortalama değerlerinden daha yüksek yaprak/sap oranına sahip olduklarını saptamışlardır. Genotipler arasında ADF değeri bakımından en düşük değeri % 29.6, en yüksek değeri % 37.5 olarak tespit etmişlerdir. NDF açısından en düşük ve en yüksek değerleri %39.2 ve 46.0 olduğunu bildirmişlerdir.

Karadağ vd. (2011), Tokat ilinde altı farklı yonca çeşidini verim ve kalite özelliklerini yönünden değerlendirdikleri çalışmalarında; yeşil ot verimlerini 6634-6859 kg/da, ortalama kuru ot verimi 1910-2024 kg/da, ham protein içeriği %16.21-17.78 ortalama ADF oranı %39.95-42.55, ortalama NDF değeri %45.21-46.43 tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın yürütüldüğü ekolojik şartlarda ıslah çalışmalarında ot verimi ve ham protein içeriği açısından Bilensoy, MA 414 ve Victoria çeşitlerinin uygun oldukları önerilmektedir.

Probst ve Smith (2011), yonca (*Medicago sativa* L.)’da hasat sıklığının verim, kalite ve tesisin ömrünü etkileyen en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir. ABD’nin Kentucky eyaletinde iki yıllık çalışma döneminde 5 farklı yonca çeşidini dört farklı hasat sıklığında ot verimi, ot kalitesi, tesisin ömrü ve hasattan sonra yeniden büyüme oranını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada parsellerinde hasat işlemleri ilk biçimden sonra 25, 30, 35 ve 40. günde yapılmış ve bu sürelerin karşılığının sırasıyla vejetatif dönem sonu, erken tomurcuk dönemi, geç tomurcuk dönemi ve çiçeklenme başlangıcına karşılık geldiğini bildirmişlerdir. 25 ve 30 gün aralıklı uygulamada 5 ‘er biçim, 35 ve 40 gün aralıklı uygulamada ise bir sezonda 4 ‘er biçim yapılmıştır. Ortalama kuru madde verimlerinin uygulamalara göre 610-873 kg/da arasında değiştiğini, verim açısından çeşitler arasında çok az fark bulunduğunu, ancak en düşük verim (610 kg/da) ve en yüksek bitki ölüm oranının 25 gün ara ile yapılan hasat sıklığında tespit edildiğini belirtmişlerdir. Hasat dönemlerinin % ADF, NDF ve nispi yem değeri üzerinde önemli bir farkın oluşturmadığını bu değerlerin sırasıyla % 27.5-28.5; 36.7-40.5; 155-173 arasında değiştiğini; ham protein oranının ise 25-30 günde biçilen uygulamalarda, 35-40 günde biçilen uygulamalardan daha yüksek değere sahip olduğu ve ham protein oranlarının % 18.1-23.7 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Hasat sıklığının biçimden sonra yeniden büyüme oranı üzerinde çeşit seçiminden daha büyük bir etkiye sahip olduğunu, 35 günlük hasat sıklığının (geç tomurcuk dönemi) çeşitlerin ot verimi ve tesis ömrü için en uygun aralık olduğunu belirlemişlerdir.

Yavuz (2011), yoncanın Amasya ve Tokat lokasyonunda verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Altiva çeşidi ile yürütülen çalışmada yonca bitki boyu değerlerini 73.0-96.75 cm, kuru madde verimlerini 733.8- 765.0 kg/da, ham protein oranlarını %18.82-19.74 ham protein verimlerini 138.3-151.4 kg/da, ADF oranlarını %34.71-37.35, NDF oranlarını ise %45.42-46.81 olarak saptamıştır.

Çınar (2012), Çukurova koşullarında yoncanın Magnum V çeşidinde bitki boyunu 65.7 cm, yaş ot verimini 4443 kg/da, kuru ot verimini 1139 kg/da, ham protein oranını %20.6, ham protein verimini 214.0 kg/da, ADF oranını %26.7, NDF oranı %38.5, sindirilebilir kuru madde oranını %68.1, sindirilebilir kuru madde verimini ise 711.9 kg/da olarak saptanmıştır.

Kavut vd. (2014), farklı yonca çeşitlerinin Ödemiş ve Bornova şartlarında verim ve

unsurlarını incelemişler ve her iki yerde de yoncada birinci yıl 6, ikinci yıl ise 8 kez hasat yapılmıştır. Araştırmada çeşitlerin bitki boylarının lokasyon ve çeşitlere göre değişmek üzere 73.4-81.4 cm, ortalama yaş ot verimlerinin 10594-11041 kg/da, kuru madde verimlerini ise 2314- 2505 kg/da olarak kaydetmişlerdir. Araştırma sonucunda, incelenen çeşitlerin lokasyonlara göre farklı performans gösterdiğini bunun ise toprak yapısından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Ünalp (2014), farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve bakla bağlama) hasat ettiği yoncada yeşil otta kuru madde içeriğinin %20.17-27.98, ham protein oranlarının %10.68-18.05, NDF değerlerinin % 48.34-59.77, ADF oranlarının %37.31-46.98 olarak belirtmiştir. Araştırma sonucunda yüksek verimli süt sığırlarının potansiyel verimlerine ulaşabilmeleri için çiçeklenme başlangıcında hasat edilen yoncalarla beslenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Karayılanlı ve Ayhan (2015), Isparta ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada sezon içerisinde toplam 5 biçim yapılan yoncada tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve tohum oluşum dönemlerinde hasat edilen yoncanın yeşil ot verimlerinin sırasıyla 9609, 9426, 7752, 6949 kg/da, kuru ot verimlerinin ise yine sırasıyla 1723.53, 1791.89, 1726.13, 1648.04 kg/da olarak hesaplandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek ham protein oranının (%19.67) tomurcuklanma döneminde belirlendiğini, hasat dönemlerinin ilerlemesi ile bu oranların azaldığını (% 18.30, 16.82, 15.26), Nötral Deterjan Lif (NDF), (%44.90, 47.43, 50.57, 53.84) ve Asit Deterjan Lif (ADF) oranlarının da (%32.78, 35.04, 37.61, 40.30) hasat dönemlerinin ilerlemesi ile yükseldiğini tespit etmişlerdir. Bunlara ilaveten otun Sindirilebilir Kuru Madde değerlerinin hasat geciktikçe azaldığını tespit etmişlerdir. Isparta şartlarına göre hem verim hem de yem değeri sonuçları dikkate alındığında, yoncada en iyi hasat döneminin çiçeklenme döneminin başında olduğu belirlenmiştir.

İnal (2015), Kırşehir’de yonca çeşitlerinin ot verim ve bazı kalite kriterlerinin belirlenmesine yönelik araştırmasında; bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde verimleri ve ham protein oranlarının çeşitlere göre önemli derecede farklılık göstermediğini bildirmiştir. Araştırmacı, çeşitlere göre değişmek üzere ortalama boylarını 40.1-49.7 cm, yeşil ot verimlerini 1311-1651 kg/da, kuru madde verimlerini 454-574 kg/da; ham

protein oranlarını %19.80-20.45; ADF ve NDF içeriklerini sırası ile %33.50-38.50 ve %45.73-47.63 olarak kaydetmiştir.

Engin (2016), Yozgat ilinde farklı dormansi derecesine sahip yonca çeşitleri (Bilensoy, Gea, Verko, Plato, Victoria, Emiliana, Nimet, Kayseri, Sünter, Başbağ) ile iki yıl sürdürdükleri çalışmalarında yonca çeşitlerinde ilk yıl 4, ikinci yılda ise 5 biçim yapmışlardır. Araştırma bulgularına göre incelenen çeşitlerin ortalama bitki boylarını 51.0- 91.2 cm, kuru ot verimlerini 1499-1762 kg/da, ham protein oranlarını %22.7-25.0, ham protein verimlerini 342.9-428.7 kg/da, ADF değerlerini %28.8-30.3, NDF oranlarını ise % 41.7-43.5 olarak tespit etmişlerdir.

Yüksel vd. (2016), Ankara ve Isparta lokasyonlarında bazı yonca çeşitlerinde kuru madde verimleri ve kalite kriterlerini inceledikleri araştırmada bitki boylarını 73.8-75.8 cm, ham protein oranlarını %15.14-19.13, NDF oranlarını %42.08-43.46, ADF oranlarını %31.33-33.16, kuru madde verimlerinin ise 2617-3339 kg/da bulunduğu bildirilmiştir.

Yılmaz ve Albayrak (2016), yonca çeşitlerinin Isparta şartlarında ot verim ve kalite değerlerinin saptanması için iki yıl süre ile yürüttükleri çalışmada her iki yılda da 5 biçim yapmışlar ve ortalama kuru ot verimlerini 1991-2331 kg/da olarak kaydetmişlerdir. Araştırmada elde edilen ham protein oranlarının %15.65-17.53 arasında, ortalama ham protein verimi değerleri 317-384 kg/da, ortalama ADF değerleri %30.26-34.67, ortalama NDF değerleri %42.27- 44.80 arasında değişmiştir. Çalışma sonunda Isparta ve benzeri ekolojik şartlarında ele alınan konular yönünden Bilensoy yonca çeşidinin iyi performans gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Açıkbaz vd. (2017), değişik yonca çeşit ve genotipleri ile Isparta koşullarında yürüttükleri bir araştırmada bir sezonda toplam 5 biçim yapmışlardır. Araştırmacılar inceledikleri yoncalarda ortalama toplam kuru ot veriminin 1143-2183 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar çeşitlerdeki ham protein oranı %17.4-22.6, ham protein verimi 238.2-486.9 kg/da, ADF değeri %28.7-32.9, NDF değeri %39.5-42.6, sindirilebilir kuru madde oranı %63.6-68.1 olarak tespit etmişlerdir.

Avcı vd. (2017), Çukurova koşullarında iki yıl süre ile yürüttükleri araştırmalarında farklı dormansi oranlarına sahip yonca çeşitlerini verim ve kalite özellikleri yönünden değerlendirmişlerdir. Yonca çeşitlerinin kuru ot verimlerini 2036-2596 kg/da, yaprak/sap oranlarını 0.70-1.08, ham protein oranlarını %17.6-19.6, ham protein verimlerini 399-457 kg/da, asit deterjan lif içeriklerini %36.8-40.4, nötr deterjan lif değerlerini %44.8-49.6, sindirilebilir kuru madde oranlarını %57.4-60.2 ve sindirilebilir kuru madde verimlerini 1225-1490 kg/da olarak kaydetmişlerdir.

Erdel (2017), farklı yonca çeşitlerinin Bursa ekolojik koşullarında ot verimini ve kalitelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri iki yıllık bir çalışmada; ilk yıl 3 biçim, ikinci yılda ise toplam 6 biçim yapmışlardır. Araştırmada ortalama bitki boylarının çeşit ve yıllara göre 52.3-61.4 cm arasında değiştiğini, toplam yeşil ve kuru ot verimlerinin sırası ile 2401-7627 ve 596-1831 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı ortalama ham protein oranının %20.32- 22.74, ortalama ham protein veriminin 126.6-367.3 kg/da arasında, ADF değerinin %21.55-30.12 arasında, NDF oranının %36.69-41.87 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Gökalp vd. (2017), Tokat ekolojik koşullarında farklı yonca çeşitleri ile iki yıl sürdürülen bir araştırmada her iki yılda da toplam 5 biçim yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmada ortalama bitki boylarını yıl ve çeşitlere göre değişmek üzere 69.3-92.6 cm, yeşil ot verimlerini ise 1150- 13905 kg/da, ortalama ham protein oranı değerlerinin ise %17.51-18.00 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Strbanovic vd. (2017), farklı yonca çeşitlerinin verim ve ot kaliteleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında 15 farklı yonca çeşidini incelemişlerdir. İki yıl yürütülen çalışmada her iki yılda da dört biçim yapılmış kuru madde verimleri yıl, çeşit ve biçim dönemlerine göre değişmek üzere 101-899 kg/da arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar ortalama ham protein oranının %17.4-21.5 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Özkurt (2018), Tokat ekolojik şartlarında yoncanın kuru ot verimi ile kalitesinin tespiti için 2014-2016 yılları arasında yürüttüğü çalışmada yoncanın Bilensoy-80 çeşidini denemiştir. Uygulamalara göre değişmek üzere bitki boylarını 76.1-77.8 cm, yeşil ot verimlerini 6239-9134 kg/da ve kuru madde verimlerini 1758-2557 kg/da, ham protein

oranlarını %20.3-20.6, ham protein verimlerini 417-528 kg/da, ADF oranlarını %33.0-33.7, NDF oranlarını %41.2-42.5, sindirilebilir kuru madde oran ve verimlerini sırasıyla %62.7- 63.3 ve 1112-1619 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Açıkgöz (2021), yonca için en elverişli hasat devresinin çiçeklenme başlangıcı veya %10 çiçeklenme dönemi olduğunu, fakat bu dönemde biçilen otun kalitesinin yüksek olduğunu göstermediğini, yüksek kalitede ot elde edilmesi için daha erken dönemlerde hasat yapılması gerektiğini bildirmiştir. Üretilen otun kullanılma yerine bağlı olarak hasat döneminin düzenlenebildiğini; üretilecek otun genç hayvanların beslenmesi için kullanılması durumunda yüksek protein içeren tomurcuklanma döneminde, otun rasyon içerisinde kaba yem olarak kullanılması ve ot veriminin ön planda olması durumunda yoncanın çiçeklenme sonlarında biçilmesi gerektiğini bildirmiştir. Ancak yoncalarda biçimlerin devamlı erken devrelerde yapılmasının verimin azalmasına ve yonca tesisinin seyrekleşmesine yol açtığını vurgulamıştır.

Çaçan ve Arslan (2021), Bingöl koşullarında üretilen yonca çeşitlerinin, verim ve kalite özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, yoncanın bitki boylarını 59.3-109.3 cm, yeşil ot verimlerini 1016-4683 kg/da, kuru ot verimlerini 230-1050 kg/da, ham protein oranlarını %16.2-23.5, ham protein verimlerini 44.3-193.2 kg/da, ADF oranlarını %25.7-35.7, NDF oranını %33.9-46.4, sindirilebilir kuru madde oranlarını ise %61.1-68.9 olarak tespit etmişlerdir.

Bengi (2022), Niğde ekolojik şartlarında yoncada farklı sıra aralığı ve tohum miktarlarının ot verimi ve bazı verim özelliklerinin tespiti için 2020-2021 yılları arasında yürütmüş olduğu araştırmada Nimet yonca çeşidi üç farklı sıra aralıkları ve farklı tohumluk miktarı koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada, uygulamalara göre değişmek üzere ortalama bitki boylarını 67.5-71.7 cm, yeşil ot verimlerini 5351-8501 kg/da, kuru ot verimlerini 1244-2019 kg/da, bitkide yaprak oranlarını %45.8-47.3, bitkide sap oranlarını %52.5-54.2 arasında bulunduğunu belirtmiştir.

Eckberg vd. (2022), yonca yetiştiriciliğinde verimin, besin değerinin ve tesisin devamlılığının dikkate alınan temel kriterler olduğunu; geliştirilen yeni çeşitlerin farklı lokasyonlarda, farklı hasat sıklığı koşullarında denenmesinin gerektiğini ve bu nedenle ABD'nin orta batısındaki iki lokasyonda üç üretim yılı boyunca 8 farklı yonca çeşidini,

üç farklı hasat dönemi (yılda 4, 5 ve 6 biçim) koşullarında ot verimi, besin değerleri ve tesisin ömrü açısından incelemişlerdir. Araştırmacılar 21, 28 ve 45 gün aralıklarla yılda sırasıyla 6, 5 ve 4 biçimin yapıldığı koşullarında parsellerdeki bitkilerin yine sırasıyla orta-geç vejetatif, erken-geç tomurcuk ve erken çiçek dönemlerinde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada 4, 5 ve 6 biçim koşullarında elde edilen ortalama kuru madde verimlerinin sırasıyla 1360, 1335 ve 945 kg/da; ham protein oranlarının % 22.5, 26.4 ve 31.5; ADF değerlerinin %36.3, 33.1 ve 27.5; NDF oranlarının ise % 48.7, 44.3 ve 41.1 olarak bulunduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar yonca otundaki besin değerinin artan hasat sıklığı ve çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Bazı çeşitlerin tesisin 3. yılında sık biçim koşullarından olumsuz etkilenmesi sonucu zayıfladığını, bununla birlikte bir çeşidin sık biçim koşullarında tesis ömrünün zayıflamadan yüksek ot verimine ve besin değerlerine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgulara göre, uygun çeşitlerin kullanılması koşuluyla sık biçim koşullarında da tesis ömrü azaltılmadan yüksek verim ve kaliteli ot elde edebilme potansiyeli olduğu belirtilmiştir. Sheaffer vd. (2022), yonca hasadının riskli bir iş olduğunu, bir büyüme mevsimi içinde genellikle 3 veya 4 biçim yapıldığını, ot kalitesinin hasat dönemlerinin ilerlemesine bağlı olarak hızlı şekilde azaldığını, başarılı bir üretim için verim, kalite ve tesisin ekonomik ömrünün optimize edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Hasat zamanlaması önerilerinin genellikle hedef olgunluk aşamasına dayalı olduğunu bildirmişlerdir.

Ancak hasat programı kararlarının yemin kullanım amacına göre değişebildiğini; örneğin, süt sığırları için yoncanın hasat aşamasının vejetatif dönemden erken tomurcuk aşamasına kadar, daha düşük besin gereksinimleri olan hayvanlar için daha sonraki aşamalarda hasat edildiğini bildirmişlerdir. Yoncada kuru madde verimi, bitki boyu ve olgunluk çağıının artışıyla yükseldiğini, olgunlukla birlikte verimdeki artışların büyük ölçüde daha düşük kaliteli gövde fraksiyonundaki artıştan kaynaklandığını, yoncanın yem kalitesinin büyük ölçüde yaprak/sap oranlarındaki değişikliklerden dolayı vejetatiften çiçeklenmeye doğru olgunlaştıkça bitkideki yaprak oranının hızla düştüğünü, kök rezervleri tam çiçeklenmede en üst düzeye çıkarıldığından çiçeklenme aşamalarında hasat gerçekleşirse kalıcılık en yüksek düzeyde olacağını, ilkbaharda yeniden büyümenin başlangıçta büyük ölçüde önceki sonbaharda depolanan karbonhidrat rezervlerine bağlı olduğunu, tomurcuk aşamalarında sezon boyu hasatlar yoncanın ekonomik ömrünü kısaltacağını bildirmişlerdir.

BÖLÜM III

MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Araştırma ile ilgili arazi çalışmaları; 37°56'30.3" Kuzey ve 34°38'03.6" Doğu koordinatlarında bulunan, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Araştırma ve Uygulama Alanına 2019 yılı Mayıs ayı içerisinde dekara yaklaşık 3 kg (Avcı, 2019) tohum kullanılarak üniversal tip bir mibzerle ekimi yapılan, Nimet çeşidi kullanılan ve 2019 yılında tesis edilen yonca üretim tesisi üzerinde 2020 yılı yetiştirme sezonu içerisinde yürütülmüştür (Fotoğraf 3.1).



Fotoğraf 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü yonca tarlasından genel bir görünüm

3.2 Araştırma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri

3.2.1 İklim özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Niğde ili, yarı kurak karasal iklimin etkisi altında bulunmaktadır. Niğde Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarından alınan denemenin yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim değerleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanının 2020 yılı ve uzun yıllar (2010-2020) ortalamasına ait bazı iklim verileri (Niğde Meteoroloji İl Müdürlüğü)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Nispi Nem (%)		Toplam Yağış (mm)	
	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar
Ocak	0.4	1.0	76.6	78.6	19.8	39.7
Şubat	2.1	3.3	72.8	65.8	31.4	34.2
Mart	7.1	7.0	64.8	59.1	46.0	44.6
Nisan	10.7	11.4	58.1	52.6	21.6	35.8
Mayıs	16.0	16.0	52.3	51.5	21.2	44.7
Haziran	19.8	20.2	47.9	48.4	26.7	37.7
Temmuz	24.6	23.9	40.5	38.1	0.0	2.9
Ağustos	22.5	23.6	35.0	39.0	0.0	8.1
Eylül	22.0	19.7	43.5	42.7	2.4	16.2
Ekim	17.0	13.4	40.8	53.0	0.1	32.7
Kasım	5.7	6.9	69.8	61.9	41.3	22.8
Aralık	4.3	2.7	70.3	72.3	20.2	51.5
Ort./Top.	12.6	12.4	56.0	55.2	230.4	340.8

Çizelge 3.1. de görüldüğü üzere 2020 yılına ait ortalama sıcaklık uzun yıllara ait ortalama sıcaklıktan yüksek gerçekleşmiştir. Çalışmanın sürdürüldüğü 2020 yılında en düşük ortalama sıcaklık 0.4 °C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 24.6 °C ile Temmuz ayında tespit edilmiştir. Yine 2020 yılına ait ortalama nispi nem değerleri uzun yıllar ortalama değerinden daha yüksek bulunmuştur. 2020 yılında en düşük ve en yüksek nispi nem oranları sırasıyla Ağustos ve Ocak aylarında tespit edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yılda toplam yağış miktarı uzun yıllarda tespit edilen ortalama toplam yağış değerlerine göre daha düşük bulunmuştur. 2020 yılında en düşük ortalama yağış miktarı Temmuz ve Ağustos aylarında yağış düşmemiş, en yüksek ortalama yağış miktarı ise 46.0 mm ile Mart ayında tespit edilmiştir.

3.2.2 Toprak özellikleri

Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit için 0-30 cm derinlikten alınan, Niğde İl Özel İdaresi Toprak ve Su Tahlil Laboratuvarında analiz edilen toprak örneklerine ait analiz değerleri Çizelge 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Analiz	Sonuçlar	Açıklama
İşba	54.12	Killi-Tınnı (50-70)
pH	7.38	Nötr (6,5-7.5)
Toplam Tuz	0.03	Tuzsuz (0-0.15)
Toplam Kireç	21.16	Fazla Kireçli (15-25)
Organik Madde	1.91	Az (1-2)
Alınabilir (K ₂ O)	159.2	Yüksek (40-)
Alınabilir (P ₂ O ₅)	3.66	Az (3-6)
Çinko (Zn)	1.53	Yeterli (0,5-2.4)
Demir (Fe)	5.75	Yeterli (4,5-)
Bakır (Cu)	1.36	Yeterli (0.2-)
Mangan(Mn)	4.86	Az (4-14)
Magnezyum (Mg)	403.2	Çok Yüksek (400-)
Kalsiyum (Ca)	5688	Yüksek (2667-6120)

*Toprak analizi Niğde İl Özel İdaresi, Toprak ve Su Tahlil Laboratuvarında yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre deneme toprağı killi-tınnı (50-70) ve pH (6,5-7,5) nötr seviyededir. Toplam tuz oranı (0-0,15) düşük olup yüksek miktarda kireçli (15-25) bir topraktır. Organik madde (1-2), fosfor (3-6) ve mangan (4-14) bakımından oldukça fakirdir. Potasyum (40-) ve kalsiyum (2667-6120) miktarı yüksek olup çinko (0,5-2,4), demir (4,5-) ve bakır (0,2-) miktarı bakımından yeterlidir. Magnezyum miktarı (400-) ise çok yüksek seviyededir.

3.3 Bitki Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş ve 2011 yılında tescil edilmiş olan Nimet yonca çeşidi kullanılmıştır.

3.4 Yöntem

3.4.1 Deneme deseni ve uygulama yöntemi

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Deneme planında parsel boyu ve eni 5m x 1.6 m, parsel aralıkları 1 m, blok araları 3 m olarak ayarlanmıştır (Fotoğraf 3.2). 20 cm sıra aralığında tesis edilmiş olan yonca üzerinde her parsel 8 sıradan oluşmuştur. Parsel eni 160 cm, parsel boyları

ise 5 metre uzunluğunda olacak şekilde düzenlenmiştir. Buna göre parsel alanı 8 m² olmuştur. Denemede blok araları 3 m olarak ayarlanmıştır. Yoncalar hasat dönemine geldiğinde, her parselin kenarındaki 1'er sıra ve parsellerin her iki başından 50 cm' lik kısımları kenar tesiri olarak deneme dışı bırakılarak ortadaki 6 sıranın hasadı yapılmıştır. Buna göre hasat alanı 1.2m x 4 m= 4.8 metrekare olarak gerçekleşmiştir (Avcıoğlu vd. 2009).



Fotoğraf 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü yonca alanında parselasyon işlemlerinden bir görüntü

Parsellerdeki bitkiler 2020 yılı yetiştirme sezonu içerisinde; tomurcuklanma dönemi, çiçeklenme başlangıcı dönemi (%10 çiçeklenme), çiçeklenme ortası dönemi (%50 çiçeklenme), tam çiçeklenme dönemi (%100 çiçeklenme) ve bakla bağlama dönemi olmak üzere 5 farklı gelişme döneminde hasat edilmiştir (Çizelge 3.3; Fotoğraf 3.3, 3.4 ve 3.5). Sezon içerisinde 1. 2. ve 3. hasat dönemlerinin her birinde toplam 5, 4. Ve 5. Hasat döneminde ise toplam 4 defa biçim yapılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Farklı dönemlerde yapılan hasat sayıları ve biçim tarihleri

Hasat Dönemleri	Toplam Hasat Sayısı	Hasat Tarihleri				
		1.hasat	2.hasat	3.hasat	4.hasat	5.hasat
1. Tomurcuklanma	5	15.05.2020	30.06.2020	05.08.2020	10.09.2020	20.10.2020
2. Çiçeklenme başlangıcı	5	27.05.2020	03.07.2020	10.08.2020	15.09.2020	25.10.2020
3. Çiçeklenme ortası	5	10.06.2020	15.07.2020	12.08.2020	22.09.2020	13.11.2020
4. Tam çiçeklenme	4	16.06.2020	25.07.2020	08.09.2020	18.10.2020	-
5. Bakla bağlama	4	30.06.2020	05.08.2020	15.09.2020	25.10.2020	-



Fotoğraf 3.3. Yoncanın tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme ortası dönemi örnekleri



Fotoğraf 3.4. Yoncanın tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemi örnekleri



Fotoğraf 3.5. Yonca bitkisinde hasada konu olan gelişme dönemleri (soldan sağa) tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemleri

3.4.2 Bakım ve hasat işlemleri

Parseller yağmurlama sulama sistemi ile her biçimden önce ve sonra olacak şekilde toplam 10 defa sulanmıştır. Parsellerde görülen yabancı otlarla el çapası ve orak yardımıyla mücadele yapılmıştır. Yonca hasadı için parsellerdeki bitkiler tomurcuklanma dönemi, çiçeklenme başlangıcı (%10 çiçeklenme), çiçeklenme ortası (%50 çiçeklenme), tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerine ulaştıklarında biçilmişlerdir (Fotoğraf 3.6 ve 3.7).



Fotoğraf 3.6. Yonca parsellerinde hasat ve tartım işlemi



Fotoğraf 3.7. Hasat edildikten sonra tekrar gelişme dönemindeki parseller

3.5 İncelenen Özellikler

Araştırmada ölçüm ve değerlendirmeler, Anonim (2019) tarafından bildirilen yöntemler dikkate alınarak her parselde 10 ar bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Her hasat döneminden hemen önce toprak yüzeyinden bitki uç noktasına kadar olan kısım metre ile ölçülerek hesaplanmıştır.

Yeşil Ot Verimi (kg/da): Her biçim döneminde bitkiler toprak yüzeyinden 7-8 cm kadar anız bırakılacak şekilde biçilmiştir. Her parselde net alandan biçilen (1.2 m x 4 m) yaş ot terazi ile tartılmış ve elde edilen veriler dekara verime çevrilmiştir.

Kuru Ot Verimi (kg/da): Biçilen her parselden yaklaşık 600 g yaş ot örnekleri yaklaşık 1 hafta gölgede (Fotoğraf 3.8) daha sonra 65°C' ye ayarlı kurutma kabinde (Fotoğraf 3.9) ağırlığı sabit hale gelene kadar kurutulmuş ve bu değerler yaş ot örneklerine oranlanarak dekara kuru ot verim değerleri belirlenmiştir.



Fotoğraf 3.8. Yonca örneklerinin ön kurutma işlemleri



Fotoğraf 3.9. Yonca örneklerinin etüvde kurutulması

Yaprak/sap oranı (%): Her hasat döneminde her parselden kuru ot verimini belirlemek amacıyla alınan ve kurutulan ot örnekleri yaprak ve saplarına ayrılmış, yaprak ve saplar ayrı ayrı tartılarak, elde edilen yaprak ve sap ağırlıkları ayrı ayrı tüm örneğin (yaprak+sap) ağırlığına bölünerek bitkide yaprak ve sap oranları belirlenmiştir (Fotoğraf 3.10).



Fotoğraf 3.10. Yonca örneklerinin yaprak ve saplarına ayrılması

Kalite Analizleri: Farklı biçim dönemlerde hasat edilen yonca kuru ot örneklerinin kalite analizleri Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde bulunan Merkez Laboratuvarında yapılmıştır. Yonca örnekleri 65°C'ye ayarlı kurutma dolabında, ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulmuş olan örnekler (Fotoğraf 11) kalite analizleri için 1 mm' lik elekten geçecek şekilde öğütüldükten sonra % ham protein, asit deterjan lif (ADF) ve nötral deterjan lif (NDF) oranları NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) analiz cihazıyla yapılmıştır. NIRS cihazında TheFOS XDS C0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılmıştır.

Ham Protein Verimi (kg/da): Ham protein oranları tespit edilen parsellerde, kuru madde verimleri ile ham protein oranı çarpılarak parsel ham protein verimleri saptanmıştır. Bu veriler kullanılarak dekara ham protein verimleri tespit edilmiştir.

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%): ADF değerleri kullanılarak aşağıda verilen formülden faydalanılarak tespit edilmiştir (Schroeder, 1994).

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) = $88.9 - (0.779 \times \%ADF)$

Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da): Sindirilebilir kuru madde oranı, kuru madde verim değerleri ile çarpılarak sindirilebilir kuru madde verimi tespit edilmiştir

3.6 Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulan denemede saptanan bitki boyu, yaş ot ve kuru ot verimleri, ham protein oranı, ADF oranı, NDF oranı, sindirilebilir kuru madde oranı ve sindirilebilir kuru madde verim değerlerine MSTAT-C istatistik paket programı ile varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonucu önemli bulunan veriler arasındaki karşılaştırmalar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabii tutulmuştur (Yurtsever, 2011). Karşılaştırmalar % 5 düzeyinde yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Bitki Boyu (cm)

Araştırmada farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde ölçülen bitki boyu verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları

Varyas Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	4.933	1.99
Hasat Dönemleri	4	12.175	4.92*
Hata	12	2.475	
Değişim Katsayısı (%)		2.61	

* $P \leq 5\%$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçları, farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca bitki boyları arasında istatistiksel olarak önemli farkın bulunduğunu göstermiştir. Farklı dönemlerde hasat edilen yoncanın ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ortalama bitki boyları

Uygulamalar	Bitki Boyu (cm)
Tomurcuklanma	58.3 b*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	63.0 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	59.5 b
Tam Çiçeklenme (%100)	60.0 b
Bakla Bağlama	60.3 b
Ortalama	60.4

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yoncanın ortalama bitki boyları 58.3-63.0 cm arasında değişirken en yüksek boyu 2. hasat dönemi olan çiçeklenme başlangıcında, en kısa bitki boyu ise 1. hasat dönemi olan tomurcuklanma döneminde saptanmıştır. Araştırmada incelenen tüm hasat dönemlerinin ortalama bitki boyu değeri 60.4 cm olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.2). Araştırmada % 10 çiçeklenme döneminde hasat edilen yoncanın ortalama boyu

diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmasıyla uygulamalar arasındaki farkın oluşmasına neden olmuştur. Araştırmada tam çiçeklenme ve bakla bağlama döneminde hasat edilen yoncanın ortalama bitki boyu genel ortalamaya yakın bulunurken tomurcuklanma döneminde hasat edilen uygulamanın en düşük boya sahip olmasıyla genel ortalamadan oldukça düşük bulunmuştur.

Bitki boyu açısından hasat dönemleri arasında ortaya çıkan önemli boy farkının nedeni hasat sürelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Zira tomurcuklanma dönemi hasadı ile çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasat arasında yaklaşık bir haftalık fark bulunması bu bitkilerin daha fazla gelişmesine neden olmuştur. Yine 1. 2. ve 3. dönemde sezon içerisinde parsellerde 5 er biçim, 4. (tam çiçeklenme) ve 5. (bakla bağlama) dönemlerde ise toplam 4 er biçim yapılmıştır. 1. (tomurcuklanma) ve 2. (çiçeklenme başlangıcı) dönemde bitkiler planlandığı dönemde biçimleri tamamlanırken, 3. (çiçeklenme ortası) dönemin 5. biçimi ile 4. (tam çiçeklenme) ve 5. (bakla bağlama) dönem biçiminde havanın soğuması ile (kasım ayı ort. sıcaklık 5,7 °C) (Çizelge 3.1.) bitkiler tam boylanmaya ulaşamamış ve son biçimlerin boyları nispeten kısa kalması nedeniyle 3. (çiçeklenme ortası) dönemin ortalama boyu da 2. (çiçeklenme başlangıcı), 4. (tam çiçeklenme) ve 5. (bakla bağlama) dönemlere göre biraz kısa kalmıştır. Yapılan çalışmalardaki ekolojilerin, yılların, çeşitlerin ve uygulamaların farklı olması gibi birçok nedene bağlı olarak bitki boyları değişebilmektedir.

Yonca da bitki boyunun önemi Schmidt (1993) tarafından yorumlanmış ve bu kriterin yoncanın hasat zamanına karar vermede en önemli olduğu, bitki boyu ile kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham selüloz oranları arasında yüksek seviyelerde korelasyon bulunduğu bildirilmiştir. Yine bu konuda; Ventroni vd. (2010), bitki boyunun en önemli verim unsuru olduğunu, bitki boyunun yüksekliği ile ot verimi arasında yüksek ve pozitif bir korelasyonun bulunduğunu, bu nedenle genetik yönden yüksek boylu çeşitlerin uygun çevre koşullarında yetiştirilmesi ile yoncanın veriminin artacağını belirtmişlerdir.

Yonca üzerinde yapılan çalışmalarda yoncada bitki boyunu Çınar (2012), 65.7 cm; Kavut vd. 2014, 73.4-81.39 cm; İnal (2015), 40.1-49.7 cm; Avcı vd. (2017), 81.8-91.5 cm; Erdel (2017), 52.3-61.4 cm; Gökalp vd. (2017), 69.3-92.6 cm; Özkurt (2018), 73.2-81.2 cm; Çağan ve Arslan (2021), 59.3-109.3; Benği (2022), 67.3-73.7 olarak

ölçmüşlerdir. Bu değerlerden bazıları bulgularımızla benzerlik gösterirken bir kısmı da kısmen benzer veya farklı bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre yonca bitki boyunun farklı bulunması kullanılan çeşidin, uygulamaların ve ekolojik faktörlerin değişkenliğinden kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

4.2 Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Çalışmada farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan ortalama yeşil ot verim değerlerine uygulanan varyans analiz bulguları Çizelge 4.3’ de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın yeşil ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyas Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	622293	1.98
Hasat Dönemleri	4	2462474	7.87**
Hata	12	313015	
Değişim Katsayısı (%)		9.71	

** P ≤ %1 hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi yeşil ot verimi bakımından hasat dönemleri arasında istatistiksel olarak çok önemli fark bulunmuştur. Farklı dönemlerde hasat edilen yoncanın ortalama yeşil ot verimi değerleri Çizelge 4.4’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ortalama yeşil ot verimleri

Uygulamalar	Yeşil ot verimi (kg/da)
Tomurcuklanma başlangıcı	6606 a*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	6374 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	5936 b
Tam Çiçeklenme (%100)	4945 c
Bakla Bağlama	4939 c
Ortalama	5760

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

İncelenen hasat dönemlerinde yoncanın ortalama yeşil ot verimleri hasat dönemlerine bağlı olarak 4939-6606 kg/da arasında değişirken, en yüksek verim (6606 kg/da)

tomurcuklanma döneminde, bunu çiçeklenme başlangıcı döneminde elde edilen ortalama verim (6374 kg/da) izlemiştir. Buna bağlı olarak, 1. ve 2. hasat dönemlerindeki verimler aynı gruptadırlar. Son iki sırada; aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmaksızın, 4. ve 5. hasat dönemlerinde tespit edilen verimler aynı grupta yer almışlardır. Çalışmada yer verilen tüm yoncaların ortalama yeşil ot verim değeri 5760 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.4).

Hasat döneminin ilerlemesine bağlı olarak yeşil ot veriminde belirgin bir azalış tespit edilmiştir. Araştırmada 1. 2.ve 3. hasat dönemlerinde yonca parsellerinde 5 er kez biçim yapılmıştır. Buna karşılık 4.ve 5. dönemlerde sezon içerisinde ancak toplam 4 biçim yapılabilmektedir. Bu nedenle ilk üç biçim döneminde bitki boyu yüksek olduğu için elde edilen yeşil ot verimi, 4. ve 5. biçim döneminde tespit edilen toplam yeşil ot veriminden önemli miktarda yüksek bulunmuştur.

Bu konuda farklı yer ve yıllarda yürütülen çalışmalarda ortalama yeşil ot verimlerini kg/da olarak, Karadağ vd. (2011), 6634-6859; Kavut vd. (2014), 10594-11041 kg/da; İnal (2015), 1311-1651; Erdel (2017), 2401-7627; Gökalp vd. (2017), 11150-13905; Özkurt (2018), 7311.2-7335.3; Bengi (2022), 3373-9225 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmalara bağlı olarak yoncanın yeşil ot verimleri arasındaki farklılık kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

4.3 Kuru Ot Verimi (kg/da)

Araştırmada farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan ortalama kuru ot verim değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın kuru ot verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyas Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	24842	1.33
Hasat Dönemleri	4	68942	3.71 *
Hata	12	18577	
Değişim Katsayısı (%)		8.73	

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi kuru ot verimi bakımından hasat dönemleri arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın kuru ot verimleri

Uygulamalar	Kuru ot verimi (kg/da)
Tomurcuklanma	1569 ab*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	1715 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	1665 a
Tam Çiçeklenme (%100)	1426 b
Bakla Bağlama	1435 b
Ortalama	1562

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Yoncanın ortalama kuru ot verimleri hasat dönemlerine göre 1426-1715 kg/da arasında bulunmuştur. Araştırmada en yüksek kuru ot verimi çiçeklenme başlangıcı döneminde bunu çiçeklenme ortası döneminde hasat edilen uygulama verimi izlemiştir. En düşük kuru ot verimi tam çiçeklenme döneminde saptanırken bu değer bakla bağlama dönemi verimi ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Diğer hasat dönemlerine kıyasla çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasattan elde edilen kuru ot veriminin yüksek bulunması, yeşil ot veriminde ifade edildiği gibi tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme ortası hasat dönemlerinde yonca parsellerinde 5 er kez biçim yapılmasının etkili olduğuna yorumlanmıştır. Buna karşılık tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde sezon içerisinde ancak toplam 4 biçim yapılabilmektedir. Bu nedenle Çizelge 4.6’ da ki uygulamalar sırasına göre ilk üç biçim döneminde elde edilen yeşil ot verimi 4. ve 5. biçim döneminde tespit edilen toplam kuru ot veriminden önemli miktarda yüksek bulunmuştur. İlk hasat döneminde yeşil ot verimi 2. ve 3. hasat döneminden yüksek bulunmakla birlikte, kuru ot verimi açısından değerlendirildiğinde 2. ve 3. hasat dönemlerinin verimleri ilk hasat döneminden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Çünkü tomurcuklanma döneminde hasat edilen yeşil ottaki kuru madde oranı, daha sonra biçilen dönemlerde elde edilen otun kuru madde oranına göre daha düşük bulunması nedeniyle bu fark oluşmuştur.

Farklı ekolojilerde ve yıllarda yapılan çalışmalarda yonca kuru ot verimlerini kg/da olarak; Stanisavljevic vd. (2008), 1051-1461; Kavut vd. (2014), 2314- 2505; İnal (2015), 454-574; Yüksel vd. (2016), 2616-3339; Açıkbaş vd. (2017), 1143-2183; Avcı vd. (2017), 2036-2596; Strbanovic vd. (2017), 101-899; Özkurt (2018), 1673-2691;

Benği (2022), 1333-1832 kg/da olarak hesaplamışlardır. Araştırma bulgularımız ile farklı yer ve yıllarda yapılan çalışmalar arasındaki farklılıkların nedeninin incelenen çeşitler, uygulamalar, çalışmaların yapıldığı çevrenin iklim ve toprak özelliklerinin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

4.4 Bitkide Yaprak Oranı (%)

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan bitkide ortalama yaprak oranı verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’ de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide yaprak oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	3.04	0.56
Hasat Dönemleri	4	18.48	3.38*
Hata	12	5.47	
Değişim Katsayısı (%)	4.90		

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarından da anlaşılacağı gibi bitkide yaprak oranı bakımından hasat dönemleri arasında istatistiksel olarak önemli farkın olduğunu ortaya koymuştur. Farklı dönemlerde hasat edilen yoncanın bitkide yaprak oranı değerleri Çizelge 4.8’ de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide yaprak oran değerleri

Uygulamalar	Bitkide yaprak oranı (%)
Tomurcuklanma	51.0 a*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	48.7 ab
Çiçeklenme Ortası (% 50)	46.8 b
Tam Çiçeklenme (%100)	46.7 b
Bakla Bağlama	45.5 b
Ortalama	47.8

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Farklı hasat dönemlerine göre yoncanın bitkide yaprak oranı değerleri % 45.5-51.0 oranları arasında bulunmuştur. Araştırmada bitkide yaprak oranı bakımından en yüksek değer (% 51.0) tomurcuklanma döneminde hasat edilen uygulamada saptanırken, bunu çiçeklenme döneminde hasat edilen uygulama değeri (%48.7) izlemiştir. Bunları azalan değerlerle fakat aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmaksızın sırasıyla çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde hasat edilen uygulamalarda saptanan değerler izlemiştir

Diğer dönemlere kıyasla tomurcuklanma döneminde yapılan hasatlardan elde edilen yaprak oranının daha yüksek bulunmasının nedeni; bu dönemde bitki sapları henüz tam olarak gelişmemesinden dolayı, yani sapların % ADF ve NDF içeriğinin buna bağlı olarak da sap ağırlığının nispeten düşük bulunmasından kaynaklanmıştır. Hasadın geç yapılması, bitki sapların gelişimini tamamlamasına ve sap oranlarının artmasına ve buna bağlı olarak yaprak oranlarının oransal olarak düşük bulunmasına neden olmuştur.

Tomurcuklanma döneminde hasat edilen uygulamada bitkide ortalama yaprak oranı % 51.0 iken bu oran çiçeklenme başlangıcı döneminde % 48.7 ve daha sonra ki dönemlerde yapılan hasatlarda ise önemli oranda azalarak bakla bağlama döneminde ise en düşük değere (%45.5) gerilemiş ve uygulamalar arasındaki istatistiksel olarak önemli derecede fark oluşmasına neden olmuştur. Bu durum ilk hasat dönemi olan tomurcuklanma safhasında bitkiler vejetatif gelişme aşamasında olduklarından bitki sapları gerek boy gerekse çap olarak henüz gelişmesini tamamlayamadıkları için yaprak oranları daha yüksek bulunmuştur. Bu dönemden sonraki hasat uygulamalarında ise bitkiler tam gelişme göstererek yaprak oranları belirli düzeyde kalırken sap oranları artmıştır denebilir. Bu konuda hasat döneminin ilerlemesi ile birlikte bitkide yaprak oranının azalış gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Sheaffer vd. 2000), (Lamb vd. 2003).

Benzer konularda yapılan çalışmada Stanisavljevic vd. (2008), yoncada farklı uygulamalara göre yaprak oranının değiştiğini ve bitkideki yaprak oranlarını %39.1-42.3; Avcı vd. (2017), 0.70-1.08 değerleri arasında saptamıştır. Bengi (2022), Nimet yonca çeşidinde bitkide yaprak oranlarının yıllara ve uygulamalara göre % 44.3-48.9 arasında bulunduğunu, Rotili vd. (1999) ise yoncanın kalitesinin esas olarak bitkideki yaprak/sap oranından etkilendiğini ve 0.85-1.0 yaprak/sap oranına sahip bir bitkinin

kalite açısından ideal bir bitki olarak tanımlandığını belirtmişlerdir. Yoncanın uygun dönemde hasat edildiğinde, yaprakların saplardan daha yüksek besleyici değere ve sindirilme potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Farklı hasat dönemleri dikkate alınarak bitkide yaprak oranı değerine etkisi ile ilgili olarak burada belirtilen bulgular göz önünde bulundurulduğunda, çalışmanın gerçekleştirildiği Niğde ili ve benzeri ekolojik koşullarda tomurcuklanma ve çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasatlarda daha yüksek oranda yaprak içeren yonca otu üretilbileceği tespit edilmiştir.

4.5 Bitkide Sap Oranı (%)

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan bitkide ortalama sap oranlarına uygulanan varyans analiz bulguları Çizelge 4.9’ da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide sap oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	3.04	0.57
Hasat Dönemleri	4	18.48	3.38*
Hata	12	5.47	
Değişim Katsayısı (%)	4.90		

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi bitkide sap oranı açısından hasat dönemleri arasında istatistiksel olarak önemli fark oluşturmuştur. İncelenen yoncanın bitkide ortalama sap oranı farklı dönemlerde yapılan hasatlara bağlı olarak %49.0-54.5 arasında değişirken; en düşük değer (%49) tomurcuklanma döneminde, en yüksek değer (%54.5) ise bakla bağlama döneminde saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın bitkide sap oranları

Uygulamalar	Bitkide sap oranı (%)
Tomurcuklanma	49.0 b*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	51.3 ab
Çiçeklenme Ortası (% 50)	53.2 a
Tam Çiçeklenme (%100)	53.3 a
Bakla Bağlama	54.5 a
Ortalama	52.3

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Tomurcuklanma döneminden sonraki dönemlerde yapılan uygulamalarda bitkide sap oranı önemli oranda yükselerek bakla bağlama döneminde en yüksek değere (%54.5) ulaşmış ve uygulamalar arasındaki istatistiksel anlamda önemli farkın oluşmasına neden olmuştur. Bu durum bitkide yaprak oranı değerlerinde olduğu gibi ilk hasat dönemi olan tomurcuklanma safhasında bitkiler vejetatif gelişme aşamasında olduklarından bitki sapsızları gerek boy gerekse çap olarak henüz gelişmesini tamamlayamadıkları için sap oranları daha düşük bulunmuştur. Bu dönemden sonraki hasat uygulamalarında ise bitkiler tam gelişme göstererek bitkide yaprak oranları belirli düzeyde kalırken sap oranları artış göstermiştir (Çizelge 4.10).

Bitkide yaprak/sap oranının kalite açısından önemi Putnam (2008), tarafından bildirilmiş ve araştırmacı hasat edilen yonca bitkisinin sap, yaprak ve çiçeklerden oluştuğunu ve her bir kısmın besin değerinin farklı olduğunu, bitkide yaprak ve sapın nispi ağırlığının yonca kalitesinin belirlenmesinde en önemli kriter olduğunu, çok kaliteli bir yonca otunda yaprak oranının %55-65 arasında, düşük kaliteli yonca otunda yaprak oranının ise %35-45 seviyelerinde olduğunu bildirmiştir.

Araştırma konusu ile ilgili olarak farklı yer ve yıllarda yapılan çalışmalarda bitkide sap oranlarını Avcı vd. (2011), %0.52-1.04; Avcı vd. (2017), bitkide yaprak/sap oranını 0.71-1.08; Stanisavljevic vd. (2008), %57.7-60.9; Benği (2022), % 52.5-54.2 olarak belirlemişlerdir.

Farklı hasat dönemleri dikkate alınarak bitkide yaprak oranı değerlerine etkisi ile ilgili olarak burada belirtilen bulgular göz önünde bulundurulduğunda, araştırmanın yürütüldüğü Niğde ili ve benzeri ekolojik koşullarda tomurcuklanma ve çiçeklenme

başlangıcı döneminde yapılan hasatlarda yoncadan daha düşük oranda sap içeren yonca otu üretilebileceği tespit edilmiştir.

4.6 Ham Protein Oranı (%)

Çalışmada farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan ortalama ham protein değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’ de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	3.484	1.42
Hasat Dönemleri	4	13.573	5.54**
Hata	12	2.448	
Değişim Katsayısı (%)	8.20		

** P ≤ %1 hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarının incelenmesinden de anlaşılacağı gibi ham protein oranları bakımından hasat dönemleri arasında istatistiksel olarak çok önemli fark bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein oranları

Uygulamalar	Ham protein oranı (%)
Tomurcuklanma	22.30 a*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	18.85 b
Çiçeklenme Ortası (% 50)	18.28 b
Tam Çiçeklenme (%100)	18.15 b
Bakla Bağlama	17.80 b
Ortalama	19.08

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Farklı hasat dönemlerinde yoncanın ortalama ham protein oranları % 17.80-22.30 arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek ham protein oranı (%22.30) bitkilerin tomurcuklanma döneminde yapılan hasatta tespit edilirken bunu istatistiksel anlamda

aralarında önemli bir fark olmadan azalan oranlarla çiçeklenme başlangıcı, % 50 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemleri izlemiştir.

Tomurcuklanma döneminde ham protein oranının diğer uygulamalardan çok önemli derecede farklı bulunmasının nedeni, bu dönemde bitkideki yaprak oranının sap oranına göre daha yüksek bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Sheaffer vd. 2022). Zira yaprakta bulunan ham protein değeri saptaki değerden çok daha yüksek bulunmaktadır. Bu bakımdan yaprak oranı yüksek olan bitkinin ham protein oranı da doğal olarak yüksek bulunmaktadır.

Yine bu konuda Probst ve Smith (2011), yoncada hasat sıklığının verim, kalite ve tesisin ömrünü etkileyen en önemli faktör olduğunu, erken gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın geç dönemlerde hasat edilenlere göre daha yüksek ham protein oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda yoncanın ham protein oranı değerlerini; Avcı vd. (2009), %17.3-19.0; Probst ve Smith (2011), % 18.1-23.7; Yavuz (2011), %18.82-19.74; İnal (2015), %19.80-20.45; Açıkbaş vd. (2017), %19.6; Avcı vd. (2017), %17.6-19.6; Erdel (2017), %20.32- 22.74; Stranovij vd. (2017), %17.4-21.5; Karadağ vd. (2011), %16.21-17.78; Ünalp (2014), %20.17-27.98; Yılmaz ve Albayrak (2016), %15.65-17.53; Yüksel vd. (2016), %15.14-19.13; Açıkbaş vd. (2017), %17.4-22.6; Gökalp vd. (2017), %17.51-18.00 tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular (%17.80-22.30) farklı yer ve yıllarda elde edilen bulgulardan yüksek, benzer veya düşük bulunmuştur. Bu farklılığın; araştırmalarda kullanılan çeşitlerin, uygulamaların ve ekolojik faktörlerin değişikliğinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.7 Asit Deterjan Lif Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı dönemlerde hasat edilen yoncada tespit edilen ADF değerlerine uygulanan varyans analiz bulguları Çizelge 4.13' de gösterilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre araştırmada farklı dönemlerde hasat uygulaması ADF içeriğini istatistiksel açıdan önemli düzeyde etkilemiştir.

Çizelge 4.13. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ADF oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	19.93	3.75
Hasat Dönemleri	4	16.47	3.44*
Hata	12	4.78	
Değişim Katsayısı (%)	8.20		

* $P \leq \%5$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Araştırmada incelenen farklı dönemlerde hasat edilen yoncadan elde edilen asit deterjan lif değerleri Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ADF oranları

Uygulamalar	ADF oranı (%)
Tomurcuklanma	32.90 b*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	36.48 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	37.35 a
Tam Çiçeklenme (%100)	37.68 a
Bakla Bağlama	37.70 a
Ortalama	36.42

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Yonca kuru ot örneklerinde saptanan ortalama asit deterjan lif değerleri %32.90-37.70 arasında değişirken en düşük oran (%32.90) tomurcuklanma döneminde, en yüksek oran ise (%37.70) bakla bağlama döneminde tespit edilmiştir. Araştırmada yer alan tüm hasat dönemlerinin ortalama ADF oranı %36.42 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.14). Hasat dönemlerinin ilerlemesi ile hasat örneklerinin ADF oranları da düzenli olarak yükselmiş, bununla birlikte çiçeklenme başlangıç dönemi, çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde hasat edilen örneklerin ADF değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark oluşmamış ve bunların tamamı aynı grupta yer almışlardır.

Farklı hasat dönemlerinin ADF oranı üzerindeki etkisinin hasat dönemlerine bağlı olarak önemli derecede değişmesine neden olarak, tomurcuklanma döneminde hasat edilen yonca örneklerinin yaprak/sap oranının diğer hasat dönemlerine göre ve daha yüksek olması ve yaprakların bitki saplarına göre daha düşük ADF oranına sahip

olmasından kaynaklanmıştır. Otun selüloz ve lignin değerinin göstergesi olan ADF içeriğinin artışına bağlı olarak sindirilebilirliğinin azaldığı bilinmektedir.

Yoncanın önemli bir ot kalite kriteri olarak bilinen ADF değeri, kullanılan çeşit, biçim evresi, biçim sayısı, yaprak/sap oranı, hasat ve işleme yöntemleri, nem koşulları gibi çok sayıda faktörlerden etkilendiği bildirilmiştir (Putnam vd. 2008). Yapılan çalışmalarda yoncanın ADF oranını, Jeranyama ve Garcia (2004), %28-%33; Açıkbaş vd. (2017), %31.6; Avcı vd. (2017), %36.8-40.4; Çağan vd. (2021), %25.7-35.7; Erdel (2017), %21.55-30.12; Yılmaz ve Albayrak (2016), %30.26-34.67; Açıkbaş vd. (2017), %28.7-32.9; Özkurt (2018), %33.0-33.7, Eckberg vd. (2022), 27.5-36.3 olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda tespit edilen % ADF değerleri (%32.90-37.70) bazı araştırmacıların bulguları ile benzer, bazı araştırmacıların bulgularından ise yüksek olması, çalışmalardaki hasat dönemlerinin, uygulamaların ve lokasyonların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.8 Nötral Deterjan Lif Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı dönemlerde hasat edilen yoncadan elde edilen nötral deterjan lif değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın NDF oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	15.10	2.95
Hasat Dönemleri	4	24.89	4.86 *
Hata	12	5.12	
Değişim Katsayısı (%)	4.65		

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, araştırmada farklı dönemlerde hasat uygulaması NDF oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada farklı dönemlerde hasat edilen yoncadan elde edilen nötral deterjan lif % değerleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın NDF oranları

Uygulamalar	NDF (%)
Tomurcuklanma	44.45 b
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	48.63 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	49.50 a
Tam Çiçeklenme (%100)	49.65 a
Bakla Bağlama	51.00 a
Ortalama	48.65

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Yonca örneklerinde saptanan ortalama nötral deterjan lif değerleri % 44.45-51.00 oranları arasında değişirken en düşük oran tomurcuklanma döneminde, en yüksek oran ise bakla bağlama döneminde hesaplanmıştır. Hasat dönemlerinin ilerlemesine bağlı olarak örneklerin NDF oranlarında düzenli olarak artış görülmüş olmakla birlikte; çiçeklenme başlangıç dönemi, çiçeklenme ortası, tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde hasat edilen örneklerin % NDF değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış ve bunların tamamı aynı grupta yer almışlardır. Araştırmada yer alan tüm hasat dönemlerinin ortalama NDF oranı % 48.65 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Tomurcuklanma döneminde saptanan % NDF oranı diğer uygulamalarda tespit edilen ortalama değerlerden daha düşük bulunmasının nedeni NDF değeri bitkinin olgunluğunun bir göstergesi olduğu, hasat süresi uzadıkça bitki dokusunda yer alan hücre yapıtaşlarından olan selüloz, hemiselüloz ve lignin içeriğinin artmasıyla NDF oranının da arttığı bilinmektedir. Kalu ve Fick (1981), yoncada hasat dönemleri ile ot kalite değerleri arasında yüksek düzeyde korelasyon bulunduğunu, hasat dönemlerinin ilerlemesi ile ot kalite değerlerinin düştüğünü belirtmişlerdir.

Yoncada değişik çeşitlerle ve farklı ekolojik şartlarda yürütülen araştırmalarda NDF oranlarını; Jerenyama ve Garcia (2004), % 38-43; Ünalp (2014), % 48.34-59.77; Engin (2016), % 41.7-43.5; Yılmaz ve Albayrak (2016), % 42.27-44.80; Açıkbaz vd. (2017), % 39.5-42.6; Erdel (2017), %36.69-41.87; Karadağ vd. (2011), % 45.21-46.43; Yavuz (2011), % 45.42-46.81; Çınar (2012), % 38.5; İnal (2015), % 45.73-47.63; Karayılmalı ve Ayhan (2015), % 44.90-53.84; Avcı vd. (2017), % 44.8-49.6; Özkurt (2018), % 41.2-42.5; Çağan ve Arslan (2021), % 33.9-46.4 olarak tespit etmişlerdir. Bu kapsamda belirtilen NDF değerleri arasındaki farklılıklar, çalışmalarda yer alan çeşitlerin

farklılıklarından ve araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

4.9 Ham Protein Verimi (kg/da)

Araştırmada farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan ortalama ham protein verim değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’ de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	667.25	0.42
Hasat Dönemleri	4	7304.20	4.56*
Hata	12	1601.33	
Değişim Katsayısı (%)	13.35		

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, araştırmada farklı dönemlerde hasat uygulaması ham protein verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Çizelge 4.18. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ham protein verimleri

Uygulamalar	Ham protein verimi (kg/da)
Tomurcuklanma	355.8 a*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	323.7 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	303.8 ab
Tam Çiçeklenme (%100)	259.3 b
Bakla Bağlama	255.7 b
Ortalama	299.6

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Farklı hasat dönemlerinde yoncanın ortalama ham protein verimleri % 255.7-355.8 kg/da arasında bulunmuştur. Çalışmada en yüksek ham protein verimi bitkilerin tomurcuklanma döneminde yapılan hasatta tespit edilirken, bunu aralarında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmaksızın çiçeklenme başlangıcı döneminde hasat edilen uygulama değeri izlemiştir, en düşük verim ise bakla bağlama döneminde hasat edilen uygulamada saptanmıştır.

Diğer hasat dönemlerine kıyasla çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılan hasatta ham protein verimlerinin (tomurcuklanma dönemi % 355.8, çiçeklenme başlangıcı % 323.7, çiçeklenme ortası 303.8, tam çiçeklenme 259.3, bakla bağlama 255.7) diğer uygulamalardan çok önemli derecede farklı bulunmasının nedeni bu dönemde bitkideki yaprak oranının sap oranına göre daha yüksek bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira bitkideki yaprakta bulunan ham protein değeri saptaki değerden çok daha yüksek bulunmaktadır. Bu bakımdan yaprak oranı yüksek olan bitkinin ham protein oranı da doğal olarak yüksek bulunmaktadır. Bu bulgular kuru ot verim değerleri ile ham protein verim değerleri arasında paralellik göstermiştir. Bu beklenen bir durumdur, zira ham protein verimleri hesaplanırken kuru madde ortalamaları ve ham protein oranları ortalamalarından faydalanılmaktadır.

Bu konuda yapılan araştırmalarda yoncanın ham protein verimlerini kg/da olarak Yavuz (2011), 138.3-151.4; Çınar (2012), 214.0; Engin (2016), 342.9-428.7; Açıkbaş vd. (2017), 324.3; Erdel (2017), 126.6-367.3; Yılmaz ve Albayrak (2016), 317-384; Açıkbaş vd. (2017), 238.2-486.9; Avcı vd. (2017), 399-457; Özkurt (2018), 417-528; Çağan vd. (2021), 44.4-193.2 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular (255.7-355.8 kg/da) farklı yıl ve lokasyonlarda elde edilen bulgulardan yüksek, benzer veya düşük bulunmuştur. Bu farklılığın; araştırmalarda kullanılan çeşitlerin, uygulamaların ve ekolojik faktörlerin değişikliğinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

4.10 Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan ortalama sindirilebilir kuru madde oranı verilerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19' da sunulmuştur.

Çizelge 4.19. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	11.51	3.72
Hasat Dönemleri	4	10.46	3.38*
Hata	12	3.09	
Değişim Katsayısı (%)	13.35		

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçları, farklı dönemlerde yapılan hasat uygulamalarının sindirilebilir kuru madde oranını istatistiksel olarak önemli seviyede etkilediğini göstermiştir.

Çizelge 4.20. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde oranları

Uygulamalar	Sindirilebilir kuru madde oranı (%)
Tomurcuklanma	63.30 a*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	60.50 b
Çiçeklenme Ortası (% 50)	59.83 b
Tam Çiçeklenme (%100)	59.40 b
Bakla Bağlama	59.53 b
Ortalama	60.51

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Yonca kuru ot örneklerinde saptanan ortalama sindirilebilir kuru madde oranı değerleri hasat dönemlerine bağlı olarak % 59.43-63.30 arasında değişirken en düşük oran tam çiçeklenme döneminde, en yüksek oran ise tomurcuklanma döneminde tespit edilmiştir.

ADF değerinin düşük bulunması ile sindirilebilir kuru madde oranı artar, yani sindirilebilir kuru madde oranı ile ADF ters orantılıdır. Buna bağlı olarak en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı tomurcuklanma döneminde (% 63.30) bulunurken, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı tam çiçeklenme döneminde (% 59.40) hesaplanmıştır.

Tomurcuklanma döneminde hasat edilen örneklerin sindirilebilir kuru madde oranı araştırmada yer alan diğer tüm hasat dönemi uygulamalarından daha yüksek bir değere sahip olmasıyla diğer uygulamadan önemli derecede farklı bulunmuştur. Diğer uygulamalar aralarında istatistiksel anlamda önemli bir fark olmaksızın aynı grupta yer

almışlardır. Çalışmada yer alan tüm hasat dönemlerinin ortalama sindirilebilir kuru madde oranı %60.51 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.20).

Yonca ile yapılan çalışmalarda sindirilebilir kuru madde oranlarını Çınar (2012), %68.1; Açıkbaş vd. (2017), %63.6-68.1; Avcı vd. (2017), %57.4-60.2; Özkurt (2018), %62.7; Çağan (2021), %61.1-68.9 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen sindirilebilir kuru madde değerlerinin literatürde bildirilen değişim aralığı içerisinde bulunduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, bu özellik yönünden tespit ettiğimiz bulgular diğer araştırma bulgularından farklı olmasının, çeşit özellikleri ve ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.11 Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da)

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yonca parsellerinde hesaplanan ortalama sindirilebilir kuru madde verim değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’ de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde verimlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	95.60	1.41
Hasat Dönemleri	4	32817.58	4.83*
Hata	12	6793.44	
Değişim Katsayısı (%)	8.70		

* $P \leq 5\%$ hata sınırlarında istatistiksel olarak önemlidir.

Varyans analiz sonuçları, farklı dönemlerdeki hasat uygulamalarının sindirilebilir kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediğini göstermiştir.

Çizelge 4.22. Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın sindirilebilir kuru madde verimleri

Uygulamalar	Sindirilebilir kuru madde verimi (kg/da)
Tomurcuklanma	993.0 a*
Çiçeklenme Başlangıcı (%10)	1044.8 a
Çiçeklenme Ortası (% 50)	996.0 a
Tam Çiçeklenme (%100)	846.8 b
Bakla Bağlama	854.7 b
Ortalama	946.9

* Farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan Testine göre %5 düzeyinde önemlidir.

Yonca kuru ot örneklerinde saptanan ortalama sindirilebilir kuru madde verim değerleri hasat dönemlerine bağlı olarak 846.8-1044.8 kg/da arasında değişirken; en yüksek verim çiçeklenme başlangıcında, bunu çiçeklenme ortası ve tomurcuklanma dönemlerinde yapılan hasat uygulama değerleri izlemiş, ancak bu ilk üç uygulama aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Çalışmada yer verilen tüm yoncaların ortalama sindirilebilir kuru madde verimleri 946.9 kg/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22).

Tam çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde hasat edilen örneklerde saptanan sindirilebilir kuru madde verim değerleri araştırmada yer alan diğer hasat dönemi uygulamalarından daha düşük verim değeri göstermesiyle istatistiksel olarak diğer uygulamalardan farklı bulunmuştur. Bu konuda farklı yıl ve lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda sindirilebilir kuru madde verimlerini Çınar (2012), 711.9 kg/da; Avcı vd. (2017), 1225-1490 kg/da; Özkurt (2018), 1112-1619 kg/da olarak saptamışlardır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR

Farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ot verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla 2020 yılında yürütülen bu araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Araştırma bulguları, incelenen özelliklerden yeşil ot verimi ve ham protein oranı açısından farklı hasat dönemleri arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar bulunduğunu, incelenen diğer tüm özellikler açısından ise önemli farklar bulunduğunu ortaya koymuştur.

- Araştırmada incelenen yoncaların ortalama bitki boyları 53.3-64.0 cm arasında bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 2. hasat dönemi olan çiçeklenme başlangıcında, en kısa boy ise 3. hasat dönemi olan % 50 çiçeklenme döneminde saptanmıştır. Araştırmada yer alan tüm hasat dönemlerinin ortalama bitki boyu 60.4 cm olarak kaydedilmiştir.
- İncelenen dönemlerde yoncanın ortalama yeşil ot verimleri hasat dönemlerine bağlı olarak 4939-6606 kg/da arasında değişirken en yüksek verim (6606 kg/da) tomurcuklanma döneminde saptanmıştır.
- Yoncanın ortalama kuru ot verimleri hasat dönemlerine göre 1426-1715 kg/da arasında bulunmuştur. Çalışmada en yüksek kuru ot verimi çiçeklenme başlangıcı döneminde, en düşük verim ise tam çiçeklenme döneminde tespit edilmiştir. En düşük verim 4. hasat döneminde saptanırken bu değer 5. hasat dönemi verimi ile aynı grup içerisinde yer almıştır.
- Bitkide yaprak oranı değerleri %45.5-51.0 arasında bulunmuştur. Bu özellik bakımından en yüksek değer tomurcuklanma döneminde, en düşük değer ise bakla bağlama döneminde hesaplanmıştır.
- İncelenen yoncanın bitkide ortalama sap oranı farklı dönemlerde yapılan hasatlara bağlı olarak % 49.0-54.5 arasında değişirken; en düşük değer (%49) tomurcuklanma döneminde, en yüksek değer (%54.5) ise bakla bağlama döneminde saptanmıştır.

- İncelenen farklı hasat dönemlerinde yoncanın ortalama ham protein oranları hasat dönemlerine göre % 17.80-22.30 arasında değişmiştir. Çalışmada en yüksek ham protein oranı (%22.30) tomurcuklanma döneminde yapılan hasatta tespit edilirken, en düşük oran ise bakla bağlama dönemlerinde hasadı yapılan uygulamalar izlemiştir.
- Yonca kuru ot örneklerinde saptanan ortalama asit deterjan lif değerleri hasat dönemlerine bağlı olarak %32.90-37.70 arasında değişirken; en düşük oran (%32.90) tomurcuklanma döneminde, en yüksek oran ise (%37.70) bakla bağlama döneminde tespit edilmiştir.
- Yonca örneklerinde saptanan ortalama nötral deterjan lif değerleri hasat dönemlerine bağlı olarak % 44.45-51.00 oranları arasında değişirken; en düşük oran tomurcuklanma döneminde, en yüksek oran ise bakla bağlama döneminde hesaplanmıştır.
- Farklı hasat dönemlerinde yoncanın ortalama ham protein verimleri hasat dönemlerine göre % 255.7-355.8 kg/da arasında bulunmuştur. Çalışmada en yüksek ham protein verimi bitkilerin tomurcuklanma döneminde yapılan hasatta tespit edilirken, en düşük verim ise bakla bağlama döneminde hasat edilen uygulamada saptanmıştır.
- Yonca kuru ot örneklerinde saptanan ortalama sindirilebilir kuru madde oran değerleri hasat dönemlerine bağlı olarak % 59.43-63.30 arasında değişirken en düşük oran tam çiçeklenme döneminde, en yüksek oran ise tomurcuklanma döneminde tespit edilmiştir.
- Yonca kuru ot örneklerinde saptanan ortalama sindirilebilir kuru madde verim değerleri hasat dönemlerine bağlı olarak 846.8-1044.8 kg/da arasında değişirken; en yüksek verim çiçeklenme başlangıcında, en düşük verim ise tam çiçeklenme döneminde saptanmıştır.

Araştırmada incelenen farklı gelişme dönemlerinde hasat edilen yoncanın ot verimi ve kalite özellikleri açısından araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncada yüksek ham protein oranı ve verimi tomurcuklanma döneminde, yüksek kuru ot verimi ve sindirilebilir kuru madde verimi ise çiçeklenme başlangıcı dönemde hasat edilen uygulamada tespit edilmiştir. Bununla birlikte bu çalışmada sadece bir yıllık veri değerleri hesaplanmıştır.

Araştırma bulguları sonucunda; Niğde ekolojik koşullarında yoncadan yüksek miktarda kuru ot ve sindirilebilir kuru madde verimi için yoncanın çiçeklenme başlangıcı döneminde, yüksek ham protein oranı ve verimi için ise tomurcuklanma döneminde hasat edilmesinin uygun olduğu ön plana çıkmıştır. Bu hasat dönemleri, Niğde ve benzer ekolojilerde yonca ot üretimi amacıyla önerilebilecek dönemlerdir. Önerimiz bu şekilde olsa da çok yıllık bir yem bitkisi olan yoncada incelenen konular yönünden daha sağlıklı bulgulara ulaşabilmek için bu tür araştırmaların daha uzun süreli yürütülmesinin önemli olduğu söylenebilir.



KAYNAKLAR

Açıkbaş, S., Albayrak, S. ve Türk, M., “Doğal vejetasyondan toplanan bazı yonca (*Medicago Sativa* L.) genotiplerinin ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi”, ***Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi***. 4, 155–162, 2017.

Açıkgöz, E., Yem bitkileri, ***Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü***, Bursa, 486-507, 2021.

Anonim, Bitkisel ve hayvansal üretim istatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/>, 2019

Anonim, Baklagil yem bitkileri tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı T.C. ***Tarım Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü***, Ankara 2020.

Anonim 2021, Bitkisel ve Hayvansal Üretim İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/>, 2021.

Avcı, M., Çınar, S., Kızıl Aydemir E, S., Kılıçalp, N., Hatipoğlu, R., Yücel, H. ve Aktaş, A., “Çukurova Koşullarında Farklı Yonca Çeşitlerinin Ot Verimleri ve Ot Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma”, ***Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi***, 2, 281- 284. 2007.

Avcı, M., Çınar, S., Kızıl, S., Aktaş, A., Yücel, C., Hatipoğlu, R., Yücel, H., Kılıçalp, N., İnal, İ. ve Gültekin, R. Adana taban koşullarında farklı yonca çeşitlerinin ot verimleri ve ot kaliteleri üzerine bir araştırma, ***Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi***, 1, 666- 670. 19-22 Ekim, 2009.

Avcı, M. Çınar S., Yücel, H., Kızıl S. ve Hatipoğlu R., Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin dormansi oranları ile verim, verim unsurları ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin saptanması. ***IX. Tarla Bitkileri Kongresi***. S.1639-1644. Bursa, 2011.

Avcı, M., Hatipoğlu, R., Çınar, S. ve Kılıçalp N., Assessment of yield and quality characteristics of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars with different fall dormancy rating. **Journal of Food Legumes** 10.18805/LR-364. Online ISSN:0976-0571, 2017.

Avcı, M., Yem bitkileri yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. **4th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress**. 457-460. 20-22 April 2019 Afyonkarahisar-Turkey, 2019.

Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y., Yem bitkileri. Buğdaygil Yem bitkileri ve Diğer Familyalardan Yem bitkileri, **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir**, 2009.

Benği, E., Yonca (*Medicago Sativa* L.)’da farklı tohum miktarı ve sıra arası mesafelerin ot verimi ve bazı verim özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. **Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Niğde, 2022.

Çaçan, E. ve Arslan, İ., Bingöl Ovası’nda yetiştiriciliği yapılan yoncaların (*Medicago sativa* L.) verim ve kalitelerinin belirlenmesi, **Türk Doğa ve Fen Dergisi**. 10 (1), 18-24, 2021.

Çınar, S., Çukurova taban koşullarında bazı çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca (*Medicago sativa* L.) ile uygun karışımlarının belirlenmesi. Doktora Tezi. **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Adana, 2012.

Eckberg, J. O., Wells, S. S., Jungers, J. M., Lamb, J. F. S., & Sheaffer, C. C.. Alfalfa forage yield, milk yield, and nutritive value under intensive cutting. **Agrosystems, Geosciences & Environment**, 5, e20246., 2022.

Elçi, Ş., Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. **Mart Matbaası**, Ankara, 486 s., 2005.

Engin, B., Yozgat ekolojik koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Yozgat Bozok Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yozgat, 2016.

Erdel, B., Bursa ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bursa, 2017.

Geren, H., Kir, B., Demiroğlu, G. ve Kavut, Y.T., Effects of different soil textures on the yield and chemical composition of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars under Mediterranean climate conditions. **Asian Journal of Chemistry**, 21 (7), 5517-5522, 2009.

Gökalp, S., Yazıcı, L., Çankaya, N. ve İspirli, K. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova ekolojik koşullarında ot verimi ve kalite performanslarının belirlenmesi, **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 34, 114–127, 2017.

İnal, N., Kırşehir koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Kırşehir, 2015.

Jerenyama, P. and Garcia, A. D., Understanding relative feed value (RFV) and relative forage quality (RFQ), **College of Agriculture&Biological Sciences**, South Dakota State University, USDA, 2004.

Karadağ, Y., İptaş, S., Kır, H. ve Akbay, S., Tokat- Kazova koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi**, 12-15 Eylül, Bursa, 2011.

Kalu, B. A., ve Fick, G. W. Quantifying morphological development of alfalfa for studies of herbage quality. **Crop Science**, 21, 267–271, 1981.

Karayılanlı, E., and Ayhan V., Investigation of feed value of alfalfa (*Medicago sativa* L.) harvested at different maturity stages. **Legume Research**, 39 (2), 237-247, 2015.

Kavut, Y.T., Esen, K.A., Gülcan, Ç., Topçu, D. ve Kir, B., Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin farklı lokasyonlardaki verim ve verim özellikleri üzerinde bir araştırma, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 51 (1), 23-29, 2014.

Lamb, J.F.S., C. C. Sheaffer and D. A. Samac, Population density and harvest maturity effects on leaf and stem yield in alfalfa, *Agronomy Journal* 95, 635–641, 2003.

Lloveras, J., Chocarro, C., Freixes, O., Arqu , E., Moreno, A. and Santiveri, F., Yield, yield components, and forage nutritive value of alfalfa as affected by seeding rate under irrigated conditions, *Agronomy Journal*, 2006.0333, 2008.

 zkurt ve  ınar, M., Tokat-Kazova ekolojik koşullarında farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarının yonca (*Medicago Sativa* L.)'da ot verimi ve kalite karakterleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 2018.

Orloff S., ve Putnam, D., Balancing Yield, Quality And Persistence Proceedings, *National Alfalfa Symposium*, 13-15 December, 2004, San Diego, Ca, 2004.

Probst, T. A., and Smith, S. R. Harvest frequency effects on yield, persistence, and regrowth rate among new alfalfa cultivars. Online. *Forage and Grazinglands* doi: 10.1094/FG-2011-0926-01-RS. 2011.

Putnam H. D. and Orloff B.S., Using varieties or cutting scheudules to achieve quality hay—what are the tradeoffs proceedings, *33rd California Alfalfa and Forage Symposium*, 17-8 December, Monterey, CA., 2003.

Putnam, H. D., Robinson, P. and Petrs, D. E., Forage quality and testing extension specialist, Department of Plant Sciences, *University of California*, Divison of agriculture and Natural Resources UCD Alfalfa Workgroup – California, 2008.

Rotili, P., Gnocchi, G., Scotti, C. and Zannone, L. Some aspects of breeding methodology in alfalfa, *Proceedings of The Alfalfa Genome Conference*, Wisconsin, 1999.

Schmidt, L., Use of plant hight for determining the nutritive valie, yield and the optimal use span of lucerene, *XVII. International Grassland Congress*, New Zeland, 1993.

Sheaffer, C.C., N.P. Martin, J.F.S. Lamb, G.R. Cuomo, J.G. Jewett, and S.R. Quering. Leaf and stem properties of alfalfa entries. *Agronomy Journal* 92, 733–739, 2000.

Sheaffer,C., Nathan Drewitz, N., and and Jared Goplen,J. Managing risk at the first alfalfa harvest. <https://blog-crop-news.extension.umn.edu/2022/05/managing-risk-at-first-alfalfa-harvest.html>, 2022.

Schroeder, J. W., (1994). Interpreting forage analysis. Extension dairy specialist, **North Dakota State University**, Coop. Ext. Serv. Pub. AS-1080.

Stanisavljević, R., Tomić, Z., Lugić, Z., Milenković, J. ve Đokić, D., Yield and nutritive value of alfalfa cultivars sown at different densities, *Biotechnology in Animal Husbandry*, 24 (3-4), 147-156, 2008.

Strbanović, R., Stanisavljević, R., Đukanović, L., Dobrivoj, P., Marković, J., Gavrilović, V. and Dolovac, N., Variability and correlation of yield and forage quality in alfalfa varieties of different origin. *Tarım Bilimleri Dergisi* 23. 128-137, 2017.

Ünalp, E., Farklı gelişme dönemleri ve biçim sıralarında yonca (*Medicago sativa* L.) kuru otunun ham protein, selüloz ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 2014.

Ventroni L.M., Jeffrey J. Volenec, Carlos A. Cangianoc, Fall dormancy and cutting frequency impact on alfalfa yield and yield components, *Field Crops Research* 119 (2010) 252–259, 2010.

Yavuz, T., Karadeniz Bölgesi geçit iklim kuşağı kıraç alanlarında yapay mera karışımlarının belirlenmesi, Doktora Tezi, Tokat *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tokat, 2011.

Yılmaz, M. ve Albayrak, S., Isparta ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi, *Araştırma Enstitüsü Dergisi* 25, 42–47, 2016.

Yurtsever, O., Deneysel istatistik metotları, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, **Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü** Yay, No.121, 2011.

Yüksel, O., Albayrak, S., Türk, M ve Sevimay, C.S. Dry Matter Yields and Some Quality Features of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars under Two Different Locations of Turkey. **SDÜ Fen Bilim. Enstitüsü Derg.** 20, 2016.



ÖZ GEÇMİŞ

yılında ilinde doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimlerimi e tamamladım. Daha sonra yılında

bölümünü kazandım. Lisans eğitimimi tamamladıktan sonra Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim ve Teknolojileri (Türkçe) bölümünde, Prof. Dr. Mustafa AVCI danışmanlığında yüksek lisans programına kabul edildim. Yüksek lisansımı “Farklı Gelişme Dönemlerinde Hasat Edilen Yonca (*Medicago sativa* L.)’nın Verim ve Verim Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi” konulu tezimi tamamladım.

