

Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Farklı Tipteki Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Tespiti

Nursel ÇÖL KESKİN^{1*}

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Endüstri Bitkileri Anabilim Dalı, Konya

¹<https://orcid.org/0000-0002-0089-8442>

*Sorumlu yazar: nurselcol@selcuk.edu.tr

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi:

Geliş tarihi: 12.06.2024

Kabul tarihi: 01.08.2024

Online Yayınlanma: 15.01.2025

Anahtar Kelimeler:

Beta vulgaris saccharifera L.

Şeker pancarı

Verim

Polar şeker oranı

Polar şeker verimi

ÖZ

Bu çalışma; Konya ekolojik koşullarında 2023 yılı yetiştirme sezonunda farklı tipteki şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin tespiti amacıyla yürütülmüş olup çalışmada N tipi (Eider, Esperanza, Danicia), NZ tipi (Bison, Rodeo, Sentinel, Mohican, Libellule), Z tipi (Serenada, Ernestina, Bernache, Terranova) olmak üzere farklı tipteki 12 adet şeker pancarı çeşidi kullanılmıştır. “Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulan bu çalışmada; kök-gövde uzunluğu (cm), kök-gövde çapı (cm), kuyruk uzunluğu (cm), kök-gövde verimi (kg/da), yaş yaprak verimi (kg/da), kök-gövde ağırlığı (g/bitki), yaş yaprak ağırlığı (g/bitki), kuru madde oranı (%), polar şeker oranı (%) ve polar şeker verimi (kg/da) parametreleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yaş yaprak verimi (kg/da) ve yaş yaprak ağırlığı (g/bitki) bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar %5 düzeyinde, diğer tüm incelenen parametreler bakımından da %1 düzeyinde önemli olduğu kaydedilmiştir. Farklı tipteki şeker pancarı çeşitleri arasında; en yüksek kök-gövde ağırlığı 893,36 g/bitki ile Libellule çeşidi (NZ), en yüksek kök-gövde verimi ise 7817,83 kg/da ile Bison çeşidinde (NZ) tespit edilmiştir. En yüksek polar şeker oranı Bernache (Z) çeşidinde %18,82 ve polar şeker verimi ise Bison çeşidinde (NZ) 1388,96 kg/da olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda Konya ve benzer ekolojilere sahip lokasyonlarda kök-gövde ve polar şeker verimi açısından Bison; kuru madde ve polar şeker oranı açısından ise Bernache çeşitleri ön plana çıkmaktadır.

Determination of Yield and Quality Characteristics of Different Types of Sugar Beet Varieties Grown in Konya Ecological Conditions

Research Article

Article History:

Received: 12.06.2024

Accepted: 01.08.2024

Published online: 15.01.2025

Keywords:

Beta vulgaris saccharifera L.

Sugar beet

Yield

Polar sugar ratio

Polar sugar yield

ABSTRACT

This study was conducted during the 2023 growing season under the ecological conditions of Konya to determine the yield and quality characteristics of different types of sugar beet varieties. The study material consisted of 12 different types of sugar beet varieties, including N-type (Eider, Esperanza, Danicia), NZ-type (Bison, Rodeo, Sentinel, Mohican, Libellule), and Z-type (Serenada, Ernestina, Bernache, Terranova). The study was set up in a randomized complete block design with three replications. Parameters such as root-stem length (cm), root diameter (cm), tail length (cm), root yield (kg da⁻¹), fresh leaf yield (kg da⁻¹), root weight (g plant⁻¹), fresh leaf weight (g plant⁻¹), dry matter ratio (%), polar sugar ratio (%), and polar sugar yield (kg da⁻¹) were examined. According to the research results, differences among varieties in terms of fresh leaf yield (kg da⁻¹) and fresh leaf weight (g plant⁻¹) were significant at the 5% level, while differences in all other examined parameters were significant at the 1% level. Among the different types of sugar beet varieties, the highest root weight was recorded in the Libellule variety (NZ) with 893.36 g plant⁻¹, and the highest root-stem yield was found in the Bison variety (NZ) with

7817.83 kg da⁻¹. The highest polar sugar ratio was calculated in the Bernache variety (Z) with 18.82%, and the highest polar sugar yield was calculated in the Bison variety (NZ) with 1388.96 kg da⁻¹. As a result of the research, it was determined that the Bison variety stands out in terms of root and polar sugar yield in Konya and similar ecological locations, while the Bernache variety stands out in terms of dry matter and polar sugar ratio.

To Cite: Çöl Keskin N. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Farklı Tipteki Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Tespiti. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2025; 8(1): 1-16.

1. Giriş

Dünyada şeker üretiminde; %79'luk bir oran ile şeker kamışı, %21'lik oran ile de şeker pancarı söz sahibi olup şeker üretimi miktarı 2022/23'te, bir önceki döneme göre 177,2 milyon ton ile %2,5 azalış göstermiş olmakla birlikte 023/24 sezonunda %6,0 oranında (187,8 milyon ton) artış göstermesi öngörülmektedir. Türkiye'de ise sadece şeker pancarı bitkisinde şeker üretimi yapılmakta ve 2023 yetiştirme döneminde şeker pancarı ekim alanı yaklaşık 3,6 milyon dekar, üretimi 23,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Şeker pancarının ekim alanı ve üretim miktarları bakımından Rusya, ABD, Fransa ve Almanya'dan sonra %6,6'lık bir payla Türkiye beşinci sırada yer almıştır. Verime göre değerlendirildiğinde; Fransa, Almanya, ABD ve Türkiye ilk dörtte yer alan ülkeler olarak sıralanmaktadır. Ayrıca, Türkiye 2022/23 yetiştirme döneminde 3,4 milyon tonluk (%1,9) şeker üretimi ile dünyada 11. sırada yer almaktadır.

Ülkemizde şeker pancarı tarımı; gıdadan, ilaca nakliyeden istihdama kadar birçok iş sahasının temel konusu durumundadır. Şeker pancarı tarımında; toprak hazırlığından, gübreleme, ekim, bakım, hastalık ve zararlılarla mücadele, sulama, hasat ve silolamaya kadar geniş bir üretim şemasında, çeşit seçimi de büyük önem arz etmektedir. Son zamanlarda üreticiler çeşit seçiminde pancar kooperatifinin verdiği tohum yerine piyasadaki temin edilen farklı çeşitleri de kullanmaya başlamışlardır (Eştürk, 2018; Anonim, 2024).

Bu kadar önemli bir konumda olan şeker pancarından sadece şeker amaçlı değil; aynı zamanda biyoetanol, maya, küspe, melas olarak da yararlanılmaktadır. Bundan dolayı verim kadar, kalite de şeker pancarı için çok büyük bir önem teşkil etmektedir (Güneş ve ark., 2020; Kanat, 2023). Bu kadar kullanım alanına sahip şeker pancarı için, üreticilerin çeşit seçiminde bazı dikkat edilmesi gereken temel konular vardır. Bunlar; ekilen bölgenin iklim ve toprak yapısı, hastalık ve tohumla kalkmaya dayanıklılık, kök ve şeker veriminin yüksek olması, çimlenme gücü ve tarlada çıkış oranının iyi olması, ucuz olması gibi faktörlere bağlı olarak çeşit seçimi değişkenlik gösterebilmektedir (Anonim, 2024).

Böylece şeker fabrikalarının talepleri çerçevesinde; çevre koşullarına uyumlu, yüksek şeker oranına ve uygun kök verimine sahip olan çeşitlerin bölge çiftçisine ve nihayetinde ülke ekonomisine katkı sağlaması ile de bu çalışma büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı; şeker pancarının tarımında söz sahipliğinde öncü olan Konya iline uygun, farklı tipteki şeker pancarı çeşitlerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma; 2023 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Prof. Dr. Aldülkadir Akçin Deneme Arazisi'nde yapılmıştır. N tipi (Eider, Esperanza, Danicia), NZ tipi (Bison, Rodeo, Sentinel, Mohican,

Libellule), Z tipi (Serenada, Ernestina, Bernache, Terranova) olmak üzere farklı tipteki 12 adet şeker pancarı çeşidi çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Deneme alanının farklı noktalarından alınan toprak örnekleri Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre; toprak yapısı sınıfı tınlı yapıda olup organik madde içeriği %1,37, inorganik azot 8,6 mg kg⁻¹, fosfor 5,0 mg kg⁻¹, potasyum 48 mg kg⁻¹ ve pH 7,81 (1:2,5) olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Toprak Özellikleri (0-30 cm)		Toprak Özellikleri (0-30 cm)	
Tekstür	Tın	Kalsiyum (Ca)	3922 mg kg ⁻¹
pH (1:2.5, Toprak: Su)	7,81	Magnezyum (Mg)	112 mg kg ⁻¹
EC (Tuz) (1:5, Toprak:Su)	72,2 µS cm ⁻¹	Sodyum (Na)	42 mg kg ⁻¹
CaCO₃	%2,8	Bor (B)	0,20 mg kg ⁻¹
Organik madde	%1,37	Bakır (Cu)	0,33 mg kg ⁻¹
İnorganik azot (NH₄+NO₃-N)	8,6 mg kg ⁻¹	Demir (Fe)	4,12 mg kg ⁻¹
Fosfor (P)	5,0 mg kg ⁻¹	Çinko (Zn)	0,14 mg kg ⁻¹
Potasyum (K)	48 mg kg ⁻¹	Mangan (Mn)	9,04 mg kg ⁻¹

*Toprak analizi Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı’nda yapılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü 2023 yılına ait yetiştirme dönemini ve uzun yılları kapsayacak şekilde (Mayıs-Ekim) Konya iline ait ortalama sıcaklık (°C), toplam yağış (mm) ve nisbi nem (%) değerleri ise Tablo 2’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü ortalama sıcaklık ve nisbi nem değerlerine bakıldığında uzun yıllar ortalaması ile 2023 yılı verileri birbirleriyle yakın bulunmuştur. Toplam yağış miktarı ise 2023 yılı (299,3 mm) uzun yıllar ortalamasından (131,3 mm) yüksek değerde kaydedilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonlarına ait iklim verileri*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nisbi Nem (%)	
	Uzun Yıllar**	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar	2023
Mayıs	17,6	14,8	34,9	75,8	55,1	62,9
Haziran	21,7	19,1	33,2	72,8	48,9	62,8
Temmuz	25,3	24,3	6,9	4,2	38,9	36,3
Ağustos	25,5	27,2	5,4	3,3	37,8	30,3
Eylül	20,6	20,5	18,9	15,4	44,3	38,6
Ekim	13,6	15,1	32,0	27,8	58,6	53,0
Top./Ort.	20,7	20,1	131,3	199,3	47,3	47,3

*Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtlarından alınmış olup Konya Havalimanı verileri verilmiştir. **Uzun Yıllar: 2004-2022 yıllarını kapsamaktadır.

Deneme, 12 Mayıs 2023 tarihinde “Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitki sıklığı 45x16 cm olacak şekilde (Şahiner ve Demir, 2020) sıra araları markörle açılmış olup, parsel uzunluğu 5 m ve her parselde 5 sıra olacak şekilde elle ekim yapılmıştır. Ekimden önce dekara 25 kg Diamonyum Fosfat (DAP 18-46-0), üst gübre olarak dekara 29 kg Amonyum Sülfat (%21 N) gübresi ikinci sulamayla verilmiştir (Kulan ve ark., 2016). Çıkış tamamlandıktan sonra bitkiler

ihtiyaç duydukça 4 kez el çapası yapılmış (Şekil 3) ve küsküt görülen yerlerde yayılım olmadan elle toplanmış ardından tarladan uzaklaştırılmıştır. Hasat; 15 Ekim 2023 tarihinde el ile pancar sökme çatalı kullanılarak yapılmıştır. Her parselde gerekli ölçüm, tartım ve sayımlar tamamlanmış ardından kuru madde ve polar şeker oranı Kavas ve Leblebici (2004)'nin yöntemine göre Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Laboratuvarlarında yapılmıştır. Araştırmada; kök-gövde uzunluğu (cm), kök-gövde çapı (cm), kuyruk uzunluğu (cm), kök-gövde verimi (kg/da), yaş yaprak verimi (kg/da), kök-gövde ağırlığı (g/bitki), yaş yaprak ağırlığı (g/bitki), kuru madde oranı (%), polar şeker oranı (%) ve polar şeker verimi (kg/da) parametreleri incelenmiştir. Kök-gövde uzunluğu; hasat parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin sökülerek temizlendikten sonra, baş kısmından itibaren kuyruk başına kadar olan kısmı metre ile ölçülmüştür (Çelikel, 1989). Kök-gövde çapı, seçilen bu pancarların yaprakları kesilerek boyun kısmından metre yardımıyla ölçülüp çevresi olarak kaydedildikten sonra hesaplanmıştır. Kuyruk uzunluğu değeri ise, seçilen aynı örneklerdeki köklerin uç kısımları metre ile ölçülmüştür. Kök-gövde ağırlığı, her hasat parselindeki tüm pancarların baş kısımları kesilerek, kalan kısmı tartılarak kg/da cinsinden hesaplanmıştır. Şeker verimi, her parsel için hesap edilen kg/da cinsinden kök-gövde verimi değerleri ile aynı parseldeki numunelerden tespit edilen polar şeker oranlarının çarpımının 100'e bölünmesi ile belirlenmiştir (Şahiner, 2020). Yaş yaprak ağırlığı, her hasat parselindeki tüm örneklerin yaş yaprakları ve başları birlikte tartılıp kg/da cinsinden kaydedilmiştir (Kısaoğlu, 1987). Bitki başına kök-gövde ve yaş yaprak ağırlıkları ise hasat parselindeki bitki sayısı sayılarak g olarak tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen değerler "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre "JUMP" istatistik paket programı ile, istatistiki olarak önemli bulunan parametrelerin ortalama değerlerinin karşılaştırılması ise "MSTAT-C" istatistik paket programı kullanılarak DUNCAN testine göre yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada farklı tipteki şeker pancarı çeşitlerinin; kök-gövde uzunluğu (cm), kök-gövde çapı (cm), kuyruk uzunluğu (cm), kök-gövde verimi (kg/da), kök-gövde ağırlığı (g/bitki), kuru madde oranı (%), polar şeker oranı (%) ve polar şeker verimi (kg/da) parametreleri yönünden farklılıklar istatistiki olarak %1, yaş yaprak verimi (kg/da), yaş yaprak ağırlığı (g/bitki) parametreleri yönünden ise %5 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Denemede tarımsal ve kalite özelliklerine ait varyans sonuçlarının analizi-1

		Kareler Ortalaması				
Varyasyon Kaynakları	SD	Kök-gövde uzunluğu (cm)	Kök-gövde çapı (cm)	Kuyruk uzunluğu (cm)	Kök-gövde verimi (kg/da)	Yaş yaprak verimi (kg/da)
Tekerrür	2	7,69	0,04	14,21	221887,95	1362236,82
Çeşit	11	11,54**	0,94**	9,07**	1897148,79**	2441544,45*
Hata	22	3,13	0,23	1,80	269259,43	789389,28

		Kareler Ortalaması				
Varyasyon Kaynakları	SD	Bitki başına kök-gövde ağırlığı (g)	Bitki başına yaş yaprak ağırlığı (g)	Kuru madde oranı (%)	Polar şeker oranı (%)	Şeker verimi (kg/da)
Tekerrür	2	10891,52	8547,99	0,29	0,15	9886,99
Çeşit	11	29939,92**	13624,15*	7,46**	5,39**	109955,31**
Hata	22	5580,68	4985,12	0,75	0,44	7550,86

**%1 seviyesinde. *%5 seviyesinde önemlidir.

Kök-gövde uzunluğu (cm): Çeşitlerin kök-gövde boyları; 30,49 -37,00 cm (ortalaması 32,84 cm)'dir. En yüksek kök-gövde uzunluğu 37,00 cm ile Terranova çeşidi (a) grubunda sınıflandırılırken, sırasıyla 30,49 cm, 30,56 cm ve 30,77 ile Rodeo, Mohican ve Bison çeşitleri arasında istatistiki bir fark bulunmamış olmakla birlikte üç çeşit de (c) grubunda tasnif edilmiştir (Tablo 4). Cesur (2023) yapmış olduğu bir çalışmada, şeker pancarında son yapılan hasat zamanlarında çeşitlerin kök-gövde uzunluklarının artmakta olduğu rapor edilmiştir. Çünkü kök-gövde uzunluğuna, hasat zamanı geciktikçe yapılan uygulamaların (sulama, bakım vb.) doğru orantılı olarak tesir ettiği bilinmektedir. Birçok lokasyonda farklı şeker pancarı çeşitleri denemeye alınmış ve kök-gövde uzunlukları değişkenlik arz etmiştir. Kırşehir'de yapılan bir çalışmada çeşitlerin kök-gövde uzunlukları 25,47-30,20 cm (Şahiner ve Demir, 2020), Şanlıurfa'da yetiştirilen kışlık şeker pancarı çeşitlerinde kök-gövde uzunlukları 32,1-35,6 cm (Erbil, 2021) olarak kaydedilmiştir. Diğer taraftan, her bitkide su ve besin elementi alımından bitkinin kök sistemi sorumludur. Şeker pancarında yapılan bir çalışmada, kuraklık stresi altında yetiştirilen çeşitlerin kök-gövde büyüklükleri ve köklenme modellerinde genotipin ana etken olduğu belirlenmiştir (Fitters ve ark., 2022). Kuraklık stresi kök-gövdesinin büyümesine diğer yandan kök çapının azalmasına neden olmaktadır (Fitters ve ark., 2017). Bu çalışmadaki kök-gövde boylarının farklılık arz etmesi sulama vb. bakım uygulamaları, genotip, iklim ve toprak yapısına bağlı olduğu düşünülmektedir ve atıf yapılan araştırmacıların bulguları, bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Kök-gövde çapı (cm): Şeker pancarında kök-gövde çapı değerleri büyüme dönemine göre değişkenlik göstermektedir. Aynı derinlikte bulunan çeşitlerde yapılan kök-gövde çaplarının ölçümünde değerlerin bitki gelişiminin son safhalarına doğru gidildikçe düştüğü görülmüştür (Fitters ve ark., 2017; Fitters ve ark., 2022). Sanaie Niri ve ark. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada; kök çapı ile polar şeker oranı ve kök verimi arasında önemli ve pozitif bir ilişki mevcut olduğu bildirilmiştir. Diğer taraftan son yıllarda yüksek verimli çeşitlerin ıslah edilmesiyle kök-gövde morfolojisinin etkilendiği ve kök-gövde çapı ile verimi arasında yakın bir ilişki olduğu da rapor edilmiştir. Fakat aynı çalışmada verim bakımından çeşitler arasındaki varyasyon; lokasyon, iklim, genotip, ekim ve hasat zamanlarına göre

değişkenlik arz etmesine rağmen verim ve kök-gövde çapı arasındaki ilişki yer ve yıl gibi farklı çevre koşullarından etkilenmediği bildirilmiştir. Bununla birlikte, topraktaki penetrasyon direncinin artması ile kök-gövde çapının büyümesinin sınırlanabileceği öngörülmektedir (Hoffmann, 2017). Tsialtas ve Maslaris (2010) tarafından yürütülen iki yıllık tarla çalışmalarında; ana faktörler olan yıl, yer, çeşit ve bunların etkileşimleri kök şekli parametreleri üzerinde verim ve bileşenlerine göre daha az etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada en yüksek kök-gövde çapı Ernestina (12,04 cm) ve Esperanza (12,03 cm) çeşitlerinde ölçülmüş ve aynı grupta (a) yer almışlardır. Rodeo çeşidinde ise (10,15 cm) en düşük kök-gövde çapı kaydedilmiş ve (c) grubunda yer almıştır (Tablo 4). Eskişehir koşullarında kurulan bir çalışmada bazı şeker pancarı çeşitlerinin performansları tespit edilmiş ve kök-gövde çapları 10,93-12,37 cm olarak bildirilmiştir (Kulan ve ark., 2016). Konya’da yapılan başka bir çalışmada ise, şeker pancarı kök-gövde çapları çok düşük tespit edilmiş ve deneme ortalaması 8,0 cm olarak kaydedilmiştir (Çatal ve Akınerdem, 2013). Kulan ve ark. (2016)’nın kök-gövde çapları ile ilgili bulguları bu çalışmadan elde edilen veriler uyum içerisinde olup Çatal ve Akınerdem (2013)’in bulgularından yüksek sınırlarda tespit edilmiştir.

Kuyruk uzunluğu (cm): Pancarda kuyruk bölümü kök gövdesinin devamı olup, kökün alta doğru 1-2 cm incelendiği kısımdan başlar. Genelde uzunluğu 10-25 cm kadardır. Hafif topraklarda 1,0-1,5 m derinliğe kadar inebilmektedir. Hasat sırasında çoğunlukla kendiliğinden kopar ve toprak içinde kırılarak kalır. Kök gövdesindeki oranı %1-2 kadardır. Düşük şeker oranı ihtiva ettiğinden (%1-2) teknolojik öneme sahip değildir ancak iyi bir hayvan yemidir (Akınerdem, 2016). Bu çalışmadan elde edilen kuyruk uzunlukları deneme ortalaması 13,32 cm’dir. En uzun kuyruk uzunluğuna sahip çeşit 16,88 cm ile Terranova olup, en kısa kuyruk uzunluğu ise 11,20-12,61 cm’dir (Tablo 4). Yasaminshirazi ve ark. (2020) tarafından yürütülen bir çalışmada çeşitlerin kuyruk uzunlukları 5,00-6,67 cm arasında tespit edilmiş ve rakamlar arasında istatistiki anlamda önem arz etmemiştir. Fakat lokasyon ve yıl interaksyonları bakımından %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmacılar bunun izahını, özellikle toprak tipi gibi çevresel faktörlerin etkilediğini ve burada önemli olan hususun da hasatta kök gövdesi kuyruğunun pancardan ayrılma derecesinin olduğunu ifade etmişlerdir. Kırşehir koşullarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, kuyruk uzunlukları 11,26-17,00 cm olarak tespit edilmiştir (Şahiner, 2020). Çalışmada kuyruk uzunluklarına ilişkin ölçülen değerler; Şahiner (2020)’nin sınırları içerisinde olurken, Yasaminshirazi ve ark. (2020)’nin sınırlarının üstünde saptanmıştır.

Tablo 4. Konya lokasyonunda bazı şeker pancarı çeşitlerinin tarımsal ve kalite özellikleri ortalamaları-1

Çeşitler	Kök-gövde uzunluğu (cm)	Kök-gövde çapı (cm)	Kuyruk uzunluğu (cm)	Kök-gövde verimi (kg/da)	Yaş yaprak verimi (kg/da)
Bernache	34,77 abc	11,74 ab	14,33 abc	6520,17 b	2738,34 bcde
Bison	30,77 c	11,25 abc	12,61 c	7817,83 a	4575,62 a
Dancia	32,59 ab	11,79 ab	12,27 c	6980,52 ab	3960,90 abc
Eider	31,94 bc	11,73 ab	13,34 bc	5679,01 bc	2774,35 bcde
Ernestina	31,46 bc	12,03 a	13,10 bc	6159,67 b	3504,80 abcd
Esperanza	33,29 abc	12,04 a	13,79 abc	5648,83 bc	2930,38 abcde
Libellule	34,49 abc	11,62 ab	16,16 ab	6559,67 b	3575,10 abcd
Mohican	30,56 c	11,50 ab	11,20 c	5707,13 bc	4418,73 ab
Rodeo	30,49 c	10,15 c	11,54 c	4588,20 c	1533,78 e
Sentinel	33,16 abc	10,75 bc	12,44 c	6131,14 b	2090,19 de
Serenada	33,50 abc	11,07 abc	12,24 c	6187,11 b	2973,25 abcde
Terranova	37,00 a	11,08 abc	16,88 a	6474,62 b	2680,04 cde
Ortalama	32,84	11,40	13,32	6204,49	3146,29

Kök gövde verimi (kg/da): Bloch ve Hoffmann (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada; şeker pancarında kök-gövde verimini doğrudan etkileyen unsurlardan birkaçı hasat zamanı ve genotip olarak belirtilmiş ve kuraklık vb. abiyotik stres faktörlerinin de kök-gövde verimini kısıtladığı ifade edilmiştir. Bir diğer yapılan bir çalışmada ise, şeker pancarı çeşitlerinde kök-gövde verimi ve şeker konsantrasyonu arasında negatif korelasyon bulunduğu belirtilmiştir. Bu durum; şeker pancarında Z, E, N, GR, NZ vb. gibi farklı tiplere göre şeker pancarı çeşitlerinin sınıflandırılmasına yol açmıştır (Hoffmann, 2010). Şeker pancarında toprak yapısı, kök-gövde verimini etkileyen diğer sebeplerden birisidir. Bununla ilgili yapılan bir çalışmada; toprak yapısı tuzluluk faktöründen daha güçlü etki göstermiş, tın üzerindeki ortalama verim killiye göre yaklaşık %35 oranında düşük tespit edilmiştir. Araştırmacılar bunun izahını; tınlı toprakta daha fazla havalandırma, daha iyi gelişmiş kök-gövde sistemi, daha yüksek iletkenlik ve neticede bitkiye daha iyi su sağlanması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği yönünde birçok öngörde bulunmuşlardır (Katerji ve ark., 1997). Bu çalışmadan elde edilen kök-gövde verimleri deneme ortalaması 6204,49 kg/da olarak kaydedilmiştir. En yüksek kök-gövde verimi 7817,83 kg/da ile NZ tipi olan Bison çeşidinde tespit edilirken, en düşük kök-gövde verimi 4588,20 kg/da ile NZ tipi olan Rodeo çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4). Farklı çevre koşullarında benzer araştırmalar yapılmış ve araştırma sonuçları değişkenlik göstermiştir. Kırşehir’de yürütülen bir çalışmada çeşitlerin kök-gövde verimleri 7074,00-10390,33 kg/da arasında saptanmıştır (Şahiner ve Demir, 2020). Şanlıurfa’da kışlık yetiştirilen pancar çeşitlerinde ise bu değerler 6376-10039 kg/da’dır (Erbil, 2021). Çatal ve Akınerdem (2013) tarafından aynı lokasyonda ve farklı çeşitler üzerinde yürütülen çalışmalarında ise, çeşitlerin kök-gövde verim değerleri 5295-7220 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada kök-gövde verim değerleri ile ilgili elde edilen sonuçlar; Şahiner ve Demir (2020) ve Erbil (2021)’in alt sınırına yakın, Çatal ve Akınerdem (2013)’in bulguları ile paralel bulunmuştur.

Yaş yaprak verimi (kg/da): Çalışmada elde edilen yaş yaprak verimi deneme ortalaması 3146,29 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek yaş yaprak verimi 4575,62 kg/da ile Bison çeşidinde saptanırken, en düşük yaş yaprak verimi 1533,78 kg/da ile Rodeo çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4). Yaş yaprak verimi ile ilgili yapılan araştırmalarda; Çatal ve Aknerdem (2013), 3480 kg/da-4961 kg/da, Rychcik ve Zawislak (2002), 3600-3700 kg/da olarak kaydettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bu bulguları ile bu çalışmanın yaş yaprak verimleri ile ilgili veriler paralel olmuştur. Çalışmadaki yaş yaprak, kök-gövde ve polar şeker verimleri arasında en yüksek ve en düşük değerler aynı çeşitlerde saptanmıştır. Bu sonuç, yaprakların kök-gövde ve polar şeker verimleri üzerinde müspet bir etki yaptığı görülmektedir (Tablo 4 ve Tablo 5). Başka bir çalışmada, yaprak alanı ve biyokütlesinin kök-gövde verimi ile pozitif ve önemli bir korelasyona sahip olduğu, aynı zamanda yaprak sayısının fotosentezdeki doğrudan rolü sayesinde brüt şeker ile de pozitif ve önemli bir korelasyon tespit edildiği rapor edilmiştir (Hajimobin ve ark., 2011). Araştırmacıların bu yöndeki bulguları; bu çalışmada kök-gövde, yaş yaprak ve polar şeker verimleri arasındaki ilişkinin izahını destekler niteliktedir.

Tablo 5. Konya lokasyonunda bazı şeker pancarı çeşitlerinin tarımsal ve kalite özellikleri ortalamaları-2

Çeşitler	Bitki başına kök gövde ağırlığı (g)	Bitki başına yaş yaprak ağırlığı (g)	Kuru madde oranı (%)	Polar şeker oranı (%)	Polar şeker verimi (kg/da)
Bernache	717,26 abcd	194,98 bcd	23,90 a	18,82 a	1226,11 ab
Bison	686,91 bcd	262,71 abc	22,67 ab	17,77 ab	1388,96 a
Dancia	816,86 ab	305,21 abc	21,83 abc	17,06 bc	1190,86 ab
Eider	782,43 abc	233,38 abcd	21,40 bcd	16,69 bcd	951,16 c
Ernestina	649,01 bcd	233,32 abcd	19,47 d	15,05 e	926,19 cd
Esperanza	698,51 bcd	228,41 abcd	19,47 d	15,05 e	849,83 cd
Libellule	893,36 a	317,48 ab	23,03 ab	18,08 ab	1185,91 ab
Mohican	589,97 cd	354,09 a	21,30 bcd	16,61 bcde	943,90 c
Rodeo	533,33 d	111,21 d	20,10 cd	15,59 cde	715,55 d
Sentinel	705,94 abcd	171,87 cd	22,03 abc	17,23 abc	1056,74 bc
Serenada	801,32 ab	267,25 abc	19,37 d	14,96 e	924,94 cd
Terrenova	755,84 abc	195,86 bcd	23,13 ab	18,16 ab	1173,88 ab
Ortalama	719,23	239,65	21,48	16,75	1044,50

Kök-gövde ağırlığı (g/bitki): Çalışmada bitki başına kök-gövde ağırlığı en yüksek 893,36 g ile Libellule çeşidi (a) grubunda yer almaktayken, 533,33 g ile Rodeo çeşidi (d) grubunda sınıflandırılmaktadır. Deneme ortalaması 719,23 g'dır (Tablo 5). Eskişehir lokasyonunda şeker pancarı çeşitlerinin performanslarını değerlendirmek amacıyla yürütülen bir çalışmada, çeşitlerin bitki başına kök-gövde ağırlığı 925 g ile 1330 g olarak değişkenlik göstermiştir (Kulan ve ark., 2016). Bu çalışmadan elde edilen bitki başına kök-gövde ağırlıkları Kulan ve ark. (2016) yaptıkları çalışmaya yakın tespit edilmiştir.

Yaş yaprak ağırlığı (g/bitki): Çalışmada elde edilen yaş yaprak ağırlığının deneme ortalaması 239,65 g iken, en yüksek 354,09 g ile Mohican çeşidinde tespit edilirken en düşük 111,21 g ile Rodeo çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 5). Doğu Anadolu koşullarında 19 farklı deneme arazisinde vejetasyon süresinin

şeker pancarındaki verim ve kalite özelliklerini belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, yaprak ağırlığı Eylül'den Ekim ayı ortasına geciktirildiğinde şeker pancarında yaprak ağırlığının 370 g'dan 320 g'a azalma gösterdiği bildirilmiştir. Diğer bir ifadeyle, Temmuz ayından Eylül ayı ortasına kadar yaş yaprak ağırlığının arttığı saptanmıştır (Çakmakçı ve Tıngır, 2001). İki farklı lokasyonda farklı hasat zamanlarının şeker pancarı çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerini değerlendirilmek üzere başlatılan bir çalışmada da, en yüksek yaş yaprak ağırlığı deneme ortalaması 287,29 kg/da ile Şefaati lokasyonundan alınmıştır. Yaprak ağırlıkları 3. ve 4. hasat zamanlarında en yüksek değere ulaşırken, 4. hasat zamanına doğru değerler azalışa geçmiştir. Sonuç olarak, hasat zamanlarına göre en yüksek yaş yaprak ağırlığı 306,25 kg ile 2. hasat zamanında tespit edilmiştir (Cesur, 2023). Ekim ayından hasat edilen bu çalışmanın yaş yaprak ağırlıkları ile ilgili verileri, atıf verilen araştırmacıların aynı ayda kaydettikleri değerleri ile yakınlık göstermektedir.

Kuru madde oranı (%): Çalışmada kuru madde oranları ile ilgili deneme ortalaması %21,48 olarak tespit edilmiş olup en yüksek kuru madde oranı %23,90 ile Bernache çeşidinde (Z tipi), en düşük kuru madde oranı 19,37 ile Serenada (Z tipi), %19,47 ile Ernestina (N tipi) ve Esperanza (N tipi) çeşitlerinde belirlenmiştir (Tablo 5). Şeker pancarında kuru madde içeriği genel olarak %23-24 oranındadır ve kuru maddenin %75'i şeker, %20'si çözünemeyen hücre duvarı bileşikleri, %5'i çözünebilir şeker dışı bileşenleri oluşturmaktadır (Hoffmann, 2005). Bitkinin yeşil aksamı ne kadar erken gelişirse kök-gövde daha fazla fotosentetik ürünleri bünyesinde depolayacağı için bitkiden daha yüksek sakkaroz miktarı elde edilebileceği genel bir görüştür (Theurer, 1979). Muş ekolojik koşullarında bazı pancar çeşitlerinin kuru madde oranları en yüksek %23,4 ile MA4071 çeşidinde, en düşük %19,4 ile Bernache çeşidinde kaydedildiği bildirilmiştir. Aynı zamanda araştırmacılar, kuru maddeden şeker oranının hesaplandığını, diğer bir ifadeyle kuru madde arttıkça polar şeker oranının da artacağını genel bir bilgi olarak ifade etmişlerdir (Yağmur ve Yaşar, 2023). Çalışmada kuru madde oranlarıyla ilgili veriler; polar şeker oranı, kök gövde boyutu parametreleriyle nispeten paralel olarak dağılım göstermiş olup araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir. Ayrıca kuru madde birçok faktöre göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bu faktörler; toprak tipi ve verimliliği (toprağın organik madde içeriği, pH değeri vb.), sıcaklık, gün uzunluğu süresi, yağış miktarı gibi iklimsel değişiklikler, azot gübrelemesi, sulama yöntemleri ve suyun planlanması gibi gübreleme ve bakım farklılıkları olarak sıralanabilmektedir (Milford ve ark., 1988; Sánchez-Sastre ve ark., 2018; Su ve ark., 2024). Özellikle Bernache çeşidinin ve diğer çeşitlerin farklı lokasyonlarda farklı kuru madde içeriğine sahip olmaları bu faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Polar şeker oranı (%): Harland ve ark. (2006) ve McGinnis (1982) tarafından rapor edildiği şekliyle; şeker pancarındaki sakkaroz içeriği taze ağırlık olarak %16-20 arasında değişkenlik göstermektedir. Şeker pancarının işlenmesinden elde edilen ürünler yaş pancar posası ve melastır. Şeker pancarından elde edilen sakkaroz miktarı; hasat edilen pancarın ağırlığına, pancardaki sakkaroz yüzdesine ve çıkarılabilir olan sakkaroz oranına göre değişkenlik göstermektedir. Na⁺ ve K⁺ gibi katyonlar ve glisin, betain, glutamin gibi küçük amino azot bileşikleri şekerin kristalleşmesini engellediklerinden dolayı

çıkarılabilen sakkaroz miktarı %20'den daha düşük olmaktadır. Ayrıca şeker pancarının kökleri sakkaroz haricinde 1/3 oranında selüloz, hemiselüloz, pektin ve az miktarda lignin ihtiva etmektedir (Panella ve Kaffka, 2010). Şeker pancarından alınan şeker miktarı; birim alandan hasat edilen kök pancarın ağırlığına, pancarlardaki toplam şeker varlığına ve alınabilir olan şeker miktarına göre değişkenlik göstermektedir (Altunbay ve ark., 2016). Çalışmadaki polar şeker oranları değerlendirildiğinde; en yüksek değer %18,82 ile Bernache çeşidinde (Z tipi) belirlenirken, en düşük değerlerin %15,05 ile Ernestina (N tipi) ve Esperanza (N tipi) ve %14,96 ile Serenada (Z tipi) çeşitlerinde kaydedilmiş ve aynı grubu (e) temsil etmişlerdir (Tablo 5). Yasar ve Ekinci (2021) farklı lokasyonlarda polar şeker oranlarını değişken aralıklarda saptadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; ortalama polar şeker oranları %16,74 (Çorum), %15,48 (Eskişehir), %17,25 (Kırşehir), %16,72 (Konya) olarak bulunmuştur. Polar şeker oranının; lokasyon, iklim koşulları, çevresel faktörlere göre değişim gösterdiği bilinmekle birlikte, Yasar ve Ekinci (2021)'nin bulguları bu genel görüşle birlikte bizim çalışmadaki polar şeker oranlarını destekler niteliktedir.

Polar şeker verimi (kg/da): Bu çalışmadaki şeker verimlerine ilişkin verilerin deneme ortalaması 1044,50 kg/da olup, en yüksek değeri 1388,96 kg/da ile Bison çeşidinde (NZ tipi) hesaplanırken, en düşük değeri 715,55 kg/da ile Rodeo çeşidinde (NZ tipi) bulunmuştur (Tablo 5). Terry (1968) tarafından yürütülen bir çalışmada, şeker pancarının radyasyondan etkilenmediği fakat sıcaklığın etki ettiği bildirilmiştir. Saksılarda yetiştirilen aynı kuru madde oranına sahip bitkilerde 24°C'den uzaklaşıldıkça daha büyük kök-gövde, daha küçük yaprak yüzeyi tespit edilmiş olup bitkilerin 17°C'de de en fazla yaprak alanına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda toplam şeker miktarları her iki sıcaklıkta aynıyken, 17°C'de şeker konsantrasyonları en yüksek olarak kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda, şeker pancarının kök-gövdesindeki şeker konsantrasyonunun kök boyutuna bağlı olduğu, sıcaklığın bitkilerin gelişme hızı ve şeklini etkilediği sonucuna varılmıştır. Katerji ve ark. (1997) tarafından yürütülen bir çalışmada, toprakta tuz konsantrasyonu arttıkça şeker veriminin azaldığı ve killi toprak yapısının şeker veriminde bir etkiye sebep olmadığı, aynı zamanda toprak tekstürü şeker verimi üzerinde sistematik bir etki gösterdiği rapor edilmiştir. Muş'ta yapılan bir çalışmada ise, çeşitlerin özellikleri arasındaki ikili ilişkilerin tespitinde şeker verimi ile biyolojik verim, polar şeker oranı arasında %1 seviyesinde önemli bulunduğu ifade edilmiştir (Yağmur ve Yaşar, 2023). Yasar ve Ekinci (2021)'nin farklı lokasyonlarda yürütmüş oldukları çalışmalarında, şeker verimlerini 1037-1442 kg/da aralığında tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ve saptadıkları değişkenlikler açısından bu çalışmadaki ilgili parametreye ait değerler paralellik göstermektedir.

Temel bileşen analizi: Temel Bileşen Analizi (PCA) sonucunda temel bileşen (PC) eksenleri, özdeğerler, varyasyon ve kümülatif varyasyon oranları elde edilmiştir ve özelliklere dayalı olarak ana bileşenlerin ağırlık değerlerini gösteren faktör katsayıları Tablo 6'da detaylı olarak sunulmuştur. Analiz sonucunda incelenen 10 özelliğe ilgili olarak 3 bağımsız ana bileşen ekseni elde edilmiştir. İlk 3 temel bileşenin özdeğerleri 1,50 ile 4,92 arasında bulunmuştur. Birinci ana bileşen ekseni, toplam varyasyonun

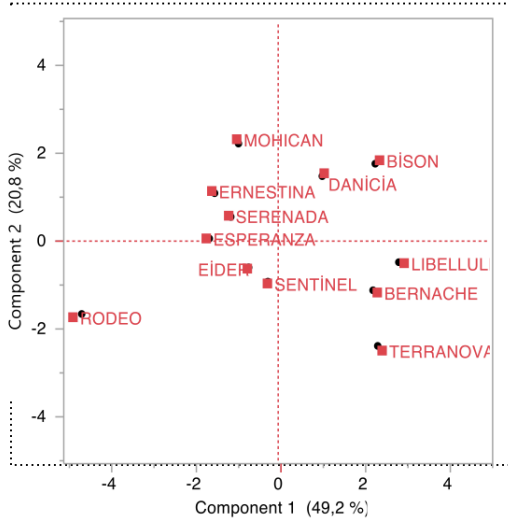
%49,22'sini açıklamaktadır. İkinci ve üçüncü ana bileşenler ise sırasıyla toplam varyasyonun %20,79 ve %15,01'ini kapsamaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. Ana bileşen analizi sonucunda incelenen özelliklerin özdeğerleri, varyasyonları ve temel bileşen eksenleri

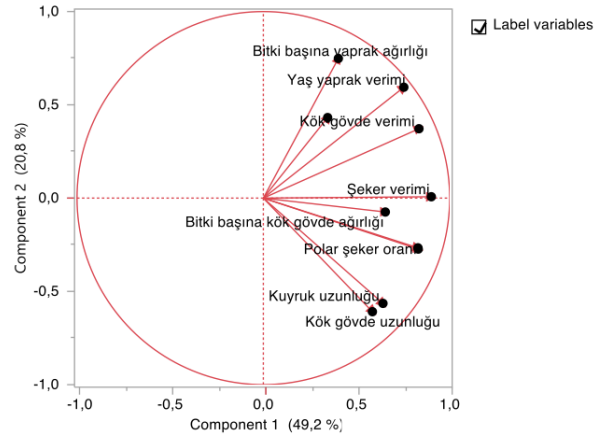
Özellikler	PC1	PC2	PC3
Özdeğer	4,92	2,08	1,50
Varyasyon (%)	49,22	20,79	15,01
Kümülatif varyasyon (%)	49,22	70,01	85,02
Özellikler	PC1	PC2	PC3
Kök-gövde uzunluğu	0,26	-0,42	0,32
Kök-gövde çapı	0,15	0,30	0,51
Kuyruk uzunluğu	0,29	-0,39	0,31
Kök-gövde verimi	0,38	0,25	-0,09
Yaş yaprak verimi	0,34	0,41	-0,17
Bitki başına kök-gövde ağırlığı	0,30	-0,05	0,45
Bitki başına yaş yaprak ağırlığı	0,18	0,52	0,21
Kuru madde oranı	0,38	-0,19	-0,31
Polar şeker oranı	0,37	-0,19	-0,32
Polar şeker verimi	0,41	0,01	-0,24

Tablo 6'da verilen değerler, ilk bileşenin verinin yaklaşık yarısını (%49,22), ikinci ve üçüncü bileşenlerin ise ek olarak %35,79'luk bir varyasyonu açıkladıklarını göstermektedir. Toplamda üç bileşen, verinin %85,02'sini açıklamaktadır, bu da temel bileşen analizi veri setindeki varyasyonun büyük bir kısmını açıkladığını belirtmektedir. Bu analiz sonucunda, PC1'in bitki verimi ile ilişkili ana bileşen olduğunu, PC2'nin yaprak verimi ile ve PC3'ün kök-gövde ile ilişkili olduğu söylenebilir. Temel bileşen analizi sonucunda ortaya çıkan bu bileşenler, incelenen özelliklerin temel değişkenlik kaynaklarını ve bu özellikler arasındaki ilişkileri anlamada önemli bilgiler sağlamaktadır. Bu veriler, bitki yetiştiriciliği ve genetik araştırmalarda kullanılabilecek önemli bilgiler sunmakta ve özellikle verim ve kalite özelliklerini artırmak için bitki seleksiyonunda hangi özelliklerin öncelikli olarak ele alınması gerektiği konusunda yol gösterici olabileceği öngörülmektedir (Ringnér, 2008; Shlens, 2014).

Şekil 1'de gösterilen skor grafiği, genellikle temel bileşen analizi (PCA) veya benzer değişkenli analiz yöntemini görselleştirmek adına kullanılmakta olup, grafikteki iki ana bileşen (Component 1 ve Component 2) eksenlerinde verilerin dağılımını göstermektedir. Grafikteki her bir nokta, bir özelliği temsil etmekte ve eksenlerin kesiştiği noktalar genellikle ortalama değeri ifade etmektedir. Component 1 (x eksen) varyansı en çok açıklayan bileşen olup, Component 2 (y eksen) ise ikinci en fazla varyansı açıklayabilmektedir (Abdi ve Williams, 2010; Jolliffe ve Cadima, 2016).



Şekil 1. Skor grafiği



Şekil 2. Loading grafiği

Rodeo çeşidi bu bileşenler üzerinde ortalamadan daha düşük değerde kaydedilirken; Mohican, Ernestina, Bison, Danicia çeşitleri ise ortalamaya yakın değerlerde saptanmıştır. Terranova çeşidinin daha yüksek bir varyans gösterdiği Şekil 1’de gösterilmiştir. Şekil 2’de belirtilen loading plot PCA’daki incelenen özellikleri görsel olarak göstermekte olup Component 1 (en fazla varyansı açıklayan eksen) ve Component 2 (ikinci en fazla varyansı açıklayan bileşen) üzerindeki yüklerin büyüklüğü ilgili değişkenlerin bu bileşene ne kadar katkıda bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca aynı yöne bakan vektörler birbirleri ile pozitif korelasyon gösterirken, zıt yöne bakan vektörler negatif korelasyon olarak tanımlanmaktadır. Birbirleriyle dik açı yapan vektörler de birbirleri ile ilişkisi yok veya çok zayıf ilişkisi var olarak ifade edilmektedir (Abdi ve Williams, 2010; Jolliffe ve Cadima, 2016). Bu temel bilgiler göz önünde bulundurulduğunda Şekil 2’ye göre; bitki başına yaprak ağırlığı ve yaş yaprak verimi parametreleri birbirleri ile pozitif korelasyona sahip olduğu; kök-gövde verimi, şeker verimi ve polar şeker oranı arasında yüksek pozitif korelasyon tespit edildiği; diğer yandan kuyruk uzunluğu ile kök-gövde uzunluğunun negatif bir korelasyon gösterdikleri şeklinde izah edilebilir. Loading grafiği; değişkenlerin ana bileşenlerle ve birbirleriyle olan ilişkilerini anlamamızı sağlamaktadır. Değişkenlerin birbirleriyle olan pozitif veya negatif korelasyonlarını ve ana bileşenlerdeki katkılarını belirlemek, verinin yapısını ve temel özelliklerini anlamada kritik bir rol oynamakla birlikte bu grafikte görüldüğü gibi, bazı değişkenler birbirleriyle yüksek oranda ilişkili ve bu ilişkiler, PCA ile daha anlaşılır hale getirilmiştir.



Şekil 3. Denemeye ait görüntü

4. Sonuç

İklim faktörü; şeker pancarı için en önemli sınırlayıcı faktörlerdendir. Bu çalışma ile Konya ili ve benzer ekolojilere sahip lokasyonlar için uygun şeker pancarı çeşitlerinin tespiti büyük önem arz etmektedir. Farklı tipteki şeker pancarı çeşitleri arasında; en yüksek kök-gövde ağırlığı 893,36 g/bitki ile Libellule çeşidi (NZ), en yüksek kök-gövde verimi ise 7817,83 kg/da ile Bison çeşidinde (NZ) tespit edilmiştir. En yüksek polar şeker oranı Bernache (Z) çeşidinde %18,82 ve polar şeker verimi ise Bison çeşidinde (NZ) 1388,96 kg/da olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda Konya ve benzer ekolojilere sahip lokasyonlarda kök-gövde ve polar şeker verimi açısından Bison; kuru madde ve polar şeker oranı açısından ise Bernache çeşitleri ön plana çıkmaktadır. Tek yıllık olan bu çalışmadaki veriler, belli bir bilgi eksikliğine kaynak teşkil etmesinin yanında iki ve daha fazla yıl sürdürülen tarla çalışmalarıyla daha nihai sonuçların elde edilebileceği öngörülmektedir. Ayrıca ülkemizde yerli çeşitler olmamasına rağmen, tohumluk ve yetiştiricilik sektörlerinde deneyimli insan gücümüz varlığı düşünüldüğünde yerli ıslah hatlarımızın iyi bir konuma gelmesi için agronomik çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Türkiye şeker pancarı tohum üretiminde öncü ülkeler arasında olup yapılan bu çalışma sonuçlarına göre tavsiye edilen çeşit ya da çeşitlerin tespiti ile bundan sonra araştırma yapacak araştırmacılara, bölge üreticilerine ve çeşit geliştirme aşamasında olan bitki ıslahçılara da yön verecektir.

Teşekkür

Bu çalışmada denemeye tabii tutulan çeşitlerin kuru madde ve polar şeker oranlarının tespit edilmesinde Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi'ne teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazar makaleye %100 oranında katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Kaynakça

- Abdi H., Williams LJ. Principal component analysis. Wiley interdisciplinary reviews: Computational Statistics 2010; 2(4): 433-459.
- Akınerdem F. Nişasta şeker bitkileri ders notları. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Lisans Ders Notları (Basılmamış) 2016; 1-57.
- Altunbay SG., Kangal A., Gürel S. Şeker pancarından biyoetanol üretimi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2016; 25(özel sayı-2): 334-339.
- Anonim. Şeker Pancarının Tarımı 2024; <https://konyaseker.com.tr/tr/icerik/detay/2250/seker-pancarinin-tarimi> (Erişim Tarihi: 12.05.2024).
- Bloch D., Hoffmann C. Seasonal development of genotypic differences in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) and their interaction with water supply. Journal of Agronomy and Crop Science 2005; 191(4): 263-272.
- Cesur C. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen şeker pancarı bitkisinin (*Beta vulgaris* L.) bazı morfolojik ve teknolojik karakterlerinin hasat zamanlarına göre değişiminin incelenmesi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Dergisi 2023; 5(2): 85-103.
- Çakmakçı R., Tıngır N. Vejetasyon periyodu uzunluğunun şeker pancarının gelişim, verim ve kalitesi üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2001; 32(1): 41-49.
- Çatal Mİ., Akınerdem F. Determination of yield and quality properties of some sugar beet varieties in conditions of Konya. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences 2013; 27(2): 112-120.
- Çelikel B. Şeker pancarı çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, sayfa no:42, Edirne, Türkiye, 1989.
- Erbil E. Şanlıurfa koşullarında kışlık olarak yetiştirilen bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ziraat Mühendisliği 2021; 371: 41-50.
- Eştürk Ö. Türkiye’de şeker sektörünün önemi ve geleceği üzerine bir değerlendirme. Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi 2018; 2(1): 67-81.
- Fitters TFJ., Bussell JS., Mooney SJ., Sparkes DL. Assessing water uptake in sugar beet (*Beta vulgaris*) under different watering regimes. Environmental and Experimental Botany 2017; 144: 61-67.
- Fitters TFJ., Mooney SJ., Sparkes DL. Impact of water availability on root growth of sugar beet varieties. Soil Use and Management 2022; 38(1): 1033-1043.

- Güneş Z., Kırtıl HE., Küçükata YŞ. Toprak B. Şeker pancarı ve yan ürünlerinden biyoyakıt (etanol) üretimi ve biyoetanolün endüstriyel kullanımının değerlendirilmesi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2020; 2(2): 16-24.
- Hajimobin S., Rajabi A., Nasri M. Study on relationships of morphological traits with growth indices in monogerm cultivars of sugar beet. Plant Ecophysiology 2011; 3: 29-36.
- Harland JI., Jones CK., Hufford C. In Sugar Beet; Draycott, A. P., Ed.; Blackwell Publishing, Ltd.: Oxford, U.K., 2006; 443–463.
- Hoffmann CM. Changes in N composition of sugar beet varieties in response to increasing N supply. Journal of Agronomy and Crop Science 2005; 191(2): 138-145.
- Hoffmann CM. Changes in root morphology with yield level of sugar beet. Sugar Industry 2017; 142(7): 420-425.
- Hoffmann CM. Root quality of sugarbeet. Sugar Tech 2010; 12(3-4): 276-287.
- Jolliffe IT., Cadima J. Principal component analysis: a review and recent developments. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 2016; 374(2065): 20150202.
- Kanat Z. Ürün raporu şeker pancarı ve şeker 2023. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 2023; TEPGE Yayın No: 388.
- Katerji N., van Hoorn JW., Hamdy A., Mastroilli M., Karzel EM. Osmotic adjustment of sugar beets in response to soil salinity and its influence on stomatal conductance, growth and yield. Agricultural Water Management 1997; 34(1): 57-69.
- Kavas MF., Leblebici MJ. Kalite ve işletme kontrol laboratuvarları el kitabı, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü 2004; Ankara, 85-196.
- Kısaoglu N. Yeni üretim izni verilmiş şeker pancarı çeşitlerinin önemli zirai karakterleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, sayfa no:49, Ankara, Türkiye, 1987.
- Kulan EG., Kaya MD., Karaş E. Bazı şeker pancarı çeşitlerinin Eskişehir koşullarındaki performansları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2016; 25(özel sayı-2): 67-70.
- McGinnis RA. In Beet Sugar Technology; McGinnis, R. A., Ed.; Beet Sugar Development Foundation: Fort Collins, CO, 1982.
- Milford GFJ., Travis KZ., Pocock TO. Jaggard KW., Day W. Growth and dry-matter partitioning in sugar beet. The Journal of Agricultural Science 1988; 110(2): 301-308.
- Panella L., Kaffka SR. Sugar beet (*Beta vulgaris* L) as a biofuel feedstock in the United States. In Sustainability of the Sugar and Sugar-Ethanol Industries, American Chemical Society Symposium Series 2010; 163-175.
- Ringnér M. What is principal component analysis? Nature Biotechnology 2008; 26(3): 303-304.
- Rychcik B., Zawislak K. Yields and root technological quality of sugar beet grown in crop rotation and long-term monoculture. Rostlinná Výroba 2002; 48(10): 458-462.

- Sanaie Niri F., Sofalian O., Farzaneh S., Asghari A., Raeisi Sadati SY., Rajabi A. Evaluation quantitative and qualitative yield of some new sugar beet hybrids in Nir climatic conditions. *Plant Productions* 2024; 47(1): 85-100.
- Sánchez-Sastre LF., Martín-Ramos P., Navas-Gracia LM., Hernández-Navarro S., Martín-Gil J. Impact of climatic variables on carbon content in sugar beet root. *Agronomy* 2018; 8(8): 147.
- Shlens J. A tutorial on principal component analysis. arXiv 2014; arXiv:1404.1100.
- Su J., Zhou H., Wang K., Fan H., Hou Z. Effects of nitrogen fertilizer management on dry matter accumulation and yield of drip-irrigated sugar beet in arid areas. *Agronomy* 2024; 14(5): 1010.
- Şahiner A. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, sayfa no:57, Kırşehir, Türkiye, 2020.
- Şahiner A., Demir İ. Kırşehir ekolojik koşullarında bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences* 2020; 10(2): 71-75.
- Terry N. Developmental physiology of sugar beet: I. the influence of light and temperature on growth. *Journal of Experimental Botany* 1968; 19(4): 795-811.
- Theurer JC. Growth patterns in sugar beet production. *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists* 1979; 20(4): 343-367.
- Tsialtas JT., Maslaris N. Sugar beet root shape and its relation with yield and quality. *Sugar Tech* 2010; 12(1), 47-52.
- TÜİK. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> 2024. (Erişim Tarihi: 02.05.2024)
- Yağmur H., Yaşar M. Investigation of yield and quality parameters of some sugar beet varieties in Muş ecological conditions. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences* 2023; 7(2): 436-447.
- Yasaminshirazi K., Hartung J., Groenen R., Heinze T., Fleck M., Zikeli S., Graeff-Hoenninger S. Agronomic performance of different open-pollinated beetroot genotypes grown under organic farming conditions. *Agronomy* 2020; 10(6): 812.
- Yasar M., Ekinci R. Stability analysis of sugar beet genotypes in terms of yield and sugar ratios (*Beta vulgaris* Var. *saccharifera* L.). *World Journal of Biology and Biotechnology* 2021; 6(1): 11-16.