



**T.C.
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA BAZI İNCİ
DARISI (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) POPÜLASYONLARININ OT
VERİMİ VE KALİTESİNİN SAPTANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Gülşin UZAN

ŞIRNAK, 2024

T.C.
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA BAZI İNCİ
DARISI (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) POPÜLASYONLARININ OT
VERİMİ VE KALİTESİNİN SAPTANMASI

Hazırlayan
Gülşin UZAN

Danışman
Prof. Dr. Celal YÜCEL

Yüksek Lisans Tezi

ŞIRNAK, 2024

T.C.
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA BAZI İNCİ
DARISI (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) POPÜLASYONLARININ OT
VERİMİ VE KALİTESİNİN SAPTANMASI

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Gülşin UZAN

Danışman
Prof. Dr. Celal YÜCEL

Bu tezde kullanılan veriler, TÜBİTAK tarafından desteklenen
219O103 nolu projeden alınmıştır.

ŞIRNAK, 2024

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Gülşin UZAN

İmza:

(Faint, stylized signature or watermark text)

TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“Şanlıurfa İkinci Ürün Koşullarında Bazı İnci Darısı (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) Popülasyonlarının Ot Verimi ve Kalitesinin Saptanması” adlı Yüksek Lisans Tezi, Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Gülşin UZAN

Danışman

Prof. Dr. Celal YÜCEL

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı

Doç. Dr. Ferhat ÖZTÜRK

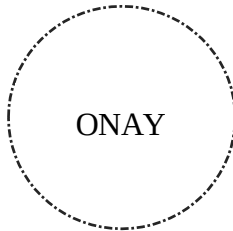
KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Celal YÜCEL danışmanlığında **Gülşin UZAN** tarafından hazırlanan “Şanlıurfa İkinci Ürün Koşullarında Bazı İnci Darısı (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) Popülasyonlarının Ot Verimi ve Kalitesinin Saptanması” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, **Tarla Bitkileri** Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jürisi	Unvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Juri Başkanı	Prof. Dr. Celal YÜCEL	
Juri Üyesi	Doç. Dr. Uğur SESİZ	
Juri Üyesi	Doç. Dr. Mustafa OKANT	

Savunma Tarihi: ... / ... /

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ../../.... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. İbrahim HÜSEYİNİ

ÖNSÖZ /TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin gerçekleşmesinde, üç yıl boyunca değerli bilgilerini bizlerle paylaşan, öğrettiği her bilginin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım saygıdeğer danışman hocam; Prof. Dr. Celal YÜCEL'e, projenin arazi çalışmalarının yürütülmesinde önemli katkılar sağlayan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Derya YÜCEL'e, Ziraat Yüksek Mühendisi Cemal DENİZ'e ve Ziraat Yüksek Mühendisi Mustafa APAYDIN'a, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Başkanlığı'na, yüksek lisans tezinin tarla çalışmalarının yürütüldüğü GAP Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü'ne, yem kalite analizlerin yapıldığı Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü'ne ve tezin verilerinden yararlandığım 219O103 nolu projeden dolayı, TÜBİTAK Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Gülşin UZAN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	X
ABSTRACT	XI
TABLOLAR DİZİNİ.....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
KISALTMALAR TABLOSU.....	XV
GİRİŞ	1
1. LİTERATÜR TARAMASI	4
1.1 Literatür Taraması	4
2. MATERYAL VE METOT	11
2.1. Materyal	11
2.1.1. Araştırma Yerininin Toprak ve İklim Özellikleri.....	11
2.2. Metot.....	12
2.2.1. Tarla Denemeleri ve Yapılan İşler.....	12
2.2.2. Ot Verimi Ve Verim İle İlişkili İncelene Özellikler ve Yöntemler	13
2.2.3. Laboratuvar Çalışmaları (Yem Kalite Analizleri).....	14
3. BULGULAR ve TARTIŞMA	17
3.1 Araştırma Bulguları.....	17
3.1.1. Ot Verimi ve Verim ile İlişkili Özellikler	17
3.1.1.1 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün).....	17
3.1.1.2. Bitki Boyu (cm).....	18
3.1.1.3. Yaş Ot Verimi (kg/da)	20
3.1.1.4. Kuru Ot Oranı (%).....	21
3.1.1.5. Kuru Ot Verimi (kg/da)	23
3.2.2. Yem Kalite Analizleri.....	25
3.2.2.1. Ham Protein (%)	25
3.2.2.2. Ham Kül (%)	27
3.2.2.3. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)	28
3.2.2.4. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)	30
3.2.2.5. Acid Deterjan Lignin (%).....	32
3.2.2.6. Kalsiyum (%).....	33
3.2.2.7.Potasyum (%)	35
3.2.2.8. Magnezyum (%)	36

3.2.2.9. Fosfor (%).....	38
3.2.2.10. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)	40
3.2.2.11. Kuru Madde Tüketimi (%).....	41
3.2.2.12. Nispi Yem Değeri.....	42
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
KAYNAKÇA	49



ÖZET

ŞANLIURFA İKİNCİ ÜRÜN KOŞULLARINDA BAZI İNCİ DARISI (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) POPÜLASYONLARININ OT VERİMİ VE KALİTESİNİN SAPTANMASI

UZAN, Gülşin

Yüksek Lisans, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Celal YÜCEL

Ağustos 2024, 74 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ülkemizin kurak ve yarı kurak ekolojik koşullarını temsil eden Şanlıurfa koşullarında bazı inci darı popülasyonlarının ot verimi ve ot kalite özelliklerini belirlemektir. Araştırmada 15 inci darısı (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) popülasyonu materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma, Akçakale/Şanlıurfa'da, 2023 yılı Temmuz-Kasım döneminde, ikinci ürün koşullarında yürütülmüştür. Ekim işlemleri, her biri dört sıra içeren, beş metre uzunluğunda ve sıra arası 70 cm, sıra üzeri 25 cm olacak şekilde, üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Biçimler, salkımdaki tanelerin süt-hamur olum döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ot veriminin yanısıra ot kalite özellikleri saptanmıştır. Araştırmada popülasyonların çiçeklenme gün sayısı 55,0-59,7 gün, bitki boyu 302,7-323,3 cm, yaş ot verimi 847,4-9913,4 kg/da, kuru ot oranı %30,07-34,60 ve kuru ot verimi 2791,2-4200,5 kg/da arasında değişmiştir. Ayrıca, önemli ot kalite özellikleri arasında ham protein (HP) oranı %5.35-7.98, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) %60,00-69,25, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) %35,08-45,87, asit deterjan lignin (ADL) %3.728-5.919, kalsiyum (Ca) %0,1800-0,6132, potasyum (K) %2.9719-3.7367, magnezyum (Mg) %0,2067-0,3659, fosfor (P) %0,2357-0,3600, sindirilebilir kuru madde (SKM) oranı %53,17-61,57, kuru madde tüketimi (KMT) %1.733-2.000 ve nispi yem değeri (NYD) 71,49-95,48 arasında değişmiştir. Araştırmada, 18353 ve 14428 popülasyonlarının biyokütle verimi açısından; 16489, 15372 ve 16402 popülasyonlarının ise ot kalitesi bakımından standart çeşit olan Ashana çeşidinden üstün olduğu belirlenmiştir. Umut vadeden bu popülasyonlar, ileride yapılacak ıslah çalışmaları ile yeni hat ve çeşitlerin geliştirilmesi için temel genetik materyal sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnci darısı (*Pennisetum glaucum*), ot, kalite, popülasyon, verim

ABSTRACT

DETERMINATION OF FORAGE YIELD AND QUALITY OF SOME PEARL MILLET (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) POPULATIONS UNDER ŞANLIURFA SECOND CROP CONDITIONS

UZAN, GÜLSİN

Master of Science in Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Celal YUCEL

June 2024, 74 pages

The aim of this study is to determine the forage yield and quality of some pearl millet population of different expansions in the Şanlıurfa, which is an arid and semi-arid ecological representative. In the research, 15 pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) populations were used as material. The research was carried out in the trial area of the GAP Agricultural Research Institute, Akçakale/Şanlıurfa, between July and November 2023, after the wheat harvest. Planting operations were carried out in three repetitions, one parcel containing four rows, five meters long, 70 cm between rows and 25 cm across rows. The harvesting was carried out during the milk-dough formation period of the grains in the panicle. It has been determined that it varies according to forage yield and yield-related characteristics. The number of days to flowering varies between 55,0-59,7 days, plant height 302,7-323.0 cm, fresh forage yield 847,4-9913,4 kg da⁻¹, and hay yield 2791,2-4200,5 kg da⁻¹. Additionally, important quality parameters include crude protein (HP) ratio of 5.35-7.98%, neutral detergent insoluble fiber (NDF) of 60,00-69,25%, acid detergent insoluble fiber (ADF) 35,08-45,87%, acid detergent lignin (ADL) 3.728-5.919%, calcium (Ca) 0,1800-0,6132%, potassium (K) 2.9719-3.7367%, magnesium (Mg) 0,2067-0,3659%, phosphorus (P) 0,2357-0,3600, digestible dry matter (DDM) rate varies between 53,17-61,57%, dry matter intake (DMI) varies between 1.733-2.000% and relative feed value (RFV) varies between 71,49-95,48. In the research, it was determined that 18353 and 14428 populations were superior to the standard species, Ashana, in terms of biomass yield, and 16489, 15372 and 16402 populations were generally superior to the standard species. These centers, which are promising in the future, provide basic genetic material for new lines and distribution through breeding studies.

Keywords: Pearl millet (*Pennisetum glaucum*), grass, forage yield, quality, population

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmada kullanılan inci darısı popülasyonların adları.....	11
Tablo 2. Akçakale/Şanlıurfa ilinde deneme yılı ile uzun yıllara ait ortalama iklim verileri ..	12
Tablo 3. İnci darısı popülasyonlarının çiçeklenme gün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	17
Tablo 4. İnci darısı popülasyonlarının çiçeklenme gün sayısı ortalamaları ve oluşan gruplar	18
Tablo 5. İnci darısı popülasyonlarının bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları.....	19
Tablo 6. İnci darısı popülasyonlarının bitki boyu ortalamaları.....	20
Tablo 7. İnci darısı popülasyonlarının yaş ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçları	20
Tablo 8. İnci darısı popülasyonlarının yaş ot verimi ortalamaları ve oluşan gruplar	21
Tablo 9. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	22
Tablo 10. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot oranı ortalamaları	23
Tablo 11. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçları ...	23
Tablo 12. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot verimi ortalamaları	25
Tablo 13. İnci darısı popülasyonlarının ham protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	25
Tablo 14. İnci darısı popülasyonlarının ham protein oranı ortalamaları ve oluşan gruplar	27
Tablo 15. İnci darısı popülasyonlarının ham kül içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları ..	27
Tablo 16. İnci darısı popülasyonlarının ham kül ortalamaları ve oluşan gruplar	28
Tablo 17. İnci darısı popülasyonlarının nötral deterjanda çözünmeyen lif ilişkine varyans analizi sonuçları	29
Tablo 18. İnci darısı popülasyonlarının nötral deterjanda çözünmeyen lif ortalamaları ve oluşan gruplar.....	30
Tablo 19. İnci darısı popülasyonlarının asit deterjanda çözünmeyen lif verilerine ilişkin varyans analizi sonuçları	30
Tablo 20. İnci darısı popülasyonlarının asit deterjanda çözünmeyen lif ortalamaları ve oluşan gruplar.....	32
Tablo 21. İnci darısı popülasyonlarının asid deterjan lignine ilişkin varyans analizi sonuçları	32
Tablo 22. İnci darısı popülasyonlarının asid deterjan lignin ortalamaları.....	33
Tablo 23. İnci darısı popülasyonlarının kalsiyum içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları.	34
Tablo 24. İnci darısı popülasyonlarının kalsiyum ortalamaları ve oluşan gruplar	35

Tablo 25. İnci darısı popülasyonlarının potasyuma ilişkin varyans analizi sonuçları	35
Tablo 26. İnci darısı popülasyonlarının potasyum ortalamaları	36
Tablo 27. İnci darısı popülasyonlarının magnezyum içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları	37
Tablo 28. İnci darısı popülasyonlarının magnezyum ortalamaları	38
Tablo 29. İnci darısı popülasyonlarının fosfor içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları	38
Tablo 30. İnci darısı popülasyonlarının fosfor ortalamaları ve oluşan gruplar	39
Tablo 31. İnci darısı popülasyonlarının sindirilebilir kuru madde oranına ilişkin varyans analizi sonuçları	40
Tablo 32. İnci darısı popülasyonlarının sindirilebilir kuru madde oranı ortalamaları ve oluşan gruplar.....	41
Tablo 33. İnci darısı popülasyonlarının kuru madde tüketimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	41
Tablo 34. İnci darısı popülasyonlarının kuru madde tüketimi ortalamaları ve oluşan gruplar	42
Tablo 35. İnci darısı popülasyonlarının nispi yem değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları	43
Tablo 36. İnci darısı popülasyonlarının nispi yem değeri ortalamaları ve oluşan gruplar	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tarla denemelerinin yürütüldüğü deneme alanı.....	15
Şekil 2. Deneme alanında bitkilerin zararlılara karşı korunması.....	16
Şekil 3. Bitkilerin hasdının yapılması	16



KISALTMALAR TABLOSU

Mil.	: Milyon
ADF	: Asit Detarjanda Çözünmeyen Lif
NDF	: Nötral Detarjanda Çözünmeyen Lif
SKM	: Sindirilebilir Kuru Madde
KM	: Kuru Madde
Mg	: Magnezyum
Ca	: Kalsiyum
P	: Fosfor
K	: Potasyum
KMT	: Kuru Madde Tüketimi
NYD	: Nispi Yem Değeri
ADL	: Acid Detergent Lignin
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
kg	: Kilogram
HP	: Ham Protein
%	: Yüzde işareti
t	: Ton
ha	: Hektar
da	: Dekar
g	: Gram
DK	: Değişim Katsayısı
Ppm	: <i>Parts per million</i> (milyonda bir birim)
HK	: Ham Kül
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
M²	: Metrekare

GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de artan sıcaklıkların etkisiyle değişen iklim koşulları ve artan nüfusun etkisiyle de hayvansal ve bitkisel gıdalara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Artan gıda talebine karşın, yeterli üretim yapılamadığı için ortaya gıda kıtlığı ve buna bağlı olarak gıda güvenliği konusunda önemli sorunlar yaşanmaktadır. Yem bitkileri, hayvan beslenmesinde kritik bir öneme sahip olup ve hayvansal ürünlerin insanların besin ihtiyaçlarını karşılamadaki rolü de büyüktür. Hayvansal ürünlerin miktarı, büyük ölçüde hayvanlara sağlanan kaliteli yemlerle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, yem bitkilerinin veriminin yanısıra kalitesi de hayvancılık sektörünün verimliliği açısından hayati öneme sahiptir.

Türkiye’de yaklaşık 17 milyon sığır, 167 bin manda, 43 bin koyun ve 11 bin keçi ile toplamda 69-70 milyon baş hayvan bulunmaktadır (TUİK, 2023). Son yıllardaki istatistikler ülkemizdeki hayvan varlığının azaldığını da göstermektedir (Arslan ve Erdurmuş, 2012).

Hayvan beslenmesinde kaba yem, sağlam temel lif, enerji ve sindirim özellikleri bakımından kritik rol oynar. Bunun yanında ülkemizde son on yılda, hayvan varlığının kaba yem ihtiyacı ve kaba yem temini ile birlikte ele alındığında; büyükbaş hayvan biriminde (%67) ve kaba yem ihtiyacında (%66) önemli bir artış gözlemlenirken, kaba yem üretimindeki artış oranı %58 ile sınırlı kalmıştır (Ayyıldız ve Çiçek, 2023).

2021 yılında Türkiye’de yaklaşık 27 milyon ton olarak belirlenen kaliteli kaba yem açığının, önümüzdeki yıllarda iklim değişikliği ve hayvan popülasyonundaki artış gibi etkenlerle daha da büyümesi beklenmektedir (Anonim, 2021; Anonim, 2022).

Ülkemizde hayvancılık sektöründeki kaliteli kaba yem eksikliğinin giderilmesinde, yüksek biyokütle verimi sunan bitki türleri ve çeşitlerinin kullanımı kritik bir rol oynamaktadır (Yücel ve Yücel, 2022). Ülkemizde artan sıcaklıklar nedeniyle beş ana tahılın üretiminde azalma görülebilir, bunun yanında artan nüfus, hızlı kentleşme ve beslenmedeki değişimlerde gıda krizine yol açabilmektedir. Bu olumsuzluklar gerçekleşmeden artan talebi karşılamak için Türkiye’deki uygun tarım alanlarında darı türlerinin yetiştirilmesi, yaygınlaştırılması ve sürdürülebilir olmasına öncülük edilmelidir. Küresel iklim değişikliği sonucu oluşacak olumsuz koşullara karşı ülkemizde yetiştirilen tahıllar, insanlar ve hayvanların beslenmesi için yeterli olmayacaktır. Kaliteli kaba yem açığını gidermek amacıyla, darılar yüksek kaliteli yem üretimi konusunda bir alternatif olabilir.

Darı, çeşitli bölgelerde insan gıdası ve hayvan yemi olarak kullanılır. Afrika ve Asya'nın düşük ve orta gelirli ülkelerinde kaynakları kısıtlı çiftçiler tarafından geleneksel olarak tanesi için yetiştirilen ve tüketilmektedir (Vetriventhan vd., 2020).

Darılar çeşitli türleri kapsar. Bu türler arasında en önemlileri İnci darı (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.); Ragi (parmak) darı (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn); Cındarı (*Setaria italica* L.) Beauv) ve Kumdarı (*Panicum miliaceum* L.)'dır (Dendy, 1995; Jukanti vd., 2016; Yücel ve Yücel, 2022).

Darı, Afrika ve Hindistan'da yaşayan yaklaşık 90 milyon insanın temel gıdası olarak yetiştirilmektedir. Darı üretiminin verilerine bakıldığında, 2020 yılında dünya genelinde 78 ülkede toplam 3046, milyon ton darı üretilmiştir. Hindistan, 12,49 milyon ton (%41) üretimle en önde gelirken, onu sırasıyla Nijer, Çin, Nijerya ve Mali ülkeleri izlemektedir. Bu beş ülke, toplam üretimin %72,94'ünü gerçekleştirmiştir. Bölgesel olarak incelendiğinde ise, üretimin büyük kısmı (%96,98) Asya ve Afrika kıtalarına aittir (FAOSTAT, 2022).

İnci darı (*Pennisetum glaucum* L.), temel olarak gıda tüketimi için yetiştirilir ve özellikle Asya ve Afrika'nın yarı kurak, tropik ve kurak bölgelerinde hayvan yemi olarak kullanılır. Bu bitki dayanıklılığı ve adaptasyon yeteneği nedeniyle bu iklim koşullarına uygun bir tarım ürünüdür (Satyavathi vd., 2021). Aynı zamanda yem ve kaba yem olarak da kullanılıyor ve küresel darı üretiminin neredeyse yarısını oluşturuyor (Srivastava vd., 2020).

İnci darı, Poaceae familyasına ait tek yıllık bir yazlık üründür (Saifullah vd., 2011; Wang vd., 2012). Dikine büyüyen, 3 ila 5 metreye kadar uzayabilen, çoklu köklere ve bol saplara sahip olan bu buğdaygil bitkisi, küçük tanelere sahiptir. Bin tane ağırlığı 5 ila 11 g arasında değişir, yabancı tozlaşma ile çoğalır ve yüksek oranda heterosise sahiptir (Andrews ve Kumar, 1992; Upadhyaya vd., 2008). İnci darısı, ana sapının yanında ince sapsız oluşturun, koyu yeşil yapraklara sahip olup, sapsızları ince 1-2 cm kalınlığında ve genişliği 8 cm'ye kadar ulaşabilen bir bitki türüdür. Bitki salkım başına 50 ile 2000 tohum üretebilen, 2 ile 3 cm genişliğinde ve 15 ile 60 cm uzunluğunda kompakt silindirik salkımlar geliştirir (Durães vd., 2003; Taylor, 2016). İnci darı, kısa gün koşullarında gelişir ve çiçeklenmesini de kısa günlerde tamamlar. Bitkinin sağlıklı büyümesi için 12 saatlik gün uzunluğu ve 28-30 °C sıcaklık ideal olarak belirtilmektedir (Bidingger ve Rai, 1989). Susuz koşullarda yetiştirilemez. Yıllık yağış miktarı 40,6 ila 66,0 cm arasında değişse de bitki gelişimini sürdürebilir; ancak, 2000-2700 metre yükseklikteki alanlarda daha iyi büyüdüğü ifade edilmektedir (Hannaway ve Larson, 2004). İnci darısı, düşük verimli ve kumlu topraklarda pH 6,2-7,7 arasında yetişir, az girdi ile iyi gelişir ve 12 ila 45 °C arasında, özellikle 33 °C sıcaklıkta en iyi büyümeyi gösterir (Kumar,1989; Andrews ve Kumar, 1992; Fribourg, 1995). İnci darısı, genellikle yağışla

beslenen ortamlarda verimsiz topraklarda yetiştirilir ve yıllık ortalama 250 mm'nin altında nem miktarı olan kurak bölgelere rağmen yüksek miktarda tane elde edilmektedir (Nambiar vd., 2011).

İnci darı, yüksek fotosentetik verimliliğe sahip bir C4 bitkisi olarak bilinmekte, daha fazla kuru madde üretme yeteneği ve olumsuz tarımsal iklim koşullarında daha az girdi ile daha fazla hayatta kalma gibi benzersiz özellikleri nedeniyle buğday, mısır, pirinç, sorgum ve arpa gibi diğer tüm tahılları geride bırakır. Çiftlik hayvan yetiştiricileri, inci darısını otlatma, silaj, saman ve yeşil ot gibi çeşitli şekillerde kullanmaktadır (Newman vd., 2010).

Bu çalışmada, ülkemizin kurak ve yarı kurak ekolojik koşullarını temsil eden Şanlıurfa koşullarında, ICRISAT'dan temin edilen ve 15 farklı inci darısı popülasyonlarının ot verimi ve yot kalitesinin belirlenmesi hedeflenmiştir.



1. LİTERATÜR TARAMASI

1.1 Literatür Taraması

Rasnake vd., (2005), Kentucky/ABDde yaptıkları bir araştırmada, salkım çıkışından önce hasat edilen inci darısı bitkisinin kuru maddesinde %9,3 ham protein, %37,8 asit deterjan lif ve %67,3 nötr deterjan lif bulunduğunu belirtmişlerdir.

Ayub vd., (2007), inci darısı bitki boyunun kontrol (0 kg) uygulamasında 160 cm olduğunu, dekara 10 kg azot uygulandığında 229 cm'ye ulaştığını ve 15 kg azot uygulamasında ise 224 cm'ye düştüğünü tespit etmişlerdir.

Loumerem vd., (2008), Tunus'ta yapılan bir araştırmada, çiçeklenme dönemi 30 ila 66 gün arasında değişirken, bitki boyu 59 ile 314 cm arasında değişiklik göstermişlerdir.

Şeflek (2010), Konya'da yaptığı bir araştırmada, dört farklı dallı darı çeşidinin ekolojik koşullar altında çiçeklenme süresinin 93 ila 131 gün, bitki boyunun 156 ile 203 cm arasında, biyokütle veriminin 4.839 ila 8.814 kg/da arasında değişirken, yatma oranının %1,00-2,00 arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Costa vd., (2012), Brezilya'nın ekolojik koşullarında, beş farklı inci darı (*Pennisetum glaucum*) genotipinin (ADR 500, ADR 7010, LAB 0730, LAB 0731, LAB 0732) üç farklı dönemde (ekimden 57, 65 ve 73 gün sonra) yapılan silajlarında, hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte asit deterjan lif (ADF) oranlarında artış eğiliminin (57. günde %37,7; 65. günde %40,1 ve 73. günde ise %43,9) olduğunu tespit etmişlerdir.

Obeng vd., (2012), Alabama/ABD'de farklı azot miktarlarının (0, 4, 8, 12 kg/da) inci darısının tane verimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını, bu nedenle, inci darısının düşük azot girdisiyle yetiştirilebileceğini öne sürmüşlerdir.

Hassan vd., (2014), Pakistan'da farklı genotiplerle yürüttükleri çalışmada; genotiplerin bitki boylarının 178,4-262,4 cm arasında, yaş ot verimlerinin 870-1.440 kg/da arasında, kuru madde verimlerinin 169-347 kg/da arasında, kuru ottaki ham protein oranlarının %6,73-10,35 arasına ve ham selüloz oranlarının ise %24,17-34,67 arasında değişiklik gösterdiğini saptamışlardır.

Sheahan (2014), inci darısının ABD'de otlatma, kuru ot, örtü bitkisi ve doğal yaşam amacıyla yetiştirilen bir yıllık yaz bitkisi olduğunu ifade etmiştir. Bitkinin, yaklaşık 6 milyon dekar alanda yetiştirildiğini, 750 ila 1250 kg/da biyokütle üretim potansiyeline sahip olduğunu, 120 ila 240 cm uzunluğa ulaştığını ve 1,3 ila 2,5 cm çapında odunsu saplara sahip olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Sorguma kıyasla daha fazla kardeşlendiğini ve 10 ila 50 cm uzunluğunda salkımlar oluşturduğunu, purisik asit veya tanin içermediğinden dolayı atlar tarafından güvenle otlatılabildiğini, ancak, 15 cm'ye kadar büyüdüğünde nitrat birikimi riski taşıdığından, genç bitkiler ve yoğun otlatma sırasında dikkatli olunması gerektiğini, kuru maddede %12-14 ham protein bulunduğunu ve bu değerin mısır silajından yüksek olduğunu raporlamıştır.

Babiker vd., (2015), Sudan'da farklı çeşitlerle yaptıkları çalışmada; ortalama ham protein değerinin %8,8-16,2 ve ham selüloz değerinin ise %29,2-43,9 aralığında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Geren ve Kavut (2015), Ege bölgesindeki Akdeniz ikliminde sulama yapılan alanlarda, *Pennisetum hybridum*'un kuru madde veriminin (3,26 t/da) ve ham protein içeriği bakımından en iyi sonuçların 70x50 cm ekim aralığında elde edildiğini belirlemişlerdir.

Heuze vd., (2015), inci darısı otunun kuru madde içeriğinde bulunan ham protein oranının %6,6-17,0, ham lif içeriğinin %21,1-39,7, NDF oranının %46,1-64,8, ADF oranının %30,7-45,1, ham kül içeriğinin %9,2-15,8, kalsiyum oranının %0,29-0,85, fosfor oranının %0,04-0,45, potasyum oranının %0,16-0,419 ve magnezyum oranının ise %0,24-0,45 arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Morales vd., (2015), Meksika'da üç değişik inci darısı türü üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, iki farklı hasat döneminde (çiçeklenme ve tane doldurma) kuru madde veriminin 2,16-2,76 ton/ha farklılık gösterdiğini ve hasat zamanları ve türler arasında önemli bir fark bulunmadığını, 175 mm yağışın altında kalan koşullarda 2,3 ton/ha kuru madde ve %14 protein elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Pucher vd., (2015), Orta ve Batı Afrika kökenli 347 yerel inci darısı genotipi ve 13 kültüre alınmış genotipi ile altı farklı bölgede yaptıkları çalışmada; çeşitlere göre %50 çiçeklenme seviyesine ulaşma süresinin 49 ile 101 gün, bitki boyunun 129 ile 293 cm, fertil

kardeş sayısının 2,0 ile 65 adet/bitki ve salkım uzunluğunun ise 17 ile 89 cm arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Noor vd., (2016), Pakistan'da Pennisetum americanum bitkisinin üç farklı çeşidi (BS-2011, Ghana White ve MB-87) ve üç farklı hasat zamanının (55, 65 ve 75 gün) etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında, hasat zamanı ilerledikçe kuru madde veriminin (8,8; 12,3; 16,9 ton/ha) arttığını, erken dönemde (55 gün) hasat edilen bitkilerin ham protein oranının %7,4 olduğunu ve bitki yaşı ilerledikçe (65 ve 75 gün) bu oranın sırasıyla %7 ve %6,6'ya düştüğünü tespit etmişlerdir.

Ojo vd., (2016), hasat dönemi ilerledikçe yemdeki pH değerinin düştüğünü (5,20; 5,13) belirtmişlerdir.

Angarawai (2016), Nijerya'nın 16 eyaletinden toplanan 173 inci darısı genotipi ile yürüttükleri analizde, %50 çiçeklenme seviyesine ulaşma süresinin 75 ile 129 gün arasında değiştiği ve bitki uzunluğunun 168 cm ile 377 cm arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Athoni vd., (2016), Hindistan' da 243 inci darısı genotipi ile yaptıkları çalışmada çeşitlerin 14 kategori oluşturduğunu ve bu kategorilere göre %50 çiçeklenme aşamasına ulaşana kadar geçen sürenin ortalama 53,5-70,5 gün, bitki yüksekliğinin 134,5 ile 229,5 cm, bitki başına oluşan kardeş sayısının 0,55 ile 6,4 arasında ve salkım uzunluğunun 22 ile 43,75 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Pattanashetti vd., (2016), ICRISAT'ta yürüttükleri çalışmada, 21461 farklı inci darı genotipini inceledikleri araştırma bulgularına göre, çiçeklenme süresi 33 ile 159 gün arasında, bitki yüboyunun 30 ile 490 cm arasında, bitki başına kardeş sayısı 1 ile 35 arasında, fertil kardeş sayısı 1 ile 19 arasında ve salkım uzunluğu 5 ile 135 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Rahal-Bouziane ve Semiani (2016), Cezayir'de 16 farklı inci darı genotipini değerlendirdikleri çalışmada, bitki boyunun 182,9 ile 274,8 cm arasında, bitki başına oluşan kardeş sayısının 5,3 ile 12,5 adet arasında, çiçeklenme süresinin ise 83-105 gün arasında

değiştiiğinin, ayrıca bitki boyu ile kardeş sayısı arasında önemli bir ilişki bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Medici vd. (2018) Brezilya'da 3 inci darısı çeşidi ile yürüttükleri araştırmada; popülasyonlara bağlı olarak bitki boyunun 150-219 cm, bitki başına kardeş sayısının 3,9-4,9 adet, yeşil ot veriminin 1750-2270 kg/da ve kuru madde veriminin 390-520 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Machicek (2018), Teksas/ABD'de, üç farklı hasat döneminde (ekimden 30, 45 ve 90 gün sonra) inci darısı ve yemlik sorgum ile ilgili yürütmüş oldukları çalışmada, 2016 yılında, kuru madde verimin inci darısı için 396 ila 628 kg/da, yemlik sorgum için 538 ila 1119 kg/da arasında değiştiğini; 2017 yılında ise sırasıyla inci darıda 600 ila 987 kg/da KM verimi ve sorgumda ise 653 ila 1551 kg/da arasındadeğişen KM veriminin alındığını tespit etmişlerdir. Teksas'ın yüksek kesimlerinde, 90 günlük hasat süresinin su kullanım verimliliğini ve kuru madde üretimini maksimize ettiği, ancak yem kalitesinde bir miktar düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir.

Dağtekin (2019), Çukurova şartlarında yaptığı çalışmada, inci darısı popülasyonlarının bitki boyunun 174 ile 449 cm arasında, her bir bitkinin kardeş sayısı 5,4-15,2 adet, ana gövdedeki yaprak sayısının 8,4 ila 22,2 arasında değiştiğini; bitki başına yeşil ot ağırlığının 562 ile 7.808 g, kuru ot ağırlığının ise 498,8 ile 2.869,9 g olduğunu; yaprak oranının %12,0-43,7, ham protein oranının %4,3 ile %14,4, ADF miktarının %42,6 ile %55,0 ve NDF içeriğinin %78,3 ile %87,5 arasında değiştiğini; fosfor seviyesinin %0,270 ile %0,434, kalsiyum içeriğinin %0,281 ile %0,562, magnezyum içeriğinin %0,201 ile %0,343 ve potasyum içeriğinin ise %1,901 ile %4,233 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Ayrıca, bitki buyu ile sap sayısı, yaprak oranı ve ham protein oranı arasında negatif; bitki yüksekliği ile yaprak sayısı, yaş ve kuru ot verimi arasında ise pozitif ilişkinin olduğunu; NDF ile ADF ve ham protein oranı arasında da olumlu ilişkilerin bulunduğunu belirtmiştir.

Santos vd. (2020), Brezilya ekolojik koşullarında inci darının dört farklı dönemde (35, 50, 65 ve 80 gün) hasat edildikleri araştırmada; bitki boyunun sırasıyla 112 cm, 200 cm, 221 cm ve 222 cm olduğu ve bitkinin olgunlaşması arttıkça silaj pH değerlerinin 5,85; 4,65; 3,71 ve 3,50 olarak düştüğü gözlemlenmiştir.

Gautam vd. (2020), azot (N) ve fosfor (P) dozlarının artırılmasının bin tane ağırlığı üzerinde belirgin ve olumlu etkiler yarattığını ifade etmişlerdir.

Chaudhary vd.(2020), Hindistan'daki yazlık yem türü olarak inci darısı üzerinde yaptıkları çalışmada; ham protein, ham lif ve azot miktarının ekim dönemlerinden etkilenmediğini belirtmişlerdir. Ancak, azot kullanımının 15 Mart ekiminde 1 Mart ekimine göre anlamlı şekilde daha yüksek oranda olduğunu tespit etmişlerdir.

Salama vd. (2020) Aleksendriya/Mısır'da beş inci darısı çeşidini üç farklı ekim zamanı (15 Mayıs, 1 ve 15 Haziran) ile yürütmüş oldukları araştırmada, çeşitlerin kuru madde veriminin 2,74-3,82 t/ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Gojariya vd., (2021), inci darısında çeşitli gübre uygulamalarının etkilerini inceledikleri araştırmada;16 kg/da N ve 9 kg/da P205 uygulamalarının her bitkideki kardeş sayısı, başak uzunluğu, tane ve sap üretimi açısından diğer uygulamalara kıyasla daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Lakshmi ve Patel (2021), inci darısının börtölce ile 2:2 sıra düzeninde ekildiği çalışmada; her bitkideki sap sayısı, yaprak/sap oranı, yaprak uzunluğu ve genişliği gibi gelişim göstergelerinde belirgin sonuçlar elde etmişlerdir. Ancak, kök etrafı, yaş verim ve kuru madde verimi gibi özelliklerin inci darısının saf ekimlerinde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Saygıdar (2021), GAP bölgesindeki beş farklı inci darı çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada; çeşitlerin bitki boyunun 198,0 ila 341,0 cm arasında, ana saptaki yaprak sayısının 11,13 ile 15,66 arasında, sap sayısının 9,94 ila 13,29 adet arasında, kuru madde oranının %26,47 ile %33,35 arasında, yaş ot veriminin 5.937,5 ila 12.571,4 kg/da arasında ve kuru madde veriminin ise 1.847,0 ila 3.666,0 kg/da arasında değiştiğini rapor etmiştir. Bununla birlikte, önemli ot kalite özelliklerinden NDF içeriğinin %63,98-74,24 arasında, ADF içeriğinin %35,28-39,71 arasında, ham protein oranının %8,54-10,87 arasında, SKM oranının %57,97-61,42 arasında, kuru madde tüketiminin %1,624-1,890 ve NYD oranının 73,13-90,29 arasında olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, mineral elementlerden kalsiyum (Ca) oranının %0,128 ile %0,380; potasyum (K) oranının %3,043 ile %3,530; magnezyum (Mg)

oranının %0,256 ile %0,343 ve fosfor (P) oranının ise %0,270 ile %0,300 aralığında değiştiğini belirtmiştir.

Mohamad vd. (2022), biçim döneminin ilerlemesiyle (45, 60, 75 günde) ham protein oranlarının sırasıyla %19,5; %17,3 ve %15,9'a düştüğünü ve hasat dönemlerinin Pennisetum purpureum and Pennisetum glaucum melezinde kimyasal kompozisyonu etkilediğini vurgulamışlardır.

Aswini vd. (2022), sap sayısının alan başına verimi etkileyen kritik bir bitkisel özellik olduğunu ve sap sayısı ile verim arasındaki önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, yaş ot verimi ile bitki boyu, ana saptaki yaprak sayısı ve kardeş sayısı arasında dikkate değer ve olumlu ilişkiler olduğunu bildirmişlerdir.

iek ve Yücel (2022), Akçakale/şanlıurfa'da yapılan araştırmada, 23 çeşit inci darısı popülasyonunun ot verimi ve diğer verim özelliklerinin çeşitlere göre değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca popülasyonların çiçeklenme süresinin 68,0-84,0 gün arasında, bitki boyunun 248,5 cm ile 306,16 cm arasında, toplam sap sayısının üç buçuk ile yedi buçuk adet/bitki arasında, yaş ot veriminin 798,16 g ile 2.569,83 g/bitki ve kuru ot veriminin ise 272,1 ile 1.054,2 g/bitki aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca otun kalite kriterleri arasında yer alan ham protein içeriğinin %8,49 ile %12,93 arasında, NDF içeriğinin %52,04 ile %65,65 arasında ve ADF içeriğinin ise %37,84 ile %45,75 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Başış (2023), GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Akçakale/şanlıurfa'daki deneme alanında, 2021 yılında ikinci ürün şartlarında 22 inci darısı popülasyonu ile yürütmüş olduğu çalışmada; popülasyonların çiçeklenme süresinin 71,0 ile 86,5 gün, bitki boyunun 186,0 ile 300,83 cm, toplam sap sayısının 3,83 ile 7,33 adet/bitki, yaş ot veriminin 773,66 ile 2.335,0 g/bitki ve kuru ot veriminin ise 338,68 ile 1.183,51 g/bitki aralığında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, otun kalite özellikleri arasında yer alan ham protein oranının %7,81-12,68 arasında, NDF içeriğinin %52,42-62,29 arasında ve ADF içeriğinin %37,86-44,98 arasında olduğunu bildirmiştir.

Özer (2023), Akçakale/şanlıurfa'da 2022 yılında, süt hamur aşamasında hasat edilen altı inci darısı popülasyonu üzerinde yaptığı araştırmada; çiçeklenme süresinin 55,67 ile 59,00 gün, bitki boyunun 311,67 cm ile 351,67 cm arasında, sap sayısının 37,00 ile 59,33

adet/metre, yatma durumunun ise üç ile beş skor arasında, yeşil ot veriminin 5.400,0-8.076,2 kg/da, kuru ot veriminin ise 2.322,0-3.472,8 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca kuru otun ham protein içeriğinin %6,87 ile %9,25, ADF oranının %31,11 ile %36,69 ve NDF oranının %44,49 ile %52,09 arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Güzar vd. (2023), İzmir’de inci darı bitkisinde farklı hasat dönemlerinin ot verimi ve bazı yem kalite özellikleri üzerindeki etkilerini incelediklerinde; bitki boyunun 124-169 cm, kuru madde veriminin 130-166 g, silaj pH değerinin 5,65-3,44, ham protein oranının %12,2-%7,9, NDF oranının %44,1-%40,1, ADF oranının %38,9-%33,6 ve NYD değerinin 146-124 aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Dönmez ve Hatipoğlu (2024), Çukurova koşullarında 2018 ve 2019 yıllarında beş inci darısı çeşidi ile yürütmüş oldukları araştırmada iki yıllık ortalamalara göre çeşitlerin bitki boyunun 200,3-354,5 cm, yeşil ot veriminin 41,1-84,0 t/ha arasında, kuru ot veriminin 6,9-20,3 t/ha arasında, yaprak oranının %31,3-36,0 arasında, sap çapının 13,7-16,1 mm ve kardeş sayısının üç buçuk ile dokuz adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu Araştırmada, ICRISAT'tan sağlanan 15 inci darısı (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) popülasyonu kullanılmıştır. Çalışmada yer alan popülasyonlar ile ilgili veriler, TÜBİTAK 219O103 numaralı projede elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan İnci darısı popülasyonların adları ve orijinleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan inci darısı popülasyonların adları ve orijinleri

Genotip No	Genotip Adı	Orjini
1	12418	ICRISAT
2	13991	ICRISAT
3	14428	ICRISAT
4	14542	ICRISAT
5	16402	ICRISAT
6	15372	ICRISAT
7	16489	ICRISAT
8	18353	ICRISAT
9	18579	ICRISAT
10	19448	ICRISAT
11	20768	ICRISAT
12	9492	ICRISAT
13	3329	ICRISAT
14	16540	ICRISAT
15	Ashana	SUDAN

2.1.1. Araştırma Yerininin Toprak ve İklim Özellikleri

Toprak Özellikleri: GAP toprak serisinde geniş bir yayılım alanına sahip olan GAP Tarımsal Araştırma Müdürlüğü'ne ait Talat Demirören Araştırma İstasyonu'nda (Akçakale) gerçekleştirilmiştir. Bu seri topraklar, alüvyon ana materyalden oluşan, düz veya hafif eğimli ve derin profilli topraklardır. Katyon değişim kapasitesi, kil oranına bağlı olarak daha derin katmanlarda artış göstermektedir (Dinç vd., 1988). Deneme alanında dört farklı bölgeden 0-15 ve 0-30 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre; pH değerinin 7,85-7,97, toplam tuz miktarının (EC) %0,34-0,48, organik madde (OM) içeriğinin %0,94-1,05, fosfor miktarının 0,86-0,98 kg/da ve potasyum miktarının 105,6-107,8 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca toprakların kum içeriğinin %29-32, silt içeriğinin % 28-32,

kil içeriğinin ise %48-54 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu topraklar alüvyon ana materyalden oluşan, düz veya hafif eğimli, derin profilli, killi tekstürlü ve yüksek kireç içeriğine sahip topraklardır. Organik madde içeriği düşük ve kation değişim kapasitesi yüksek olan topraklarda kil içeriği derinleştikçe artmaktadır (Anonim, 2023a).

Tablo 2. Akçakale/Şanlıurfa ilinde deneme yılı ile uzun yıllara ait ortalama iklim verileri (Anonim, 2023 b)

Özellikler		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Ort./Toplam
Ort. Sıcaklık (°C)	2023 Uzun Yıllar	26.47 28.10*	29.20 32.0	28.10 31.60	23.30 27.70	18.20 20.60	25.05 28.00
Min. Sıcaklık (°C)	2023 Uzun Yıllar	17.34 20.50	18.95 24.30	14.70 24.00	9.50 20.00	7.20 14.60	13.53 20.68
Max. Sıcaklık (°C)	2023 Uzun Yıllar	34.53 34.70	36.26 38.80	41.70 38.40	37.60 34.00	30.70 28.10	36.15 34.80
Toplam Yağış (kg/m ²)	2023 Uzun Yıllar	0.00 1.37	0.00 0.30	0.00 0.23	0.00 0.79	0.00 25.90*	0.00 28.59
Nispi Nem (%)	2023 Uzun Yıllar	43.28 33.20	41.83 30.50	56.50 33.30	59.40 66.44	62.20 34.30	52.64 39.54

*: MGM, (1929-2021).

Araştırma, 2023 yılının Haziran-Ekim döneminde Şanlıurfa ilinde gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde, ortalama sıcaklıkların 18,20-29,20 °C arasında değiştiği, Temmuz ve Ağustos aylarında sırasıyla 29,20 °C ve 28,10 °C olduğu ve yetiştirme sezonunun ortalama sıcaklığının ise 25,05 °C olduğu tespit edilmiştir. Ortalama nispi nem bu dönemde %4,83-59,40 arasında değişim göstermiştir; en yüksek nem Ekim’de, en düşük nem ise Temmuz ayında gözlemlenmiştir. Yetersiz yağışlar nedeniyle, bitkinin su ihtiyacını karşılamak amacıyla ek sulamalar yapılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Tarla Denemeleri ve Yapılan İşler

Araştırma, GAP Bölgesi’ni temsil eden GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nün Akçakale/Şanlıurfa’daki deneme sahasında, 2023 yılında, buğday hasadının ardından Temmuz-Kasım döneminde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ekimler, her popülasyon dört sıra, beş metre uzunluğunda, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde üç tekrarlamalı olarak yapılmıştır.

Arazide yapılan işlemler

Toprak Hazırlığı: Deneme yapılacak alan, buğday hasadından sonra sulandı ve ardından ikinci toprak işleme ekipmanları ile sürülerek ekime uygun hale getirildi. Sulama işlemi sonrasında ortaya çıkan yabancı otlar temizlendi.

Ekim: Ekim işlemi, önceden hazırlanan sıralara, 2-3 Temmuz 2023 tarihlerinde, elle yapıldı. Ekim sırasında sıralar arasında üç ile beş cm mesafe bırakıldı. Ekimden sonra, sıra üzerinde istenilen bitki yoğunluğunu sağlamak amacıyla iki ile üç gün aralıklarla yağmurlama sulama yapıldı. Bitkiler çıktıktan sonra, sıra üzerindeki bitki sayısını düzenlemek için önce tekleme, ardından seyreltme işlemleri gerçekleştirildi ve sıra üzeri 25 cm olarak ayarlandı.

Gübreleme: Ekim öncesinde, dekara beş kg saf azot ve beş kg saf fosfor içeren taban gübresi uygulandı. Bitkiler diz boyuna (40-50 cm) ulaştığında, dekara beş kg saf azot içeren ikinci bir gübreleme yapılacaktır (Mesquita ve Pinto, 2000).

Sulama: Yağmurlama yöntemiyle sulama gerçekleştirildi ve bitkilerin gelişim dönemi boyunca gerekli olduğunda ek sulama uygulandı.

Yabancı Ot Mücadelesi: İlk gübre uygulamasından sonra mekanik yöntemler kullanıldı, daha sonra sıra arası çapalar ile ve sıra üzerindeki otlar el ile çapalandı.

Gözlemler: 10 Eylül 2023 tarihinde proje kapsamındaki belirtilen gözlemler ve ölçümler alınmaya başlandı. Her genotipin %50 çiçeklenme oranına ulaştığı tarih kaydedilerek, çiçeklenme tarihlerinin belirlenmesi sağlanmıştır.

Hasat (ot): Salkım üzerindeki taneler, sütlü olgunluk ve hamur olgunluğu olmak üzere iki farklı aşamada incelenmiştir. Silaj için yeterli kuru madde içeriğini yakalamak için biyokütle ve hasıl verimleri için bitkilerin hasadı, başaktaki tanelerin sütlü olgunluk ile hamur olgunluğu arasındaki dönemde yapılmıştır. Her genotipin olgunlaşma süresine göre hasat gerçekleştirilmiştir. Hasat işlemi, parsel başlarındaki 0,5 m kenar etkisi düşüldükten sonra ortadaki iki sıra ($2 \times 0.7 \times 4 = 5.6 \text{ m}^2$) üzerinde gerçekleştirilmiş ve biyokütle verimleri belirlenmiştir. Ayrıca, yaklaşık 500 g yaş örnek alınarak kuru madde içeriği analiz edilmiş hem de hasat sonrası alınan yaş örnekler üç ile beş cm boyutlarında kesildikten sonra silaj haline getirilmiştir.

2.2.2. Ot Verimi Ve Verim İle İlişkili İncelene Özellikler ve Yöntemler

Her popülasyondan ve tekrarından beşer bitki toplanarak ot verimi ve bitkisel özellikler belirlenmiştir. Her popülasyondaki beş bitkinin ortalaması, tekrar ortalaması olarak kullanılmıştır.

Çalışmada, her popülasyonun sıralarında bitkilerin çiçeklenme döneminde aşağıdaki özellikler, Upadhyaya (2008), Upadhyaya ve Gowda (2009) ile Rao ve Bramel (2000) tarafından tanımlanan yöntemlere dayanarak belirlenmiştir.

1.Çiçeklenme Gün Sayısı (gün): Ekim tarihinden itibaren, bitkilerin %50'sinin çiçeklenmeye başladığı tarihe kadar geçen süre gün cinsinden not edilmiştir. Çiçeklenme, ana saptaki stigmanın ortaya çıkması olarak değerlendirilmiştir.

2. Bitki Boyu (cm): Hasat sırasında her popülasyondan rastgele seçilen beş bitkinin ana sapı ile salkımın en uç noktası arasındaki dikey mesafe ölçülmüştür.

3. Toplam Sap Sayısı (adet/bitki): Her popülasyonda, hasat esnasında ölçülen beş bitkinin her birinin toplam sap sayısı, hem fertil hem de vejetatif sapsar dahil edilerek tespit edilmiştir.

4. Ana Saptaki Yaprak Sayısı (adet/bitki): Her popülasyonda hasat anında, bitki boyu ölçülen beş bitkinin ana sapındaki yapraklar sayılarak kaydedilmiştir.

5. Yaş Ot Verimi (kg/da): Her popülasyonda hasat sırasında bitki boyu ölçülen beş bitkinin her biri tartılarak bitki başına yaş ağırlık saptanmıştır.

6. Kuru Madde Oranı (%): Hasat sırasında her popülasyondan alınan yaklaşık 500 g yaş ot örneği, 65 °C'de 48 saat kurutulmuş ve ağırlığı sabitlendiğinde tartılmış, ardından yaş ot örneği kuru madde hesaplaması için bölünmüştür.

7. Kuru Ot Verimi (kg/da): Yaş ot ağırlığı ile kuru ot oranlarının çarpımından hesaplanmıştır.

2.2.3. Laboratuvar Çalışmaları (Yem Kalite Analizleri)

Araştırmada, biyokütle verimlerinin yanı sıra otun kalite özellikleri de değerlendirilmiştir. Hasat, her popülasyonun salkımdaki tanelerin süt-hamur olum döneminde yapılmıştır. Her popülasyon için, tekrarlamalardan alınan yaklaşık 500 g yaş örnekler, önce havada kurutulmuş, sonra 65 °C'de kurutma dolabında kurutulmuştur. Kurutulan materyaller, özel bir değirmende öğütölüp 2 mm elekten geçirilerek kalite analizleri için hazırlanmıştır. Her popülasyon için alınmış olan 5 bitki örneği ayrı ayrı analiz edilip, ortalaması alınarak, tekerrür ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Örneklerin azot (N) içeriğinin belirlenmesinde Kjeldahl metodu kullanılmıştır. Ham Protein oranı ise $N \times 6.25$ formülü ile belirlenmiştir (AOAC, 1990). Yemlerin hücre duvarı bileşenlerini oluşturan (%) NDF, ADF ve ADL içerikleri, Van Soest vd. (1991) tarafından açıklanan yöntemle göre ANKOM lif analiz cihazı (*Fiber analyzer*) ile saptanmıştır.

Ot kalitesi ile ilişkili analizler, Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kalite Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Ayrıca, SKMO, KMT, NYD gibi özellikler aşağıdaki eşitliklerden yararlanılarak hesaplanmıştır (Schroeder, 1994);

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO)= $88,9-(0,779 \times \%ADF)$,

Kuru Madde Tüketimi (KMT)= $120/\%NDF$,

Nispi Yem Değeri (NYD)= $(\%SKM \times \%KMT)/1,29$

Mineral elementler (P, K, Mg ve Ca gibi özellikler), NIRS (Near Reflectance Spectroscopy) ve Foss XDS Rapid Content Analyser cihazında saptanmıştır.

Deneme sürecinde elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmeleri JMP istatistik yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler tesadüf blokları deneme deseninde varyans analizlerine tabi tutulmuş ve önemli çıkan ortalmalar arasındaki önemli farklılıkların analizinde TUKEY (%5) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Yurtsever, 2011).



Şekil 1. Tarla Denemelerinin Yürütüldüğü Deneme Alanı



Şekil 2. Deneme alanındaki bitkilerin zararlılara karşı korunması



Şekil 3. Bitkilerin hasadının yapılması

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1 Araştırma Bulguları

3.1.1. Ot Verimi ve Verim ile İlişkili Özellikler

3.1.1.1 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

İnci darısı popülasyonlarının %50 çiçeklenme süreleriyle ilgili varyans analizi sonuçları, Tablo 3'de verilmektedir. Çiçeklenme gün sayısı bakımından inci darısı popülasyonları arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır

Tablo 3. İnci darısı popülasyonlarının çiçeklenme gün sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	11.62	23.1
Populasyon	14	4.899	9.375**
Hata	28	0.503	
Genel	44		
VK (%)		1.24	

**) $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemli

Analiz edilen inci darısı popülasyonlarının çiçeklenme gün sayısı ortalama değerleri ve oluşan gruplar, Tablo 4'de gösterilmiştir. Tablo 4'de görüleceği gibi, inci darısı popülasyonlarının çiçeklenme gün sayısı ortalamaları 55,0 ile 59,7 gün arasında değişmekte olup ortalama 57,0 gün olarak belirlenmiştir. Araştırmaya göre, 16402 numaralı popülasyon 59,7 gün ile en uzun çiçeklenme gün süresine sahip olmuştur. Diğer yandan, 15372 ve 16489 numaralı popülasyonlar ile Ashana çeşidi istatistiki olarak aynı grupta yer aldıkları ve diğer çeşitlere göre daha geç çiçeklenme süresine sahip olmuşlardır. Diğer popülasyonların çiçeklenme gün sayıları bu değerler arasında yer almıştır.

Çeşitli ekolojilerde ve popülasyonlarda gerçekleştirilen çalışmalara göre, genotiplerin %50 çiçeklenme süresinin popülasyonlara, yıllara ve uygulamalara göre değişiklik gösterebileceğini ortaya konulmaktadır. Özer'in (2023) Akçakale/Şanlıurfa'da yaptığı araştırmada, popülasyonların çiçeklenme süresinin 55,67-59,00 gün aralığında bulunmuş olup, bu sonuçlar bizim bulgularımızla tutarlıdır. Bahşiş (2023) aynı bölgede ÇGS 71,0-86,5 gün olarak belirlemiştir, Yücel vd. (2023) ise Şanlıurfa'da 67,5-88,0 gün arasında, Çiçek ve Yücel (2022) Akçakale/Şanlıurfa'da 68,0-84,0 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Pattanashetti vd. (2016) ICRISAT'ta yürütmüş olduğu araştırmada çiçeklenme

süresini 33-159 gün, Rahal-Bouziane ve Semiani (2016) Cezayir koşullarında 83-105 gün arasında, Pucher vd.(2015) Batı Afrika’da 49-101 gün arasında, Angarawai (2016) Nijerya’da 75-129 gün, Upadhyaya vd.(2013) ICRISAT/Hindistan’ da 66-92 gün arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu farklılıklar, popülasyonların, genetik yapılarının yanısıra ve yetiştirme tekniklerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Tablo 4. İnci darısı popülasyonlarının çiçeklenme gün sayısı ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)
1	12418	56,3 cde
2	13991	56,0 de
3	14428	55,0 e
4	14542	57,3 bcd
5	16402	59,7 a
6	15372	58,7 ab
7	16489	58,3 abc
8	18353	57,0 b-e
9	18579	56,3 cde
10	19448	57,0 b-e
11	20768	57,0 b-e
12	9492	56,0 de
13	3329	56,3 cde
14	16540	56,0 de
15	Ashana	58,0 ab
Ortalama		57,0

(*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

3.1.1.2. Bitki Boyu (cm)

Farklı inci darısı popülasyonlarında elde edilen bitki boyu ölçümleri için gerçekleştirilen varyans analizi sonuçları, Tablo 5'te gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre inci darısı popülasyonları arasında bitki boyu yönünden istatistiksel farklılıklar saptanmamıştır.

Tablo 5. İnci darısı popülasyonlarının bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	271,25	1,4554
Populasyon	14	93,71	0,5029
Hata	28	186,36	
Genel	44		
VK (%)	4,33		

İncelenen inci darısı popülasyonlarında bitki boyu ortalamaları arasında istatistiksel anlamda bir fark görülmemiştir. Bitki boyu ortalamalarının önemsiz olmasına rağmen rakamsal olarak en yüksek Tablo 6’da görüleceği üzere 12418 popülasyonunda en yüksek değer 323,3 cm olarak ölçülmüş, ortalaması ise 315,4 cm olduğu belirlenmiştir. Yem bitkilerinde, genellikle geç çiçeklenen veya geç olgunlaşan genotiplerin daha uzun boylu olması ve bu nedenle ot verimlerinin erkenci genotiplere göre daha yüksek olması beklenir (Yücel vd., 2023).

Farklı ekolojilerde ve popülasyonlarla gerçekleştirilen çalışmalarda genotip, yıl ve uygulamalara bağlı olarak bitki boyu değerlerinde önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Pakistan koşullarında yürütülen bir çalışmada bitki boyunun 143-227 cm arasında olduğu ölçülmüştür (Shah vd., 2012). Brezilya’da ise dört farklı dönemde (35, 50, 65 ve 80. gün) hasat edilen bitkilerin boylarını sırasıyla 112 cm, 200 cm, 221 cm ve 222 cm olarak rapor etmiştir (Santos vd., 2020). İzmir/Bornova’da yapılan çalışmada bitki boyu 69-124 cm arasında değişmiştir (Güzar vd., 2023). Türkiye’deki çeşitli bölgelerde bitki boyları şu aralıklarda ölçülmüştür: Çukurova’da 174-449 cm (Dağtekin, 2019), GAP bölgesinde 198,0-341,0 cm (Saygıdar, 2021), Akçakale/Şanlıurfa’da 186,0-300,83 cm (Bahşiş, 2023), Adana’da 223,3-383,3 cm (Çakır vd., 2023) ve Şanlıurfa’da 146,5-344,0 cm olarak bildirmiştir (Yücel vd., 2023a). Ayrıca, Akçakale/Şanlıurfa’da 248,5-306,16 cm (Çiçek ve Yücel, 2022), Akçakale/Şanlıurfa’da 311,67-351,67 cm aralığında değişen bitki boyları rapor etmişlerdir (Özer 2023). Adana’da yapılan araştırmada birinci yılda bitki boyunun 312,2-27,2 cm arasında değiştiği kaydedilmişken, araştırmanın ikinci yılında bu değerler 265 - 266 cm aralığında saptanmıştır (Dönmez ve Hatipoğlu 2024). Çalışmamızda elde edilen bitki boyu bulguları, bazı önceki çalışmalardan (Shah vd., 2012; Santos vd., 2020; Güzar vd., 2023; Dağtekin, 2019; Saygıdar, 2021; Bahşiş, 2023; Çiçek ve Yücel, 2022) yüksek bulunmuş, diğer bazı çalışmalarda (Dönmez ve Hatipoğlu, 2024; Çakır vd., 2023; Yücel vd., 2023a) elde edilen bulgularla ise uyum göstermiş, bazı bulgular ise (Özer, 2023) bulduğumuz sonuç

aralığından daha yüksek çıkmıştır. Bitki boyundaki bu çeşitliliğin, materyal farklılıklarının yanı sıra yetiştirme koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 6. İnci darısı popülasyonlarının bitki boyu ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Bitki Boyu (cm)
1	12418	323,3
2	13991	307,3
3	14428	319,0
4	14542	316,7
5	16402	310,3
6	15372	318,3
7	16489	321,7
8	18353	312,0
9	18579	316,7
10	19448	314,0
11	20768	313,3
12	9492	320,0
13	3329	319,7
14	16540	316,0
15	Ashana	302,7
	Ortalama	315,4

3.1.1.3. Yaş Ot Verimi (kg/da)

İnci darı popülasyonlarında elde edilen yaş ot verimine yönelik varyans analizinin sonuçları, Tablo 7'de gösterilmektedir. Bu sonuçlara dayanarak, İnci darı popülasyonları arasında yaş ot veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 7. İnci darısı popülasyonlarının yaş ot verimi verilerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	1225162,5	0,6718
Populasyon	14	2454978,8	1,346
Hata	28	1823818	
Genel	44		
VK (%)	14,12		

İncelenen inci darısı popülasyonları arasında yaş ot verimi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Tablo 8’de görüleceği üzere popülasyonların yaş ot verimi 8.470,4 ile 12.215,8 kg/da arasında değişmiş olup, ortalaması 9.559,0 kg/da olarak kaydedilmiştir. 14542 ve 18579 numaralı popülasyonların dekara 10 tonun üzerinde verime sahip oldukları belirlenmiştir.

Farklı ekolojilerde, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda yaş ot verimi şu şekilde kaydedilmiştir: Saygıdar (2021) GAP bölgesinde 5.937,5-12.571,4 kg/da aralığında; Özer (2023) Akçakale/Şanlıurfa’da 5.400,00-8.076,19 kg/da aralığında; Medici vd. (2018) Brezilya’da 1.750-2.270 kg/da aralıklarında; Sheahan (2014) 750-1.250 kg/da arasında, Dönmez ve Hatiopoğlu (2024) Adana koşullarında yaş ot veriminin 4,11-8,40 t/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulguların, yurt içi çalışmalarında elde edilen bulgularla paralellik gösterdiği, yurt dışı çalışmalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 8. İnci darısı popülasyonlarının yaş ot verimi ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Yaş Ot Verimi (kg/da)
1	12418	9.868,4
2	13991	8.492,6
3	14428	9.109,9
4	14542	12.215,8
5	16402	9.322,4
6	15372	9.565,6
7	16489	9.850,6
8	18353	9.269,6
9	18579	10.074,6
10	19448	9.913,4
11	20768	9.558,8
12	9492	8.620,8
13	3329	9.900,1
14	16540	8.470,4
15	Ashana	9.152,0
	Ortalama	9.559,0

3.1.1.4. Kuru Ot Oranı (%)

İnci darı popülasyonlarında kuru ot oranlarına yönelik varyans analizi sonuçları Tablo 9’da gösterilmektedir. Varyans analiz sonuçlarına göre, inci darı popülasyonlarının kuru ot oranları arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark bulunmamıştır.

Tablo 9. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,00066	5,2846
Populasyon	14	0,000938	1,0657
Hata	28	0,000126	
Genel	44		
VK (%)	3,32		

Tablo 10'da görüleceği üzere kuru ot oranlarının %0,3007 (%30,07) ile %0,3460 (%34,60) aralığında değiştiği ve ortalamanın %0,3384 (%33,84) olduğu görülmektedir.

Farklı ekolojilerde, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda kuru ot oranı şu şekilde kaydedilmiştir: Bahşiş (2023) tarafından Akçakale/Şanlıurfa'da gerçekleştirilen çalışmada kuru madde oranları %38,99 ile 51,01 arasında değişmiştir. Çiçek ve Yücel (2022) GAP Koşullarında popülasyonların kuru ot oranının %17,66 ile 45,17 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Saygıdar (2021) GAP koşullarında yürüttüğü çalışmada o kuru ot oranını %26,47 ile 33,35 arasında tespit etmiştir. Çalışmamızda elde edilen kuru ot oranı bulgularının, Çiçek ve Yücel (2022) ile Saygıdar (2021) çalışmalarına göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Çiçek ve Yücel (2022) ile Saygıdar (2021) araştırmalarında biçimlerin bitkilerin gelişimlerinin erken dönemlerinde hasat yapılması nedeniyle kuru ot oranının düşük olması beklenendir. Buna karşılık, çalışmamızda elde edilen bulguların Bahşiş (2023) sonuçlarına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bahşiş (2023) çalışmasında daha geç hasat yapılmış olması nedeniyle kuru ot oranı daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 10. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot oranı ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Kuru Ot Oranı (%)
1	12418	0,34
2	13991	0,34
3	14428	0,34
4	14542	0,34
5	16402	0,33
6	15372	0,33
7	16489	0,33
8	18353	0,34
9	18579	0,30
10	19448	0,32
11	20768	0,34
12	9492	0,34
13	3329	0,33
14	16540	0,32
15	Ashana	0,34
	Ortalama	0,33

3.1.1.5. Kuru Ot Verimi (kg/da)

İnci darı popülasyonlarının kuru ot verimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 11'de yer almaktadır. Varyans analiz sonuçlarına göre, popülasyonlar arasında kuru ot verimi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 11. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	56.473,1	0,2382
Populasyon	14	297.902,04	1,2567
Hata	28	237.04,0	
Genel	44		
VK (%)	15,09		

İncelenen inci darısı popülasyonları arasında kuru ot verimi açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Tablo 12'de görüldüğü üzere, popülasyonların kuru ot verimi 2.791,2 ile 4.200,5 kg/da arasında değişmekte olup, ortalamanın 3.225,7 kg/da olarak hesaplanmıştır. Yaş ot verimi yüksek popülasyonların, genelde kuru ot verimlerinin de yüksek

olduğu araştırmamızda belirlenmiştir. Bu durum, yaş ot verimi ile kuru ot verimi arasındaki ilişkinin önemli ve pozitif olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, yüksek yaş ot veriminin, kuru ot verimi üzerinde doğrudan etkili olduğunu ve tarımsal üretimde bu iki verim ölçütü arasında güçlü bir bağlantı olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer bulgular başka araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Yücel vd., 2023; Çakır vd., 2023; Dönmez ve Hatipoğlu, 2024).

Farklı ekolojilerde farklı inci darı popölasyonları ile yapılan çalışmalarda; Medici vd. (2018) Brezilya şartlarında kuru madde veriminin 390-520 kg/da aralığında değiştiğini tespit etmişlerdir. Salama vd. (2020) Aleksandriya/Mısır'da 5 inci darısı çeşidini 3 farklı ekim zamanında (15 Mayıs, 1 ve 15 Haziran) ekerek yürüttükleri araştırmada çeşitlerin kuru ot veriminin 2,74-3,82 t/ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sayğıdar (2021), GAP koşullarında çeşitlere göre değişmekle birlikte, kuru madde (KM) veriminin 1.847,0 - 3.666,0 kg/da arasında olduğunu rapor etmiştir. Özer (2023), Akçakale/şanlıurfa'da gerçekteştirilen çalışmada kuru ot veriminin 2.322,00 - 3.472,76 kg/da aralığında olduğunu belirtmiştir. Dönmez ve Hatipoğlu (2024), Çukurova Bölgesi ikinci ürün koşullarında kuru ot veriminin 690 - 1.800 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Şahin vd. (2013) 3,78 ile 10,71 t/ha verim rapor etmişlerdir. Çuhadar vd. (2017) 7,29 ile 12,05 t/ha, Makarana vd. (2018) 9,78 - 14,83 ton/ha, Noor vd. (2016) ise 11,57 ile 13,67 t/ha aralığında verim elde etmişlerdir.

Tablo 12. İnci darısı popülasyonlarının kuru ot verimi ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Kuru Ot Verimi (kg/da)
1	12418	3.412,0
2	13991	2.920,1
3	14428	3133,1
4	14542	4.200,5
5	16402	3.161,1
6	15372	3.228,5
7	16489	3.262,4
8	18353	3.189,8
9	18579	3.339,4
10	19448	3.220,3
11	20768	3.273,9
12	9492	2.934,4
13	3329	3.300,8
14	16540	2.791,2
15	Ashana	3.167,7
	Ortalama	3.225,7

3.2.2. Yem Kalite Analizleri

3.2.2.1. Ham Protein (%)

Farklı inci darısı popülasyonlarının ham protein değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları, Tablo 13'te verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, popülasyonlar arasında %1 güven seviyesinde istatistiksel olarak %1 seviyesinde belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Tablo 13. İnci darısı popülasyonlarının ham protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,293282	2,4579
Populasyon	14	2,9402	24,6413**
Hata	28	0,11932	
Genel	44		
VK (%)		5,05	

**) $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemli

İncelenen inci darısı popülasyonlarının ham protein oranları %5,35 ile %7,98 arasında değişmiş olup, ortalama %6,84 olarak tespit edilmiştir (Tablo 14). Araştırmaya göre, 20768 nolu popülasyon %8,60, 16489 nolu popülasyon %8,40 ve 18579 nolu popülasyon %7,98 ile en yüksek ham protein oranına sahip olup, istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. 14542 nolu popülasyon %6,47 ve 15372 nolu popülasyon ise %6,64 ham protein oranına sahip olmuştur. Diğer popülasyonların oranları bu değerler arasında değişiklik göstermiştir. Yem bitkilerinin yüksek veriminin yanı sıra, yemlerin kalitesi de oldukça önemlidir. Hayvan beslemede kullanılan yemlerde veya rasyonlarda ham protein oranının belirli bir seviyede olması gereklidir. Şenel (1986) yaptığı çalışmada, kaba yemlerin beslenme değerini gösteren en önemli kriterin HP oranı olduğunu ve hayvan rasyonlarında %6 olması gerektiğini bildirmiştir. Yem bitkilerinin HP oranı, hayvanların büyümesi, gelişimi, üreme sağlığı ve hastalıklara karşı direncinde kritik bir rol oynar. Yem bitkilerinin kalite özellikleri, bitkinin gelişim süreci ile beraber değerlendirilmelidir. Biçim dönemi, hem verim hem de kalite açısından belirleyicidir. Geç biçimlerde verim artarken, kalite düşüşleri görülür. Sıcak iklim tahıllarında olan inci darısının hızlı gelişim ve olgunlaşma süreci, HP oranı ve sindirilebilirliğin hızla düşmesine neden olur.

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda kuru ot verimleri şu şekilde kaydedilmiştir: Özer (2023) Akçakale/Şanlıurfa bölgesinde ham protein oranını %6,87 ile %9,25 arasında, Bahşiş (2023) aynı bölgede %7,81 ile %12,68 arasında, Güzar vd. (2023) İzmir’de %7,9 ile %12,2 arasında bulmuştur. Abdalla vd. (1998) ham protein oranını %8,5 ile %15,1 arasında, Sheahan (2014) inci darısında HP oranının %12 ile %14 arasında değiştiğini, Çiçek ve Yücel (2022) Akçakale/Şanlıurfa’da HP oranını %8,49 ile %12,93 arasında ölçmüşlerdir. Ancak, bu çalışmada elde edilen ham protein oranları bu çalışmaların sonuçlarından daha düşük bulunmuştur. Bu farkın nedeni, bitkinin yetiştiği iklim koşulları, toprak özellikleri ve uygulanan yetiştirme yöntemlerindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Tablo 14. İnci darısı popülasyonlarının ham protein oranı ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Ham Protein Oranı (%)
1	12418	7,86 ab
2	13991	5,35 d
3	14428	6,35 cd
4	14542	6,47 c
5	16402	5,35 d
6	15372	6,64 c
7	16489	8,40 a
8	18353	6,61 c
9	18579	7,98 a
10	19448	6,74 c
11	20768	8,60 a
12	9492	6,85 bc
13	3329	6,43 c
14	16540	5,98 cd
15	Ashana	6,89 bc
	Ortalama	6,83

(*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

3.2.2.2. Ham Kül (%)

İnci darı popülasyonlarının ham kül oranlarına yönelik varyans analizi sonuçları Tablo 15'de sunulmuştur. Bu sonuçlara göre, popülasyonlar arasında ham kül oranlarında istatistiksel olarak kayda değer bir fark gözlemlenmemiştir.

Tablo 15. İnci darısı popülasyonlarının ham küle ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	2,5485	1,2103
Populasyon	14	1,4911	0,7081
Hata	28	2,1058	
Genel	44		
VK (%)		20,2	

İncelenen inci darısı popülasyonları arasında ham kül oranı açısından istatistiksel anlamda kayda değer bir fark bulunmamıştır. Tablo 16'da gösterildiği gibi, popülasyonların ham kül oranı %6,08 ile % 8,64 arasında değişmekte olup, ortalama değer % 7,19 olarak

hesaplanmıştır. İnci darı için ham kül oranı, besin değeri ve sindirilebilirlik açısından önemli olup, hayvan yemi ve tarımsal kullanımda kaliteyi belirler.

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda ham kül içeriği şu şekilde kaydedilmiştir: Sandhu ve Siroha (2017) yaptığı çalışmada kül içeriğini 0,22 ile 0,41 g/100 g arasında bulmuştur. Abdalla vd. (1998) ham kül oranını %1,6-2,4 arasında tespit etmişlerdir. Obadina vd., (2016) kül oranını %1,68-2,21 arasında bulmuşlardır. Sandhu ve Siroha (2017)'de yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar, birim farkı nedeniyle doğrudan karşılaştırılamamaktadır. Ancak, Abdalla vd. (1998) ve Obadina vd. (2016)'da yapılan çalışmaları ise bizim bulgularımızdan daha düşük oranlar göstermiştir. Bu fark, diğer çalışmalara göre daha yüksek organik olmayan madde içeriğine bağlı olabilir.

Tablo 16. İnci darısı popülasyonlarının ham kül ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Ham Kül (%)
1	12418	7,85
2	13991	7,31
3	14428	8,38
4	14542	7,36
5	16402	6,34
6	15372	6,08
7	16489	7,53
8	18353	8,64
9	18579	7,14
10	19448	6,74
11	20768	8,06
12	9492	6,84
13	3329	7,96
14	16540	6,52
15	Ashana	7,42
	Ortalama	7,19

3.2.2.3. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)

İnci darı popülasyonlarında elde edilen NDF oranına yönelik varyans analizi bulguları, Tablo 17'de sunulmuştur. Analizlere göre, inci darısı popülasyonlarının NDF oranları karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak kayda değer bir farklılık bulunmuştur.

Tablo 17. İnci darısı popülasyonlarının nötral deterjanda çözünmeyen life ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	2,9473	2,1971
Populasyon	14	16,835	12,5499**
Hata	28	1,3414	
Genel	44		
VK (%)		1,72	

İncelenen inci darısı popülasyonlarının NDF oranları arasında istatistiksel olarak kayda değer bir fark gözlemlenmiştir. Tablo 18'e göre, popülasyonların NDF oranları %60,00 ile %69,25 arasında değişmekte olup ortalaması ise %67,45 olarak belirlenmiştir. Bilindiği gibi yem bitkilerinde bitkinin hücre duvarı, selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi bileşenleri içerir ve yüksek NDF değeri, yem alımını ve sindirebilirliğini azaltarak hayvanların besin tüketimini kısıtlayabileceği için, NDF oranı düşük popülasyonlar tercih edilmelidir.

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda NDF içerikleri şu şekilde kaydedilmiştir: Özer (2023) Akçakale/Şanlıurfa'da kuru otun NDF oranının % 44,49 ile %52,09 arasında, Bahşiş (2023) ise aynı bölgede bu değerlerin %52,42 ile 62,29 arasında olduğunu tespit etmiştir. Rasnake vd. (2005) Kentucky'de NDF oranını %37,8, Güzar vd. (2023) ise %40,1 ile %44,1 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Titei vd. (2022) Moldova/ Kişinev'deki çalışmada NDF miktarını 43 g/kg KM olarak raporlamışlardır. Saygıdar (2021) GAP koşullarında NDF içeriğini %63,98 ile 74,24 arasında değerler tespit ederken, Heuze vd. (2015) ise bu oranların %46,1 ile 64,8 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Titei vd. (2022) tarafından elde edilen sonuçlar, birim farkı nedeniyle doğrudan karşılaştırılamamaktadır. Ancak, diğer bazı çalışmalardan elde edilen veriler (Özer, 2023; Bahşiş, 2023; Rasnake vd., 2005; Güzar vd., 2023; Heuze vd., 2015) bizim bulgularımıza göre daha düşük oranlar göstermiştir. Çalışmamda elde ettiğim bulgular Saygıdar (2021) tarafından yapılan çalışmadaki bulgularla uyumludur. NDF değerlerindeki farklılıklar, yetiştirme koşulları, genetik çeşitlilik ve analitik yöntemlerdeki değişikliklerden kaynaklanabilir.

Tablo 18. İnci darısı popülasyonlarının nötral deterjanda çözünmeyen lif ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)
1	12418	67,71 ab
2	13991	68,83 a
3	14428	64,45 b
4	14542	68,95 a
5	16402	68,90 a
6	15372	68,65 a
7	16489	68,59 a
8	18353	68,28 a
9	18579	67,94 ab
10	19448	67,56 ab
11	20768	66,85 ab
12	9492	69,25 a
13	3329	67,96 a
14	16540	67,88 ab
15	Ashana	60,00 c
	Ortalama	67,45

3.2.2.4. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)

Farklı inci darısı popülasyonlarının ADF verilerine yönelik varyans analizi sonuçları Tablo 19'da gösterilmektedir. Bu sonuçlar, ADF oranları arasında %1 güven seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Tablo 19. İnci darısı popülasyonlarının asit deterjanda çözünmeyen life ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	1,38667	0,4490
Populasyon	14	17,74857	5,7469**
Hata	28	3,0884	
Genel	44		
VK (%)	4,31		

(** $P \leq 0.01$ Hata sınırları içerisinde önemli)

İncelenen inci darı popülasyonlarının ADF oranları %35,08 ile %45,87 arasında değişmekte olup, ortalama olarak %40,73 bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre, en yüksek ADF oranı %45,87 ile 16402 numaralı popülasyonda tespit edilmiştir. 12418, 3329 popülasyonlar ve Asahana çeşidinin ADF içeriğinin %40'ın altında olduğu ve diğer

popölasyonlardan daha düşük olarak belirlenmiştir. Diğer popölasyonların ADF oranları ise bu değerler arasında farklılık göstermektedir. ADF, bitkinin sindirilebilirliği ve besin değeri açısından önemli bir göstergedir. Düşük ADF değeri, daha yüksek sindirilebilirlik ve enerji içeriği anlamına gelir, bu da hayvan beslenmesinde verimliliği arttırır. Yemlerde bu tür lifli maddeleri düşük seviyede içermesi tercih edilir (Yücel vd., 2012).

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda ADF içerikleri şu şekilde kaydedilmiştir: Özer (2023) çalışmasında ADF oranının %31,11-36,69 aralığında, Bahşış (2023) Akçakale/Şanlıurfa'da %37,86 ile 44,98 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Güzar vd. (2023) ise ADF oranının %33,6 ile %38,9 aralığında olduğunu rapor etmiştir. Titei vd. (2022), ADF'yi, 591 g/kg KM olarak, Heuze vd. (2015) ise %30,7 ile 45,1 aralığında tespit etmişlerdir Makarana vd. (2018), ADF içeriğini %35,50 ile %37,56 arasında bulmuşlardır. Dağtekin (2019) Çukurova koşullarında ADF oranının %42,6 ile 51,5 arasında değiştiğini belirlemiştir. Titei vd. (2022) tarafından elde edilen sonuçlar, birim farkı nedeniyle doğrudan karşılaştırılamamaktadır. Çalışmamda elde ettiğim bulgular Heuze vd. (2015) ve Bahşış (2023) ile uyumludur. Çalışmamda elde ettiğim bulgular bazı bulgalardan Özer (2023), Güzar vd. (2023) ve Makarana vd. (2018) bulgularına kıyasla daha yüksek, Dağtekin (2019) bulgularına göre ise daha düşüktür. ADF oranlarının farklı olmasının nedeni, genetik çeşitlilik, yetiştirme koşulları ve çevresel faktörlerin etkileridir.

Tablo 20. İnci darısı popülasyonlarının asit deterjanda çözünmeyen lif ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)
1	12418	37,87 bc
2	13991	41,35 ab
3	14428	41,17 ab
4	14542	40,37 bc
5	16402	45,87 a
6	15372	42,27 ab
7	16489	41,99 ab
8	18353	42,17 ab
9	18579	40,23 bc
10	19448	40,45 b
11	20768	40,22 ab
12	9492	41,30 ab
13	3329	38,16 bc
14	16540	40,47 b
15	Ashana	35,08 c
	Ortalama	40,73

(*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

3.2.2.5. Acid Deterjan Lignin (%)

İnci darı popülasyonlarında elde edilen ADL oranına yönelik varyans analizi sonuçları Tablo 21'de sunulmuştur. Bu analizlere göre incı darısı popülasyonlarının ADL oranları karşılaştırıldığında, İstatistiksel olarak kayda değer bir fark saptanmamıştır.

Tablo 21. İnci darısı popülasyonlarının asid deterjan lignine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	1,7455	2,3269
Populasyon	14	0,929	1,2382
Hata	28	0,75011	
Genel	44		
VK (%)	18,40		

İncelenen incı darısı popülasyonlarının ADL oranları açısından istatistiksel olarak belirgin bir fark saptanmamıştır. Tablo 22' ye göre, popülasyonların ADL oranları %3,73 ile %5,92 arasında değişiklik gösterdiği ve ortalaması %4,71 olarak hesaplanmıştır.

Asit deterjan lignin (ADL), yem bitkilerindeki liflerin sindirilebilirliğini ve enerji değerini etkileyerek, hayvan beslenmesinde verimliliği ve besin kullanımı etkinliğini belirleyen önemli bir parametredir (Van Soest, 1994).

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda Acid detergent lignin (ADL) verileri şu şekilde kaydedilmiştir: Tîtei (2002) İnci darısının asit deterjan lignin içeriğinin %9,9 ile %16,6 arasında olduğunu belirlemiştir. Jung ve Allen (1995) ADL içeriğini %7,0-15,0 aralığında bulmuşlardır. Bu durum çalışmada elde edilen İnci darısı ADL değerlerinin bu kaynaklarda belirtilen değerlerden daha düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 22. inci darısı popülasyonlarının asit deterjan lignin ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Asit Deterjan Lignin (%)
1	12418	3,73
2	13991	5,25
3	14428	5,25
4	14542	5,02
5	16402	5,91
6	15372	4,21
7	16489	5,40
8	18353	4,60
9	18579	5,04
10	19448	5,26
11	20768	4,36
12	9492	5,34
13	3329	4,45
14	16540	4,15
15	Ashana	4,57
	Ortalama	4,70

3.2.2.6. Kalsiyum (%)

Farklı inci darısı popülasyonlarında elde edilen kalsiyum verilerine uygulanan varyans analizi sonuçları Tablo 23'te yer almaktadır. Kalsiyum oranı bakımından varyans analiz sonuçlarına inci darısı popülasyonları arasında %1'e göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar, bulunmuştur.

Tablo 23. İnci darısı popülasyonlarının kalsiyum içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,0156	1,6143
Populasyon	14	0,0309	3,2119**
Hata	28	0,00963	
Genel	44		
VK (%)	20,50		

**) $P \leq 0.01$ Hata sınırları içerisinde önemli

İncelenen inci darı popülasyonların kalsiyum oranları %0,18 ile %0,61 arasında değişmekte olup, ortalama kalsiyum oranı %0,47 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, 16489, 18353, 9492, 16540 popülasyonları ve Asahana çeşidi istatistiki olarak daha düşük grupta yer aldıkları, diğer tüm popülasyonların ise istatistiki olarak aynı grupta yer aldıkları ve ortalmalarının diğer popülasyonlardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

İnci darısında kalsiyum, bitkinin sağlıklı gelişimi ve verimli üretimi için kritik bir mineraldir. Yeterli kalsiyum miktarı, kök gelişimini destekler ve hastalıklara karşı direnci artırır, ayrıca toprakta kalsiyum seviyelerinin dengede tutulması, bitkinin besin alımını optimize eder. Kalsiyum, hayvanların iskelet ve diş yapıları için kritik bir mineral olarak kabul edilmektedir (Kirchgesner, 1985). Hayvanların beslenmesinde dengeli ve etkili sonuçlar elde edebilmek için yemlerde %0,31 oranında kalsiyum bulunmasının gerekli olduğu ifade edilmiştir (Kidambi vd., 1989).

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda kalsiyum değerleri şu şekilde kaydedilmiştir: Abdalla vd. (1998)'de yapılan çalışmada kalsiyum miktarının 70 ile 110 $\mu\text{g g}^{-1}$ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Titei vd. (2022) ise kalsiyum miktarını 2,7 g/kg KM olarak tespit etmişlerdir. Makarana vd. (2018)'de çalışmasında ise Ca miktarını 193,63 mg/kg KM olarak tespit etmişlerdir. Dağtekin (2019) Çukurova koşullarında kalsiyum oranının %0,281 ile 0,562 arasında olduğunu saptamıştır. Çiçek ve Yücel (2022) ise Akçakale/Şanlıurfa'da Ca değerlerinin %0.06 ile 0.21 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Çiçek ve Yücel'in (2022) verileriyle uyumludur. Dağtekin'in (2019) sonuçlarına da oldukça yakındır. Ancak, Abdalla vd. (1998), Titei vd. (2022), ve Makarana vd. (2018)'de buldukları bulgularda kullanılan birimlerdeki farklılıklar nedeniyle doğrudan karşılaştırılamamaktadır.

Tablo 24. İnci darısı popülasyonlarının kalsiyum ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Kalsiyum (%)
1	12418	0,513 a
2	13991	0,519 a
3	14428	0,580 a
4	14542	0,613 a
5	16402	0,502 a
6	15372	0,519 a
7	16489	0,447 ab
8	18353	0,397 ab
9	18579	0,518 a
10	19448	0,494 a
11	20768	0,552 a
12	9492	0,399 ab
13	3329	0,484 a
14	16540	0,463 ab
15	Ashana	0,180 b
	Ortalama	0,479

(*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

3.2.2.7.Potasyum (%)

İnci darı popülasyonlarında potasyum oranına ilişkin yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, potasyum oranları arasında istatistiksel olarak kayda değer bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Tablo 25. İnci darısı popülasyonlarının potasyum içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,605	3,6588
Populasyon	14	0,1439	0,8695
Hata	28	0,1655	
Genel	44		
VK (%)		12,37	

İncelenen inci darısı popülasyonlarının potasyum oranları açısından kayda değer bir farklılık bulunmamıştır. Tablo 26'ya göre, popülasyonların potasyum oranları %2,97 ile %3,73 arasında değişmekte olup, ortalama değer %3,28 olarak tespit edilmiştir.

Hayvan beslenmesinde potasyum, hücre fonksiyonları, sinir iletimi ve kas kasılmaları gibi temel biyolojik süreçler için hayati öneme sahiptir (Smith ve Jones, 2020). Yem

rasyonlarında yeterli potasyum sağlanması, hayvanların genel sağlık durumunu verimliliğini artırmada kritik bir rol oynar (Brown ve Miller, 2021).

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda potasyum değerleri şu şekilde kaydedilmiştir: Heuze vd. (2015) çalışmalarında, potasyum içeriğinin %6,6 ile %17,0 arasında değiştiğini raporlamışlardır. GAP bölgesinde gerçekleştirilen çalışmada ise potasyum oranları, çeşide bağlı olarak %3,043 ile 3,530 arasında bulunmuştur (Saygıdar, 2021). Çiçek ve Yücel (2022), K değerlerinin GAP bölgesinde %2,47 ile 4,18 aralığında olduğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, Heuze vd. (2015) ve Saygıdar'ın (2021) bulgularından daha düşük olmakla birlikte, Çiçek ve Yücel (2022) verileriyle uyumludur.

Tablo 26. İnci darısı popülasyonlarının potasyum ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Potasyum (%)
1	12418	3,221
2	13991	3,187
3	14428	3,265
4	14542	3,097
5	16402	3,500
6	15372	3,018
7	16489	2,971
8	18353	3,555
9	18579	3,383
10	19448	3,164
11	20768	3,463
12	9492	3,335
13	3329	3,037
14	16540	3,390
15	Ashana	3,736
	Ortalama	3,288

3.2.2.8. Magnezyum (%)

İnci darı popülasyonları üzerinde gerçekleştiren varyans analizi sonuçlarına göre, magnezyum oranları açısından popülasyonlar arasınd istatistiki olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 27. İnci darısı popülasyonlarının magnezyum içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,00757	1,577
Populasyon	14	0,0050	1,039
Hata	28	0,0048	
Genel	44		
VK (%)	24,82		

İncelenen inci darısı popülasyonlarının magnezyum oranları arasında kayda değer bir istatistiksel fark gözlemlenmemiştir. Tablo 28'e göre, popülasyonların magnezyum miktarları %0,20-%0,36 aralığında değişkenlik göstermekte, ortalama değer %0,27 olarak tespit edilmiştir.

Hayvan beslenmesinde magnezyum, kemik gelişimi, kas fonksiyonları ve sinir iletimi için kritik bir mineraldir. Yemin yapısındaki magnezyum, özellikle sığır ve koyun gibi ruminant hayvanların sağlıklı bir şekilde büyümesi verimliliği için gereklidir. Bu konuda yapılan bir çalışma, magnezyum eksikliğinin hayvanlarda metabolik bozukluklara ve performans düşüşüne yol açabileceğini göstermiştir (Fritz vd., 2006). Hayvanların dengeli ve düzenli beslenmesini sağlamak amacıyla yemlerde %0.1 oranında magnezyum bulunması tavsiye edilmektedir (Kidambi vd., 1989).

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda magnezyum değerleri şu şekilde kaydedilmiştir: Çiçek ve Yücel (2022) Akçakale/Şanlıurfa bölgesinde yapılan araştırmada magnezyum değerlerinin %0,06-0,25 aralığında olduğunu, Saygıdar (2021) GAP bölgesindeki çeşitlerin magnezyum miktarının %0,256-0,343 arasında değiştiğini bulmuştur. Dağtekin (2019) ise Çukurova bölgesinde Mg miktarlarının %0,201-0,343 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Makarana vd. (2018)'de yapılan çalışmada Mg değerleri 1208,13 mg/kg KM olarak ölçülmüşlerdir. Çalışmamın bulguları, Çiçek ve Yücel'in (2022) bulgularından yüksek, Saygıdar'ın (2021) bulgularına yakın ve Dağtekin'in (2019) bulgularıyla uyumludur. Ancak, Makarana ve diğerlerinin (2018) bulguları birim farklılığı nedeniyle doğrudan kıyaslanamamaktadır. Bu sonuçlar, bölgesel koşulların magnezyum içeriklerini nasıl etkileyebileceğini ve farklı araştırmalar arasında değişkenlik olabileceğini göstermektedir.

Tablo 28. İnci darısı popülasyonlarının magnezyum ortalamaları

Sıra No	Popülasyon Adı	Magnezyum (%)
1	12418	0,304
2	13991	0,272
3	14428	0,333
4	14542	0,319
5	16402	0,254
6	15372	0,294
7	16489	0,245
8	18353	0,252
9	18579	0,289
10	19448	0,260
11	20768	0,365
12	9492	0,241
13	3329	0,287
14	16540	0,253
15	Ashana	0,206
	Ortalama	0,278

3.2.2.9. Fosfor (%)

Farklı inci darı popülasyonlarında ölçülen fosfor değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları, Tablo 29’da sunulmuştur. Bu analizlere göre, fosfor oranları açısından popülasyonlar arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır.

Tablo 29. İnci darısı popülasyonlarının saptanan fosfor içeriğine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,00039	0,601
Populasyon	14	0,00257	3,975**
Hata	28	0,000646	
Genel	44		
VK (%)		9,44	

**) $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemli

İncelenen inci darı popülasyonlarındaki fosfor miktarları %0,23 ile %0,36 arasında değişiklik göstermekte olup, popülasyonların ortalama fosfor içeriği %0,26 olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek fosfor oranı %0,36 ile Ashana

çeşidindetespit edilmiştir. Diğer popülasyonların fosfor oranları ise istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı ve Ashana çeşidine göre daha düşük oldukları saptanmıştır

Hayvanların dengeli ve düzenli bir şekilde beslenebilmesi amacıyla yemlerin içeriğinde en az %0,21 fosfor bulunması tavsiye edilmektedir (Kidambi vd., 1989). Fosfor, yem bitkilerinde önemli bir besin maddesi olup, hayvanların kemik gelişimi ve enerji metabolizması için gerekli bir mineraldir (McDonald vd., 2011).

Tablo 30. İnci darısı popülasyonlarında saptanan fosfor ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Fosfor (%)
1	12418	0,259 b
2	13991	0,235b
3	14428	0,265 b
4	14542	0,269 b
5	16402	0,255 b
6	15372	0,257 b
7	16489	0,265 b
8	18353	0,290 ab
9	18579	0,267 b
10	19448	0,238 b
11	20768	0,289 ab
12	9492	0,268 b
13	3329	0,250 b
14	16540	0,267 b
15	Ashana	0,360 a
	Ortalama	0,269

(*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar, Tukey testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda fosfor değerleri şu şekilde kaydedilmiştir: Çiçek ve Yücel (2022) Akçakale/Şanlıurfa koşullarında fosfor değerlerinin %0,33-0,42 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Yücel vd. (2023) ise Şanlıurfa'nın ekolojik şartlarında fosfor içeriğinin %0,290 ile %0,540 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Dağtekin (2019) Çukurova bölgesindeki inci darısı genotiplerinde fosfor oranlarını %0,27 ile %0,434 arasında bulmuştur. Saygıdar (2021) GAP koşullarında yürüttüğü araştırmada fosfor içeriğinin çeşitlere bağlı olarak %0,270-0,300 aralığında olduğunu raporlamıştır. Çalışmamın bulguları, Çiçek ve Yücel (2022), Yücel vd. (2023) ile Dağtekin (2019) bulgularına yakınlık gösterirken,

Saygıdar (2021) tarafından bildirilendeğerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, bölgesel ve ekolojik farklılıkların fosfor içerikleri üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır.

3.2.2.10. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)

Farklı inci darı popülasyonlarında belirlenen sindirilebilir kuru madde oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları, Tablo 31’de yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre, sindirilebilir kuru madde oranları bakımından popülasyonlar arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak kayda değer farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Tablo 31. İnci darısı popülasyonlarının sindirilebilir kuru madde oranına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,842	0,4493
Populasyon	14	0,082	5,747**
Hata	28	1,8738	
Genel	44		
VK (%)		2,39	

**) $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemli

İncelenen inci darı popülasyonlarında sindirilebilir kuru madde oranları %53,17 ile %61,57 arasında değişmekte olup, ortalama %57,17 olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgularına göre, en fazla sindirilebilir kuru madde oranı %61,57 İle Ashana çeşidinde saptanmıştır. Ayrıca 12418, 14542, 18579 ve 3329 popülasyonların da Asahan çeşidi ile istatistiki olarak aynı grupte yer aldıkları ve diğer popülasyonlardan daha yüksek değere sahip oldukları da tespit edilmiştir.

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda sindirilebilir kuru madde oranı şu şekilde kaydedilmiştir: Bahşiş (2023) Akçakale/Şanlıurfa’da sindirilebilir kuru madde oranlarının %53,85 ile 59,40 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Saygıdar (2021) GAP bölgesinde yaptığı çalışmada SKM oranlarının %57,97 ile 61,42 arasında olduğunu belirtmiştir. Çiçek ve Yücel (2022) ise GAP koşullarında SKM oranlarının %52,64 ile 59,42 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamın sonuçları, Bahşiş (2023) ve Saygıdar (2021) elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir. Ancak, bu sonuçlar Çiçek ve Yücel’in (2022) bulgularından daha yüksektir. SKM oranlarındaki farklılıkların nedeni, genetik varyasyonlar, yetiştirme koşulları ve çevresel etmenlerden kaynaklanmaktadır.

Tablo 32. İnci darısı popülasyonlarının sindirilebilir kuru madde oranı ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)
1	12418	59,40 ab
2	13991	56,69 bc
3	14428	56,83 bc
4	14542	57,45 ab
5	16402	53,17 c
6	15372	55,97 bc
7	16489	56,19 bc
8	18353	56,05 bc
9	18579	57,56 ab
10	19448	57,39 b
11	20768	56,01 bc
12	9492	56,73 bc
13	3329	59,17 ab
14	16540	57,37 b
15	Ashana	61,57 a
	Ortalama	57,17

(*) aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar tukey testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır

3.2.2.11. Kuru Madde Tüketimi (%)

İnci darı popülasyonlarındaki kuru madde tüketim seviyelerine dair varyans analizi sonuçlarına göre, popülasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir.

Tablo 33. İnci darısı popülasyonlarının kuru madde tüketimine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	0,001875	1,8943
Populasyon	14	0,00130	14,067**
Hata	28	0,000990	
Genel	44		
VK (%)		1,77	

İncelenen inci darısı popülasyonları arasında kuru madde tüketim oranları bakımından istatistiksel olarak kayda değer bir fark tespit edilmiştir. Tablo 34 'e göre, popülasyonların kuru madde tüketim oranları %1,73 ile %2,00 arasında değişiklik göstermekte olup ve ortalama %1,78 olarak belirlenmiştir.

Tablo 34. İnci darısı popülasyonlarında saptanan kuru madde tüketimi ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Kuru Madde Tüketimi (%)
1	12418	1,774 bc
2	13991	1,743 c
3	14428	1,861 b
4	14542	1,740 c
5	16402	1,742 c
6	15372	1,748 c
7	16489	1,750 c
8	18353	1,757 c
9	18579	1,766 c
10	19448	1,776 bc
11	20768	1,796 bc
12	9492	1,732 c
13	3329	1,766 c
14	16540	1,768 bc
15	Ashana	2,000 a
	Ortalama	1,782

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda sindirilebilir kuru madde tüketim oranları şu şekilde kaydedilmiştir: Saygıdar (2021) GAP bölgesindeki araştırmasında, farklı çeşitlerde kuru madde tüketiminin %1,624 ile 1,890 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Çiçek ve Yücel (2022) aynı bölgede KMT oranlarının %1,83 ile 2,30 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bahşiş (2023) Akçakale/Şanlıurfa’da KMT oranlarının %1,93 ile 2,31 arasında değiştiği belirtilmiştir. Çalışmada bulunan veriler, Saygıdar (2021) tarafından bildirilen oranlardan daha yüksek, Çiçek ve Yücel (2022) ile Bahşiş’in (2023) sonuçlarından daha düşük bulunmuştur.

3.2.2.12. Nispi Yem Değeri

Farklı inci darı popülasyonlarında ölçülen nispi yem değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları, Tablo 35’de sunulmuştur. Bu analize göre, nispi yem değerleri açısından popülasyonlar arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 35. İnci darısı popülasyonlarında saptanan nispi yem değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F-Değeri
Tekerrür	2	10,2796	1,3019
Populasyon	14	82,732	10,4779**
Hata	28	7,8959	
Genel	44		
VK (%)	3,56		

***) $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemli

İncelenen inci darı popülasyonlarının nispi yem değerleri 71,79 ile 95,48 arasında değişmekte olup, ortalama değer 79,03 olarak bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre, en yüksek nispi yem değer 95,48 ile Ashana çeşidinde tespit edilmiştir. 14428 numaralı popülasyonda nispi yem değeri %82,04, 12418 numaralı popülasyonda ise %81,83 olarak belirlenmiştir. Diğer popülasyonların nispi yem değerleri ise bu aralıkta farklılık göstermektedir.

Yem bitkilerinde kaliteyi belirleyen parametrelerden biri olan NYD'nin yüksek olması tercih edilir. NYD, sindirilebilir kuru madde oranı ve kuru madde tüketimi kullanılarak hesaplanan bir kalite göstergesidir; bu hesaplamada NDF ve ADF değerleri dikkate alınır. NYD'nin yüksek olması, düşük NDF ve ADF değerleri ile ilişkilidir. NYD'nin ADF ve NDF ile negatif, KMT ve SKM ile ise pozitif ilişkiler gösterdiği tespit edilmiştir; benzer bulgular Saygıdar (2021) tarafından da belirtilmiştir.

Çeşitli ekolojik ortamlarda, uygulamalarda ve genotiplerde gerçekleştirilen çalışmalarda nispi yem değerleri şu şekilde kaydedilmiştir: Saygıdar (2021), GAP bölgesinde yaptığı çalışmada, çeşitli yemlerin nispi değerlerinin 73,13 ile 90,29 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Çiçek ve Yücel (2022) aynı bölgede, NYD oranlarının 70,71 ile 104,90 arasında olduğunu bildirmiştir. Bahşiş (2023) Akçakale/Şanlıurfa'da bu değerlerin 81,40 ile 106,78 arasında olduğunu belirtmiştir. Güzar vd. (2023) ise nispi yem değerlerinin 124 ile 146 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çalışmamda elde edilen sonuçlar Saygıdar (2021) ve Çiçek ve Yücel'in (2022) bulgularıyla uyumludur. Ancak, bu sonuçlar Güzar vd. (2023) ile Bahşiş'in (2023) rapor ettiği değerlerden daha düşüktür.

Tablo 36. İnci darısı popülasyonlarının nispi yem değeri ortalamaları ve oluşan gruplar

Sıra No	Popülasyon Adı	Nispi Yem Değeri
1	12418	81,83 b
2	13991	76,64 bc
3	14428	82,04 b
4	14542	77,51 bc
5	16402	71,79 c
6	15372	75,85 bc
7	16489	76,24 bc
8	18353	76,36 bc
9	18579	78,81 bc
10	19448	79,04 bc
11	20768	77,97 bc
12	9492	76,21 bc
13	3329	81,01 b
14	16540	78,63 bc
15	Ashana	95,48 a
	Ortalama	79,03

(*) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnci darısı, yüksek sıcaklık, kuraklık ve tuzluluk gibi zorlu çevre koşullarına karşı diğer bitkilerden daha dayanıklıdır. Bu özellikler, onu verimsiz topraklarda bile etkili bir şekilde yetiştirilebilir hale getirir ve düşük maliyetli tarıma olanak tanır. Ayrıca, hastalık ve zararlılara karşı yüksek direnç göstermesi, tarımda büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle, inci darısı, gelecekte yüksek verim ve kaliteli yem sağlama potansiyeli ile önemli bir bitki olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmada, ICRISAT'tan elde edilen 14 farklı inci darısı (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) popülasyonu ile Sudan'dan getirilen Ashana çeşidi kontrol olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada, ot verimi ve ilgili özelliklerin yanı sıra, ot kalitesi ile ilişkili önemli özelliklerde belirlenmiştir.

GAP bölgesinde, ikinci ürün olarak yürütülen bu çalışmada, inci darısı popülasyonlarının çiçeklenme süresi, NYD, SKM oranı, P, Ca, ADF, NDF, KMT ve kuru madde oranı gibi özellikler bakımından popülasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli ve olumlu farklılıklar gözlemlenmiştir. Diğer özellikler açısından ise popülasyonlar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Çiçeklenme süresi popülasyonlara göre değişmekte olup, 55,0-59,7 gün arasında değişim göstermektedir. En geç çiçeklenen popülasyon 16402, en erken çiçeklenen ise 14428 olarak tespit edilmiştir.

Popülasyonların bitki boyları ortalama olarak 302,7 ile 323 cm arasında değişmektedir. Yem bitkilerinde, genellikle geç çiçeklenen veya geç olgunlaşan genotiplerin daha uzun olması ve dolayısıyla ot verimlerinin erken olgunlaşan genotiplere kıyasla daha yüksek olması beklenir.

İnci darısı popülasyonlarında yaş ot verimi 847,4 ile 9,913,4 kg/da arasında değişmekte olup, ortalama verim 1.513,75 kg/da olarak ölçülmüştür. Yaş ot verimi yüksek olan popülasyonlar daha çok tercih edilmektedir.

Popülasyonların kuru ot oranları %0,30 ile %0,34 aralığında değişmekte olup, ortalama %0,33 olarak belirlenmiştir. Kuru ot oranı yüksek olan popülasyonların kuru ot verimleri de yüksek olabilmektedir. Sonuç olarak, kuru ot verimi, yaş ot verimi ile kuru ot oranının çarpımı ile elde edilmektedir.

İnci darısı popülasyonlarında kuru ot verimi 2.791,2 ile 4.200,5 kg/da arasında değişmekte olup, ortalama 3.225,7 kg/da olarak belirlenmiştir. Genelde, kuru ot verimi yüksek olan popülasyonların yaş ot verimleri de yüksek olabilmektedir.

Popülasyonların ham protein oranları %5,35 ile %7,98 arasında değişmekte olup, ortalama %6,83 olarak belirlenmiştir. Yem bitkilerinde ot kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biri olan ham protein oranı, yüksek ot kalitesine sahip genotiplerin tercih edilmesine neden olmaktadır.

Popülasyonlar arasında nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) değerleri açısından istatistiksel açıdan kayda değer farklılıklar tespit edilmiştir. İnci darısı genotiplerinde NDF ortalama değeri %67,45 olarak belirlenmiştir. NDF değerleri %60,00 ile %69,25 arasında değişmekte olup, en düşük değer Ashana popülasyonunda, en yüksek değer ise 9492 popülasyonunda tespit edilmiştir. Hayvan beslemede, yem kalitesi ve sindirilebilirliği açısından NDF ve ADF değerlerinin düşük olması arzu edilmektedir. Bu nedenle, ham protein (HP) değerinin yüksek olmasının yanı sıra, NDF değerlerinin de düşük olması istenir.

Asit deterjan çözünmeyen lif (ADF) oranları açısından popülasyonlar arasında belirgin istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. Popülasyonların ADF oranları %35,08 ile %45,87 arasında değişmekte olup, ortalama %40,73 olarak belirlenmiştir. En yüksek ADF değeri %45,87 ile 18479 numaralı popülasyonda tespit edilmiştir. Diğer popülasyonların ADF değerleri bu aralıkta değişiklik göstermektedir. Yem kalitesi ve sindirilebilirliği açısından ADF değerlerinin düşük olması istenir. Bu nedenle, HP değerinin yüksek olmasının yanı sıra, NDF ve ADF değerlerinin düşük olması arzu edilir.

Sindirilebilir kuru madde (SKM) oranı açısından da popülasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. SKM oranı %53,17 ile %61,57 arasında değişmekte olup, ortalama %57,17 olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, en yüksek SKM oranı %61,57 ile Ashana çeşidi popülasyonda bulunmuştur. Ayrıca 12418, 3329, 18579 ve 14542 numaralı popülasyonlar da yüksek sindirilebilir kuru madde oranlarına sahiptir. Yemin sindirilebilirliği yüksek olması, yem kalitesinin önemli göstergelerindendir. ADF temelli hesaplamalarla elde edilen SKM oranı, ADF değerlerinin düşük olması durumunda yemin sindirilebilirliğini artırır. Dolayısıyla, düşük ADF ve yüksek sindirilebilir yem, hayvan besleme ve rasyonları açısından önemlidir.

Kuru madde tüketimi (KMT) değerleri bakımından popülasyonlar arasında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. İnci darısı popülasyonlarındaki KMT oranları %1,73 ile %2,00 arasında değişirken, ortalama değer %1,78 olarak hesaplanmıştır.

Nispi yem değeri (NYD) açısından popülasyonlar arasında istatistiksel olarak belirgin farklar tespit edilmiştir. İnci darısı popülasyonlarında NYD ortalama değeri 79,03 olup, değerler 71,79 ile 95,48 arasında değişmektedir. Araştırma bulgularına göre, en yüksek NYD değeri %95,48 ile Ashana çeşidinde tespit edilmiştir. Yonca bitkisinin %100 çiçeklenme

dönemine dayalı olarak belirlenen NDF ve ADF değerlerine göre hesaplanan NYD oranlarının yüksek olması tercih edilir. Ayrıca, popülasyonlardan 1625, 2083, 2167, 2322 ve 2704, 100'ün üzerinde ortalamalara sahip olup, çalışmada standart çeşit olarak yer alan White (92.16)'den daha üstün bulunmuştur.

Asidik deterjan lignini (ADL) değerleri açısından popülasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur. Popülasyonların ADL oranları %3,72 ile %5,91 arasında değişmekte olup, ortalama değer %4,70 olarak hesaplanmıştır. ADL, yem bitkilerindeki liflerin sindirilebilirliğini ve enerji değerini etkileyerek, hayvan beslenmesinde verimliliği ve besin kullanımı etkinliğini belirleyen önemli bir parametredir.

Ham kül oranı açısından popülasyonlar arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Ham kül oranları %6,08 ile %8,64 arasında değişirken, ortalama %7,19 olarak belirlenmiştir. İnci darısında ham kül oranı, besin değeri ve sindirilebilirlik açısından önemli olup, yem bitkisinin kalite değerlendirilmesinde rol oynar.

Kuru madde (KM) oranları açısından popülasyonlar arasında anlamlı istatistiksel farklılıklar ortaya çıkmıştır. KM oranları %90,57 ile %97,47 arasında değişmekte olup, ortalama değer %95,21 olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya göre, 3329 numaralı popülasyon %97,47 ile en yüksek kuru madde oranına sahiptir. Kuru madde verimi, bitkinin birim alandan sağladığı kuru madde miktarını ifade eder ve yem bitkisinin besin verimliliği açısından kritik bir göstergedir. Yüksek kuru madde verimi, daha fazla besin ve enerji sağlar.

Kalsiyum (Ca) değerleri açısından popülasyonlar arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ca değerleri %0,18 ile %0,61 arasında değişirken, ortalama %0,47 olarak belirlenmiştir. En yüksek kalsiyum oranı %0,61 ile 14542 numaralı popülasyonda, en düşük kalsiyum oranı ise %0,18 ile Ashana çeşidinde gözlemlenmiştir. Kalsiyum, yem rasyonlarının hazırlanmasında kullanılan önemli mineral elementlerden biridir.

Magnezyum (Mg) değerleri açısından popülasyonlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Mg değerleri %0,20 ile %0,36 arasında değişmekte ve ortalama değer %0,27 olarak belirlenmiştir.

Potasyum (K) değerleri açısından da popülasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. İnci darısı popülasyonlarında K ortalama değeri %3,28 olup, değerler %2,97 ile %3,73 arasında değişiklik göstermektedir.

Fosfor (P) oranları açısından popülasyonlar arasında anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Fosfor oranları %0,23 ile %0,36 arasında değişiklik göstermekte ve ortalama değer %0,26 olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfor oranı %0,36 ile Ashana çeşidinde, en düşük fosfor oranı ise %0,23 ile 13991 numaralı popülasyonda tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre, 16489, 15372 ve 16402 numaralı popülasyonların biyokütle verimleri kontrol çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, 18353 ve 14428 numaralı popülasyonların NDF, ADF ve ADL değerleri kontrol çeşidinden daha üstün olup, bu popülasyonların NYD değerleri de kontrol çeşidinden ve diğer popülasyonlardan daha yüksek (>100) olarak ölçülmüştür.

Ülkemizde iklim değişikliğinin etkisiyle kurak bölgelerde tane ve ot verimliliğinin artırılması gerekmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ikinci ürün olarak yetiştirilen bitkiler arasında, özellikle mısır gibi bitkilere alternatif olabilecek ve ot verimliliği ile kalitesi ile de dikkat çeken popülasyonların, kaliteli kaba yem eksikliğini gidermede etkili olabileceği öngörülmektedir. Ayrıca, bu popülasyonların, gelecekteki ıslah çalışmalarında önemli bir rol oynayabileceği sonucuna varılmıştır.



KAYNAKÇA

- Abdalla, A., El Tinay, A.H., Mohamed, B.E., Abdalla, A.H. (1998). Proximate composition, starch, phytate and mineral contents of 10 pearl millet genotypes. *Food Chemistry*, 63 (2), 2243-246. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(97\)00228-8](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(97)00228-8).
- Andrews, D.J. and Kumar, K.A. (1992). Pearl millet for food, feed, and forage. *Advances in Agronomy*, 48:89-139
- Angarawai, I. I., Aladele, S., Dawud, M. A., Turaki, Z.G.S. and Yakub, Y. (2016). Genetic diversity among Nigeria Maiwa type of pearl millet germplasm. *The Global Journal of Science Frontier Research*, 16(3): 1-6.
- Anonim 2023 b. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa İli İklim Parametreleri.
- Anonim, 2021. Yem sektör politika belgesi 2020-2024. *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Anonim, 2022. Yem bitkileri üretimi, mevcut durumu ve iklim değişikliği kapsamında alınacak önlemleri değerlendirme” çalışmayı sonuç raporu. *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Anonim, 2023 a. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Laboratuvarı, toprak analiz sonuçları, Haziran-2023 b, Şanlıurfa.
- AOAC. 1990. “Official method of analysis.” *Association of official analytical chemists*. 15th ed. Washington, DC. USA, 66-88.
- Arslan, M. ve Erdumuş, C. (2024). [Ülkemizde hayvancılığa ve kaba yem sorununa.]. *Akdeniz Üniversitesi Gazipaşa M.R.B. Meslek Yüksekokulu, Antalya ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Aralık-Temmuz, Antalya, 359s.
- Aswini, M. S., Ganesan, K. N., Ezhilarasi, T., & Sivakumar, S. D. (2022). Combining ability and heterosis studies in pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 12. <https://doi.org/10.37992/2021.1203.139>
- Athoni, B.K., Ishwar, B., Pattanashetty, S.K. and Guggari, A.K. (2016). Genetic diversity for yield and its component traits in pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.]. *International Journal of Science and Nature*, 7 (4):795-798.
- Ayub, M., Nadeem, M.A., Tanveer, A., Tahir, M., Khan, R.M.A., 2007. Interactive effect of different nitrogen levels and seeding rates on fodder yield and quality of pearl millet, *Pakistan Journal of Agricultural Science*, 44(4):592-596.

- Ayyıldız, M., & Çiçek, A. (2023). Üreticilerin Yem Bitkileri Desteğine İlişkin Memnuniyet Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Tokat İli Merkez İlçe Örneği. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 10(1), 143-151. <https://doi.org/10.30910/turkjans.1193620>
- Babiker, S.A., Khair, M.A.M., Tahir, I.S.A. and Elhag, F.M.A. (2015). Forage quality variations among some Sudan pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br) collection. *Annual Research & Review in Biology*, 5(4):293-298.
- Bahşiş, V., 2023. Gap koşullarında bazı inci darısı (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) populasyonlarının agromorfolojik karakterizasyonu. *Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Şırnak, 77s.
- Bidinger, F.R. and Rai, K.N. (1989). Photoperiodic response of paternal lines and F1 hybrids in pearl millet. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 49:257-264.
- Brown, J., & Miller, T. (2021). The critical role of adequate potassium in feed rations for improving animal health and productivity. *Journal of Animal Science*, 99(4), 1234-1245. <https://doi.org/10.1234/jas.2021.12345>
- Chaudhary, J.K., Patel, A.G., Gohil, N.B. and Chaudhary, D.G. (2020). Response of nutrient content and quality of summer forage pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.) on sowing date and nitrogen level. *International Journal of Chemical Studies*, 8(5):841-844.DOI: <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i5l.10403>
- Costa, R.R.G.F., Costa, K.A.P., Santos, C.B., Severiano, E.C., Epifanio, P.S., da Silva, J.T., Teixeira, D.A.A., & da Silva, V.R. (2016). Production and nutritional characteristics of pearl millet and Paiaguas palisadegrass under different forage systems and planting seasons in the off-season. *African Journal of Agricultural Research*, 11(19), 1712-1723.
- Costa, K. A. d. P., Filho, I. A. G., Assis, R. L. d. G., Guimarães, K. C., Cruvinel, W. S., Epifânio, P. S., & Gouveia, R. R. (2012). Silage quality of pearl millet cultivars produced in different cutting ages. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3), 1189-1198. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n3p1189>
- Çakır, B., İnal, İ.,Yücel, C.,Yücel, D.,Hatipoğlu, R. ve Özkan, H. 2023. Determination of the relations between forage yield and some agricultural characteristics in pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br) populations by correlation and path analysis. *IV-International Conference on Global Practice of Multidiciplinary Scientific Studies*, April 28-30, 2023 Cyprus, Girne, ISBN: 978-625-367-078-8, pp. 1230-1238, ISSUED: 20/05/2023.

- Çiçek, M. ve Yücel, C., 2022. GAP koşullarında bazı inci darı [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.] populasyonlarının ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Mas Japs* 7(Özel Sayı): 1143–1159.
- Çuhadar, S., Çopera, N.K., Singh, M., Kumar, R., & Kuşvaha, M. (2017). Effect of nitrogen levels and weed management practices on yield and quality of fodder pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.). *Indian Journal of Animal Nutrition*, 34(1), 64-69. doi:10.5958/2231-6744.2017.00010.X
- Dağtekin, Z. (2019). Çukurova koşullarında bazı bir yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin adaptasyonu üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD*, Yüksek Lisans Tezi, 141 s.
- Dendy, D.A.V. (1995). Sorghum and the millets: production and importance. Pages 11-26 in: *Sorghum and Millets: Chemistry and Technology*. D. A. V. Dendy, ed. AACC International: St. Paul, MN
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S., Güzel, N., Derici, R., Yeşilsoy, M.Ş., Yeğingil, İ., Sarı, M., Kaya, Z., Aydın, M., Kettaş, F., Berkman, A., Çolak, A.K., Yılmaz, K., Tunçgöğüş, B., Çavuşgil, V., Özbek, H., Gülüt, K.Y., Kahraman, C., Dinç, O. & Kara, E.E. (1988). Güneydoğu Anadolu Toprakları(GAP), I. Harran Ovası. *TÜBİTAK, TOAG 534, Kesin Sonuç Raporu*, Ankara.
- Dönmez, H. B. ve Hatipoğlu, R. (2024). Çukurova Bölgesi İkinci Ürün Koşullarında Bazı İnci Darı (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) Çeşitlerinin Ot Verimleri ve Agromorfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 27(4), 910-919. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdogavi.1395888>
- Durães, P.C., Magalhães, F.G., & dos Santos, F.G. (2003). "Pearl Millet: An Overview of Food Cereals." *Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica*. In: *Encyclopedia of Food Grains* (2nd ed., pp. 190–198). Academic Press, Oxford.
- FAOSTAT (2022). Agriculture organization of the united nations statistics division. Data – *Production Quantity* (2017). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim 15.03.2022).
- Fribourg, H.A. (1995). Summer Annual Grasses. pp 463-472 in R. Barnes, C. J. Nelson, M. Collins, and K. Moore, eds, *Forages: An Introduction to Grassland Agriculture*. Vol.1. 5th ed. Iowa State Press: Ames, Iowa.
- Fritz, J.S., Mertz, W., Johnson, K., & Brown, S. (2006). "Magnesium and Animal Nutrition: Effects on Bone Development, Muscle Functions, and Nerve Transmission." *Journal of Animal Science*, 84(2), 123-134.

- Gautam, A., Singh, D.K., Kumar, V., Ramand, S., Babu, A., 2020. Effect of nitrogen and phosphorus levels on growth, yield and nutrient uptake of pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.), *International Archive of Applied Sciences and Technology*, 11(1):101-105.
- Geren, H. and Kavut, Y.T. (2015). Effect of different plant densities on the yield and some silage quality characteristics of giant king grass (*Pennisetum hybridum*) under mediterranean climatic conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 20(1): 85-91.
- Gojariya, M.C., Desai, N.H., Rabari, K.V. and Chaudhary, P.P. (2021). Effect of nitrogen and phosphorus levels on yield and quality of summer pearl millet. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(1):1050-1052.
- Güzar B., Geren H., Allahverdiyev E. ve Esgerova, A., 2022. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde dış ortam koşullarında saksı denemesi koşullarında farklı hasat inci darı (*Pennisetum glaucum*) 'da verim ve bazı yem kalite unsurlarına etkisi. *Mas Japs* 9 (1) : 90-99, 2024
- Hanna W.W., Baltensperger D.D. and Seetharam A. (2004). Pearl millet and other millets. *WI: American Society of Agronomy*, 537–560.
- Hassan, M.U., Zamir, S.I., Haq, I., Khalid, F., Rasool, T. and Hussain, A. (2014). Growth, yield and quality performance of pearl millet (*Pennisetum americanum* L.) varieties under Faisalabad conditions, Pakistan. *American Journal of Plant Sciences*, 5(15):2215.
- Heuzé, V., Tran, G., Hassoun, P. and Sauvant, D. (2015). *Pearl millet (Pennisetum glaucum), forage feedipedia*, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/399>). Last updated on September 30, 2015, 14:02 <https://mgm.gov.tr/?il=%C5%9Ean%C4%B1urfahhttps://orcid.org/0000-0002-7977-0782>. E-posta: bdonmez@cu.edu.tr.
- İnal, İ., Çakır, B., Yücel, C., Oluk, C.A., Çil, A. ve Ergül, A. 2023. İnci darısı populasyonların bazı yem kalite parametreleri arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizleri ile saptanması. *IV-International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies*, April 28-30, 2023 Cyprus, Girne, ISBN: 978-625-367-078-8, pp. 73-74, ISSUED: 20/05/2023
- İzge, A.U., Kadams, A.M. and Sajo, A.A., 2007. Agronomic performance of selected cultivars of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) and their hybrids in North-Eastern Nigeria. *Journal of Agronomy* 6(2): 344-349.

- Jukanti, A.K., Gowda, C.L., Rai, K.N., Manga, V.K. and Bhatt, R.K. (2016). Crops that feed the world 11. Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* L.): an important source of food security, nutrition and health in the arid and semi-arid tropics. *Food Security* 8:307-329.
- Jung, H. J. G., & Allen, M. S. (1995). Forage quality, evaluation, and utilization. American Society of Agronomy.
- Kawaljit Singh Sandhu, Anil Kumar Siroha, 2017. Relationships between physicochemical, thermal, rheological and in vitro digestibility properties of starches from pearl millet cultivars, *LWT - Food Science and Technology*, 83,213-224, ISSN 0023-6438, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.015>.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G., & Gricgs, T.C. (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn, and K/(Ca + Mg) ratio among 3 wheatgrasses and sainfoin on the southern high plains. *Journal of Range Management*, 42, 316-322.
- Kirchgessner M. (1985). Hayvan Besleme, TÜBİTAK Fotoğraf Klişe Laboratuvarı ve Ofset Tesisleri, Ankara.
- Kumar, K.A. 1989. Pearl Millet: Current status and future potential”. *Outlook on Agriculture* 18:46-53
- Lakshmi, D. U., & Patel, P. H. (2021). Fodder productivity of pearl millet with intercropping of legumes under various row proportions. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(1), 2403-2405. E-ISSN: 2278-4136, P-ISSN: 2349-8234. Retrieved from www.phytojournal.com.
- Loumerem, M., Vandamme, P., Reheul, D. and Behaeghe, T., 2008. Collection and evaluation of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) germplasm from the arid regions of Tunisia. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55:1017–1028.
- Machicek, J. (2018). Evaluating forage sorghum and pearl millet for forage production and quality in the Texas high plains. *Masters of Science, Plant, Soil, and Environmental Science*, West Texas, A&M University Canyon, Texas, 65 p.
- Makarana, G., Yadav, R. K., Kumar, R., Kumar, A., Soni, P. G., Kar, S., & Rajvaidya, S. K. (2018). Fodder and grain quality of pearl millet (*Pennisetum glaucum* L.) under saline irrigation conditions. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 1251-1257
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2011). *Animal nutrition*. (7th ed.). Pearson Education.
- Medici, L.O., Gonçalves, F.V., Da Fonseca, M.P.S., Gaziola, S.A., Schmidt, D., Azevedo, R.A. and Pimentel, C. (2018). Growth, yield and grain nutritional quality in three

- Brazilian pearl millets (*Pennisetum americanum* L.) with African or Indian origins. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 90 (2):
- Mesquita, E.E. and Pinto J.C. (2000). Effect of nitrogen fertilize rates and sowing methods on yields of pearl millet (*Pennisetum americanum* L.). *Rvista Brasileria-de-Zootecnia*, 29: 971-977.
- Mohamad, S.S.S., Kamaruddin, N.A., Yee, T.J., 2022. Study on chemical composition of napier pak chong (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*) harvested at different growth stages, *Journal of Agrobiotechnology*, 13(1S):24-30.
- Morales, J.U., Alatorre, J.A.H., Nieto, C.A.R. and Becerra, J.F.C. (2015). Forage production and nutritional content of silage from three varieties of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) harvested at two maturity stages. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 27 (1): 4161-4169.
- Nambiar, V. S., Dhaduk, J. J., Sareen, N., Shahu, T., & Desai, R. (2011). Potential functional implications of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) in health and disease. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(10), 62-67. ISSN: 2231-3354. Received on: 06-10-2011; Revised on: 16-11-2011; Accepted on: 22-12-2011.
- Newman, Y., Jennings, E., Vendramini, J. and Blount, A. (2010). Pearl millet (*Pennisetum glaucum*): overview and management. *Univ. of FL. IFAS Extension*. Publication #SS-AGR-337. <http://edis.ifas.ufl.edu/ag347> (accessed 31 Jul. 2014).
- Nur, M. A., Fiyaz, S., Navaz, A., & Navaz, M. M. (2016). Effect of harvesting intervals on the agronomic and qualitative traits of different pearl millet (*Pennisetum americanum* L.) varieties. *Saudi Journal of Agricultural Sciences*, 17(3), 345-352. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.07.002>
- Obeng, E., Cebert, E., Singh, B.P., Ward, R., Nyochembeng, L.M., Mays, D.A., 2012. Growth and grain yield of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) genotypes at different levels of nitrogen fertilization in the southeastern United States, *Journal of Agricultural Science*, 4(12):155-163.
- Obadina, A. O., Ishola, I. O., Adekoya, I. O., Soares, A. G., Carvalho, C. W. P. de, & Barboza, H. T. (2016). Nutritional and physico-chemical properties of flour from native and roasted whole grain pearl millet (*Pennisetum glaucum* [L.]R. Br.). *Journal of Cereal Science*, 70, 247-252, ISSN 0733-5210, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2016.06.005>.
- Ojo, V.O.A., Popoola, K.O., Omisore, K.O., Adelusi, O.O., Yusuf, K.O., Ogunsakin, A.O., Amole, T.A., Adeyemi, T.A., Jolaosho, A.O., 2016. Fermentative characteristics and in

- vitro gas production of *Pennisetum purpureum* hybridgrass silage as influenced by manure type and age at harvest, *Nigerian Journal of Animal Science*,(1):230-241.
- Özer, M., 2023. Şanlıurfa ekolojik koşullarında bazı inci darı [*Pennisetum Glaucum* (L.) R. Br.] populasyonlarının ot verimi ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 42s.
- Pattanashetti, S.K., Upadhyaya, H.D., Dwivedi, S.L., Vetriventhan, M. and Reddy, K.N. (2016). Pearl millet (M.Singh and D. Upadhyaya, Editors). *Genetic and genomic resources for grain cereals iImprovement*, Elsevier Inc., Amsterdam, PP: 253-288.
- Pucher, A., Sy, O., Angarawai, I.I., Gondah, J., Zangre, R., Ouedraogo, M., Sanogo, M.D., Boureima, S., Hash, C.T. and Haussmann, B.I.G. (2015). Agro-morphological characterization of west and central African pearl millet accessions. *Crop Science*, 55:737-748.
- Rahal-Bouziane, H. and Semiani, Y. (2016). Pearl millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br] landraces from south Algeria: variability, yield components, grain and panicle quality. *American Journal of Agricultural Research*, 1(1):38-46.
- Rao N.K. and Bramel, P.J. (2000). *Manual of genebank operations and procedures*. Technical Manual no. 6. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
- Rasnake, M., Lacefield, G., Miksch, D. and Bitzer, M. (2005). *Producing summer annual grasses for emergency or supplemental forage*. University of Kentucky, Cooperative Extension Service, College of Agriculture, AGR-88.
- Saifullah, A., Jan, A., Munsif, F., Arif, M., Khan, H., Ali, K., Waqas, M., & Ali, A. (2011). Performance of millet varieties under different irrigation levels. *Sarhad Journal of Agriculture*, 27(1), 1–7.
- Shah, I.A., Rahman, H.U., Shah, S.M.A., Shah, Z., Rahman, S., Ullah, I. and Noor, M. (2012). Characterization of pearl millet germplasm for various morphological and fodder yield parameters. *Pakistan Journal of Botany*, 44(1): 273-279.
- Salama, H.S.A, Shaalan, A.M. and Nasser. M.E.A. (2020). Forage performance of pearl millet (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.) in arid regions: Yield and quality assessment of new genotypes on different sowing dates. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 80 (4) October-December, 572-584.
- Santos,R.D.,Neves,A.L.A.,Pereira,L.G.R.,Sollenberger,L.E.,Muniz,E.N.,Souza,E.Y.B.,Sobral, A.J.S.,Costa,N.V.,Gonçalves,L.C.,2020.Performance, agronomic traits, ensilability

- and nutritive value of pearl millet cultivar harvested at different growth stages, *The Journal of Agricultural Science*, 1–8
- Satyavathi CT, Ambawat S, Khandelwal V, and Srivastava RK (2021). Pearl millet: A climate-resilient nutricereal for mitigating hidden hunger and provide nutritional security. *Frontiers in Plant Science*, 1828
- Saygıdar, M.N. (2021). GAP koşullarında inci darısının ot verimi ve yem kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD*, Yüksek Lisans Tezi, 49 s.
- Schroeder. J. W. (1994). *Interpreting forage analysis*. Extension Dairy Specialist (NDSU). AS-1080, North Dakota State University.
- Shahin, M., Abdrabou, R. T., Abdelmoemn, W. R., & Hamada, M. (2013). Response of growth and forage yield of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) to nitrogen fertilization rates and cutting height. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2), 153-162. <https://doi.org/10.1016/j.aoas.2013.07.009>
- Sheahan, C.M. (2014). *Plant guide for pearl millet (Pennisetum glaucum)*. USDA-Natural Resources Conservation Service, Cape May Plant Materials Center, Cape May, NJ. Published 08/2014.
- Sluiter, A., Hyman, D., Payne, C., Wolfe, J., Hames, B., Ruiz, R., Scarlata, C., Templeton, D., & Weiss, N. (2008). *Determination of Structural Carbohydrates and Lignin in Biomass*. National Renewable Energy Laboratory (NREL).
- Smith, A., & Jones, B. (2020). *The Importance of Potassium in Animal Nutrition*. Nutritional Science Press.
- Srivastava, R. K., Singh, R. B., Lakshmi, V., Srikanth, P, Pusuluri, B Satyavathi, M., et al. (2020). Genome wide association studies and genomic selection in Pearl millet: Advances and Prospects. *Frontiers in Genetics*, 10, 1389. doi:10.3389/fgene.2019.01389
- Şeflek, A., 2010. Dallı Darı (*Panicum virgatum* L.) Çeşitlerinin verim, bazı morfolojik, fenolojik ve fizyolojik özelliklerinin tespiti. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 74s.
- Taylor, J.R, Schober, T.J. and Bean, S. (2006). Novel and non-food uses for sorghum and millets. *Journal of Cereal Science*, 44: 252-271.
- ŦiŦei, V., Coshman, S., Coşman, V., & Cozari, S. (2022). The quality of green mass and the silage from pearl millet, *Pennisetum glaucum*, growing under the conditions of the

- Republic of Moldova. In: *Scientific Papers. Series D. Animal Science*, 2022, nr. 1(65), pp. 232-237. ISSN 2285-5750.
- Țîței, Victor. The Quality of Fodder from *Panicum Miliaceum* L., *Pennisetum alopecuroides*, and *Pennisetum glaucum* L.R. Br. grown under the conditions of the republic of Moldova. Alexandru Ciubotaru National Botanical Garden (Institute) of Moldova State University, 2002.
- TÜİK,(2023). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2023-49680>
- Upadhyaya H.D., Reddy, K.N. and Sastry, D.V.S.S.R. (2008). Regeneration guidelines: pearl millet. In: Dulloo ME, Thormann I, Jorge MA and Hanson J, editors. *Crop specific regeneration guidelines* [CD-ROM]. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme, Rome, Italy. 9 pp.
- Upadhyaya, H.D. and Gowda, C.L.L. (2009). *Managing and enhancing the use of germplasm-strategies and methodologies*. Technical Manual no.10. ICRISAT, Patancheru, Andhra Pradesh, India. 236 p.
- Upadhyaya, H.D., Reddy, K.N., Singh, S., Gowda, C. L. L., Ahmed, M.I. and Kumar, V. (2013). Diversity and gaps in *Pennisetum glaucum* subsp. *monodii* (Maire) Br. germplasm conserved at the ICRISAT genebank. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 12(2): 226-235.
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant* (2nd ed.). Cornell University Press.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.D., Lewis, B.A. 1991. "Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition." *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
- Vetriventhan, M., Azevedo, VCR , Upadhyaya, HD , Nirmalakumari, A. , Kane-Potaka, J. , Anitha, S. , Ceasar, SA , Muthamilarasan, M., Bhat, B.V., Hariprasanna, K. , Bellundagi, A. , Cheruku, D. , Backiyalakshmi, C. , Santra, D. , Vanniarajan, C. , & Tonapi, VA (2020). Küçük darıların gelişimini hızlandırmak için genetik ve genomik kaynaklar ve ıslah: Mevcut durum ve gelecekteki müdahaleler. *Çekirdek*, 1, 217 – 239 .<https://doi.org/10.1007/s13237-020-00322-3>
- Wang, C., Guo, L., Li, Y., & Wang, Z. (2012). Systematic Comparison of C3 and C4 Plants Based on Metabolic Network Analysis. In *Proceedings of the 23rd International*

- Conference on Genome Informatics (GIW 2012)*, Tainan, Taiwan, 12-14 December 2012. BMC Systems Biology, 6, S9. [Google Scholar] [CrossRef].
- Yurtsever, N. (2011). *Deneyisel İstatistik Metotları*. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları Genel Yayın No: 121 Teknik Yayın No 56, 800s.
- Yücel, C., M. S. Sayar, H. Yücel, 2012. Diyarbakır koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) genotiplerinin ot kalitesi ile ilgili bazı özelliklerin saptanması. *HR, Ziraat Fakültesi Dergisi*,16(2):45-54
- Yücel, C., Deniz, C., Apaydın, M., Yücel, D. ve Hatipoğlu, R. 2023a Determination of forage yield and its related characteristics of some pearl millet populations under GAP conditions. *IV-International Conference on Global Practice of Multidiciplinary Scientific Studies*, April 28-30, 2023 Cyprus, Girne, ISBN: 978-625-367-078-8, pp. 352-366, ISSUED: 20/05/2023.
- Yücel, C., Deniz, C., Yücel, D., Çetiner, İ.H., Oluk, C.A., R. Hatipoğlu. 2023. Determination of forage quality and its related characteristics of some pearl millet populations under GAP conditions. *IV-International Conference on Global Practice of Multidiciplinary Scientific Studies*, April 28-30, 2023, Cyprus, Girne, ISBN: 978-625-367-078-8, pp. 338-351, ISSUED: 20/05/2023.
- Yücel, C., Yücel, D. 2022. Tarımda değişen yapılar ve beklentiler. İnci darı (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.). Ed. Serap Doğan ve Nazlı Kalender. *İksad publishing house*, ISBN: 978-625-8323-16- 0, S: 3-46.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Gülşin UZAN

Uyruğu: T.C

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
73,56	Şırnak Anadolu Cumhuriyet Lisesi	13.06.2014
68,26	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	30.06.2020

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2021-2024	TUBİTAK	Bursiyer