



**FARKLI YEM BEZELYESİ (*Pisum
arvense* L.) ÇEŞİTLERİNDE BAZI
MORFOLOJİK VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİN ZAMAN VE
TOPRAK ÜSTÜ BİOMASINA
BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİ**

İBRAHİM AVKIRAN

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ
2023**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FARKLI YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) ÇEŞİTLERİNDE BAZI
MORFOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİN ZAMAN VE TOPRAK ÜSTÜ
BİOMASINA BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİ

İBRAHİM AVKIRAN

ORCID: 0000-0003-4715-1503

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

ŞUBAT-2023

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

FARKLI YEM BEZELYESİ (*Pisum arvense* L.) ÇEŞİTLERİNDE BAZI MORFOLOJİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİN ZAMAN VE TOPRAK ÜSTÜ BİOMASINA BAĞLI OLARAK DEĞİŞİMİ

İbrahim AVKIRAN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

Bu araştırma, Tekirdağ ili Şarköy ilçesi Eriklice mahallesi üretici arazisinde 2020-2022 yılları arasında iki yıl süreyle, Ateş ve Töre yem bezelyesi çeşitlerinde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zaman ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişiminin belirlenmesi amacıyla, susuz koşullarda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada yem bezelyesinde, bitki boyu (cm), yan dal sayısı (adet), ana saptaki yaprak sayısı (adet), yaprak/sap oranı, toprak üstü bioması (mg), ham protein oranı (%), ham selüloz oranı (%), NDF (%), ADF (%), kalsiyum (%), magnezyum (%), fosfor (%), potasyum (%) ve tetani oranının zaman ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ham protein oranı, ham selüloz oranı, NDF, ADF ile mineral madde içeriği (kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum oranları) ve tetani oranı bakımından yem bezelyesinin hayvanlar için dengeli yem verebileceği ve bu sonuçların regresyon denklemleri ile açıklanabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem Bezelyesi, Regresyon, Zaman, Toprak Üstü Biomas, ADF, NDF

ABSTRACT

CHANGES IN SOME MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL TRAITS OF DIFFERENT FODDER PEA (*PISUM ARVENSE* L.) CULTIVARS IN RELATION TO TIME AND ABOVE-GROUND BIOMASS

İbrahim AVKIRAN

Department of Field Crops

MSc. Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ertan ATEŞ

This research was conducted in Tekirdağ province, Şarköy district, Eriklice village at farmers' land, for two years between 2020-2022, to determine the changes in some morphological and chemical characteristics of Ateş ve Töre fodder pea varieties depending on time and above-ground biomass, in anhydrous conditions, according to a randomized block design with 3 replications. The plant height (cm), branch number (pcs), number of leaves at main stem (pcs), leaf/stem ratio, above ground biomass (mg), crude protein ratio (%), crude cellulose (%), NDF (%), ADF (%), calcium (%), magnesium (%), phosphorus (%), potassium (%) and tetany rate were determined in fodder pea varieties. According to the results, it was concluded that fodder pea can provide balanced feed for animals in terms of crude protein ratio, crude fiber ratio, NDF, ADF and mineral content (calcium, magnesium, phosphorus and potassium ratios) and tetany ratio, and these results can be explained by regression equations.

Keywords: Fodder Pea, Regression, Above Ground Biomass, Time, ADF, NDF

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
TEŞEKKÜR.....	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	3
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	8
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
2.1 Materyal	9
2.1.1 Araştırma Yerinin Özellikleri	9
2.1.2 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri.....	9
2.1.3 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri.....	10
2.2 Yöntem.....	11
2.2.1 Ekim ve bakım.....	11
2.2.2 Gözlem ve Ölçümler.....	18
2.2.2.1 Morfolojik gözlemler.....	18
2.2.2.1.1 Bitki boyu (cm).....	18
2.2.2.1.2 Yan dal sayısı (Adet).....	18
2.2.2.1.3 Ana Saptı Yaprak sayısı (Adet)	19
2.2.2.1.4 Yaprak/sap oranı.....	19
2.2.2.1.5 Toprak üstü biomas (mg)	19
2.2.2.2 Kimyasal analizler	19
2.2.2.2.1 Ham protein oranı (%)	19
2.2.2.2.2 Ham selüloz oranı (%).....	19
2.2.2.2.3 Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı (%).....	19
2.2.2.2.4 Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı (%).....	19
2.2.2.2.5 Makro besin elementi içerikleri (%)	19
2.2.2.2.6 Tetani oranı.....	20
2.2.3 Verilerin Değerlendirilmesi	20

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	21
3.1 Morfolojik Gözlemler	21
3.1.1 Bitki Boyu (cm)	21
3.1.2 Yan Dal Sayısı (Adet).....	23
3.1.3 Ana Sapta Yaprak Sayısı (Adet).....	25
3.1.4 Yaprak/Sap oranı	27
3.1.5 Toprak Üstü Biomas (mg)	29
3.2 Kimyasal Analizler	30
3.2.1 Ham Protein Oranı (%).....	30
3.2.2 Ham Selüloz Oranı (%).....	33
3.2.3 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%).....	35
3.2.4 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%).....	37
3.2.5 Makro Besin Elementi İçerikleri (%).....	39
3.2.5.1 Kalsiyum (Ca) (%).....	39
3.2.5.2 Magnezyum (Mg) (%).....	42
3.2.5.3 Fosfor (P) (%).....	43
3.2.5.4 Potasyum (K) (%)	45
3.2.6 Tetani oranı	48
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1.2.1. Araştırmanın yürütüldüğü alana ait toprak analizi sonuçları	10
Çizelge 2.1.3.1. Araştırmanın yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri.....	11
Çizelge 3.1.1.1. Yem bezelyesinde farklı dönemlere ait bitki boyu ölçüm sonuçları	21
Çizelge 3.1.2.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerine ait yan dal sayıları	23
Çizelge 3.1.3.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde ana saptaki yaprak sayıları	25
Çizelge 3.1.4.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerine ait yaprak/sap oranları.....	28
Çizelge 3.1.5.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde ait toprak üstü biyoması	29
Çizelge 3.2.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait ham protein oranları	31
Çizelge 3.2.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait ham selüloz oranları	33
Çizelge 3.2.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranları	36
Çizelge 3.2.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde ait asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranları	38
Çizelge 3.2.5.1.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde kalsiyum (Ca) oranı	40
Çizelge 3.2.5.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait magnezyum (Mg) oranları.....	42
Çizelge 3.2.5.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait fosfor (P) oranları	44
Çizelge 3.2.5.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait potasyum (K) oranları.....	46
Çizelge 3.2.6.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait tetani oranları	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1.1. Araştırma çalışmalarının yürütüldüğü alanın krokisi	9
Şekil 2.2.1.1. Deneme alanı toprak hazırlığı	12
Şekil 2.2.1.2. Tahıl mibzeri ile tohum ekimi	12
Şekil 2.2.1.3. Ekim sonrası deneme alanı	13
Şekil 2.2.1.4. Çıkış başlangıcı	13
Şekil 2.2.1.5. Bitki örneği alınması	14
Şekil 2.2.1.6. Fide döneminde yem bezelyesi örneği	14
Şekil 2.2.1.7. Sapa kalkma öncesi yem bezelyesi bitki örneği	15
Şekil 2.2.1.8. Sapa kalkma döneminde yem bezelyesi	15
Şekil 2.2.1.9. Çiçeklenme öncesi yem bezelyesi	16
Şekil 2.2.1.10. %50 çiçeklenme döneminde yem bezelyesi	16
Şekil 2.2.1.11. Tam çiçeklenme döneminde yem bezelyesi	17
Şekil 2.2.1.12. Meyve bağlama döneminde yem bezelyesi	17
Şekil 2.2.1.13. Yem bezelyesi kuru ot örneği	18
Şekil 3.1.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde bitki boylarının zamana bağlı olarak değişimi	22
Şekil 3.1.1.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde bitki boylarının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi	22
Şekil 3.1.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde yan dal sayısının zamana bağlı değişimi	24
Şekil 3.1.2.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde yan dal sayısının toprak üstü biomasına bağlı değişimi	25
Şekil 3.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ana sapta yaprak sayısının zamana bağlı değişimi	26
Şekil 3.1.3.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde ana sapta yaprak sayısının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi	27
Şekil 3.1.4.1. Yem bezelyesinde yaprak sap oranının zamana bağlı değişimi	28
Şekil 3.1.4.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde yaprak/sap oranının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi	29
Şekil 3.1.5.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde toprak üstü biomasının zamana bağlı değişimi	30
Şekil 3.2.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ham protein oranının zamana bağlı değişimi	32
Şekil 3.2.1.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde ham protein oranının toprak üstü biomasına bağlı değişimi	32
Şekil 3.2.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ham selüloz oranının zaman bağlı değişimi	34
Şekil 3.2.2.2 Yem bezelyesi çeşitlerinin ham selüloz oranlarının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi	35
Şekil 3.2.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde NDF oranının zamana bağlı değişimi	36

Şekil 3.2.3.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde NDF oranının toprak üstü biomasına bağlı değişimi	37
Şekil 3.2.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ADF oranlarının zamana bağlı değişimi	38
Şekil 3.2.4.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde ADF oranlarının toprak üstü biomasına bağlı değişimi	39
Şekil 3.2.5.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde kalsiyum oranının zamana bağlı değişimi.....	41
Şekil 3.2.5.1.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde kalsiyum oranının toprak üstü biomasına bağlı değişimi	41
Şekil 3.2.5.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde magnezyum oranının zamana bağlı değişimi	43
Şekil 3.2.5.2.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde magnezyum oranının zamana bağlı değişimi	43
Şekil 3.2.5.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde fosfor oranının zamana bağlı değişimi	45
Şekil 3.2.5.3.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde fosfor oranının toprak üstü biomasına bağlı değişimi	45
Şekil 3.2.5.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde potasyum oranının zamana bağlı değişimi	47
Şekil 3.2.5.4.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde potasyum oranın toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi	47
Şekil 3.2.6.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde tetani oranın zamana bağlı olarak değişimi.....	49
Şekil 3.2.6.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde tetani oranının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi	49

SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat derece
m ²	Metrekare
%	Yüzde
mm	Milimetre
mg	Miligram
cm	Santimetre
m	Metre
da	Dekar
kg	Kilogram
pH	Potansiyel hidrojen
K	Potasyum
P	Fosfor
Mg	Magnezyum
Ca	Kalsiyum

KISALTMALAR DİZİNİ

AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AFGC	American Forage and Grassland Council
ADF	Asit deterjanda çözünmeyen lif miktarı
NDF	Nötr deterjanda çözünmeyen lif miktarı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TTSM	Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi
ppm	Milyonda bir birim



TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımın ilk gününden son anına kadar hiçbir yardım, bilgi, tecrübe ve desteğini esirgemeyerek beni yönlendiren, geleceğe yönelik bilimsel bakıő ağısı edinmemde büyük katkısı olan saygıdeğer danıőmanım Sayın Doç. Dr. Ertan ATEŞ'e, ihtiyaç duyduğumda bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren Sayın Doç. Dr. Hazım Serkan TENİKECİER' e, çalıőmalarımda yardımlarını esirgemeyen Zir. Yük. Müh. İzzet AKMAN'a, çalıőmalarımın yürütölmesi için arazi desteği sağlayan değerli büyüğüm Hüseyin SAYIN'a, makine ve ekipman desteği sağlayan Rasim AKSOY'a, örneklerin kayda geçirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Hasan BAŐKIR'a, sonsuz destekçim sevgili Ayőenur BATTI'ya, her koőulda yanımda olan canım kardeőim Beyzanur AVKIRAN'a, bugünlere gelmemde destekleri tartıőmasız olan sevgili annem Tölün AVKIRAN ve sevgili babam Mustafa AVKIRAN'a teőekkürü borç bilirim.

İbrahim AVKIRAN

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Dünya nüfusu güncel verilere göre 7,9 milyarı geçmiştir (Anonim, 2022a). Birleşmiş milletler nüfus projeksiyonuna göre nüfus artış hızı bu şekilde devam ettiğinde 2030 yılında 9,3 milyar, 2040 yılında 10,3 milyar, 2050 yılında da 12,1 milyara ulaşması beklenmektedir (Anonim, 2022b). Bu nüfusa yetecek besini sağlamak için mevcut üretimin artırılması gerekmektedir. Ancak nüfus artışıyla birlikte yerleşim alanları da genişlemektedir. Yerleşim alanlarının genişlemesi, tarım alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanında küresel iklim değişikliği, temiz su kaynaklarına ulaşım zorluğu ve çevre kirliliği gibi sorunlarda üretimi zorlaştırmaktadır.

Tarımsal üretim büyük oranda doğal koşullara bağlı gerçekleşmektedir. Küresel iklim değişikliğinden tarım sektörü oldukça fazla etkilenmektedir. Küresel iklim değişikliği her iki yarım kürede iklim kuşaklarının ekvordan kutuplara kaymasına neden olmaktadır. Ülkemizde de küresel iklim değişikliği sonucu iklim kuşakları değişmektedir. Değişen iklim koşulları ve toprak özellikleri tarımsal ürün verim ve kalitesini olumsuz etkilemektedir (Eren Yalçın ve Öcal Kara, 2014). Bunun sonucunda da insanlığa yetecek besine ulaşmak zorlaşmaktadır.

İklim kuşaklarının değişimiyle birçok sektörde olduğu gibi hayvancılık sektöründe de sorunların ortaya çıkması kaçınılmazdır. Girdilerin neredeyse %70'ini oluşturan kaba yem ihtiyacı, hayvancılığın günümüzdeki en temel sorunlarından biri olmaya devam etmektedir. Hayvancılık için en önemli girdilerden olan bu kaba yemin temini iklim değişikliğiyle birlikte farklılaşan ürün deseni nedeniyle güçleşmeye başlamış ve bu durum ilerleyen yıllarda daha büyük sorun olmaya devam edecektir.

Ülkemizde hayvanların kaliteli kaba yem ihtiyacı çayır ve mera alanlarıyla, yem bitkileri ekim alanlarından karşılanmaya (Açıkgöz vd., 2005) çalışılmaktaysa da yetersiz kalmaktadır. Bu eksikliğin yem bitkileri üretimiyle giderilmesi gerekmektedir. 2021 yılı verilerine göre tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekiliş alanı yaklaşık 16 milyon hektardır (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2021a). Bu alan içerisinde yem bitkileri ekiliş alanı ise 2,48 milyon hektardır (TÜİK, 2021b). Yem bitkileri yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından desteklenerek ekiliş alanı artırılmıştır. Ancak bu artışın sürdürülebilir olması gerekmektedir.

Baklagiller (*Fabaceae*) familyası, buğdaygiller (*Poaceae*) familyası ve diğer familyalara ait tür çeşitliliğinin artırılması, bunların ülkemizdeki ekim nöbeti sistemleri

içerisinde yer alması hem kaliteli kaba yem üretiminin artmasına hem de ülkemiz topraklarının iyileşmesine olumlu yönde katkıda bulunacaktır.

Baklagiller familyası 727 cins ve 19325 tür (Lewis, Schrire, MacKinder ve Lock, 2005) ile bitkiler evreni içerisinde en büyük üçüncü familyadır. Bu familya içerisinde ekolojik, morfolojik ve tarımsal özellikleri bakımından büyük farklılıklara sahip türler bulunmaktadır. Baklagiller tek yıllık, iki yıllık ve çok yıllık olmak üzere bütün dünyaya yayılmıştır. Bazı türleri; sebze ve tane olarak insan beslenmesinde, rasyonlara girerek hayvan beslenmesinde, yeşil gübre olarak ve ekim nöbetiyle toprak ıslahında, süs bitkisi, baharat bitkisi, boya ve ilaç bitkisi olarak kullanılırken, bazı türler ise zambak, parfüm, sabun ve ağaç sanayinde kullanılmaktadır (Tekeli ve Ateş, 2011).

Bezelye (*Pisum* spp.) insanlar tarafından tüketilen tanelerinin yanında 'istatistiklerde yer almamasına rağmen' işlenen bitki sap ve tohum artıkları hayvan yemi olarak kullanılan protein değeri yüksek bir bitkidir. İslah çalışmalarıyla geliştirilen yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinde, hayvanların yem ihtiyacını besleyici değeri yüksek kaliteli yem olarak karşılaması amaçlanmış olup yalnız ekim veya tahıllarla karışık ekim yapılmaktadır (Tan ve Serin, 1996). Yem bezelyesi otu, sapı ve tanesi için üretimi yapılan tek yıllık baklagil yem bitkisidir. Besleme değeri yüksek ve protein oranı yüksek olan bu bitki çiftlik hayvanlarının beslenmesinde önemlidir. Yem bezelyesi ve tahıl karışımları hayvanların otlatılması için de oldukça uygundur (Açıkgöz, 2001). Yaprak oranının fazla olduğu, bitki bünyesindeki su ve protein oranının yüksek, mineral madde ve vitaminlerce zengin olduğu dönemde sağlanan otun hayvanlar tarafından sevilerek tüketildiği bilinmektedir. Su ve yaprak oranının fazla, protein değerinin yüksek olduğu dönemde yapılan hasattan elde edilen ot lezzetli olup hayvansal verimi artırmaktadır (Tekeli ve Ateş, 2007). Yüksek protein içeren yem bezelyesinin biçimi uygun zamanda yapıldığında kuru otunda %20 ham protein bulunmaktadır. Yeşil ve kuru ot olarak değerlendirilen yem bezelyesi aynı zamanda yeşil gübre bitkisi olarak kullanılmaktadır (Özkaynak, 1980; Açıkgöz, 2001).

1.1 Literatür Özeti

Araştırma konusu ile ilgili son 26 yılda yapılan çalışmaların literatür özetleri aşağıda kronolojik sıraya göre verilmiştir.

Alpar (1997) regresyon analizlerindeki belirtme katsayısının, bağımlı değişkendeki değişimin yüzde kaçının bağımsız değişken tarafından açıklanabildiğini belirtmiştir.

Acar ve Özkaynak (2000) yaptıkları çalışmanın sonucunda, yalın olarak ekilen bezelyede bitki boyunu 109,4 cm, yeşil ot verimini 2031,5 kg/da, kuru madde verimini 285,7 kg/da, ham protein oranını da %24,07 belirlemişlerdir.

Yem bezeleyesinde bitki boyunun 39-189 cm arasında değiştiğini saptayan Açıkgöz, Uzun, Bilgili ve Sincik (2001), bitkinin ham protein oranını %13 tespit ederlerken; Tekeli ve Ateş (2011) bezelyenin genellikle 50-100 cm arasında bitki boyuna sahip olduğunu ve uygun koşullarda ise 4 metreye kadar boylanabildiğini ifade etmektedirler.

Ceyhan (2003) yaptığı çalışmada, ebeveyn bitkiler ve melez bitkilerde ana sapta yan dal sayısını sırasıyla 1,8-6,5 adet/bitki ve 3,0-7,3 adet/bitki bulurken; Bursa ekolojik koşullarında benzer bir araştırma yapan Halil (2020) yan dal sayısını 1,33-4,23 adet/bitki ve 1,25-4,70 adet/bitki tespit etmiştir.

1999-2002 yılları arasında Tekirdağ'da yapılan çalışmada Tekeli ve Ates (2003) yem bezelyesinin yaprak sayısını 19,50-23,02 adet/bitki, yaprak boyunu 20,1-24,83 cm, ham protein oranını %17,1-23,0 belirlemişlerdir.

Bursa ekolojik koşullarında bazı bezelye genotiplerinin verim ve bazı kalite özellikleri araştıran Uzun, Bilgili, Sincik, Filya ve Açıkgöz (2003) bezelyede bitki boyunu 134,3–158,6 cm, yeşil ot verimini 4206,0 – 4931,7 kg/da saptamışlardır.

Amerika'nın Kuzey Dakota eyaletinde 2 yıl süren ve bezelyenin arpa ve yulaf ile yaptıkları karışımların verim ve kalitelerinin incelendiği araştırma sonuçlarına göre; yalın ekim yem bezelyesinin ham protein, ADF ve NDF oranları sırasıyla, %16,6, % 38,2 ve % 48,1 belirlenmiştir (Carr, Horsley ve Poland, 2004).

Tekirdağ koşullarında yedi farklı yem bezelyesi hattında yapılan çalışmada, ham protein oranının %18,03-18,31 arasında olduğu tespit edilmiştir (Servet ve Ate, 2004).

Timurağaoğlu, Genç ve Altınok (2004) Ankara'da 5 farklı yem bezelyesi çeşidi kullanarak iki yıl boyunca yürüttükleri araştırmalarında, çiçeklenme-meyve bağlama döneminde bitki boyunu 87-116 cm, ham protein oranının %17-23 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Tuna, Coskuntuna ve Koc (2004) farklı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin besin değerlerini incelemişlerdir. Yem bezelyesinin ham protein, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranlarını sırasıyla %27,03, %34,69 ve %40,35 saptamışlardır.

Özyiğit ve Bilgen (2006) 7 farklı baklagil yem bitkisinde yaptıkları çalışmada farklı biçim dönemlerinde (çiçeklenme başlangıcı, %50 çiçeklenme ve çiçeklenme sonu) yem bezelyesinde yaprak/sap oranlarını 2,423, 2,247 ve 1,437; ham selüloz oranını %11,67, %12,33 ve %18,67 saptamışlardır.

Tekeli ve Ateş (2007) yem bezelyesinin tomurcuklanma, tam çiçeklenme ve meyve bağlama dönemlerindeki ham protein oranlarını sırasıyla %17,1, %15,6 ve %15,3; ham selüloz oranlarını sırasıyla %24,4, %26,7 ve %28,1; kalsiyum (Ca) oranlarını sırasıyla %1,4, %1,6 ve %1,8; magnezyum (Mg) oranlarını sırasıyla %0,49, %0,48 ve %0,4, fosfor (P) oranlarını sırasıyla %0,36, %0,38 ve %0,34; potasyum (K) oranlarını sırasıyla %1,95, %1,95 ve %1,96; tetani oranını da sırasıyla 1,01, 0,96 ve 0,91 tespit etmişlerdir.

Arslan, Ates, Tekeli ve Esendal (2008), bezelyede ham protein oranını %19,77, Ca oranını %1,66, Mg oranını %0,45, P oranını %0,31 ve K oranını %1,78 bulmuşlardır.

Ateş (2009) yem verimi için etkili en önemli karakterlerden biri olan bitki boyunun genellikle genotip, iklim ve toprak koşulları ile diğer ekolojik faktörlere bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir.

Yem bitkilerinde $[K^+] / [Ca^{+2}+Mg^{+2}]$ oranı tetani riskinin belirlenmesinde kullanılan önemli bir kriterdir (Şahinoğlu, 2010; Gür, 2014; Kumssa vd., 2020)

Tezcan (2011) regresyon analizinin, regresyon fonksiyonu hakkında istatistiksel çıkarımda bulunduğunu ve temelde iki değişken arasındaki ilişkinin tahmin edilmesinde kullanıldığını belirtmiştir.

Ates (2012) yem bezelyesinde NDF, ADF, Ca, Mg, P, K oranlarını sırasıyla; %41,7, %30,8, %1,63, %0,44, %0,28 ve %1,67 tespit etmiştir.

Arslan, Ates ve Coskuntuna (2012) yaptıkları araştırmada yem bezelyesinin ADF, NDF, Ca, Mg, P ve K oranlarını sırasıyla; %29,10, %36,11, %1,55, %0,43, %0,33 ve %1,68 saptamışlardır.

Yem bezelyesinde farklı biçim dönemlerinin ot verim ve kalitesini araştıran Uzun, Gün ve Açıkgöz (2012) ham protein oranını tam çiçeklenme döneminde alınan örneklerden başlayarak 4 farklı gelime döneminde sırasıyla; %19,4, %16,5, %12,5 ve %10,2 olarak belirlemişlerdir.

Doğan (2013) Kırklareli ekolojik koşullarında yaptığı çalışmada, yalın olarak ekilen bezelyenin ham protein oranı ortalaması, fosfor, kalsiyum, potasyum ve magnezyum oranlarını sırasıyla; %14,73; %0,29; %1,22; %1,94 ve %0,24 belirlemiştir.

Gündüz (2013) Erzurum ekolojik koşullarında yem bezelyesinde sap çapını 1,87-3,76 mm, doğal bitki boyunu 20,40-65,60 cm ve bitkide dal sayısını 2,1-7,25 adet tespit etmiştir.

Samsun ekolojik şartlarında 18 bezelye hattıyla 2 yıl süre ile yürütülen araştırmada Karayel ve Bozoğlu (2013); bitki boyu, dal sayısı, bitkide yaprak sayısı, yaprak alanı, yaprak/sap oranını belirlemişlerdir. İki yıllık verilere göre denemede kullanılan genotiplerin sırasıyla; bitki boyu 100,3-126,9 cm, dal sayısı 1,6-5,3 adet/bitki, yaprak sayısı bitki başına 29,9-169,6 adet, yaprak alanı 15,3-69,4 cm², yaprak/sap oranı 0,89-1,22 değerleri arasında olduğu kaydedilmiştir.

Budak ve Budak (2014) kuru otun ham protein oranının %12,00 ve daha düşük olduğunda kalitesiz, ortalama %15,00 olduğunda kaliteli, %18,00 ve üstü olduğunda ise çok kaliteli olduğunu, bu oran düşük olduğunda işkembeye mikroorganizma faaliyetinin düştüğünü ifade etmektedirler.

Kavut, Çelen, Çıbık ve Urtekin (2016) Ege bölgesi ekolojik koşullarında 3 farklı yem bezelyesi çeşidinin farklı sıra arası mesafesindeki (20 ve 40 cm) verim ve verim ile ilgili bazı özelliklerini (bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru madde oranı, kuru madde verimi, ham kül oranı ve ham kül verimi) incelemişlerdir. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre 20 ve 40 cm sıra arası mesafeleri için; bitki boyunu 155,89 ve 144,56 cm; yeşil ot verimlerini 4360 ve 3398

kg/da; kuru madde oranlarını %18,12 ve %17,81; kuru madde verimlerini 782,44 ve 595,15 kg/da; ham kül oranlarını %8,30 ve %7,93, ham kül verimlerini 63,8 ve 44,7 kg/da bulunmuştur.

Isparta koşullarında 7 yem bezelyesi genotipiyle çalışan Ömeroğlu (2016) tam olum döneminde bitkinin ham protein oranını %17,40 -19,23 arasında tespit etmiştir.

Mardin ekolojik koşullarında 2 yıl yürüttükleri araştırmada Sayar ve Han (2016), Kirazlı ve Özkaynak çeşitlerinde doğal bitki boyunu 72,75-69,67 cm, bitkide dal sayısını 1,44-1,46 adet ve yeşil ot verimini 2244-2025 kg/da tespit etmişlerdir.

Ay, Altın ve Şen (2017) Kırklareli'nde yaptıkları çalışmada, yem bezelyesinin ham protein oranını ortalama %23,31 bulmuşlardır.

Çınar (2017) yem bezelyesinde ham protein oranını ortalama %19,24 belirlemiştir.

2012-2013 ve 2014-2015 yıllarında baklagil tahıl karışımlarının ot kalitesine etkisini araştıran Gülümser, Mut, Doğrusöz ve Başaran (2017) yem bezelyesinde ham protein verimi, ADF, NDF, Ca, Mg, P, K ve tetani oranlarını sırasıyla; 103,30-150,70 kg/da, %26,80-32,23, %43,99-43,94, %1,45-1,37, %0,25-0,22, %0,42-0,52, %1,99-1,61 ve 1,16-1,01 tespit etmişlerdir.

Özköse (2017) yem bezelyesinde bitki boyunu ortalama olarak 49,9-53,2 cm; dal sayısını 2,1-3,6 adet belirlemiştir.

Kırşehir'de 2013-2015 yılları arasında yem bezelyesi-yulaf karışımlarının farklı biçim zamanlarındaki verim ve kaliteyi araştıran Yavuz (2017) çiçeklenme başlangıcında biçilen yem bezelyesinin %15,39 ham protein, %32,53 ADF ve %42,27 NDF içerdiğini saptamıştır.

Çaçan, Kaplan, Kökten ve Tutar (2018) 14 farklı yem bezelyesi çeşidinin ham protein oranını %6,54-11,91; ADF oranını %29,50-39,80 ve NDF oranını %39,10-51,20 arasında bulmuşlardır.

Yem bezelyesinde kışlık ve yazlık ekimin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisini araştıran Konuk ve Tamkoç (2018) bitki boyunu 76,1-119,2 cm aralığında olduğunu saptamışlardır.

Temel ve Keskin (2018) Iğdır ekolojik koşullarında 4 çeşit ile (GAP Pembesi, Kirazlı, Özkaynak ve Taşkent) yaptıkları araştırmada, yem bezelyesinde dal sayısını 2,1-3,3 adet/bitki tespit etmişlerdir.

Ates, Tenikecier ve Ozkan (2020) Kırklareli'nde 4 farklı bezelye genotipi ile yaptıkları araştırmada yem bezelyesinin potasyum oranının %1,59-1,68, kalsiyum oranının %1,56-1,64, magnezyum oranının %0,40-0,44, fosfor oranının %0,27-0,34 ve tetani oranının 0,91-1,01 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Alatürk, Çınar ve Gökkuş (2021) yem bezelyesini ham protein, ADF ve NDF oranlarını sırasıyla; %18,2, %31,8 ve %40,7 olarak saptamışlardır.

Tenikecier ve Ates (2021) yem bezelyesinde, ham selüloz, NDF, ADF, K, Ca, Mg ve P oranlarını sırasıyla 224,9 g/kg, 424,6 g/kg; 297,0 g/kg; 16,5 g/kg; 16,2 g/kg; 4,4 g/kg ve 3,1 g/kg tespit etmişlerdir.

Akman (2022) yaptığı araştırmada yem bezelyesinde ham protein, ham selüloz, NDF, ADF, Ca, Mg, P ve K oranlarını sırasıyla; %19,93; %23,32; %35,06; %28,58; %1,60; %0,41; %0,32 ve %1,70 olarak tespit etmiştir.

Ates ve Tenikecier (2022) baklagil yem bitkilerinden elde edilen ot ve tohumların besin içeriklerinin tarımsal uygulamalar ile farklı lokasyonlardaki toprak özellikleri, sıcaklık, yağış ve bunun gibi çevresel faktörlere bağlı olarak değiştiğini söylemektedirler.

Tekirdağ ve Edirne lokasyonlarında yaptığı araştırmada Baş ve Ateş (2022) farklı yem bezelyesi genotiplerinde ortalama olarak bitki boyu, ham protein, ham selüloz, NDF, ADF, Ca, Mg, P ve K oranlarını sırasıyla 107,17cm ve 125,80cm; %18,12 ve %18,90; %23,22 ve %23,23; %37,96 ve %37,96; %28,88 ve %28,97; %1,55 ve %1,55; %0,40 ve %0,40; %0,31 ve %0,31; %1,69 ve %1,70 bulmuşlardır.

Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisini araştıran Özyiğit ve Bilgen (2022) yem bezelyesinde yaprak/sap oranını en yüksek 2.423 hesaplamışlardır.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Araştırma, zaman ve toprak üstü biomasına bağlı olarak yem bezelyesinin bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerindeki değişimin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.



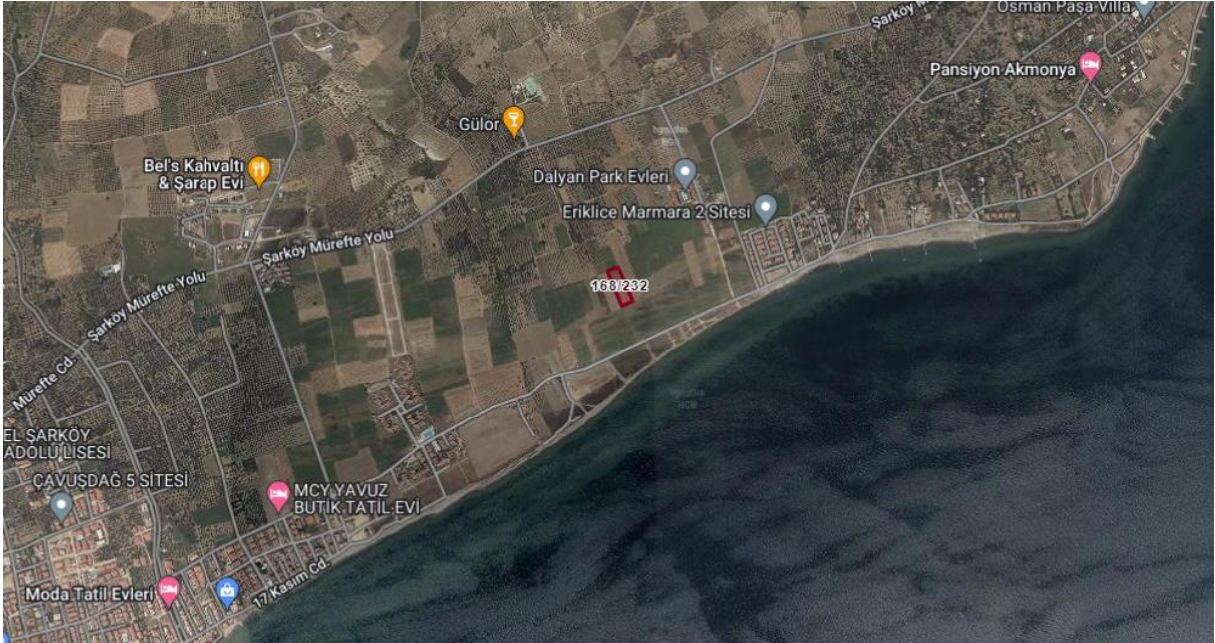
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Araştırmada materyal olarak Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından geliştirilen Ateş ve Töre yem bezelyesi çeşitleri kullanılmıştır.

2.1.1 Araştırma Yerinin Özellikleri

Deneme, Tekirdağ ili Şarköy ilçesi Eriklice mahallesi üretici arazisinde ($40^{\circ}37'34''$ kuzey enlemi ile $27^{\circ}09'41''$ doğu boylamı) 2020-2022 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü alanın krokisi Şekil 2.1.1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1.1.1. Araştırma çalışmalarının yürütüldüğü alanın krokisi

2.1.2 Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma yerinde, toprak seviyesinden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınıp, Tekirdağ Ticaret Borsası Toprak- Bitki Analiz Laboratuvarında yapılan toprak analizi sonuçları Çizelge 2.1.2.1' de verilmiştir.

Toprak analizi sonuçlarına ait veriler incelendiğinde araştırma alanının toprak yapısının killi olduğu, tuzluluk tehlikesinin olmadığı, kireçli olduğu, organik maddesinin az olduğu ve pH'ının hafif alkali olduğu görülmektedir. Makro besin elementlerinden azot ve fosforunun az

olduğu, potasyumunun ise fazla olduğu belirlenmiştir. Mikro besin elementlerinde ise çinkonun az olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2.1.2.1. Araştırmanın yrtldđđ alana ait toprak analizi sonuçları

zellikler	Birim	Sonuç	Değerlendirme
pH		7,76	Hafif Alkali
Tuz	%	0,04	Tuzluluk tehlikesi yok
Kireç	%	10,76	Kireçli
İşba		85,80	Killi
Organik Madde	%	1,40	Az
Toplam Azot (N)	%	0,07	Az
Fosfor (P)	ppm	4,88	Az
Potasyum (K)	ppm	539,54	Fazla
Kalsiyum (Ca)	ppm	6.225,74	Fazla
Magnezyum (Mg)	ppm	1.155,50	Fazla
Demir (Fe)	ppm	15,96	Yeterli
Bakır (Cu)	ppm	3,70	Yeterli
Çinko (Zn)	ppm	0,64	Az
Mangan (Mn)	ppm	12,47	Yeterli

2.1.3 Araştırma Yerinin İklım zellikleri

Araştırmanın yrtldđđ aylara ait sıcaklık, nem ve yağış verileri T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Mdrlđđ’nden temin edilmiştir (izelge 2.1.3.1). Ekimden hasada kadar olan srede 2020-2021 yılında toplam 460,6 mm, 2021-2022 yılında ise 353,4 mm yağış dşmştir. Araştırmanın ilk yılında ikinci yıla göre daha fazla yağış dşmştir. 2020-2021 yılı yetiştirme döneminde ortalama sıcaklık 12,3 °C, 2021-2022 yılı yetiştirme döneminde ortalama sıcaklık 11,9 °C llmştir. Araştırma alanına ait en yksek yağış miktarı 1.yetiştirme dönemi 2021 yılı ocak ayında 118,3 mm olarak llmştir. En dşk yağış ise ilk yıl kasım ayında 0,3 mm olarak llmştir. İlk yetiştirme döneminde en yksek sıcaklık haziran ayında 34,4 °C olarak kayda geçmiştir. İkinci yetiştirme döneminde ise 33,1 °C olarak llmştir. En dşk sıcaklık ilk yıl şubat ayında -6,2 °C, ikinci yıl ocak ayında -5,5 °C olarak llmştir. Yıllar arasında nem değerlerinde önemli bir farklılık grlmemiştir.

Çizelge 2.1.3.1. Araştırmanın yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri

Aylar	Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Nem (%)		
	2020 2021	2021 2022	Uzun Yıllar Ort.	2020 2021	2021 2022	Uzun Yıllar Ort.	2020 2021	2021 2022	Uzun Yıllar Ort.
Kasım	0,3	51,4	49,97	12,4	13,1	13,1	73,8	81,0	77,6
Aralık	55,0	95,6	49,39	10,6	9,1	8,3	84,3	82,0	79,5
Ocak	118,3	18,5	76,6	8,2	5,7	6,4	81,6	76,2	79,8
Şubat	63,2	81,2	55,66	7,6	7,0	7,9	78,1	81,6	78,8
Mart	62,4	10,7	41,33	7,7	5,7	9,8	78,0	69,0	77,0
Nisan	70,0	49,3	39,63	11,6	13,3	13,0	78,4	71,9	72,7
Mayıs	54,1	27,2	30,54	18,4	18,0	18,5	72,4	68,5	71,3
Haziran	37,3	19,9	51,02	22,1	23,4	22,9	72,7	69,1	68,0
Toplam	460,6	353,4	394,14	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	-	12,3	11,9	12,5	77,4	74,9	75,6

2.2 Yöntem

2.2.1 Ekim ve Bakım

Araştırma, 2020-2022 yılları arasında 2 yıl süreyle susuz koşullarda tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Toprak hazırlığı pulluk ve ardından kültivatör kullanılarak yapılmıştır (Şekil 2.2.1.1). Çalışmada her parsel 24 cm sıra arası açıklıkla 15 m uzunluğunda 10 sıradan oluşmuştur (Şekil 2.2.1.3 ve 2.2.1.4). 12 kg/da (Ates, 2012) ekim normuyla tahıl mibzeriyle (Şekil 2.2.1.2) ekim gerçekleştirilmiştir. Herhangi bir gübreleme ve sulama uygulaması yapılmamıştır. Yabancı ot kontrolü elle çekerek ve çapalamayla yapılmış ve herhangi bir herbisit uygulanmamıştır. İlk yılda ekim iklim koşullarına göre 22.11.2020 tarihinde, ikinci yıl 03.12.2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bitki örnekleri, her iki yılda da çıkıştan itibaren 15 gün sonra alınmaya başlanmıştır (Şekil 2.2.1.5). Her tekrarlamada 25 adet bitki örneği (Şekil 2.2.1.6; 2.2.1.7; 2.2.1.8; 2.2.1.9; 2.2.1.10; 2.2.1.11; 2.2.1.12 ve 2.2.1.13) parsellerin kenar tesirleri dışında kalan kısımdan toprak yüzeyinden kesilerek alınmıştır ve örnekleme 15'er gün arayla devam edilmiştir.



Şekil 2.2.1.1. Deneme alanı toprak hazırlığı



Şekil 2.2.1.2. Tahıl mibzeri ile tohum ekimi



Şekil 2.2.1.3. Ekim sonrası deneme alanı



Şekil 2.2.1.4. Çıkış başlangıcı



Şekil 2.2.1.5. Bitki örneği alınması



Şekil 2.2.1.6. Fide döneminde yem bezelyesi örneği



Şekil 2.2.1.7. Sapa kalkma öncesi yem bezelyesi bitki örneği



Şekil 2.2.1.8. Sapa kalkma döneminde yem bezelyesi



Şekil 2.2.1.9. Çiçeklenme öncesi yem bezelyesi



Şekil 2.2.1.10. %50 çiçeklenme döneminde yem bezelyesi



Şekil 2.2.1.11. Tam çiçeklenme döneminde yem bezelyesi



Şekil 2.2.1.12. Meyve bağlama döneminde yem bezelyesi



Şekil 2.2.1.13. Yem bezelyesi kuru ot örneği

2.2.2 Gözlem ve Ölçümler

2.2.2.1 Morfolojik Gözlemler

2.2.2.1.1 Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele seçilen 25 bitkide her bitkinin toprak yüzeyinden itibaren en uç noktasına kadar uzunluğu metre ile ölçülmüştür (Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi [TTSM], 2019).

2.2.2.1.2 Yan Dal Sayısı (Adet)

Bitki boyu ölçümü yapılan bitkilerin ana sapı haricinde olan dalları sayılarak bulunmuştur (Tekeli ve Ates, 2003).

2.2.2.1.3 Ana Sapa Yaprak Sayısı (Adet)

Bitki boyu ölçülen bitkilerin ana sapında toprak seviyesinden itibaren en uç noktaya kadar olan yapraklar sayılarak bulunmuştur (Tekeli, Avcıoğlu ve Ateş, 2003).

2.2.2.1.4 Yaprak/Sap oranı

Ölçümler yapılmak üzere seçilen bitkilerin yaprakları kopartılıp tartılarak ve sapa ayrı tartılarak birbirine oranlanması sonucu bulunmuştur (Tenikecier, 2019).

2.2.2.1.5 Toprak Üstü Biomas (mg)

Ölçümler yapılmak üzere seçilen bitkilerin toprak üstü aksamı hassas terazi yardımıyla tartılarak ölçülmüştür (Tekeli vd., 2003).

2.2.2.2 Kimyasal Analizler

2.2.2.2.1 Ham Protein Oranı (%)

AOAC [Association of Official Analytical Chemists, 2019]'nin belirttiği şekilde mikro-Kjehldal yöntemiyle belirlenen azot içerikleri 6,25 ile çarpılarak ham protein oranı saptanmıştır.

2.2.2.2.2 Ham Selüloz Oranı (%)

Ham selüloz oranı Wendee yöntemiyle belirlenmiştir (AOAC, 2019).

2.2.2.2.3 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) oranı (%)

Van Soest, Robertson ve Lewis (1991)'in belirttikleri yöntemle belirlenmiştir.

2.2.2.2.4 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) oranı (%)

Kuru ot örneklerinde Van Soest vd. (1991)'in belirttikleri yöntemle bulunmuştur.

2.2.2.2.5 Makro Besin Elementi İçerikleri (%)

Kurutulmuş olan bitki örnekleri öğütülüp HNO₃+HClO₄ (4:1) asit karışımı ile yaş yakım yapılmış olup ve vanadamolibdofosforik sarı renk metoduna göre, P (%) oranı spektrofotometre ile; K, Ca ve Mg oranları (%) ise fleymfotometrede okunmuştur (Tekeli ve Ateş, 2007).

2.2.2.2.6 Tetani Oranı

Tetani oranı $K/Ca+Mg$ şeklinde hesaplanarak bulunmuştur (Tekeli ve Ateş, 2007).

2.2.3 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma süresince örneklerden elde edilen verilerin ortalaması alınarak kaydedilmiştir. 2020-2021 ve 2021-2022 yetiştirme dönemlerinde 2 yıl süre ile yürütülen araştırmada elde edilen verilerin 2 yıllık ortalamaları değerlendirilmiştir. Regresyon denklemlerinin hesaplanması ve eğrilerinin seçiminde Yurtsever (1984)'den yararlanılarak eğriler Microsoft Excel programında çizilmiştir. Çalışmada bağımsız değişkenler olarak zaman ve toprak üstü bioması, bağımlı değişkenler olarak da gözlem ve ölçümü yapılan karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1 Morfolojik Gözlemler

3.1.1 Bitki Boyu (cm)

Yem verimi için etkili en önemli karakterlerden olan bitki boyu genellikle genotip, iklim ve toprak koşulları ile diğer ekolojik faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Ateş, 2009). Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde belirlenen bitki boyları Çizelge 3.1.1.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1.1. Yem bezelyesinde farklı dönemlere ait bitki boyu ölçüm sonuçları

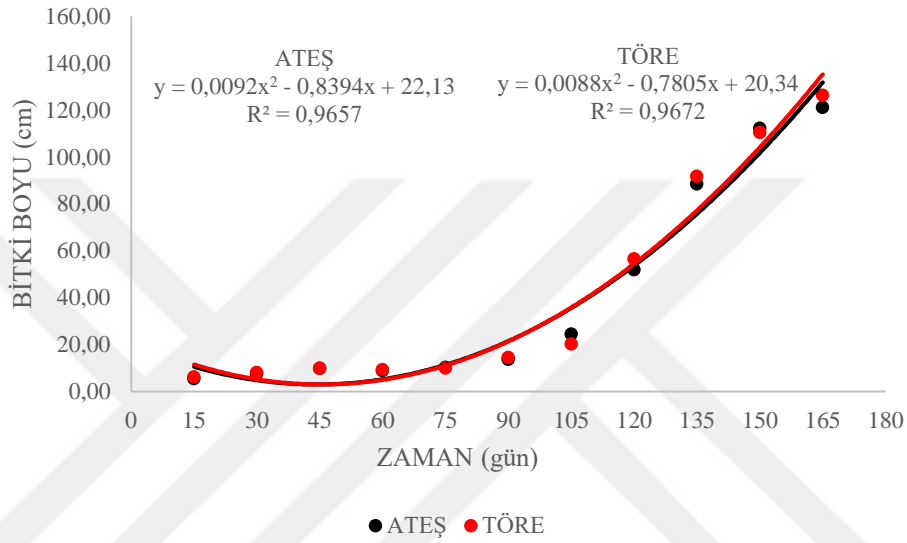
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Bitki Boyu (cm)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	5,66	6,30
30	F	7,68	8,27
45	F	9,98	10,00
60	F	8,99	9,40
75	S.K. ²	10,42	10,16
90	S.K.	13,88	14,64
105	S.K.	24,65	20,35
120	T ³	52,01	56,59
135	Ç.M. ⁴	88,52	91,79
150	Ç.M.	112,22	110,46
165	T.O. ⁵	121,16	126,37

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

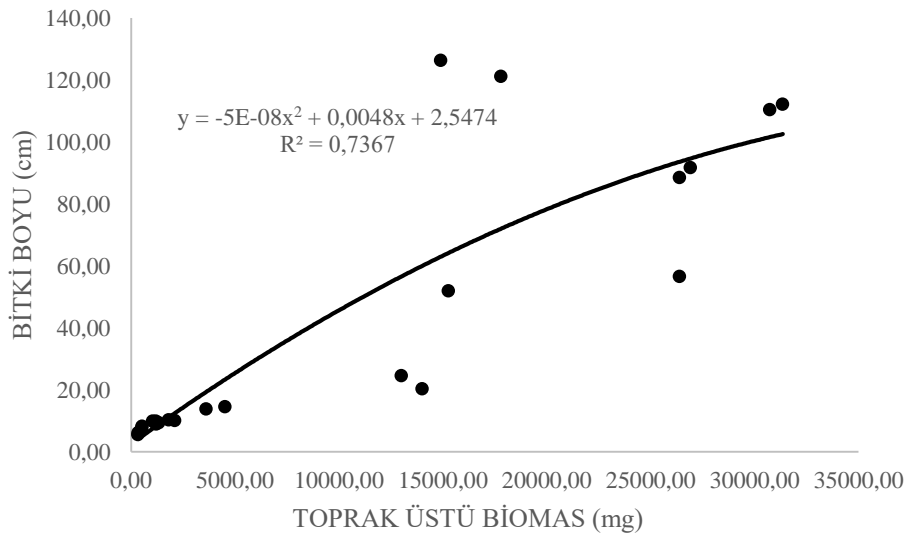
Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde bitki boyu 5,66-126,37 cm arasında değişmiştir. Ateş çeşidinde çıkıştan 15 gün sonra 5,66 cm olarak belirlenen bitki boyu tam olum dönemine denk gelen 165. günde 121,16 cm olarak ölçülmüştür. Töre çeşidinde ise aynı dönemlerde 6,30 cm ve 126,30 cm olarak belirlenmiştir. Çiçeklenme ve meyve bağlama döneminde Ateş çeşidinde 88,52cm olan bitki boyu Töre çeşidinde 91,79 cm olarak ölçülmüştür. Bitki boyunun zaman bağlı değişimini gösteren grafik Şekil 3.1.1.1' de verilmiştir.

Regresyon grafiği incelendiğinde, çıkıştan itibaren 90. güne kadar bitki boyu fazla uzamazken bu dönemden itibaren hızla uzamaya başlamıştır. Yem bezelyesinde farklı dönemlerde bitki boyuna ait r^2 değerleri Ateş çeşidinde $y = 0,0092x^2 - 0,8394x + 22,13$, töre çeşidinde $y = 0,0088x^2 - 0,7805x + 20,34$ denklemlerine göre sırasıyla 0,9657 ve 0,9672 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin bitki boyları %96,6 oranında tahmin edilebilir olarak bulunmuştur.

Açıkgöz vd. (2005) yem bezelyesinde bitki boyunu 39-189 cm, Guy (2002) 60-75 cm arasında, Tekeli ve Ateş (2011) 50-100 cm arasında, Ateş ve Tekeli (2017) ise ortalama 135,3 cm, Konuk ve Tamkoç (2018) 76,1-119,2 cm olarak bulmuşlardır. Baş ve Ateş (2022) yem bezelyesinde bitki boyunu 64,03-165,16 cm arasında olduğunu saptamıştır. Araştırma sonuçları Guy (2002), Tekeli ve Ateş (2011)'in bulgularından yüksek, Açıkgöz vd. (2001), Ateş ve Tekeli (2017) ve Baş ve Ateş (2022)'in sonuçlarından düşük, Konuk ve Tamkoç (2018)'un bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.



Şekil 3.1.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde bitki boylarının zamana bağlı olarak değişimi



Şekil 3.1.1.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde bitki boylarının toprak üstü biyomasa ile ilişkisi

Bitki boyunun toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimini gösteren regresyon grafiği Şekil 3.1.1.2’de verilmiştir. Toprak üstü biomasına göre olarak bitki boyu artmıştır. Toprak üstü bioması tohum hasadı döneminde düşmüştür ancak bitki boyu sabit kalmıştır. İki değişkenin arasındaki ilişkiyi %73,67 oranında gösteren regresyon denklemi $y = -5E-08x^2 + 0,0048x + 2,5474$ şeklinde belirlenmiştir.

3.1.2 Yan Dal Sayısı (Adet)

Yem bezelyesinde yem verimi ve kalitesini etkileyen önemli özelliklerden biride ana sapta bulunan yan dal sayısıdır. Dal sayısının fazla olması bitkide vejetatif aksamın artarak istenilen verim düzeyine ulaşılmasına ve olgunlaşma dönemlerinde sapları sertleşmeyen türlerde ot kalitesi bakımından arzu edilen düzeyde olmasını sağlar (Ateş, 2009). Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde belirlenen yan dal sayıları çizelge 3.1.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.2.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerine ait yan dal sayıları

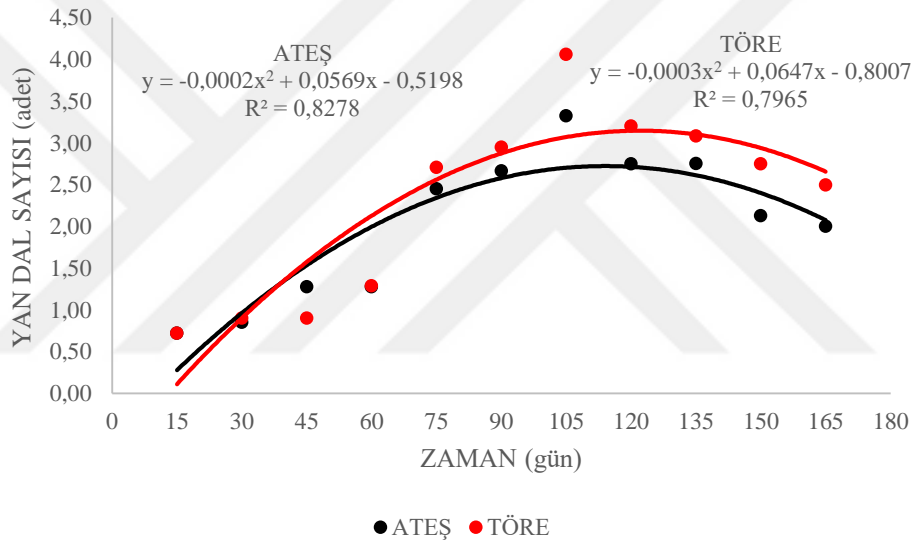
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Yan Dal Sayısı (adet)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	0,72	0,72
30	F	0,85	0,90
45	F	1,28	0,90
60	F	1,28	1,29
75	S.K. ²	2,45	2,71
90	S.K.	2,67	2,95
105	S.K.	3,33	4,06
120	T ³	2,75	3,20
135	Ç M. ⁴	2,75	3,08
150	Ç.M.	2,13	2,75
165	T.O. ⁵	2,00	2,50

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Bitki gelişme dönemleri esas alınarak yem bezelyesi çeşitlerinde yan dal sayısı sapa kalkma döneminde artış sağlamıştır. Çeşitlerin her ikisinde de fide döneminde önemli bir artış gözlemlenmemiştir. Yapılan ölçümler sonuncu iki yetiştirme döneminin ortalaması alınarak hesaplanan yan dal sayıları Ateş çeşidinde 0,72-3,33 arasında hesaplanırken Töre çeşidinde ise 0,72-4,06 arasında bulunmuştur. Yan dal sayılarının zamana bağlı değişimi grafiği Şekil 3.1.2.1’de verilmiştir.

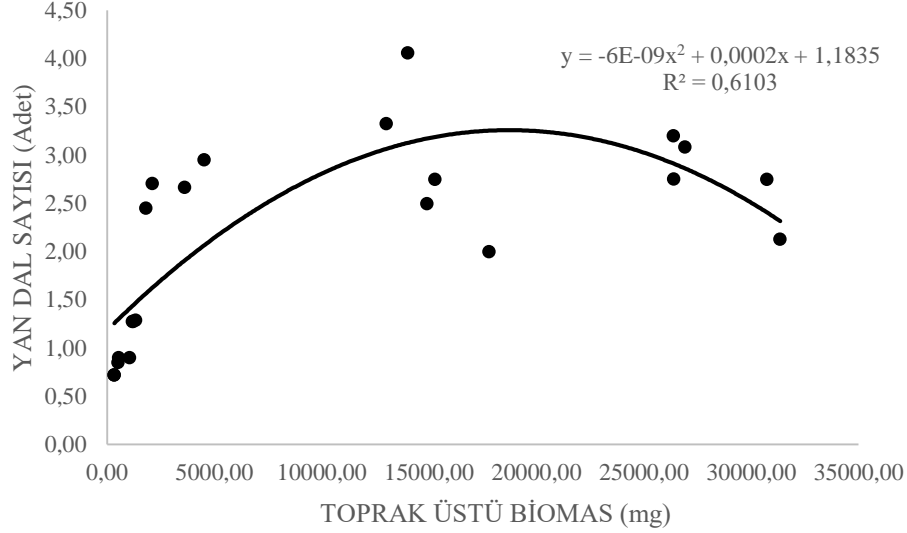
Her iki çeşidinde en yüksek yan dal sayıları 105. örnekleme gününde ölçülmüştür ve bu örnekleme periyodundan sonra düşüş gözlemlenmiştir. Yan dal sayılarının zamanla ilişkisi Ateş ve Töre çeşitlerinde sırasıyla 0,8278 ve 0,7965 belirtme katsayılarıyla ve $y = -0,0002x^2 + 0,0569x - 0,5198$, $y = -0,0003x^2 + 0,0647x - 0,8007$ eşitlikleriyle ifade edilmiştir.

Tekeli ve Ates (2003), Ceyhan (2003), Servet ve Ate (2004), Gündüz (2013), Sayar ve Han (2016), Ateş ve Tekeli (2017), Tan ve Kadioğlu (2018), Temel ve Keskin (2018) ve Halil (2020) dal sayısını sırasıyla 3,6-5,5; 1,86-7,3; 3,4-6,2; 2,1-7,25; 1,44-1,46; 4-6; 2-3,7 ve 2,1-3,3 adet/bitki arasında tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yem bezelyesi çeşitlerinde yan dal sayısının toprak üstü biomasına bağlı değişimi Şekil 3.1.2.2’de verilmiştir.



Şekil 3.1.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde yan dal sayısının zamana bağlı değişimi

Toprak üstü biomasına göre yan dal sayısı önce artıp sonra azalmıştır. Bu azalmanın nedeni kuruma nedeniyle yaşanan mekanik kayıplardır. Toprak üstü biomasının yan dal sayılarıyla ilişkisini %61,03 oranında açıklayan $y = -6E-09x^2 + 0,0002x + 1,1835$ eşitliğidir.



Şekil 3.1.2.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde yan dal sayısının toprak üstü biyomasaına bağlı değişimi

3.1.3 Ana Sapta Yaprak Sayısı (Adet)

Yem bezelyesinde ve tüm yem bitkilerinde yapraklılık arzu edilen kaliteli ve verimli yemi elde edebilmek için oldukça önemlidir. Bu önemli durum ana saptaki yaprak sayısı ile doğrudan ilgilidir (Ateş, 2001). Çıkıştan itibaren farklı gelişme dönemlerinde ana sapta yaprak sayıları çizelge 3.1.3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1.3.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde ana saptaki yaprak sayıları

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Ana sapta yaprak sayısı (adet)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	3,43	4,29
30	F	5,01	4,96
45	F	6,73	6,70
60	F	7,38	7,35
75	S.K. ²	8,08	7,80
90	S.K.	9,45	9,78
105	S.K.	12,10	9,29
120	T ³	15,65	15,98
135	Ç M. ⁴	19,93	21,13
150	Ç.M.	24,48	24,18
165	T.O. ⁵	26,68	27,55

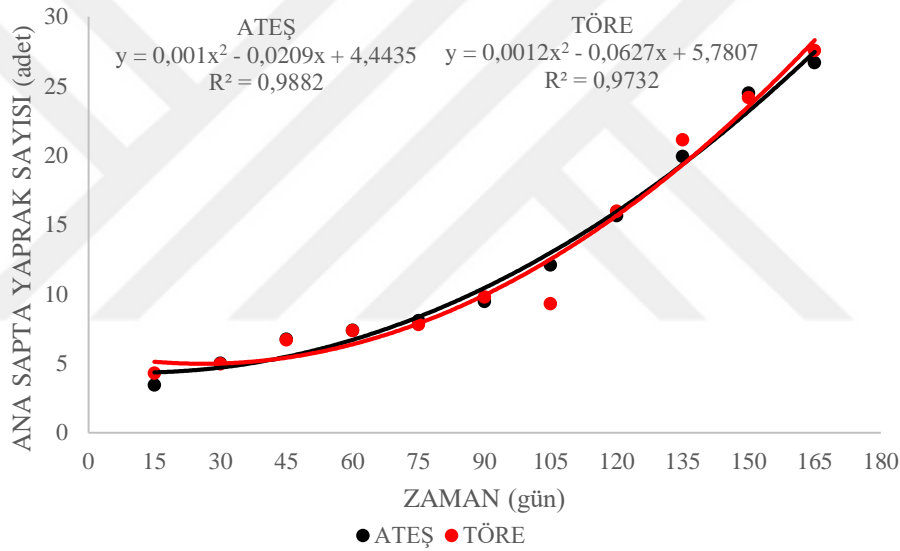
*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Ana sapta yaprak sayısı her iki çeşitte de sapa kalkma döneminin sonunda hızla artmaya başlamıştır. Tomurcuklanma ve çiçeklenme-meyve bağlama dönemlerinde önemli artışlar

görülmüştür. Tam olum döneminde en yüksek yaprak sayıları gözlemlenmiştir. Ana sapta yaprak sayısının zamanla ilişkisini gösteren regresyon grafiği şekil 3.1.3.1’de verilmiştir.

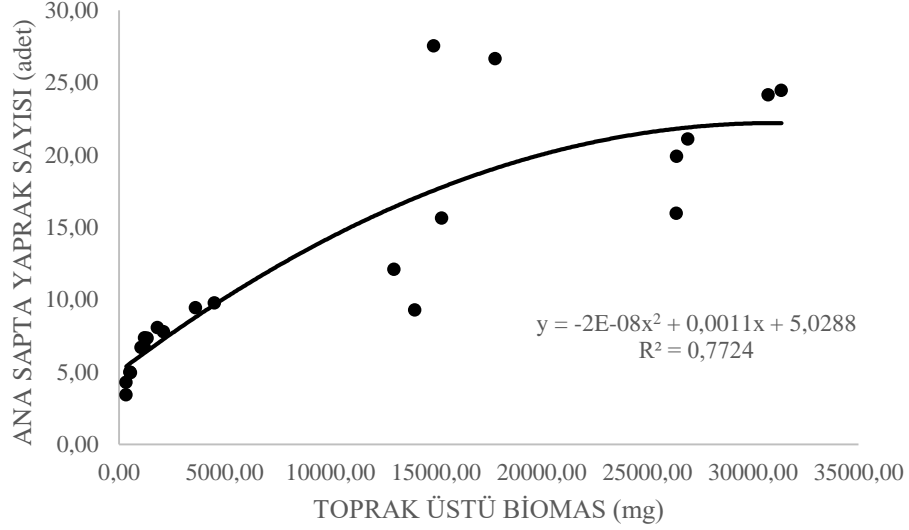
Yem bezelyesinde ana sapta yaprak sayısı zamana bağlı olarak artmıştır. Bu artış, Ateş çeşidinde $y = 0,001x^2 - 0,0209x + 4,4435$ ($r^2=0,9882$) denklemiyle, töre çeşidinde ise $y = 0,0012x^2 - 0,0627x + 5,7807$ ($r^2=0,9732$) denklemiyle sırasıyla %98,82 ve %97,32 oranında açıklanabilir.

Tekeli ve Ates (2003) yaptıkları çalışmada yem bezelyesi hatlarında ana sapta yaprak sayısının ortalama 19,50-23,02 olduğu belirlemişlerdir. Karayel ve Bozoğlu (2013) yaptıkları araştırmada bitki başına yaprak sayısını 29,9-169,6 adet/bitki olarak saptamışlardır. Araştırma sonuçları Tekeli ve Ates (2003)’ in sonuçlarından yüksektir.



Şekil 3.1.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ana sapta yaprak sayısının zamana bağlı değişimi

Ana sapta yaprak sayısının toprak üstü biomasına göre değişimi Şekil 3.1.3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.1.3.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde ana sapta yaprak sayısının toprak üstü biyomasına bağlı olarak değişimi

Toprak üstü biyomasının artmasıyla beraber her iki yem bezelyesi çeşidinde ana sapta yaprak sayısında artış görülmektedir. Toprak üstü biyomasına bağlı olarak ana sapta yaprak sayısının değişimi 0,7724 belirtme katsayısıyla $y = -2E-08x^2 + 0,0011x + 5,0288$ regresyon denklemiyle gösterilmiştir.

3.1.4 Yaprak/Sap oranı

Yaprak/sap oranı yemin kalitesi ve lezzetliliğine etki eden en önemli faktördür. Bu oranın mümkün olduğunca yüksek olması istenir (Ateş, 2009). Yaprak/sap oranı bitkideki yapraklılık ile doğrudan ilişkilidir. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen yaprak/sap oranları çizelge 3.1.4.1’de verilmiştir.

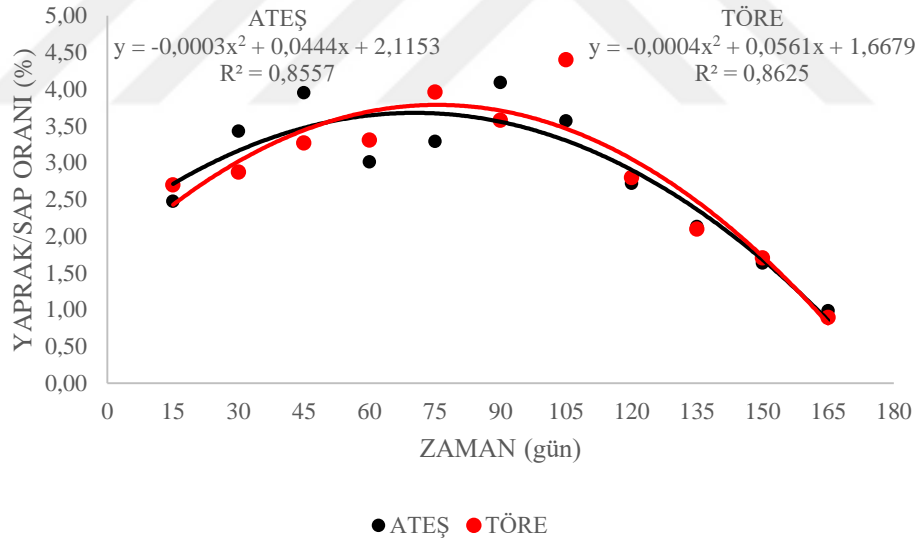
Çizelge 3.1.4.1’deki verilere göre Ateş ve Töre çeşitlerinde yaprak/sap oranları çıkıştan itibaren fide ve sapa kalkma dönemlerinde artmış, tomurcuklanma, çiçeklenme- meyve bağlama ve tam olum dönemlerinde ise azalmıştır. En düşük yaprak/sap oranı tam olum döneminde Ateş çeşidinde 0,99, Töre çeşidinde ise 0,90 olarak saptanmıştır. En yüksek yaprak/sap oranı Ateş çeşidinde sapa kalkma döneminde 6. Örneklem periyodunda 4,10, Töre çeşidinde (4,40) ise sapa kalkma döneminde 7. Örneklem periyodunda hesaplanmıştır. Yaprak/sap oranının zaman göre değişimini gösteren grafik Şekil 3.1.4.1’de verilmiştir.

Servet ve Ate (2004) yem bezelyesinde yaprak/sap oranını 1,88- 2,33, Özyiğit ve Bilgen (2006) ortalama 2,036; Karayel ve Bozoğlu (2012) 0,9-1,22; Doğan (2012) ortalama 2,72 olarak tespit etmişlerdir. Sonuçlar diğer araştırmacıların bulgularından yüksektir.

Çizelge 3.1.4.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerine ait yaprak/sap oranları

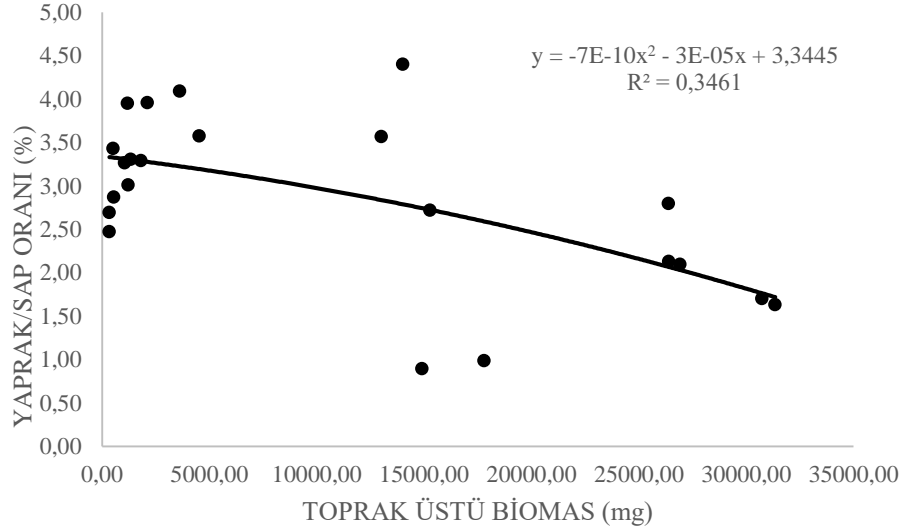
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Yaprak/Sap oranı	
		Ateş	Töre
15	F ¹	2,48	2,70
30	F	3,43	2,87
45	F	3,95	3,27
60	F	3,01	3,31
75	S.K. ²	3,29	3,96
90	S.K.	4,10	3,58
105	S.K.	3,57	4,40
120	T ³	2,72	2,80
135	Ç.M. ⁴	2,13	2,10
150	Ç.M.	1,64	1,70
165	T.O. ⁵	0,99	0,90

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum



Şekil 3.1.4.1. Yem bezelyesinde yaprak sap oranının zamana bağlı değişimi

Yaprak/sap oranına ait regresyon grafiğine bakıldığında; yem bezelyesinde yaprak sap oranının gelişme dönemlerine göre önce artıp sonra düşüş eğiliminde olduğu görülmektedir. Sapa kalkma dönemi sonrasında yaprak/sap oranında düşüşün hızlandığı saptanmıştır. Ateş ve Töre çeşitlerinde yaprak/sap oranının zamanla ilişkisini %85,57 ve %86,25 oranında açıklayan regresyon denklemleri sırasıyla $y = -0,0003x^2 + 0,0444x + 2,1153$ ve $y = -0,0004x^2 + 0,0561x + 1,6679$ olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1.4.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde yaprak/sap oranının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi

Her iki çeşit için de toprak üstü biomas artarken yaprak/sap oranı azalma eğilimi göstermiştir (Şekil 3.1.4.2). Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi açıklayan regresyon denklemi $r^2 = 0,3461$ belirtme katsayısı ile $y = -7E-10x^2 - 3E-05x + 3,3445$ olarak belirlenmiştir. Yaprak/sap oranında belirlenen değerler, hızlı büyüme ile yaprak/sap oranının azaldığını söyleyen Nesheim (1990) ve Tekeli vd. (2003) ile paralellik göstermektedir.

3.1.5 Toprak Üstü Biomas (mg)

Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde ölçülen toprak üstü bioması tartım sonuçları Çizelge 3.1.5.1’de verilmiştir.

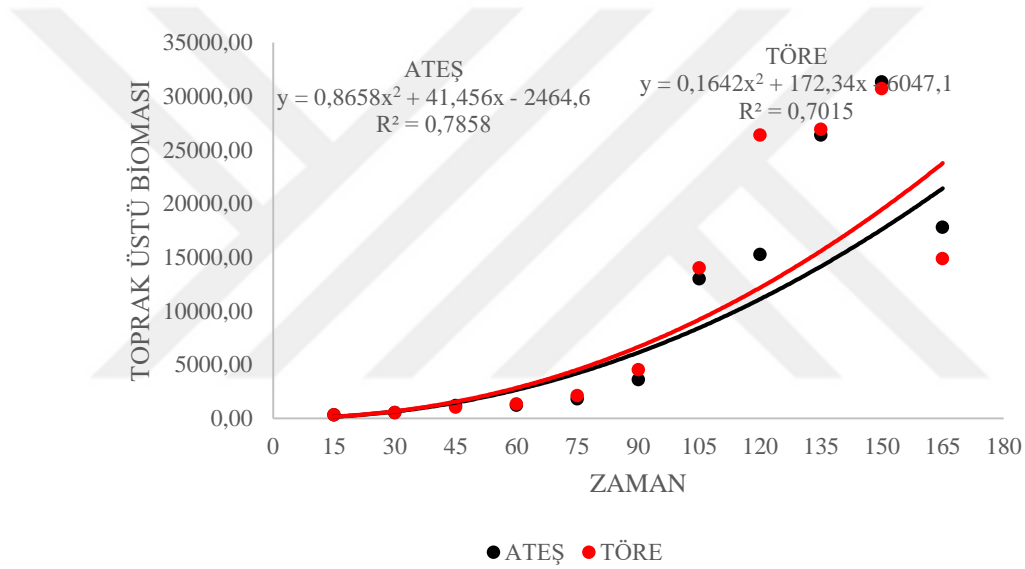
Çizelge 3.1.5.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde ait toprak üstü bioması

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Toprak Üstü Biomas (mg)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	337,04	339,00
30	F	518,70	536,50
45	F	1189,20	1044,50
60	F	1210,63	1338,00
75	S.K. ²	1810,65	2102,00
90	S.K.	3616,38	4516,00
105	S.K.	13010,89	14001,00
120	T ³	15275,78	26380,00
135	Ç.M. ⁴	26390,93	26916,50
150	Ç.M.	31350,63	30727,50
165	T.O. ⁵	17795,68	14892,50

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Fide döneminden 60. Örnekleme gününe kadar önemli bir artış göstermeyen toprak üstü biomas sapa kalkma dönemiyle beraber hızla artış göstermiştir. 75. Örnekleme gününden 150. Örnekleme gününe kadar artış devam etmiştir. Tam olum dönemini ifade eden 165. Örnekleme gününde ise azalmıştır. Bu dönemde meydana gelen azalmanın sebebi kurumaya bağlı olarak su kaybı ve mekanik kayıplardır.

Toprak üstü bioması zamana bağlı olarak artmıştır. Bu artış çiçeklenme-meyve bağlama döneminin sonuna kadar sürmüştür. Tam olum döneminde hızlı düşüş saptanmıştır. Toprak üstü biomasının zaman ile ilişkisini ifade eden regresyon eşitlikleri Ateş ve Töre çeşitleri için sırayla $y = 0,8658x^2 + 41,456x - 2464,6$ ($r^2=0,7858$) ve $y = 0,1642x^2 + 172,34x - 6047,1$ ($r^2=0,7015$) olarak bulunmuştur (Şekil 3.1.5.1)



Şekil 3.1.5.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde toprak üstü biomasının zamana bağlı değişimi

3.2 Kimyasal Analizler

3.2.1 Ham Protein Oranı (%)

Proteinler bitki ve hayvan hücrelerinin temel yapı taşlarıdır. Doğada bulunan otobur hayvanlar protein ihtiyaçlarının neredeyse tamamını bitkilerden karşılamaktadırlar. Besiciliği yapılan ruminantlarda bu ihtiyaç kaba yemlerden hazırlanan kesif yemlerden karşılanmaktadır. Hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan yem rasyonlarındaki proteinin yaklaşık %78-80'i bitkilerden sağlanmaktadır (Tenikecier, 2019). Bitkilerde proteinlerin büyük çoğunluğu yapraklar ve tohumlarda bulunmaktadır. Bu nedenle bol miktarda yeşil aksamı bulunan baklagil yem bitkileri önemli protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ham protein, gerçek protein ve diğer

azotlu bileşikleri ifade etmektedir. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde bulunan ham protein oranı Çizelge 3.2.1.1’de verilmiştir.

Tekeli ve Ates (2003) yem bezelyesi genotiplerinin ortalama ham protein oranının %17,13-17,55 arasında değiştiğini belirtirlerken; Timurağaoğlu vd. (2004) bitkinin ham protein oranını %17-23 olarak tespit etmişlerdir. Tuna vd. (2004) ise yem bezelyesinin ham protein oranını %27,03 saptamışlardır. Arslan vd. (2008) yem bezelyesinde ham protein oranını %19,77 tespit ederken; Ömeroğlu (2016) bu oranı %17,40-19,23 arasında saptamıştır. Çaçan vd. (2018) yem bezelyesinin ham protein oranını %6,54-11,91 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

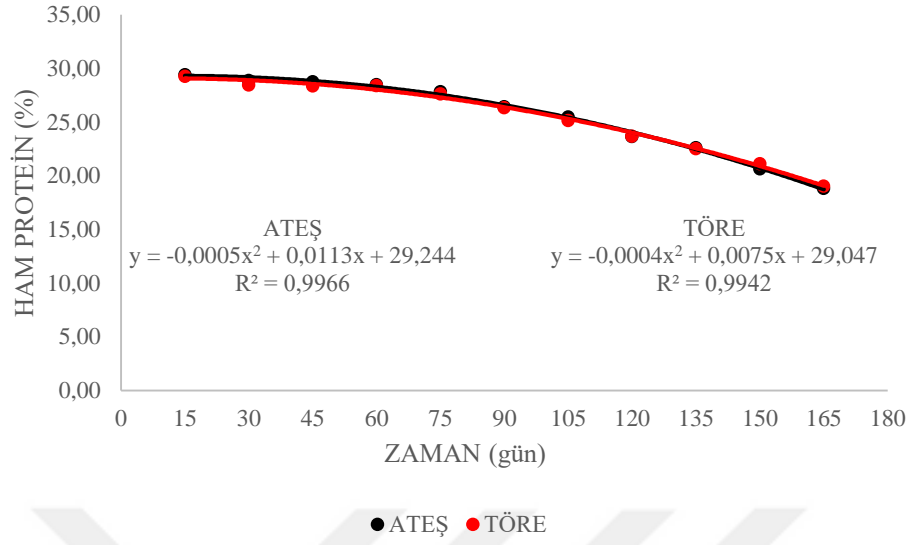
Çizelge 3.2.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait ham protein oranları

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Ham Protein (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	29,43	29,28
30	F	28,88	28,48
45	F	28,78	28,38
60	F	28,50	28,40
75	S.K. ²	27,85	27,63
90	S.K.	26,43	26,35
105	S.K.	25,48	25,15
120	T ³	23,68	23,70
135	Ç M. ⁴	22,63	22,53
150	Ç.M.	20,65	21,13
165	T.O. ⁵	18,83	19,05

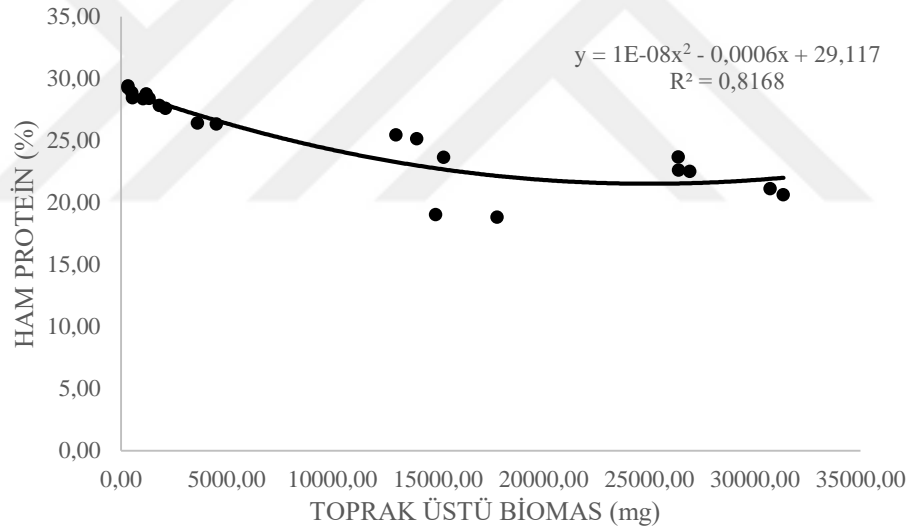
*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Çizelge incelendiğinde, ham protein oranının her iki yem bezelyesi çeşidinde de fide döneminde en yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Fide döneminde ortalama %29 olan protein oranı tam olum döneminde %19’a düşmüştür. Ham protein oranının zamana bağlı değişimini ifade eden regresyon grafiği Şekil 3.2.1.1’ de verilmiştir.

Ham protein oranı zamana bağlı olarak azalmıştır. Ham protein oranlarının zamanla ilişkisini %99,66 ve %99,42 oranında açıklayan regresyon denklemleri Ateş ve Töre çeşitlerinde sırasıyla $y = -0,0005x^2 + 0,0113x + 29,244$, $y = -0,0004x^2 + 0,0075x + 29,047$ olarak belirlenmiştir. Hızlı büyüme ile yaprak/sap oranındaki azalma ve ham selüloz artışı sonucunda ham protein oranının da azaldığını söyleyen Nesheim (1990)’ın bulguları araştırmamızda yinelenmiştir.



Şekil 3.2.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ham protein oranının zamana bağlı değişimi



Şekil 3.2.1.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde ham protein oranının toprak üstü biyomasa ile ilişkisi

Ham protein oranlarının toprak üstü biyomasa göre değişimini gösteren regresyon grafiği Şekil 3.2.1.2’de verilmiştir. Oran toprak üstü biyomasa göre azalmıştır. Bu iki değişken arasındaki ilişki $r^2=0,8168$ belirtme katsayısı ile $y = 1E-08x^2 - 0,0006x + 29,117$ denklemiyle açıklanabilir.

3.2.2 Ham Selüloz Oranı (%)

Bitkilerin hücre büyümesi durduktan sonra, hücre duvarı kalınlaşır ve ikincil hücre duvarı oluşur. Protein içermeyen bu ikincil hücre duvarı, selüloz iplikçiklerinin birbirine bağlanmasıyla meydana gelmekte ve içerisinde düzensiz bir yapıda hemiselüloz, pektin ve lignin bulunmaktadır (Tenikecier, 2019). Genellikle generatif döneme geçmeden bitkilerin hücre duvarları pektin bakımından zengin ve düşük ham selüloz oranına sahiptirler. Yem bitkilerindeki kuru maddenin sindirilebilirliği ile selüloz oranı ilişkili olup hayvan besleme açısından yemin bünyesindeki selüloz oranının bilinmesi gerekmektedir (Ateş ve Tekeli, 2005). Yem bezelyesi çeşitlerinin farklı gelişme dönemlerindeki ham selüloz oranları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.2.2.1).

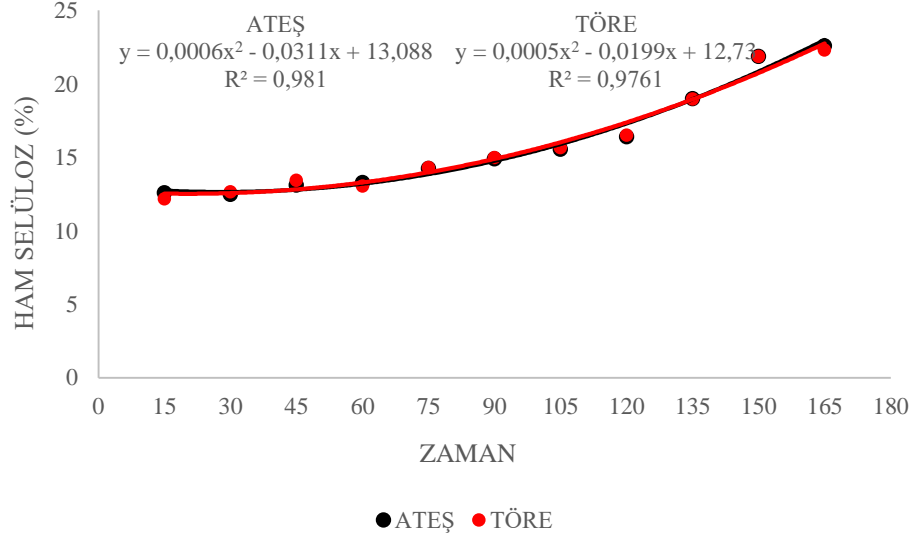
Ateş ve Töre çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerindeki ham selüloz oranları incelendiğinde fide döneminde en düşük seviyede olduğu görülmektedir. Fide döneminden tam olum dönemine kadar ham selüloz oranı artmış olup tam olum döneminde en yüksek olduğu saptanmıştır. Her iki çeşidin ham selüloz oranları aynı gelişme dönemlerinde benzerlik göstermektedir.

Çizelge 3.2.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait ham selüloz oranları

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Ham Selüloz (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	12,60	12,18
30	F	12,48	12,65
45	F	13,13	13,45
60	F	13,30	13,05
75	S.K. ²	14,25	14,33
90	S.K.	14,90	15,00
105	S.K.	15,55	15,68
120	T ³	16,40	16,53
135	Ç M. ⁴	19,00	18,98
150	Ç.M.	21,88	21,88
165	T.O. ⁵	22,60	22,30

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

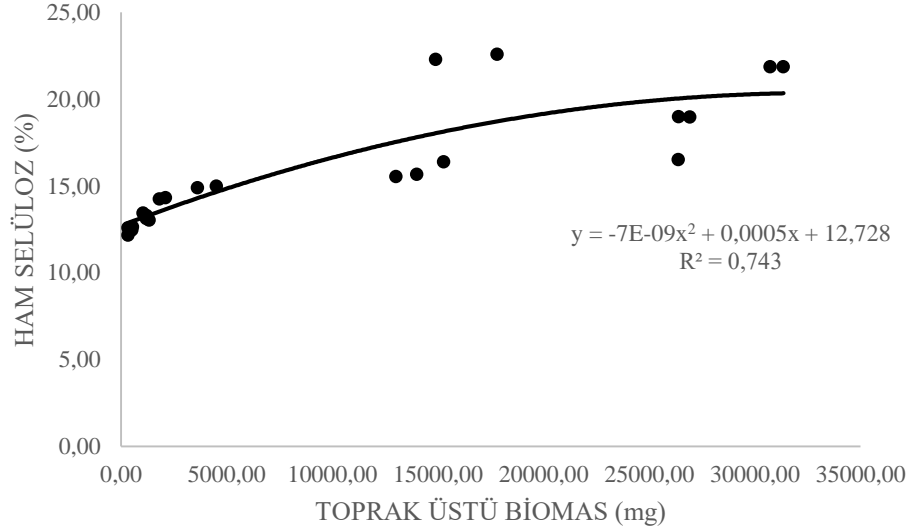
Tekeli ve Ateş (2007) yem bezelyesinin tam çiçeklenme döneminde ham selüloz oranını %21,60 olarak saptarken, Arslan vd. (2012) %23,10 olarak tespit etmişlerdir. Akman (2022) bitkinin ham selüloz oranını %23,32 olarak belirlemiştir. Baş ve Ateş (2022) ham selüloz oranı %23,13-23,55 arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırma sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.



Şekil 3.2.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ham selüloz oranının zaman bağlı değişimi

Grafik incelendiğinde ham selüloz oranının her iki çeşit içinde zamana bağlı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Ateş ve Töre çeşitlerinin ham selüloz oranlarının zamanla ilişkisini sırasıyla %98,10 ($r^2=0,981$) %97,61 ($r^2=0,9761$) oranında açıklayan regresyon eşitlikleri $y = 0,0006x^2 - 0,0311x + 13,088$ ve $y = 0,0005x^2 - 0,0199x + 12,73$ olarak bulunmuştur (Şekil 3.2.2.1). Nesheim (1990) hızlı büyüme ile ham selüloz oranının arttığını belirtmektedir. Bulgularımız araştırmacının sonuçlarıyla benzerdir.

Toprak üstü biyoması artışıyla birlikte ham selüloz oranı da artmıştır. İki değişken arasındaki ilişkiyi açıklayan belirtme katsayısı $r^2=0,743$ olarak belirlenmiş ve bu eşitliği sağlayan regresyon denklemi $y = -7E-09x^2 + 0,0005x + 12,728$ olarak bulunmuştur. Ham selüloz oranının toprak üstü biyomasına göre değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir (Şekil 3.2.2.2).



Şekil 3.2.2.2 Yem bezelyesi çeşitlerinin ham selüloz oranlarının toprak üstü biyomasına bağlı olarak değişimi

3.2.3 Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF) Oranı (%)

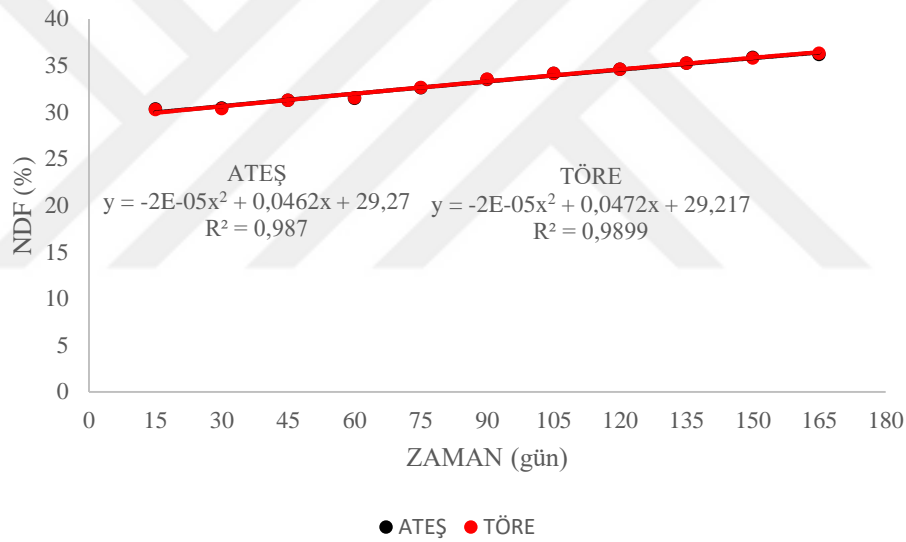
Kaba yemlerle beslenen hayvanlar için yem bitkilerinden elde edilen otun NDF değeri, otun hacmi hakkında fikir vermektedir. Üretimi yapılan yem bitkisinin NDF değerinin yüksek olması ot hacminin yüksek olduğunu göstermektedir (Atalay, 2019). İşkembeli hayvanlardan yüksek verim almak ve sürülerin devamlılığını sağlamak için NDF oranı yüksek kaba yemler tercih edilmelidir (Lean, Annison, Bramley and Browning, 2007). NDF içeriklerine göre kaba yemler %41-46 arasında olanlar çok iyi, %47-53 arasında olanlar iyi, %54-60 arasında olanlar orta, %61-65 arasında olanlar kötü kalite olarak sınıflandırılmaktadır [American Forage and Grassland Council (AFGC), 2009]. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde alınan örneklerden elde edilen NDF oranları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.2.3.1).

Carr vd. (2004) NDF oranını %48,1 olarak saptarken, Yavuz (2017) çiçeklenme başlangıcında biçilen yalın yem bezelyesinin %42,27 NDF içerdiğini belirlemiştir. Çaçan vd. (2018) NDF oranının %39,10-51,20 arasında olduğunu belirtirken, Baş (2022) NDF oranını %37,77 ile %38,13 arasında olduğunu saptamıştır. Akman (2022) ise NDF oranının ortalama %35,06 olduğunu kaydetmiştir. Araştırma sonuçları Carr vd. (2004), Yavuz (2017) ve Çaçan vd. (2018)'nin değerlerinden düşük, Baş ve Ateş (2022) ile Akman (2022)'in değerleriyle benzerdir.

Çizelge 3.2.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranları

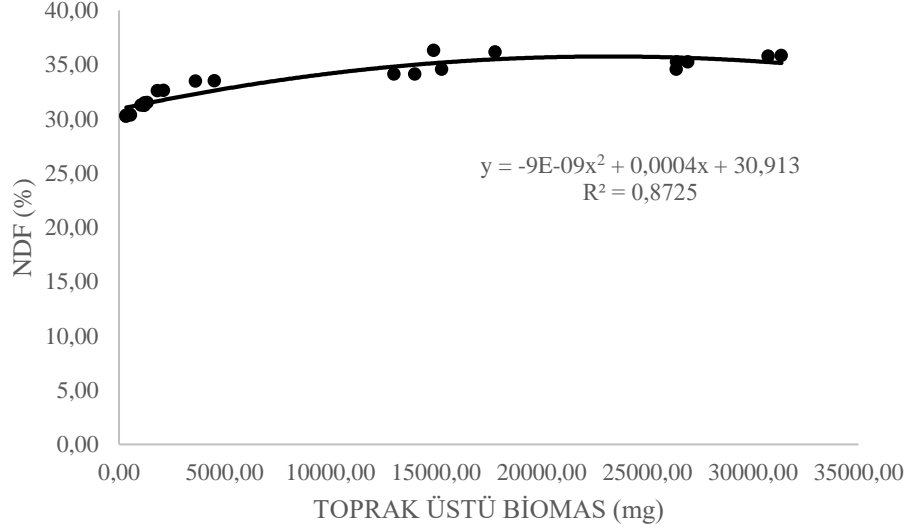
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	NDF (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	30,33	30,25
30	F	30,43	30,38
45	F	31,25	31,28
60	F	31,48	31,53
75	S.K. ²	32,60	32,65
90	S.K.	33,50	33,53
105	S.K.	34,15	34,15
120	T ³	34,60	34,60
135	Ç.M. ⁴	35,25	35,25
150	Ç.M.	35,85	35,80
165	T.O. ⁵	36,18	36,33

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum



Şekil 3.2.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde NDF oranının zamana bağlı değişimi

NDF oranı her iki çeşitte de fide döneminden tam olum dönemine kadar herhangi bir azalış göstermemiştir. Zamana bağlı olarak NDF oranının artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Ateş ve Töre yem bezelyesi çeşitlerinde NDF oranının zamanla ilişkisini sırasıyla %98,7 ve 98,99 oranında açıklayan regresyon denklemleri $y = -2E-05x^2 + 0,0462x + 29,27$ ve $y = -2E-05x^2 + 0,0472x + 29,217$ olarak hesaplanmıştır. Ateş ve Töre çeşitlerinin NDF oranlarının toprak üstü biomasına göre değişimini içeren regresyon grafiği Şekil 3.2.3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2.3.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde NDF oranının toprak üstü biomasına bağlı değişimi

Her iki yem bezelyesi çeşidinin de NDF oranı toprak üstü biomasına göre fazla değişim göstermemiştir. Bu iki değişken arasındaki ilişki $r^2 = 0,8725$ belirtme katsayısıyla $y = -9E-09x^2 + 0,0004x + 30,913$ eşitliğiyle belirtilmiştir.

3.2.4 Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF) Oranı (%)

NDF içerisinden hemiselülozun çıkartılması sonucu kalan kısımdır. İşkembeli hayvanlar bitkilerin hücre duvarında bulunan ve suda çözünmeyen karbonhidratlar olarak bilinen selüloz ve hemiselülozu belli bir oranda sindirebilmek için geviş getirerek hücre duvarını fiziksel olarak parçalarlar ve işkembelerindeki selülotik bakteriler yardımıyla yavaş mayalanmaya uğratırlar. Yetiştiriciliği yapılan yem bitkilerindeki ADF oranı yemin kalitesi hakkında fikir verdiğinden rasyon hazırlığı öncesinde kaba yemlerdeki ADF oranının mutlaka bilmesi gerekmektedir. (Atalay ve Ateş, 2020). Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerindeki ADF oranları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.2.4.1).

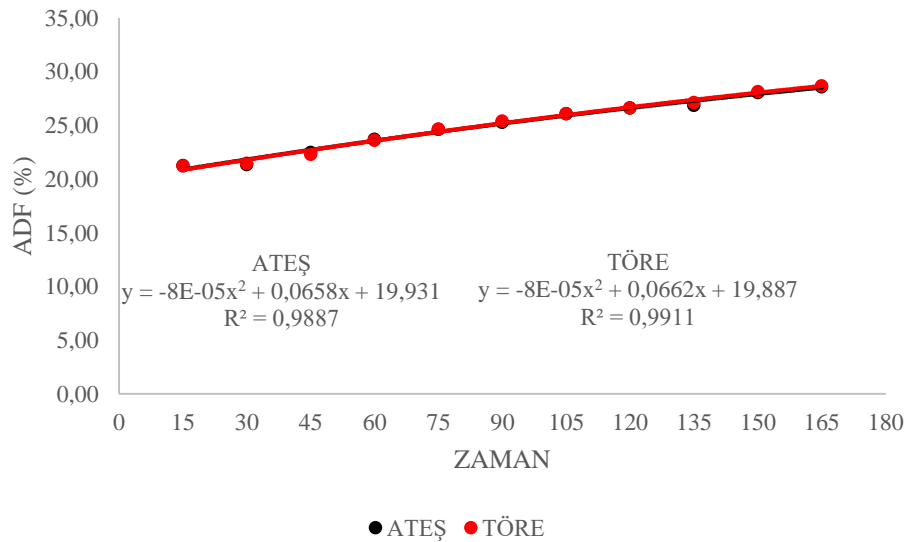
ADF oranları incelendiğinde, her iki çeşidin ADF oranlarının sapa kalkma döneminden itibaren arttığı saptanmıştır. Ateş çeşidinde Fide döneminde %21,28 olan ADF oranı sapa kalkma döneminde %24,63-26,10, tam olum döneminde %28,60 olarak tespit edilmiştir. Töre çeşidine fide döneminde %21,23 olan ADF oranı sapa kalkma döneminde %24,65-26,10, tam olum döneminde %28,70 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.2.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde ait asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranları

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	ADF (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	21,28	21,23
30	F	21,35	21,48
45	F	22,48	22,30
60	F	23,70	23,63
75	S.K. ²	24,63	24,65
90	S.K.	25,28	25,40
105	S.K.	26,10	26,10
120	T ³	26,63	26,63
135	Ç.M. ⁴	26,88	27,13
150	Ç.M.	28,05	28,15
165	T.O. ⁵	28,60	28,70

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

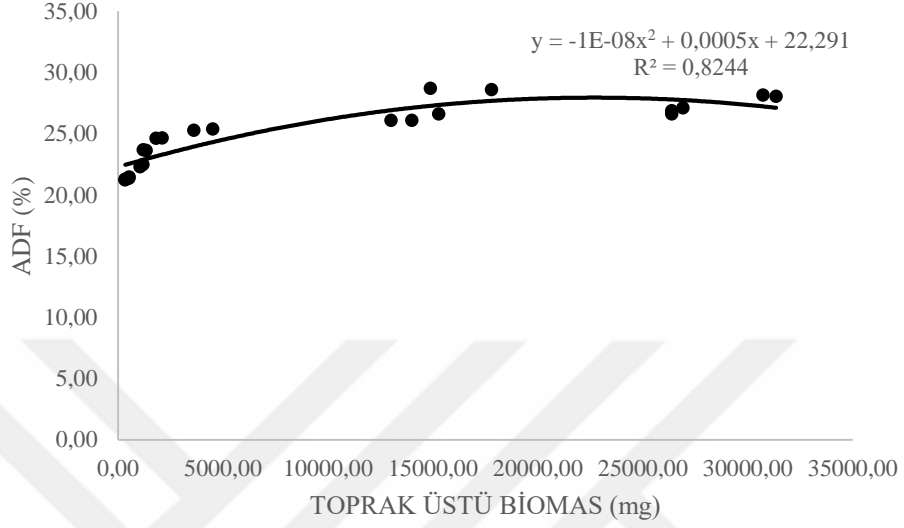
Konu ile ilgili farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda; Carr vd. (2004) yem bezelyesinde ADF oranını %38,2, Tuna vd. (2004) %27,03 olarak, Arslan vd. (2012) ortalama %36,44, Yavuz (2017) %32,53 olarak, Çağan vd. (2018) 14 farklı çeşidin ADF oranını %29,50-39,80 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları Tuna vd. (2004)' nin buldukları değerler ile benzerlik göstermektedir. Diğer araştırmacıların sonuçları saptadığımız değerlerden yüksektir.



Şekil 3.2.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde ADF oranlarının zamana bağlı değişimi

Grafik incelendiğinde Ateş ve Töre yem bezelyesi çeşitlerindeki asit deterjanda çözünmeyen lif oranlarının zamanla artmış olduğu gözlemlenmektedir. ADF oranlarının zaman

ile ilişkisini açıklayan regresyon denklemleri Ateş ve Töre çeşitleri için sırasıyla $y = -8E-05x^2 + 0,0658x + 19,931$ ve $y = -8E-05x^2 + 0,0662x + 19,887$ olarak belirlenmiştir. Bu eşitlikler kullanılarak ADF oranı Ateş çeşidi için %98,87, Töre çeşidi için %99,11 ADF oranlarının amanla ilişkisi açıklanabilir.



Şekil 3.2.4.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde ADF oranlarının toprak üstü biyomasına bağlı değişimi

ADF oranlarının toprak üstü biyoması artışıyla beraber arttığı gözlemlenmiştir. Bu artışı açıklayan eşitlik 0,8244 belirtme katsayısıyla $y = -1E-08x^2 + 0,0005x + 22,291$ olarak saptanmıştır.

3.2.5 Makro Besin Elementi İçerikleri (%)

Bütün canlılar yaşamsal fonksiyonlarını devam ettirebilmek için minerallere ihtiyaç duyarlar. Bu mineraller hayvansal dokularda ve tüm yemlerde genellikle değişik miktar ve oranlarda bulunmaktadır. Enerji ve proteine oranla daha az miktarlarda ihtiyaç duyulan ancak organizmada önemli görevler üstlenen mineraller katı ve kristal halde bulunurlar ve olağan kimyasal reaksiyonlar ile dekompoze olmayan veya sentez edilemeyen bileşiklerdir.

3.2.5.1 Kalsiyum (Ca) (%)

Kalsiyum, fosforla birlikte kemik ve dişlerin oluşumuna katılır. Yeni doğan hayvanların kemiklerindeki Ca sınırlı miktarda olduğundan gelişme süresince kemiklerin gelişmesi ve kalsifikasyonu için önemli miktarda Ca'a ihtiyaç duyulur. Kalsiyumun yaşamsal metabolik olaylarda da görevleri vardır. Kan Ca düzeyinin paratroid ve adrenal bezlerden salgılanan

hormonlarca kontrol edilmesi fizyolojik önemin bir göstergesidir. Minerale ihtiyaç duyulduğunda kemiklerde bulunan depolardan kullanılır. Kanda Ca düzeyi yükseldiğinde fazla mineral gerektiğinde kullanılmak üzere depolarda birikir (Kutlu, Görgülü ve Baykal Çelik 2005).

Çizelge 3.2.5.1.1. Yem bezelyesinde farklı gelişme dönemlerinde kalsiyum (Ca) oranı

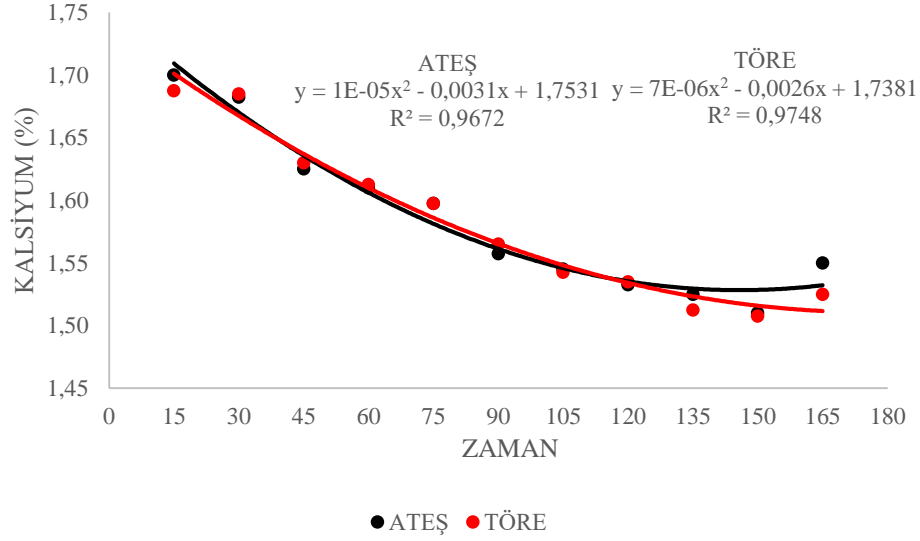
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Kalsiyum (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	1,70	1,69
30	F	1,68	1,69
45	F	1,63	1,63
60	F	1,61	1,61
75	S.K. ²	1,60	1,60
90	S.K.	1,56	1,57
105	S.K.	1,55	1,54
120	T ³	1,53	1,54
135	Ç.M. ⁴	1,53	1,51
150	Ç.M.	1,51	1,51
165	T.O. ⁵	1,55	1,53

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Kalsiyum oranı her iki çeşidin fide döneminde 15. ve 30.örnekleme günlerinde %1,68-1,70 arasında ve en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Fide döneminde 45. örnekleme gününden sonra Ca oranı düşmeye başlamıştır. Sapa kalkma, tomurcuklanma ve çiçeklenme-meyve bağlama dönemlerinde Ca azalmaya devam ettiği saptanmıştır. Tam olum döneminde Ca oranının arttığı bulunmuştur.

Tekeli ve Ates (2007) yem bezelyesi kuru otunda kalsiyum oranını %1,20, Arslan vd. (2008) %1,66; Doğan (2013) %1,22 olarak belirlemişlerdir. Ateş vd. (2020) tomurcuklanma, %50 çiçeklenme ve tam çiçeklenme dönemlerinde yem bezelyesinin Ca oranını sırasıyla %1,56, %1,60, %1,64 olarak saptamışlardır. Araştırma sonuçları Tekeli ve Ateş (2007) ve Doğan (2013) sonuçlarından yüksek diğer araştırmacıların değerleriyle benzerlik göstermektedir.

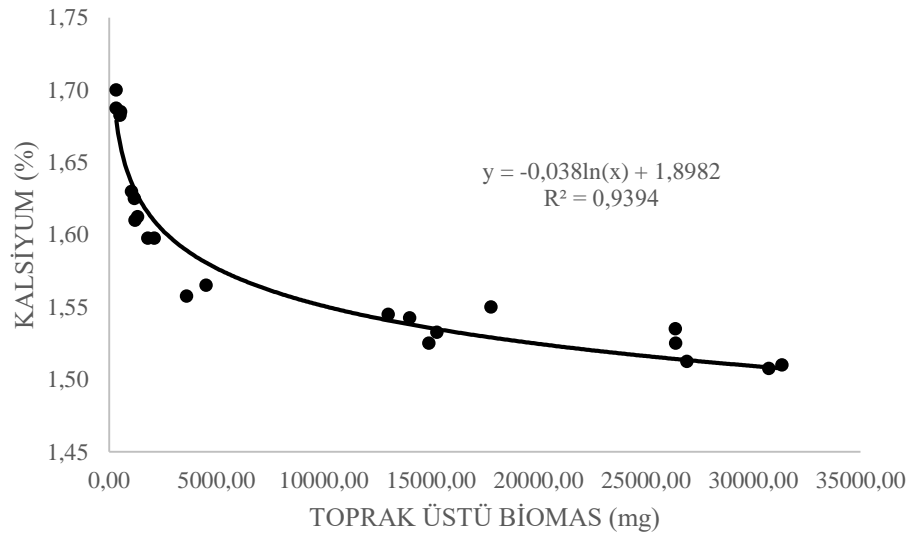
Kalsiyum oranı zamana bağlı olarak önce azalmış, tam olum döneminde az bir artış göstermiştir. Ateş ve töre çeşitlerinde Ca oranının zamanla ilişkisini $y = 1E-05x^2 - 0,0031x + 1,7531$ ve $y = 7E-06x^2 - 0,0026x + 1,7381$ olarak bulunmuştur (Şekil 3.2.5.1.1).



Şekil 3.2.5.1.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde kalsiyum oranının zamana bağlı değişimi

Bitkilerdeki besin elementlerinin zamana bağlı olarak gösterdikleri değişim; büyüme başlangıcında mineral elementlerin bitkideki oranlarının yüksek olduğunu ifade eden Myland, Asay ve Clarck (1992) ile uyumlu olurken, bu elementlerin bitkinin aktif büyüme döneminde daha yüksek oranda olduklarını söyleyen Vardar (1983) ile uyumsuz olmuştur.

Toprak üstü biomassı artarken Ca oranı logaritmik olarak azalmıştır. Kalsiyum oranının toprak üstü biomassına göre olan ilişkisini 0,9394 belirtme katsayısıyla açıklayan regresyon eşitliği $y = -0,038 \ln(x) + 1,8982$ olarak saptanmıştır. İlgili grafik Şekil 3.2.5.1.2' de verilmiştir.



Şekil 3.2.5.1.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde kalsiyum oranının toprak üstü biomassına bağlı değişimi

3.2.5.2 Magnezyum (Mg) (%)

Magnezyum hayvanlarda sinir ve kas fonksiyonlarının düzenlenmesinde, kemik mineral yapısının oluşumunda önemlidir. Magnezyumun yem bitkileri bünyesinde belli oranda bulunması arzu edilir (Ateş 2009). Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde saptanan magnezyum değerleri Çizelge 3.2.5.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.2.5.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait magnezyum (Mg) oranları

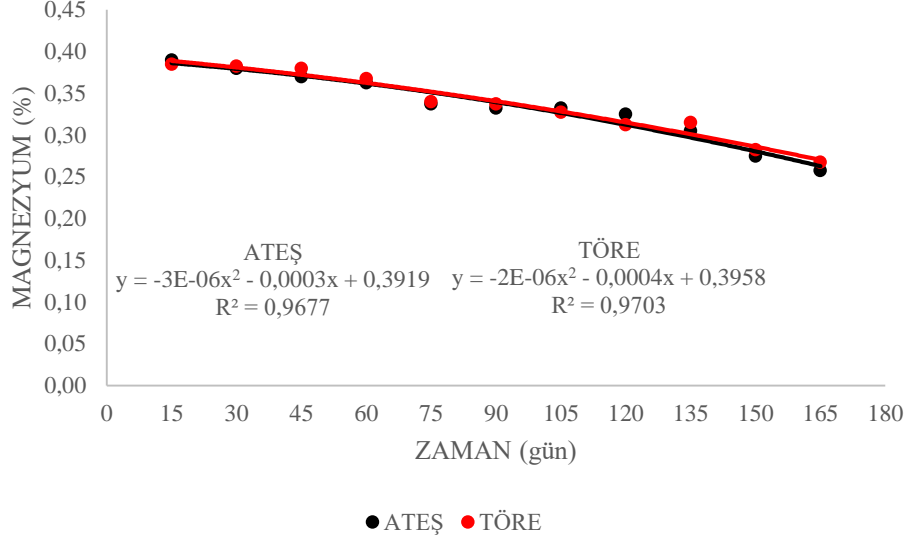
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Magnezyum (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	0,39	0,39
30	F	0,38	0,38
45	F	0,37	0,38
60	F	0,36	0,37
75	S.K. ²	0,34	0,34
90	S.K.	0,33	0,34
105	S.K.	0,33	0,33
120	T ³	0,33	0,31
135	Ç M. ⁴	0,31	0,32
150	Ç.M.	0,28	0,28
165	T.O. ⁵	0,26	0,27

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Fide döneminde en yüksek düzeyde olan magnezyum zamana bağlı olarak azalmış olduğu saptanmıştır. Her iki çeşidin fide dönemi magnezyum oranı %0,39 olarak belirlenmiştir. Bu oran sapa kalkma döneminde %0,34, tomurcuklanma döneminde %0,33-0,31, Çiçeklenme ve meyve bağlama ve tam olum döneminde ise %0,31-0,26 olarak bulunmuştur.

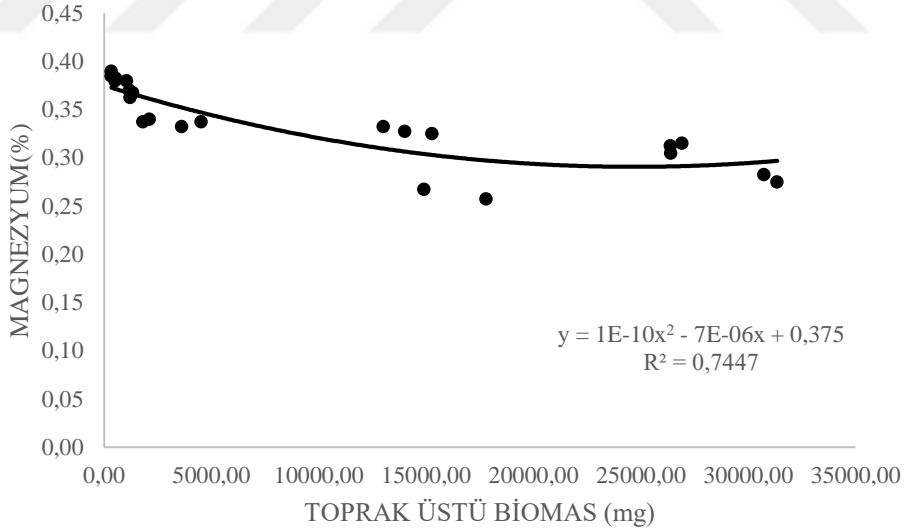
Yaptıkları araştırmalarda, Tekeli ve Ateş (2007); Arslan vd. (2008); Doğan (2012); Akman (2022) ve Baş ve Ateş (2022) yem bezelyesinde magnezyum oranını sırasıyla %0,43, %0,45, %0,24, %0,41 ve %0,40 olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları Doğan (2012)’ nin sonuçlarından yüksek diğer araştırmacıların sonuçlarından düşüktür.

Mg oranının zamanla ilişkisini %96,77 ve %97,03 oranında açıklayan regresyon denklemleri sırasıyla $y = -3E-06x^2 - 0,0003x + 0,3919$ ve $y = -2E-06x^2 - 0,0004x + 0,3958$ olarak bulunmuştur. Magnezyumun zamana bağlı değişimini gösteren regresyon grafiği Şekil 3.2.5.2.1’de verilmiştir.



Şekil 3.2.5.2.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde magnezyum oranının zamana bağlı değişimi

Toprak üstü biomasına göre magnezyum oranı logaritmik olarak azalma göstermiştir. Ateş ve Töre çeşitlerinin farklı biçim dönemlerindeki magnezyum oranlarının toprak üstü biomasına göre değişimini ifade eden regresyon denklemi 0,7447 belirtme katsayısıyla $y = 1E-10x^2 - 7E-06x + 0,375$ eşitliğidir. Bu eşitliği gösteren grafik Şekil 3.2.5.2.2'de verilmiştir



Şekil 3.2.5.2.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde magnezyum oranının zamana bağlı değişimi

3.2.5.3 Fosfor (P) (%)

Kalsiyumdan sonra hayvan bünyesinde en fazla bulunan element olan fosfor, hücre büyümesi ve onarımı, kemik, diş ve tüy oluşumu, kalp ve böbrek işlevlerinde, kas ve sinir hareketlerinde, besinlerin enerjiye dönüştürülmesi ile vitaminlerin kullanılmasını

sağlamaktadır. Fosforun %80'e yakın kısmı hayvanların kemik yapısında bulunmaktadır (Tekeli vd., 2003; Ateş 2009). Hayvan bünyesinde Ca ile birlikte işlevsel olan P'un Ca ile belli bir oranda bulunması gerekmektedir. Ca/P oranının 2:1 veya 1:1 olması istenmektedir (Ateş ve Tekeli, 2005). Farklı bitki gelişme dönemlerinde alınan bitki örneklerinden belirlenen fosfor oranları Çizelge 3.2.5.3.1'de verilmiştir. Fosfor oranı her iki çeşidinde fide döneminden tomurcuklanma dönemine kadar %0,33-0,35 arasında bulunmuştur. Tomurcuklanma döneminden sonra oran azalmıştır.

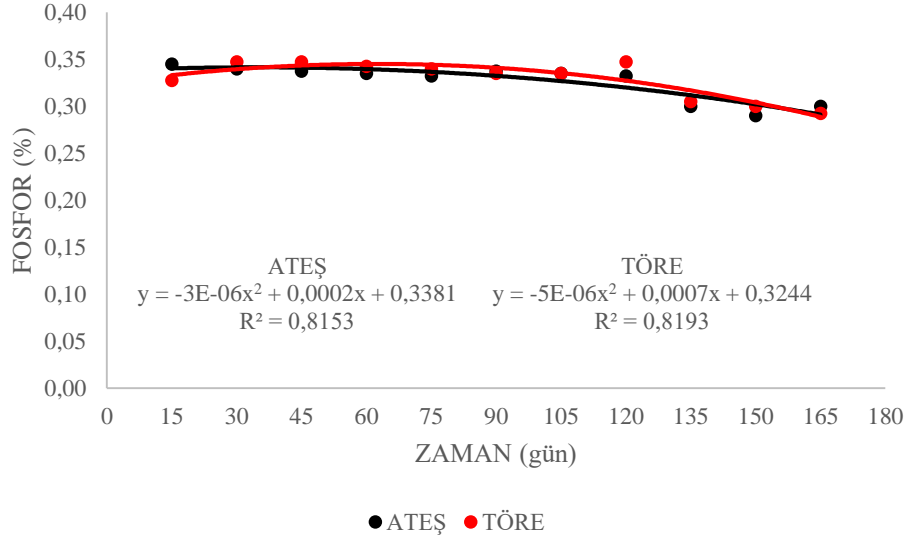
Çizelge 3.2.5.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait fosfor (P) oranları

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Fosfor (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	0,35	0,33
30	F	0,34	0,35
45	F	0,34	0,35
60	F	0,34	0,34
75	S.K. ²	0,33	0,34
90	S.K.	0,34	0,34
105	S.K.	0,34	0,34
120	T ³	0,33	0,35
135	Ç.M. ⁴	0,30	0,31
150	Ç.M.	0,29	0,30
165	T.O. ⁵	0,30	0,29

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

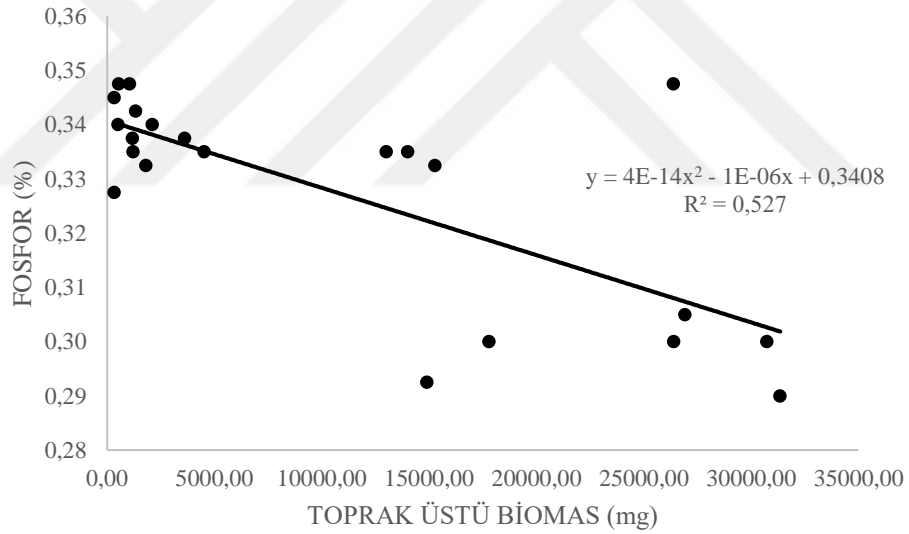
Fosfor oranının zamana bağlı değişimini ifade eden regresyon grafiği verilmiştir (Şekil 3.2.5.3.1). Fosfor oranı 120. Örnekleme gününe kadar önemli bir değişim göstermemiştir. Tomurcuklanma döneminden sonra azaldığı belirlenmiştir. Ateş ve Töre çeşitlerinde bu oranın zamanla ilişkisini sırayla %81,53 ve %81,93 ifade eden eşitlikler $y = -3E-06x^2 + 0,0002x + 0,3381$ ve $y = -5E-06x^2 + 0,0007x + 0,3244$ olarak bulunmuştur.

Yapılan benzer araştırmalarda yem bezelyesinde fosfor oranını Tekeli ve Ateş (2007) tomurcuklanma, tam çiçeklenme ve meyve bağlama dönemlerinde sırasıyla %0,36; %0,38 ve %0,34 olarak tespit ederken, Arslan vd. (2008) %0,31 olarak, Ateş (2012) %0,28 olarak, Doğan (2013) %0,29 olarak belirlemiştir. Araştırmamızın sonuçları diğer araştırmacılarla benzerlik göstermektedir.



Şekil 3.2.5.3.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde fosfor oranının zamana bağlı değişimi

Fosfor oranı toprak üstü biyomasa ile ilişkisi (Şekil 3.2.5.3.2).



Şekil 3.2.5.3.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde fosfor oranının toprak üstü biyomasa ile ilişkisi

Toprak üstü biyomasa artarken fosfor oranı azalmıştır fosfor oranının ilişkisi 0,527 belirtme katsayısıyla ve $y = 4E-14x^2 - 1E-06x + 0,3408$ eşitliği ile bulunmuştur.

3.2.5.4 Potasyum (K) (%)

Potasyum, hayvanlarda bulunan toplam mineral maddenin % 4-5'ini oluşturmaktadır. Hayvan bünyesi potasyumun büyük çoğunluğuna kas sistemi için ihtiyaç duymaktadır. Kas sistemi dışında potasyum; su kullanımı ve dengesinin sağlanmasında, ozmotik basıncın

düzenlenmesinde, enzim aktivitelerinde, karbonhidrat ve proteinlerin metabolize olmasında kullanılmaktadır. Kaba yemlerdeki potasyumun bilinmesi sağlıklı hayvan besleme için önemlidir (Tekeli vd., 2003). İşkembeli hayvanlar, işkembe içindeki mikroorganizmaların etkinlikleri için çok fazla miktarda K'a ihtiyaç duyarlar (Ateş, 2009). Süt veren hayvanlarda %0,6-0,8 potasyuma ihtiyaç vardır (Ateş ve Tekeli, 2005). Ayrıca, yüksek K içeriği Mg yetersizliğine (Loreda vd. 1983) ve sonuçta tetani riskinin artmasına neden olabilir (Aydın ve Uzun, 2008).

Çizelge 3.2.5.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait potasyum (K) oranları

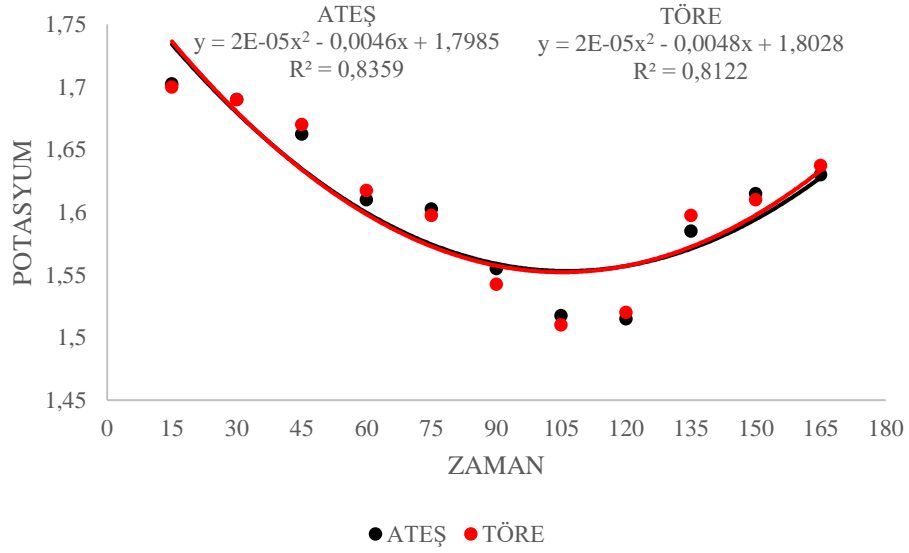
Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Potasyum (%)	
		Ateş	Töre
15	F ¹	1,70	1,70
30	F	1,69	1,69
45	F	1,66	1,67
60	F	1,61	1,62
75	S.K. ²	1,60	1,60
90	S.K.	1,56	1,54
105	S.K.	1,52	1,51
120	T ³	1,52	1,52
135	Ç.M. ⁴	1,59	1,60
150	Ç.M.	1,62	1,61
165	T.O. ⁵	1,63	1,64

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

Fide döneminde her iki çeşidin potasyum oranı %1,70 olarak ölçülmüştür. 60. Örnekleme gününde Ateş ve Töre çeşitlerinde sırasıyla %1,61 ve 1,62 olarak belirlenmiştir. En düşük oran her iki çeşitte de tomurcuklanma döneminde %1,51 olarak saptanmıştır.

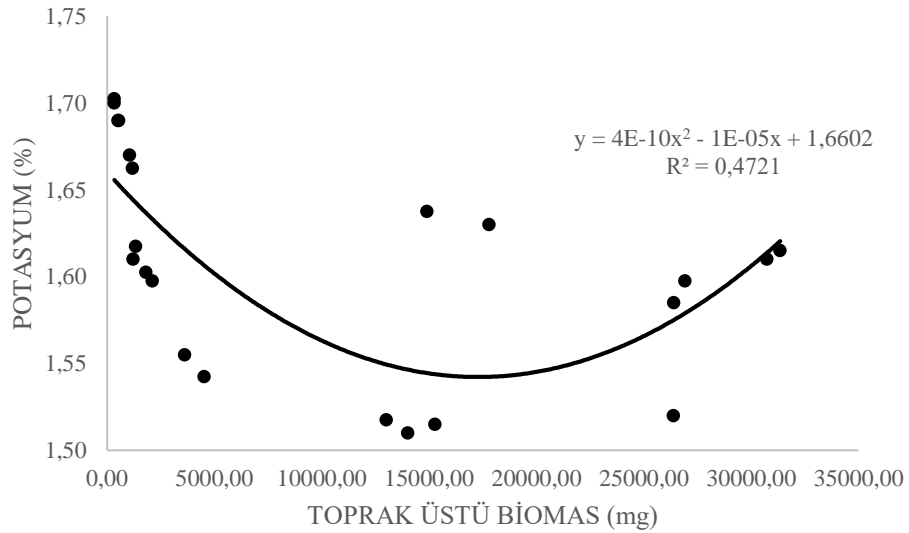
Arslan vd. (2008), Ateş (2012), Arslan vd. (2012) ve Akman (2022) yaptıkları araştırmalarda yem bezelyesinde potasyum oranını sırasıyla; %1,78; %1,67; %1,68 ve %1,70 olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Potasyum oranının zamanla ilişkisini gösteren regresyon grafiği Şekil 3.2.5.4.1'de verilmiştir. K oranı zamana göre önce azalmış, tomurcuklanma döneminden sonra artmıştır. K oranının zamanla ilişkisini Ateş çeşidinde %83,59 oranında ifade eden regresyon denklemi $y = 2E-05x^2 - 0,0046x + 1,7985$, Töre çeşidinde ise %81,22 oranında ifade eden denklem $y = 2E-05x^2 - 0,0048x + 1,8028$ olarak bulunmuştur.



Şekil 3.2.5.4.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde potasyum oranının zamana bağlı değişimi

K oranının toprak üstü biyomasa göre değişim grafiği, zamana göre değişim grafiğine benzer şekilde olduğu hesaplanmıştır. Çıkıştan itibaren toprak üstü biyomasa artarken potasyum oranı azalmıştır; ancak, tomurcuklanma döneminden sonra artmaya başlamıştır. Potasyum oranının toprak üstü biyomasa ile 0,4721 belirtme katsayısı olan bu ilişkiye ait regresyon denklemi $y = 4E-10x^2 - 1E-05x + 1,6602$ olarak belirlenmiştir (Şekil 3.2.5.4.2).



Şekil 3.2.5.4.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde potasyum oranının toprak üstü biyomasa ile ilişkisi

3.2.6 Tetani oranı

Hayvan sağlığını tehdit eden tetani ciddi bir problemdir. Hayvan kayıplarına neden olmaktadır ve ekonomi olarak büyük sorunlara neden olabilmektedir. Bunu önleyebilmek için rasyonlardaki kaba yemlerin içeriğindeki K, Ca ve Mg oranlarının bilinmesi gerekmektedir. Hayvan vücudundaki Mg miktarının azalması tetaniye neden olmaktadır (Kumssa vd., 2019). Hayvanlarda rumen içerisindeki yüksek K konsantrasyonu Mg emilimini engelleyerek tetani riskini artırmaktadır (Elliot, 2009; Schonewille, 2013). Kaba yemlerin içerisindeki tetani oranı 2,2'den fazla ise hayvanlarda tetani görülme olasılığı artmaktadır (Roukos, vd. 2011; Hamilton, vd. 2012; Schonewille, 2013; Turan, Özyazıcı, Açıkbaş, ve Seydoşoğlu, 2018; Kumssa, vd. 2019; Loudon, vd. 2021). Ateş ve Töre yem bezelyesi çeşitlerinde tetani oranı Çizelge 3.2.6.1'de verilmiştir.

Çeşitlerin tetani oranlarında fide, sapa kalkma ve tomurcuklanma dönemlerinde önemli bir farklılık hesaplanmamış olup, tetani oranları 0,81-0,83 arasında saptanmıştır. Çiçeklenme-meyve bağlama ve tam olum döneminde 0,87-0,91 arasında tespit edilmiştir. Her iki çeşidin en yüksek tetani oranları çiçeklenme-meyve bağlama ve tam olum dönemlerinde hesaplanmıştır.

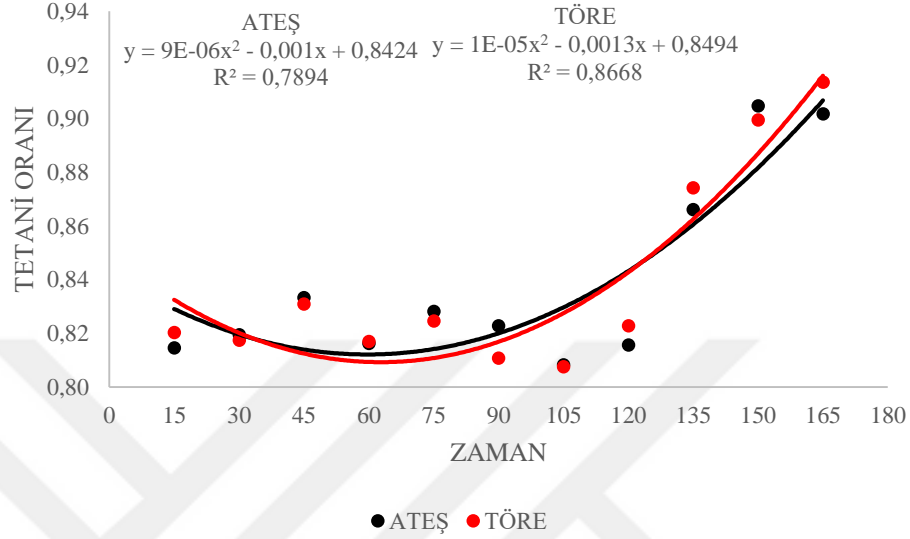
Çizelge 3.2.6.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerine ait tetani oranları

Örnekleme Günleri	B.G. Dönemi*	Tetani Oranı	
		Ateş	Töre
15	F ¹	0,81	0,82
30	F	0,82	0,82
45	F	0,83	0,83
60	F	0,82	0,82
75	S.K. ²	0,83	0,82
90	S.K.	0,82	0,81
105	S.K.	0,81	0,81
120	T ³	0,82	0,82
135	Ç M. ⁴	0,87	0,87
150	Ç.M.	0,90	0,90
165	T.O. ⁵	0,90	0,91

*Bitki gelişme dönemi 1.Fide, 2.Sapa kalkma, 3.Tomurcuklanma, 4.Çiçeklenme-Meyve bağlama, 5. Tam olum

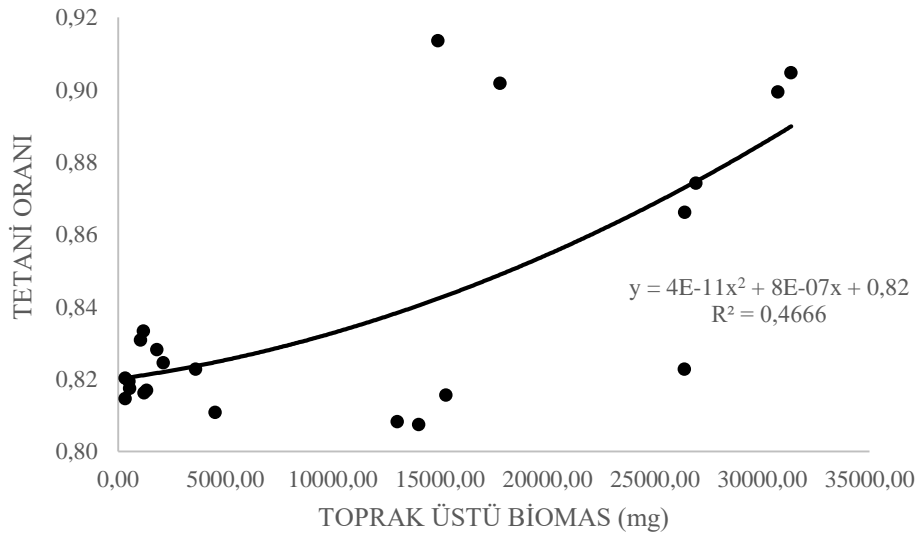
Tekeli ve Ateş (2007), Gülümser vd. (2017) ve Ates vd. (2020) yaptıkları araştırmalarda yem bezelyesinde tetani oranını sırasıyla; 0,91-1,07; 1,01-1,16 ve 0,91-1,01 olarak belirlemişlerdir. Araştırmamızın sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarından düşüktür.

Tetani oranının zamana göre değişim grafiği Şekil 3.2.6.1'de verilmiştir. Regresyon grafiğine göre tetani oranı zamana bağlı olarak artış göstermiştir. Bu artışı ifade eden regresyon eşitlikleri Ateş ve Töre eşitleri için sırasıyla, $y = 9E-06x^2 - 0,001x + 0,8424$ ($r^2=0,7894$) ve $y = 1E-05x^2 - 0,0013x + 0,8494$ ($r^2=0,8668$) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.2.6.1. Yem bezelyesi çeşitlerinde tetani oranının zamana bağlı olarak değişimi

Toprak st bioması artarken tetani oranı da artmıştır. Toprak st bioması ve tetani oranı arasındaki ilişki 0,4666 belirtme katsayısı ve $y = 4E-11x^2 + 8E-07x + 0,82$ eşitliği ile açıklanabilir.



Şekil 3.2.6.2. Yem bezelyesi çeşitlerinde tetani oranının toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yem bezelyesi yetiştiriciliğinde, incelenen morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimlerini ortaya koymak amacıyla regresyon denklemlerini kullanmak mümkündür. Elde edilen sonuçlara göre, ham protein oranı, ham selüloz oranı, NDF, ADF ile mineral madde içeriği (kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum oranları) ve tetani oranı bakımından yem bezelyesinin hayvanlar için dengeli yem verebileceği sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Acar, R. ve Özkaynak, İ. (2000). Sulu şartlarda ikinci ürün olarak bazı baklagil yem bitkileri ve tahıl karışımlarının yetiştirilme imkanları. *S.Ü. Ziraat Fak. Der.*, 14, 1-9.
- Açıkgöz, E. (2001). *Yem bitkileri (Yenilenmiş 3. Baskı)*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, No: 182s, Bursa.
- Açıkgöz, E., Uzun, A., Bilgili, U. ve Sincik, M. (2001). *Bezelye (Pisum sativum L.) çeşitleri arasında yapılan melezlemelerle geliştirilen hatların verim ve bazı kalite özellikleri*. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ.
- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., ve Uraz, D. (2005). *Yem bitkileri üretimi ve sorunları*. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak 2005. 503-518, Ankara.
- Akman, İ. (2022). *Yem bezelyesi (Pisum arvense L.)-kanola (Brassica napus L.) karışımlarının yem verimleri ve bazı kalite özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Alan, H. ve Geren, H. (2012). Bezelye’de (*Pisum sativum L.*) farklı ekim zamanlarının tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49, 127-134.
- Alpar, R. (1997). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemlere giriş-1*, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Anonim (2022a). <https://www.worldometers.info> (erişim tarihi 25.09.2022)
- Anonim (2022b). https://tr.wikipedia.org/wiki/Dünya_nüfusu (erişim tarihi 25.09.2022)
- Arslan, B., Ates, E. and Coskuntuna, L. (2012). Forage yield and some quality properties of safflower (*Carthamus tinctorius L.*)-fodder pea (*Pisum arvense L.*) mixtures, as affected by sowing rates in Thrace region, Turkey. *Romanian Agricultural Research*, 29, 255-260.
- Arslan, B., Ates, E., Tekeli, A.S. and Esendal, E. (2008). *Feeding and agronomic value of field pea (Pisum arvense L.)-safflower (Carthamus tinctorius L.) mixtures*. Safflower: Unexploited potential and world adaptability-Proceedings of the 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, New South Wales, Australia, 3-6.
- Atalay, M. (2019). *Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum x sudan otu (Sorghum bicolor (L.) Moench x Sorghum sudanense (Piper) Stapf) melez çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Atalay, M. ve Ateş, E. (2020). Edirne ekolojik koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının sorgum x sudan otu (*Sorghum bicolor (L.) Moench x Sorghum sudanense (Piper) Stapf*) melez çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri. *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 221-230.

- Ates, E. (2012). The mineral, amino acid and fiber contents and forage yield of field pea (*Pisum arvense* L.), fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) and their mixtures under dry land conditions in the western Turkey. *Romanian Agricultural Research*, 29, 237-244.
- Ates, E. and Tekeli, A.S. (2005). Forage quality and tetany potential of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) mixtures. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 39, 97-102.
- Ateş, E. ve Tekeli, A. (2017). Farklı Taban Gübresi Uygulamalarının Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)'nin Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 13-16
- Ates, E., Tenikecier, H. S. and Ozkan, U. (2020). The dry matter yield, α -tocopherol, β -carotene and some mineral contents in fodder pea (*Pisum arvense* L.) varieties at different growth stages. *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 73, 589-586.
- Ates, E. and Tenikecier, H.S. (2022). Response of phosphorus application on seed yield and fatty acid composition in fodder pea (*Pisum arvense* L.) genotypes in subtropical climate. *Range Mgmt. & Agroforestry*, 43, 124-131.
- Ateş, E. (2001). *Kültür ve yabani kışlık üçgül (Trifolium resupinatum L.) formlarının verim öğeleri yönünden karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi), Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Ateş, E. (2009). *Bakı ve yüksekliği farklı mera vejetasyonlarında değişik üçgül türleri (Trifolium sp.)'nin kimi morfolojik ve yem niteliği özellikleri* (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ay, U., Altın, M. ve Şen, C. (2017). Kırklareli koşullarında yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) – buğday'ın (*Triticum aestivum* L.) farklı karışım oranları ve biçim zamanlarının ot verimi ve kalitesine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14, 80-85.
- Aydın, I. and Uzun, F. (2008). Potential decrease of grass tetany risk in rangelands combining N and K fertilization with MgO treatments. *European Journal of Agronomy*, 29, 33-37.
- Baş, M. ve Ateş, E. (2022). *Farklı bezelye (Pisum sativum L.) genotiplerinin yem verimleri ve bazı kalite özellikleri*. 5th International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EurasianBioChem 2022), November 23-25, 498-505, Ankara, Türkiye
- Bozoğlu, H., Pekşen, E. ve Gülümser, A. (2004) Sıra aralığının ve potasyum humat uygulamasının bezelyenin verim ve bazı özelliklerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 10, 53-58
- Budak, F. ve Budak F. (2014). Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7, 1-6.
- Carr, P.M., Horsley, R.D. and Poland W.W. (2004). Barley, oat, and cereal-pea mixtures as dryland forages in the northern great plains. *Agronomy Journal*, 96, 677-684.
- Ceyhan, E. (2003). *Bezelye ebeveyn ve melezlerinde bazı tarımsal özelliklerin ve kalıtımlarının çoklu dizi analiz metoduyla belirlenmesi* (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

- Çağan, E., Kaplan, M., Kökten, K. ve Tutar, H. (2018). Bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) tohum verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8, 275-284.
- Çınar, Ç. (2017). *Farklı sıra aralıklarının bazı yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Doğan, B. İ. (2013). *Yem bezelyesi (Pisum arvense L.)- buğday (Triticum aestivum L.) karışımlarının verim unsurları ve yem değerlerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Elliot, M. (2009). *Grass Tetany in cattle - Treatment And Prevention*. *Primefacts* (april) 1-4. https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0008/110888/Grass-tetany-in-cattle-treatment-and-prevention.pdf (erişim tarihi 25.12.2022)
- Eren Yalçın, G. ve Öcal Kara, F. (2014). *Küresel iklim değişikliğinin Türkiye’de tarımsal üretime etkileri ve çözüm önerileri*. XI Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5 Eylül, Samsun, Türkiye.
- Guy, S. (2002). Evaluation of wheat and pea varieties under direct and conventional seeding in Washington, Idaho Oregon. Steep III Progress Report. *Pacific Northwest Conservation Tillage System Information Source*. USA
- Gülümser, E., Mut, H., Doğrusöz, M. Ç. ve Başaran, U. (2017). Baklagil yem bitkisi tahıl karışımlarının ot kalitesi üzerinde tohum oranlarının etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31, 43-51.
- Gündüz, H. (2013). *Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi popülasyonundan seçilen yem bezelyesi hatlarının bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gür, M. (2014). *Korunan otlanan ve sürülüp terk edilen doğal meraların bazı işlevleri ile kimi ekolojik faktörler arasındaki ilişkiler* (Yüksek Lisans Tezi) Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Hamilton, E.J., Miles, R.J., Lukaszewska, K., Remley, M., Massie, M. and Blevins, D.G. (2012). Liming of two acidic soils improved grass tetany ratio of stockpiled tall fescue without increasing plant available phosphorus. *Journal of Plant Nutrition*, 35, 497-510.
- Halil, D.S. (2020). *Bazı yem bezelyesi (Pisum sativum L.) melezlerinin tarımsal özelliklerinin ve uyum yeteneklerinin belirlenmesi* (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Karayel, R. ve Bozoğlu, H. (2013). Yemlik yetiştiriciliğe uygun yerel bezelye (*Pisum sativum* L.) genotipleri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1, 83-90.
- Kavut, Y.T., Çelen, A.E., Çıbık, Ş. E. ve Urtekin, M.A. (2016). Ege bölgesi koşullarında farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirilen bazı yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) çeşitlerinin verim ve diğer bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25, 225-229.

- Konuk, A. ve Tamkoç, A. (2018). Yem bezelyesinde kışlık ve yazlık ekimin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 7, 39-50.
- Kumssa, D.B., Lovatt, J.A., Graham, N.S., Palmer, S., Hayden, R., Wilson, L. and Broadley, M.R. (2020). Magnesium biofortification of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) via agronomy and breeding as a potential way to reduce grass tetany in grazing ruminants. *Plant and Soil*, 457, 25-41.
- Kumssa, D.B., Penrose, B., Bone, P.A., Lovatt, J.A., Broadley, M.R., Kendall, N.R. and Ander, E.L. (2019). A reconnaissance survey of farmers' awareness of hypomagnesaemic tetany in uk cattle and sheep farms. *Plos One*, 14, 1-14.
- Kutlu, H.R., Görgülü, M. ve Baykal Çelik, L. (2005) *Genel Hayvan Besleme Ders Notu*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı. Adana, Türkiye
- Lean, J. I., Annison, F., Bramley, E. and Browning, G. (2007). *Ruminal acidosis understandings, prevention and treatment. a review for veterinarians and nutritional professionals by the reference advisory group on fermentative acidosis of ruminants (RAGFAR)*. (1th ed.) Australian Veterinary Association Publications, Australia.
- Lewis, G. Schrire, B. MacKinder, B. and Lock, M. (2005). Legumes of the World. *Royal Botanical Gardens*, Kew, UK.
- Loreda, C. M. A., Ardilla, G. A. and Alveraz, V. J. (1983). Variation in mineral concentrations in grasses in the cattle farming area of the Caribbean. *Revista del Instituto Colombiano Agropecuario*, 18, 105-113.
- Loudon, K.M.W. Tarr, G. Lean, I.J. McLerie, L. Leahy, N. Pethick, D.W. and McGilchrist, P. (2021). Short term magnesium supplementation to reduce dark cutting in pasture finished beef cattle. *Meat Science*, 180, 108560.
- Myland, H.F., Asay, K.H. and Clarck, D.H. (1992). Seasonal trends in herbage yield and quality of *Agropyron*. *J. Range Manage.*, 45, 369-374.
- Nesheim, L. (1990). *Herbage quality of Elytrica repens, Agrostis capillaris and Phalaris arundinacea. Soil-grassland, animal relationships*. In: Proc. 13th General Meeting of the European Grassland Federation, 2, 91-95.
- Ömeroğlu, E. (2016). *Isparta koşullarında bazı yem bezelyesi (Pisum arvense L.) çeşitlerinin ot ve tohum verimleri ile bazı verim öğelerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Özkaynak, İ. (1980). *Yem bezelyesi (Pisum arvense L.) yerel çeşitleri üzerinde seleksiyon ıslah çalışmaları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yem Bitkileri, Ankara.
- Özköse, A. (2017). Farklı ekim derinliklerinin yem bezelyesinin verim ve bazı verim özellikleri üzerine etkileri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21, 1188-1200
- Özyiğit, Y. ve Bilgen, M. (2006). Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 19, 29-34.

- Roukos, C., Papanikolaou, K., Karalazos, A., Chatzipanagiotou, A., Mountousis, I. and Mygdalia, A. (2011). Changes in nutritional quality of herbage botanical components on a mountain side grassland in North-West Greece. *Animal Feed Science and Technology*, 169, 24-34.
- Sayar, M.S. and Han, Y. (2016). Forage yield performance of forage pea (*Pisum sativum* spp. *arvense* L.) genotypes and assessments using GGE Biplot analysis. *J. Agr. Sci. Tech.*, 18, 1621-1634.
- Servet, A. and Ate, E. (2004). Determination of some agricultural characters in field pea (*Pisum arvense* L.) lines at Tekirdağ (Turkey) ecological conditions. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 38, 313-316.
- Schonewille, J.T. (2013). Magnesium in dairy cow nutrition: an overview. *Plant and Soil*, 368, 167-178.
- Şahinoğlu, O. (2010). *Bafra ilçesi Koşu köyü merasında uygulanan farklı ıslah yöntemlerinin meranın ot verimi yem kalitesi ve botanik kompozisyonu üzerine etkileri* (Doktora Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tamkoç, A., Üstün, A., Altınok, S. and Açıkgöz, E. (2009). Biomass and seed yield stability of pea genotypes. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7, 140-146.
- Tan, M. ve Serin, Y. (1996). Değişik fiğ+tahıl karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 27, 475- 489.
- Tekeli, A. S. and Ates, E. (2003). Yield and its components in field pea (*Pisum arvense* L.) lines. *Journal of Central European Agriculture*, 4, 313-318.
- Tekeli, A.S. ve Ateş E. (2007). *Farklı biçim dönemlerinin yem bezelyesi (Pisum arvense L.)-buğday (Triticum aestivum L.) karışımının yem verimi ve kalitesi ile tetani oranına etkileri*. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. 106-109. 25-27 Haziran 2007, Erzurum.
- Tekeli, A.S. ve Ateş E (2011). *Baklagil Yem Bitkileri* (Yenilenmiş II. Baskı), Sevil Grafik Tasarım ve Cilt Evi, Tekirdağ.
- Tekeli, A.S., Avcıoğlu, R. ve Ateş, E. (2003). İran Üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.)'nde Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklerin Zamana ve Toprak Üstü Biomasına Bağlı Olarak Değişimi. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 9, 352-360.
- Temel, S. ve Keskin, B. (2018). *Iğdır koşullarında farklı yem bezelyesi çeşitleri (Pisum sativum ssp. arvense L.) ve ekim zamanlarının bazı ot verim özelliklerine etkisi*. I. International Iğdır Congress on Multidisciplinary Studies, November 6-8, Iğdır, Türkiye, s. 315-325.
- Tenikecier, H.S. (2019) *Bazı koca fiğ (Vicia narbonensis L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının morfolojik ve fizyolojik karakterler ile verim ve verim unsurlarına etkisinin saptanması üzerine araştırmalar* (Doktora Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

- Tenikecier, H.S. and Ates, E. (2021). Yield, some cell wall component and mineral contents of fodder pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L. Poir) forage as influenced by cultivar, growth stages and phosphorus application. *J. Elem.*, 26, 319-332.
- Tezcan, N. (2011). Parametrik olmayan regresyon analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10. *Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, 2011, 341-352.
- The American Forage and Grassland Council (AFGC), (2009). Relative feed value. The American Forage and Grassland Council, Berea, KY, USA.
- Timurağaoğlu, K. A., Genç, A. ve Altınok, S. (2004). Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10, 457-461.
- Togay, N. Togay, Y. Erman, M ve Yıldırım, B. (2006). Kışlık iki bezelye hattı (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.)'nda farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12, 97-103.
- Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi (TTSM), (2019). *Baklagil yem bitkileri tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı*, T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- Tuna, C., Coskuntuna, L. and Koc, F. (2004). Determination of nutritional value of some legume and grasses. *Pakistan Journal of Biological Science*, 7, 1750-1753.
- Turan, N., Özyazıcı, M.A., Açıkbaş, S. ve Seydoşoğlu, S. (2018). *Fiğ (Vicia sp.) Cinslerine Ait Genotiplerin Bazı Makro Element Kapsamlarının Belirlenmesi*. III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi (October) 3705-3712. Gaziantep.
- TÜİK (2019a). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (erişim tarihi 25.09.2022).
- TÜİK (2019b). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (erişim tarihi 25.09.2022).
- Uzun, A., Bilgili, U., Sincik, M., Filya, İ. ve Açıköz, E. (2003). *Farklı Yaprak Tiplerindeki Yemlik Bezelye Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri*. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt I Tarla Bitkileri Islahı, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Uzun, A., Gün, H. ve Açıköz, E. (2012). Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26, 27-38.
- Van Soest, P. J., Robertson J. B. and Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74, 3583-3597.
- Vardar, Y. (1983). *Bitki fizyolojisi dersleri II, bitkilerde büyüme ve gelişme olayları*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Ders Kitabı No: 69, İzmir.
- Yavuz, T. (2017). Farklı biçim zamanlarının yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) ve yulaf (*Avena sativa* L.) karışımlarında ot verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 67-74.

Yıldırım, B. Togay, N. Togay, Y. Doğan, Y. and Tamkoç, A. (2005). Determining agronomic properties of some pea genotypes, *Research Journal of Agriculture and Biological Science*, 1, 315-319.

Yurtsever, N. (1984). *Deneyisel istatistik metotları*. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

