

KMÜ Mühendislik ve Doğa Bilimleri Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kmuajens>

5(2),85-103, (2023) ©KMUAJENS

e-ISSN: 2687-5071

<https://doi.org/10.55213/kmuajens.1315139>



## Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Şeker Pancarı Bitkisinin (*Beta Vulgaris L.*) Bazı Morfolojik ve Teknolojik Karakterlerinin Hasat Zamanlarına Göre Değişiminin İncelenmesi

### Investigation of Changes in Some Morphological and Technological Characteristics of Sugar Beet Plant (*Beta vulgaris L.*) Grown in Different Locations According to Harvest Time

Cüneyt CESUR

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman, Türkiye

(Alındı: 15 Haziran 2023; Kabul edildi: 04 Eylül 2023)

---

**Özet.** Bu araştırma 2014–2015 yıllarında, Orta Anadolu bölgesinde, şeker pancarı bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine genotip–çevre ilişkilerinin etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada bölgeye uyumlu Turbata çeşidi kullanılmıştır. Nisan ayının ilk günlerinde yapılan ekimlerde lokasyonlar (Şefaatlî ve Sarıkaya) ana parselde, hasat zamanları (15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim ve 1 Kasım) ise alt parsellerde oluşturulmuştur. Farklı lokasyon ve hasat zamanlarının kök (gövde) boyu, kök (gövde) ağırlığı, kök (gövde) çapı, biyokütle ağırlığı, şeker oranı, kuru madde, usare safiyeti,  $\alpha$  amino azot (N), melas oranı, yaprak ağırlığı, kül oranı, pancar verimi özelliklerine etkisi incelenmiştir. Elde edilen neticelere göre lokasyonlara göre Şefaatlî lokasyonun kök (gövde) ağırlığı (751.7 kg/da), kök (gövde) çapı (11.8 cm) biyokütle ağırlığı (902.8 kg/da),  $\alpha$  amino N (0.050), yaprak ağırlığı (287.29 kg/da) ve pancar verimi (644.3 kg/da) özellikleri daha yüksek değerler oluştururken, Sarıkaya lokasyonunda ise kök (gövde) yüksekliği (18.3 cm), şeker oranı (%16.5), kül oranı (%3.134), usare safiyeti (%89.5), şeker oranı ve kuru madde (%19.98) özellikleri daha yüksek değerler oluşturmuştur. Temel bileşen analizine göre PC1 %50.03 olarak gerçekleşirken, PC2 %17.11

---

---

olarak gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre–genotip ilişkisi, hasat zamanı, lokasyon, şeker pancarı

---

**Abstract:** This research was conducted in the Central Anatolia region between 2014 and 2015 to examine the effect of genotype-environment relations on yield and yield components of sugar beet plants. A variety (Turbata) compatible with the region was used in the study. Locations (Şefaati and Sarıkaya) in the plantings made in the first days of April were created in the main plot, and the harvest times (September 15, October 1, October 15, and November 1) were created in sub plots. Root (stem) length, root (stem) weight, root (stem) diameter, biomass weight, sugar content, dry matter, usare purity,  $\alpha$  amino nitrogen (N), molasses ratio, leaf weight, ash ratio at different locations and harvest times rate, its effect on beet yield characteristics were investigated. According to the results obtained, root (stem) weight (751.7 kg/da), root (stem) diameter (11.8 cm) biomass weight (902.8 kg/da),  $\alpha$  amino N (0.050), leaf weight (287.29 kg/da) and beet yield (644.3kg/da) properties create higher values, while in Sarıkaya location, root (stem) height (18.3 cm), sugar content (16.5%), ash content (3.134%), juice purity (89.5), sugar ratio and dry matter (19.98 %) properties formed higher values . According to principal component analysis, PC1 was 50.03%, while PC2 was 17.11%.

**Keywords:** Environment–genotype relationship, harvest time, location, sugar beet

---

## 1. Giriş

Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerine Asya ve Afrika'dan gelen mülteciler, açlık ve yetersiz beslenmenin artık küresel bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir. Bu mesele artık sadece Asya ya da Afrika'nın değil bütün gelişmiş dünyanın da meselesidir [24]. Sağlıklı ve huzurlu bir dünya inşası, bu meselenin çözümünden geçer. Bunun içinde öncelikle iyi bir tarımsal üretim gerekmektedir. Tarımsal üretimin temel direği olan iki husus ise çevre ve genetik kaynaklardır [23, 17]. Dünyanın en iyi çeşidi genetik materyal olarak kullanılsa bile eğer tarımın yapıldığı lokasyon uygun bir iklime ve toprak yapısına sahip değilse optimum verime ulaşamaz.

Şeker; fruktoz (meyve şekeri), glikoz, laktoz (süt şekeri), sükroz (çay şekeri) gibi basit yapıdaki karbonhidratlar için kullanılan genel bir isimdir. Bir insanın sağlıklı beslenebilmesi için ihtiyacı olan günlük enerjinin %55-60'ını karbonhidratlardan sağlanması gerekir [2]. Şekerli gıdalar ise günlük enerji ihtiyacımızın karşılanmasında

gerekli olan karbonhidratların içerisinde önemli yere sahiptir [1]. Şekerli bitkiler insan sağlığı için son derece önemli bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra alkol, ilaç, kozmetik, hayvan besleme ve gıda sanayi gibi sektörler için de önemli bitkilerdir. [20, 8, 33, 12]. Bu bitkilerin bazı katma değerli kısımlarının biyoenerji kaynağı olarak da kullanıldığı bilinmektedir [21, 9]. Şeker dünyada pek çok üründen elde edilebilmesine rağmen yaklaşık %90 oranında şeker kamışı ve şeker pancarından üretilirken, küresel ölçekte üretilen 177.938 milyon ton şekerin %22.40'ı şeker pancarı bitkisinden elde edilmektedir [13, 22].

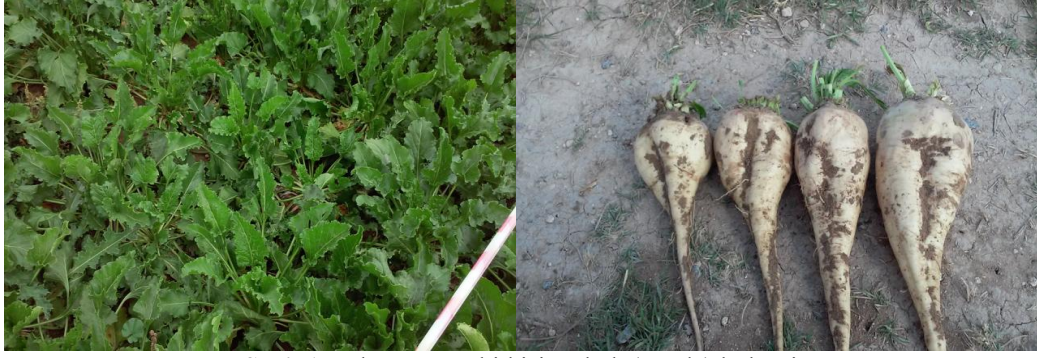
Ispanakgiller (Chenopodiaceae) familyasına ait olan şeker pancarının, 30° ve 60° kuzey enlemleri arasında, Güney Akdeniz'de 35° N ve 45° N enlemleri arasında, sulanma imkânı olan bazı kurak ve alt-tropik sahalarda tarımı yapılabilir [18]. Tarih boyu halk tıbbında kanser hücrelerinin çoğalmasını önlemede, yüksek tansiyon tedavisinde, kan şekeri düşüklüğü gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılan şeker pancarının [26] şeker üretiminde kullanılması ancak 19.yy'da gerçekleşmiştir [30, 6, 32, 13]. Şeker pancarı bitkisi besin değeri bakımından arpanın 2, buğdayın ise 2.5 katı nispetinde olması hasebiyle insanların temel gıda talebinin karşılanması yanında, hektara yaklaşık 60–70 ton biyokütle üretebilmesi yönüyle de istihdama, kırsal kalkınmaya ve tarımsal üretime katkısı bakımından önemli bir endüstri bitkisidir.

Şeker kamışı yetiştiriciliğinin yapılamadığı Türkiye dâhil, kuzey ülkeleri ve hatta şeker kamışı yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlerden olan Hindistan, Çin ve A.B.D gibi coğrafyalarda bile şeker pancarından şeker üretimi yapılmaktadır. Dünyada başlıca şeker pancarından şeker üretimi yapan ülkeler A.B.D (4.8 milyon ton), A.B. ülkeleri (13.8 milyon ton), Rusya (6.6 milyon ton) ve Türkiye (2.7 milyon ton)'dir [22]. Türkiye şeker pancarı üretiminde A.B. ülkeleri arasında Fransa ve Almanya'dan sonra 3. sırada bulunmaktadır [7]. Aynı zamanda şeker pancarı Avrupa ülkeleri için iyi bir enerji bitkisidir.

Bütün bitkisel yetiştiricilikte olduğu gibi şeker pancarı yetiştiriciliğinde de bitkinin morfolojik ve teknolojik özellikleri iklim, toprak, yetiştiricilik işlemleri ve rakım değerlerinden önemli ölçüde etkilenirler [19, 11, 29, 14]. Verimli bir şeker pancarı yetiştiriciliği için üretimde kullanılacak olan genetik materyal ile bu özelliklerin en

uygun biçiminin bir araya getirilmesi gerekir (Şekil 1) [31, 15]. Öte yandan genetik, iklim ve lokasyon özelliklerinin oldukça uygun şartlara sahip olduğu bir alanda yapılacak tarımsal faaliyette ekim, bakım ve hasat işlemlerinde çevresel etki göz önünde bulundurulmazsa yine istenen hedefe ulaşılamayacaktır [3, 10].

Şeker pancarı bitkisinin farklı lokasyonlara göre hasat zamanının doğru tespiti verimlilik bakımından önemli hususlardan birisidir [25]. Bu zamanın doğru tespit edilememesi sonucu meydana gelecek olan verim ve kalite kayıpları, uzun ve yorucu bir vejetasyon süresince sarf edilen enerjinin israf olmasına sebep olmaktadır. Bu çalışma ile iki farklı lokasyonda yapılan şekerpancarı ekiminin en uygun hasat zamanının tespit edilerek tarımsal verimliliğin artırılması için bitkinin morfolojik ve teknolojik standartlarının belirlenmesine katkı sağlanmaya çalışılmıştır.



Şekil 1. Şekerpancarı bitkisi ve kök (gövde) bölgesi.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Çalışmada kullanılan tohum

Araştırmada Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde en çok yetiştirilen çeşitlerden biri olan turbata çeşidi kullanılmıştır. Çeşidin bölgedeki sıfatı "baş pehlivan"dır. Türk şeker enstitüsünün 2011 yılı sonuçlarına göre, hastalıklara karşı son derece dirençli olup kök (gövde) verimi ve şeker oranı çok yüksektir (Tablo 1). Makinalı hasada uygundur.

**Tablo 1.** Denemede kullanılan şekerpancarı tohumunun bazı özellikleri.

Ortalama şeker oranı	Ortalama kök verimi	Dirençli olduğu hastalıklar
%19.1	90.7 t ha <sup>-1</sup>	Rhizomania, külleme

## 2.2. Deneme sahasının iklim değerleri

**Tablo 2.** Yozgat iline ait 2014, 2015 ve uzun yıllara ait iklim verileri.

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	2014	2015	Uzun yıllar	2014	2015	Uzun yıllar	2014	2015	Uzun yıllar
Ocak	58,7	54.5	41.9	1.3	-1.2	0.4	75,5	70.4	73.1
Şubat	17.6	69.6	36.6	2.7	0.8	1.8	61,9	76.6	70.7
Mart	116.7	115.2	39.5	5.6	4.7	6.0	63,5	69.9	67.2
Nisan	31.6	28	46.8	11.0	6.1	11.4	53,4	62.1	64.5
Mayıs	121.8	131.8	51.8	13.3	13.5	16.0	60,4	61.8	62.2
Haziran	79.8	95.3	35.2	16.6	16.0	20.1	56,0	73.5	56.8
Temmuz	3.7	7.1	14.4	21.5	19.6	23.5	43,2	57.4	53.6
Ağustos	22.4	5.4	10.7	22.4	21.3	23.3	43,5	56.7	54.2
Eylül	66.6	24.7	18.9	16.6	20.1	18.7	54,4	49.4	56.6
Ekim	72.6	40.6	28.9	10.8	11.8	12.9	69,3	72.1	64.1
Kasım	61.4	21.6	32.1	4.6	6.1	7.0	70,2	63.4	69.5
Aralık	33.8	16.5	43.7	4.5	-1.6	2.6	82,4	81.3	73.3

Kaynak: Yozgat Meteoroloji İl Müdürlüğü.

Denemenin yürütüldüğü 2014 ve 2015 yılları ile uzun yıllar ortalaması iklim değerleri Tablo 2’de görülmektedir. 2015 yılı değerlerine bakıldığında en önemli husus Nisan ayı değerlerindeki ekstrem durumdur. Çünkü 2015 yılındaki değerler uzun yıllar ortalamalarına göre oldukça düşük tespit edilmiştir.

## 2.3. Deneme yerleri ve özellikleri

Araştırma, Yozgat ili Sarıkaya ve Yerköy ilçelerinde 2014–2015 yıllarında yapılmıştır. Sarıkaya ve Şefaati lokasyonlarının rakımları sırasıyla 1148m ve 865 m’dir. Deneme alanının 0-30 cm derinliğinden alınan toprak numuneleri Sarıkaya Ziraat Odası toprak analiz laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Neticeler Tablo 3’te görülmektedir.

**Tablo 3.** Sarıkaya ve Yerköy deneme alanlarının toprak analizleri.

Özellikler	Metod	1.Lokasyon( Sarıkaya)		2.Lokasyon (Yerköy)	
Bünye(%)	Saturasyon	43.6	Tınlı	51.4	Killi - tınlı
pH(%)	Saturasyon	7.52	Nötr	7.6	Hafif alkali
Tuz(%)	Saturasyon	0.015	Tuzsuz	0.030	Tuzsuz
Kireç(CaCO <sub>3</sub> )	Kalsimetrik	44.61	Çok fazla kireçli	17.8	fazla kireçli
Organik madde (%)	[34]	1.87	Az	1.66	Az
Fosfor(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (kg/da)	Olsen	5.71	Orta	7.4	Orta
Potasyum(K <sub>2</sub> O)(kg/da)	A.Asetat – A.A.S	51.3	Çok yüksek	44.5	Çok yüksek

Tabloya göre deneme alanları killi tınlı yapıya sahip, hafif alkali, tuz ve organik madde bakımından düşük değerli olup, kireç oranı yüksektir. Besin elementleri açısından P orta seviyede, K ise çok yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

#### 2.4. Denemenin kurulması ve yapılan yetiştiricilik işlemleri

Denemeler bölünmüş parsel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak Nisan ayının ilk haftalarında kurulmuştur. Denemelerin parsel boyu 5 m ve eni 8 m'dir. Lokasyonlar ana parseller, hasat zamanları ise alt-alt parsel olarak uygulanmıştır. Tohum yatağının hazırlanmasından sonra pnömatik mibzerle sıra arası 45 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde monogerm tohumluk kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekimi yapılan pancar tohumlarının çimlenmesinden sonra vejetasyon süresi boyunca çapalama, seyreltme, yabancı ot kontrolü ve sulama gibi yetiştiricilik işlemleri uygulanmıştır. Dekara 20 kg N ve 10 kg potasyum gübreleri verilmiştir. Hasat uygulamaları 4 farklı tarihte (15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim, 1 Kasım) yapılmıştır. Yapılan yetiştiricilik işlemleri tarihlerine göre Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** 2015 yılı yetiştiricilik işlemleri.

Uygulama	1.Location (Sarıkaya)	2.Location (Yerköy)
Ön bitki	Buğday	Buğday
Sonbahar toprak işleme	15.10.2014	21.10.2014
İlkbahar toprak işleme	20.03.2015	16.03.2015
Arazi tesviye	24.03.2015	20.03.2015
Taban gübreleme	03.04.2015	22.03.2015
Yabancı ot ilaçlaması	07.04.2015	28.03.2015
Tohum ekimi	10.04.2015	01.04.2015
İntaş sulaması (can suyu)	14.04.2015	08.04.2015
1.çapa, seyreltme, tekleme	10.05.2015	01.05.2015
2.çapa	02.06.2015	22.05.2015
1.gübreleme (Üre)	10.05.2015	01.05.2015
2.gübreleme	02.06.2015	22.05.2015
3.gübreleme (amonyum nitrat)	24.07.2015	10.07.2015
1.sulama	25.06.2015	14.06.2015
2.sulama	11.07.2015	27.06.2015
3.sulama	24.07.2015	10.07.2015
4.sulama	08.08.2015	23.07.2015
5.sulama	25.08.2015	08.08.2015
6.sulama	08.09.2015	22.08.2015
7.sulama	-	06.09.2015
1.hasat	15.09.2015	15.09.2015
2.hasat	01.10.2015	01.01.2015
3.hasat	15.10.2015	15.10.2015
4.hasat	01.11.2015	01.11.2015

Hasat zamanlarına göre sökümler işlemleri elle yapılmış parsellerdeki pancarların ortalama kök (gövde) ağırlıkları, ortalama (baş+yaprak) ağırlığı, kök çapı, kök boyu, kök verimi ve biyokütle gibi bitkisel özellikler 10 adet örnek üzerinden hesaplanırken; şeker oranı,

kuru madde oranı, usare safiyeti, alfa amino azotu, melas oranı kül yüzdesi ve şeker verimi gibi teknolojik özellikleri Sorgun Şeker Fabrikası laboratuvarında, şeker endüstrisinin yaygın uygulamalarına göre, aşağıdaki eşitliklere göre analiz edilmiştir.

Usare safiyeti; örnek usare 20 °C'ye soğutulduktan sonra refraktometre de kuru maddelerine bakılmış ve sonuç 20°C'de Bx olarak değerlendirilmiştir.  $\alpha$  – amino azot [16] metoduyla ölçülmüştür. Melas oranı melas şekeri formülü (1) kullanılarak hesaplanmıştır.

$$M = P_m / (S_m - P_m) \quad (1)$$

Eşitlikte (1) M, melas oranı; P<sub>m</sub>, melasta polar şeker oranı; S<sub>m</sub>, melasta kuru madde miktarını ifade etmektedir.

Kül yüzdesi 2 numaralı eşitlikle hesaplanmıştır.

$$\text{Kül (\%)} = (16.1 + 0.38 D) \times 10^4 \times (C_5 - C_{su}) \times f \quad (2)$$

2 numaralı eşitlikteki C<sub>5</sub>, şekerli çözeltinin iletkenliği (20°C); C<sub>su</sub>, suyun iletkenliği; D, şekerli çözeltinin kuru madde konsantrasyonu ve f, seyreltme faktörünü (5/m) ifade etmektedir.

$$D = m \times Bx \quad (3)$$

3 numaralı eşitlikte ise m, 100 ml'deki numune miktarını, Bx ise numunenin refraktometrik kuru maddesini ifade etmektedir.

$$\text{ş.v (kg/da)} = p.v \times \text{ş.o(\%)} / 100 \quad (4)$$

Şeker verimi ise (4) numaralı eşitlikle hesaplanmıştır. Bu eşitlikte ş.v, şeker verimini; p.v, pancar verimini ve ş.o ise şeker oranını ifade eder.

## **2.5. İstatistiki Değerlendirmeler**

### **2.5.1. Temel Bileşen Analizi (Principal Component Analysis)**

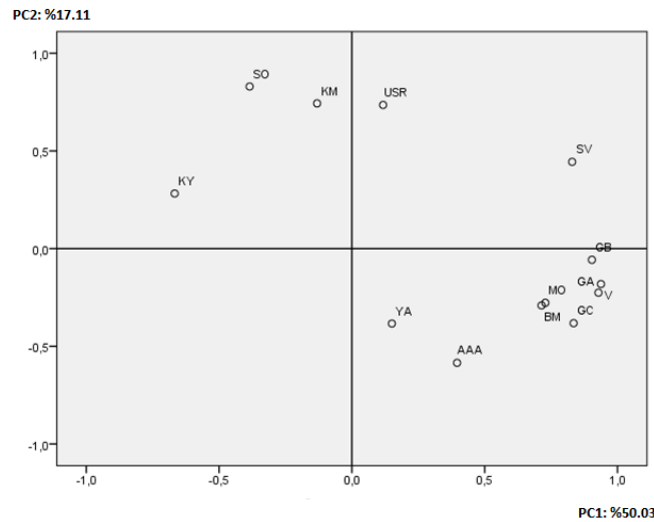
Elde edilen veriler kullanılarak SPSS programı ile dağılım diyagramları oluşturulmuştur. Bunlar daha sonra bir bileşen diyagramı ve dağılım diyagramında ortaya konmaktadır. Hesaplanan her bileşenin sahip olduğu % değeri toplam varyansın belli bir yüzdesini temsil etmektedir.

### 2.5.2. Verilerin değerlendirilmesi

Denemeye ait veriler SAS (1998) bilgisayar programı ile değerlendirilmiştir. İstatistikî analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için %5 önemlilik düzeyinde DUNCAN testi uygulanmıştır.

### 3. Bulgular

Elde edilen veriler Temel Bileşen Analizi kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlar Şekil 2’de verilmiştir. Temel Bileşen Analizine göre toplam varyansın %50.03’ü birinci bileşen tarafından açıklanırken, toplam varyansın %17.11 ikinci bileşen tarafından açıklanmıştır. Hoffman’ın [14] yaptığı temel bileşen analizi yorumuna göre; temel bileşen analiz tablosunda birbirleri ile geniş açı oluşturan (obtuse angle) özelliklerin aralarında negatif ilişki söz konusu iken dar açı (acute angle) oluşturan özellikler arasında olumlu ilişkiler mevcut olmaktadır. Şekil-1’de görülen temel bileşen analizine göre incelenen özelliklerin üç ayrı grup oluşturduğu görülmektedir. Bu gruplamada birbiri ile dar açı oluşturan özellikler kendi aralarında olumlu ilişki içinde iken, geniş açı oluşturan özellikler ise olumsuz ilişkilere sahip oldukları söylenebilir. Kül yüzdesi (KY), Şeker Oranı (SO) ve Kuru Madde (KM) ayrı bir grup oluştururken, bu grup kendi içerisinde olumlu ilişki içinde iken, farklı bir grupta kümelenen USR ve SV ile de olumlu ilişki içinde olduğu görülmektedir. Çalışmada incelenen diğer özelliklerle ise temel bileşen analizinde, geniş açı oluşturmaları sebebiyle, olumsuz bir ilişkiye sahip olduğu söylenebilir.





**Şekil 2.** Farklı çevre ve hasat zamanlarına göre şeker pancarının bazı morfolojik ve teknolojik özellikleri üzerine etkisinin temel bileşen analizi (G.B: Gövde boyu, Ş.O: şeker oranı, K.M: kuru madde, Ş.V: şeker verimi, G.A: gövde ağırlığı, USR: us safiyeti, AAA:  $\alpha$  amino N, G.Ç: gövde çapı, M.O: melas oranı, K.Y: kül yüzdesi, B.M: biyo mass, Y.A: yaprak ağırlığı, V: verim).

Çalışmanın varyans analizi Tablo 5'te, iki yıllık ortalama değerler ise Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 5'ten görüleceği üzere bütün verim ve kalite özellikleri üzerine yıllar, en az %5 düzeyinde etkili olduğu görülürken, tekerrürler arasında istatistikî önem çıkmamıştır. Hasat zamanı, hasat zamanı x yıl, lokasyonlar, lokasyon x yıl, hasat zamanı x lokasyon ve hasat zamanı x lokasyon x yıl interaksyonlarının verim ve kalite özellikleri üzerine istatistiki olarak önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir.

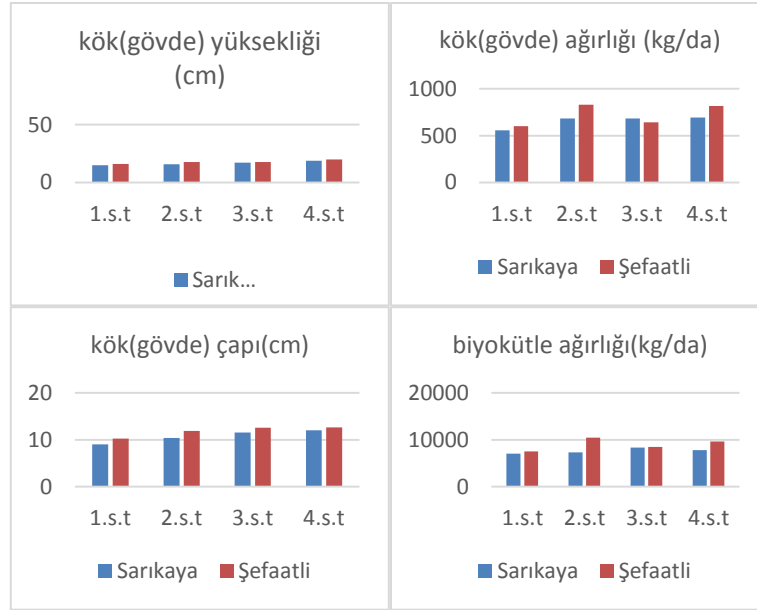
Hasat zamanı x lokasyon x yıl interaksyonunun şeker oranı ve kuru madde üzerine en az %5 oranında etkili olduğu görülürken; Hasat zamanı x lokasyon interaksyonunun gövde ağırlığı, biyokütle, kuru madde ve verim özellikleri üzerine %1, Şeker oranı, usare safiyeti ve Şeker verimi özellikleri üzerine %5 düzeyinde etkisi olduğu görülmektedir. Lokasyon x yıl interaksyonu melas oranı ve yaprak ağırlığı hariç diğer bütün özelliklere en az %5 düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Lokasyonlara göre ise usare,  $\alpha$  – amino N ve yaprak ağırlığı özellikleri üzerine etkisi görülmezken diğer özellikler üzerine en az %5 düzeyinde etkili olduğu görülmüştür. Hasat zamanlarının bütün özelliklere önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Hasat zamanı x yıl interaksyonunun ise sadece  $\alpha$  – amino N ve yaprak ağırlığı üzerine etkisi olmazken, diğer bütün özelliklere en az %5 düzeyinde etkili olduğu varyans analizi tablosundan incelenebilmektedir.

İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde (Tablo 6) hasat zamanına göre gövde boyu, gövde ağırlığı, gövde çapı, biyokütle, kuru madde,  $\alpha$  – amino N, melas oranı, verim ve şeker verimi bakımından en yüksek değerleri 4. hasat zamanından elde edilmiştir. Usare oranında en yüksek değer, 1. ve 2. hasat zamanından elde edilmişse de 1. ve 2. hasat zamanı ile 4. hasat zamanı istatistiki anlamda aynı grupta yer almıştır. Kül yüzdesinde de en yüksek verim 1. hasat zamanından elde edilmiştir.

Şeker pancarı tarımında dikkate alınacak en önemli özellikler morfolojik bakımdan dekara pancar verimi, teknolojik bakımdan ise dekardan elde edilen şeker verimidir. Ekimi yapılacak çeşidin tercihi bu değerlerin verim ve randımanına göre tercih edileceği

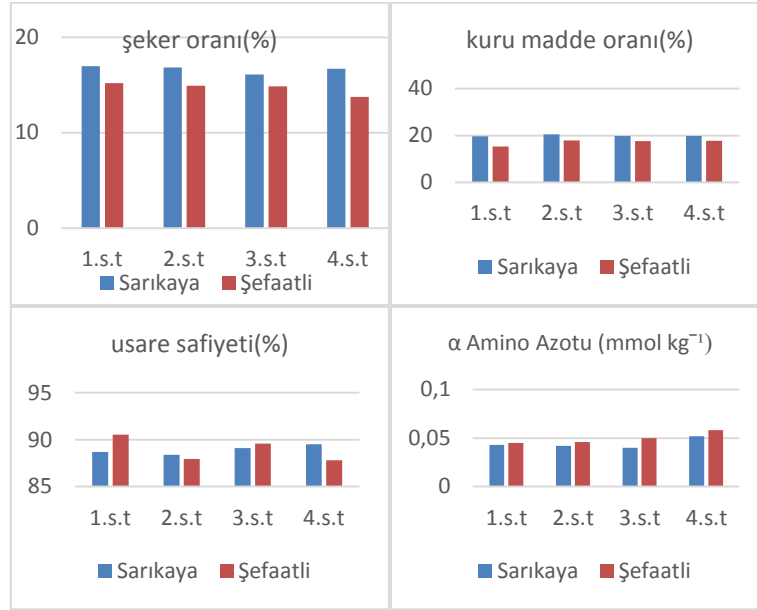
açıktır. Çalışmada elde edilen verilere göre (Tablo 6) pancar verimi bakımından en yüksek değer rakımı düşük olan (Şefaati) ekim yöresinden elde edildiği görülürken, şeker verimi bakımından her iki yörenin verimi de istatistiki olarak aynı grupta yer almasına rağmen en yüksek verimin rakımı yüksek olan Sarıkaya yöresinden (976.90 kg/da) elde edildiği görülmüştür.



**Şekil 3.** Kök (gövde) yüksekliği, Kök (gövde) ağırlığı, Kök (gövde) çapı ve biyokütle özelliklerinde farklı lokasyon ve hasat zamanlarına göre oluşan ortalama değerler.

Gövde boyu ve gövde çapı en yüksek değerlere 4. hasat zamanında ulaşmış olduğu görülmektedir. Bu hasat zamanında gövde boyu 19.31 cm, gövde çapı ise 12.33 cm olarak tespit edilmiştir. Özellikler lokasyonlara göre farklılık göstermiş ve her iki özellikte de Şefaati lokasyonundan en yüksek değerler kaydedilmiştir (Şekil.3). Gövde ağırlığı (G.A) Sarıkaya (A) lokasyonunda 2., 3. ve 4. hasat zamanlarında aynı grupta çıkarken, dekara en yüksek verim 694.66 (kg/da) ile 4. hasat zamanından elde edilmiştir. Şefaati lokasyonunda ise hasat zamanlarına göre gövde ağırlığı dalgalı seyir izlemiştir. En yüksek değer 830.83 (kg/da) ile 2. hasat zamanından elde edilirken, 3. hasat zamanından 641.00 (kg/da)'a gerilemiş ve tekrar 4. hasat zamanında 817.16 (kg/da)'a yükselmiştir. Biyokütle özelliği de gövde ağırlığına benzer bir değer göstermiştir. Şefaati lokasyonunda 2. hasat zamanından elde edilen biyokütle 10,470.00 (kg/da) olarak tespit edilirken, 3. hasat zamanında bu değer 8,473.50 (kg/da)'a

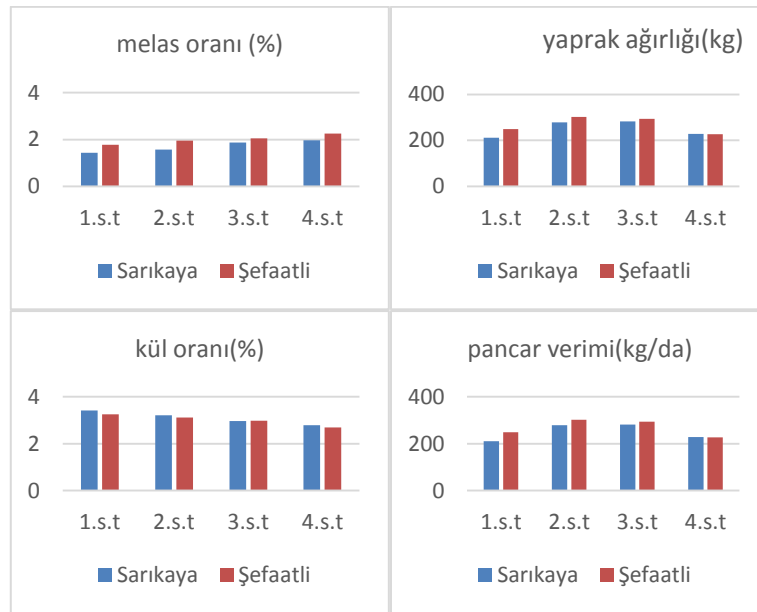
gerilemiş, 4. hasat zamanında ise tekrar 9,661.50 (kg/da)'a yükselmiştir. Lokasyonlara göre yapılan karşılaştırmada ise gövde ağırlığı ve biyokütle ağırlıklarında en yüksek değerler Şefaattli lokasyonundan sırasıyla 751.71 (kg/da) ve 9,028.90 (kg/da) olarak elde edilmiştir. Sarıkaya değerleri ise sırasıyla 626.04 (kg/da) ve 7,623.70 (kg/da) olarak tespit edilmiştir (Tablo 6).



Şekil 4. Şeker oranı, kuru madde, usare safiyeti ve α amino N özelliklerinde farklı lokasyon ve hasat zamanlarına göre oluşan ortalama değerler.

Şeker oranı en yüksek değere 1. ve 2. hasat zamanlarında ulaşmıştır (Şekil 4). Varyans analizine göre 1. ve 2. hasat zamanları aynı grupta yer alsa da en yüksek şeker oranı 1. hasat zamanında %16.08 olmuştur. %15.89 ile 2. hasat zamanı onu takip etmiştir (Tablo 6). Şefaattli lokasyonunda şeker oranı hasat zamanı geciktikçe azalan bir seyir göstermiştir. Sarıkaya lokasyonunda ise 1. 2. ve 3. hasat zamanlarında azalan seyir gösterirken 4. hasat zamanında tekrar yükseliş göstermiştir. Lokasyonlara göre en yüksek şeker oranı %16.65 ile Sarıkaya lokasyonundan elde edilirken, %14.69 ile Şefaattli lokasyonu onu takip etmiştir. Kuru madde oranı ise en yüksek 2. hasat zamanında %19.19 olarak gerçekleşirken, en düşük değer %17.46 ile 1. hasat zamanından elde edilmiştir. Lokasyonlara göre ise Sarıkaya lokasyonundan %19.98 ile en yüksek kuru madde elde edilirken, bu oran Şefaattli'de %17.11 olmuştur. Kuru madde en yüksek Sarıkaya lokasyonundan %19.98 olarak gerçekleşirken, hasat zamanlarına göre ise her ne kadar 2. ve 3. hasat zamanları aynı istatistik grubunda yer

alsa da, 2. hasat zamanında %19.19 olarak tespit edilmiştir. Usare safiyeti Şefaati lokasyonunda hasat zamanlarına göre dalgalı seyir izlerken en yüksek değer 1. hasat zamanında %88.96 olarak gerçekleşirken, diğer hasat zamanlarında daha düşük değerler tespit edilmiştir. Sarıkaya lokasyonunda ise 2. hasat zamanında usare safiyeti azalırken diğer hasat zamanlarında artarak en yüksek değer 4. hasat zamanında %89.62 olarak gerçekleşmiştir.  $\alpha$  amino N değerleri hasat zamanlarının gecikmesiyle doğru orantılı olarak yükselmiş ve en yüksek değer 4. hasat zamanında  $0.055 \text{ mm mol kg}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Lokasyonlara göre ise en yüksek  $\alpha$  amino N Şefaati lokasyonundan  $0.050 \text{ mm mol kg}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 5.** Melas oranı, yaprak ağırlığı, kül oranı ve pancar verimi özelliklerinde farklı lokasyon ve hasat zamanlarına göre oluşan ortalama değerler.

Melas oranı her iki lokasyonda da hasat zamanları geciktikçe arttığı görülmektedir (Şekil 5). En yüksek melas oranı %2.11 ile 4. hasat zamanında elde edilmiştir. Lokasyonlar arasında ise istatistiki bir fark görülmemiştir. Yaprak ağırlığı 3. ve 4. hasat zamanlarında en yüksek değerleri oluştururken, 4. hasat zamanında azalmaya başlamıştır. En yüksek yaprak ağırlığı dekara  $306.25 \text{ kg}$  olarak 2. hasat zamanından elde edilirken, lokasyonlara göre ise en yüksek değer  $287.29$  ile Şefaati'den elde edilmiştir.

#### 4. Verilerin değerlendirilmesi

Denemeye ait veriler SAS (1998) bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiki analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için %5 önemlilik düzeyinde DUNCAN testi uygulanmıştır. Bölünmüş parsel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur.

**Tablo 5.**Şeker Pancarı bitkisel özelliklerine ait varyans tablosu.

		G.B.	G.A.	G.Ç.	B.M.	Ş.O.	K.M.	USR	AAA	M.O.	K.Y.	Y.A.	V.	Ş.V.
Varyasyon kaynakları	S.D	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O
Yıl (Y)	1	0.04083	55624.08**	22.37**	23693564.83**	45.98**	98.47**	19.01**	0.000374**	0.037968	0.335002**	38817.18**	3626700.75**	37942.31*
Tekrarlamalar(Y)	4	0.5677	2505.66	0.90	2612096.27	1.18	1.30	1.00	0.000004	0.030710	0.012395	4867.85	184531.50	10806.05
Hasat Zamanı (HZ)	3	31.79**	86652.02**	15.06**	6223536.09	1.76*	6.77**	8.90*	0.000330**	0.518624**	0.733040**	16987.07*	6458240.25**	134084.50**
HZ x Y	3	10.93**	22345.92**	1.80*	5926097.27*	1.54*	3.42**	3.47	0.000040	0.092852*	0.147790**	5986.24	1610813.25*	22133.90*
Hata 1	12	0.96	2359.31	0.42	2479346.73	0.46	0.27	1.68	0.000007	0.019254	0.022209	3899.32	215768.25	8068.74
Lokasyon (L)	1	22.41**	189505.33**	15.22**	29612952.64**	21.30**	43.26**	0.01	0.000027	1.065052**	0.101752*	3763.02	13687488.00**	32127.95*
L x Y	1	86.40**	210675.00**	14.33**	7792612.21*	20.46**	19.06**	5.35*	0.000102*	0.043802	0.423752**	58.52	15309243.00**	62984.40*
HZ x L	3	3.36	19312.94*	0.51	4856362.95*	5.82**	2.44*	11.81**	0.000018	0.008790	0.036052	1607.52	1585516.50*	64927.78**
HZ x L x Y	3	4.052*	9190.27	0.24	793584.36	3.40**	2.43*	1.93	0.000023	0.033540	0.024785	925.57	566752.50	7212.85
Hata 2	16	1.63	4862.56	0.41	1653718.2	0.57	0.60	1.43	0.000016	0.018381	0.022189	3899.91	393584.06	8692.48

\*\* (Significant at p=0.001) %1 oranında istatistiksel olarak önemli, \* (Significant at p=0.005) %5 oranında istatistiksel olarak önemli, (G.B: Gövde boyu, Ş.O: şeker oranı, K.M: kuru madde, Ş.V: şeker verimi, G.A: gövde ağırlığı, USR: Usare safiyeti, AAA: alfa amino azotu, G.Ç: gövde çapı, M.O: melas oranı, Y: kül yüzdesi, B.M: biyo mass, Y.A: yaprak ağırlığı, V: verim

**Tablo 6:** Şeker Pancarının bitkisel özelliklerine ait 2 yıllık (2014 – 2015) verilerin ortalaması.

Hasat zamanı	G.B.			G.A.			G.Ç.			B.M.			Ş.O.			K.M.			USR		
	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.
1	15.60	15.31	15.45c	557.16	602.66	579.92c	9.13	10.35	9.74c	7062.00	7510.50	7286.3b	16.96	15.21	16.08a	19.67	15.25	17.46b	90.24	88.96	89.60a
2	17.23	19.23	18.23b	682.83	830.83	756.83a	10.68	12.93	11.80ab	7291.37	10470.00	8880.7a	16.83	14.94	15.89a	20.54	17.84	19.19a	89.52	89.78	89.65a
3	18.75	16.20	17.47b	684.66	641.00	662.83b	11.21	11.61	11.41b	8352.00	8473.50	8412.8ab	16.09	14.85	15.47ab	19.82	17.64	18.73a	88.89	86.79	87.84b
4	19.01	19.61	19.31a	694.66	817.16	755.92a	11.53	13.13	12.33a	7789.50	9661.50	8725.5ab	16.71	13.76	15.24b	19.88	17.72	18.80a	89.62	87.70	88.66ab
Ortalama	18.30a	16.94b		626.04b	751.71a		10.76b	11.88a		7623.7b	9028.9a		16.65a	14.69b		19.98a	17.11b		89.57a	88.31b	
Hasat zamanı	AAA			M.O.			K.Y.			Y.A.			V.			Ş.V.					
	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.	A	B	Ort.			
1	0.043	0.045	0.044b	1.533	1.675	1.604c	3.431	3.235	3.333a	227.50	231.83	229.67b	5014.50	5424.00	5219.3c	836.87	796.05	816.47c			
2	0.042	0.046	0.045b	1.770	1.986	1.878b	3.350	2.890	3.120b	280.00	332.50	306.25a	6145.50	7477.50	6811.5a	1035.78	1092.86	1064.32a			
3	0.040	0.050	0.045b	1.943	1.755	1.849b	3.048	2.975	3.011b	243.33	300.50	271.92ab	6162.00	5769.00	5965.5b	991.77	851.53	921.66b			
4	0.052	0.058	0.055a	2.085	2.140	2.112a	2.708	2.770	2.739c	170.83	284.33	227.58b	6252.00	7102.50	6677.3a	1043.16	942.21	992.69ab			
Ortalama	0.044b	0.050a		1.832a	1.889a		3.134a	2.967b		230.42b	287.29a		5893.5b	6443.3a		976.90a	920.67a				

\*a,b,c harfleri istatistiki olarak önemlidir; A: Sarıkaya, B:Şefaatli, ((1) 15.09.2014-2015 (2) 01.10.2014-2015 (3)15.10.2014-2015(4) 01.11.2014-2015)

## **5. Tartışma**

Bu araştırma Türkiye'nin Orta Anadolu bölgesinde 1148 m rakımlı Sarıkaya ve 865 m rakımlı Şefaati ilçelerinde farklı çevre şartlarının şeker pancarı bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini incelemek gayesiyle 2014–2015 yılları arasında yapılmıştır. Orta Anadolu bölgesinin sulu alanlarının temel üretim bitkisi şekerpancarıdır. Bundan dolayı farklı çevre şartlarına göre bitkinin verimliliğinin analiz edilmesi sürdürülebilir tarımsal üretim için çok önemlidir. Bitkilerin en verimli tarımının yapılacağı üretim havzalarının tespiti küresel ısınma ve iklim değişikliği ile mücadele etmek için de önemli avantajlar sağlayacaktır.

Gövde boyu, kök (gövde) ağırlığı, gövde çapı ve biyokütle değerleri Şefaati lokasyonunda hasat zamanlarının artmasıyla doğru orantılı olarak artma eğilimindedir. Genel olarak hasat zamanının artmasıyla her iki lokasyonda da değer artışı barizdir (Şekil 3). Bu durum sulama ve bakım işlemlerinin artışına ve düşük rakımlardaki bitkisel faaliyetlerin daha güçlü ve hızlı olmasıyla açıklanabilir [14,33]. Hasat zamanının gecikmesiyle beraber sulama ve bakım işlemleriyle bitkinin biyokütle değerleri artarken çevre şartları ile bağlantılı olmak üzere şeker oranı ve kuru madde gibi kalite parametreleri hasat zamanının gecikmesiyle düşüş göstermektedir (Şekil 4).

Çevre şartlarının verim ve kalite üzerine etkisi birçok araştırmada ifade edilmektedir. Ancak bakım ve çevre şartları ne kadar iyi olursa olsun kalite (şeker oranı gibi) değerlerinde fazla artış elde edilememesi genetik değerlerin sınırlayıcılığını da göstermektedir. Buna rağmen rakım yükseldikçe şeker oranının arttığı da gerçektir [27]. Aynı zamanda her bitkinin çevre şartlarına duyarlılığı da farklıdır [5,4].

$\alpha$  amino azot Şefaati lokasyonunda hasat zamanı ile doğru orantılı olarak artış göstermiştir. Sarıkaya lokasyonunda da hasat zamanları arasında bir dalgalanma görülmekle birlikte 4. hasat zamanında diğer hasat zamanlarına göre bir artış içerisinde olmuştur.  $\alpha$  amino N gibi şeker dışı maddeler şeker kristalizasyonunu düşürerek şekerpancarının kalite ve toplam verimini olumsuz etkiler[28]. Bundan dolayı  $\alpha$  amino N oranının pancar üretiminde düşük olması istenir.

Sarıkaya lokasyonu dengeli bir seyir izleyip en yüksek usare değerleri 4. hasat zamanlarından elde edilirken, Şefaati lokasyonu tamamen dalgalı seyir izlemiştir. Şefaati lokasyonunda

Sarıkaya lokasyonuna göre tam tersi şeklinde bir performans sergileyerek, en yüksek usare 1. hasat zamanından elde edilirken, en düşük değer 4. hasat zamanından elde edilmiştir.

Melas oranı değerleri her iki lokasyonda da dengeli seyir izleyerek hasat zamanının gecikmesiyle artış göstermiştir. Şefaati lokasyonunda melas oranı her 4 hasat zamanında da yüksek seyretmiştirler (Şekil-5).

Yaprak ağırlığı bakımından en yüksek değerler 3. ve 4. hasat zamanlarında oluşmuşken, Şefaati lokasyonunda bütün hasat zamanlarında, Sarıkaya lokasyonuna göre daha yüksek yaprak ağırlığı oluşmuştur.

Kül oranı en yüksek değerleri 1. hasat zamanında gösterirken, hasat zamanlarının gecikmesiyle azalış gösterirken, en düşük değer her iki lokasyonda da 4. hasat zamanında gerçekleşmiştir. Lokasyonlara göre ise en düşük kül oranı Şefaati lokasyonunda gerçekleşmiştir.

Hektara pancar veriminde en yüksek verim 2. ve 3. hasat zamanlarından elde edilmiştir. 4. hasat zamanında ise verimin tekrar azaldığı görülmektedir.

Bu dalgalanmanın iklim ve rakım farklılığından meydana gelebileceği söylenebilir. Çünkü Şefaati lokasyonunun rakımı 865 m, Sarıkaya lokasyonu ise 1148 m'dir. Bu rakım farklılığı lokasyonlar arasındaki sıcaklık farklılığını da oluşturmaktadır. Rakımı düşük lokasyonlarda gece ve gündüz sıcaklık farklılığı daha düşük, yüksek sıcaklıklarda ise daha yüksektir çünkü Şeker pancarının gövde ağırlığı (G.A) gece ve gündüz sıcaklık değerlerinden önemli derecede etkilenen bir bitkisel özelliktir.

## **Kaynaklar**

[1] Ada R. Farklı Zamanlarda Hasat Edilen ve Silolanan Şeker Pancarında Silolama Süresinin Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, KONYA, Türkiye (2015).

[2] Türkiye'ye özgü besin ve beslenme rehberi. [http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/TOBR\\_kitap.pdf](http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/TOBR_kitap.pdf) erişim tarihi: 30.11.2017

[3] Carter J. N., Kemper W. D., Traveller D. J., Yield and quality as affected by early and late fall and spring harvest of sugarbeets. Journal of The A.S.S.B.T., Sayı 23, No:1-2, Sayfa 8-27,(1985).



- [4] Dreccer M.F., Borgogno M.G., Ogbonnaya F.C., Trethowan R.M., Winter B., CMMYT-selected derived synthetic bread wheats for rainfed environments yield evaluation in Mexico and Australia. *Field Crops Res.*, 100, pp. 218-228, (2007).
- [5] Epinat-Le Signor C., Dousse S., Lorgeo J., Denis J.B., Bonhomme R., Carolo P., Charcosset A., Interpretation of genotype x environment interaction for early maize hybrids over 12 years. *Crop Sci.*, 41, pp 663 – 669, (2001).
- [6] Er C., Şeker ve şeker pancarının dünü, bugünü ve geleceği I. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, 20-22 Eylül 2012. Kayseri, TÜRKİYE, S.1-12
- [7] Erbil E., Şanlı Urfa koşullarında kışlık ve yazlık bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye, (2013).
- [8] Erbil E., Gür M.A., Şanlıurfa koşullarında bazı şekerpancarı çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. XI. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, Sayfa: 571 – 574.
- [9] Fitters T.F.J., Bussell J.S., Mooney S.J., Sparkes D.L., Assessing water uptake in sugar beet (*Beta vulgaris*) under different watering regimes, *Environmental and Experimental Botany* 144; 61-67, (2017).
- [10] Godfray H.C.J., Garnett T., Garnett Food security and sustainable intensification, *Phil. Trans. R. Soc.*, 369, p. 20120273, 10.1098/rstb.2012.0273, (2014).
- [11] Günel E., İlbaş A.İ., Van ekolojik şartlarında bazı şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine bir araştırma, *Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4:95-112, (1994).
- [12] Hamouda H. I., Nassar H.N., Madian H.R., El-Sayed M.H., El-Ghamry A.A., El-Gendy, N.S. Isolation of fermentative microbial isolates from sugar cane and beet molasses and evaluation for enhanced production of bioethanol, *Journal Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects* V. 38, 2016 - Issue 15, (2016).
- [13] Harveson R.M., *History of Sugarbeets*, University of Nebraska-Lincoln (2015) <https://cropwatch.unl.edu/history-sugarbeets> erişim tarihi: 01.12.2017, (2017).

- [14] Hoffmann C.M., Huijbregts T., Swaaij N., Jansen R., Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes, *European Journal of Agronomy* Volume 30, Issue 1, January 2009, Pages 17-26, (2009).
- [15] Karadođan T., Şanlı A., TaŐdemirel C., Şeker pancarında kk - gvde iriliği ile tesellm sresinin ağırlık kaybı ve polar Şeker oranı üzerine etkilerinin belirlenmesi, XI. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, s.579 – 582, (2015).
- [16] Kubadinow N., Wieninger L. Ein fluss der stickstoffdngung aufdie safftreinigung in rbenzucker fabriken, *Zucker* 26, 139 – 144, (1973).
- [17] Mahmood S.A., Murdoch A.J., Within-field variations in sugar beet yield and quality and their correlation with environmental variables in the East of England, *European Journal of Agronomy*. V. 89, Pages 75-87, (2017).
- [18] Mubarak M.U., Zahir M., Ahmad S., Wakeel A., Sugar beet yield and industrial sugar contents improved by potassium fertilization under scarce and adequate moisture conditions, *Journal of Integrative Agriculture* 2016, 15(11): 2620–2626, (2016).
- [19] zceylan M. R., Samsunda Yazlık ve Kışlık Ekimlerin Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Verimi ve Bazı zellikleri zerinde Etkileri, *Yüksek Lisans Tezi*, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Samsun, Türkiye, (1986).
- [20] Panella L., Sugar beet as an energy crop *Sugar Tech.*, 12. pp. 288-293, (2010).
- [21] Panella, L., Kaffka, S.R., Sugar Beet (Beta vulgaris L.) as a biofuel feedstock in the United States, *ACS Symposium Series* 1058, 163-175.,(2010).
- [22] Pankobirlik, <http://pankobirlik.com.tr/ISTATISTIKLER.pdf> erişim tarihi: 7.12.2017.
- [23] Trimpler K., Stockfisch N., Mrlnder B., Efficiency in sugar beet cultivation related to field history, *European Journal of Agronomy*. V. 91, Pages 1-9, (2017).
- [24] Montgomery S.L., Kresel enerjiye yön veren gçler, Tübitak popüler bilim kitapları 637 Ankara, (2014).

- [25] Nagy Z., Bianu F., Nagy M., Determination of Optimum Harvesting Date of Sugar Beet Cultivars at Present in Cultivation, *Field Crops Abstract*, 36: 186.,(1983).
- [26] Ninfali P., Angelino D., Nutritional and functional potential of *Beta vulgaris* cicla and rubra, *Fitoterapia*. Volume 89, Pages 188-199, (2013).
- [27] Rahimi A., Arslan N., Kök çürüklüğünün şekerpancarının (*Beta vulgaris* L) kalite kriterleri üzerine etkisi., 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu. S.52-57 Kayseri, Türkiye, (2012).
- [28] Rahimi A., Arslan N., Farklı rakımlarda yetiştirilen şekerpancarlarının (*Beta vulgaris* L.) kalite yönünden karşılaştırılması. 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu. S.136 - 142 Kayseri, Türkiye, (2012).
- [29] Radivojevic S.D., Dosenovic I.R., Varietal and environmental influence on the yield and the end use quality of sugar beet, *A.P.T.E.F.F.* 37; 27 – 35, (2006).
- [30] Reinsdorf E., Koch H.J., Loel J., Hoffmann C.M., Yield of bolting winter beet (*Beta vulgaris* L.) as affected by plant density, genotype and environment. *Europ. J. Agronomy* 54 (2014) 1– 8, (2014).
- [31] Takada S., Hiroyuki D., Hayashida M., Interaction between varietal characteristics and environmental factors, *Proc. Japan Soc. Sugar Beet Technol.* 30:23-28., (1988).
- [32] Tübives, [.http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=1870](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=1870) erişim tarihi 01.12.2017.
- [33] Webster, T. M., Grey, T. L., Scully, B. T., Johnson, W. C., Davis, R. F., Brenneman, T. B., Yield potential of spring-harvested sugar beet (*Beta vulgaris*) depends on autumn planting time. *Industrial Crops and Products*, 83, 55-60, (2016).