



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Farklı Zamanlarda Hasat Edilen ve Tarla Silosunda Bekletilen Şeker Pancarında Silolama Süresinin Verim ve Kaliteye Etkisi

Doruk Demirel^{1,*}, Fikret Akınerdem²

¹Yozgat Şeker Fabrikası, Kadışehri Ziraat Bölge Şefliği, Kadışehri, Yozgat

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 03 Mart 2015

Kabul tarihi 30 Mayıs 2016

Anahtar Kelimeler:

Ağırlık Kaybı

Hasat Zamanı

Kalite

Silolama Süresi

Verim

ÖZET

Bu araştırma, Ankara ekolojik koşullarında şeker pancarı kökünde meydana gelen ağırlık ve kalite kayıplarını belirlemek amacıyla, 2013 yılında Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut Deneme İstasyonunda yürütülmüştür. "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni"ne göre farklı hasat tarihleri ve bekleme süreleri için ayrı ayrı planlanan ve 4 tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada; Pauletta ve Bison çeşitleri kullanılmıştır. Denemede; kök verimi (kg/da), arıtılmış şeker verimi (kg/da), şeker oranı (%), ağırlık kaybı (%), sodyum, potasyum ve zararlı azot içeriği (meq/100g) ile arıtılmış digestion oranı (%) ve kuru madde oranı (%) incelenmiştir. Denemede en yüksek kök verimine Pauletta'da 5 Ekim, Bison'da 8 Ekim'de, en düşük verime ise her iki çeşitte de 26 Eylül'de ulaşılmıştır. Denemede tarla silolarında bekletilen pancarlarda çeşide göre % 29,91'e kadar ağırlık kaybı tespit edilmiştir.

The Effect of Storage Duration on The Yield and Quality of Sugar Beet, Harvested and Stored in Field Different Times

ARTICLE INFO

Article history:

Received 03 March 2015

Accepted 30 May 2016

Keywords:

Harvesting Time

Quality

Storage Duration

Weight Losses

Yield

ABSTRACT

This research was carried out to determine the weight and quality losses in the roots of sugar beet harvested. Trials were conducted at the field of Sugar Institute, Etimesgut Experimental Station, Ankara in 2013. Experiments were designed according to split plot in a randomized complete block with four replications. Experiments were planned in the roots of sugar beet harvested at different times and stored in silos. It is used two sugar beet cultivars (Pauletta and Bison). In this research; root yield (t ha⁻¹), sugar yield (t ha⁻¹), sugar content (%), weight losses (%), sodium, potassium and alpha-amino nitrogen (meq/100g) content, refined sugar rate (%), dry matter percentage (%) were investigated. The highest root yield was obtained when the beets harvested for Pauletta on October 5 and for Bison on October 8. The lowest yield was obtained when the beets harvested on September 28 in both varieties. The weight-loss has been detected at a rate of 29,91 % in beets stored in field silos.

1. Giriş

Şeker, insan beslenmesinde kalori kaynağı ve vücudun işlevsel faaliyetleri için gerekli temel besin maddesidir. İnsanların şekere olan ihtiyaçları, bugün olduğu gibi ilkel devirlerde de vardı. Daha önceleri bu ihtiyaç

bal ve şeker içeren birçok bitkiden ve özellikle de üzüm-den karşılanmaktaydı. Çok sayıda bitki şeker içermesine rağmen bugün ekonomik olarak şeker, şeker kamışı ve şeker pancarından elde edilmektedir.

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L. var. *Saccharifera Alefeld*), gerek tarımsal özellikleri ve gerekse teknolojik özellikleri nedeniyle yaprak ve gövdesinden çok yönlü faydalanılan bir endüstri bitkisidir. Gövdesinden şeker,

* Sorumlu yazar email: dorukdemirel@hotmail.com

melas, şlam (pres çamuru), şlempe, ispiro veya alkol elde edilirken, baş ve yaprakları hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (İlisulu 1986).

Dünyada şekerin %79'u kamıştan, %21'i pancardan üretilmektedir. Kamış ve pancardan elde edilen şekerler arasında kalite bakımından bir farklılık bulunmamaktadır (Anonim, 2014).

Şeker pancarı üretimindeki esas hedef, verim ve kalitesi yüksek şeker pancarı yetiştirmektir. Şeker pancarında verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörler iklim ve insandır. İnsan tarafından kontrol edilebilen verim ve kalite faktörleri; tarla ve tohum yatağı hazırlığı ile ekim durumu, çeşit seçimi, bitki sıklığı, bakım, zararlı ve hastalıklarla mücadele, vejetasyon süresi, baş kesimi, hasat ve silolama şekli ve silolama süresi olarak sıralanabilir.

Şeker pancarı kökleri ortalama %75 oranında su ihtiva etmekte, bu nedenle siloda muhafaza etmek zorlaşmaktadır. Şeker pancarı her ne şekilde depolanırsa depolansın, bekleme süresinin uzaması kaliteye mutlak surette olumsuz etki etmektedir (Yılmaz 1987).

Akınerdem'e (2003) göre, bir siloda bulunan pancarların şeker kaybı, pancarın siloda bulunma yerine göre değişmekte olup kenarlarda bulunan pancarlarda kayıp oranı %40'ları bulmaktadır. Bir silo yüzeyinde bulunan pancarın toplam pancara oranının ortalama %17 olduğunu ve böylece silo yüzeyinin azaltılması ile silo kayıplarının azaldığını, tarlada yapılan kısa süreli silolamada önemli kayıplar oluşacağından pancarların uzun süreli silolama yapılan yerlere çabucak ulaştırılmasının gerekliliğini belirtmektedir.

Şeker pancarının başarılı bir şekilde depolanabilmesi için depolama ortamında en uygun sıcaklık derecesi 4-

6°C ve nispi nem ise %95-98 arasında olmalıdır (Batu 2002).

Şeker fabrikalarının işleme kapasiteleri arttırılmadığı sürece şeker pancarı üreticilerinin tesellüm süreleri gecikmekte ve tarla silolarında hazır bulundurdukları pancarların bekleme süreleri artmaktadır. Bu nedenle bekleme süresine bağlı olarak şeker pancarında oluşabilecek verim ve kalite kayıplarının belirlenmesi önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmada şeker pancarında meydana gelen verim ve kalite kayıpları Etimesgut şartlarında tespit edilmiş ve hasat zamanının bu unsurlar üzerine etkileri ölçülerek en uygun hasat zamanı ve silolama süresi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyal olarak üreticilerin yaygın olarak kullanmakta olduğu, firmadan doğrudan temin edilen Bison ve Pauletta şeker pancarı çeşitleri kullanılmıştır. Bison, kök ve şeker verimi yüksek NZ tipi bir çeşittir. Aynı zamanda Rhizomania'ya yüksek seviyede dayanıklı, kök ur nematoduna toleranslıdır. *Fusarium* ve *Verticillium* fungal hastalıklarına karşı toleranslıdır. Pauletta çeşidi ise hem Rhizomania, hem de Kist nematodu bulaşık tarlalarda yüksek kök ve şeker verimine ulaşabilen N tipi bir hibrit çeşittir.

Araştırmanın yapıldığı 2013 yılının 7 aylık yetişme dönemine ait ortalama sıcaklık 18.1°C olarak gerçekleşmiş olup uzun yıllar ortalaması olan 18.3°C ile önemli bir fark görülmemiştir. Denemenin yapıldığı Nisan, Mayıs ve Haziran ayları hariç gelişmenin hızlı olduğu Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları ortalama sıcaklıkları uzun yıllar ortalamasına göre biraz düşük seyretmiştir (Tablo 1).

Tablo 1

Araştırmanın yapıldığı döneme (2013) ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı meteorolojik değerler*

Aylar	2013			Uzun Yıllar (1994-2012)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
Nisan	12,0	27,0	61,3	10,8	43,3	64,0
Mayıs	18,6	20,2	48,9	16,4	41,1	60,1
Haziran	21,3	21,7	44,2	20,9	29,4	55,1
Temmuz	23,3	14,2	41,4	24,5	12,5	50,7
Ağustos	23,8	0,7	38,6	24,0	9,9	50,4
Eylül	17,5	4,4	45,0	18,7	12,1	57,2
Ekim	10,3	21,0	55,0	12,7	35,2	66,5
Toplam	----	109,2	----	----	183,5	----
Ortalama	18,1	----	47,8	18,3	----	57,7

*Değerler Ankara Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü topraklar, killi tınlı bünyeye sahiptir ve pH değeri 8.01 olup alkali reaksiyon göstermektedir. Tuzluluk bakımından orta seviyededir. Deneme toprakları %9.5 CaCO₃ içeriği ile kireçli olup, organik madde yönünden düşük seviyededir.

Deneme, Tesadüf Blokları Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak 22 Nisan 2013

tarhinde kurulmuştur. Farklı hasat tarihlerinin verim ve kaliteye etkisinin araştırıldığı denemede, çeşitler ana parselleri oluşturmuş, alt parsellere 6 farklı hasat tarihi (23 Eylül, 26 Eylül, 29 Eylül, 2 Ekim, 5 Ekim, 8 Ekim) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Farklı bekleme sürelerinin verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yü-

rütülen denemede ise ana parsellere çeşitler, alt parsellere silolama süreleri (kontrol, 3, 6, 9, 12 ve 15 gün) tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Denemede, her alt parsel 4 sıra ve her parsel 140 bitki olacak şekilde tertiplenmiştir. Araştırmada her blok tekerrür olarak kabul edilmiştir ve hasat parselleri arası ikişer sıra kenar tesiri olarak değerlendirilmiştir. Ekim, her iki denemede de sıra arası 45 cm, sıra üzeri 7 cm olacak şekilde yapılmış ve seyreltmeyle birlikte sıra üzeri 21 cm'ye çıkarılmıştır.

Hasat işlemi yapılana kadar 6 defa yağmurlama sulama yapılmıştır. Çıkış sonrası seyreltme ve tekleme işlemi ile bakım işlemleri ihtiyaca göre yapılmıştır.

Denemede toprak altı zararlılara karşı cypermethrin bileşimli ilaçlarla 30 ml/da doz ile ilaçlama yapılmıştır. Daha sonra, agrotis görülmüş ve 30 ml/da doz ile mücadele yapılarak tahribata meydan verilmemiştir.

Deneme ön bitkisi buğdaydır. Deneme tarlasına 11 kg/da P₂O₅ (%42-44 TSP), 7 kg/da K₂O (%48-52 potasyum sülfat) sonbahar sürümü ile birlikte toprak altına uygulanmıştır. Azotlu gübre olarak %33'lük amonyum nitratın toplam 17 kg/da N iki uygulama olarak (ekim öncesi ve 2. çapa ile birlikte) kullanılmıştır.

Silolama, denemenin yapıldığı tarla koşullarında üzeri yaprakla örtülmüş öbekler halinde yapılmıştır.

Denemede, bütün parseller ayrı hasat edilip her parseldeki pancarların kökleri baş kısımlarından kesilerek ayrılmış ve tartılarak kök verimi değerleri hesaplanmıştır. Kök verimi hesaplanan pancarlar silolara yerleştirilmiş ve belirlenen tarihlerde tekrar tartımları yapılarak ağırlık kayıpları bulunmuş ve kayıp yüzdeleri hesap edilmiştir. Şeker oranı, sodyum, potasyum, zararlı azot değerleri ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) analiz metotlarına

göre tespit edilmiştir (Atherton ve ark., 1998). Şeker oranı, sucromatta soğuk digestion metoduna, sodyum ve potasyum alev fotometresi metoduna ve zararlı azot blünumber metoduna göre tespit edilmiştir (Kubadinow ve Wienenger, 1972). Arıtılmış digestion oranı=Şeker varlığı-[0,343(Na+K)+0,094 N +0,29] formülünden % olarak hesaplanmıştır. Arıtılmış şeker verimi ile kök verimi çarpılarak, arıtılmış şeker verimi elde edilmiştir. Pancarda kuru madde oranı, pancar lapasının sıkılması ile elde edilen usarenin refraktometrede okunması ile % olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen değerler "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni"ne göre MSTAT-C istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucu ortaya çıkan farklılıkların belirlenmesi için Duncan Testi yapılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Kök Verimi

Araştırmada, kök verimleri arasındaki farklılık çeşitler, hasat tarihi ve çeşitler x hasat tarihi interaksyonu açısından istatistiki olarak fark oluşturmamıştır (Tablo 2). Denemenin gerçekleştirildiği yılda en yüksek kök verimi Pauletta'da 5 Ekim (8808 kg/da), Bison'da 8 Ekim (8760 kg/da), 23 Eylül'de başlayan ve 3'er gün arayla 8 Ekim'e kadar süren 6 değişik tarihte yapılan hasatta her iki çeşitte de en düşük verim 26 Eylül'de alınmıştır. Kök veriminin genel ortalaması dekara Pauletta'da 8420 kg, Bison'da 8306 kg olmuştur. Pauletta'nın kök verimi Bison'a göre ortalama olarak % 1,37 daha fazladır (Tablo 3).

Tablo 2

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kök verimlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	154,686	51,562	0,2729
Çeşitler (A)	1	15,527	15,527	0,0822 ^{öd}
Hata	3	566,786	188,929	----
Hasat Tarihi (B)	5	180,262	36,052	1,3285 ^{öd}
A x B İnteraksyonu	5	171,337	34,267	1,2627 ^{öd}
Hata	30	814,126	27,138	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Çeşitlerin tarihlere göre gerçekleşen performans ortalamaları incelendiğinde ilk hasat tarihi olan 23 Eylül'den sonra 26 Eylül'de bir kısmı düşme, sonraki hasatlarda düzenli olarak artış gerçekleşmiş ve Pauletta çeşidinde 5 Ekim'de alınan en yüksek verimden sonra artış durmuş ve 8 Ekim'de ise bir miktar düşme olmuştur. Bison çeşidinde 26 Eylül'de kök veriminde kısmi bir düşme olmuş, daha sonra devamlı artış görülmüştür (Tablo 3).

Şeker pancarında verimin hasat tarihi geciktirilmesine paralel olarak arttığı, Akınerdem ve ark. (1996), Topal ve ark. (2003), Çakmakçı ve Oral (2002) tarafından bildirilmiştir. Bu çalışma sonuçları ile yukarıda belirtilen araştırmacıların elde ettiği sonuçlar arasında benzerlik vardır.

Araştırmada, farklı bekleme sürelerinde belirlenen kök verimleri arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksyonu bakımından önemli seviyede olmadığı, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre

önemli olduğu görülmüştür (Tablo 4). Denemenin yapıldığı yılda her iki çeşitte de en yüksek kök verimi silolanmadan hasat edilen kontrol parsellerinde elde edilmiştir. Pauletta'da 15. günde ilk hasada göre % 24,56

oranında azalarak 6158 kg/da seviyesine gerileyen arıtılmış şeker verimi Bison çeşidinde %29,93 azalarak 6035 kg/da seviyesine gerilemiştir (Tablo 5).

Tablo 3

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kök verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	8163	8080	8615	8390	8808	8465	8420
Bison	8613	7928	8088	8195	8255	8760	8306
Ortalama	8388	8004	8351	8293	8531	8613	8363

Tablo 4

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kök verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	58,518	19,506	0,1905
Çeşitler (A)	1	20,28	20,28	0,1981 ^{öd}
Hata	3	307,178	102,393	----
Bekleme Süresi (B)	5	2512,322	502,464	19,5910**
A x B İnteraksiyonu	5	57,887	11,577	0,4514 ^{öd}
Hata	30	769,433	25,648	----

**: $p < 0.01$ ve öd: önemli değil

Tablo 5

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kök verimlerine ait ortalama değerler (kg/da) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	8163	7620	7093	6865	6523	6158	7070
Bison	8613	7485	7403	6903	6763	6035	7200
Ortalama	8388 a	7553 b	7248 bc	6884 cd	6643 d	6096 e	7135

3.2. Arıtılmış Şeker Verimi

Farklı hasat tarihleri bakımından arıtılmış şeker verimleri arasındaki farklılık çeşitler, hasat tarihi ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemlilik arz etmemiştir (Tablo 6). Denemenin gerçekleştirildiği yılda; farklı hasat tarihlerinde şeker pancarının tespit edilen arıtılmış şeker verimi, hasat tarihi ilerledikçe Pauletta çeşidinde arıtılmış şeker veriminin 23 Eylülde 1110 kg/da iken 76 kg/da artışla 8 Ekimde 1186 kg/da olduğunu görürüz. Bison çeşidinde ise 23 Eylülde 1164 kg/da olan arıtılmış şeker verimi 72 kg/da artışla 1236 kg/da seviyesine ulaşmıştır (Tablo 7).

Her iki çeşitte de hasat tarihi 23 Eylül'e göre 8 Ekim tarihinde arıtılmış şeker veriminde önemli artış sağlanmıştır (Tablo 7). Bulunan bu sonuç hem çiftçi hem de şeker fabrikası açısından 23 Eylülde yapılan hasadın uygun olmadığı, hasadın 15 gün geciktirilip 8 Ekim'e kadar uzatılabilmesinin her iki kesim için de daha kârlı olacağı anlaşılmaktadır.

Yapılan deneme sonuçlarına göre arıtılmış şeker veriminin hasadın geciktirilmesine paralel olarak arttığı Nagy ve ark., (1983), Özgör (1992), Sağlam (1996), Koç

(1999), Çakmakçı ve Oral (2001) tarafından da bildirilmiştir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen arıtılmış şeker verimleri arasındaki farklılık çeşitler, bekleme süresi ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu açısından önem arz etmemiştir (Tablo 8). Denemenin yapıldığı yılda Pauletta'da en yüksek arıtılmış şeker verimi 1127 kg/da ile siloda beklenen 3. günde, Bison'da ise 1164 kg/da ile hiç beklemeden ilk hasatta elde edilmiştir. Pauletta'da 15. günde ilk hasada göre % 5,14 oranında azalarak 1053 kg/da seviyesine gerileyen arıtılmış şeker verimi Bison çeşidinde başlangıçta 1164 kg/da iken %14,35 azalarak 997 kg/da seviyesine gerilemiştir (Tablo 9).

Denemede elde edilen veriler ile Ekmen (1987) ve Batu (2002) mukayese edildiğinde silolarda bekletilen pancarlarda şeker kayıplarının iklime, silolama ortamına ve silolama süresine göre değiştiği görülmektedir.

3.3. Şeker Oranı

Farklı hasat tarihlerinde belirlenen şeker oranları arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemli seviyede olmadığı görülmüştür. Hasat tarihi bakımından incelendiğinde ise

istatistiki açıdan %5 ihtimal seviyesine göre önemli olmuştur (Tablo 10). Takada ve ark. (1988)'na göre ise şeker oranı üzerine çevresel faktörlerin etkisinin yanında çeşit ve hasat zamanı da istatistiki olarak önemlidir. Denemenin gerçekleştirildiği yılda en yüksek şeker oranına Pauletta'da 26 Eylül'de (% 18,01), Bison'da 2 Ekim'de (% 18,36) ulaşılmıştır. Şeker oranı en düşük Pauletta'da 23 Eylül'de (% 17,49), Bison'da ise 5 Ekim'de tespit edilmiştir. 23 Eylül'den itibaren (29 Eylül'de çok küçük bir düşme olmasına rağmen) 2 Ekim'e kadar düzenli bir artış olmuş, bu tarihten itibaren kısmi bir düşüş meydana

gelmiş ve 8 Ekim'de tekrar artmıştır (Tablo 11). Bu duruma 2-5 Ekim arasında alınan toplam 10,4 mm yağışın etkili olduğu düşünülmektedir. Gerek en yüksek şeker oranına ulaşılan tarihler gerekse ortalama iki çeşit arasındaki farkın (% 0,14) çeşit tiplerinden (N ve NZ) kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaptıkları araştırmalarda Oldemeyer ve ark. (1977), Bilgin (1978), Laurer (1995), Laurer (1997) Tayfur ve Abacı (2002) Eylül ve Ekim aylarında hasat tarihinin gecikmesiyle birlikte şeker oranında artış tespit etmişlerdir.

Tablo 6

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen arttırılmış şeker verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,964	0,988	0,1224
Çeşitler (A)	1	0,363	0,363	0,045 ^{öd}
Hata	3	24,21	8,07	----
Hasat Tarihi (B)	5	5,279	1,056	1,8722 ^{öd}
A x B İnteraksiyonu	5	5,317	1,063	1,8858 ^{öd}
Hata	30	16,917	0,564	----

öd: önemli değil

Tablo 7

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen arttırılmış şeker verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	1110	1136	1213	1160	1237	1186	1174
Bison	1164	1083	1124	1198	1133	1236	1156
Ortalama	1137	1110	1169	1179	1185	1211	1165

Tablo 8

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen arttırılmış şeker verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,883	0,628	0,0951
Çeşit (A)	1	0,03	0,03	0,0046 ^{öd}
Hata	3	19,805	6,602	----
Bekleme Süresi (B)	5	7,095	1,419	1,8374 ^{öd}
A x B İnteraksiyonu	5	3,575	0,715	0,9259 ^{öd}
Hata	30	23,169	0,772	----

öd: önemli değil

Tablo 9

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen arttırılmış şeker verimlerine ait ortalama değerler (kg/da)

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	1110	1127	1091	1123	1040	1053	1091
Bison	1164	1060	1160	1104	1090	997	1096
Ortalama	1137	1094	1126	1114	1065	1025	1094

Tablo 10

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen şeker oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,537	0,179	0,0093
Çeşitler (A)	1	0,241	0,241	0,0125 ^{öd}
Hata	3	57,71	19,237	----
Hasat Tarihi (B)	5	2,424	0,485	2,7384*
A x B İnteraksiyonu	5	1,104	0,221	1,2467 ^{öd}
Hata	30	5,311	0,177	----

*:p<0.05, öd: önemli değil

Tablo 11

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen şeker oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	Ortalama
Pauletta	17,49	18,01	17,86	17,90	17,80	17,69	17,79
Bison	17,35	17,67	17,56	18,36	17,31	17,66	17,65
Ortalama	17,42 b	17,84 ab	17,71 ab	18,13 a	17,55 b	17,67 ab	17,72

3.4. Ağırlık Kaybı

Araştırmada, farklı bekleme sürelerinde belirlenen ağırlık kayıpları arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu bakımından önemli seviyede olmadığı, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre önemli olduğu görülmüştür (Tablo 12). Denemenin gerçekleştirildiği yılda şeker pancarı köklerinde bekleme süresine bağlı olarak başlangıçta hızlı ve zamanla bekleme süresine bağlı olarak ağırlık kayıpları tespit edilmiştir. Pauletta'da 15 gün bekleme ile ağırlık kaybı %23,78, Bison'da %29,91 olmuştur (Tablo 13).

Ağırlık kayıpları başlangıçta hızlı olmuş, daha sonra azalarak devam etmiş 12-15 gün arasında yeniden yükselmiştir. Bunun iklimsel değişimlerden kaynaklandığı sanılmaktadır. Hasadın başladığı 23 Eylül'de 13,5 °C olan sıcaklık 2 Ekim'den ve 5 Ekim'e kadar alınan yağışın da etkisiyle düşmüş, 4 Ekim'de 5,7 °C iken son hasat tarihi 8 Ekim'e doğru yükselerek 7,8 °C'a ulaşmıştır. Üçer gün artan bekleme sürelerinde, sıcaklık arttıkça ağırlık kaybı da artmış, sıcaklık azaldıkça ağırlık kaybı da azalmıştır. Buradan sıcaklık ile ağırlık kaybı arasında doğru orantı olduğu sonucuna varılmıştır. Tablo 13'ün sonuçlarına göre tarlada silolama yapılacak ise hasat tarihinin geciktirilerek silolama süresinin kısa tutulması gerekmektedir. Bilgin (1987a) ve Ekmen (1987) açık silolalarda 2 hafta süre ile bekletilen pancar köklerinde %10, 4 hafta süreyle bekletilen pancarlarda %29 ağırlık kayıplarının meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Sarwar ve ark. (2008) Pakistan'da yaptıkları çalışmada, siloya aldıkları şeker pancarlarının silolama süresi arttıkça ağırlık kaybının arttığını belirtmişlerdir. Bizim sonuçlarımız, bu araştırmacıların sonuçlarıyla örtüşmektedir.

3.5. Sodyum İçeriği

Araştırmada, Farklı hasat tarihlerinde elde edilen sodyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler

x hasat tarihi interaksiyonu istatistiki açıdan önemsiz, hasat tarihi bakımından ise istatistiki açıdan %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür (Tablo 14). Farklı hasat tarihlerinde sodyum miktarı en yüksek Pauletta'da 3,65 meq/100g ile 2 Ekim'de, Bison'da 3,38 meq/100g ile 26 Eylül'de; en düşük Pauletta'da 2,97 meq/100g ile 5 Ekim'de, Bison'da ise 2,74 meq/100g ile 8 Ekim'de görülmüştür. Ortalamalara ait değerler incelendiğinde ise 23 Eylül'de elde edilen 3,28 meq/100g sodyum miktarının, hasat tarihinin geciktirilmesiyle 8 Ekim'de 2,90 meq/100g'a düştüğü görülmüştür (Tablo 15). Bu değerler hasadın geciktirilmesiyle birlikte elde edilen sodyum miktarının azalacağını göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen sodyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu bakımından istatistiki olarak önemsiz seviyede olduğu, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise istatistiki açıdan %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür (Tablo 16). Farklı bekleme sürelerinde her iki çeşitte de sodyum miktarı en yüksek 15 gün bekletilmiş pancarlarda, en düşük bekletilmemiş pancarlarda görülmüştür (Tablo 17). Bekleme süresi arttıkça sodyum miktarı artmış, bu durum artırılmış şeker varlığını olumsuz etkilemiştir.

3.6. Potasyum İçeriği

Farklı hasat tarihlerinde belirlenen potasyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından incelendiğinde istatistiki açıdan önemsiz, hasat tarihi bakımından ise %5 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 18). Farklı hasat tarihlerinde her iki çeşitte de potasyum en yüksek 26 Eylül'de, en düşük her iki çeşitte 29 Eylül'de görülmüş, ortalamalara ait değerlere göre ise 23 Eylül'de elde edilen 5,65 meq/100g potasyumun, hasadın geciktirilmesiyle 8 Ekim'de 5,33 meq/100g'a düşmüştür (Tablo 19).

Bu, hasat tarihinin gecikmesiyle potasyum miktarının azalacağını göstermektedir.

Bekleme sürelerinde elde edilen potasyum içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi etkileşimini bakımından istatistik açıdan önemsiz, bekleme süresi bakımından incelendiğinde ise %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür (Tablo 20). Farklı bek-

leme sürelerinde belirlenen potasyum miktarı incelendiğinde, her iki çeşitte de potasyum miktarı en yüksek 15 gün siloda bekletilmiş pancarlarda, en düşük ise her iki çeşitte de hasat edildikten sonra hemen analizi yapılan kontrol parsellerinde görülmüştür (Tablo 21). Bekleme süresi arttıkça potasyum miktarının da arttığı görülmekte olup bu durum melas yapıcı maddenin miktarını arttırmakta, bu da artırılmış şeker miktarını azaltmaktadır.

Tablo 12

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen ağırlık kayıplarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	845,214	281,738	2,0839
Çeşitler (A)	1	141,625	141,625	1,0476 ^{öd}
Hata	3	405,583	135,194	----
Bekleme Süresi (B)	5	3411,88	682,376	19,1845**
A x B Etkileşimi	5	77,066	15,413	0,4333 ^{öd}
Hata	30	1067,075	35,569	----

** : p < 0.01, öd: önemli değil

Tablo 13

Farklı bekleme sürelerinde meydana gelen ağırlık kayıplarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	0,00	6,09	13,04	15,43	18,53	23,78	12,81
Bison	0,00	12,82	13,93	19,91	20,92	29,91	16,25
Ortalama	0,00 d	9,45 c	13,49 bc	17,67 b	19,72 b	26,85 a	14,53

Tablo 14

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen sodyum içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,318	0,106	0,0215
Çeşitler (A)	1	0,579	0,579	0,1175 ^{öd}
Hata	3	14,772	4,924	----
Hasat Tarihi (B)	5	2,219	0,444	3,8362**
A x B Etkileşimi	5	0,337	0,067	0,5827 ^{öd}
Hata	30	3,471	0,116	----

** : p < 0.01, öd: önemli değil

Tablo 15

Farklı hasat tarihlerinde belirlenen sodyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	3,33	3,33	3,35	3,65	2,97	3,06	3,28
Bison	3,24	3,38	3,11	3,16	2,75	2,74	3,06
Ortalama	3,28 a	3,35 a	3,23 ab	3,41 a	2,86 c	2,90 bc	3,17

Tablo 16

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen sodyum içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,763	0,254	0,0284
Çeşitler (A)	1	0,049	0,049	0,0054 ^{öd}
Hata	3	26,851	8,95	----
Bekleme Süresi (B)	5	11,924	2,385	15,0303**
A x B İnteraksiyonu	5	0,247	0,049	0,3118 ^{öd}
Hata	30	4,76	0,159	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 17

Farklı bekleme sürelerinde belirlenen sodyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	3,33	3,47	3,72	4,12	4,45	4,65	3,96
Bison	3,24	3,56	3,62	3,85	4,3	4,8	3,89
Ortalama	3,28 d	3,51 d	3,67 cd	3,99 bc	4,37 ab	4,72 a	3,93

Tablo 18

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen potasyum miktarlarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,362	0,121	1,7717
Çeşitler (A)	1	0,133	0,133	1,9565 ^{öd}
Hata	3	0,204	0,068	----
Hasat Tarihi (B)	5	1,74	0,348	2,6474*
A x B İnteraksiyonu	5	0,067	0,013	0,1019 ^{öd}
Hata	30	3,943	0,131	----

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ ve öd: önemli değil

Tablo 19

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen potasyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	5,76	5,83	5,33	5,66	5,53	5,36	5,58
Bison	5,53	5,84	5,25	5,54	5,38	5,29	5,47
Ortalama	5,65 ab	5,84 a	5,29 b	5,60 ab	5,45 ab	5,33 b	5,53

3.7. Zararlı Azot İçeriği

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen zararlı azot içerikleri arasındaki farklılık çeşitler, hasat tarihi ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemsiz olmuştur (Tablo 22). Farklı hasat tarihlerinde belirlenen zararlı azot miktarları incelendiğinde, Pauletta'da en yüksek 5,39 meq/100g ile 23 Eylülde, Bison'da ise 5,00 meq/100g ile 23 ve 29 Eylül'de; Pauletta'da en düşük 4,59 meq/100g ile 8 Ekimde, Bison'da ise 4,46 meq/100g ile 2 Ekimde görülmüştür (Tablo 23).

Ortalamalara ait değerlere göre ise 23 Eylül'de elde alınan 5,19 meq/100g zararlı azot, hasat tarihinin geciktirilmesiyle birlikte 8 Ekim'de 4,59 meq/100g'a düşmüştür (Tablo 23). Bu sonuç, Ekim ayı ortalarına kadar şeker pancarının biyolojik gelişimini devam ettirmekte olduğunu ve gelişme süresi uzadıkça zararlı azot miktarının da azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, artırılmış şeker verimini artırmaktadır.

Şeker pancarında zararlı azot miktarının hasadın geciktirilmesine paralel olarak azaldığı Radıvoğeviç ve Ivaz (1985) ve Arslan (1994)'in vermiş oldukları sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen zararlı azot içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksyonu bakımından istatistiki açıdan önemsiz, bekleme süresi bakımından ise %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 24). Farklı bekleme sürelerinde belirlenen zararlı azot miktarı incelendiğinde en yüksek 9 ve 15 gün bekletilmiş pancarlarda Pauletta'da, Bison çeşidinde ise 15 gün bekletilmiş pancarlarda, en düşük her iki çeşitte de 3 gün bekletilmiş pancarlarda görülmüştür (Tablo 25).

Ortalama değerleri incelendiğinde zararlı azot miktarı, bekletilmeden hasat edilen kontrol parsellerinde 5,19 meq/100g olmasına rağmen 15 gün bekletilmiş pancarlarda 6,17 meq/100g olduğu görülmüştür (Tablo 25). Zararlı azot miktarının fazla olması, artırılmış şeker varlığını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle pancarların bekletilmeden işlenmesi gerekmektedir.

3.8. Artırılmış Digestion

Farklı hasat tarihlerinde artırılmış digestion içerikleri arasındaki farklılığın çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksyonu bakımından istatistiki açıdan önemli olmadığı, hasat tarihi bakımından %5 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 26). Artırılmış digestiona farklı hasat tarihlerinde en yüksek Pauletta'da 29 Eylül'de (% 14,13), Bison'da ise 2 Ekim'de (% 14,67), en düşüğe ise her iki çeşitte de 23 Eylül'de (% 13,58) ulaşılmıştır. Ortalama değerler incelendiğinde ise 23 Eylül'de elde edilen %13,58 artırılmış digestion miktarının, hasat tarihinin

geciktirilmesiyle birlikte 8 Ekim'de % 14,13'e yükseldiği görülmüştür (Tablo 27). Buradan, hasat tarihinin geciktirilmesiyle en yüksek miktarda artırılmış digestion oranı elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Hills ve ark. (1954), İnan (1988) ve Arslan (1994) yaptıkları araştırmalarda, hasat tarihinin geciktirilmesiyle birlikte artırılmış şeker oranında artış olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımız, bu araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde artırılmış digestion içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksyonu bakımından istatistiki açıdan önemsiz, bekleme süreleri bakımından ise %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 28). Farklı bekleme sürelerinde elde edilen ortalama artırılmış digestion miktarları incelendiğinde 12 gün bekletilmiş pancarlarda çok az bir düşme olduğu ancak, artırılmış digestion oranının arttığı görülmektedir (Tablo 29). Bunun nedeni, bekleme süresi arttıkça ağırlık kaybının da artmasıyla yüzde olarak artırılmış digestion miktarının artmasıdır. Batu (2002), iyi depolanmış pancarda %16,5 şeker oranının kısmen don zararına uğramış pancarda %12,5'a kadar düştüğünü belirtmiştir. Ketizmen (1987), silolama süresi arttıkça şeker kaybının artacağını bildirmiştir. Bizim sonuçlarımız, bu araştırmacıların sonuçlarından farklıdır. Bu farklılıkların iklim, araştırma yerinin toprak özellikleri ve genetik farklılıklardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tablo 20

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen potasyum içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,411	0,137	4,6681
Çeşitler (A)	1	0,020	0,020	0,6674 ^{öd}
Hata	3	0,088	0,029	----
Bekleme Süresi (B)	5	12,925	2,585	19,1127**
A x B İnteraksyonu	5	0,649	0,130	0,9594 ^{öd}
Hata	30	4,057	0,135	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 21

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen potasyum miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	5,76	5,82	6,35	6,70	6,72	7,08	6,40
Bison	5,53	6,07	6,43	6,38	6,94	7,33	6,44
Ortalama	5,65 d	5,95 d	6,39 c	6,54 bc	6,83 ab	7,20 a	6,42

Tablo 22

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen zararlı azot miktarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,446	0,149	0,029
Çeşitler (A)	1	0,723	0,723	0,1412 ^{öd}
Hata	3	15,353	5,118	----
Hasat Tarihi (B)	5	1,631	0,326	1,885 ^{öd}
A x B İnteraksiyonu	5	1,276	0,255	1,4755 ^{öd}
Hata	30	5,191	0,173	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Tablo 23

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen zararlı azot miktarına ait ortalama değerler (meq/100g)

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	5,39	5,03	4,92	5,35	5,15	4,59	5,07
Bison	5,00	4,98	5,00	4,46	4,93	4,59	4,83
Ortalama	5,19	5,00	4,96	4,91	5,04	4,59	9,90

Tablo 24

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen zararlı azot içeriğine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	3,380	1,127	0,2238
Çeşitler (A)	1	0,435	0,435	0,0864 ^{öd}
Hata	3	15,100	5,033	----
Bekleme Süresi (B)	5	9,345	1,869	9,0002 ^{**}
A x B İnteraksiyonu	5	1,220	0,244	1,1752 ^{öd}
Hata	30	6,230	0,208	----

**:p<0.01, öd: önemli değil

Tablo 25

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen zararlı azot miktarlarına ait ortalama değerler (meq/100g) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	5,39	5,18	5,55	6,01	5,94	6,01	5,68
Bison	5,00	4,84	5,01	5,63	6,12	6,33	5,49
Ortalama	5,19 b	5,01 b	5,28 b	5,82 a	6,03 a	6,17 a	5,59

Tablo 26

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen artırılmış digestion oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,630	0,210	0,0075
Çeşitler (A)	1	0,001	0,001	0,0000 ^{öd}
Hata	3	83,775	27,925	----
Hasat Tarihi (B)	5	2,317	0,463	2,7366*
A x B İnteraksiyonu	5	1,717	0,343	2,0280 ^{öd}
Hata	30	5,079	0,169	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Tablo 27

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen artırılmış digestion oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	13,58	14,10	14,13	13,91	14,11	14,08	13,99
Bison	13,58	13,75	13,93	14,67	13,77	14,18	13,98
Ortalama	13,58 b	13,92 ab	14,03 ab	14,29 a	13,94 ab	14,13 a	13,99

Tablo 28

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen artırılmış digestion oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	2,495	0,832	0,0303
Çeşitler (A)	1	0,464	0,464	0,0169 ^{öd}
Hata	3	82,464	27,488	----
Bekleme Süresi (B)	5	61,292	12,258	17,0086**
A x B İnteraksiyonu	5	1,428	0,286	0,3962 ^{öd}
Hata	30	21,621	0,721	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 29

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen artırılmış digestion oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	13,58	14,79	15,35	16,38	16,17	17,20	15,58
Bison	13,58	14,18	15,70	16,06	16,16	16,61	15,38
Ortalama	13,58 d	14,48 c	15,52 b	16,22 ab	16,17 ab	16,90 a	15,48

Tablo 30

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kuru madde oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,602	0,201	0,0162
Çeşitler (A)	1	1,178	1,178	0,0948 ^{öd}
Hata	3	37,265	12,422	----
Hasat Tarihi (B)	5	8,933	1,787	7,5158**
A x B İnteraksiyonu	5	0,401	0,080	0,3375 ^{öd}
Hata	30	7,131	0,238	----

**: $p < 0.01$, öd: önemli değil

Tablo 31

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kuru madde oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Hasat Tarihleri						Ortalama
	23 Eylül	26 Eylül	29 Eylül	2 Ekim	5 Ekim	8 Ekim	
Pauletta	21,73	22,54	22,62	21,60	21,57	22,19	22,04
Bison	21,26	22,20	22,41	21,19	21,61	21,70	21,73
Ortalama	21,49 cd	22,37 ab	22,51 a	21,39 d	21,59 cd	21,94 bc	21,89

Tablo 32

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kuru madde oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,846	0,615	0,1054
Çeşitler (A)	1	1,432	1,432	0,2452 ^{öd}
Hata	3	17,515	5,838	----
Bekleme Süresi (B)	5	270,442	54,088	42,5403**
A x B İnteraksiyonu	5	2,749	0,550	0,4324 ^{öd}
Hata	30	38,144	1,271	----

*:p<0.05, **:p<0.01 ve öd: önemli değil

Tablo 33

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kuru madde oranlarına ait ortalama değerler (%) ve oluşan Duncan testi grupları

Çeşitler	Bekleme Süresi (Gün)						Ortalama
	0	3	6	9	12	15	
Pauletta	21,73	23,52	25,21	26,21	27,23	28,58	25,41
Bison	21,26	23,13	24,02	26,60	26,82	28,58	25,07
Ortalama	21,49 e	23,33 d	24,61 c	26,40 b	27,02 b	28,58 a	25,24

3.9. Kuru Madde Oranı

Farklı hasat tarihlerinde elde edilen kuru madde içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x hasat tarihi interaksiyonu bakımından önemsiz, hasat tarihi bakımından %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 30). Farklı hasat tarihlerindeki kuru madde miktarları incelendiğinde kuru madde oranının 23 Eylül'den itibaren 29 Eylül'e kadar nispi olarak artmış, 2 Ekim'de azalmış ve daha sonra tekrar artmıştır. Buradan, hasadın 2 Ekim'de yapılmasıyla en düşük miktarda kuru madde elde edilebileceği anlaşılmaktadır (Tablo 31). Bu sonuç, Ekim ayı başına kadar şeker pancarının biyolojik gelişiminin devam ettiğini, gelişme süresi uzadıkça kuru madde miktarının da azaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, artırılmış şeker verimini arttırmaktadır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda Arslan (1994) ve Sağlam (1996) hasat zamanının gecikmesi ile birlikte elde edilen kuru madde oranının arttığını bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, bu araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Farklı bekleme sürelerinde elde edilen kuru madde içerikleri arasındaki farklılık çeşitler ve çeşitler x bekleme süresi interaksiyonu bakımından önemsiz, bekleme süresi bakımından ise istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 32). Farklı bekleme sürelerindeki kuru madde miktarları incelendiğinde hasattan sonra bekleme süresinin artmasıyla ve hava şartlarının da etkisiyle hızlı bir ağırlık kaybı olmuş, bu nedenle kuru madde miktarında da önemli artışlar görülmüştür. Pauletta çeşidinde kuru madde %21,73'ten %28,58'e Bison çeşidinde ise %21,26'dan %28,58'e yükselmiştir (Tablo 33). Bizim çalışmamızda olduğu gibi, Akıltepe ve ark. (1964)'nin yapmış olduğu çalışmada da hasattan sonra pancar bekletildiğinde kuru madde miktarının yükseldiğini bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışma neticesinde şeker pancarı hasadına fizyolojik olgunluğa ulaşıldığı Ekim ayından önce başlanmaması gerektiği tespit edilmiştir. Tarla içi silolarda verim kaybını en aza indirmek için bekleme süresinin 7-9 günü geçmemesi gerekmektedir. Uzun süreli silolama yapılacaksa pancar baş kesiminin düzgün yapılması, ağır tavra sökülüm yapılmaması ve pancarın, üzerindeki topraklardan arındırılmaması gerekmektedir. Fabrika silolarında olabilecek kayıpların en aza indirilebilmesi için hasat süresinin mümkün olduğunca uzatılması gerekmektedir. Fabrikaların mevcut kapasiteleri ile kampanya süreleri 100-120 güne kadar uzayabilmektedir. Bu nedenle mevcut şeker fabrikalarının günlük işleme kapasitelerini arttırmaları gerekecektir. Aksi takdirde 15 gün bekleme ile %12-17 oranında artırılmış şeker kaybına maruz kalan çiftçilerin kayıplarından çok daha fazla kayıplara uğrayacaklardır.

4. Teşekkür

Katkılarından dolayı Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.

5. Kaynaklar

- Abdollahian-Noghabi M, Zadeh RO (2005). Effect of harvesting operation procedure on the yield loss of sugar beet in Derzful, Iran. *International Sugar Journal*, 107:354-356.
- Akıltepe, H., Malkoç, S., Molbay, İ., 1964, Türkiye şeker sanayi ve şeker pancarı ziraati, *T.Ş.F.A.Ş. Yayınları*, Mars Matbaası, Ankara.
- Akınerdem F, Sade B, Acar R, Soylu S (1996). Konya şartlarında şeker pancarının (Beta vulgaris L.) hasat zamanının belirlenmesi. *Tübitak- Doğa Dergisi*, 20:139-143.

- Akınerdem F (2003). Nişasta şeker bitkileri yetiştiriciliği ders notları, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Konya.
- Anonim (2014). Şeker kurumu 2013 yılı faaliyet raporu, Ankara.
- Arslan B (1994). Van'da bazı şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) çeşitlerinin verim ve kalitesine ekim ve hasat zamanının etkileri. *Doktora Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Atherton P, Dutton J, Madsen R, Pews R (1998). International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. (Proceedings of 22nd Session Berlin). International Media Limited PO Box 26 Port Talbot West Glamorgan SA13 1NX UK.
- Batu A (2002). Şeker pancarının silolanması sırasında oluşan kayıplar ve bu kayıpların şeker kalitesi üzerine etkileri, *Üçüncü Ulusal Şeker Üretim Teknolojisi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yenişehir, Ankara.
- Bilgin Y (1978). Şeker pancarı tarımında hassas ekim, silolama ve silo kayıpları, Şeker pancarı hasat metotları ve silolama, *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Şeker Enstitüsü Seminer Notları*, Ankara.
- Bilgin Y (1987a). Şeker pancarının silolanması ve deneme sonuçları, Şeker pancarında verim ve kalitenin yükseltilmesi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.
- Bilgin Y (1987b). Şeker pancarında dekadaki bitki sıklığının verim ve kaliteye etkisi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara.
- Çakmakçı R, Oral E (2001). Farklı ekim ve hasat tarihleri ile bitki sıklıklarının şeker pancarı verim ve kalitesi üzerine etkisi-II, Verim ve kalite kriterleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(4): 379-389.
- Çakmakçı R, Oral E (2002). Root yield and quality of sugar beet in relation to sowing date, Plant population and harvesting date interactions. *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*, 26(2): 133-139, Ankara.
- Ekmen ME (1987). Tesellüm ve silolamanın kaliteye etkisi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.
- Gürsoy OV (1987). Yabancı ot mücadelesinin şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi, *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara.
- Hills FJ, Burtch LM, Holmberg DM, Ulrich A (1954). Response of yield type versus sugar beet varieties soil nitrogen levels and time of harvest. *Proceedings American Society of Sugar Beet Technologists*, 8: 64-70.
- Hills FJ, Winter SR, Henderson DW (1990). Sugar beet irrigation of agricultural crops. *Agronomy Monograph*, 30: 795-809.
- İlisulu K (1986). Nişasta şeker bitkileri ve ıslahı, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 960, Ders Kitabı 279, Ankara.
- İnan H (1988). Değişik iklim bölgelerinde bitki sıklığı ve hasat zamanının şeker pancarının verim ve kalitesine etkileri. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ketizmen H (1987). Pancarda silolamanın kaliteye etkisi, Şeker pancarında verim ve kalitenin yükseltilmesi, 1. *Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara.
- Koç H (1999). Şeker pancarı, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:31, Ders Kitapları Seri No:14, Tokat.
- Kubadinow N, Wienenger L (1972). *Zucker* 25: 43.
- Laurer JG (1995). Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early in harvest. *Agronomy of Journal*, 87:586-591.
- Laurer JG (1997). Sugar beet performance and interaction with planting date, genotype and harvest date, *Agronomy Journal*, 89:469-475.
- Nagy Z, Bianu F, Nagy M (1983). Determination of optimum harvesting date of sugar beet cultivars at present in cultivation. *Field Crops Abstract*, 36:186.
- Oldemeyer RK, Ericmsen AW, Suzuki A (1977). Effect of harvest date on performance of sugar beet hybrids. *Journal of The A.S.S.B.T.*, 19(4): 294-306.
- Özgör O (1992). Şeker pancarının verim ve kalitesini etkileyen faktörler, Şeker pancarı verim ve kalitesine etki eden faktörler, Seminer Notları. *T.Ş.F.A.Ş. Şeker Enstitüsü*, 22-26 Haziran, Etimesgut, Ankara.
- Radivojević S, Ivaz D (1985). The effect of harvesting time on quality of sugar beet. *Field Crops Abstract*, 38: 30.
- Sağlam G (1996). Burdur ilinin dört ayrı ekim bölgesinde şeker pancarının vejetasyon süresince bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Antalya.
- Sarwar MA, Hussain F, Ghaffar A, Nadeem MA, Ahmad MM, Bilal M, Chattha AA, Sarwar M (2008). Post-harvest studies in sugar beet (*Beta vulgaris*). *Journal of Agriculture and Social Sciences*, 4(2): 89-91.
- Şatana A (1996). Bazı şeker pancarı çeşitlerinin gelişme dönemleri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ.
- Takada S, Hiroyuki D, Hayashida M (1988). Interaction between varietal characteristics and environmental factors. *Proceedings Japanese Society of Sugar Beet Technologists*, 30:23-28.

Tayfur H, Abacı AY (2002). Ekim mevsimi ve söküm tarihinin şeker pancarı çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkisi, *İkinci Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Bildiri Kitabı, Ankara, 393-401.

Topal A, Akınerdem F, Öztürk Ö, Akgün N (2003). Konya şartlarında şeker pancarı- hububat münavebesinde uygun ekim ve hasat zamanlarının

belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*, No: ZF 2000/039, Sonuç Raporu.

Yılmaz Ş (1987). Tesellüm ve silolamanın verim ve kaliteye etkisi, *1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu*, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Etimesgut, Ankara