



T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI ŞEKERPANCARI ÇEŞİTLERİNİN MUŞ
EKOLOJİK KOŞULLARINDA VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Hanifi YAĞMUR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Anabilim Dalı

HAZİRAN-2023
MUŞ
Her Hakkı Saklıdır



T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI ŞEKERPANCARI ÇEŞİTLERİNİN MUŞ
EKOLOJİK KOŞULLARINDA VERİM VE
KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Hanifi YAĞMUR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAŞAR

HAZİRAN-2023
MUŞ
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL ve ONAYI

Hanifi YAĞMUR tarafından hazırlanan “Bazı Şekerpancarı Çeşitlerinin Muş Ekolojik Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması” adlı tez çalışması 15/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Doç. Dr. Remzi EKİNCİ
Dicle Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü

.....

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAŞAR
Muş Alparslan Üniversitesi,
Uygulamalı Bilimler Fakültesi,
Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

.....

Üye

Doç. Dr. Enver KENDAL
Mardin Artuklu Üniversitesi,
Kızıltepe Meslek Yüksekokulu,
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

.....

Yukarıdaki sonuç;
Enstitü Yönetim Kurulu/...../..... Tarih ve/..... nolu kararı
ile onaylanmıştır.

.....

FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Hanifi YAĞMUR

Tarih: 15/06/2023

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI ŞEKERPANCARI ÇEŞİTLERİNİN MUŞ EKOLOJİK KOŞULLARINDA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hanifi YAĞMUR

**Muş Alparslan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAŞAR

Bitkisel üretimde, lokasyona uygun çeşitlerin belirlenmesi ve en iyi performansı gösteren çeşitlerin seçilmesi en öncelikli konuların başında gelmektedir. Muş ili şekerpancarı üretimi ve yeni çeşitlerinin performanslarının değerlendirilmesi açısından önemli potansiyele sahiptir bir lokasyondur. Bu amaçla, bu araştırma 2022 yılında Muş ekolojik koşullarında 18 çeşidi Türkiye’de ve 2 adedi de yurtdışı tescilli olmak üzere 20 adet şekerpancarı çeşidi ile Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada çeşitlere ait verim ve kalite parametreleri incelenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasında istatistiksel olarak 1% düzeyinde önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen ortalama verilere göre; çatalanma oranı (%) 5.4-17.8, yaprak verimi 13.54-24.28 t ha⁻¹, kök verimi 73.42-93.57 t ha⁻¹, biyolojik verimi 90.29-118.26 t ha⁻¹, arıtılmış şeker varlığı (%) 16.1-18.9, briks oranı % 19.4-23.4, polar oranı %16.8-20.1, bitki özsuyu (usare) safiyeti % 82,39- 88.10, α-amino N (mg 100g pancar⁻¹) oranı 0.0405-0.0498 ve kül oranı (%) ise 2.49-3.35 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre kök verimi özelliği açısından, Bernanche, Smilodon, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri ve Polar oranı özelliği açısından, Orthega KWS, Cicogne, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Premmio, Tuna, Kuno ve MA4071 çeşitleri ön plana çıkmıştır. İncelenen tüm özelliklerin ortalama verileri birlikte değerlendirildiğinde, Terranova KWS, Emirata ve Taurus çeşitleri en uygun çeşitler olarak değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmede; Chevalier, Garrot, Kuno, Smilodon, Terranova KWS, Taurus, Emirata, Bernanche ve MA4071 çeşitleri Muş ili ekolojik koşulları için tavsiye edilebileceği, ancak daha belirleyici öneriler için çalışmanın sonraki yıllarda yürütülmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır.

2023, 70 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Kalite, Muş, Şekerpancarı, Verim

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

INVESTIGATION OF THE PRODUCTION AND QUALITY TRAITS OF SOME SUGAR BEET VARIETIES IN MUŞ ECOLOGICAL CONDITIONS

Hanifi YAĞMUR

**Muş Alparslan University
Natural and Applied Science
Department of Plant Production and Technologies**

Advisor: Assist Prof. Mustafa YAŞAR

In plant production, determining the varieties suitable for the location and choosing the varieties with the best performance are among the top priorities. Muş province is a location with significant potential in terms of sugar beet production and performance evaluation of new varieties. For this purpose, this research was carried out in Muş ecological conditions in 2022 with 20 sugar beet varieties, 18 varieties of which are registered in Turkey and 2 of which are registered abroad, according to the Randomized Complete Block Design. In the research, yield and quality parameters of cultivars were examined. According to the results of variance analysis, it was determined that there were statistically significant differences at the level of 1% among the cultivars in terms of all the traits examined. According to the average data obtained in the study; bifurcation rate (%) 5.4-17.8, leaf yield 13.54-24.28 t ha⁻¹, root yield 73.42-93.57 t ha⁻¹, biological yield 90.29-118.26 t ha⁻¹, presence of refined sugar (%) 16.1-18.9, brix rate 19.4-23.4 %, polar rate 16.8%-20.1, plant juice (use) purity 82.39- 88.10%, α -amino N (mg 100g beetroot-1) rate 0.0405-0.0498 and ash rate (%) 2.49- It varied between 3.35. According to the results of the research, in terms of root yield characteristics, Bernanche, Smilodon, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno and Molly varieties and in terms of Polar ratio, Orthega KWS, Cicogne, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Premmio, Tuna, Kuno and MA4071 varieties came to the fore. When the average data of all examined traits were evaluated together, Terranova KWS, Emirata and Taurus cultivars were evaluated as the most suitable cultivars. In the evaluation; It was concluded that Chevalier, Garrot, Kuno, Smilodon, Terranova KWS, Taurus, Emirata, Bernanche and MA4071 cultivars can be recommended for the ecological conditions of Muş province, but the study should be conducted in the following years for more definitive recommendations.

2023, 70 Pages

Keywords: Mus, Sugar Beet, Quality, Variety, Yield

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada verdikleri desteklerinden dolayı, başta danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAŞAR'a, değerli büyüğüm Burhan ÇAM, Ali Fehmi SOYGENİŞ, Yıldız Tarım İşletmeleri A.Ş.'den Ziraat Yüksek Mühendisi Yusuf YAVUZ, Ziraat Mühendisi Emin BEKİROĞLU, Ziraat Yüksek Mühendisi Sedat CILGIN, Ziraat Mühendisi Ahmet Gürkan ÇELEBİ, Serkan GÜLER, Nail AKAR ve kıymetli aileme desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Hanifi YAĞMUR
MUŞ-2023



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL ve METOT	17
3.1 Deneme Alanın Yeri ve Özellikleri	17
3.1.1 Deneme Alanının Coğrafi Konumu	17
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri	19
3.2. Materyal	19
3.3. Metot	20
3.3.1. Ekim ve Bakım	20
3.3.2. Alınan Gözlem ve Ölçümler	21
3.3.2.1. Kalite Analizleri.....	21
3.3.2.1.1. Arıtılmış Şeker Varlığı Oranı (%)	21
3.3.2.1.2. Kül Oranı (%)	22
3.3.2.1.3. Bitki Özsuyu (Usare) Safiyeti (%).....	22
3.3.2.1.4. Polar Oranı (%).....	23
3.3.2.1.5. α -amino N (mg 100g pancar ⁻¹)	23
3.3.2.1.6. Briks Değeri (%).....	23
3.3.2.2. Verim ve Verim Unsurları	24
3.3.2.2.1. Bitki Sayısı (adet)	24
3.3.2.2.2. Çatallanma (%)	24
3.3.2.2.3. Yaprak Gelişimi (1-5).....	24
3.3.2.2.4. Pancar Görünümü (1-5)	24
3.3.2.2.5. Bitki Başına Yaprak Ağırlığı (kg bitki ⁻¹).....	25
3.3.2.2.6. Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı (kg bitki ⁻¹).....	25
3.3.2.2.7. Bitki Başına Pancar Ağırlığı (kg bitki ⁻¹).....	25
3.2.2.2.8. Yaprak Verimi (t ha ⁻¹).....	25
3.2.2.2.9. Pancar Verimi (t ha ⁻¹)	25
3.2.2.2.10. Şeker Verimi (t ha ⁻¹)	25
3.2.2.2.11. Biyolojik Verimi (t ha ⁻¹)	25

3.3.2.3. İstatistiki Analizler.....	26
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	27
4.1 Kalite Özellikleri.....	27
4.1.1 Arıtılmış Şeker Varlığı (%).....	27
4.1.2. Kül Oranı (%)	29
4.1.3 Briks Oranı (%).....	31
4.1.4. Polar Oranı (%).....	33
4.1.5. Bitki Özsuyu (Usare) Safiyeti (%).....	36
4.1.6. α -amino N (mg 100g pancar ⁻¹)	39
4.2. Verim ve Verim Unsurları Özellikleri	41
4.2.1. Bitki Sayısı.....	41
4.2.2. Çatallanma (%)	43
4.2.3. Yaprak Gelişimi (1-5).....	45
4.2.4. Pancar Görünümü (1-5)	47
4.2.5. Bitki Başına Yaprak Ağırlığı (kg bitki ⁻¹).....	48
4.2.6. Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı (kg bitki ⁻¹).....	50
4.2.7. Bitki Başına Pancar Ağırlığı (kg bitki ⁻¹).....	52
4.2.8. Yaprak Verimi (t ha ⁻¹).....	54
4.2.9. Pancar Kök Verimi (t ha ⁻¹).....	56
4.2.10. Şeker Verimi (t ha ⁻¹)	58
4.2.11. Biyolojik Verim (t ha ⁻¹)	60
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	63
5.1 Sonuçlar	63
5.2 Öneriler	64
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	70

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

%	: Yüzde
kg	: Kilogram
g	: Gram
da	: Dekar
ha	: Hektar
m	: Metre
cm	: Santimetre
m ²	: Metre kare
t	: Ton
α -amino N	: Alfa amino azot

Kısaltmalar

S.D.	: Serbestlik derecesi
K.T.	: Karaler toplamı
K.O.	: Karaler ortalaması
F	: F değeri
AÖF	: Asgari Önemli Fark

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4. 1. Çeşitlerin Ortalama Artırılmış Şeker Varlığı Oranları	28
Şekil 4. 2. Çeşitlerin Ortalama Kül Oranına Göre Durumları	30
Şekil 4. 3. Çeşitlerin Ortalama Briks Oranına Göre Durumları	33
Şekil 4. 4. Çeşitlerin Ortalama Polar Oranına Göre Durumları.....	35
Şekil 4. 5. Çeşitlerin Ortalama Bitki Özsuğu (Usare) Safiyeti Oranına Göre Durumları	38
Şekil 4. 6. Çeşitlerin Ortalama α -amino N (mg 100g pancar ⁻¹) Oranına Göre Durumları	40
Şekil 4. 7. Çeşitlerin Ortalama Bitki Sayısı (bitki parsel ⁻¹) Oranları.....	43
Şekil 4. 8. Çeşitlerin Ortalama Çatallanma Oranına Göre Durumları.....	45
Şekil 4. 9. Çeşitlerin Ortalama Yaprak Gelişimine Göre Durumları.....	46
Şekil 4. 10. Çeşitlerin Ortalama Pancar Görünümüne Göre Durumları	48
Şekil 4. 11. Çeşitlerin Ortalama Bitki Başına Yaprak Ağırlığına Göre Durumları.....	50
Şekil 4. 12. Çeşitlerin Ortalama Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığına Göre Durumları.....	52
Şekil 4. 13. Çeşitlerin Ortalama Bitki Başına Pancar Ağırlığına Göre Durumları.....	54
Şekil 4. 14. Çeşitlerin Ortalama Yaprak Verimine Göre Durumları	56
Şekil 4. 15. Çeşitlerin Ortalama Pancar Verimine Göre Durumları.....	58
Şekil 4. 16. Çeşitlerin Ortalama Şeker Verimine Göre Durumları.....	60
Şekil 4. 17. Çeşitlerin Ortalama Biyolojik Verimine Göre Durumları.....	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Deneme Alanının Coğrafi Konumu	17
Çizelge 3. 2. Doğu Anadolu Bölgesi 2021 Yılı Şekerpancarı Üretim Değerleri.....	17
Çizelge 3. 3. Muş İli 2021-2020-2019 Şekerpancarı Üretim Verileri	18
Çizelge 3. 4. Deneme Alanı Yerinin İklim Özellikleri.....	18
Çizelge 3. 5. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	19
Çizelge 3. 6. Denemede Kullanılan Çeşitlere Ait Bazı Bilgiler	20
Çizelge 3. 7. Denemede Kullanılan Gübre Miktarları ve Gübreleme Zamanları.....	21
Çizelge 4. 1. Çeşitlerin Artırılmış Şeker Varlığı (Digestion) Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	27
Çizelge 4. 2. Çeşitlerin Artırılmış Şeker Varlığına (Digestion) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları.....	27
Çizelge 4. 3. Çeşitlerin Kül Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	29
Çizelge 4. 4. Çeşitlerin Kül Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları ..	29
Çizelge 4. 5. Çeşitlerin Briks Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	31
Çizelge 4. 6. Çeşitlerin Briks Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	32
Çizelge 4. 7. Çeşitlerin Polar Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	33
Çizelge 4. 8. Çeşitlerin Polar Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	34
Çizelge 4. 9. Çeşitlerin Bitki Özsuğu (usare) Safiyeti Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	36
Çizelge 4. 10. Çeşitlerin Bitki Özsuğu Safiyeti (Usare) Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları.....	37
Çizelge 4. 11. Çeşitlerin α -amino N Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	39
Çizelge 4. 12. Çeşitlerin α -amino N Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları ..	39
Çizelge 4. 13. Çeşitlerin Bitki Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	41
Çizelge 4. 14. Çeşitlerin Bitki Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları.....	42
Çizelge 4. 15. Çeşitlerin Çatallanma Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	43
Çizelge 4. 16. Çeşitlerin Çatallanma Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları.....	44
Çizelge 4. 17. Çeşitlerin Yaprak Gelişimi Değerlerine Ait Ortalama Değerler	46
Çizelge 4. 18. Çeşitlerin Pancar Görünümü Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları.....	47

Çizelge 4. 19. Çeşitlerin Bitki Başına Yaprak Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	48
Çizelge 4. 20. Çeşitlerin Bitki Başına Yaprak Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	49
Çizelge 4. 21. Çeşitlerin Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	50
Çizelge 4. 22. Çeşitlerin Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	51
Çizelge 4. 23. Çeşitlerin Bitki Başına Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	52
Çizelge 4. 24. Çeşitlerin Bitki Başına Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	53
Çizelge 4. 25. Çeşitlerin Yaprak Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	54
Çizelge 4. 26. Çeşitlerin Yaprak Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları ..	55
Çizelge 4. 27. Çeşitlerin Pancar Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	56
Çizelge 4. 28. Çeşitlerin Pancar Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları ...	57
Çizelge 4. 29. Çeşitlerin Şeker Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	58
Çizelge 4. 30. Çeşitlerin Şeker Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları	59
Çizelge 4. 31. Çeşitlerin Biyolojik Verim Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu	60
Çizelge 4. 32. Çeşitlerin Biyolojik Verime Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları ..	61

1. GİRİŞ

Şeker pancarı (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*) önemli bir tarım bitkisi olup, besin açısından zengin bir üründür. Birçok endüstriyel ürünün hammaddesi olup ve büyük ölçüde küresel şeker üretiminin yaklaşık %16'sını oluşturan sükroz üretiminde kullanılmaktadır (FAO, 2018; Usmani ve ark., 2022). Şeker pancarı aynı zamanda kırsal nüfusun sosyo-ekonomik kalkınmasında önemli yeri olan bir sanayi bitkisidir. Tarımsal münavebe sisteminde yer alan çapa bitkisi olması sulama, nakliye, gübreleme, mekanizasyon ve bitki koruma gibi sektörlerin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte kozmetik, alkol, biyoyakıtlar, şeker ve şekerli ürünler için önemli bir hammaddedir. Et, süt, ilaç ve ulaşım gibi birçok farklı sektörle iç içedir. Hayvan yemi ve yenilenebilir enerji kaynağı olan biyoetanolün en önemli hammadde kaynağı olduğu belirtilmektedir (Dohm ve ark., 2014; Yaşar, 2022). Şeker pancarının Asya kökenli bir bitki olduğuna inanılmaktadır. Avustralya hariç tüm kıtalarda yetiştirilebilmektedir. Avrupa, Asya, Kuzey Amerika ve Kuzey Afrika'da 30° ile 60°K arasında (Kahire'den Helsinki'ye), Güney Amerika'da (Şili ve Uruguay'da) nispeten küçük bir miktar (Dünyadaki pancar şekerinin %2'sinden daha azını üretir) yetiştirilebilmekte (Cooke ve Scott, 2012) ise de genelde Kıta Avrupa bitkisi olarak bilinir. Tarım ve sanayide oluşturduğu istihdam olanağı, alternatif ürünlerle karşılaşılamayacak kadar ayrıcalıklı ve etkin olması şekerpancarı üretimine ayrıca bir toplumsal boyut bir katmaktadır. Bunun yanında, şeker fabrikaları, ülkesel çapta ve özellikle Doğu Anadolu Bölgesinde gelişmişlik farklarının azaltılması ve kırsal alanda istihdama katkı sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir.

Şekerpancarı ayrıca üretiminin diğer bir önemli özelliği ise çiftçilerin sanayi ile bütünleşmesini sağlaması, tüm aile bireylerine istihdam sağlaması ve iç göçün azaltılmasına katkı sağlayabilecek sektörlerin başında gelmektedir. Bununla birlikte, nüfusu kırsalda tutarak bölgesel gelişmişlik farklılıklarını azaltılmasına olanak sağlamaktadır (Gök, 2011). Şekerpancarı üretim esnasında yaklaşık bir dekarlık alan için 10 kişilik istihdam olanağı sağlanmaktadır. Şekerpancarı sayesinde, Türkiye'de yaklaşık 350 bin aile şeker pancarı üretiminde, şeker fabrikaları ve ilgili sektörlerde 25 bin kişiye iş olanağı sunulmaktadır (Tosun, 2016). Şekerpancarı yetiştiriciliğinde bir dekardan fotosentez ile havaya kazandırılan oksijen, yıl içerisinde 6 kişinin ihtiyacı olan oksijene eşdeğer olup, 1 dekar ormanlık alanın 3 katı kadar oksijen üretmektedir. Bu nedenle çevre dostu olup, yetiştirilmesi zorunlu olan önemli bir sanayi bitkisidir.

Genellikle ılıman bölge bitkisi olarak kabul edilen şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.), kış mevsiminde başarılı bir şekilde subtropikal ülkelerde yetiştirilememektedir. Pek çok çevresel ve üretim faktörü, şeker pancarı verimini ve kalitesini etkiler, bu nedenle şeker pancarından maksimum fayda sağlamak için en uygun çeşitlerin, ekim zamanının, ekim yöntemlerinin, ekim yoğunluğunun, ekim derinliğinin, yeterli bitki besin elementinin ve sulama programının belirlenmesi gerekir. Şeker pancarı bitkisinin çimlenmesi, büyümesi, verimi ve kök kalitesi için ekim tarihi hayati bir role sahiptir. Toprak sıcaklığı 15–25°C arasında olduğunda şeker pancarı daha hızlı çimlenir, bu nedenle ekim tarihi belirtilen sıcaklık aralıklarına göre ayarlanmalıdır. Şekerpancarı verim ve kalite performansı büyük ölçüde ekim yönteminden, bitki yoğunluğundan ve ekim derinliğinden etkilenmektedir. Şekerpancarı yetiştiriciliğinde, 12 bitki m²⁻¹ bitki yoğunluğu, 3-5 cm ekim derinliği ve iki sıralı ekim tekniği ile daha iyi büyüme ve daha yüksek verim elde edilebileceği belirtilmektedir (Brar ve ark., 2015).

Modern anlamda şekerpancarı üretiminin sürdürülebilirliği oldukça yüksek olmasının yanı sıra üretimindeki gelişimlerle birlikte hem bitki ıslahı hem de yetiştirme tekniklerindeki uygulamalarla uyum içerisinde artış göstermektedir. Aynı zamanda, şeker pancarı üretiminin sürdürülebilir ve daha yoğunluklu üretimi için fırsatlar mevcuttur (Stevanato ve ark., 2019). Şeker pancarı, tuza dayanıklı bir bitkidir (Skorupa et al., 2019). Her ne kadar tuz stresi, küresel bitkisel üretimi için önemli bir sınırlama olsa da, şeker pancarı, diğer mahsullere göre tuza daha güçlü tolerans gösterdiği belirtilmektedir (Wang ve ark., 2017).

Ticari olarak üretimi yapılan şeker üretimi için tarımı yapılan bitkisel özellikleri bakımından farklı olan 7 tipe ayrılır. Bunlar E (*Ertrag*) tipi pancarların vejetasyon süresi uzun, kök verimi yüksek, şeker içerikleri düşük ve uzun süreli kuraklıklara dayanıklı ve kırmızı topraklarda iyi gelişmektedirler. Z (*Zucker*) tipi pancarlar, şeker içerikleri yüksek, kök verimleri düşük, vejetasyon süreleri kısa, az yapraklı, kökleri küçük ve kuraklıktan fazla etkilenmektedirler. N (*Normal*) tipi pancarlar, kök verimi ve şeker içerikleri bakımından E ve Z tipleri arasında olup dengeli tiplerdir. Ayrıca ZN, NZ, NE ve EN gibi ara tipler de bulunmaktadır. Bunların dışında, son zamanlarda yapılan ıslah çalışmaları sonucunda, ZZ-şeker içerikleri çok yüksek, EE-kök verimi çok yüksek, CR-Cercospora hastalığına toleranslı ve RI-Rhizomanya'ya toleranslı gibi bazı tipler de geliştirilmiştir (Çalışkan, 2020; Yaşar, 2022).

Şekerpancarı ıslah çalışmaları ile şeker oranının yüksekliğinin yanı sıra şeker verimi yüksek çeşitlerin elde edilmesine odaklanmıştır. Şeker verimi dışında kalan

melas betain kaynağı olarak yem takviyesinde kullanıldığı bildirilmektedir (McGrath ve Townsend, 2015).

Şekerpancarı üretimini etkileyen faktörlerin başında şeker birikiminin azalmasına neden olan fotosentez, kanopi ve kök büyümesini sınırlayan çevresel faktörler gelmektedir. Bu faktörler çoğunlukla suyun yetersizliği, yüksek sıcaklık ve aşırı soğuk koşullarıdır. Fakat yüksek kök verimi ve üretimde kârlılığın elde edilmesi için kullanılan çeşitlerin biyotik-abiyotik stres faktörlerine dayanıklı ve farklı yetiştirme koşullarında verimlerinin stabil olması gereklidir. Bu gereklilik, dünyada birçok bölgede küresel ısınmadan kaynaklı sıcak ve kurak yetiştirme koşullarının öngörüldüğü iklim değişikliği modelleri düşünüldüğünde iyileştirilmesi gereken en önemli konuların başında gelmektedir (Ober ve Rajabi, 2010). Kuraklık stresi, tarım sektörü ve özellikle şekerpancarı üretimi için büyük bir endişe kaynağıdır (Ghaffari ve ark., 2019). Küresel şeker pancarı üretimi, çeşitli bölgeleri ve yağmurla beslenenden sulu üretime kadar çok çeşitli iklimsel ve agroekolojik bölgeleri kapsamaktadır. Bu durum benzersiz yönetim zorlukları sunmaktadır. Şimdi ve gelecekte sağlıklı besin yönetimi, üretim verimliliği ile çevre üzerinde daha az etkiye sahip yönetim arasında dengelenmelidir (Hergert, 2010).

FAOSTAT verilerine göre stratejik bir ürün olan şeker, 2021 üretim döneminde dünya çapında 110 ülkede 35,9 milyon tonu pancardan, 133,1 milyon tonu kamıştan olmak üzere toplam 169 milyon tonu üretildiği bildirilmektedir. Dünya’da 2020 yılında 53 ülkede 4,4 milyon hektar arazide 253 milyon ton şeker pancarı üretilmiş ve ortalama verim 57 t ha^{-1} gerçekleşmiştir. Üretilen şekerpancarının yaklaşık %80’ini sırasıyla Rusya, Fransa, Almanya, ABD, Türkiye, Polonya, Çin, Mısır, Ukrayna ve İngiltere üretmektedir.

Türkiye, üretim miktarı bakımından dünyada 5’inci, Avrupa kıtasında ise 4. sırada yer almakta ve üretimin yaklaşık %9’unu karşılamaktadır. Türkiye’de şeker pancarı verimi oldukça istikrarlı ve artış göstermekle birlikte diğer ülkelere göre orta düzeyde ($55\text{-}68 \text{ t ha}^{-1}$) bir verime sahiptir. Türkiye’de şeker pancarı ekimi yoğun olarak Konya, Eskişehir, Yozgat, Kayseri, Sivas, Aksaray, Afyonkarahisar, Yozgat, Ankara, Tokat, Karaman, Kütahya, Nevşehir ve Muş illerinde yapılmaktadır. Bu illerin ekim alanları, Türkiye ekim alanlarının yaklaşık %77,3’ünü ve toplam üretimin %80,1’ini oluşturmaktadır. Muş ili yaklaşık 2021 yılında 278 bin ton üretim miktarı, 5,6 bin hektar ekim alanı ve ortalama 56 ton verimle şeker pancarı üreten iller arasında üretim miktarı bakımından 15., ekim alanı bakımından ise 13. sırada yer aldığı bildirilmektedir (Yaşar,

2022). Türkiye üretim miktarı açısından dünyada 5. Avrupa kıtasında 4. sırada yer almakta ve üretimin yaklaşık %9'unu karşılamaktadır.

Şeker pancarı üretimi yıldan yıla dalgalanma göstermektedir. En önemli sebeplerden bazıları; küresel ısınma, sulama, kuraklık, bakım ve arz-talep dengesizliğidir (Ober & Rajabi, 2010; Ghaffari ve ark., 2019). Yüksek verimli ve kaliteli şeker pancarı elde etmenin başında, yetiştirdiğimiz ortamlara en uygun çeşitlerin belirlenmesi gelmektedir. Genel üretimi artırmanın yollarından biri de üretimin az olduğu yerlerde çeşitler üzerinde çalışılarak en uygun çeşitlerin belirlenmesi olabilir. Bu nedenle ıslah çalışmaları ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi ve farklı ortamlarda farklı çeşitlerin yetiştirilerek en uygun çeşitler belirlenmelidir. Bu konu diğer türlerde olduğu gibi şekerpancarı üreticiliğinde de önemsenmesi gereken güncel bir durumdur.

Bu çalışma, verim ve kalite parametreleri açısından Muş ekolojik koşullarına uygun şekerpancarı çeşitlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bilgin (1976), Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'nin şekerpancarı ekim sahalarında şekerpancarının vejetatif seyrini incelemiş ve özsuyu safiyetinin ortalama % 87.3 ile 10 Ekim'de elde ettiğini bildirmiştir.

Çakmakçı ve Oral (1998), Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'nin Pasinler Yaylası'ndaki (Erzurum) Deneme Çiftliğinde yaptıkları çalışmada, iki sıra üzeri mesafeyi (sıralar üzeri 8 cm ve 15 cm) ve üç çıkış seviyesini (% 60, 50 ve 35) karşılaştırmışlardır. Tarla çıkış yüzdesi % 35'e düştüğünde 15 cm sıra üzeri ile ekilen seyreltme ile 8 cm sıra üzeri ekilen seyreltme arasındaki farklar verim ve kaliteyi önemli ölçüde ($P<0.01$) değiştirmiş olduğunu bildirmişlerdir. Bitki yoğunlukları 4950 ile 12450 bitki da^{-1} arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Pancar kök verimi, polar oranı ve şeker verimi sırasıyla 9000, 11000 ve 10000 bitki da^{-1} maksimum değerlere ulaştığını saptamışlardır. Sonuç olarak, 2 yıllık denemeler göstermiştir ki, minimum % 50-60 tarla çıkışını sağlayacak şekilde 45 cm sıra arası, 15 cm sıra üzeri mesafe kullanılarak kök ve şeker veriminden ödün vermeden seyreltilmemiş ekim yapılabileceğini saptamışlardır. Bu sonuçlar, seyreltme maliyetlerini düşürebileceği gibi tohum kullanımını %50 oranında azaltabildiğini saptamışlardır.

Brentrup ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada optimum N oranlarında üç farklı azotlu gübre (kalsiyum amonyum nitrat=CAN, üre amonyum nitrat çözeltisi=UAN ve üre) uygulamasında sırasıyla 47.7 t ha^{-1} , 44.2 t ha^{-1} , 43 t ha^{-1} verim elde ettiğini ve şeker verimi ise sırasıyla 8.49 t ha^{-1} , 7.31 t ha^{-1} , 7.82 t ha^{-1} olduğunu, en iyi kök ve şeker verimi kalsiyum amonyum nitrat=CAN formundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Okut ve Yıldırım (2004), 1994 yılında yaptıkları çalışmada, şekerpancarı çeşitlerinde ekim tarihinin (7 Nisan, 27 Nisan, 17 Mayıs ve 6 Haziran) kalite, verim ve verim unsurlarına olan etkilerini araştırmışlardır. Ekim tarihinin bitkide yaprak sayısı, kök çapı, kök uzunluğu, yaprak+baş verimi, m^2 olarak yaprak alanı, amino nitrojen, sindirim hızı, rafine sindirim hızı, kuru madde oranı, ham şeker verimi ve rafine şeker verimi bakımından önemli iken ($P<0.05$; $P<0.01$), çatallanma, sodyum ve potasyum içeriği bakımından önemli bulunmadığını saptamışlardır. Kullanılan türler arasındaki farklar yalnızca sindirim hızı, rafine edilmiş digestion ve kuru madde oranı gibi kalite bileşenlerinde önemli ($P<0.05$) farklılıklar bulunmuşlardır. En yüksek kök verimi ve ham şeker verimi sırasıyla 5921 kg da^{-1} ve 1203.7 kg da^{-1} değerleri ile ilk ekim tarihinden (7 Nisan) elde edildiğini bildirmişlerdir. Büyüme dönemi uzunluğundan

morfolojik özellikler ve verim bileşenleri etkilenirken, kalite bileşenleri etkilemediğini bildirmişlerdir.

Petkeviciene (2009), Şeker pancarı yetiştirme uygulamalarının belirlenmesinde etkili olan önemli çevresel değişkenler sıcaklık, yağış ve nem olduğunu bildirerek, buna bağlı olarak 2000–2006 yılları arasında Litvanya Tarım Enstitüsü'nün Rumokai Araştırma İstasyonu'nda çeşit denemesini yürütmüştür. Şeker pancarı ekimi için en uygun zamanın ortalama günlük sıcaklığın ($> 10^{\circ}\text{C}$) zamanda ekimler yapmıştır. Ekim zamanının, Mart ve Mayıs aylarındaki yağış miktarı ve toprak sıcaklıkları ($> 5^{\circ}\text{C}$) ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu ($r = 0.9^*$) bildirmiştir. Şeker pancarı kökü biyokütlesi ve şeker verimi potansiyeli, büyüme mevsiminin süresi ($r = 0.55$ ve 0.62) ve ekim zamanı ($r = -0.64$ ve -0.70) ile orta derecede güçlü bir korelasyona sahip olduğunu bildirmiştir. 2000–2004 döneminin ortalaması alınan ekim zamanlaması denemesinden elde edilen veriler, ekimin gecikmesi ile toprak nemi azalmış ve erken ekimde bitki yoğunluğu ortalama ($99.900 \text{ bitki ha}^{-1}$) kıyasla $\% 3.3$ düştüğünü bildirmiştir. Ekimde bir haftalık gecikme, kök verimini 4.7 t ha^{-1} ve şeker verimini 0.9 t ha^{-1} azalttığını ve köklerdeki alfa amino nitrogen içeriğini $2.58 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ artırdığını bildirmiştir.

Yarnia ve ark. (2008), Rassoul'da, 2004 yılı yetiştirme sezonunda yürüttüğü çalışmada, altı doz mikro besinler (kontrol, ZnSO_4 , MnSO_4 , H_3BO_3 , FeSO_4 ve tam mikro besinler) 3 uygulama (tohumlara mikro besinlerle püskürtme, doğrudan toprağa ve yapraklara uygulama) yapmışlardır. Elde edilen verilere göre, her üç mikro besin uygulama yönteminin de NAR ve LAI'deki artışa bağlı olarak kök verimini, hasat indeksini ve şeker ve kuru madde yüzdeleri artırdığını bildirmişlerdir. Geri kalan mikro besinlerin yaprağa uygulanmasının kök verimini ve şeker içeriğini önemli ölçüde artırdığını da saptamışlardır. En yüksek kök verimi (75 ve 74.45 t ha^{-1}), sırasıyla yapraklara Fe püskürtüldüğünde ve tüm mikro besinler toprağa uygulanmasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Tohumlara Zn püskürtüldüğünde şeker ve kuru madde yüzdeleri $\%18.32$ ve $\%19.44$ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Hasat indeksi, kontrol uygulamasında $\%53$, Mn uygulamasında $\%72$ artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Mikro besin maddelerinin uygulanmasına yönelik her üç yöntemin de daha yüksek LAI ve NAR değerleri ve dolayısıyla daha yüksek şeker oranı ve pancar verimi ile sonuçlandığı sonucuna varmışlardır.

Zengin ve ark. (2009), Potasyum (K), magnezyum (Mg) ve kükürt (S) içeren gübrelerin şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) yaprağının kök verimi, rafine şeker verimi ve K, Mg ve S konsantrasyonları üzerine etkileri araştırmışlardır. Araştırma, 2004, 2005

ve 2006 yıllarında Konya ilinde Kuzucu, Karaarslan ve Alakova olmak üzere farklı lokasyonlarda yapmışlardır. Gübre çalışmalarında, diamonyum fosfat (DAP) + üre uygulaması, potasyum sülfat ve Kalimagnezya içeren Mg değişen oran kombinasyonlarında uygulama yapmışlardır. Kontrol uygulamasına (DAP + üre) kıyasla Kuzucu ve Alakova lokasyonlarında K, Mg ve S içeren tüm gübre uygulamaları kök verimini artırırken, Karararslan lokasyonunda sadece potasyum sülfat uygulaması kök verimini artırdığını bildirmişlerdir. K, Mg ve S olmak üzere 3 besin ögesinin tümünü içeren Kalimagnesia gübresi, Kuzucu ve Alakova ekolojilerinde %42 ve %39 oranında kök veriminin artırmış olduğunu bildirmişlerdir. Ancak Kalimagnesia gübresinin bu verimi artırıcı etkisi doz uygulamasına göre değişim göstermediğini saptamışlardır. Kalimagnesia ayrıca kökün şeker içeriğini iyileştirmede etkili olurken, amino-N seviyeleri gübre işlemlerinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Test edilen gübrelerin yaprak konsantrasyonlarındaki K, Mg ve S artışlarına rağmen, bu besin maddelerinin yaprak konsantrasyonlarındaki değişiklikler kök verimlerindeki artışları tam olarak açıklayamadıklarını bildirmişlerdir. Sonuçların analizinde, toprakların temel katyon doygunluk oranlarının olası rolü de dikkate aldıklarını ve şeker pancarının gübrelenmesinde düzenli gübreleme ile birlikte 81 kg K₂O ha⁻¹, 27 kg Mg ha⁻¹ ve 46 kg S ha⁻¹ içeren bir gübre uygulamasının tavsiye edilebileceğini bildirmişlerdir.

Refay, (2010), 2005/2006 ve 2006/2007 yıllarında, Riyad yakınlarındaki King Saud Üniversitesi, Gıda ve Tarım Bilimleri Fakültesi, Tarım Araştırma İstasyonunda bölünmüş parsel deneme desenine göre yürütmüştür. 3 adet şekerpancarı çeşitleri ile (Univers, Samo-1 ve Samo-2) üç ekim tarihine (15 Eylül, Ekim ve Kasım) göre iki sıra arası mesafenin (15 ve 30 cm) şekerin verimine ve kalitesine etkilerini araştırmıştır. Bununla birlikte şeker pancarının verimini ve kalitesini en üst düzeye çıkarmak için birçok agronomik uygulamanın ayarlanması gerekebileceğini, bu nedenle, tarımsal uygulamaların her zaman değiştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre, toplam usaredeki kuru madde, toplam şeker yüzdesi ve polar şeker yüzdesinin ekim tarihlerinden önemli ölçüde etkilendiğini bildirmiştir. 15 Ekim'de yapılan ekimde, incelenen tüm özelliklerde yüksek değerler aldığını bildirmiştir. Bitki yoğunluklarının veya şeker pancarı çeşitlerinin önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Ekim tarihi x bitki yoğunluğu x çeşitler arasındaki etkileşimin önemli olduğunu bildirmiştir. Elde ettiği sonuçlara göre, şeker verimi ve polar şeker yüzdesinin 15 Ekim ve Kasım ekim tarihlerinden önemli ölçüde etkilendiğini, ancak incelenen üç faktör arasındaki etkileşimin herhangi bir etki göstermediğini bildirmiştir. Bu çalışmada ekim tarihi, bitki

yoğunlukları ve çeşitlerine bağlı çevresel değişkenliklerin verim ve kaliteyi etkilediğini bildirmiştir. Suudi Arabistan şartlarında Samo-2 çeşidi, 15 Kasım tarihi, 30 cm sıra arası mesafe ile iyi kalite ve yüksek kök verimi elde etmek için tavsiye ettiklerini bildirmiştir.

Ada ve Akınerdem (2011), Ilgın Konya ili ekolojik koşullarında 2007-2008 üretim sezonunda 5 farklı hasat tarihinin şeker pancarı köklerinde farklı hasat zamanlarının verim, verim unsurları ve mekanik hasat kayıplarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada kök verimi, yaprak verimi, şeker içeriği, şeker verimi ve mekanize hasat kaybı özelliklerini analiz edilmişler. Ortalamalara göre en yüksek kök verimi 15 Kasım'da (80.88 t ha^{-1}), yaprak verimi 1 Ekim'de (30.75 t ha^{-1}), şeker içeriği 15 Ekim'de (% 18.78), şeker verimi 15 Kasım'da (14.01 t ha^{-1}) ve 1 Ekim'de mekanize hasat kaybı (% 17.95) elde ettiklerini bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek kök ve şeker verimi ile en düşük mekanize hasat kaybının 15 Kasım tarihinde olduğunu saptamışlardır.

Şatana (2011), çalışmasında, topraktaki önemli miktardaki bor ve çinko noksanlığının etkilerini belirlemek, farklı doz ve sürelerde yapılan bor ve çinko gübrelemesinden şekerpancarında farklı hasat zamanlarının verim ve kalite bileşenlerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme, Alpullu Şeker Fabrikası'nın Hayrabolu (Tekirdağ) pancar ekim alanında ve Evelina çeşidi ile yürütmüşlerdir. Deneme ekimleri, 1 Mart 2008 ve 1 Nisan 2009 tarihlerinde, her bir parsel alanı 13.5 m^2 , deneme alanı 1863 m^2 ve üç tekrarlamalı olarak kurmuşlardır. Bor ve çinko gübreleri sıvı ve çözelti halinde gübreleri kontrol (Zn ve B; 0, 100, 200 ve 300 ml; Zn0, Zn1, Zn2, Zn3; B0, B1, B2, B3) olmak üzere dört farklı dozda, üç farklı zamanda (60., 120. ve 180. gün) bitkilere yaprakten uygulama yapmışlardır. Çinko ve Bor'lu yaprak gübreleri denemenin birinci yılında 1 Mayıs, 1 Temmuz ve 1 Eylül 2008 tarihlerinde; denemenin ikinci yılında ise 15 Mayıs, 1 Temmuz ve 1 Eylül 2009 tarihlerinde uygulamışlar ve hasatları 15 Eylül 2008 ve 15 Eylül 2009 tarihlerinde yapmışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, en yüksek şeker içeriği Zn2B1 (% 18.8) dozunda 3. uygulama zamanında 2008 yılında elde ettiklerini bildirmişlerdir. En yüksek pancar verimi ise 2008 yılında Zn2B2 (8987 kg da^{-1}) dozunda ve en yüksek şeker verimi Zn2B2 (1552 kg da^{-1}) dozunda elde ettiklerini bildirmişlerdir. Genel olarak borun kalite ve kalite unsurları üzerinde etkili olduğu, çinkonun ise verim ve verim unsurları üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. Çinkonun pancar ve yaprak verimi üzerine etkisini artırmanın yanında borun şeker varlığı üzerine olumlu etkileri olduğunu gözlenmişlerdir. Bununla birlikte çinko ve

borun birleştigi dozlarda sinerji oluşmuş ve etkilerini daha da artırmış olduğunu bildirmişlerdir.

Turgut (2012). 2011 yılında ve 3 lokasyonda çeşit ve lokasyon farklılıklarının şeker pancarının (*Beta vulgaris saccharifera* L.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması çalışmasında, Turgutbey'de en yüksek şeker varlığı %12.92 ile Evelina çeşidinden, en düşük şeker varlığı ise %10.15 ile Bıyıklı'da Diamenta çeşidinden, en yüksek kuru madde %17,58 ile Turgutbey lokasyonundan Evelina çeşidinden, en düşük %16,39 ile Bıyıklı lokasyonundan Grinta çeşidinden elde ettiğini bildirmiştir. α -amino N oranı %0,066 ile %0,060 arasında, pancar verimi $56.270 \text{ kg da}^{-1}$ ile $45.461 \text{ kg da}^{-1}$ arasında, şeker verimi $6793,3 \text{ kg da}^{-1}$ ile $4763,2 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Şekerpancarı üretiminde çeşit ve lokasyon kombinasyonuna karar verilmesinin önemli olduğunu bildirmiştir.

Çatal ve Akınerdem (2013), 9 adet şekerpancarı çeşidinin Konya ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, kök, yaprak ve şeker verimleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonunda çeşitlerin ortalama kök uzunluklarının $27.6 - 30.9 \text{ cm}$ (Achat – Cesira), kök çaplarının $7.4 - 8.5 \text{ cm}$ (Cesira ve Fiona – Valentina), çatallanma oranlarının %9.3 – 24.5 (Valentina - Coyote), kök verimi $5295 - 7220 \text{ kg da}^{-1}$ (Rozsa - Valentina), yaprak verimlerinin $3480 - 4961 \text{ kg da}^{-1}$ (Rozsa - Giraf), kuru madde içeriklerinin %18.5 – 20.6 (Coyote - Rozsa), şeker oranlarının 14.8 - %16.5 (Coyote - Rozsa) ve şeker verimlerinin ise $837 - 1.140 \text{ kg da}^{-1}$ (Fiona-Valentina) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şeker pancarı yetiştiriciliğinde temel amaç birim alandan daha fazla şeker elde etmektir. Orta Anadolu Konya ili şartları için en uygun çeşit Valentina ve Stine çeşitleri olduklarını bildirmişlerdir.

Erbil, (2013), Şanlıurfa ekolojik koşullarında yazlık ve kışlık şeker pancarı bitkisinin yetiştirilme olanaklarının araştırılması çalışmasında, kışlık ekimlerde kök verimi bakımından Franca çeşidinden 7864 kg da^{-1} ile birinci sırayı alırken, yazlık ekimlerde Sentinel çeşidinden 9439 kg da^{-1} , artırılmış şeker verimi bakımından kışlık ekimde Barbate çeşidinden $692,4 \text{ kg da}^{-1}$, yazlık ekimde Felicita çeşidinden $980,9 \text{ kg da}^{-1}$ ve yapraklı pancar ağırlığı $1.372 - 1971 \text{ kg bitki}^{-1}$ elde ettiğini bildirmiştir.

Negiş, (2014), Konya-Çumra Ovası'nda şeker pancarı yetiştiriciliğinde zamansal tarla trafiğinin neden olduğu toprak sıkışmasına etkisinin belirlemek amacı ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Bu amaçla, dokuz farklı şeker pancarı ekili arazide, dört farklı zaman diliminde (ekim öncesi, ekim sonrası, yetiştirme dönemi ve hasat sonrası),

5 tekerrürlü 180 penetrasyon ve penetrasyon direnci okumalarını yapmıştır. Farklı dönemlerde ölçülen penetrasyon dirençleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir. Ekim öncesi düşük penetrasyon direnci değerleri artmış ve hasat sonunda en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ekim öncesi, ekim sonrası, yetiştirme dönemi ve hasat sonrası ortalama penetrasyon direnci sırasıyla 0.59 MPa ile 1.95 MPa, 0.98 MPa ile 2.67 MPa, 0.99 MPa ile 3.70 MPa ve 2.64 ve 4.82 MPa arasında değiştiğini bildirmiştir. Tarımsal faaliyetler ile hem tarla trafiğine hem de şeker pancarı kökü gelişimine bağlı olarak penetrasyon direncini artırma ortak etkisi değerlendirilmiş ve periyodik tarla trafiğine bağlı olarak toprak sıkışmasının zamansal değişimini incelemiştir. Sonuç olarak, şeker pancarı verimi ve bitki büyümesi toprak sıkışmasından etkilenebilmekte, dolayısıyla şeker pancarı yetiştiriciliğinde tarla trafiği kontrol edilerek toprak sıkışmasına neden olacak şekilde azaltılması gerektiğini bildirmiştir.

Kulan ve ark., (2016), 2014 yılında 9 adet (Valentina, Agnessa, Calixta, Zanzibar, Bison, Mohican, Maden, Esperanza ve Pauletta) şeker pancarı çeşidinin Eskişehir ekolojik koşullarındaki performansını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, en en yüksek kök ağırlığını $1330 \text{ g bitki}^{-1}$ ile Mohican ile Esperanza'da 10254 kg da^{-1} ile kök verimini elde edildiğini bildirmişlerdir. Çeşitler arasında Bison, diğerlerinden daha iyi tarla çıkış performansını gösterdiğini, yüksek kök verimi için Maden, Agnessa ve Zanzibar'ın, polar şeker içeriği için Calixta, Zanzibar ve Maden'in tercih edilmesi gerektiği sonucuna vardıklarını bildirmişlerdir.

Sefaoğlu ve ark., (2016), 3 farklı tarihte (Ekim ayının 1. haftası, Ekim ayının 3. haftası ve Kasım ayının ilk haftası) hasat edilen şeker pancarının verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, şeker verimi bakımından hasat tarihleri arasında istatistiksel olarak ($P < 0.05$) önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Ortalama en yüksek kök verimi ($8045.62 \text{ kg da}^{-1}$), şeker verimi ($1323.50 \text{ kg da}^{-1}$) ve şeker oranı (%18.8) Kasım ayının ilk haftasındaki ekim döneminden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ertürk ve ark., (2017), Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 2012-2014 yılları arasında 17 adet yazlık ve 6 adet kışlık şeker pancarı çeşidi ile yaptıkları çalışmada, yazlık ve kışlık şeker pancarı üretimine en uygun tohum çeşidinin verim ve kalite özellikleri arasındaki farklılıkları da belirlemişlerdir. Yazlık ekilişlerde; Kahramanmaraş lokasyonunda en yüksek pancar verimi $11.02 \text{ ton da}^{-1}$ ile Sentinel çeşidinden, en yüksek şeker içeriği %15.13 ile Achat çeşidinden ve en yüksek şeker verimi 1.12 ton da^{-1} ile Sentinel çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Kışlık

şekerpancarı ekilişlerinde; Kahramanmaraş lokasyonunda en yüksek verim 7.59 t da^{-1} ile Ciclon'da, en yüksek şeker varlığı ise %17.21 ile Giada çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Şeker veriminde ise en yüksek 0.79 ton da^{-1} ile Ciclon çeşidinden elde etmişlerdir. Yazlık ekilişlerde; Şanlıurfa yöresinde en yüksek pancar verimi $14.31 \text{ ton da}^{-1}$ ile en yüksek şeker içeriği 9.13 ton da^{-1} ile 0.84 ton da^{-1} ile en yüksek şeker verimi olan Felicita çeşidinden alındığını bildirmişlerdir. Kışlık ekilişlerde; Şanlıurfa lokasyonunda en yüksek pancar verimi 9.50 ton da^{-1} ile en yüksek şeker oranı %14.92 ile ve en yüksek şeker verimi 1.09 ton da^{-1} ile Giada çeşidinden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Üstüner ve Öztürk (2018), 2015 yılında Kahramanmaraş ilinin Göksun ve Afşin ilçelerinde yaptıkları araştırmada, küskütün şeker pancarının verim ve kalitesine etkisinin sodyum dışında önemli olduğu belirlenmiştir. Küsküt ile bulaşık parselde şeker pancarı verim ve kalite değerlerinin, hastaliksız parsele göre önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Küsküt bulaşmış ve bulaşmamış parsellerde sırasıyla kök verimi 57.4 ve 83.1 t ha^{-1} , yaprak verimi 18.4 ve 32.9 t ha^{-1} , şeker varlığı %16.4 ve %18.2 olduğunu ve şeker içeriği %14.05 ve %14.93, şeker verimi 8.2 ve 12.4 t ha^{-1} olarak tespit etmişlerdir. Şeker pancarı saflığını bozan maddelerden 0.60 - 0.87 alfa amino nitrojen, 0.51 - 0.54 sodyum ve 5.4 - 7.9 ($\text{mmol } 100 \text{ gr pancar}^{-1}$) g potasyum elde ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı zamanda küsküt bulaşmış parsellerde şekerpancarı köklerinin daha fazla çatallanma gösterdiğini saptamışlardır. Çeşitler arasında şeker varlığı dışında önemli farklılıklar tespit edilmiş ve Valentina çeşidinin hem kök hem de yaprak verimi 551 çeşidinden daha üstün olduğunu bildirmişlerdir.

Tosun ve ark., (2019), 2012 ve 2013 yılları Isparta ekolojik koşullarında, farklı şeker pancarı çeşitlerinde (Begonia, Aranka ve Esperanza) farklı hasat zamanlarının (140, 155, 170, 185 ve 200 gün sonra) etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, (N türleri), Sandrina ve Esperia (NZ türleri), Felicita ve Agnessa (Z türleri) verim ve bazı kalite parametrelerini incelenmişlerdir. Dekara en yüksek şeker pancarı verimi ve biyolojik verim erken hasat zamanlarında Aranka çeşidinden, en düşük α -amino nitrojen miktarı erken hasat döneminde Aranka ($5.68 \text{ mmol } 100^{-1}\text{g}$), geç hasat döneminde Esperia ($2.05 \text{ mmol } 100^{-1}\text{g}$) ve Esperanza ($2.11 \text{ mmol } 100^{-1}\text{g}$) çeşitlerinden elde ettiklerini belirlemişlerdir. Felicita ve Agnessa çeşitlerinde (Z tipi) erken ve geç hasatta şeker miktarları, dekara en yüksek şeker verimi erken hasatta Aranka çeşidinden (1490 kg da^{-1}) ve geç hasatta ise Esperia (1867 kg da^{-1}) ve Sandrina (1860 kg da^{-1}) çeşitlerinden elde etmişlerdir. Isparta koşullarında yüksek kök verimi ve

teknolojik kalite açısından Aranka ve Begonia çeşitlerinin 200 gün, diğer çeşitlerin ise en az 150 günlük vejetasyon süresinin tamamlanması gerektiği sonucuna varmışlardır.

Erbil, (2020). Bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.) genotiplerinin (Barbate, Gaida, Ciclon, Franca, Jawaher, Vero ve KWS-1) verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla 2018-2019 yıllarında yaptıkları çalışmada, en yüksek kök verimi 10039 kg da⁻¹ ile Franca çeşidinden, en düşük kök verimini ise 6376 kg da⁻¹ ile Jawaher çeşidinden elde ettiğini bildirmiştir. Şeker verimi 692 kg da⁻¹ ile Barbate çeşidinden elde edilirken, en düşük şeker verimi 418 kg da⁻¹ ile Vero çeşidinden elde ettiklerini bildirmiştir.

Kandil ve ark., (2020), şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.), şeker kamışından sonra şeker oranı en bol olan şeker bitkisidir. Mısır, Saba Basha, İskenderiye Ziraat Fakültesi araştırma çiftliğinde, 2018 ve 2019 yılı üretim sezonunda yapraktan uygulama işlemlerinin ve bor (B) gübre uygulamalarının monogerm şeker pancarı bitkileri üzerindeki etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmalarında, dört yapraklı olduğu dönemde [fulvik asit (FvA), NPK nanoparçacıkları (NPK NP'ler), FvA + NPK NP'ler ve bir kontrol (su) ana parsellere uygulanmıştır. B'un farklı sayıda yaprak sprey uygulamaları ekimden 120 gün sonra bir uygulama ve ekimden 120 ve 150 gün sonra iki uygulama ve ayrıca bir kontrol (su) alt parseller olarak dizayn edilmiştir. FvA + NPK NP'leri, şeker pancarı bitkisinin kök uzunluğunu, kök çapını, kök ağırlığını ve kök/gövde oranını önemli ölçüde artırmış; en yüksek değerler, her iki sezonda da FvA + NPK NP'lerinin püskürtülmesiyle elde ettiklerini bildirmişlerdir. B, kök verimini, sürgün verimini ve biyolojik verimi önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir. FvA veya NPK NP'ler ve B arasındaki etkileşim, şeker pancarı bitkilerinin verim ve kalite parametrelerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Ortalama olarak en yüksek değerleri, İskenderiye, Mısır'daki koşullar altında B uygulamaları ile birlikte FvA + NPK NP'lerin yaprak uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Şahiner ve Demir, (2020), 2019 yılında Kırşehir ekolojik koşullarında 10 farklı şeker pancarı çeşidinin (Terranova, Bernache, Ouragan, Libellüle, Tuna, Gregoria, Preziosa, Kuzey-1, Kuzey-2, Kuzey-6) verim ve kalite özelliklerinin belirlemek amacıyla Tesadüf Blokları Deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütmüşlerdir. Çalışmada kök uzunluğu, kök çapı, kök ağırlığı, kuru madde oranı, alfa-amino nitrojen oranı, şeker oranı, kök verimi ve şeker verimi incelemişlerdir. Araştırmada incelenen özelliklerin (kök uzunluğu, kök çapı, kök ağırlığı, kuru madde oranı; alfa amino nitrojen, şeker içeriği, kök verimi ve şeker verimi) istatistiksel olarak % 1 düzeyinde

anlamalı olduğunu bildirmişlerdir. Şeker oranı bakımından %18.59 ile en yüksek şeker oranı Tuna çeşidinden, en yüksek kök verimine 10390.33 kg da⁻¹ ve 1742.00 kg da⁻¹ şeker verimi ile Kuzey-6 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Pişkin, (2021), çalışmasında, farklı form ve bileşenlerdeki kompoze gübrelerin şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla 2015 ve 2016 yıllarında Şeker Enstitüsü Etimesgut Deneme İstasyonunda tesadüf blokları deneme desenine göre her iki yılda da 4 tekerrürlü olarak yürütmüşlerdir. Çalışmada şeker pancarının (*Beta vulgaris* L.) verim ve kalite değerlerinin ölçülmesinin yanı sıra gübre uygulamalarına yönelik gübreleme maliyetleri de araştırmışlardır. Denemeler; **a)** 12-30-12, **b)** 15-15-15, **c)** 13-18-15 + 2 Mg + 10 SO₃ + 0.5 B, **d)** 10-25-20 + 25 SO₃ + ME (%0.5 Zn) , **e)** 7-18-7 + 11 SO₃ + B + Mn + Zn (%0.1) ve **f)** 13-24-12 + 10 SO₃ + ME (%1 Zn) kompoze gübre uygulamalarını incelemişlerdir. Birleşik varyans analizi sonuçlarına göre pancar verimi ve şeker varlığı açısından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Pancar kök verimleri 7.605 kg da⁻¹ ile 8.132 kg da⁻¹ arasında, şeker varlığı %17.33-17,61 arasında, α -amino N 1.32-1.80 mmol 100⁻¹ g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yapılan ekonomik analizlere göre NPK (15-15-15 ve 12-30-12) kompoze gübre uygulamalarının gübre ve gübreleme maliyetleri, ikincil ve mikrobesein katkılı kompoze gübrelere göre %23.23 daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Şimşek ve ark., (2021), çalışmasında, Kayseri Şeker'in üretim alanları olan Gemerek (Sivas) ve Yahyalı'da (Kayseri) bakteri içeren mikrobiyal gübre formülasyonlarının pancar verimi ve kalitesine etkisi araştırmışlardır. Çalışmada altı farklı bakteri izolatı (Pantoea agglomerans RK-79, Pantoea agglomerans RK-92, Bacillus megaterium TV-3D, Bacillus megaterium TV-6D, Paenibacillus polymyxa TV-12E ve Bacillus subtilis TV-17C) kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre Formülasyon 2 uygulaması Yahyalı bölgesinde %5.27 verim (kg da⁻¹) artış ve %1.85 polar değer artışı ile iyi sonuçlar verirken, Gemerek bölgesinde artış %16.48 verim (kg da⁻¹) artışı ve Formülasyon 3 uygulaması %9 verim (kg da⁻¹) artışı ve 3.4 polar değer artışı ile en iyi sonuçları vermiştir. Bu sonuçlar kapsamında şeker pancarı tarımında verim ve çevre ilişkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Yaşar ve Ekinci, (2021), Bu çalışma, Eskişehir, Konya, Kırşehir ve Çorum ekolojik bölgelerinin 58 adet genotipten hangi genotiplerin hangi lokasyonda nasıl performans gösterdiklerini belirlemek amacıyla yapılmışlardır. Çalışmada, kök verimi

(kg da⁻¹), polar şeker oranı (%), arıtılmış şeker oranı (%) ve şeker verimi (kg da⁻¹), parametrelerini incelemişlerdir. Çalışmada, Çorum lokasyonunun diğer lokasyonların gerisinde kaldığını tespit edilmişlerdir. Çevre, şeker pancarı kök verim özelliği açısından, Çorum ve Eskişehir lokasyonları polar şeker oranı ve arıtılmış şeker oranı özelliği, Eskişehir lokasyonu açısından ise polar şeker oranı özelliği bakımından ön plana çıktığını bildirmişlerdir. Şeker pancarı kök verimi açısından; Sandrina, Bernache ve Aigrette çeşitleri, iyi çevre koşulları altında iyi adaptasyon gösterdiğini ve daha stabil olduklarını şeker verimi açısından Garrot ve Beetle genotipleri; Delano ve Portofina KWS (5K618) çeşitleri polar şeker oranı açısından; arıtılmış şeker oranı bakımından ise Ametist (SV1634), Masai ve Eldorado genotipleri farklı çevre koşullarındaki performansları farklılık gösterdiğinden farklı çevrelerde performanslarının incelenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Basalak ve Karadoğan, (2022), Burdur ilinde 2016/2017 şeker pancarı üretim sezonunda, şeker pancarı tarımı için önerilen Aminofol, Batguano, Borzinc, Comozink, Flora-X, Foton, Humatex-SF, Liquid vermicompost olmak üzere 8 farklı yaprak gübrelere şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*) verim ve kalitesine etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmalarında, biyolojik verim, yaprak verimi, kök verimi, polar şeker oranı ve polar şeker verimi istatistiksel olarak önemli bulduklarını ve en yüksek yaprak verimi (1055.7 kg da⁻¹), kök verimi (6947.0 kg da⁻¹), biyolojik verim (7896.3 kg da⁻¹) ve şeker verimi (1248.0 kg da⁻¹) Foton yaprak gübresi uygulandığından, en yüksek Polar şeker oranını ise Foton (%17.96) ve Flora-X (%17.81) yaprak gübresi uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Hör, (2022), Bor (B) noksanlığı genellikle yüksek pH, yüksek kireç ve düşük organik madde içeren topraklarda karşılaşılan önemli bir sorundur. Bu çalışmada, farklı zamanlarda yapraktan bor uygulamasının şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) verim, kalite ve besin maddesi içeriğine etkilerinin belirlenmesi çalışmalarında, bitkinin fenolojik dönemleri dikkate alınarak vejetatif dönem başlangıcı ve vejetatif dönem ortası olmak üzere 6-8 yapraklı olmak üzere 3 farklı zaman seçildiğinde yapraktan Bor (0.25 g/l B) uygulamışlardır. Denemede, bor kaynağı olarak dört farklı malzeme (Kontrol, Borik Asit, Boraks ve Sodyum Okta Borat) kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre yapraktan bor uygulamaları şeker pancarında verim ve kaliteyi kontrole göre artırdığını ve farklı B kaynaklarının şeker içeriği, yumru verimi, şeker verimi, bitki boyu, yumru çapı ve kuru madde verimi gibi verim ve kalite özelliklerine etkisi istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturduğunu bildirmişlerdir. BK3 (Sodyum okta borat) kontrole

göre şeker oranını %10, kök verimini %30, şeker verimini %44, yumru çapını %9, bitki boyunu %16 ve kuru madde oranını %4,3 artırdığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak en iyi borlu yaprak gübresi malzemesi olduğu saptamışlardır. Seçilen uygulama sürelerinin istatistiksel olarak bir fark yaratmadığı gözlemlenmiş ancak ilk dönemin (6-8 yapraklı dönem) ciddi potansiyel taşıdığını bildirmişlerdir. Bor uygulamasına bağlı olarak yaprağın B, N, Na, Fe ve Mn içerikleri olumlu etkilenirken, P, K ve Ca içeriklerinde herhangi bir etki gözlemlenemediklerini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, yapraktan bor uygulamasının şeker pancarı yetiştiriciliğinde faydalı olduğu, bor noksanlığı veya kritik toprak koşullarında şeker pancarında verim, kalite ve mineral madde miktarını arttırdığını bildirmişlerdir. Daha spesifik sonuçlar için bu çalışmaların tekrarlanması ve toprak bor limitlerinin noksanlık ve kritik eşikler açısından güncellenmesi gerektiği sonucuna vardıklarını bildirmişlerdir.

Yaşar ve Kendal, (2022), Muş koşullarında 2020 yılı üretim sezonunda ülkemizde yaygın olarak üretimi yapılan 20 şeker pancarı genotipi ile Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürüttükleri çalışmada, toplam pancar sayısı, çatallı kök sayısı ve polar oranı ve bu özellikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Varyans analizinde verimin ve incelenen tüm parametrelerin istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğunu, çalışmadan elde edilen ortalama verilere göre; pancar verimi; 4500-11708 kg da⁻¹, bitki sayısı 6775-10545 adet da⁻¹, yaprak gelişme durumu 2.8-3.7 (kötü-iyi, skala 1-5), pancar görünümü 2.5 ile 3.8 (kötü-iyi, skala 1-5), toplam pancar sayısı 10- 66 adet, çatallı pancar sayısı 3.0- 36.0 adet da⁻¹, polar oranı %12.8-16.3 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şanlı ve ark., (2023), 2018-2019 yıllarında yapraktan farklı zamanlarda yapılan amino asit uygulamalarının şeker pancarı çeşitlerinin kök verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada şeker pancarı yapraklarına bitki orijinli amino asit (%26 amino asit) 3 farklı dönemde (çıkışımdan 30, 45 ve 60 gün sonra) uygulanmışlardır. Şeker pancarı çeşitlerinin aminoasit uygulamalarına verdiği reaksiyonlar uygulama dönemlerine göre önemli farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Uygulama dönemine bağlı olarak çeşitlerin kök verimleri 6680-9745 kg da⁻¹, polar şeker oranları %14,5-18,6, brix değerleri %16,2-23,0, α -amino nitrojen içerikleri 2,33-4,80 mg/100g ve ham şeker verimi 970-1808 kg da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Amino asit uygulamaları ile çeşitlerin kök ve ham şeker verimlerinde sırasıyla yaklaşık %7,1-10,6 ve %6,5-12,4 oranında artış meydana getirdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, bitkisel kaynaklı amino asitlerin şeker pancarı tarımında

özellikle herbisitlere ve ısı streslerine karşı toleransı artırmak için kullanılabileceği, buna karşın amino asit uygulamaları ile birim alandan kök ve şeker üretiminin artırılabilceği sonucuna vardıklarını ancak uygulama dönemlerinin çeşit özelliği ve bölgenin ekolojik koşullarının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Yaşar ve ark., (2023), Muş ekolojik koşullarında 8 şeker pancarı genotipinin verim ve kalite bileşenlerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, çalışmada biyolojik verim, yaprak verimi, kök verimi, polar şeker içeriği ve polar şeker verim özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen özellikler açısından genotipler arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan 8 adet şeker pancarı genotipi incelenen özellikler açısından bir bütün olarak değerlendirildiğinde; Biyolojik verim bakımından LS 7 (10404 kg da^{-1}), yaprak verimi bakımından LS 8 (1906 kg da^{-1}), kök verimi bakımından LS 7 (8736 kg da^{-1}), polar şeker içeriği (18,74 %) LS 7 ve polar şeker verimi (1637 kg da^{-1}) bakımından LS 7 genotipinin ön plana çıktığı görülmüştür. Verim ve kalite faktörleri birlikte değerlendirildiğinde LS 7 ve ardından LS 8 genotiplerinin yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Deneme Alanın Yeri ve Özellikleri

Araştırma, 2022 yılında Muş ili Yıldız Tarım A.Ş. üretim alanında yapılmıştır.

3.1.1 Deneme Alanının Coğrafi Konumu

Bu araştırma, 2022 yılında Muş ili Yıldız Tarım A.Ş. üretim alanında yürütülmüştür (Çizelge 3.1).

Çizelge 3. 1. Deneme Alanının Coğrafi Konumu

Lokasyon Koordinatları			
Lokasyon	Rakım (m)	Enlem	Boylam
Muş/TİGEM	1262	38°48'58.74"K	41°32'34.42"D

Muş ilinde şekerpancarı üretimi katma değer oluşturma açısından tarımsal ürünlerin en başında gelmektedir. 2021 yılı şekerpancarı üretim sezonunda 56 bin dekar üretim alanı ve 278 bin ton üretimiyle ülkemizde üretim alanı açısından 13. üretim miktarı bakımından 15. sırada yer almaktadır (Çizelge, 3.2). Doğu Anadolu Bölgesinde ise üretim alanı ve miktarı bakımından 2. sırada gelmektedir (Yaşar,2022).

Çizelge 3. 2. Doğu Anadolu Bölgesi 2021 Yılı Şekerpancarı Üretim Değerleri (TUIK, 2022).

Sıra No.	İller	Ekilen Alanı (ha)	Üretim Miktarı (bin ton)	Verim (ton ha ⁻¹)
1	Sivas	15.885	771	49
2	Muş	5.581	278	50
3	Erzincan	5.092	273	54
4	Ağrı	4.913	179	36
5	Elâzığ	3.034	185	61
6	Bitlis	2.866	159	55
7	Malatya	2.144	94	44
8	Erzurum	1.930	70	36
9	Van	1.429	63	44
10	Kars	233	7	28
11	Tunceli	210	11	54
12	Iğdır	101	4	44
Toplam/Ortalama		43.418	2.094	46

Çizelge 3. 3. Muş İli 2021-2020-2019 Şekerpancarı Üretim Verileri (TUIK, 2022).

İlçeler/Yıllar	2021		2020		2019	
	Ekiliş Alanı (da)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (da)	Üretim (ton)	Ekiliş Alanı (da)	Üretim (ton)
Merkez	43.011	215.505	30.151	189.601	27.163	78.463
Bulanık	327	1.731	12.175	60.436	11.373	31.252
Malazgirt	4.170	21.308	18.230	95.685	16.550	51.725
Korkut	3.300	15.380	3.824	18.583	1.662	6.059
Hasköy	5.000	23.634	1.650	8.365	2.306	9.326
Toplam	55.808	277.558	65.559	372.670	53.740	176.825

Şekerpancarı üretimi yoğun olarak merkez, Bulanık ve Malazgirt ilçelerinde yapılmaktadır (Yaşar, 2022). Muş ili 2021 üretim sezonunda Merkez, Hasköy, Bulanık, Korkut ve Malazgirt ilçelerinde ve 1.812 çiftçi ile 66.030 da alanda ve 372.670 ton şekerpancarı üretimi yapılmıştır.

Muş ili 1964-2022 ve 2022 yılı şekerpancarı üretim sezonuna ait; toplam yağış ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri ile uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3. 4. Deneme Alanı Yerinin İklim Özellikleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü-Ankara-2022).

İklim Faktörleri						
Lokasyon MUŞ/TİGEM	Toplam Yağış (mm) Yıllar		Ortalama Sıcaklık Yıllar		Nispi Nem (%) Yıllar	
Aylar	1964-2022 (Uzun yıllar)	2022	1964-2022 (Uzun	2022	1964-2022 (Uzun	2022
Ocak	89.5	49.4	-7.1	-7.3	81.8	87.4
Şubat	96.5	44.2	-5.6	-2.9	79.7	90.7
Mart	108.5	162.6	1.1	-0.1	70.9	89.1
Nisan	101.9	32.0	9.2	11.3	62.1	54.9
Mayıs	69.1	91.6	14.8	13.5	58.7	64.1
Haziran	27.1	16.0	20.1	21.1	45.2	43.4
Temmuz	7.7	0.0	25.0	25.5	33.9	23.2
Ağustos	5.4	0.0	25.0	26.6	30.9	17.3
Eylül	15.6	17.2	20.1	21.4	35.5	25.6
Ekim	62.8	21.4	12.8	15.1	56.0	45.4
Kasım	86.7	42.8	4.7	6.6	68.1	73.7
Aralık	88.1	4.2	-2.6	6.3	79.5	89.5
Ortalama	758.9	395.8	9.8	11.5	58.5	58.7

Uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde, yıllık ortalama 758,9 mm yağış gerçekleşmektedir. Yağışın büyük miktarı kış aylarında ve kar yağışı şeklinde olmaktadır. Bu yönüyle adeta kar deposu olarak nitelendirilmektedir.

Şekerpancarı sıcak iklimlerde yetişebilen bir bitkidir. Şekerpancarı tohumlarının çimlenmesi için ortalama sıcaklığın 7-8°C'nin altına düşmemesi ve toprak sıcaklığının ise 2-3°C arasında olmaması gerekir. Tohum çimlenmesi için en az 4-5°C sıcaklık gerekmektedir (Arslan, 1987). Çimlenme ve hasat dönemi arası günlük sıcaklık ortalamaları toplamının 2800°Cye ulaştığı ekolojiler şekerpancarı üretimi için uygun olarak kabul edilir (Avcı, 1996). Şekerpancarı iyi bir kök gelişimi ve maksimum şeker üretimi için ise gündüz 23°C, gece ise 15°C sıcaklıklar gereklidir (Johnson ve ark., 1977).

Muş ilinin iklim değerlerine bakıldığında özellikle şeker verimi bakımından uygun iklim değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Gece ve gündüz sıcaklık farklarının yaklaşık 15°C civarında olması şeker birikimi için uygun bir ekolojiye sahiptir. Muş ilinde şekerpancarı üretim sezonu mart ve nisan aylarında başlayıp kasım ayı ortalarına kadar devam etmektedir.

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Çizelgede görüldüğü gibi deneme alanın toprak yapısının killi, organik madde miktarının yeterli ve şeker pancarı ekimi için uygun değerlere sahiptir.

Çizelge 3. 5. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Lokasyon	Fiziksel Analizler					Kimyasal Analizler					
	Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	pH	Kalkerli (%)	Tuzlu %	Organik madde (%)	P ₂ O ₅ kg ha ⁻¹	K ₂ O kg ha ⁻¹	Tekstür
Muş/TİGEM	0-30	36.64	17.45	45.91	7.4	0.26	0.40	1.28	1020.00	9080.00	Killi

3.2. Materyal

Araştırma, 2022 yılı üretim sezonunda 18 tescilli çeşit, 2 yurtdışı tescilli çeşit kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitlere ait bazı bilgiler Çizelge 3.6.'da verilmiştir.

Çizelge 3. 6. Denemede Kullanılan Çeşitlere Ait Bazı Bilgiler (Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü-2022).

S.NO	Çeşit adı	Çeşit sahibi	Tescil yılı	İslah Yeri	Tipi	Kök Verimi (t ha ⁻¹)	Polar oranı (%)	Kuru Madde Oranı (%)
1	Mohican	Sesvanderhave TR Tarım Ltd. Şti.	2012	Belçika	Kök	94.26	14.33	14,78
2	Danicia KWS	KWS Türk Tarım Tic. A.Ş - Eskişehir	2015	Almanya	Kök ve Şeker	101.54	16.14	18,7
3	Lizard	Sesvanderhave TR Tarım Ltd. Şti.	2012	Belçika	Kök	93.10	13.86	14,44
4	Smilodon	Sesvanderhave TR Tarım Ltd. Şti.	2014	Belçika	Kök ve Şeker	97.40	17.13	19,72
5	Cigogne	Dirik Dış Ticaret Memduh Zafer Dirik	2016	Fransa	Şeker	93.52	14.85	17,47
6	Emirata	DLF Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	2011	İsveç	Kök ve Şeker	80.57	18.11	20,15
7	Exotique	Dirik Dış Ticaret Memduh Zafer Dirik	2018	Fransa	Kök ve Şeker	83.49	15.78	19,11
8	Garrot	Dirik Dış Ticaret Memduh Zafer Dirik	2017	Fransa	Kök ve Şeker	91.93	16.21	19,29
9	Bernanche	Dirik Dış Ticaret Memduh Zafer Dirik	2016	Fransa	Şeker	93.36	15.12	17,71
10	Chevalier	Dirik Dış Ticaret Memduh Zafer Dirik	2018	Fransa	Kök ve Şeker	80.20	17.72	20,79
11	Orthega KWS	KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş.	2019	Almanya	Kök	78.67	16.61	19,72
12	Terranova KWS	KWS Türk Tarım Ticaret A.Ş.	2019	Almanya	Kök	84.33	16.63	19,70
13	Molly	DLF Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	2013	İsveç	Kök	99.71	17.22	19,11
14	Premmio	DLF Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	2019	Danimarka	Kök	76.81	17.89	20,95
15	MA4094+	DLF Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	--	Danimarka	Kök ve Şeker	--	--	--
16	MA4071+	DLF Tohumculuk Tic. Ltd. Şti.	--	Danimarka	Kök ve Şeker	--	--	--
17	Varios	Alfa Tarım Gıda İnşaat Hayvancılık Paz. San. Tic.Ltd.Şti - Balıkesir	2015	Danimarka	Kök ve Şeker	89.39	16.62	19,55
18	Tuna	Sesvanderhave TR Tarım Ltd. Şti.	2019	Belçika	Kök ve Şeker	76.22	17.52	20,69
19	Taurus	Sesvanderhave TR Tarım Ltd. Şti.	2019	Belçika	Kök ve Şeker	80.33	17.05	20,13
20	Kuno	Sesvanderhave TR Tarım Ltd. Şti.	2016	Belçika	Kök	103.04	13.14	15,44

3.3. Metot

3.3.1. Ekim ve Bakım

Çalışma, 2022 yılı şeker pancarı üretim sezonunda Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme ekimi 30 Nisan 2022 tarihinde yapılmıştır. Denemede kullanılan tohumlar genetik monogerm olup 3,25 mm – 4,50 mm kalibre edilmiş ve kaplı tohumlar kullanılmıştır. Denemede, uygun ekim derinliği 2-4 cm, sıra uzunluğu 10,0 m, sıra sayısı 5, sıra arası mesafe 0,45 m, sıra üzeri mesafe 20-25 cm, ekimde parsel alanı 2,25 m x 10,00 m = 22,5 m² olacak şekilde ekim yapılmıştır.

Deneme kurulmadan önce toprak örnekleri alınarak analizi yapılmış ve şeker pancarı ekimi için önerilen miktar ve zamanlarda analiz sonuçlarına göre gübreler verilmiştir.

Çizelge 3. 7. Denemede Kullanılan Gübre Miktarları ve Gübreleme Zamanları

Gübre	Gübre miktarı (kg da ⁻¹)	Veriliş zamanı	Oranı
P ₂ O ₅	8	Sonbaharda son sürüm öncesi	2/3
		İlkbahar toprak hazırlığında	1/3
K ₂ O	6	Sonbaharda son sürüm öncesi	Tamamı
N	12	İlkbahar toprak hazırlığında	1/2
		Son çapa öncesi baş gübre	1/2

Denemede şeker pancarı bitkisinde 2 gerçek yaprağın oluştuğu ve sıralarının belirginleştiği dönemde 1. çapa, 4-6 yapraklı dönemde seyreltme ve tekli ilaçlama, bitkilerin 8-10 yapraklı olduğu dönemde ise 2. çapalama yapılmıştır.

Denemede şeker pancarı bitkisinde 2 gerçek yaprağın oluştuğu ve sıralarının belirginleştiği dönemde 1. çapa yapılmış, fideler 4-6 gerçek yaprağa ulaştıklarında sıra üzeri 20-25 cm aralıklarla seyreltme ve tekli ilaçlama yapılmıştır. İkinci çapa, bitkilerin 8-10 yapraklı olduğu dönemde yapılmıştır. İlk sulama 17 Haziran 2022 tarihinde ve toplamda 6 kez yağmurlama metodu ile sulama yapılmıştır. Hasatta yanlardan 2 sıra ve parsel başlarından 1 m mesafe kenar etkisi olarak alınmış ve ortadaki 3 sıra hasat edilmiştir. Hasat alanı: 1,35 m x 8 = 10,8 m² olup, 25 Ekim 2022 tarihinde hasat edilmiştir.

3.3.2. Alınan Gözlem ve Ölçümler

Denemenin yapıldığı her parselin kenarlarındaki 2'şer sıra kenar tesiri olarak değerlendirilmiş ve ortadaki 3 sıradan gözlem ve ölçümler için parsellerden rastgele 10 bitki seçilerek değerlendirilmiş ve ölçümler bu bitkilerden elde edilen verilere göre değerlendirilmiştir.

3.3.2.1. Kalite Analizleri

3.3.2.1.1. Artılmış Şeker Varlığı Oranı (%)

Alınan örneklerin analizleri Muş Şeker Üretim Sanayi A.Ş. Labratuarı'nda polimetre cihazı ile yapılmıştır. ICUMSA (The International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) ve GS 6 (Genel Konu - 6) çerçevesinde oluşturulan soğuk digestion metodunda ile tayin edilmiştir (ICUMSA, 2022).

Pancarda fabrikasyonla teorik olarak alınabilecek şekerin kök ağırlığına göre % olarak ifadesidir. Bu değer aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Arıtılmış Şeker Oranı} = {}^0Z - [0.343 \times (\text{Na} + \text{K}) + 0.094 \times \alpha\text{- amino N} + 0.29]$$

$$\text{Arıtılmış Şeker Oranı} = \% \text{ Arıtılmış şeker varlığı}$$

$${}^0Z (\text{Digestion}) = \% \text{ Şeker varlığı}$$

3.3.2.1.2. Kül Oranı (%)

Anorganik şeker dışı maddeler topraktan pancara geçer ve pancarın büyümesi için gerekli maddelerdir. Şeker fabrikasyonu anorganik maddeleri Kül olarak isimlendirilir. Pancarın kül miktarı %0.75 kadardır. Pancarda ve şekerli çözeltide anorganik madde olarak en çok potasyum (%75 K_2O) ve sodyum (%10 Na_2O) bulunur. Ayrıca kalsiyum, magnezyum, demir, alüminyum ve diğer katyonlarda vardır. Bu katyonlar karşısında bulunan anyonlar klorür, sülfat (SO_4^{2-}), fosfat (PO_4^{3-}), silikat (SiO_3^{2-}) ve bazı organik asit anyonlarıdır.

Pancar numunesi kıyım makinesinden geçirilerek pancar ezmesi elde edildikten sonra karıştırılır. Elde edilen ezme ipek süzgeç kullanılarak elle sıkılır ve usarenin tamamının çıkarılması sağlanır (Kavas ve Leblebici 2004).

$$\text{Kül \%} = (16.2 + 0.36 \times D) \times 10^{-4} \times (C_5 - C_{su}) \times f$$

D= şekerli çözeltinin kuru madde konsantrasyonu

C5= şekerli çözeltinin iletkenliği, 20°C’de

Csu= Suyun iletkenliği 20°C’de f= Seyreltme faktörü, 5/m

3.3.2.1.3. Bitki Özsu (Usare) Safiyeti (%)

Şerbet içindeki şekerin kuru maddeye nazaran yüzde oranına arılık katsayısı veya safiyet denir ve Q ile ifade edilir. Bir şekerin arılığı ne kadar yüksekse alınabilen kristal şeker yüzdesi o derece yüksek olur.

Safiyet hesaplama aşağıdaki gibidir.

$$Q = (P/S) \times 100$$

S = % kuru madde

Q= Arılık katsayısı (Safiyet)

P = % Polar şeker

3.3.2.1.4. Polar Oranı (%)

Polar oranı usareden elde edilen şeker varlığı oranıdır. Pancar numunesi kıyım makinesinden geçirilerek pancar ezmesi elde edildikten sonra karıştırılmış ve elde edilen ezme ipek süzgeç içerine koyulup elle sıkılarak usarenin tamamı çıkarılmıştır. Yarı analitik terazide 26 g usare tartıldıktan sonra ağzı emzikli nikel tartı kabına su ile 100 ml'lik ölçü kabına aktarılmış ve ölçü kabına 4 ml kadar keşif kurşun asetat konulmuş çizgiye kadar tamamlanarak çalkalanmış ve süzölmüştür. Polarimetre sıfır ayarı yapılarak süzöntü cihaza dökülmüş ve % okuma yapılmıştır (Kavas ve Lelebici 2004; ICUMSA, 2022).

3.3.2.1.5. α -amino N (mg 100g pancar⁻¹)

Pancarın kapsadığı azotlu şeker dışı maddelerden fabrikasyon kademelerinde uzaklaştırılamayanlar zararlı azot olarak adlandırılır. Bu maddeler melasta toplanır ve sakarozun kristallenmesini engelleyerek beraberinde melasa sürüklerler.

Zararlı azot miktarını saptamak için önce toplam azot tayini edilir. Daha sonra protein, amido ve amonyak azotu miktarı bulunur. Protein amino azotun yarısı ve amonyak azotu toplamı toplam azottan çıkarılarak zararlı azot miktarı hesaplanır. Fakat Zararlı azot tayini pratik olmadığı için onun yerine α -amino N tayini yapılır. α -amino N tayini için pratik ve rutin bir spektrofotometrik metot olan Kubadinow ve Wieninger metodu kullanılır.

Birim miktarda şekerpancarında bulunan birim miktardaki α -amino N pancardan kristal şeker elde edilmesinin azaltılmasına neden olmaktadır. Pancar kıyımındaki polar şeker tayinindeki süzöntüsünden Pancar kıyımından digestion için hazırlanan ve süzülen pancar süzöntüsünden 25 ml pipet yardımı ile alınarak 50 ml behere aktarılır. Üzerine sodyum asetat tamponu ve 20 ml bakır çözeltisi eklenir. Spektrofotometre cihazı çalıştırılarak 5cm lik ışık yolu olan küvet destile su ile sıfırlanır ve numune küvete koyularak oluşan mavi rengin absorpsiyonunu 600 nm dalga boyunda 5 cm ışık yolu olan küvet kullanılarak % değeri okunmuştur (Kavas ve Lelebici 2004).

3.3.2.1.6. Briks Değeri (%)

Suda çözünen kuru maddenin oranına briks denir. Brix hesaplanırken çözünmüş madde içeren çözeltilerdeki ışık şiddeti bir ortamdan diğerine geçerken kırılır. Refraktometrenin kuru madde skalası, 20°C'de saf sükroz çözeltisi için ayarlandı. Refraktometre önce su ile kalibre edildi ve ardından homojenize edilen numuneden 1

damla damlatılarak okundu. Suda çözünen kuru madde miktarını veren değer refraktometreden okunmuştur. 20°C'de sonuç verebilmek için okunan sıcaklık ve % çözünmüş kuru madde miktarı bulunur.

Pancar numunesi kıyım makinesinden geçirilerek pancar ezmesi elde edildikten sonra karıştırılır. Elde edilen ezme ipek süzgeç kullanılarak elle sıkılır ve usarenin tamamının çıkarılması sağlanır. Pancar usaresi numunesi 20°C soğutulduktan sonra hiçbir işlem uygulamadan yani süzmeden refraktometrede kuru maddelerine bakılır ve sonuç 20°C da Bx olarak verilir.

3.3.2.2. Verim ve Verim Unsurları

Her parseldeki 3 sıranın başından ve sonundan 1 m mesafedeki bitkiler kenar tesiri olarak ayrılmış ve bunlar değerlendirmeye alınmamıştır. Kenar tesiri dışındaki bitkiler hasat edilmiştir. Sökülen pancarların toprağı temizlendikten sonra alt yaprak saplarının başladığı hizadan düz bir şekilde kesilerek baş kısmı ve yaprakları ayrılarak ölçümler alınır.

3.3.2.2.1. Bitki Sayısı (adet)

Seyreltme ve tekleme işleminden sonra her parseldeki bitki sayısı olarak belirlenmiştir.

3.3.2.2.2. Çatallanma (%)

Her parselden ortadaki 3 sıranın başından ve sonundan 1,00 m mesafedeki bitkiler hariç hasat edilen pancarlardan çatallanma gözlenen pancarlar sayılarak elde edilmiştir.

3.3.2.2.3. Yaprak Gelişimi (1-5)

Pancarların parseldeki gelişme durumlarına göre 10-14 yaprak olduğu dönemde gözlemler alınmıştır (TTSM, 2018).

1= Çok kötü 2 = Kötü 3 = Orta 4 = İyi 5 = Çok iyi

3.3.2.2.4. Pancar Görünümü (1-5)

Pancarların hasat edildiklerindeki durumlarına göre gözlemler alınmıştır (TTSM, 2018).

1= Çok kötü 2 = Kötü 3 = Orta 4 = İyi 5 = Çok iyi

3.3.2.2.5. Bitki Başına Yaprak Ağırlığı (kg bitki⁻¹)

Ortakdaki 3 sıranın kenarlarından 1'er 1 m kenar tesiri alındıktan sonra hasat edilen 10 adet pancarların yaprakları tartılmış ve alınan bitki sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.3.2.2.6. Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı (kg bitki⁻¹)

Ortakdaki 3 sıranın kenarlarından 1'er 1 m kenar tesiri alındıktan sonra hasat edilen 10 adet yapraklı pancarlar tartılmış ve alınan bitki sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.3.2.2.7. Bitki Başına Pancar Ağırlığı (kg bitki⁻¹)

Ortakdaki 3 sıranın kenarlarından 1'er 1 m kenar tesiri alındıktan sonra hasat edilen 10 adet pancarlar tartılmış ve alınan bitki sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.2.2.2.8. Yaprak Verimi (t ha⁻¹)

Parsellerden hasat edilen 10 adet pancarın baş kısmı kesildikten sonra kalan yapraklar tartılıp ve hektara çevrilerek yaprakların verimleri hesaplanmıştır.

3.2.2.2.9. Pancar Verimi (t ha⁻¹)

Her parselden 3 sıranın başından ve sonundan 1m mesafedeki bitkiler hariç tamamından parselden hasat edilen pancarların baş kısmı ve yaprakları kesilerek ayrılan pancarlar tartılmış ve hektara çevrilerek pancar verimleri hesaplanmıştır.

3.2.2.2.10. Şeker Verimi (t ha⁻¹)

Her parselde hesaplanan pancar verimleri aynı parselde analiz edilen şeker varlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Şeker Verimi = Arıtılmış Şeker Varlığı x Pancar Verimi / 100 (Şatana ve Atakişi 1999).

3.2.2.2.11. Biyolojik Verimi (t ha⁻¹)

Parsellerden hasat edilen 10 adet yapraklı pancarın tartılıp, örnek olarak alınan bitki sayısına bölünmesinin hektara çevrilmesiyle hesaplanmıştır.

3.3.2.3. İstatistiki Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin birleşik varyans analizi JMP Pro 13 paket programı kullanılarak yapılmış ve önemli bulunan faktörler AÖF testine göre değerlendirilerek gruplandırılmıştır.



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1 Kalite Özellikleri

4.1.1 Arıtılmış Şeker Varlığı (%)

Araştırmadan elde edilen arıtılmış şeker varlığı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.1.'de, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Çeşitlerin Arıtılmış Şeker Varlığı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	38.81179	2.04273	2.4724	0.0086
Tekerrür	2	4.96431	2.48215	3.0043	0.0615
Hata	38	31.39582	0.82621		
Genel Toplam	59	75.17193			
D.K. (%)	5.25				

Araştırmada elde edilen arıtılmış şeker varlığı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.1).

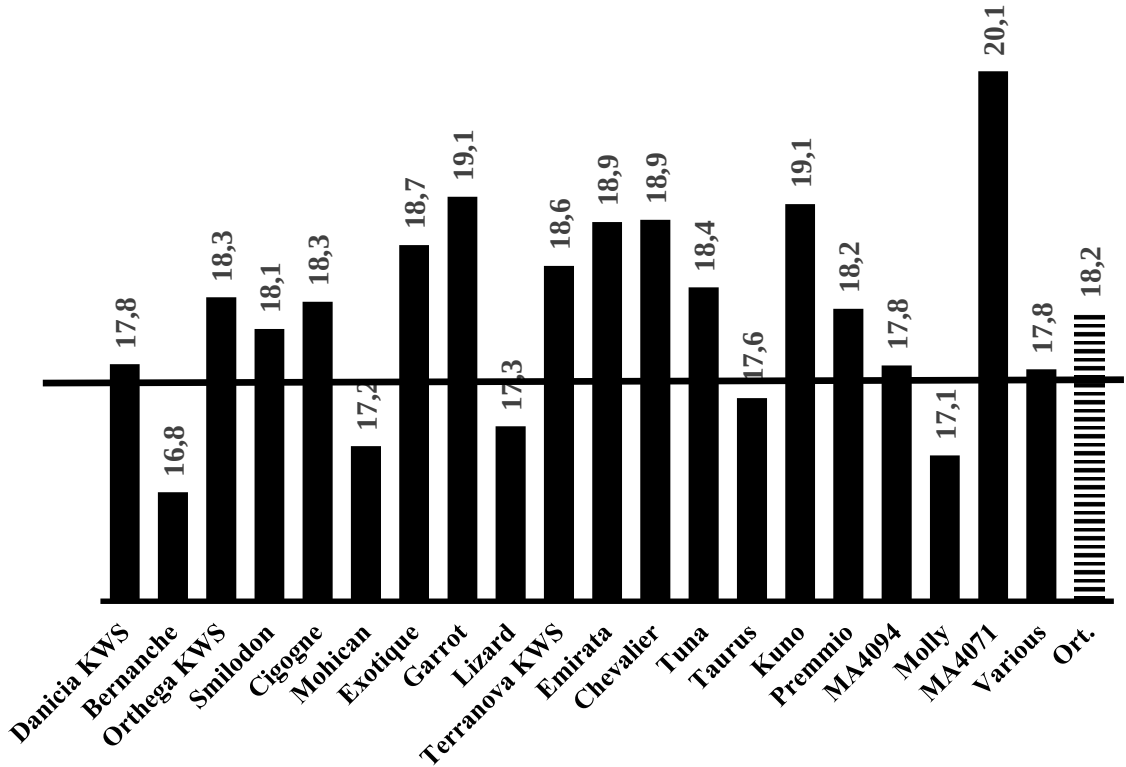
Çizelge 4. 2. Çeşitlerin Arıtılmış Şeker Varlığına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	Arıtılmış Şeker Varlığı (%)
Dancia KWS	16.6 e-h
Bernanche	16.2 g-h
Orthega KWS	16.1 h
Smilodon	16.4 f-h
Cigogne	16.8 d-h
Mohican	16.8 c-h
Exotique	18.3 a-c
Garrot	17.0 b-h
Lizard	16.2 gh
Terranova KWS	17.1 b-h
Emirata	18.1 a-e
Chevalier	18.5 ab
Tuna	17.7 a-f
Taurus	17.2 b-h
Kuno	18.2 a-d
Premmio	17.9 a-e
MA4094	17.5 a-h
Molly	16.7 e-h
MA4071	18.9 a
Various	17.7 a-g
ORTALAMA	17.30
AÖF 0.05	1.52

Araştırmada incelenen çeşitlerin arıtılmış şeker varlığı, (%) 16.1-18.9 arasında değişim göstermiştir. En yüksek arıtılmış şeker varlığı MA4071 (%18.9) çeşidinden ve en düşük Orthega KWS (%16.1) ve aynı grupta yer alan Terranova KWS çeşitlerinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda arıtılmış şeker varlığı; Üstüner ve Öztürk (2018), % 14.05-14.93 arasında, Turgut (2012) %11.12-12.21 arasında, Sefaoğlu ve ark., (2016) en yüksek %18.8 ile kasım ayının ilk hasadından elde edildiğini, Basalak ve Karadoğan, (2022), % 17.81-17.96 arasında farklı vermicompost uygulamasından, Şimşek ver ark., (2021) azot ve bakteri içeren formülasyon uygulamalarında %1.85 ile %3.4 oranında arıtılmış şeker varlığını artırdıklarını, Yaşar ve Kendal, (2022) %12.8 ve %16.3 arasında, Yaşar ve ark., (2023) en yüksek %18.74 olduğunu, Yaşar ve Ekinci (2021) %14.92 ve %18.62 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Hasat dönemine doğru yaprak miktarı azaldığından respirasyon için gerekli olan enerjinin fotosentez ile karşılanmadığında kökte depo edilen şekerin yıkımı gerçekleştiğinden polar şeker oranının azaldığı düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen verilerdeki farklılıklar çeşitlerin genotipik varyasyonlarından kaynaklanmasının yanında iklimsel ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 1. Çeşitlerin Ortalama Arıtılmış Şeker Varlığı Oranları

Çeşitlerin ortalama arıtılmış şeker varlığı % 17.30 olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde arıtılmış şeker varlığına sahip Exotique, Garrot, Emirata, Chevalier, Tuna, Kuno, Premmio, MA4094, MA4071 ve Various çeşitleri arıtılmış şeker varlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

4.1.2. Kül Oranı (%)

Araştırmadan elde edilen kül oranı (%) verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.'te, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Çeşitlerin Kül Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	3.339955	0.175787	2.959	0.0008
Tekerrür	3	0.064345	0.021448	0.361	0.7814
Hata	57	3.386255	0.059408		
Genel Toplam	79	6.790555			
D.K. (%)	8.07				

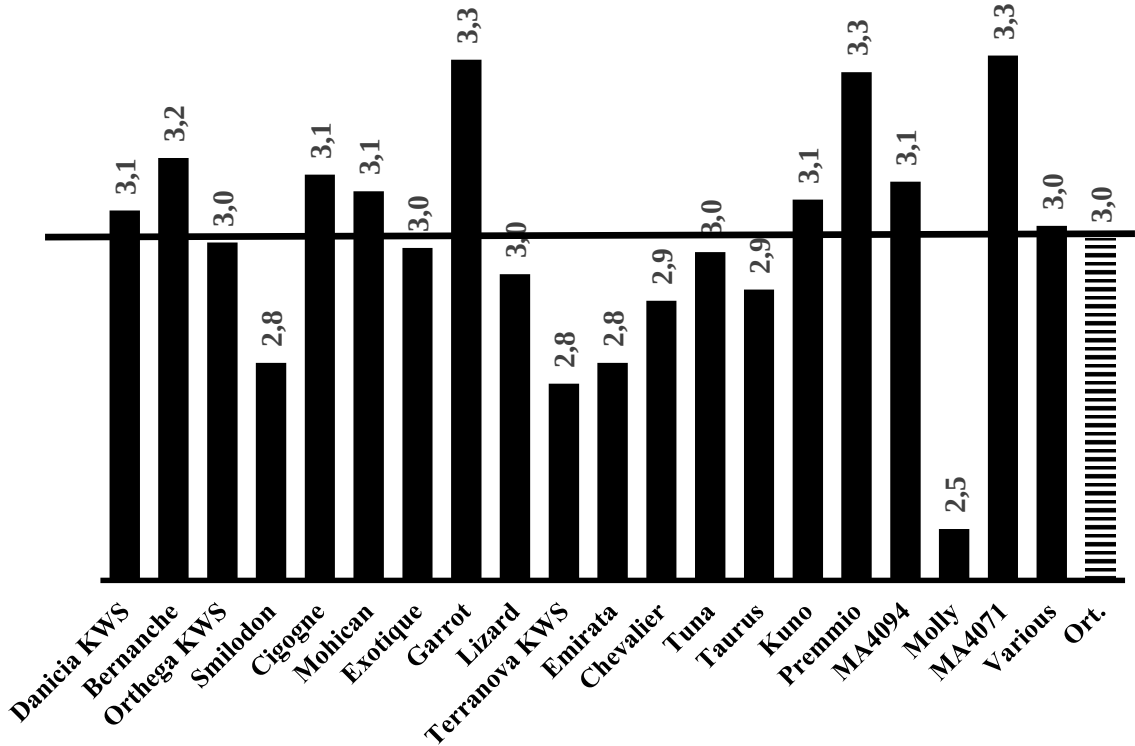
Araştırmada elde edilen kül oranı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4. 4. Çeşitlerin Kül Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	Kül Oranı (%)
Danicia KWS	3.07 a-f
Bernanche	3.16 a-d
Orthega KWS	3.01 a-f
Smilodon	2.80 e-g
Cigogne	3.13 a-e
Mohican	3.10 a-e
Exotique	3.00 b-f
Garrot	3.34 ab
Lizard	2.95 d-f
Terranova KWS	2.75 fg
Emirata	2.79 e-g
Chevalier	2.91 d-f
Tuna	2.99 c-f
Taurus	2.93 d-f
Kuno	3.09 a-f
Premmio	3.32 a-c
MA4094	3.12 a-e
Molly	2.49 g
MA4071	3.35 a
Various	3.04 a-f
ORTALAMA	3.02
AÖF 0.05	0.69

Araştırmada incelenen çeşitlerin kül oranı (%) 2.49-3.35 arasında değişmiş; en yüksek kül oranı MA4071 (%3.35) çeşidinden ve en düşük Molly çeşidinden elde edilmiştir.

Turgut (2012) yaptığı çalışmada kül oranının %3.98-4.45 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Topraktaki minerallerin köke alınması, kül oranı artmasına ve azaltmasına neden olmaktadır. Kül oranı atık oluşturur ve artımı zorlaştırır. Yetiştirme uygulamalarından ve depolama sürelerine kadar birçok faktör kül oranını artırmakta veya azaltmaktadır. Bu nedenle çalışmada elde edilen verilerdeki farklılıklar çeşitlerin genotipik varyasyonlarından kaynaklanmasının yanında iklim, çevre ve yetiştirme uygulamaları gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 2. Çeşitlerin Ortalama Kül Oranına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama kül oranı % 3.02 olarak saptanmıştır. Ortalamanın altında kül oranına sahip Orthega KWS, Smilodon, Exotique, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Tuna, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri kül oranı bakımından ön plana çıkmıştır.

Kül, organik ve inorganik bileşiklerin çözünür ve çözünmez tuzlarından oluşur. Külün yüksekliği, istenmeyen parametrelerden bir tanesidir. Artan kül miktarıyla beraber külü oluşturan katyonlardan olan sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum

miktarları da artmaktadır. Bu bileşenlerden en yüksek oranda olanı potasyumdur sonra sodyum gelir ve bu bileşenler pancarın fabrikasyonu sırasında şerbete geçerler. Ham şerbete geçen potasyum ve sodyum melasta toplanırlar. Bunlara melas yapıcılar da denilir. Külün içeriğinde bulunan kalsiyum ve magnezyum fabrikasyon sırasındaki arıtma ile şerbetten uzaklaştırabilmelerine rağmen sodyum ve potasyum şerbetle beraber şeker üretiminde yoluna devam ederler.

Kül yükseldikçe şeker kristallerinin yüzeyindeki su miktarı da artmakta sonuçta sakarozun çözünürlüğü artarak kristalleşme olmamakta ve şeker melasa kaçmaktadır.

Pancardaki kül miktarı ekilen tohum çeşidiyle beraber, iklim, toprak yapısı ve özellikle kullanılan gübrelere bağlı olarak değişmektedir.

4.1.3 Briks Oranı (%)

Araştırmadan elde edilen briks verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.5'te, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Çeşitlerin Briks Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	47.77479	2.51446	3.1098	0.0014
Tekerrür	2	0.52528	0.26264	0.3248	0.7246
Hata	38	30.72539	0.80856		
Genel Toplam	59	79.02546			
D.K. (%)	4.24				

Araştırmada elde edilen briks verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).

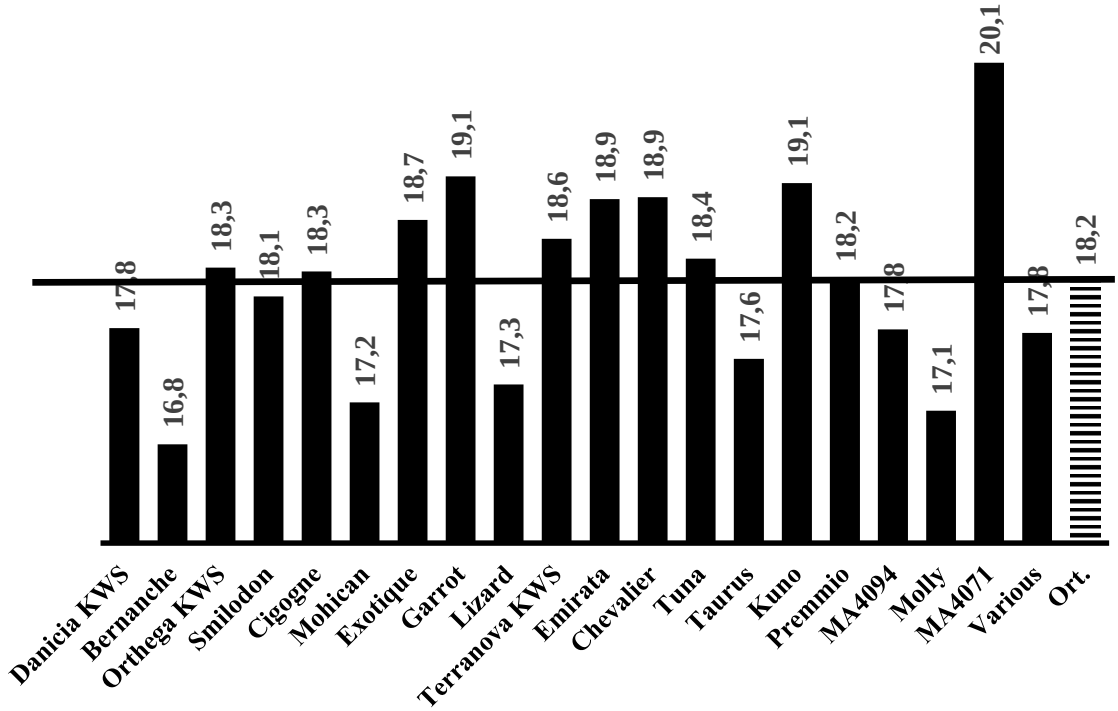
Çizelge 4. 6. Çeşitlerin Briks Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	Briks Oranı (%)
Dancia KWS	20,6 c-f
Bernanche	19,4 f
Orthega KWS	21,9 a-c
Smilodon	21,0 b-e
Cigogne	20,7 c-f
Mohican	20,4 d-f
Exotique	21,9 bc
Garrot	21,7 b-d
Lizard	20,1 ef
Terranova KWS	21,4 b-e
Emirata	21,9 bc
Chevalier	22,4 ab
Tuna	20,5 c-f
Taurus	20,6 c-f
Kuno	21,9 a-c
Premmio	21,3 b-e
MA4094	21,2 b-e
Molly	20,5 c-f
MA4071	23,4 a
Various	21,2 b-e
ORTALAMA	21.20
AÖF 0.05	1.50

Araştırmada incelenen çeşitlerin briks değeri, (%) 19.4-23.4 arasında değişmiş; en yüksek MA4071 (%23.4) ve en düşük Bernache (%19.4) çeşidinden elde edilmiştir.

Şanlı ve ark., (2023) yaptıkları araştırmada briks değerinin %16.3 ve %23.0 arasında, Turgut (2012) 13.40-14.33 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çalışmada elde edilen verilerdeki farklılıklar çeşitlerin genotipik varyasyonlarından kaynaklanmasının yanında iklimsel ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 3. Çeşitlerin Ortalama Briks Oranına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama briks oranı % 21.20 olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde briks oranına sahip Orthega KWS, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Kuno, Premmio, MA 4094 ve MA4071 çeşitleri briks oranı bakımından ön plana çıkmıştır.

Şeker pancarının kimyasal bileşimi 2 ana gruba ayrılır. Bunlar su ve kuru maddedir. Su, pancar ağırlığının yüzdesi olarak yaklaşık %75 ve kuru madde yaklaşık %25 civarındadır.

4.1.4. Polar Oranı (%)

Araştırmadan elde edilen polar oranı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.7’de, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Çeşitlerin Polar Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	36.77489	1.93552	4.2925	<.0001
Tekerrür	2	0.224023	0.11201	0.2484	0.7813
Hata	38	17.13431	0.4509		
Genel Toplam	59	54.13322			
D.K. (%)	3.68				

Araştırmada elde edilen polar oranı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4. 8. Çeşitlerin Polar Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	Polar Oranı (%)
Dancia KWS	17.8 c-ı
Bernanche	16.8 ı
Orthega KWS	18.3 b-f
Smilodon	18.1 b-h
Cigogne	18.3 b-f
Mohican	17.2 g-ı
Exotique	18.7 b-d
Garrot	19.1 ab
Lizard	17.3 f-ı
Terranova KWS	18.6 b-e
Emirata	18.9 bc
Chevalier	18.9 b
Tuna	18.4 b-f
Taurus	17.6 e-ı
Kuno	19.1 ab
Premmio	18.2 b-g
MA4094	17.8 c-ı
Molly	17.1 hı
MA4071	20.1 a
Various	17.8 d-ı
ORTALAMA	18.1
AÖF 0.05	1.14

Araştırmada incelenen çeşitlerin polar oranı, (%) 16.8-20.1 arasında değişmiş; en yüksek MA4071 (%20.1) ve en düşük Bernanche (%16.8) çeşidinde elde edilmiştir.

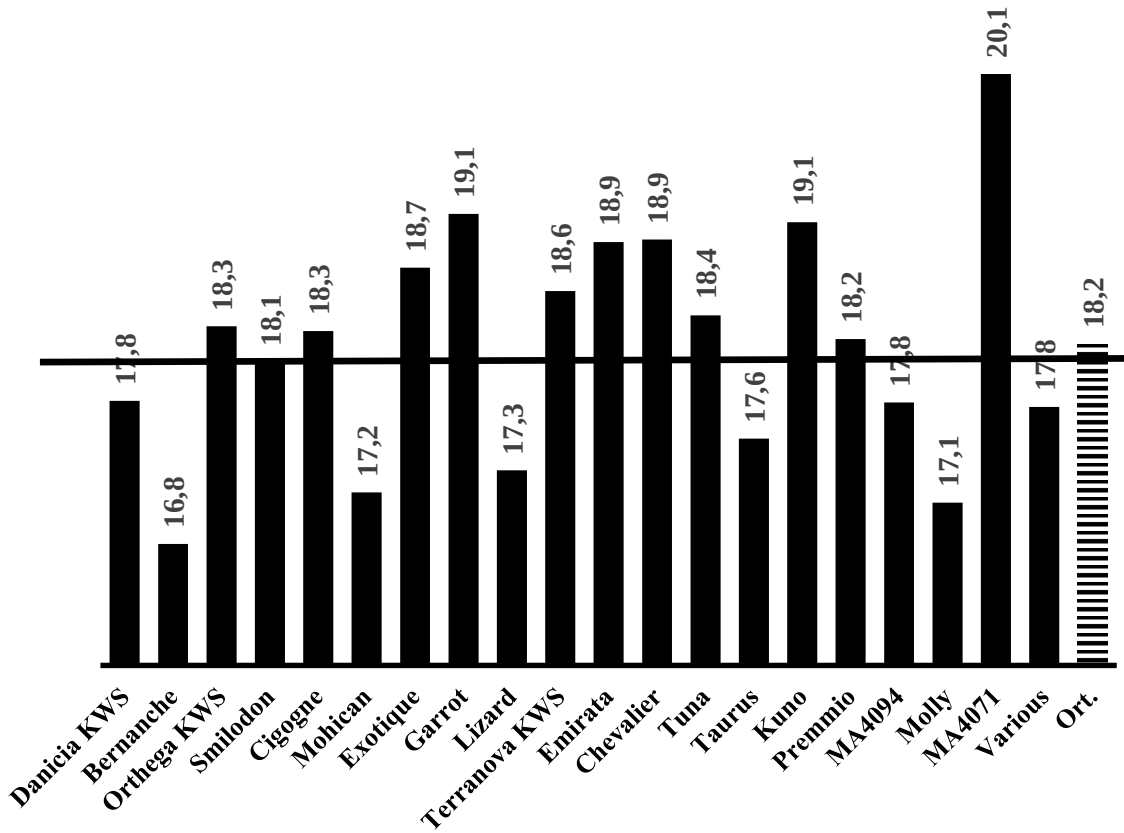
Digestion denilen polar şeker varlığı veya şeker oranını etkileyen başlıca faktörler, çevre faktörleri, toprak yapısı, sulama suyu kalitesi, sayısı, miktarı ve zamanı, kullanılan gübreler, kullanılan tohum çeşidi, ekim zamanı bu faktörlerden bazılarıdır. Hasattan önceki aylarda gece ve gündüz sıcaklık farkları şeker oranı üzerinde etkilidir. Bu farkın fazla olması pancarın şeker oranı üzerine olumlu etkisi vardır.

Özellikle azotlu gübrelerin miktarları ve kullanılma zamanları hem şeker oranını ve hem de artırılmış şeker oranını etkiler.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda polar oranını; Üstüner ve Öztürk (2018), % 16.4-18.2 arasında, Ertürk ve ark., (2017), kışlık ekilişlerde en yüksek %17.21 ve yazlık ekilişlerde %14.92 olduğunu, Sefaoğlu ve ark., (2016), en yüksek %18.8

olduğunu, Çatal ve Akınerdem, (2013) %14.8-16.5 arasında, Yarnia ve ark., (2008) %18.32 olduğunu, Ada ve akınerdem, (2011) % 17.95-18.78 arasında, Şatana (2011) en yüksek %18.8 olduğunu, Turgut (2012), %10.15-12.92 arasında, Pişkin (2021) farklı kompoze gübre uygulamalarında %17.33-17.61 arasında, Şahiner ve Demir (2020) en yüksek % 18.59 olduğunu, Hör (2022) sodyum okta borat uygulamasının kontrol gruba göre %10 şeker varlığını artırdığını, Şimşek ver ark., (2021) azot ve bakteri içeren formülasyon uygulamalarında %1.85 ile %3.4 oranında şeker varlığını artırdıklarını, Refay, (2010) ekim tarihleri ile ilgili yaptığı çalışmada 30 cm sıra arası mesafenin şeker oranını artırdığını, Yaşar ve Kendal, (2022) %12.8 ve %16.3 arasında, Yaşar ve ark., (2023) en yüksek %18.74 olduğunu, Yaşar ve Ekinci (2021) %15.5 ve %17.4 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şekerpancarındaki polar oranı kullanılan çeşide, bitki sıklığına, toprak ve iklim özelliklerini ile gübreleme miktarı ve zamanına, vejetasyon süresinin uzunluğuna, hasat zamanı ile hastalık ve zararlı yoğunluğuna bağlı olarak değişimler göstermektedir. Bu nedenle de bizim çalışmamız ile diğer çalışmalar arasındaki farklılıklar veya benzerliklerin yukarıda belirlenen özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 4. Çeşitlerin Ortalama Polar Oranına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama polar oranı % 18,2 olarak bulunmuştur. Ortalamanın üzerinde polar oranına sahip Orthega KWS, Cicogne, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Premmio, Tuna, Kuno ve MA4071 çeşitleri polar oranı bakımından ön plana çıkmıştır.

4.1.5. Bitki Özsuyu (Usare) Safiyeti (%)

Araştırmadan elde edilen bitki özsuyu (usare) safiyeti verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.9'da, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Çeşitlerin Bitki Özsuyu (usare) Safiyeti Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	200.8458	10.5708	5.6749	<.0001
Tekerrür	3	4.81389	1.6046	0.8614	0.4664
Hata	57	106.17551	1.8627		
Genel Toplam	79	311.8352			
D.K. (%)	1.59				

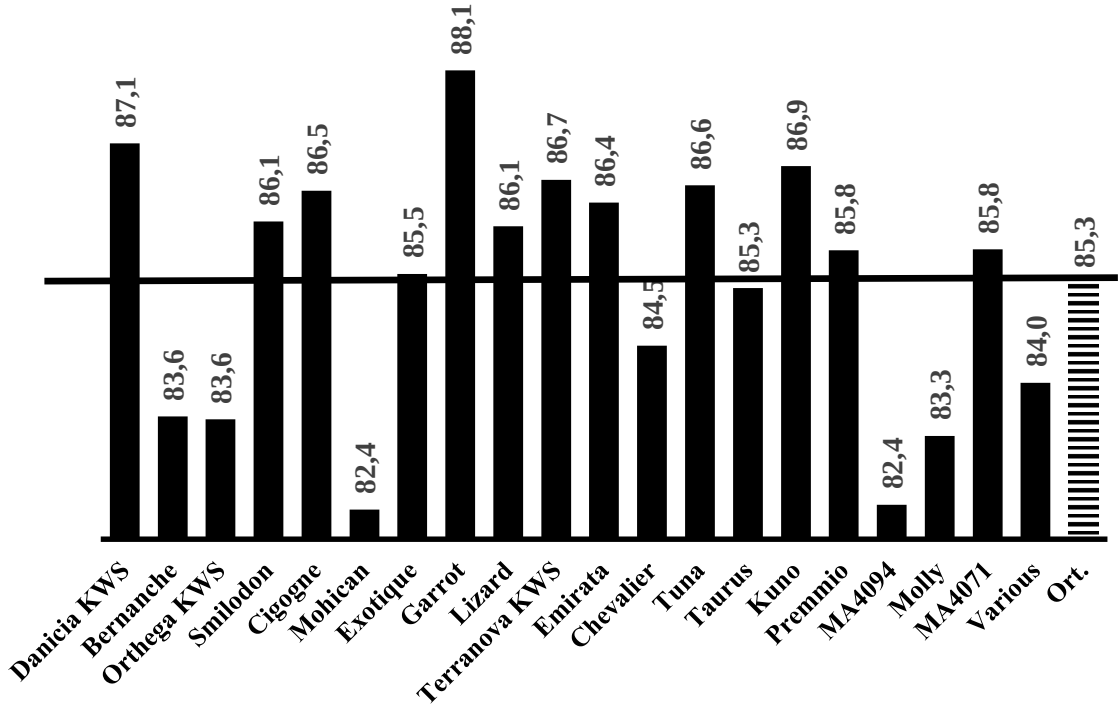
Araştırmada elde edilen bitki özsuyu (usare) safiyeti verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4. 10. Çeşitlerin Bitki Özsuyu Safiyeti (Usare) Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	Bitki Özsuyu (usare) Safiyeti (%)
Dancia KWS	87.15 ab
Bernanche	83.60 e-g
Orthega KWS	83.56 e-g
Smilodon	86.13 bc
Cigogne	86.53 ab
Mohican	82.39 g
Exotique	85.45 b-e
Garrot	88.10 a
Lizard	86.07 bc
Terranova KWS	86.67 ab
Emirata	86.38 a-c
Chevalier	84.52 c-f
Tuna	86.60 ab
Taurus	85.27 b-f
Kuno	86.85 ab
Premmio	85.76 b-d
MA4094	82.45 g
Molly	83.34 fg
MA4071	85.77 bd
Various	84.04 d-g
ORTALAMA	85.33
AÖF 0.05	1.93

Araştırmada incelenen çeşitlerin bitki özsuyu safiyeti (usare) (%) 82.45-88.10 arasında değişmiş, en yüksek bitki özsuyu safiyeti oranı Garrot (%88.10) çeşidinden ve en düşük MA4094 çeşidinden elde edilmiştir.

Bilgin (1976) yaptığı çalışmada bitki özsuyu safiyetinin %87.3 elde ettiğini ve Turgut (2012) %80.83-86.28 arasında değişim gösterdiğini ve kuraklığın yaprak miktarında azalmalara neden olduğunu ve bunun sonucunda özsuyu safiyetinin düştüğünü bildirmiştir.



Şekil 4. 5. Çeşitlerin Ortalama Bitki Özsuyu (Usare) Safiyeti Oranına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama bitki özsuyu safiyeti (usare) oranı % 85,33 olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde bitki özsuyu safiyeti (usare) oranına sahip Danicia KWS, Smilodon, Cigogne, Garrot, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Tuna ve Kuno çeşitleri özsuyu safiyeti (usare) oranı bakımından ön plana çıkmıştır.

Usare safiyeti (Q), pancar suyundaki polar şeker varlığının (P) refraktometrede ölçülen kuru maddeye (S) (suda eriyebilir katı maddeler) oranını ifade eder. $Q = (P/S) \times 100$.

Sıra üzeri mesafenin artması usare safiyetini olumsuz yönde etkilerken hasat tarihi de usare safiyetini etkileyen faktörlerdendir. Yukarıda önerildiği gibi fizyolojik olgunluğunu tamamlayan pancarların hasatlarının geciktirilmeden yapılmasında fayda vardır. Erken hasat da geç hasat gibi usare safiyetini olumsuz yönde etkiler.

Usare safiyetinin en az % 85'in üzerinde olması arzu edilen bir durumdur. Usare safiyetinde bulunan % değer 100 değerinden çıkarıldığında usarede şeker dışı olarak bulunan katı maddelerin yüzdesi bulunur. Şeker dışı olarak bulunan bu maddeler, şekerin rafine edilmesi üzerine değişik etkilerde bulunan çok çeşitli kimyasal bileşikleridir.

4.1.6. α -amino N (mg 100g pancar⁻¹)

Araştırmadan elde edilen α -amino N verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.11’de, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Çeşitlerin α -amino N Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	0.00037724	0.00002	2.6058	0.0028
Tekerrür	3	0.00001994	0.000006646	0.8722	0.4609
Hata	57	0.00043431	0.00000762		
Genel Toplam	79	0.00083149			
D.K. (%)	6.25				

Araştırmada elde edilen α -amino N verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11).

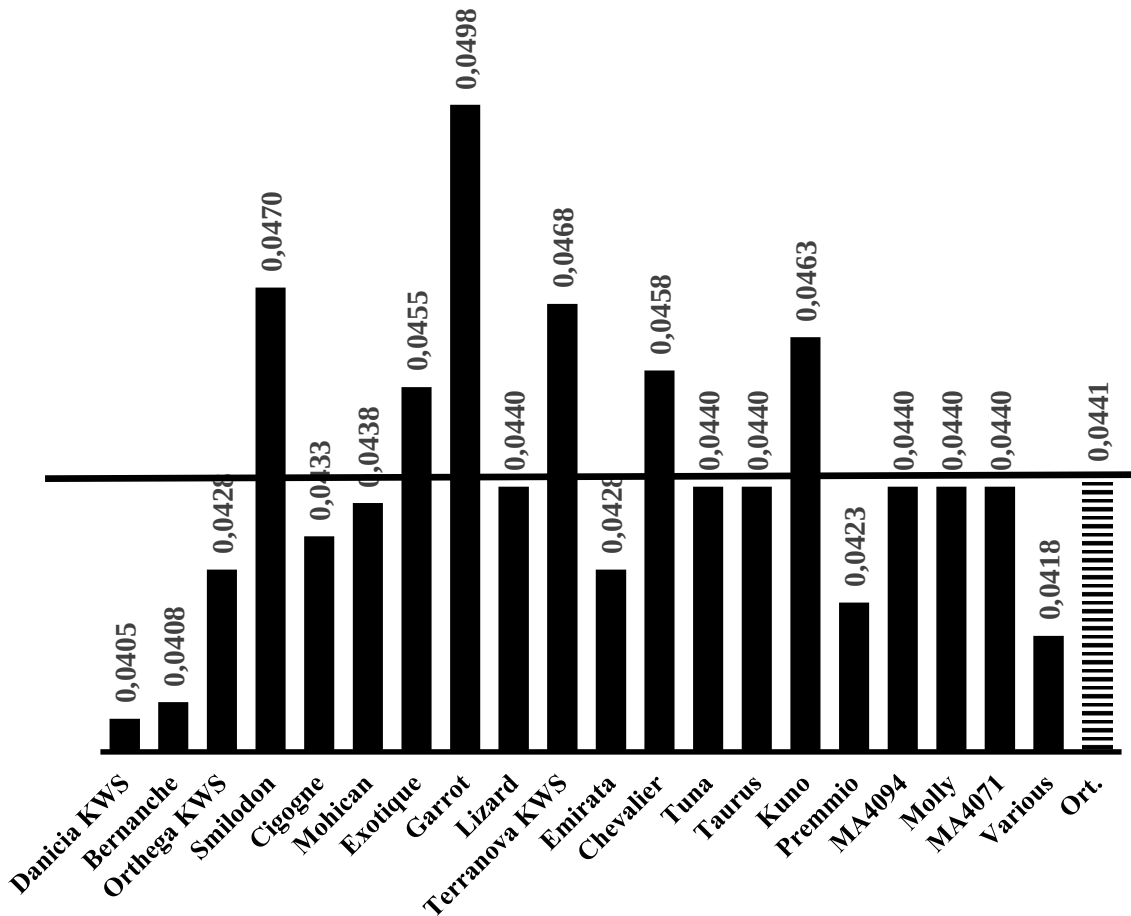
Çizelge 4. 12. Çeşitlerin α -amino N Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	α -amino N (mg 100g pancar ⁻¹)
Dancia KWS	0.0405 f
Bernanche	0.0408 f
Orthega KWS	0.0428 c-f
Smilodon	0.0470 ab
Cigogne	0.0433 b-f
Mohican	0.0433 b-f
Exotique	0.0455 b-e
Garrot	0.0498 a
Lizard	0.0440 b-f
Terranova KWS	0.0468 ab
Emirata	0.0428 c-f
Chevalier	0.0458 b-d
Tuna	0.0440 b-f
Taurus	0.0440 b-f
Kuno	0.0463 a-c
Premmio	0.0423 d-f
MA4094	0.0440 b-f
Molly	0.0440 b-f
MA4071	0.0440 b-f
Various	0.0418 ef
ORTALAMA	0.0441
AÖF 0.05	0.004

Araştırmada incelenen çeşitlerin α -amino N (mg 100g pancar⁻¹) oranı 0.0405-0.0498 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kurumu α -amino N (mg 100g pancar⁻¹) oranı Garrot (%0.0498) çeşidinden ve en düşük Danicia KWS ve aynı grupta yer alan Bernanche çeşitlerinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda α -amino N oranının; Üstüner ve Öztürk (2018), 0.60-0.87 arasında, Petkeviciene (2009) 2,58 mg 100g⁻¹ olduğunu, Şahiner ve Demir (2020) 0.027-0.040 arasında, Turgut (2012) 0.060-0.066 arasında, Tosun ve ark., (2019) erken hasat döneminde 5.68 mmol 100⁻¹g, geç hasat döneminde 2.05 mmol 100⁻¹g ve 2.11 mmol 100⁻¹g arasında, Şanlı ve ark., (2023) 2,33-4,80 mg/100g değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sadeghian ve ark. (2004) bitkilerin azot stresi yaşadığı dönemde azot ihtiyacını karşılamak için kök ve gövdenin baş kısımlarında α -amino azot biriktirilmektedir. Şekerpancarı bitkisi, kuraklık ve sıcaklık stresinin yanında çevresel stres koşullarında α -amino azot içeriğinin arttığını bunlar arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen verilerdeki farklılıklar iklimsel ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4. 6. Çeşitlerin Ortalama α -amino N (mg 100g pancar-1) Oranına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama α -amino N (mg 100g pancar-1) oranı % 0,0441 olarak saptanmıştır. Ortalamanın altında α -amino N (mg 100g pancar-1) oranına sahip Danicia KWS, Bernanche, Orthega KWS, Cigogne, Mohican, Lizard, Emirata, Tuna, Taurus, Premmio, MA4094, Moly, MA4071 ve Various çeşitleri α -amino N (zararlı) oranı bakımından ön plana çıkmıştır.

α -amino N miktarı önemli kalite kriterlerinden bir tanesidir. Optimum miktar ve zamanında yapılan azotlu gübre uygulaması kökten çok yaprak gelişimini ve şeker birikimini teşvik eder ve artırır. Azotlu gübre şeker pancarı tarımında mutlak verilmesi gereken makro besin elementlerinden bir tanesidir ancak aşırı ve geç verilen azotlu gübre kökte alfa amino azot miktarını ve sodyum miktarını yükseltir. Pancardan şeker elde edilmesinde (fabrikasyonunda) çuvala giren şeker miktarını engelleyen aynı zamanda melasa giden şeker oranını artıran faktörlerdendir. Diğer bir deyişle pancarın teknolojik kalitesini düşürür. Yüksekliği arzu edilmez.

Azotlu gübre şeker pancarı tarımında mutlak verilmesi gereken makro besin elementlerinden bir tanesidir ancak aşırı ve geç verilen azotlu gübre şeker oranını düşürür ve α -amino azot miktarını yükseltir.

4.2. Verim ve Verim Unsurları Özellikleri

4.2.1. Bitki Sayısı

Araştırmadan elde edilen bitki sayısı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.13'te, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Çeşitlerin Bitki Sayısı Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	11892.55	625.924	12.378	<.0001
Tekerrür	3	122.65	40.883	0.8085	0.4944
Hata	57	2882.35	50.568		
Genel Toplam	79	14897.55			
D.K. (%)	7.23				

Araştırmada elde edilen bitki sayısı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).

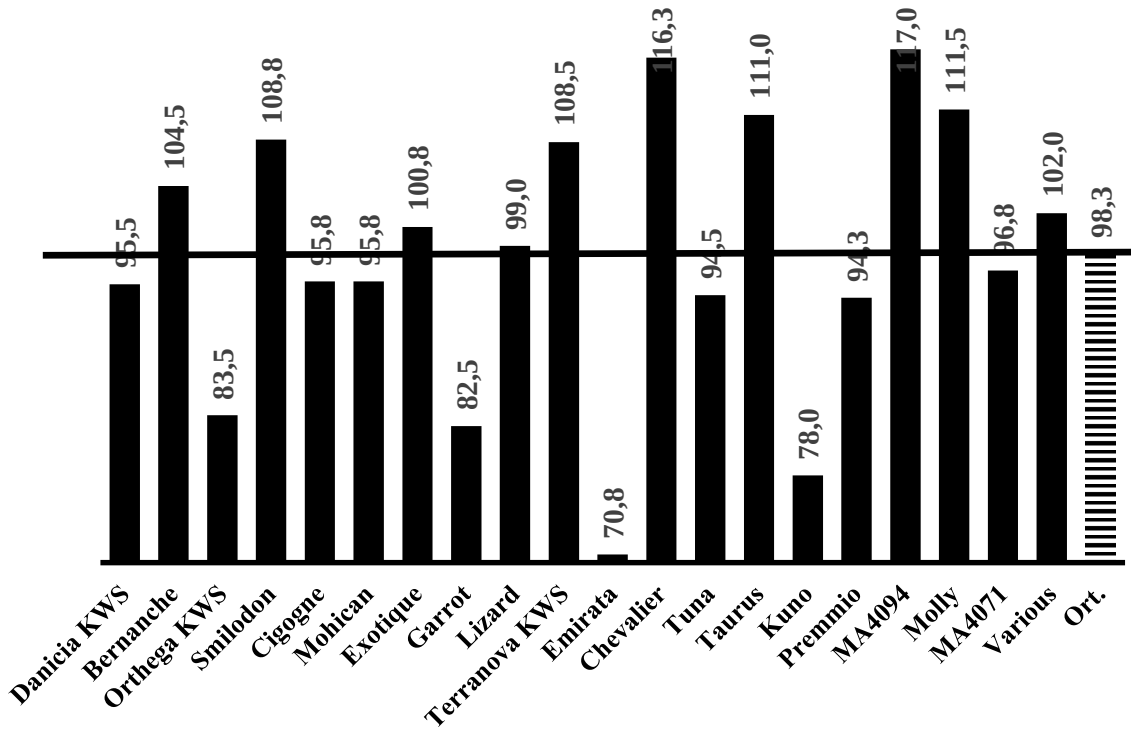
Çizelge 4. 14. Çeşitlerin Bitki Sayısına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Genotipler	Bitki Sayısı (bitki parsel⁻¹)
Dancia KWS	95.5 de
Bernanche	104.5 b-d
Orthega KWS	83.5 f
Smilodon	108.8 a-c
Cigogne	95.8 de
Mohican	95.8 de
Exotique	100.8 c-e
Garrot	82.5 f
Lizard	99.0 c-e
Terranova KWS	108.5 bc
Emirata	70.8 g
Chevalier	116.3 a
Tuna	94.5 de
Taurus	111.0 ab
Kuno	78.0 fg
Premmio	94.3 e
MA4094	117.0 a
Molly	111.5 ab
MA4071	96.8 de
Various	102.0 b-e
ORTALAMA	98.33
AÖF 0.05	10.1

Araştırmada incelenen çeşitlerin bitki sayısı (bitki parsel⁻¹) 70.8-117.0 arasında değişim göstermiştir. En yüksek (bitki parsel⁻¹) MA4094 (117.0) ve aynı grupta yer alan Chevalier (116.3) çeşidinden ve en düşük Emirata çeşidinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda bitki sayısının; Çakmakçı ve Oral (1998) Bitki yoğunlukları 4950 ile 12450 bitki da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kök verimi, şeker oranı ve şeker verimi sırasıyla 9000, 11000 ve 10000 bitki da⁻¹ maksimum değerlere ulaştığını bildirmişlerdir. Petkeviciene (2009) erken ekimde bitki yoğunluğu ortalama (99.900 bitki ha⁻¹) kıyasla % 3.3 düşmüştür. Ekimde bir haftalık gecikme, kök verimini 4,7 t ha⁻¹ ve şeker verimini 0,9 t ha⁻¹ azalttığını ve köklerdeki alfa amino nitrogen içeriğini 2,58 mg 100g⁻¹ artırdığını bildirmiştir. Refay, (2010) bitki populasyon yoğunlukları ve çeşitlerine bağlı çevresel değişkenlik verim ve kaliteyi etkilemiştir. Suudi Arabistan şartlarında şeker pancarı 30 cm sıra arası mesafe ile iyi kalite ve yüksek kök verimini için tavsiye ettiklerini bildirmiştir.

Bitki sayılarındaki farklılıklar toprak yapısından (taşlı) veya tarla trafiğine bağlı meydana geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4. 7. Çeşitlerin Ortalama Bitki Sayısı (bitki parsel⁻¹) Oranları

Çeşitlerin ortalama bitki sayısı (bitki parsel⁻¹) 98,3 olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde bitki sayısına (bitki parsel⁻¹) sahip Bernanche, Smilodon, Terranova KWS, Taurus, MA4094 ve Molly çeşitleri bitki sayısına bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.2. Çatallanma (%)

Araştırmadan elde edilen polar oranı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.15'te, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Çeşitlerin Çatallanma Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	848.2391	44.6442	60.1841	<.0001
Tekerrür	3	2.45505	0.8184	1.1032	0.3554
Hata	57	42.2822	0.7418		
Genel Toplam	79	892.9764			
D.K. (%)	8.24				

Araştırmada elde edilen çatallanma verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15).

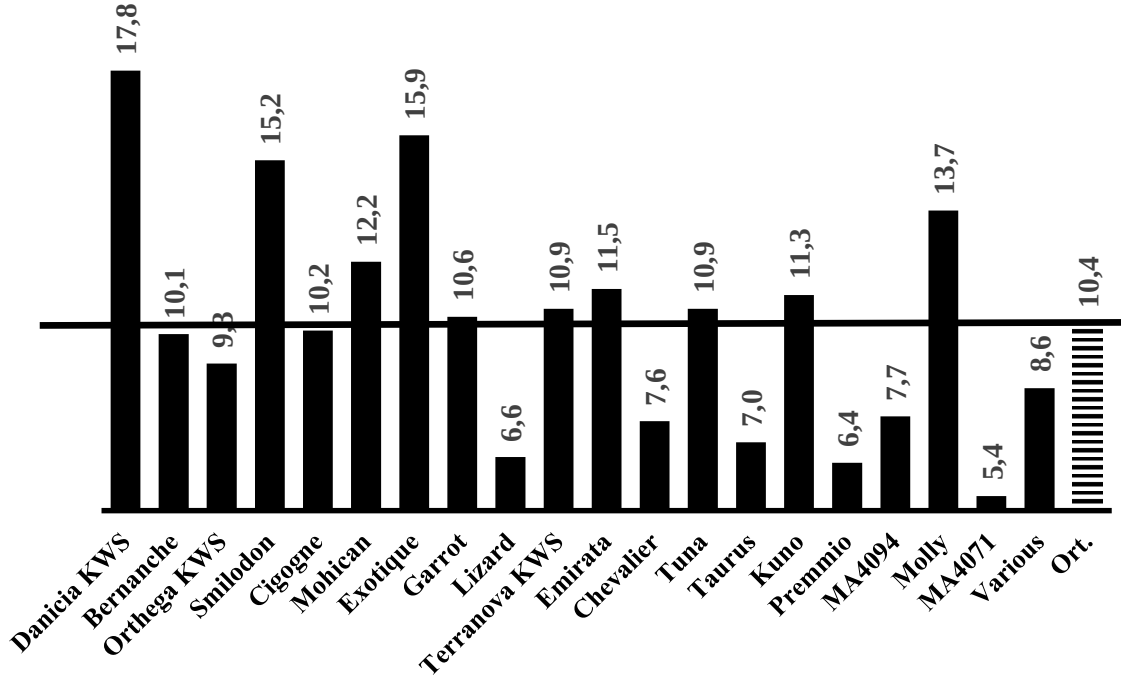
Çizelge 4. 16. Çeşitlerin Çatallanma Oranına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Çatallanma Oranı (%)
Dancia KWS	17.8 a
Bernanche	10.1 fg
Orthega KWS	9.3 gh
Smilodon	15.2 b
Cigogne	10.3 e-g
Mohican	12.3 d
Exotique	15.9 c
Garrot	10.6 ef
Lizard	6.6 j-l
Terranova KWS	10.9 ef
Emirata	11.5 de
Chevalier	7.6 i-k
Tuna	10.9 ef
Taurus	7.0 jk
Kuno	11.3 d-f
Premmio	6.4 kl
MA4094	7.7 ij
Molly	13.7 c
MA4071	5.4 l
Various	8.6 h1
ORTALAMA	10.4
AÖF 0.05	2.44

Araştırmada incelenen çeşitlerin çatallanma oranı (%) 5.4-17.8 arasında değişim göstermiştir. En yüksek çatallanma oranı Dancia KWS (%17.8) çeşidinden ve en düşük MA4071 (%5.4) çeşidinden elde edilmiştir.

Üstüner ve Öztürk (2018), 1.3-2.2 adet arasında değişim gösterdiğini ve küsküt bulaşmış parsellerde şekerpancarı köklerinin daha fazla çatallanma gösterdiği bildirmişlerdir. Turgut (2012) 1.03-4.51 adet da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini, Negiş (2014) şeker pancarı verimi ve bitki büyümesi toprak sıkışmasından etkilenebilmekte, dolayısıyla şeker pancarı yetiştiriciliğinde tarla trafiği kontrol edilerek toprak sıkışmasının azaltılması gerektiğini bildirmiştir. Yaşar ve Kendal, (2022) %12.8 ve %16.3 arasında, Yaşar ve ark., (2023) çatallı pancar sayısı 3.0- 36.0 adet da⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Pancar köklerinin çatallanması, şeker oranını azalttığı ve kaliteyi de düşürdüğü için istenen bir özellik değildir. Toprak yapısından kaynaklanabilecek olumsuzluklar (özellikle sıkışmış ve taşlı topraklar) ve tarla trafiği (penetrasyon) neticesinde çatallaşma meydana geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4. 8. Çeşitlerin Ortalama Çatallanma Oranına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama çatallanma oranı (%) 10.4 olarak saptanmıştır. Ortalamanın altında çatallanma oranına (%) sahip Bernanche, Orthega KWS, Cigogne, Lizard, Chevalier, Taurus, Premmio, MA4094, MA4071 ve Various çeşitleri çatallanma oranı bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.3. Yaprak Gelişimi (1-5)

Araştırmadan elde edilen yaprak gelişimi verilerine ait ortalama değerler Çizelge 4.17’de verilmiştir.

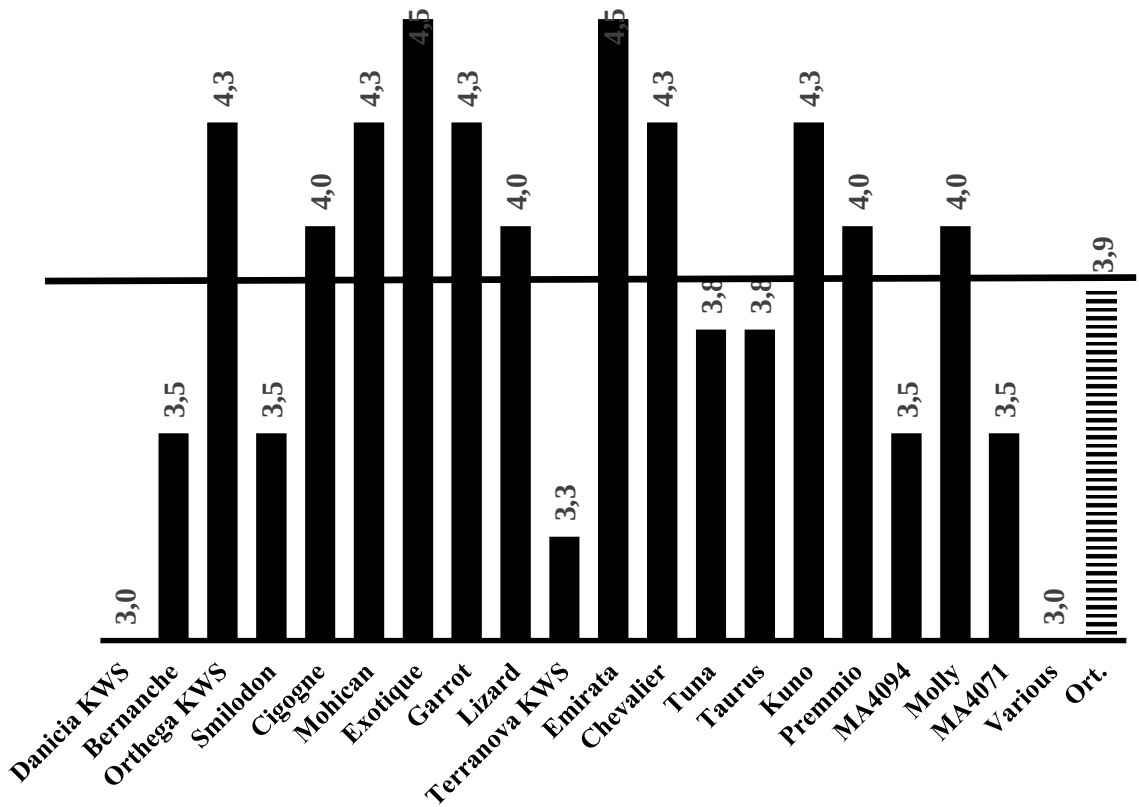
Araştırmada incelenen çeşitlerin yaprak gelişimi (1-5) 3.0-4.5 arasında değişim göstermiştir. En iyi yaprak gelişimi Emirata (4.5) çeşidinden ve en kötü Danicia KWS ve aynı grupta yer alan Various (3.0) çeşitlerinden elde edilmiştir. Bilgin (1976) yaptığı çalışmada kuraklığın yaprak miktarında azalmalara neden olduğunu bildirmiştir. Yaprak gelişiminin kötü olması bitkinin kanopi değerinin düşmesine ve sonucunda kök veriminin azalmasına neden olacağı düşünülmektedir.

Yaprak gelişimi ve duruşu aynı zamanda genetiksel yapıyla da ilgilidir. Hızlı yaprak gelişim ve sayısı tarlanın bir an önce yapraklarla örtülmesini etkiler (Close

Canopy). Böylece bitki güneş ışığından daha fazla yararlanır ve daha fazla fotosentez yapar. Bu da bitkinin fizyolojik olgunluğa erişme süresine etki eder.

Çizelge 4. 17. Çeşitlerin Yaprak Gelişimi Değerlerine Ait Ortalama Değerler

Çeşitler	Yaprak Gelişimi (1-5)
Dancia KWS	3,0
Bernanche	3,5
Orthega KWS	4,25
Smilodon	3,5
Cigogne	4,0
Mohican	4,3
Exotique	4,5
Garrot	4,3
Lizard	4,0
Terranova KWS	3,3
Emirata	4,5
Chevalier	4,3
Tuna	3,8
Taurus	3,8
Kuno	4,3
Premmio	4,0
MA4094	3,5
Molly	4,0
MA4071	3,5
Various	3,0
ORTALAMA	3.9



Şekil 4. 9. Çeşitlerin Ortalama Yaprak Gelişimine Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama yaprak gelişimi 3.9 olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde yaprak gelişimi sahip Orthega KWS, Cigogne, Mohican, Exotique, Garrot, Lizard, Emirata, Chevalier, Kuno, Premmio ve Molly çeşitleri yaprak gelişimi bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.4. Pancar Görünümü (1-5)

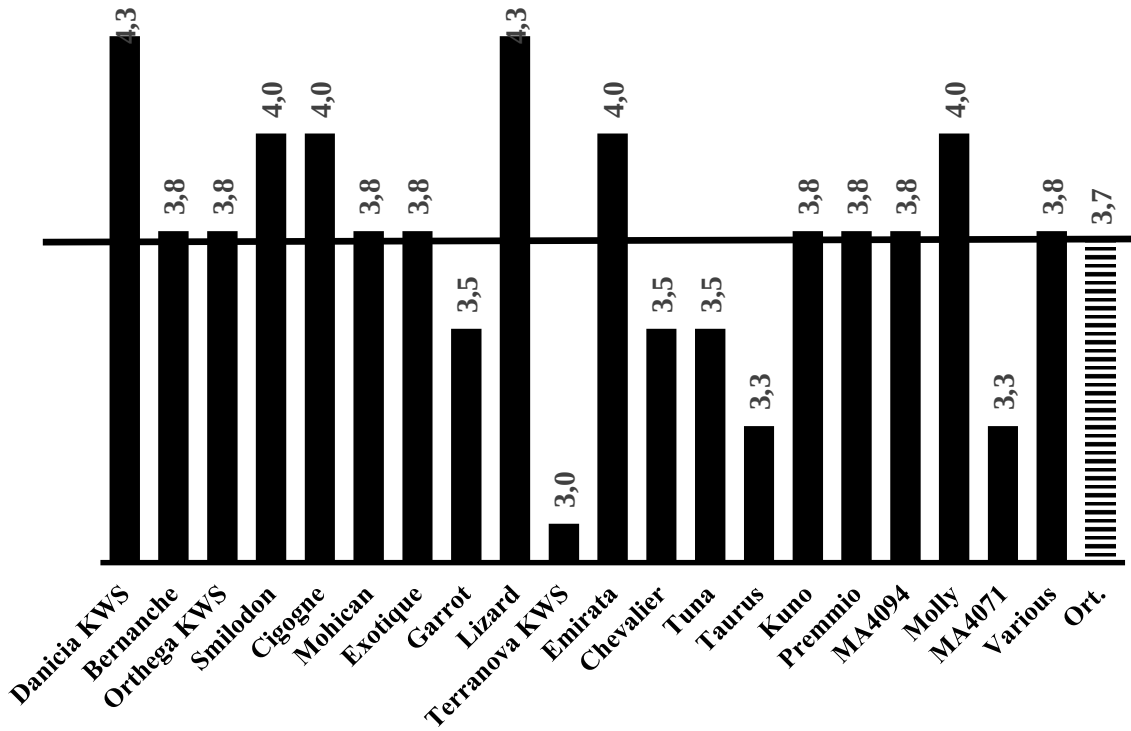
Araştırmadan elde edilen pancar görünümü verilerine ortalama değerler Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Araştırmada incelenen çeşitlerin pancar görünümü (1-5) 3.0-4.5 arasında değişim göstermiştir. En iyi pancar görünümü Danicia KWS (4.3) ve Lizard (4.3) çeşitlerinden ve en kötü Terranova KWS (3.0) çeşitlerinden elde edilmiştir. Elde edilen bulgulardaki farklılıklar çeşitlerin daha çok genotipik farklılıklar ve çevresel faktörlerden etkilendiği düşünülmektedir.

Çeşitlerin ortalama pancar görünümü 3.7 olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde iyi pancar görünümüne sahip Danicia KWS, Smilodon, Cigogne, Lizard, Emirata, ve Molly çeşitleri pancar görünümü bakımından ön plana çıkmıştır.

Çizelge 4. 18. Çeşitlerin Pancar Görünümü Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Pancar görünümü (1-5)
Dancia KWS	4.3
Bernanche	3.8
Orthega KWS	3.8
Smilodon	4.0
Cigogne	4.0
Mohican	3.8
Exotique	3.8
Garrot	3.5
Lizard	4.3
Terranova KWS	3.0
Emirata	4.0
Chevalier	3.5
Tuna	3.5
Taurus	3.3
Kuno	3.8
Premmio	3.8
MA4094	3.8
Molly	4.0
MA4071	3.3
Various	3.8
ORTALAMA	3.7



Şekil 4. 10. Çeşitlerin Ortalama Pancar Görünümüne Göre Durumları

4.2.5. Bitki Başına Yaprak Ağırlığı (kg bitki⁻¹)

Araştırmadan elde edilen bitki başına yaprak ağırlığı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.19’da, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4. 19. Çeşitlerin Bitki Başına Yaprak Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	0.604185	0.031799	16.6579	<.0001
Tekerrür	3	0.000965	0.000322	0.1685	0.9172
Hata	57	0.108811	0.001909		
Genel Toplam	79	0.71396			
D.K. (%)	9.68				

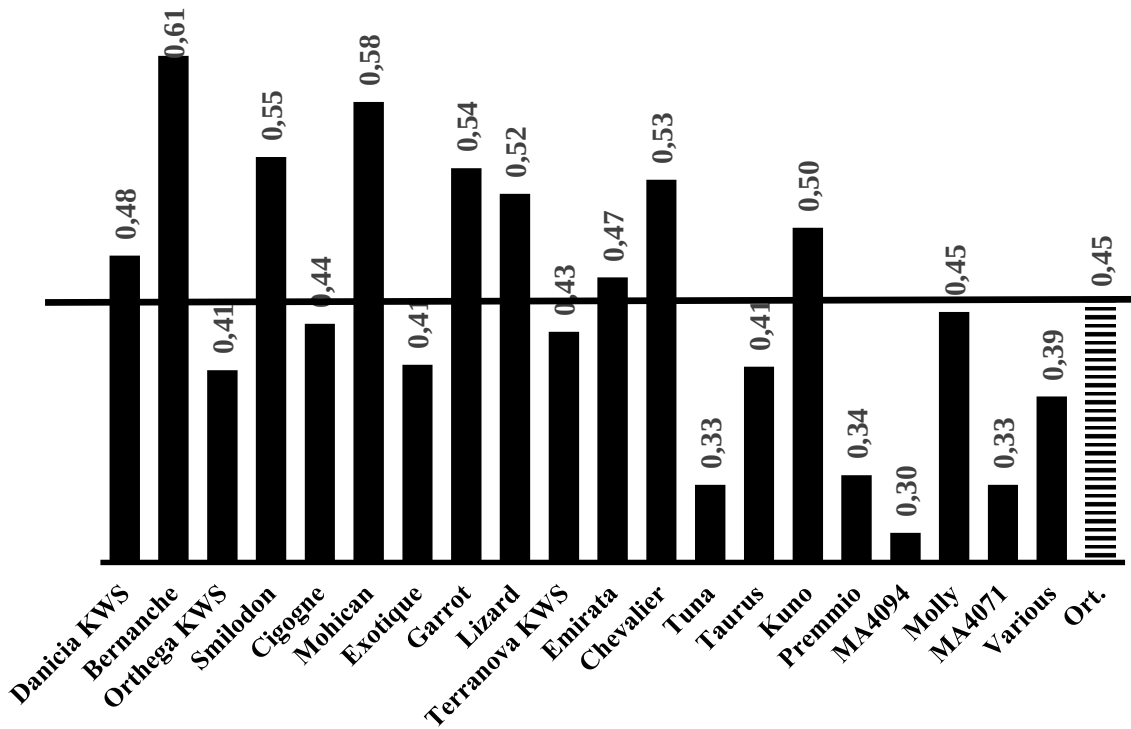
Araştırmada elde edilen bitki başına yaprak ağırlığı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4. 20. Çeşitlerin Bitki Başına Yaprak Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Bitki Başına Yaprak Ağırlığı (kg bitki ⁻¹)
Danicia KWS	0.482 d-g
Bernanche	0.614 a
Orthega KWS	0.407 h ₁
Smilodon	0.547 bc
Cigogne	0.437 g- ₁
Mohican	0.584 ab
Exotique	0.410 h ₁
Garrot	0.540 b-d
Lizard	0.523 b-e
Terranova KWS	0.432 g- ₁
Emirata	0.468 e-h
Chevalier	0.532 b-d
Tuna	0.331 jk
Taurus	0.409 h ₁
Kuno	0.501 c-f
Premmio	0.338 jk
MA4094	0.300 k
Molly	0.445 f- ₁
MA4071	0.331 jk
Various	0.389 ij
ORTALAMA	0.451
AÖF 0.05	0.062

Araştırmada incelenen çeşitlerin bitki başına yaprak ağırlığı (kg bitki⁻¹) 0.300-0.614 arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına yaprak ağırlığı (kg bitki⁻¹) Bernanche (0.614 kg) çeşidinden ve en düşük MA4094 (0.300 kg) çeşidinden elde edilmiştir. Şeker pancarında yaprak kanopi değeri gündüz şeker oluşumuna katkı sağlamasının yanı sıra gece solunumla şeker kaybının meydana gelmesine neden olmaktadır. Şekerpancar uzun gün bitkisi olduğu için 21 Hazirandan sonra kök gelişmesini hızlandırır. Gelişme safhaları başlar.

Turgut (2012) yaptığı araştırmada bitki başına yaprak ağırlığı; 0.379-0.517 kg bitki⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. 11. Çeşitlerin Ortalama Bitki Başına Yaprak Ağırlığına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama bitki başına yaprak ağırlığı (kg bitki⁻¹) 0.451 kg olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde bitki başına yaprak ağırlığına (kg bitki⁻¹) sahip Danicia KWS, Bernanche, Smilodon, Mohican, Garrot, Lizard, Emirata, Chevalier, Kuno ve Molly çeşitleri bitki başına yaprak ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.6. Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı (kg bitki⁻¹)

Araştırmadan elde edilen bitki başına yapraklı pancar ağırlığı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.21’de, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Çeşitlerin Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	3.768078	0.19832	2.5402	0.0035
Tekerrür	3	0.149651	0.049884	0.6389	0.5931
Hata	57	4.450171	0.078073		
Genel Toplam	79	8.367901			
D.K. (%)	13.41				

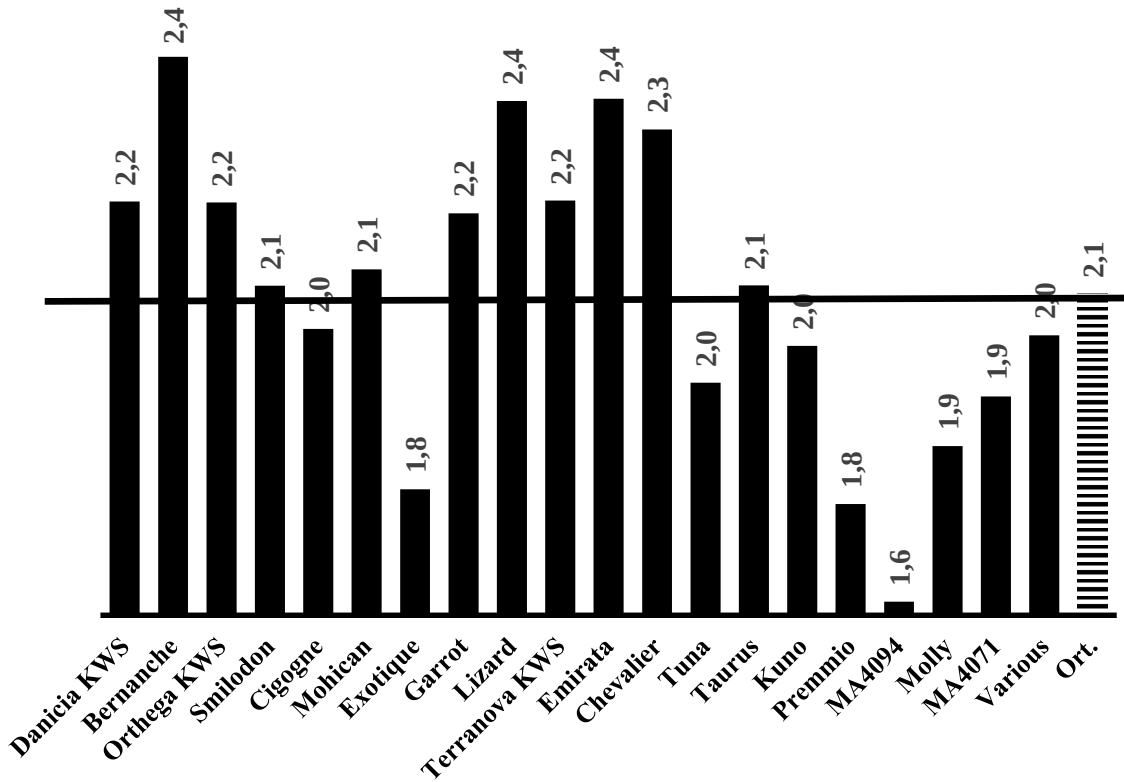
Araştırmada elde edilen bitki başına yapraklı pancar ağırlığı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4. 22. Çeşitlerin Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığı (kg bitki ⁻¹)
Dancia KWS	2.222 a-d
Bernanche	2.441 a
Orthega KWS	2.221 a-d
Smilodon	2.096 a-e
Cigogne	2.031 b-e
Mohican	2.121 a-e
Exotique	1.790 ef
Garrot	2.205 a-d
Lizard	2.374 ab
Terranova KWS	2.224 a-d
Emirata	2.378 ab
Chevalier	2.332 a-c
Tuna	1.950 c-f
Taurus	2.097 a-e
Kuno	2.006 b-f
Premmio	1.768 ef
MA4094	1.621 f
Molly	1.855 d-f
MA4071	1.930 d-f
Various	2.021 b-e
ORTALAMA	2.084
AÖF 0.05	0.396

Araştırmada incelenen çeşitlerin bitki başına yapraklı pancar ağırlığı (kg bitki⁻¹) 1.621-2.441 arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına yaprak ağırlığı (kg bitki⁻¹) Bernanche (2.441 kg) çeşidinden ve en düşük MA4094 (1.621 kg) çeşidinden elde edilmiştir.

Turgut (2012) yaptığı çalışmada bitki başına yapraklı pancar ağırlığı 1.778-2.107 kg bitki⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.



Şekil 4. 12. Çeşitlerin Ortalama Bitki Başına Yapraklı Pancar Ağırlığına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama bitki başına yapraklı pancar ağırlığı (kg bitki⁻¹) 2.084 kg olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde bitki başına yapraklı pancar ağırlığına (kg bitki⁻¹) sahip Danicia KWS, Bernanche, Orthega KWS, Smilodon, Mohican, Garrot, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Chevalier ve Taurus çeşitleri bitki başına yapraklı pancar ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.7. Bitki Başına Pancar Ağırlığı (kg bitki⁻¹)

Araştırmadan elde edilen bitki başına pancar ağırlığı verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.23'te, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4. 23. Çeşitlerin Bitki Başına Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	2.16659	0.114031	4.7309	<.0001
Tekerrür	3	0.078239	0.02608	1.082	0.3641
Hata	57	1.373898	0.024103		
Genel Toplam	79	3.618726			
D.K. (%)	9.47				

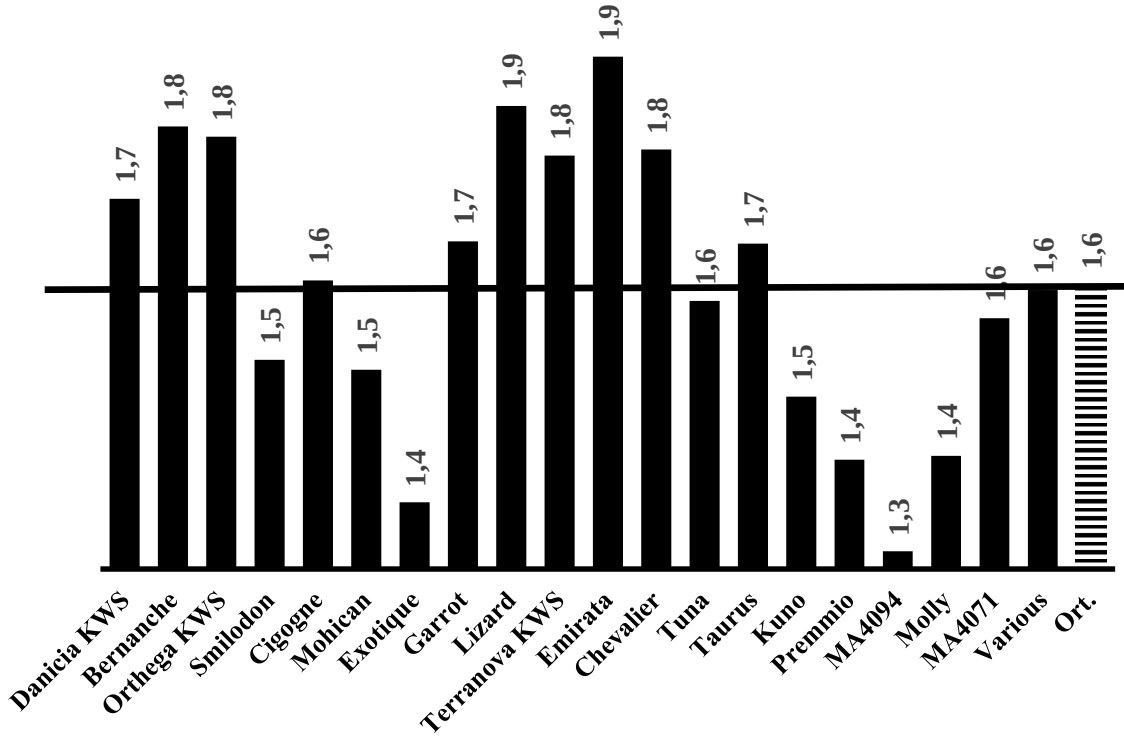
Araştırmada elde edilen bitki başına pancar ağırlığı verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4. 24. Çeşitlerin Bitki Başına Pancar Ağırlığı Değerlerine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Bitki Başına Pancar Ağırlığı (kg bitki ⁻¹)
Dancia KWS	1.791 a-e
Bernanche	1.877 a-c
Orthega KWS	1.865 a-d
Smilodon	1.599 e-h
Cigogne	1.694 b-g
Mohican	1.587 e-ı
Exotique	1.429 hı
Garrot	1.740 a-f
Lizard	1.901 ab
Terranova KWS	1.842 a-d
Emirata	1.960 a
Chevalier	1.849 a-d
Tuna	1.669 c-g
Taurus	1.738 b-f
Kuno	1.555 f-ı
Premmio	1.480 g-ı
MA4094	1.371 ı
Molly	1.485 g-ı
MA4071	1.649 d-h
Various	1.682 b-g
ORTALAMA	1.688
AÖF 0.05	0.219

Araştırmada incelenen çeşitlerin bitki başına pancar ağırlığı (kg bitki⁻¹) 1.371-1.960 arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına pancar ağırlığı (kg bitki⁻¹) Emirata (1.960 kg bitki⁻¹) çeşidinden ve en düşük MA4094 (1.371 kg bitki⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir.

Turgut (2012) yaptığı çalışmada bitki başına pancar ağırlığı 1.363-1.688 kg bitki⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. 13. Çeşitlerin Ortalama Bitki Başına Pancar Ağırlığına Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama bitki başına pancar ağırlığı 1.688 kg bitki⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde bitki başına pancar ağırlığına (kg bitki⁻¹) sahip Danicia KWS, Bernanche, Orthega KWS, Cigogne, Garrot, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Chevalier ve Taurus çeşitleri bitki başına pancar ağırlığı bakımından ön plana çıkmıştır. Aşırı ve geç azot kullanımı bu faktörü doğrudan olumsuz yönde etkiler.

4.2.8. Yaprak Verimi (t ha⁻¹)

Araştırmadan elde edilen yaprak verimi verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.25'te, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4. 25. Çeşitlerin Yaprak Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	830.5926	43.7154	20.8203	<.0001
Tekerrür	3	2.08262	0.6942	0.3306	0.8032
Hata	57	119.6804	2.0997		
Genel Toplam	79	952.3557			
D.K. (%)	7.97				

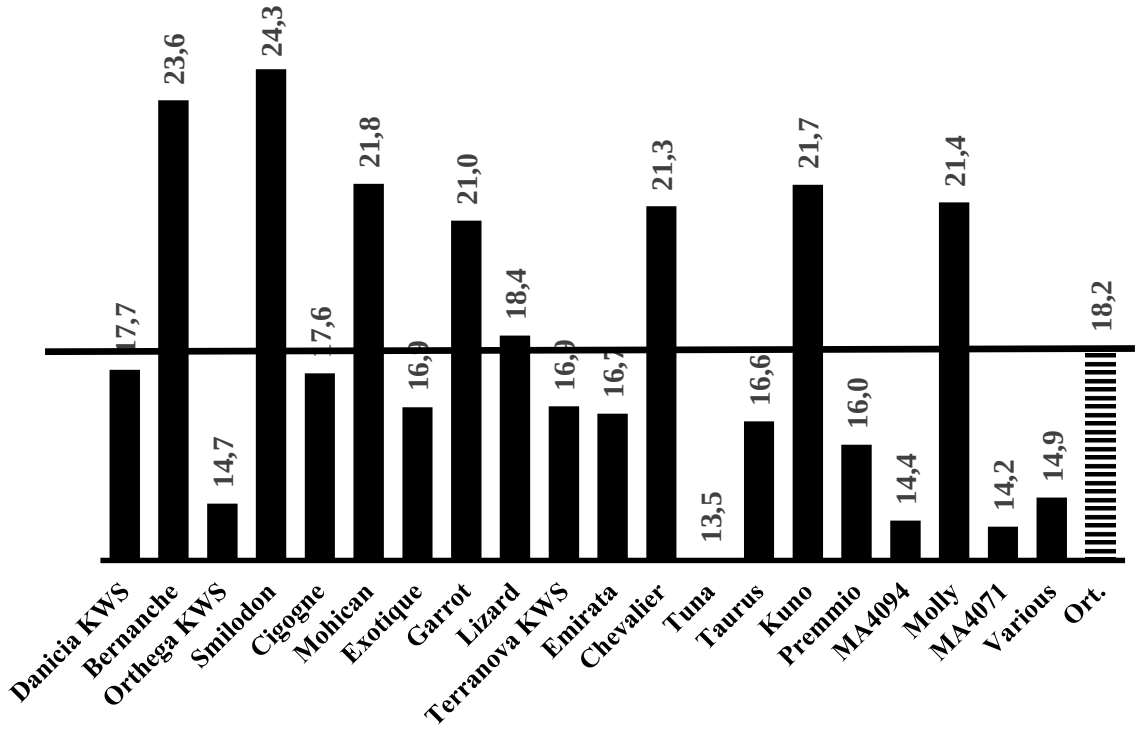
Araştırmada elde edilen yaprak verimi verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4. 26. Çeşitlerin Yaprak Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Yaprak Verimi (t ha⁻¹)
Danicia KWS	17.69 de
Bernanche	23.61 ab
Orthega KWS	14.74 g-ı
Smilodon	24.29 a
Cigogne	17.61 de
Mohican	21.77 bc
Exotique	16.87 d-f
Garrot	20.97 c
Lizard	18.44 d
Terranova KWS	16.88 d-f
Emirata	16.72 d-g
Chevalier	21.28 c
Tuna	13.54 ı
Taurus	16.55 d-g
Kuno	21.75 bc
Premmio	16.04 e-h
MA4094	14.37 h-ı
Molly	21.37 c
MA4071	14.24 h-ı
Various	14.88 f-ı
ORTALAMA	18.18
AÖF 0.05	2.05

Araştırmada incelenen çeşitlerin yaprak verimi 13.54-24.29 t ha⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak verimi Smilodon (24.29 t ha⁻¹) çeşidinden ve en düşük Tuna (13.54 t ha⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir.

Turgut (2012) yaptığı çalışmada, 12.65-17.26 t ha⁻¹ yaprak verimi arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. 14. Çeşitlerin Ortalama Yaprak Verimine Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama yaprak verimi 18.18 t ha⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde yaprak verimine (t ha⁻¹) sahip Bernanche, Smilodon, Mohican, Garrot, Lizard, Chevalier, Kuno ve Molly çeşitleri yaprak verimi bakımından ön plana çıkmıştır. Yaprak sayısı ve büyüklüğü önemlidir. Aşırı ve geç azot uygulaması olumsuz etkiler.

4.2.9. Pancar Kök Verimi (t ha⁻¹)

Araştırmadan elde edilen pancar kök verimi verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.27’de, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4. 27. Çeşitlerin Pancar Kök Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	2498.382	131.494	4.9423	<.0001
Tekerrür	3	124.8148	41.605	1.5638	0.2081
Hata	57	1516.516	26.606		
Genel Toplam	79	4139.713			
D.K. (%)		6.11			

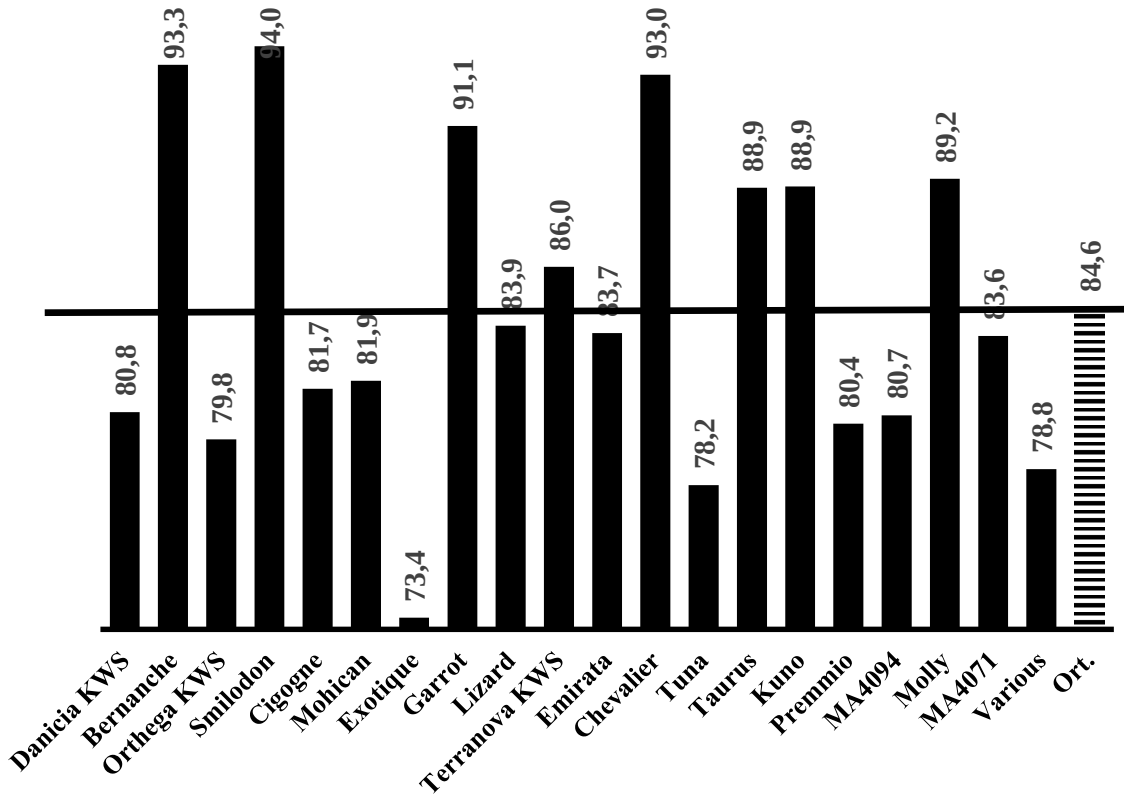
Araştırmada elde edilen pancar kök verimi verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4. 28. Çeşitlerin Pancar Kök Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Pancar Kök Verimi (t ha⁻¹)
Dancia KWS	80.82 fg
Bernanche	93.31 ab
Orthega KWS	79.83 f-h
Smilodon	93.97 a
Cigogne	81.66 e-g
Mohican	81.94 d-g
Exotique	73.42 h
Garrot	91.11 a-c
Lizard	83.92 c-g
Terranova KWS	86.04 b-f
Emirata	83.66 d-g
Chevalier	92.96 ab
Tuna	78.19 gh
Taurus	88.89 a-e
Kuno	88.94 a-e
Premmio	80.39 f-h
MA4094	80.70 f-h
Molly	89.21 a-d
MA4071	83.55 d-g
Various	78.77 f-h
ORTALAMA	84.56
AÖF 0.05	7.30

Araştırmada incelenen çeşitlerin pancar kök verimi 73.42-93.97 t ha⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En yüksek pancar kök verimi Smilodon (93.97 t ha⁻¹) çeşidinden ve en düşük Exotique (73.42 t ha⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda pancar kök verimini; Üstüner ve Öztürk (2018), 57.4 ve 83.1 t ha⁻¹ arasında, Sefaoğlu ve ark., (2016), en yüksek 80.45 t ha⁻¹ , Kulan ve ark., (2016) 102.54 t ha⁻¹, Erbil (2013) 78.64-94.39 t ha⁻¹ arasında, Baslak ve Karadoğan (2022) 69.47 t ha⁻¹, Çatal ve Akınerdem, (2013) 52.95-72.20 t ha⁻¹ arasında, Yarnia ve ark. (2008), 75 ve 74.45 t ha⁻¹ arasında, Şatana (2011) 89.87 t ha⁻¹, Turgut (2012) 47.63-67.93 t ha⁻¹ arasında, Pişkin (2021) 76.05 t ha⁻¹, Şahiner ve Demir (2020) 103.90 t ha⁻¹, Yaşar ve Kendal (2022) 45.00-117.08 t ha⁻¹, Yaşar ve ark., 87.36 t ha⁻¹, Yaşar ve Ekinci (2021) 66.80-97.45 t ha⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. 15. Çeşitlerin Ortalama Pancar kök Verimine Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama pancar kök verimi 84.56 t ha⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde pancar kök verimine sahip Bernanche, Smilodon, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri pancar verimi bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.10. Şeker Verimi (t ha⁻¹)

Araştırmadan elde edilen şeker verimi verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.29'da, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4. 29. Çeşitlerin Şeker Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	90.55169	4.76588	5.2144	<.0001
Tekerrür	3	4.20189	1.40063	1.5324	0.2159
Hata	57	52.0971	0.91398		
Genel Toplam	79	146.8507			
D.K. (%)		6.54			

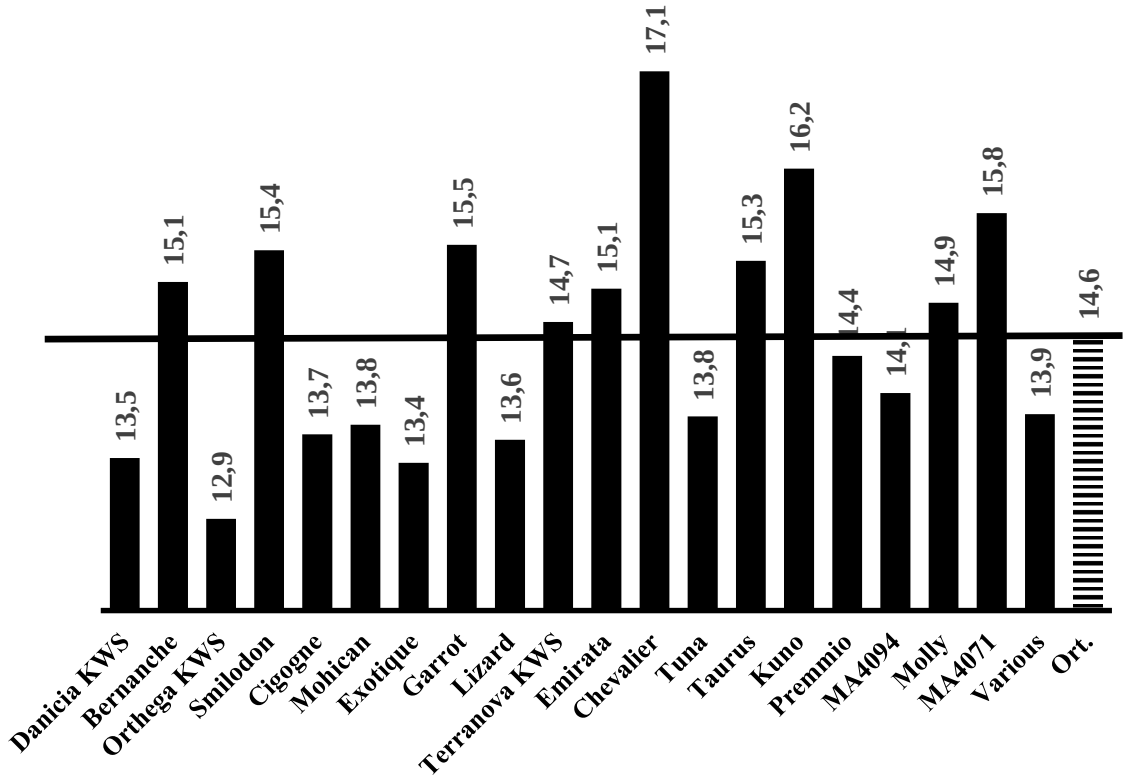
Araştırmada elde edilen şeker verimi verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4. 30. Çeşitlerin Şeker Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Şeker Verimi (t ha ⁻¹)
Dancia KWS	13.45 ij
Bernanche	15.13 b-f
Orthega KWS	12.87 j
Smilodon	15.43 b-d
Cigogne	13.68 h-j
Mohican	13.77 g-j
Exotique	13.41 ij
Garrot	15.48 b-d
Lizard	13.63 h-j
Terranova KWS	14.75 c-i
Emirata	15.06 b-g
Chevalier	17.13 a
Tuna	13.85 f-j
Taurus	15.33 b-e
Kuno	16.21 ab
Premmio	14.43 d-i
MA4094	14.07 e-j
Molly	14.93 b-h
MA4071	15.78 a-c
Various	13.87 f-j
ORTALAMA	14.61
AÖF 0.05	1.35

Araştırmada incelenen çeşitlerin şeker verimi 12.87-17.13 t ha⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En yüksek şeker verimi Chevalier (17.13 t ha⁻¹) çeşidinden ve en düşük Orthega KWS (12.87 t ha⁻¹) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda şeker verimini; Üstüner ve Öztürk (2018), 8.2 ve 12.4 t ha⁻¹ arasında, Sefaoğlu ve ark., (2016), en yüksek 13.23 t ha⁻¹ , Erbil (2013) 78.64-94.39 t ha⁻¹ arasında, Brentrup ve ark. (2001) 7.31-8.49 t ha⁻¹ arasında, Okut ve Yıldırım (2004) 12.03 t ha⁻¹, Ada ve Akınerdem (2011) 14.01 t ha⁻¹, Şahiner ve Demir (2020) 17.42 t ha⁻¹, Yaşar ve ark., 16.37 t ha⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. 16. Çeşitlerin Ortalama Şeker Verimine Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama şeker verimi 14,6 t ha⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde şeker verimine sahip Bernanche, Smilodon, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Taurus, Kuno, Molly ve MA4071 çeşitleri şeker verimi bakımından ön plana çıkmıştır.

4.2.11. Biyolojik Verim (t ha⁻¹)

Araştırmadan elde edilen biyolojik verim verilerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.31’de, çeşitlere ait ortalama değerler ve çeşitler arasındaki önemlilik farklılıklarını belirleyen AÖF testi sonuçları da Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4. 31. Çeşitlerin Biyolojik Verim Değerlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob > F
Çeşitler	19	5514.482	290.236	7.2666	<.0001
Tekerrür	3	178.6251	59.542	1.4907	0.2268
Hata	57	2276.642	39.941		
Genel Toplam	79	7969.749			
D.K. (%)	6.15				

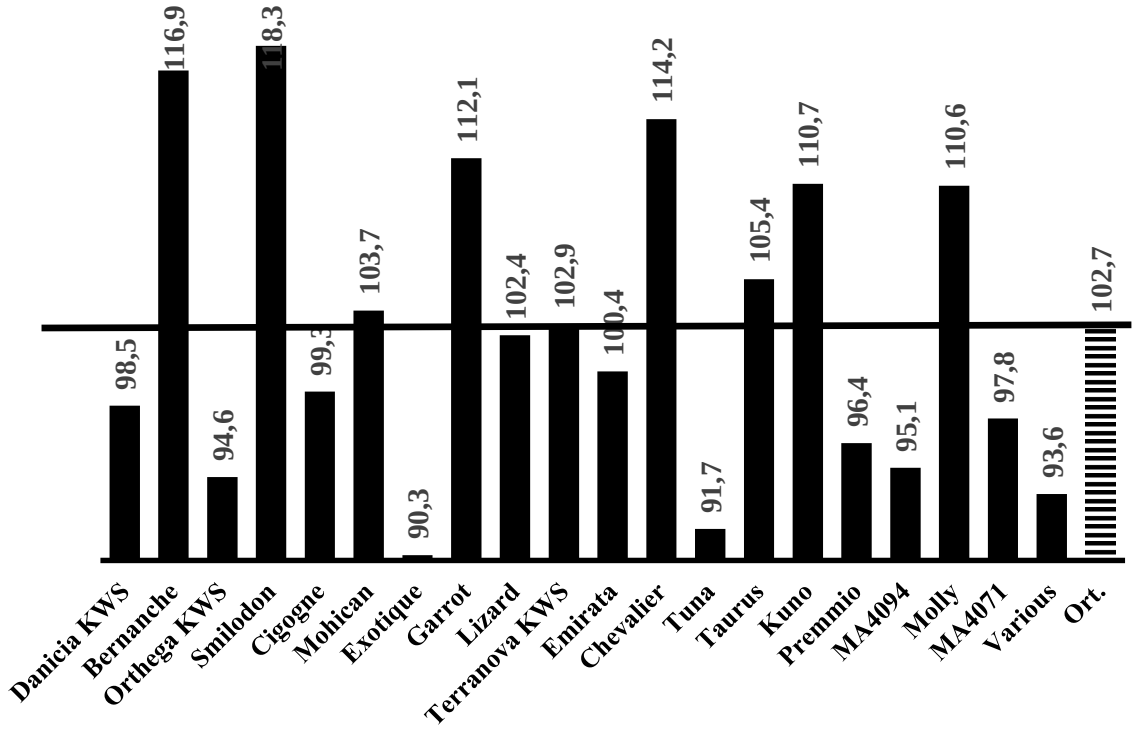
Araştırmada elde edilen biyolojik verim verilerinin varyans analiz sonuçlarına göre; çeşitler arasında % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4. 32. Çeşitlerin Biyolojik Verime Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Durumları

Çeşitler	Biyolojik Verimi (t ha ⁻¹)
Dancia KWS	98.50 e-j
Bernanche	116.91 a
Orthega KWS	94.58 g-j
Smilodon	118.26 a
Cigogne	99.26 e-ı
Mohican	103.71 c-f
Exotique	90.29 j
Garrot	112.08 a-c
Lizard	102.36 d-h
Terranova KWS	102.92 d-g
Emirata	100.38 e-ı
Chevalier	114.24 ab
Tuna	91.72 ij
Taurus	105.44 b-e
Kuno	110.68 a-d
Premmio	96.44 f-j
MA4094	95.08 f-j
Molly	110.58 a-d
MA4071	97.79 j
Various	93.65 h-j
ORTALAMA	102.74
AÖF 0.05	8.95

Araştırmada incelenen çeşitlerin biyolojik verimi (t ha⁻¹) 90.26-118.26 arasında değişim göstermiştir. En yüksek biyolojik verimi (t ha⁻¹) Smilodon (118.26 t ha⁻¹) ve aynı grupta yer alan Bernanche (116.91 t ha⁻¹) çeşidinden ve en düşük Exotique (90.29 t ha⁻¹) çeşidinden elde edilmiştir.

Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda şeker verimini; Basalak ve Karadoğan (2022) 78.96 t ha⁻¹, Yaşar ve ark., (2023) 104.04 t ha⁻¹ arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4. 17. Çeşitlerin Ortalama Biyolojik Verimine Göre Durumları

Çeşitlerin ortalama biyolojik verimi 102.74 t ha⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalamanın üzerinde biyolojik verimine (t ha⁻¹) sahip Bernanche, Smilodon, Mohican, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri şeker verimi bakımından ön plana çıkmıştır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışma Muş Alparslan Yıldız Tarım İşletmeleri A.Ş.'nin deneme alanında ve 2022 yılı şekerpancarı üretim sezonunda, 18 adet Yurtiçi ve 2 adet Yurtdışı tescilli olmak üzere toplam 20 adet çeşit ile yürütülmüş ve Muş ekolojik koşullarındaki kalite ve verim parametreleri incelenmiştir.

Çalışmada; arıtılmış şeker varlığı oranı, kül oranı, bitki özsuyu safiyeti oranı, polar oranı, α -amino N oranı, briks oranı kalite parametreleri ile çatallanma oranı, bitki başına yapraklı pancar ağırlığı, bitki başına pancar ağırlığı, yaprak verimi, pancar verimi, şeker verimi ve biyolojik verim gibi verim parametreleri irdelenmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, çalışmada kullanılan tüm çeşitler Muş ili şekerpancarı verim ortalamasının üzerinde performans göstermişlerdir.

Çalışmada elde edilen verilere göre; çeşitlerin arıtılmış şeker varlığı bakımından bakımından, Exotique, Garrot, Emirata, Chevalier, Tuna, Kuno, Premmio, MA4094, MA4071 ve Various çeşitleri, kül oranı bakımından, Orthega KWS, Smilodon, Exotique, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Tuna, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri, briks oranı bakımından Orthega KWS, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Kuno, Premmio, MA 4094 ve MA4071 çeşitleri, polar oranı bakımından Orthega KWS, Cigogne, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Premmio, Tuna, Kuno ve MA4071 çeşitleri, bitki özsuyu safiyeti (usare) oranı bakımından, Danicia KWS, Smilodon, Cigogne, Garrot, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Tuna ve Kuno çeşitleri, α -amino N (mg 100g pancar-1) oranı bakımından, Danicia KWS, Bernanche, Orthega KWS, Cigogne, Mohican, Lizard, Emirata, Tuna, Taurus, Premmio, MA4094, Moly, MA4071 ve Various çeşitleri, çatallanma oranı bakımından, Bernanche, Orthega KWS, Cigogne, Lizard, Chevalier, Taurus, Premmio, MA4094, MA4071 ve Various çeşitleri, bitki başına yaprak ağırlığı bakımından, Danicia KWS, Bernanche, Smilodon, Mohican, Garrot, Lizard, Emirata, Chevalier, Kuno ve Molly çeşitleri, bitki başına yapraklı pancar ağırlığı bakımından, Danicia KWS, Bernanche, Orthega KWS, Smilodon, Mohican, Garrot, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Chevalier ve Taurus çeşitleri, bitki başına pancar ağırlığı bakımından, Danicia KWS, Bernanche, Orthega KWS, Cigogne, Garrot, Lizard, Terranova KWS, Emirata, Chevalier ve Taurus çeşitleri, yaprak verimi bakımından, Bernanche, Smilodon, Mohican, Garrot, Lizard, Chevalier, Kuno ve Molly çeşitleri, pancar kök verimi

bakımından, Bernanche, Smilodon, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri, şeker verimi bakımından, Bernanche, Smilodon, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Taurus, Kuno, Molly ve MA4071 çeşitleri, biyolojik verim bakımından, Bernanche, Smilodon, Mohican, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri çalışmada kullanılan ortalamaların üzerinde olumlu anlamda değer almıştır.

Araştırma sonuçlarına göre kök verimi açısından; Bernanche, Smilodon, Garrot, Chevalier, Taurus, Kuno ve Molly çeşitleri ön plana çıkmıştır. Polar oranı açısından, sahip Orthega KWS, Cicogne, Exotique, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Premio, Tuna, Kuno ve MA4071 çeşitleri ön plana çıkmıştır.

İncelenen tüm özelliklerin ortalama verileri birlikte değerlendirildiğinde, Smilodon, Garrot, Chevalier ve Kuno çeşitleri daha uygun çeşitler olarak değerlendirilmektedir. Şekerpancarı üretiminde kök verimi, şeker içeriği ve şeker verimi yüksek çeşitler yetiştiricilerin öncelikli tercihleridir.

5.2 Öneriler

Araştırmada kullanılan çeşitlerin tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde; Bernanche, Smilodon, Garrot, Terranova KWS, Emirata, Chevalier, Taurus, Kuno, ve MA4071 çeşitleri Muş ekolojik koşulları için tavsiye edilebilir. Ancak daha belirleyici öneriler için çalışmanın sonraki yıllarda yürütülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Şekerpancarı üretiminde çeşit seçimi kalite ve verim açısından yüksek değerlere sahip olması en öncelikli konuların başında gelir. Bununla birlikte şekerpancarı üretiminde verim artışını sağlamak için çeşit seçimi ve şekerpancarı yetiştirme teknikleri konularında bilimsel çalışmaların artırılması daha belirleyici kararların alınmasının yolunu açacaktır.

KAYNAKLAR

- Ada, R., ve Akınerdem, F. 2011. Farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarında (*Beta vulgaris saccharifera* L.) verim, kalite ve hasat kayıplarının belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25(1), 17-25.
- Arslan, İ. 1987. İklim faktörlerinin verim ve kaliteye etkisi. Birinci Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı (s. 150-158). Ankara: Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları.
- Avcı, S. 1996. Türkiye’de şeker pancarı ziraatının coğrafi esasları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 4, 265-289.
- Brar, N. S., Dhillon, B. S., Saini, K. S., ve Sharma, P. K. 2015. Agronomy of sugarbeet cultivation-A review. *Agricultural Reviews*, 36(3), 184-197..
- Basalak, F., ve Karadoğan, T. 2022. Bazı Yaprak Gübrelerinin Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkileri. *Journal of the Faculty of Agriculture/Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2).
- Brentrup, F., Küsters, J., Kuhlmann, H., ve Lammel, J. 2001. Application of the Life Cycle Assessment methodology to agricultural production: an example of sugar beet production with different forms of nitrogen fertilisers. *European Journal of Agronomy*, 14(3), 221-233.
- Cooke, D. A., & Scott, J. E. 2012. The sugar beet crop. *Springer Science & Business Media*.
- Çakmakçı, R., ve Oral, E. 1998. Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında farklı tarla çıkışlarının verim ve kaliteye etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22, 451-461.
- Çatal, M. İ., ve Akınerdem, F. 2013. Konya koşullarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 27(2), 112-120.
- Çalışkan, M.E. 2020. Mustafa Kemal Üniversitesi Ders Sunusu. Erişim Linki: (<http://www.mku.edu.tr/files/898-dfe752ff-e965-425e-95f4-443f56acba11.pdf>.)
- Dohm, J.C., Minoche, A.E., Holtgräwe, D., Capella-Gutiérrez, S., Zakrzewski, F., Tafer, H., ve Himmelbauer, H. 2014. The genome of the recently domesticated crop plant sugar beet (*Beta vulgaris*). *Nature*, 505(7484), 546-549.
- Erbil, E. 2013. Şanlıurfa koşullarında kışlık ve yazlık bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi/Determination of yield and quality characters of winter and spring sugar beet varieties for Şanlıurfa region (Doctoral dissertation).

- Erbil, E. 2020. Şanlıurfa koşullarında kışlık olarak yetiştirilen bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Mühendisliği*, (371), 41-50.
- Ertürk, E., Acar, N., Çakmak, B., Gözcü, D., Yılmaz, M. F., Karakuş, M., ve Erbil, E. 2017. Kahramanmaraş ve Şanlıurfa Koşullarında Kışlık-Yazlık Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 196-200.
- FAOSTAT. 2021. Şekerpancarı istatistikleri. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Ghaffari, H., Tadayon, M.R., Nadeem, M., Cheema, M., ve Razmjoo, J. 2019. Proline-mediated changes in antioxidant enzymatic activities and the physiology of sugar beet under drought stress. *Acta physiologiae plantarum*, 41(2), 23.
- Gök, İ. 2001. Şekerin Geleceği. Şeker-İş Sendikası Ankara – 2011.
- Hergert, G.W. 2010. Sugar beet fertilization. *Sugar Tech*, 12(3), 256-266.
- Hör, S. 2022. Farklı zamanlarda yaprakdan uygulanan bor kaynaklarının şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi (Master's thesis, *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*).
- ICUMSA, 2022. The International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis Methods Book. ISBN:978-3-87040-661-5. Year of Publication: 2022. Berlin, Germany, Bartens.
- Johnson R.T, Alexander, J.T., Rush, G.E and Hawkes, G.R.1977. Şekerpancarı Üretimindeki Gelişmeler: Prensipler ve Uygulamalar, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayını, Ankara.
- Kandil, E.E., Abdelsalam, N.R., Aziz, A.A.A.E., Ali, H.M., ve Siddiqui, M.H. 2020. Efficacy of nanofertilizer, fulvic acid and boron fertilizer on sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield and quality. *Sugar Tech*, 22(5), 782-791.
- Kavas M. F, Leblebici M. J. 2004. Kalite ve İşletme Kontrol Laboratuvarları El Kitabı. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü Yayın No: 224, 77-207, Ankara.
- Kulan, E. G., Kaya, M. D., ve Karas, E. 2016. Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Eskişehir Koşullarındaki Performansları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(ÖZEL SAYI-2), 67-70.
- McGrath, J.M., Townsend, B.J. 2015. Sugar beet, energy beet, and industrial beet. In *Industrial Crops* (pp. 81-99). *Springer*, New York, NY.
- Negiş, H. 2014. Şekerpancarı tarımında dönemsel toprak sıkışmasının belirlenmesi (Master's thesis, *Fen Bilimleri Enstitüsü*).
- Ober, E. S., Rajabi, A. 2010. Abiotic stress in sugar beet. *Sugar Tech*, 12(3), 294-298.

- Petkeviciene B. 2009. The Effects of Climate Factors on Sugar Beet Early Sowing Timing. Rumokai Research Station of the Lithuanian Institute of Agriculture, *Agronomy Research*, 7(Special issue I): 436–443.
- Pişkin, A. 2021. Farklı form ve bileşendeki kompoze gübre uygulamalarının şeker pancarı verim ve kalite değerleri üzerine etkisi ve ekonomik analizi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36(2), 255-267.
- Refay, Y. A. 2010. Root yield and quality traits of three sugar beet (*Beta vulgaris* L.) varieties in relation to sowing date and stand densities. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6(5), 589-594.
- Sadeghian, S. Y., Mohammadian, R., Taleghani, D. F., ve Abdollahian-Noghabi, M. 2004. Relation between sugar beet traits and water use efficiency in water stressed genotypes. *Pak J Biol Sci*, 7, 1236-1241.
- Sefaoğlu, F., Kaya, C., ve Karakuş, A. 2016. Farklı Tarihlerde Hasat Edilen Şeker Pancarı Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(ÖZEL SAYI-2), 61-66.
- Skorupa, M., Gołębiewski, M., Kurnik, K., Niedojadło, J., Kęsy, J., Klamkowski, K., Tyburski, J. 2019. Salt stress vs. salt shock-the case of sugar beet and its halophytic ancestor. *BMC plant biology*, 19(1), 1-18.
- Stevanato, P., Chiodi, C., Broccanello, C., Concheri, G., Biancardi, E., Pavli, O., Skaracis, G. 2019. Sustainability of the sugar beet crop. *Sugar Tech*, 21(5), 703-716.
- Stevanato, P., De Biaggi, M., Broccanello, C., Biancardi, E., Saccomani, M. 2015. Molecular genotyping of “Rizor” and “Holly” rhizomania resistances in sugar beet. *Euphytica*, 206(2), 427-431.
- Şahiner, A., ve Demir, İ. 2020. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 10(2), 71-75.
- Şanlı, A., OK, F. Z., ve Erbaş, S. 2023. Yapraktan Amino Asit Uygulamalarının Bazı Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalitesine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(1), 290-298.
- Şatana, A. (2011). Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Çinko Dozlarının Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L. var. *Saccharifera Alefeld*) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi Basılmamıştır. Tekirdağ*
- Şatana A, Atakişi İ 1999. Bazı Şekerpancarı Çeşitlerinin Gelişme Dönemleri Üzerine Bir Araştırma. 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Sayfa 155-158, Adana.

- Şimşek, F., Kotan, R., Ceyhan, F., Soytürk, Ç., Baran, S. 2021. Şeker Pancarlarında Bitki Gelişimini Teşvik Eden Bakteri Biyoformülasyonlarının Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri, *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 3(1), 350-364.
- Okut, N., ve YILDIRIM, B. 2004. Van koşullarında şeker pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.)'nda çeşit ve ekim zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 14(2), 149-158.
- Tosun, F. 2016. Şeker Pancarı ve Şeker, Ürün Raporu, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü TEPGE, s. 1-17.
- Tosun, B., Karadoğan, T., ve Şanlı, A. 2019. Değişik Zamanlarda Hasat Edilen Farklı Tipteki Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* var. *saccharifera* L.) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23, 1-8.
- TTSM, 2018. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Şekerpancarı Tarımsal Değerleri Ölçme Teknik Talimatı. Ankara/Türkiye
- Turgut, T. 2012. Çeşit ve lokasyon farklılıklarının şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.)'nın verim ve kalite özelliklerine etkilerinin araştırılması (Master's thesis, *Namık Kemal Üniversitesi*).
- Üstüner, T. ve Öztürk, E. 2018. Effect of dodder (*Cuscuta campestris* Yunc.) on yield and quality in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivation. *Bitki Koruma Bülteni*, 58(1), 32-40.
- Wang, Y., Stevanato, P., Yu, L., Zhao, H., Sun, X., Sun, F., Geng, G. 2017. The physiological and metabolic changes in sugar beet seedlings under different levels of salt stress. *Journal of plant research*, 130(6), 1079-1093.
- Yarnia M, Benam M B K, Arbat H K, Tabrizi E F M, Hassanpanah D. 2008. Effects of Complete Micronutrients and Their Application Method on Root Yield and Sugar Content of Sugar Beet cv. Rassoul. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, Volume: 6, 3-4: 341-345.
- Yaşar, M. 2022. Muş'ta Şekerpancarı (*Beta Vulgaris* L.) Üretiminin Mevcut Durumu ve Üretimi Artırmanın Yolları Stratejik Sektör:TARIM Kitabı. Bölüm 2. Sayfa: 41-86. ISBN: 978-625-8405-49-1 Erişim Linki: <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2022/03/Stratejik-Sektor-TARIM.pdf> İksad Yayınevi. Ankara/Türkiye 2022.
- Yasar, M., Ekinci, R. 2021. Stability analysis of sugar beet genotypes in terms of yield and sugar ratios (*Beta vulgaris* Var. *saccharifera* L.). *World Journal of Biology and Biotechnology*, 6(1), 11-16.

- Yaşar, M., Kendal, E. 2022. Muş Şartlarına En Uygun Şeker Pancarı Çeşitlerinin Belirlenmesi. Munzur 4th International Conference on Applied Sciences. ISBN: 978-605-71828-4-5 August 13- 14, 2022.Tunceli, Türkiye.
- Yaşar, M., Katar, D., Katar, N. 2023. Investigation of Yield and Quality Traits of Some Sugar Beet Genotypes. 9th International Zeugma Conference on Scientific Research. ISBN:978-625-6404-76-2. February 19-21, 2023/ Gaziantep, Türkiye.
- Zengin, M., Gökmen, F., Yazici, M. A., Gezgin, S. 2009. Effects of potassium, magnesium, and sulphur containing fertilizers on yield and quality of sugar beets (*Beta vulgaris* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 33(5), 495-502.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Hanifi YAĞMUR

EĞİTİM

<u>Derece</u>	<u>Adı, İlçe, İl</u>	<u>Bitirme Yılı</u>
Lise	: Muş Lisesi/Muş	2005
Üniversite	: 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi/Çanakkale	2012
Yüksek Lisans	:	
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2012-2017	Marmara Tohum A.Ş.	Mühendis
2017-2018	Yıldız Bitkisel Ürünler A.Ş.	Mühendis
2018-2021	Sönmez Tarım	Mühendis
2021-Devam ediyor	Yıldız Tarım A.Ş.	Mühendis/Yönetici

UZMANLIK ALANI

Tarla Bitkileri Tohumluk Üretimi

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Yağmur, H., Yaşar, M. (2023). Investigation of yield and quality parameters of some sugar beet varieties in Muş ecological conditions. International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences, 7(2), 436-447. (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır).