

167639

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ZAMANLARDA HASAT EDİLEN VE
SİLOLANAN ŞEKER PANCARINDA SİLOLAMA SÜRESİNİN
VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ



RAHİM ADA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA 2005

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

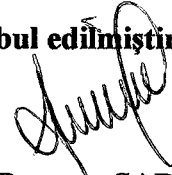
FARKLI ZAMANLARDA HASAT EDİLEN VE
SİLOLANAN ŞEKER PANCARINDA SİLOLAMA SÜRESİNİN VERİM
VE KALİTEYE ETKİSİ

RAHİM ADA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
KONYA 2005

Bu tez 15.08.2005 tarihinde oybirliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
(Danışman)



Prof. Dr. Bayram SADE
(Üye)



Yrd. Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK
(Üye)

ÖZ
Yüksek Lisans Tezi
FARKLI ZAMANLARDA HASAT EDİLEN VE
SİLOLANAN ŞEKER PANCARINDA SİLOLAMA SÜRESİNİN VERİM
VE KALİTEYE ETKİSİ

Rahim ADA
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
2005, Sayfa : 47

Jüri : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
Prof. Dr. Bayram SADE
Yrd. Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK

Bu araştırma, 2003 yılında Konya ekolojik şartlarında farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarının kökünde meydana gelen ağırlık ve kalite kayıplarını belirlemek amacı ile Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Uygulama ve Araştırma Arazisi'nde yürütülmüştür. Denemede silolama "Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre yapılmıştır. Şeker pancarı kökleri dört farklı tarihte (15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim, 1 Kasım) hasat edilmiş ve üç farklı süreyle (30, 60, 90 gün) silolarda bekletilmiştir. Analizler bu süreler sonunda yeniden tespit edilmiştir.

Araştırmada; kök verimi, şeker oranı, ağırlık kaybı ve şeker kaybına ait tespit ve analizler yapılmıştır. Denemede kök verimleri ve şeker oranları hasat tarihlerine göre, ağırlık ve şeker kayıpları ise hasat tarihleri ve silolama sürelerine göre istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ortalama en yüksek kök verimi 15 Ekim hasadından (6023 kg/da), şeker oranı 1 Kasım (% 18.3) hasadından elde edilmiştir. Farklı hasat tarihlerinin ortalaması olarak, en yüksek şeker kaybı (% 19.53) 90 gün süre ile yapılan ve ağırlık kaybı (% 49.55) ise 60 gün süre ile yapılan silolamadan elde edilmiştir.

Araştırma sonuçları dikkate alındığında, en uygun silolamanın Ekim ayı içerisinde ve 1 Ekim tarihinde 30 gün süreyle yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER : Şeker Pancarı, Hasat Zamanı, Silolama Süresi, Ağırlık Kaybı, Şeker Kaybı

ABSTRACT
Master Thesis
THE EFFECT OF STORAGE DURATION ON THE YIELD AND QUALITY
OF SUGAR BEET, HARVESTED AND STORED AT DIFFERENT TIMES
Rahim ADA
Selcuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
2005, Page : 47

Jury : Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
Prof. Dr. Bayram SADE
Assist Prof. Dr. Özden ÖZTÜRK

This research was conducted to determine the effects of different harvesting time on yield, yield component, weight losses and quality losses of sugar beet during 2003 growing season under Konya ecological conditions. The experiment of storage was arranged in "Completely Randomized Design" with factorial. Sugar beet were harvested four different dates (15th September, 1st October, 15th October and 1st November) and stored in storage third different dates (30, 60 and 90 dates).

The research; root yield, sugar content, weight losses and sugar losses were determined. In this research, statistically significant differences were found between root yield, sugar content, weight losses and sugar losses. The highest root yield at 5th October (6023 kg/da) and the highest sugar content at 1st November (% 18.3) was obtained. In the mean of different harvested, the highest sugar and weight losses were obtained at 90 dates stored.

According to data, the most suitable stored must be at October and period of 30 day.

KEY WORDS: Sugar Beet, Harvesting Time, Storage Duration, Weight Losses and Sugar Losses

ÖNSÖZ

Ülkemiz iklim değerleri bakımından şeker pancarı ziraatına oldukça uygun bir yapıda olup şeker pancarı kök ve şeker verimi bakımından Dünya'da ön sıralarda yer almaktadır. Ancak üretilen ürünün muhafazası bakımından aynı durum söz konusu olmamakta, milli varlığımız çaresi olmasına rağmen gözlerimizin önünde yok olup gitmektedir.

Yapılan bu çalışmada açıkta bekletilen şeker pancarı kökünde meydana gelen ağırlık ve şeker kayıpları ana tema olarak işlenmiş ve gerçekleşen kayıplar ortaya konmuştur. Bu araştırma esnasında bilgi ve ilgisini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Fikret AKINERDEM'e, denemenin kurulmasından silolarda bekletilmesine kadar geçen süre zarfında maddi manevi yardımlarını ve emeğini hiçbir şekilde esirgemeyen can yoldaşım, sınıf arkadaşım ve de meslektaşım olan Sayın Ziraat Mühendisi Nurberdi GUMMADOV'a, polar şeker oranı tayinlerinin yapılmasında büyük katkıları olan Şeker Enstitüsü İlgın Deneme Şefi Sayın Feridun DELİORMANLI'ya, literatür toplamamda yardımlarını esirgemeyen hocamlarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ramazan ACAR'a, Sayın Dr. Mehmet Ali AVCI'ya ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Ercan CEYHAN'a, istatistiki analiz ve değerlendirmede yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Bayram SADE'ye, Yrd. Doç. Dr. Özden ÖZTÜRK'e ve Doç Dr. Süleyman SOYLU'ya ve denemenin yürütülmesindeki bütün aşamalarda her türlü desteği bana sağlayan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Rahim ADA

ÇİZELGE LİSTESİ

	<i>Sayfa No</i>
Çizelge 3.1 Şeker Pancarında Araştırmanın Yapıldığı Döneme (2003-2004) ve Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler.....	14
Çizelge 3.2. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	17
Çizelge 4.1. Hasat Tarihleri ve Siloda Bekletilme Süreleri	19
Çizelge 5.1. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Belirlenen Kök Verimlerine Ait Varyans Analiz Tablosu.....	24
Çizelge 5.2. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Tespit Edilen Kök Verimleri (kg/da) ve LSD Grupları.....	24
Çizelge 5.3. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Belirlenen Şeker Oranlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	27
Çizelge 5.4. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Tespit Edilen Şeker Oranları (%) ve LSD Grupları.....	27
Çizelge 5.5. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihleri ve Silolama Sürelerine Ait Ağırlık Kayıplarının Varyans Analiz Tablosu.....	30
Çizelge 5.6. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihleri ve Silolama Sürelerinde Tespit Edilen Ağırlık Kayıpları (%) ve LSD Grupları.....	30
Çizelge 5.7. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihi ve Silolama Sürelerine Ait Şeker Kayıplarının Varyans Analiz Tablosu.....	35
Çizelge 5.8. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihi ve Silolama Sürelerinde Tespit Edilen Şeker Kayıpları (%) ve LSD Grupları.....	35

İÇİNDEKİLER

	<i>Sayfa No</i>
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	13
3.1. İklim Özellikleri.....	13
3.2. Toprak Özellikleri.....	16
4. MATERYAL METOT.....	18
4.1. Materyal.....	18
4.2. Metot.....	18
4.2.1. Araştırmanın Kurulması ve Yürütülmesi.....	18
4.2.2. Bakım.....	19
4.2.3. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	20
4.2.4. İstatistiki Analiz ve Değerlendirmeler.....	21
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	23
5.1. Kök Verimi.....	23
5.2. Şeker Oranı.....	26
5.3. Ağırlık Kaybı.....	29
5.4. Şeker Kaybı.....	33
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	39
7. KAYNAKLAR.....	42

1. GİRİŞ

Bir insanın yaşayabilmesi ve günlük fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için ana besin maddesi olarak günlük 120 g protein, 40-60 g yağ ve enerjisini sağlayabilmesi için 300-400 g karbonhidrat alması gerekmektedir. Aynı zamanda karbonhidratlar insanın ihtiyacı olan enerjinin % 60-70'ini temin etmektedirler. Şekerli maddeler ise enerji veren karbonhidratların gerek miktar olarak, gerekse oransal olarak en başta gelen elemanlarıdır. Bir insan günde şekerli maddelerden 1600-2000 kalori, proteinlerden 685-885 kalori ve yağlardan 372-465 kalori olmak üzere günlük 2657-3550 kaloriye ihtiyaç duymaktadır (Er 1984). İnsanlar enerji temininde yararlandıkları bu şekerli maddeleri çeşitli şekillerde veya yöntemlerle bazı bitkilerden sağlarlar.

Bu bitkilerden Ülkemiz için öneme sahip olan nişasta şeker bitkilerinden şeker pancarı (*Beta vulgaris saccharifera* L.), 30 derece güney enlemi ile 60 derece kuzey enlemleri arasında yetiştirilebilmektedir. Bu kuşak içerisinde yer alan ülkemizde de tatminkar bir biçimde şeker pancarı üretimi yapılmaktadır (Er ve Uranbey 1998). Orta Güney Anadolu'da yer alan Konya ili 1026 m olan rakımı ve gece gündüz sıcaklıkları arasındaki farkı ile şeker pancarı yetiştiriciliği için belki de Dünya'da en uygun koşullara sahip olan bir yerdir. Şeker pancarı Ülkemizde ve özellikle de Orta Anadolu'da en fazla tarımı yapılan endüstri bitkisidir. Ayrıca üretim, istihdam ve diğer bir çok alanlarda milli ekonomimize de katkı sağlamaktadır.

Halen şeker pancarı tarımının en fazla geliştiği ve yayıldığı ülkeler başta eski Sovyetler Birliği olmak üzere Avrupa ülkeleridir. Bu yüzden şeker pancarına Kıta Avrupa bitkisi denmektedir. Bunların yanında Amerika Birleşik Devletleri ile Kanada'da geniş bir şekilde tarımı yapılmaktadır. Serin ve ılıman iklimlerden hoşlanması nedeni ile genel olarak ülkemizin iç bölgelerine adapte olan şeker pancarının kök verimi, batı bölgelerimiz kadar iyi olmasa da şeker oranı ve kalitesi bakımından oldukça iyidir. Şeker pancarı Dünya'da 5.8 milyon ha ekim alanına, 233 milyon ton üretime ve 4.0 ton/da verime sahip iken Türkiye'de 314 bin ha ekim

alanına, 13 milyon ton üretime ve 4.2 ton/da verime sahiptir. Ülkemiz Dünya şeker pancarı üretiminin % 5.8'ini karşılamaktadır (Anonymous 2003).

Ancak bir ürünün üretimini yapmak kadar, o ürünün en uygun koşullarda muhafazasını sağlamakta oldukça önemlidir. Pancarın silolanması, söküldükten sonra işleninceye kadar geçen bütün safhaları kapsamaktadır (Ketizmen 1987). Şeker pancarı kökleri ortalama %75 oranında su ihtiva etmekte olup, bu durum silolanmasını zorlaştırmakta ve hasat kayıplarını arttırmaktadır. Şeker pancarı her ne suretle depolanırsa depolansın, bu sürenin kaliteye mutlak surette olumsuz etkisi vardır (Yılmaz 1987).

Kısa sürede hasat edilen pancar kökleri işlenmeden önce birkaç ay süre ile büyük yığınlarda bekletilebilmektedir. Bu yığınlarda bekletilen pancarların bazı kimyasal değişimlere ve sakkaroz kayıplarına uğramaları kaçınılmaz olmaktadır (Anonymous 2004b).

Şeker pancarının başarılı bir şekilde depolanabilmesi için çevresel faktörler önemli olup, bunlardan en önemlileri sıcaklık ve nispi nemdir. Kayıpların en aza indirilebilmesi için depolama ortamı çok önemli olup, en uygun sıcaklık derecesi 4-6 °C ve nispi nem ise % 95-98 arasında olmalıdır. Pancarda, 2 °C'de, % 6 CO₂ ve %5 O₂ ortamında bakteri, fungal büyümeler ve kökte oluşan çimlenmeler sakkaroz ve rafinoz oluşumunu engellemektedir. Hasat edilmiş ürünleri kısa sürede soğuk zararlanmasının üzerinde bir sıcaklığa düşürmekle solunum hızları yavaşlatılıp mikrobiyal aktiviteleri de geciktirilebilmektedir (Batu 2002).

Lejealle ve Cie (1999), şeker pancarı kökünün hasat sırasında veya başka nedenlerle yaralandığı yerlerden bazı parazitik mantarların köke girmesi ile birlikte çürüme ve kayıpların arttırdığını belirtmişlerdir.

Yapılan bu araştırmada, şeker pancarında farklı hasat zamanlarına bağlı olarak kök verimi ve şeker oranı ile hasat sonrası silolamada oluşan ağırlık ve şeker kayıpları Konya şartlarında tespit edilmiş ve hasat zamanının bu unsurlar üzerine etkileri ölçülerek en uygun hasat zamanı ve silolama süresi belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Haase (1964), depolama veya silolama esnasında çürümüş zedelenmiş ve hastalanmış olan pancarların ayrılmasına dikkat edilmesi gerektiğini açıklamıştır. Araştırmacıya göre, muhafaza ortamının serin olması gerekir, Çünkü, pancarlar solunum nedeniyle kolay ısınır ve sonrasında artan besin maddesi tüketimi gösterirler.

Akıltepe ve ark.'na (1967) göre, basit havalandırma usulleri kullanarak, pancarı fabrikaya eksiklik esasına göre sevk edip yığınları sık sık kontrol etmek, bozulmaya başlayan pancarları öncelikle işlenmek üzere şeker fabrikalarına göndermek gibi tedbirler alınarak pancarın (*Beta vulgaris saccharifera* L.) silolarda fazla bir kayba uğramadan 2-3 ay süre ile muhafazası mümkün olmaktadır.

Bugbee (1976), Rusya orjinli 5 şeker pancarı hattı üzerinde pancar köklerinin olgunluk derecelerine göre (bitki vejetasyon süresi 80, 121, 162 gün), mikroorganizma faaliyetleri ve şeker pancarı hatlarının çürümeye karşı dayanıklılıkları üzerine yaptığı çalışmada, hatlara göre küçük değişiklikler olmakla birlikte özellikle *Botrytis cinerea*, *Penicillium claviforme* ve *Phoma betae* isimli fungusların pancar köklerinde çürümelere sebep olduğundan bahsetmiştir. Araştırmacı bu fungusların 5-20 °C arasındaki silo sıcaklığında silolamanın ilk 20-30 günündeki aktivitelerinin sıcaklığın yükselmesine paralel olarak arttırdığını vurgulamıştır. Ayrıca 30 günden sonra şeker pancarı köklerinin direncinin kırılması ile birlikte özellikle *Botrytis cinerea* aktivitesinin maksimuma çıktığına değinerek, olgunlaşmamış başka bir deyişle erken hasat edilmiş pancar köklerinin patojenlerden daha fazla zarar gördüğünü bildirmiştir.

Vosper ve ark. (1976), ABD'de yaptıkları 110 günlük bir araştırma sonucunda, silodaki pancar köklerinin günlük 22 g/ton şeker kaybettiğini ve siloda soğutma sistemlerinin kurulması ile birlikte bu kayıpların Minnesota'da % 62, Crookston'da ise % 46 azaldığını bildirmişlerdir.

Alexander'a (1977) göre, silolama sırasında pancar üzerinde bulunan yabancı maddeler (baş ve yaprak ile toprak miktarı) pancarın silolanabilirliğine büyük ölçüde etki etmektedir. Başları düzgün kesilmiş pancarlar silolarda daha az şeker kaybederler. Bu şekilde pancarların silolanmasıyla, silo sıcaklığı düşük olmakta ve dolayısı ile solunum yolu ile meydana gelen kayıp ile kök çürüklüğü daha alt seviyede görülmektedir. Hasattan hemen önceki dönemde azot ve su ikmali düşük olursa pancar, daha kalın duvar oluşturmaya yöneldiğinden mekanik işlemler sırasında görülen sıyırma ve kırılmalar daha az olmaktadır. Aynı şekilde bu pancarların solunum oranı ve çürümeye maruz kalması, hasat devresindeki bol azot ikmali düşük ve su bulunması nedeni ile hızlı bir şekilde büyümekte olan pancarlara göre, daha düşük olacaktır.

Johnson ve ark.(1977)'na göre büyük silolar her ne kadar fabrika tarafından işlenerek her gün bir miktar küçülürse de, bunların bir çoğunun işlenmesi şubat ayı sonu veya mart ayı ortasına kadar devam etmektedir. Araştırmacılar kışı çok sert geçen yerlerde siloda bulunan pancarların 7-10 cm derinliğine kadar donduğunu, işlenmek üzere fabrikaya sevk edilinceye kadar da böyle kaldığını belirtmişler, dış yüzeydeki sıcaklığın donmuş pancarların çözülmesine yol açacak şekilde mutedil olması halinde ise silolardaki pancarların oldukça kısa zamanda çürüdüğünü belirtmektedirler.

Bilgin (1978), Ülkemizde pancarın günlük ağırlık kaybının ortalama %6 hatta 17 °C ısı bölgelerde %9 civarında olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, kurak devreden sonra gelen yağışlarla pörsüyen pancarın, bir miktar su alarak tekrar ağırlığını artırdığını ancak bu nispi artışın zamanla tekrar pörsümeye yol açtığını ve parçalanan şeker kaybının da tekrar yerine gelemediğini açıklamıştır.

Erzurum bölgesinde sera şartlarında gerçekleştirilen bir araştırmada, büyüme mevsiminin 60 gün uzatılması ile pancar veriminde %39.4'lük bir artış sağlandığı gözlemlenmiş ancak şeker oranları bakımından herhangi bir artışın olmadığı bildirilmiştir (Oral 1979).

Depolara konan ürünler depo atmosferindeki oksijeni alarak ortamın oksijen oranını yavaş yavaş düşürür ancak karbondioksit, nem ve azot miktarını çoğaltır. İç

havanın dış hava ile ilişkisi tamamen kesilmiş olan depolarda bu atmosfer değişimiyle dengeli olarak solunum, ürünlerdeki biyolojik ve kimyasal değişimler gittikçe azalır. Bu faaliyet sonucu normal atmosferde % 21 olan normal oksijen oranı % 5-6'ya düştüğü, % 78 olan azot % 90-95'e ve % 50-70 dolayındaki nispi nem % 90-92'ye çıktığı zaman ürünlerdeki değişimler en düşük seviyeye iner ve ısı istenilen seviyeye getirilerek ürünler uzun süre muhafaza edilebilir (Anonymous 1979).

Şeker pancarında hasadın fizyolojik olgunluk dönemi sonunda sıcaklıkların düşmeye başladığı, yaprak oluşumu ve gelişiminin durduğu ve pancarın ürettiği şekerin solunumla harcadığı miktardan daha az olduğu dönemde yapılması gerekmektedir (Er 1984).

Donma riskini önlemek için, kasım ayında hasat edilmemiş bütün pancarlar hasat edilir, teslim alınır ve fabrikalarda depolama yapılır. Fakat depolamada uzun süre kalan pancarlar şeker kaybeder. Bu kayıplar hasat edilen döneme göre 135 – 277 g/ton/gün arasında değişir (İlisulu 1986).

Ekmen (1987), silo ısısının yükselmesi ile diğer biyolojik faaliyetler gibi solunum hızının da yükseldiğini açıklamaktadır. Aynı araştırmacı kızışma neticesi yükselen ısının havalandırma sureti ile 8 °C'ye düşürülmesi halinde şeker kaybının 100 kg pancarda 10-30 g, ısının 15-16 °C'ye yükseltilmesi halinde ise bu kaybın 50 grama çıktığını belirtmiş ve en uygun silolama ısısını 4.37 °C olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Nitekim, araştırmacı Konya Şeker Fabrikasında 27 günlük silolama sonunda havalandırmasız silolarda % 4.31, havalandırılmalı silolarda % 3.75, 82 günlük silolama sonucunda havalandırmasız silolarda %9.25, havalandırılmalı silolarda %2.10 şeker kaybının olduğunu belirtmektedir.

Gürsoy (1987), yabancı otlarla mücadelenin önemine vurgu yaparak Ankara ve Adapazarı'nda yaptığı iki lokasyonlu bir denemede çapalama yapılan kontrol parsellerinde ortalama şeker oranının Ankara'da % 15.05 ve Adapazarı'nda % 11.39 olduğunu açıklamıştır.

Ketizmen'e (1987) göre, amaca uygun bir silo yapabilmek için silolanacak pancar miktarı, silolama sahası, silolama dönemi ve bu dönemde oluşabilecek hava

şartları, mevcut imkanlar ve silolama masrafları tespit edilmelidir. Araştırmacı, eğer havalandırma ve ısı problem ise yüksekliği 3 metreyi geçmeyen geniş silolar yapılması gerekliliğine, don tehlikesi olan bir iklime sahip olan bölgede bulunuyorsa yüksekliği 5 metreyi bulan siloların daha uygun olacağını; her iki problem de halledilmek isteniyorsa cebri havalandırma tertibatı bulunan yüksek silolar yapmanın amaca uygun olacağını bildirmektedir.

Yılmaz (1987), şeker pancarında sökümden itibaren dış kısımların süratli bir şekilde su kaybettiğini, kaybedilen bu suyun ise içeriden tamamlanmaya çalışıldığını açıklamıştır. Bu kaybın ilk günlerde çok fazla olduğunu ve gittikçe azaldığını bildirmiştir. Yine aynı araştırmacı, %15'ten fazla su kaybı olmuş pancarların hücre yapılarının genel durumunun bozulmasından dolayı fabrikasyon şeker üretiminin zorlaştığını, su kaybeden pancarın ağırlıkta kaybedeceğini, ağırlık kaybının ise şeker kaybı demek olduğunu belirtmektedir. Silolanmış pancarda günlük ortalama % 0.5 – 0.6 suya eşdeğer bir ağırlık kaybı olmaktadır.

Avrupa ülkelerinde genelde günlük her ton pancarda şeker kaybı 211 – 450 g arasındadır. Ülkemizde ise bu değer 101 – 567 g/ton arasında değişmektedir (Bilgin 1987a).

Bilgin (1987b), şeker pancarında iklimin verim ve kaliteye etkisini araştırmak için yaptığı bir çalışmada, Konya şartlarında 15 Eylül, 30 Eylül, 15 Ekim ve 30 Ekim tarihlerinde yapılan digestion analizleri sonucu sırası ile % 16.7, % 17.3, % 17.5 ve % 17.7 şeker oranları tespit ettiğini rapor etmiştir.

Şeker pancarında dekadaki bitki sıklığının verim ve kaliteye etkisini araştırmak için yürütülen bir çalışmada, 40 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafede (10 000 bitki/da) ekimi yapılan parsellerden Adapazarı, Eskişehir, Etimesgut, Çumra ve Hasankale'de sırası ile ortalama 6330, 6280, 6540, 7040 ve 5470 kg/da kök verimi ve % 15.2, 17.82, 17.60, 18.13 ve 19.5 digestion oranı elde edildiği bildirilmiştir (Bilgin 1987c).

Koç (1992), şeker pancarında vejetasyon süresi uzatıldıkça kök veriminin arttığını belirterek, şeker pancarının en fazla ağırlık ve şeker kaybına ilk söküldüğü

gün uğradığını daha sonraki günlerde ise bu kaybın azaldığını açıklamıştır. Ayrıca araştırmacıya göre, bekleme sırasında %0.5-0.6 oranında sakkaroz kaybına uğrayan şeker pancarında kaybın hepsi sakkaroz olmayıp rafinoz, invert şeker v.b. olmaktadır.

Zeng ve ark. (1991), şeker pancarında olumsuz silolama şartlarında (özellikle 10°C'de) şeker konsantrasyonu azalırken, sakkaroz konsantrasyonunun gerilediğini, usare aktivitesi ve kök membran geçirgenliğinin artmakta olduğunu bildirmektedirler.

Aknerdem ve ark. (1993), farklı gübre dozlarının şeker pancarında verim ve kaliteye etkisini incelemek için yaptıkları bir araştırmada, 18 kg/da N uygulanmış olan parsellerde Konya-Çomaklı lokasyonunda ortalama 4980 kg/da kök verimi ile %16.18 şeker oranı, Konya-Çumra lokasyonunda ise 5550 kg/da kök verimi ile %18.57 şeker oranı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Çelik ve Bayraklı (1994), Yozgat yöresinde şeker pancarının azotlu ve fosforlu gübre isteği, gübrelerin verim ve kaliteye etkileri üzerine yaptıkları iki yıllık bir araştırmada, 14 kg/da azot ve 12 kg/da fosfor uyguladıkları parsellerde ortalama 6611 kg/da şeker pancarı kök verimi elde etmişlerdir.

Topraktan verilen sabit azot ve fosfor dozlarına ilaveten yapraktan uygulanan çeşitli yaprak gübrelerinin şeker pancarında verim ve kaliteye olan etkilerini araştırmak için yapılan bir araştırmada, kontrol parsellerinden 3645 kg/da kök verimi elde edilmiştir (Demirer ve ark. 1994).

Mülayim ve Aknerdem (1994), şeker pancarında bitki büyüme düzenleyicileri uygulaması üzerine yaptıkları bir araştırmada, kontrol parsellerinden ortalama 4821 kg/da kök verimi elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Mülayim ve ark. (1996), Konya şartlarında ikinci ürün olarak ekilen yem şalgamında (*Brassica rapa* L.) sıra aralığı ve söküm zamanlarının yumru verimi üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, 40 cm sıra aralığında; 1. söküm zamanında (23.10.1995) 5965.2 kg/da, 2. söküm zamanında (7.11.1995) 8079

kg/da ve 3. süküm zamanında (5.12.1995) 5929 kg/da kök verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Finlandiya'da yapılan iki yıllık bir araştırmada, ortalama 20-30 tonluk silolarda 100 gün süre ile silolanan şeker pancarı köklerinde silo içi sıcaklığın -25°C ile $+5^{\circ}\text{C}$ arasında değiştiğini ve şeker konsantrasyonlarının %17'den %16'ya gerilediğini tespit etmişlerdir (Berghall ve ark. 1996).

Akınerdem ve ark. (1996), Konya şartlarında şeker pancarının uygun hasat zamanının belirlenmesi üzerine yaptıkları üç yıllık araştırmada; 15 Eylül tarihinde yapılan hasatta ortalama kök veriminin 3764 kg/da, şeker oranının ise %15.5 olarak gerçekleştiğini; sırasıyla bu değerlerin 1 Ekim hasadında 4053 kg/da ve %16.6; 15 Ekim hasadında 4198 kg/da, %17.4 ve 1 Kasım hasadında ise 4142 kg/da ve %18.1 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kök veriminin önce belirli bir periyotta arttığını ancak son hasat tarihinde gece gündüz sıcaklıkları farkı ve bitkinin gelişme seyri ile alakalı olarak gerilediğini açıklamışlardır.

Ecevit ve Kara (1997), depo atmosferinin bileşiminin ürünlerin dayanma süreleri üzerine etkili olduğunu açıklamıştır. Araştırmacılara göre, ortamın oksijen miktarını düşüren ve karbondioksit miktarını arttıran şartlar solunumu yavaşlatır. Ancak bu değişiklik aşırı seviyelere çıkarsa, oksijen azalması anaerobik solunumun artmasına dolayısı ile fermantasyona yol açar bu ise depolamada istenmeyen bir durumdur. Her meyve ve sebzenin istediği depolama sıcaklığı birbirinden farklıdır. Bununla birlikte hepsinin ortak özelliği düşük sıcaklık dereceleri istemeleridir.

Jaggard ve ark. (1997) tarafından İngiltere'nin doğusunda yapılan 84 günlük bir araştırmada, silolarda meydana gelen şeker kayıpları belirli aralıklarla ölçülmüş, şeker pancarı köklerindeki günlük şeker kayıplarının ortalama % 0.02 olduğu, ancak kirli pancarlarda meydana gelen kayıpların % 0.143 ile % 0.187 arasında değiştiği, yani kirli pancarlarda temiz olanlara göre kayıpların ortalama % 73 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Er ve Uranbey (1998), Ankara'da 1200 – 1400 kg'lık yığınlar halinde, Ekim ayında yapılan tarla içi silolarda, 21 günde % 24.9 kök ve % 16.1 şeker kaybı tespit etmişlerdir.

Silo çürüklükleri, pancar yumrusunun hasat sırasında veya başka nedenlerle yaralandığı yerlerden *Fusarium ssp.*, *Penicillium ssp.*, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus nigricans* ve *Sclerotinia sclerotiorum* gibi parazitik mantarların köke girmesi nedeni ile ortaya çıkar. Ayrıca bu mantarlar don zararı görmüş pancarlarda da gelişirler. Siloya alınan pancarlarda yaprak kalıntıları, yüksek sıcaklık ve rutubet, çürüklükleri arttırır. Eğer önlem alınmazsa kayıplar büyük olabilir. Bu nedenle hasat esnasında yumrunun yaralanmaması, baş kesiminin çok derin yapılmaması, temiz ve kuru pancarların siloya alınması, pancarın don zararından korunması ve çürüme görülen pancarların fazla bekletilmeden işlenmesi gibi önlemler alınmalıdır. Silo çürüklükleri daha önce *Rhizoctonia* türleri tarafından zarara uğramış pancarlarda da görülmektedir (Lejealle ve Cie, 1999).

Bazı yemlik pancar (*Beta vulgaris* L. *rapacea* Koch.) çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklıkları uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini araştırmak için yapılan iki yıllık bir çalışmada; 5 Nisan tarihinde ve 8500 bitki/da sıklığında ekimi yapılan deneme parsellerinden ortalama 13211 kg/da kök verimi elde edildiği bildirilmiştir (Acar 2000).

Adıyaman (2000), siloya alınan pancarların üzerlerinde, özellikle baş kısmında değişik renklerde bir mantar tabakası görüldüğünü bildirmektedir. Araştırmacıya göre, bu durumdaki yumruların içine doğru çürüme başlar ve yavaş, yavaş silodaki diğer pancarlara geçer ve bu da silo kayıplarına neden olur. Bu nedenle siloya sağlam pancarların alınması gerekir.

Boyras (2000), hasat edilmiş pancarların özellikle baş kısmında veya üzerindeki yaralarda değişik renklerde sık mantar miselleri oluştuğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacıya göre, bu yollarla köklerin iç kısmına giren çeşitli mantarlar silolarda çürümelere ve kızışmalara yol açar. *Botrytis cinerea* (Gri küf), *Rhizopus nigricans* (Siyah küf), *Penicillium expansum* (Sarı-yeşil küf), *Sclerotinia sclotiorum* (Pamuklu küf), *Fusarium oxyporum* (Beyaz küf), *Fusarium betae* (Benli küf) ve

Fusarium culmorum (Pembe küf) gibi zayıflık parazitleri söküm, baş kesimi, yükleme-boşaltma ve taşıma sırasında veya dondan sonra oluşan yara ve çatlaklardan köklere girer. Siloların içindeki toprak ve yaprak kalıntıları ile aşırı nem ve sıcaklık şartları, mantar gelişmesi pancarların çürümmesine yol açarak önemli seviyede kayıplara sebep olabilmektedir.

Erzurum yöresinde yapılan üç yıllık bir araştırmada 26 Eylül ve 16 Ekim tarihlerinde yapılan hasatlarda ortalama sırası ile 4735 kg/da ve 5366 kg/da kök veriminin elde edildiği bildirilmiştir (Çakmakçı ve Oral 2002).

Hamurcu ve Gezgin (2001), şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine çinko ve bor uygulamasının etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, kontrol parsellerinden Konya-Altınekin lokasyonunda ortalama 6140 kg/da kök verimi ve %17.72 şeker oranı, Konya Seydişehir lokasyonundan 4449 kg/da kök verimi ve % 21.63 şeker oranı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Konya ovasında şeker pancarının azot ve fosfor ihtiyacının belirlenmesi üzerine yapılan iki yıllık bir çalışmada (Gezgin ve ark. 2001), 15 kg/da N ve 10 kg/da P₂O₅ uygulanan parsellerden Çumra, Altınekin, Seydişehir ve İsmil lokasyonlarında sırası ile ortalama 6740, 6515, 5988 ve 5360 kg/da kök verimi, %19.22, 18.57, 20.61 ve 20.47 şeker oranı elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Çavuşoğlu ve Altay (2001), Trakya bölgesi (Malkara) koşullarında yetiştirilen şeker pancarında farklı dozlarda yaprak gübresi kullanmanın verim ve kalite parametrelerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, 12 kg/da N uygulanmış kontrol parsellerinden ortalama 6705 kg/da kök verimi ve % 16.0 digestion elde ettiklerini ortaya koymuşlardır.

Anonymous'e (2001) göre, uygun silolama şartlarında kökteki şeker konsantrasyonu aylık %0.5 oranında azalmakta, ağırlık kaybı ise aylık %3 olarak gerçekleşmektedir. Olumsuz şartlar altında şeker kaybı iki kat artmakta ağırlık kaybı ise % 18'e çıkmaktadır.

Batu (2002), pancarın aşırı soğuktan don zararlanmasına uğraması durumunda şekerin belli bir kısmının zank maddeleri ile invert şekere dönüştüğünü saptamıştır.

Araştırmacıya göre, bu tip pancarların birçoğu fabrikanın hızını ve verimini büyük ölçüde azaltmaktadır. Yine aynı araştırmacı, şeker sanayinde üretilen esas şekerin sakkaroz olup zatk maddeleri ve invert şeker oluşumunun şeker üretiminde istenmediğini, iyi depolanmış bir pancardan ortalama %16.5 şeker elde edilirken, bu oranın kısmen don zararlanmasına uğramış pancarda ise % 12.5'e kadar düştüğünü açıklamaktadır.

Cengiz ve ark.'na (2002) göre, pancar yığınlarındaki pancarlar dış koşullardan etkilenme derecelerine göre iki gruba ayrılırlar. Birincisi 0.5 m derinliğine kadar olan dış yüzey pancarları, diğeri ise geriye kalan silo içi pancarlardır. Bu bölgelerdeki artılmış şeker kayıpları da birbirinden farklıdır. Örtme şekline bağlı olarak yığın ortalama artılmış şeker kayıpları örtüsüz kontrol silosunda 300 g/ton-gün iken bu değer 15 – 20 cm kalınlığında odun yongası ile örtülmüş siloda 260 g/ton-gün ve plastik örtü ile örtülmüş siloda 200 g/ton-gün dür. Araştırmacıya göre 0.5 m derinliğindeki dış yüzey pancarları bütün yığının ancak %17'sini teşkil ettiği halde yığındaki tüm kayıpların %40-45'inden sorumlu olmaktadır. Bu yüzden bu bölgelerin çok iyi korunmaları gerekmektedir.

Patates yumrularında kesik yüzeylerde yüksek sıcaklık ve nem ile birlikte çürümeler görülebilir. Ayrıca yumrulardaki yara, bere ve ezilmelerin olduğu yerlerde mantar ve bakteri gibi mikroorganizmalar yumrunun çürümesine yol açabilir. Bu nedenle yumruların depolanmasına özen gösterilmelidir. Toprak silolarda depolama sonrası yumru kaybı %15 -35 arasında olmaktadır (Şimşek 2002).

Topal ve ark. (2003), Konya şartlarında şeker pancarı hububat münavebesinde uygun ekim ve hasat zamanlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları iki yıllık araştırmada, birinci yıl 18-20 Eylül tarihlerinde yaptıkları hasattan ortalama 4464 kg/da kök verimi ve %13.5 şeker oranı, 2-4 Ekim tarihli sökümde 5177 kg/da kök verimi ve %14.1 şeker oranı, 18-23 Ekim tarihlerindeki hasatta 5492 kg/da kök verimi ve %15.0 şeker oranı, 1-3 Kasım tarihli sökümde 5378 kg/da kök verimi ve %15.5 şeker oranı tespit etmişlerdir. Aynı araştırmannın ikinci yılında ise 18-20 Eylül tarihlerinde yapılan hasattan ortalama 2873 kg/da kök verimi ve %16.3 digestion oranı, 2-4 Ekim tarihli sökümde 3566 kg/da kök verimi ve %16.5 şeker oranı, 18-23

Ekim tarihlerindeki hasatta 4218 kg/da kök verimi ve %16.4 şeker oranı, 1-3 Kasım tarihli sökümden 4139 kg/da kök verimi ve %17.4 şeker oranı belirlenmiştir.

Aknerdem'e (2003) göre, bir siloda bulunan pancarların şeker kaybı, pancarın siloda bulunma yerine göre değişmekte olup kenarlarda bulunan pancarlarda kayıp oranı % 40'ları bulmaktadır. Yine aynı araştırmacı, 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.

Amerikan kristal şeker şirketinin yaptığı bir araştırmada, %10'u çürümeler sonucu oluşan toplam %70'lik ağırlık kaybının olduğu ve şeker pancarı kökünde kuruma, silolarda donma ve çözümler ve zayıf havalandırmaya bağlı olarak oksijen içeriğinin azalmasından dolayı silolama süresince ortalama %20'lik şeker kaybının gerçekleştiği ortaya konmuştur (Anonymous 2004a).

Pancar kökleri toprak altında donabilir veya hasat edilse bile fabrikasyon işlemine alınmayabilir. Bu nedenle kısa sürede hasat edilen şeker pancarı kökleri işlenmeden önce birkaç ay süreyle büyük yığınlarda bekletilir. Pancarlar yığınlarda bekletilirken kimyasal değişime ve sakkaroz kaybına uğramaları kaçınılmazdır. Bazı hallerde kayıplar maksimuma çıkmaktadır. Sakkaroz kayıp sebebinin bir tanesi, rafinoz ve kostoses gibi pancarların işlenmesini güçleştiren madde birikiminin gerçekleşmesidir. Cambridge'de yapılan bir araştırmada, olumsuz silolama koşullarında pancar köklerinin işlenmesinden önce geçen 60 günlük sürede kökteki şeker varlığının her gün için ortalama %1 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Bu kayıpların sıcaklığın 10 °C'nin üzerine çıkması halinde daha da arttığı bildirilmiştir (Anonymous 2004b).

3. ARAŞTIRMA YERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Farklı zamanlarda hasat edilen ve silolanan şeker pancarında silolama süresinin verim ve kaliteye etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Uygulama ve Araştırma Arazisi'nde 2003-2004 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı yer deniz seviyesinden 1026 m yüksekliktedir.

3.1. İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı yetiştirme ve silolama dönemine (Nisan-Ocak) ait 2003 - 2004 yılları ve 12 yıllık (1991-2002) ortalama sıcaklık, yağış, nispi nem gibi önemli iklim değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın yapıldığı 2003-2004 yıllarının 10 aylık yetiştirme dönemine (Nisan-Ocak) ait ortalama sıcaklık 13.4 °C olarak gerçekleşmiş, 1991 yılından 2002 yılına kadar ölçülmüş olan 12 yıllık sıcaklık ortalaması 13.0 °C olup, araştırma yerinin uzun yıllar ve araştırma dönemine ait sıcaklık değerler arasında fazlaca bir fark görülmemiştir. Denemenin yapıldığı süre zarfında Nisan ve Mayıs ayı sıcaklık ortalamaları (sırası ile 9.5 ve 17.2 °C) uzun yıllar sıcaklık ortalamalarından (sırası ile 10.5 ve 15.4 °C) bir miktar farklılık göstermiştir. Şeker pancarı tohumlarının küçük, optimum çimlenme sıcaklıklarının yüksek ve fidelerin düşük sıcaklığa karşı hassas oldukları bu dönemde (Akınerdem 2003) meydana gelen küçük iklim değişiklikleri bile pancar fidelerinin gelişimine mani olabilmekte, hatta dekara belirli bitki hesabı yapılarak ekimi yapılan şeker pancarı fidelerinin ölümüne sebep olarak mükerrer ekim yapılmasına neden olmaktadır.

Çizelge 3.1. Şeker Pancarında Araştırmanın Yapıldığı Döneme (2003-2004) ve Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait Bazı Meteorolojik Değerler*

	2003-2004			Uzun Yıllar (1991-2002)		
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)
Nisan	9.5	50.2	57.4	10.5	37.4	57.5
Mayıs	17.2	30.9	47.0	15.4	40.5	54.9
Haziran	21.2	2.3	34.9	20.0	23.4	55.7
Temmuz	23.6	0	32.6	23.6	9.1	38.1
Ağustos	23.6	0	32.4	23.1	7.2	41.9
Eylül	18.0	16.6	45.1	18.7	11.3	45.3
Ekim	14.4	9.5	52.1	13.4	31.2	51.2
Kasım	6.6	9.8	65.6	5.5	32.5	67.6
Aralık	1.6	108.6	79.7	1.1	45.9	76.5
Ocak	-1.4	34.1	83.1	-1.0	25.6	75.2
Toplam	---	317.6	---	---	264.1	---
Ortalama	13.4	---	53.0	13.0	---	57.3

*Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Araştırmanın yapıldığı Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında gerçekleşen (sırası ile 21.2, 23.6, 23.6, 18.0, 14.4, 6.6, 1.6, -1.4 °C) hava sıcaklıkları 12 yıllık uzun yıllar sıcaklık ortalaması verileri ile (20.0, 23.6, 23.1, 18.7, 13.4, 5.5, 1.1, -1.0 °C) paralellik arz etmiştir.

Çizelge 3.1'in değerlendirilmesinden de görüleceği gibi deneme süresince düşen toplam yağış miktarı 317.6 mm olarak gerçekleşmiş, 12 yıllık meteorolojik

rasat ortalaması ise 264.1 mm olmuştur. Bu verilerden de anlaşılacağı gibi, denemenin yapıldığı dönem süresince alınan yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından bir hayli yukarıda gerçekleşmiştir. Aynı şekilde araştırmanın yapıldığı yılda Nisan ayında düşen yağış miktarı (50.2 mm) uzun yıllar meteorolojik rasat ortalamasının (37.4 mm) oldukça üzerinde olmuştur. Bu durum görünüş itibari ile olumlu bir şekilde algılanmasına rağmen, hava sıcaklığına bağlı olarak fazla miktarda gerçekleşen yağış, toprak neminin artması sebebi ile toprak sıcaklığını düşürmekte ve çimlenen tohumların toprak üzerine çıkış hızını yavaşlatmaktadır. Ayrıca gece hava sıcaklığının düşmesine bağlı olarak genç bitki fidelerinin soğuktan zarar görmesine sebep olabilmektedir. Nitekim, araştırmanın yürütüldüğü yılda (2003) aynı durum gözlemlenmiş ve şeker pancarı fidelerinin toprak üzerini kapatacak hale gelmesi yaklaşık 35-40 günlük bir süre almıştır. Şeker pancarı yetiştiriciliğinde "bir günlük erken ekim, bir günlük geç sökümden daha iyidir" ilkesi göz önüne alındığında bu durumun denemede gözlem ve ölçümleri yapılan kök verimi ve şeker oranı değerlerini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Denemenin kurulduğu 2003 yılı Mayıs ayında düşen toplam yağışın (30.9 mm) uzun yıllar (40.5 mm) altında kaldığı görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşen yağış miktarları (sırası ile 2.3, 0, 0 mm), 12 yıllık uzun yıllar ortalamasının (sırası ile 23.4, 9.1, 7.2 mm) oldukça gerisinde kalmış, bu durum ilave sulama ihtiyacının ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Denemede Eylül ayında düşen yağış miktarı (16.6 mm) uzun yıllar ortalamasının (11.3 mm) bir miktar üzerinde gerçekleşmiş, ancak Ekim ve Kasım aylarında düşen yağış (sırasıyla 9.5, 9.8 mm) 12 yıllık uzun yıllar rasat ortalamasının (sırasıyla 31.2, 32.5 mm) bir hayli altında kalmıştır. Şeker pancarının vejetasyonu süresince ihtiyaç duyduğu yağış miktarının 500-600 mm olduğu düşünülürse, deneme yılında (Nisan-Kasım) gerçekleşen 119.3 mm yağışın oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle araştırmada, şeker pancarının ihtiyaç duyduğu yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

Denemenin yürütüldüğü ve silolama safhasına rastlayan Aralık ve Ocak aylarında düşen yağış miktarı sırası ile 108.6, 34.1 mm uzun yıllar yağış

ortalamalarının oldukça üzerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1). Bu durumun toprak sıcaklığını düşürdüğü için şeker pancarı köklerinin siloda bekletilmesi sırasında donma çözülmeyi tetiklediği ve bu nedenle pancar kökünde meydana gelen kayıpları olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

Çizelge 3.1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 10 aylık ortalama nispi nem miktarının (%53.0) 12 yıllık uzun yıllar rasat ortalamasının biraz altında kaldığı görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü Nisan ayı içerisinde gerçekleşen nispi nem oranının (%57.4) uzun yıllar ortalamasına (%57.5) çok yakın olduğu halde; Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşen değerlerin (sırası ile %47.0, 34.9, 32.6, 32.4) uzun yıllar ortalamasının (sırası ile %54.9, 55.7, 38.1 ve 41.9) altında gerçekleştiği görülmektedir. Araştırmanın yapıldığı yıllardaki nispi nemin oranının düşük olma sebebinin düşen yağış miktarı ve zamana ile alakalı olduğu düşünülmektedir.

Denemenin devam ettirildiği süre içerisinde Eylül-Ocak aylarında meydana gelen nispi nem oranları (sırasıyla %45.1, 52.1, 65.6, 79.7, 83.1) 12 yıllık uzun yıllar ortalaması (sırası ile %45.3, 51.2, 67.6, 76.5, 75.2) ile paralellik arz etmiştir.

3.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisine ait toprak analizleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Toprak Derinliği (cm)	pH	Elektrikli Kon. $EC^{25} \times 10^3$	P_2O_5 (kg/da)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)
0-30	8.05	0.85	1.79	0.32	14.74	1.70
30-60	8.00	0.80	1.34	0.34	8.74	1.74
Toprak Derinliği (cm)	Mn (ppm)	Organik Madde (%)	$CaCO_3$ (%)	Doygunluk (%)	Bünye Sınıfı	
0-30	7.50	2.25	37.6	65	Killi / Tınlı	
30-60	5.76	1.23	34.4	63	Killi / Tınlı	

*Toprak analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi topraklar killi- tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası 0-30 cm derinlikte orta seviyede (% 2.25), 30- 60 cm derinlikte ise düşük seviyededir (% 1.23). Kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 37.6, 34.4), alkali reaksiyon göstermekte (pH = 8.0 – 8.05) olup, tuzluluk problemi yoktur. Toprakta elverişli fosfor (1.79 – 1.34 kg/da) ve çinko (0.32 – 0.34 ppm) seviyesi düşüktür. Analiz sonuçlarına göre deneme toprakları demir (14.74 ppm – 8.74 ppm), bakır (1.70 – 1.74 ppm) ve mangan (7.50 – 5.76 ppm) yönünden ise yeterli seviyededir.

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

Denemede materyal olarak araştırmanın yapıldığı yılda (2003-2004) bölgede en çok kullanılan Fiona şeker pancarı çeşidi kullanılmıştır. Fiona hem kök verimi, hem de şeker oranı bakımından ortalama değerlere sahip N tipi genetik monogerm bir şeker pancarı çeşididir.

4.2. Metod

4.2.1. Araştırmanın kurulması ve yürütülmesi

Farklı zamanlarda hasat edilen ve silolanan şeker pancarında silolama süresinin verim ve kaliteye etkisini araştırmak amacıyla yürütülen bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Uygulama ve Araştırma Arazisinde “Tesadüf Blokları Deneme Deseni”ne göre dokuz tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada Fiona şeker pancarı çeşidi 4 farklı tarihte (15 Eylül, 1 Ekim, 15 Ekim, 1 Kasım) hasat edilmiştir. Silolama aşamasında ise “Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Deseni”ne göre 3 tekerrürlü olarak silolamalar yapılmıştır.

Deneme arazisi sonbaharda soklu pullukla sürülmüş, ilkbaharda ise tırmık çekilmiştir. Fosforun tamamı ekimle birlikte verilirken N’un 6.3 kg/da’lık kısmı taban gübresi olarak üre formunda ekimle birlikte, kalan kısmı (13.2 kg/da) ise amonyum nitrat formunda ikinci çapa sonrası uygulanmıştır. Denemede toplam saf olarak 19.5 kg/da N, 16.1 kg/da P₂O₅ kullanılmıştır. Denemeye hazır hale getirilen alanda ekim işlemi 10 Nisan 2003 tarihinde, markörle açılan sıralara el ile yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Hasat tarihleri ve siloda bekletilme süreleri

Hasat Tarihleri	Silolama Süresi (gün)		
	30	60	90
	Analiz Tarihleri		
15 Eylül	15 Ekim	15 Kasım	15 Aralık
1 Ekim	1 Kasım	1 Aralık	1 Ocak
15 Ekim	15 Kasım	15 Aralık	15 Ocak
1 Kasım	1 Aralık	1 Ocak	1 Şubat

Denemede kullanılan Fiona çeşidinin tohumları tel kurtları ve toprak pirelerine karşı sistemik bir insektisit olan Gaucho – WS 70 ile ilaçlanmıştır.

Araştırmada, her blok bir tekerrür olarak kabul edilmiş ve bloklar arası ikişer sıra rantla çevrilmiştir.

Araştırmada, 36 parsel yer almış olup toplam deneme alanı 582.4 (20.8 m x 28.0 m) m²'dir. Ekimde her bir parsel 1.60 m x 6.25 m=10.00 m² ebatındadır. Her parselde dört sıra mevcut olup, sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 25 cm olacak şekilde ayarlanmış ve her sırada 100 adet bitki bırakılmıştır. Bütün parseller ikişer sıra rant ile çevrilmiştir. Hasat ise kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alandaki (1.60 m x 6.25 m= 10.00 m²) bitkilerin elle sökülmesi suretiyle yapılmış ve şeker pancarı kökleri fabrikada işlenecek şekilde üzerindeki toprak parçaları temizlenerek siloya aktarılmıştır. Her bir tarihte hasat edilen pancarlar ayrı ayrı siloda üç farklı sürede (30 gün, 60 gün ve 90 gün) silolanmışlardır.

4.2.2. Bakım

Bitki çıkışının tüm parsellerde tamamlanmasından sonra bitkiler 3-4 yapraklı hale geldiklerinde (4 Mayıs) yüzlek bir çapalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Birinci çapadan yaklaşık 2 hafta sonra (17 Mayıs) ikinci çapa yapılmıştır. Birinci çapada seyreltme, ikinci çapada tekleme işlemi yapılmıştır. İkinci çapalama işleminden yaklaşık bir buçuk ay sonra (1 Ağustos) gerek görüldüğü için üçüncü çapalama işlemi yapılmıştır.

Araştırmada yeterli yağışlardan dolayı intaş için sulamaya gerek duyulmamıştır. Hasat işlemi tamamlanmaya kadar toplam 12 (10 Mayıs, 19 Haziran, 19 Temmuz, 27 Temmuz, 2 Ağustos, 9 Ağustos, 16 Ağustos, 23 Ağustos, 31 Ağustos, 16 Eylül, 27 Eylül, 20 Ekim) yağmurlama sulama yapılmıştır.

Denememizde tohuma uygulanan Gaucho WS 70 ticari isimli ilaç hariç, hiçbir pestisit, insektisit ve herbisit kullanılmamıştır.

4.2.3. Araştırmada incelenen özellikler

4.2.3.1. Kök verimi (kg/da)

Hasatta her parseldeki pancarların kökleri baş kısımlarından kesilerek ayrılmış ve tartılmıştır. Elde edilen değerler dekara çevrilerek verimleri bulunmuştur (Acar 2000)

4.2.3.2. Şeker oranı (%)

26 g şekerli numunenin 100 ml'ye tamamlanıp şeker dışı maddelerin bazik kurşun asetatla çökertilmesi ve şeker miktarının polarimetrede okunması esasına göre Iğın Şeker Fabrikasında belirlenmiştir (Kasap ve Kılı 1994).

4.2.3.3. Ağırlık kaybı (%)

Hasat zamanı geldiğinde pancar kökleri hasat edildikten sonra tartılarak silolara yerleştirilmiş ve belirlenen tarihlerde tekrar tartımları yapılarak, ağırlık kayıpları bulunmuş ve kayıp yüzdeleri hesap edilmiştir.

4.2.3.4. Şeker kaybı (%)

Hasat edilen parsellerdeki şeker pancarı köklerindeki toplam şeker varlığı tespit edildikten sonra silolamayı müteakip analiz tarihleri geldiğinde mevcut şeker varlıkları tekrar tespit edilerek, hesaplama yolu ile % şeker kayıpları belirlenmiştir (Cengiz ve ark. 2002).

4.2.4. İstatistiki analiz ve değerlendirme

Araştırma sonucunda elde edilen değerler tarla şartları için "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre, silolama şartlarına göre ise "Tesadüf Parsellerinde

Faktöriyel Deneme Deseni"ne göre MSTAT-C istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testi yapılmak sureti ile farklılıklar tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "LSD" önem testine göre gruplandırılmıştır.



5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ekolojik şartlarında şeker pancarında farklı hasat zamanları ve silolama sürelerinin verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

5.1. Kök Verimi

Bu çalışmada, farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarı kök verimlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.1’de, ortalama değerler ve bu değerlerin “LSD” testi grupları Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.1’inde incelenmesinden anlaşılacağı gibi araştırmanın yürütüldüğü yılda farklı söküm zamanlarında belirlenen kök verimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesine göre önemli çıkmıştır ($F=18.17^{**}$).

Denemenin gerçekleştirildiği yılda en yüksek kök verimi 15 Ekim tarihinde yapılan hasatta gerçekleşmiş (6023 kg/da) olup, bunu azalan sıra ile 1 Kasım (5995 kg/da) ve 1 Ekim (5531 kg/da) tarihli hasatlar izlemiş, en düşük verim ise 15 Eylül tarihinde yapılan hasatta (5351 kg/da) elde edilmiştir. Araştırmada kök veriminin genel ortalaması 5725 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5.2). Yapılan LSD gruplarında ise, 15 Ekim ve 1 Kasım hasat dönemleri verim yönünden ilk grubu (a) oluştururken, ilk iki söküm dönemi (15 Eylül ve 1 Ekim) son gruba (b) dahil olmuştur. Söküm tarihi 15 Ekime kadar geciktikçe, kök verimi artmış, bu tarihten sonra yapılan hasatta ise verim artmamış, bir miktar düşmüştür. Şeker pancarında hasadın fizyolojik olgunluk dönemi sonunda sıcakların düşmeye başladığı, yaprak oluşumu ve gelişiminin durduğu ve pancarın ürettiği şekerin solunumla harcadığı şeker miktarından az olduğu dönemde yapılması gerekmektedir (Er 1984).

Çizelge 5.1 Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Belirlenen Kök Verimlerine Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	36	—————	—————	—————
Blok	8	992522.2	124065.3	2.21
Hasat Tarihi	3	3056297.2	1018765.7	18.17 **
Hata	24	1345077.8	56044.9	—————

(**) İşareti F değeri İşlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.2. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Belirlenen Kök Verimleri (kg/da) ve LSD Grupları

Hasat Tarihleri				Ortalama
15 Eylül	1 Ekim	15 Ekim	1 Kasım	
5351 b**	5531 b	6023 a	5995 a	5725

(**) İşareti, aynı harfle gösterilen İşlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir. C.V. : % 4.13 LSD: 312.1

Verimde 15 Ekimden sonra meydana gelen bu düşünün fizyolojik olgunlukla alakalı olduğu düşünülmektedir. Bir taraftan düşen sıcaklıklarla beraber büyümenin durması, diğer taraftan solunumla kuru madde kaybı 1 Kasım'da yapılan hasatta verimin bir miktar düşmesine neden olabilir. Nitekim, Akınerdem ve ark. (1996), Konya şartlarında şeker pancarının hasat zamanının belirlenmesi üzerine yaptıkları üç yıllık bir araştırmada; 15 Eylül'de yaptıkları hasatta 3764 kg/da, 1 Ekim hasadında 4053 kg/da, 15 Ekim hasadında 4198 kg/da ve 1 Kasım hasadında 4142 kg/da verim elde ettiklerini bildirerek benzer bulgular ortaya koymuşlardır. Topal ve ark. (2003)'ün aynı ekolojide 2001-02 yıllarında yaptıkları iki yıllık bir araştırmada; 18-20 Eylül tarihlerinde gerçekleştirilen hasattan ortalama 3668.5 kg/da, 2-4 Ekim hasadında 4371 kg/da, 18-23 Ekim hasadında 4815 kg/da ve 1-3 Kasım hasadında 4758 kg/da kök verimi elde edildiği bildirilmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi şeker pancarında verim hasat tarihi geciktirilmesine paralel olarak belirli bir düzeye kadar artmaktadır.

Yapılan çalışmalarda, şeker pancarı hasadının gece ve gündüz sıcaklıkları farkının yüksek olduğu, büyümenin daha hızlı ve şeker sentezinin daha yüksek olduğu Ekim ayında yapılması gerektiği ortaya konulmuştur (Bilgin 1987b). Erzurum yöresinde yapılan üç yıllık bir araştırmada 26 Eylül ve 16 Ekim tarihlerinde yapılan hasatlarda sırası ile 4735 kg/da ve 5366 kg/da kök veriminin elde edildiği bildirilmiştir (Çakmakçı ve Oral 2002). Mülayim ve ark. (1996), Konya şartlarında ikinci ürün olarak ekilen yem şalgamında (*Brassica rapa* L.) sıra aralığı ve söküm zamanlarının yumru verimi üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada, 40 cm sıra aralığında; 1. söküm zamanında (23.10.1995) 5965.2 kg/da, 2. söküm zamanında (7.11.1995) 8079 kg/da ve 3. söküm zamanında (5.12.1995) 5929 kg/da kök verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Topraktan verilen sabit azot ve fosfor dozlarına ilaveten yapraktan uygulanan çeşitli yaprak gübrelere şeker pancarında verim ve kaliteye olan etkilerini araştırmak için yapılan bir araştırmada, kontrol parsellerinden 3645 kg/da kök verimi elde edilmiştir (Demirer ve ark. 1994). Çelik ve Bayraklı (1994), Yozgat yöresinde şeker pancarının azotlu ve fosforlu gübre isteği, gübrelere verim ve kaliteye etkileri üzerine yaptıkları iki yıllık bir araştırmada, 14 kg/da azot ve 12 kg/da fosfor uyguladıkları parsellerde ortalama 6611 kg/da şeker pancarı kök verimi elde etmişlerdir. Mülayim ve Aknerdem (1994), şeker pancarında bitki büyüme düzenleyicileri uygulaması üzerine yaptıkları bir araştırmada kontrol parsellerinden ortalama 4821 kg/da kök verimi elde ettiklerini beyan etmişlerdir. Çavuşoğlu ve Altay (2001), Trakya bölgesi (Malkara) koşullarında yetiştirilen şeker pancarında farklı dozlarda yaprak gübresi kullanımının verim ve kalite parametrelerine etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada 12 kg/da N uygulanmış kontrol parsellerinden ortalama 6705 kg/da kök verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bazı yemlik pancar (*Beta vulgaris* L. *rapacea* Koch.) çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklıkları uygulamalarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkilerini araştırmak için yapılan iki yıllık bir çalışmada; 5 Nisan tarihinde ve 8500 bitki/da sıklığında ekimi yapılan deneme parsellerinden ortalama 13211.3 kg/da kök verimi elde edildiği bildirilmiştir (Acar 2000). Bu araştırma sonucunda elde edilen kök verimleri (5351 kg/da – 6023 kg/da); Aknerdem ve ark. (1996), Demirer ve ark. (1994) ve Mülayim ve Aknerdem 'in (1994) bildirdikleri verilere göre oldukça

yüksek olurken, Çelik ve Bayraklı (1994), Mülayim ve ark.(1996), Çavuşoğlu ve Altay (2001) ve Acar (2000)'ın rapor ettiği verilerin gerisinde kaldığı anlaşılmaktadır. Bu araştırmada elde edilen bulgularla, diğer araştırmacılar arasındaki benzerlik ve farklılıklar, ekolojiler ve yetiştirme teknikleri ile çeşitlerin benzerlik ve farklılığından kaynaklanmış olabilir.

5.2. Şeker Oranı

2003 yılında farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarı köklerinde şeker oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5.3'de, ortalama değerler ve bu değerlerin "LSD" testi grupları Çizelge 5.4'de verilmiştir.

Çizelge 5.3'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi araştırmanın yürütüldüğü yılda farklı söküm zamanları arasında belirlenen şeker oranları arasındaki farklılık istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre önemli olmuştur (801.44**).

Denemenin gerçekleştirildiği yılda en yüksek şeker oranı 1 Kasım tarihinde yapılan hasatta (%18.3) gerçekleşmiş, bunu azalan sıra ile 15 Ekim (%17.0) ve 1 Ekim (%14.6) tarihli hasatlar izlemiş ve en düşük oran ise 15 Eylül (%9.0) tarihli hasatta elde edilmiştir (Çizelge 5.4). Yapılan LSD gruplarında ise hasat dönemlerine göre, 1 Kasım ilk grubu (a), 15 Ekim ikinci grubu (b), 1 Ekim üçüncü (c) grubu ve 15 Eylül de son grubu (d) oluşturmuştur. 15 Eylül'den 1 Kasım hasadına kadar devam eden sürede digestion oranları sürekli bir artış göstermiş, ancak denemenin yapıldığı yıl intaşımın geç oluşu, hasadın bölge için erken denecek bir devrede yapılması ve dolayısı ile de vejetasyon süresinin kısa olmasına bağlı olarak ilk hasat dönemindeki (15 Eylül) digestion beklenenin altında gerçekleşmiştir.

Çizelge 5.3 Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Belirlenen Şeker Oranlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	36	—	—	—
Blok	8	1.3	0.167	0.87
Hasat Tarihi	3	458.9	152.9	801.44**
Hata	24	4.6	0.191	—

(**) İşaretili F değeri işlemler arasındaki farkın %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.4. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihlerinde Tespit Edilen Şeker Oranları (%) ve LSD Grupları

Hasat Tarihleri				Ortalama
15 Eylül	1 Ekim	15 Ekim	1 Kasım	
9.0 d**	14.6 c	17.0 b	18.3 a	14.7

(**) İşareti, aynı harfle gösterilen işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir. C.V : % 2.96 LSD: 0.576

Er ve Yıldız (1994), şeker pancarında kalitenin tarifini yaparak kaliteye etki eden faktörleri dört ana başlık halinde toplamış ve hızlı pancar gelişiminin şeker oranını düşürürken, safiyet düşürücü madde miktarını arttırdığını belirtmişlerdir. Erzurum'da sera şartlarında gerçekleştirilen bir araştırmada, büyüme mevsiminin 60 gün uzatılması ile pancar veriminde %39.4'lük bir artış sağlandığı gözlemlenmiş ancak şeker oranları bakımından herhangi bir artışın olmadığı bildirilmiştir (Oral 1979).

Topal ve ark. (2003), Konya şartlarında şeker pancarı hububat münavebesinde uygun ekim ve hasat zamanlarının belirlenmesi üzerine yaptıkları iki yıllık araştırmada, birinci yıl 18-20 Eylül tarihlerinde yaptıkları hasattan ortalama %13.5, 2-4 Ekim sökülümünden %14.1, 18-23 Ekim hasadından %15.0 ve 1-3 Kasım tarihli hasattan da %15.5 digestion oranı elde ettiklerini; araştırmanın ikinci yılında ise 18-20 Eylül tarihli sökülümde %16.3, 2-4 Ekim hasadında %16.5, 18-23 Ekim hasadında %16.4 ve 1-3 Kasım tarihli sökülümde %17.4 digestion oranı elde ettiklerini

bildirmişlerdir. Bilgin (1987b), şeker pancarında iklimin verim ve kaliteye etkisini araştırmak için yaptığı bir çalışmada, Konya şartlarında 15 Eylül, 30 Eylül, 15 Ekim ve 30 Ekim tarihlerinde yapılan digestion analizleri sonucu sırası ile %16.7, %17.3, %17.5 ve %17.7 şeker oranları tespit ettiğini rapor etmiştir. Bu araştırmalarda hasadın belli bir tarihe kadar geciktirilmesi ile, erken hasada göre şeker oranında kaydedilen artışlar araştırma bulgularımızla uyum göstermiştir. Çakmakçı ve Oral (2002), Erzurum koşullarında yaptıkları üç yıllık araştırmada, digestion oranını 26 Eylül tarihli hasatlarında ortalama %17.88, 16 Ekim hasadında %18.62 olarak tespit etmişlerdir.

Yürütülen bu çalışmada ortalama şeker oranı %14.7 olarak gerçekleşmiştir. Bilgin (1987 c), şeker pancarında dekadaki bitki sıklığının verim ve kaliteye etkisini araştırmak için yürüttüğü bir çalışmada, 40 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafede (10 000 bitki/da) ekimi yapılan parsellerden Adapazarı, Eskişehir, Etimesgut, Çumra ve Hasankale'de sırası ile %15.2, %17.82, %17.60, %18.13 ve %19.5 digestion oranı elde ettiğini bildirmiştir. Gürsoy (1987), yabancı otlarla mücadelenin önemine vurgu yaparak Ankara ve Adapazarı'nda yaptığı iki lokasyonlu bir denemede çapalama yapılan kontrol parsellerinden ortalama Ankara'da %15.05 ve Adapazarı'nda %11.39 şeker oranı elde ettiğini bildirmektedir.

Hamurcu ve Gezgin (2001), Konya ekolojik şartlarında şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine çinko ve bor uygulamasının etkisini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada kontrol parsellerinden Altınekin lokasyonunda %17.72, Seydişehir lokasyonunda %21.63 şeker oranı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Trakya bölgesi (Malkara) koşullarında yetiştirilen şeker pancarında farklı dozlarda yaprak gübresi kullanmanın verim ve kalite parametrelerine etkisini araştırmak için yapılan bir çalışmada (Çavuşoğlu ve Altay 2001), 12 kg/da N uygulanmış kontrol parsellerinden ortalama %16.0 digestion oranı tespit etmişlerdir. Konya ovasında şeker pancarının azot ve fosfor ihtiyacının belirlenmesi üzerine yapılan iki yıllık bir çalışmada (Gezgin ve ark. 2001), 15 kg/da N ve 10 kg/da P₂O₅ uygulanan Çumra, Altınekin, Seydişehir ve İsmil lokasyonlarında sırası ile ortalama %19.22, %18.57, %20.61 ve %20.47 şeker oranı belirlendiği rapor edilmiştir. Akınerdem ve ark.'nın (1993) farklı

gübre dozlarının şeker pancarında verim ve kaliteye etkisini incelemek için yaptıkları bir araştırmada, 18 kg/da N uygulanmış olan parsellerde Konya-Çomaklı lokasyonunda ortalama %16.18 şeker oranı, Konya-Çumra lokasyonunda ise %18.57 şeker oranı elde edilmiştir.

Yukarıda bahsi geçen verilerin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi denemede elde edilen ortalama şeker oranı Gürsoy (1987)'un elde ettiği verilerden yüksek, Bilgin (1987b,c), Akınerdem ve ark. (1993), Topal ve ark. (2003), Çakmakçı ve Oral (2001), Gezgin ve ark. (2001), Hamurcu ve Gezgin (2001), Çavuşoğlu ve Altay (2001)'ın bildirdiği verilerden düşük seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında araştırma yerinin toprak özelliği, iklimin seyri, çeşit ve yıl faktörlerinin etkisi olduğu düşünülmektedir.

5.3. Ağırlık Kaybı

2003 yılında farklı zamanlarda hasat edilen ve belirli sürelerde silolarda bekletilen şeker pancarı köklerinin ağırlık kayıplarına ait varyans analizi Çizelge 5.5'de, ortalama değerler ve bu değerlerin "LSD" testi grupları Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, araştırmanın yürütüldüğü yılda farklı zamanlarda hasat edilen ve belirli sürelerde silolarda bekletilen şeker pancarı köklerinin ağırlık kayıpları arasındaki farklılık ile hasat zamanı x silolama süresi interaksiyonu istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre önemli çıkmıştır (sırasıyla $F= 146.6^{**}$, 21.1^{**} , 12.6^{**}).

Denemenin gerçekleştirildiği yılda farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarı köklerinde ilk hasat tarihi olan 15 Eylül tarihinde 90 günlük silolama sonucu en yüksek ağırlık kaybı (%60.45) gerçekleşmiş olup, bunu azalan sıra ile 1 Ekim (%49.92) ve 15 Ekim (%41.21) tarihli hasatlar izlemiş ve en düşük ağırlık kaybı ise 1 Kasım (%37.60) tarihinde yapılan hasattan elde edilmiştir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.5. Şeker Pancarında Dört Farklı Hasat Tarihi ve Üç Farklı Silolama Zamanlarına Ait Ağırlık Kayıplarının Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	36	-----	-----	-----
Hasat Tarihi (A)	3	2799.2	933.1	146.6**
Silolama Süresi (B)	2	268.566	134.3	21.1**
A X B	6	481.6	80.3	12.6**
Hata	24	152.8	6.4	-----

(**) İşaretili F değeri İşlemler arasındaki farkın %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.6 Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihleri ve Silolama Sürelerinde Tespit Edilen Ağırlık Kayıpları (%) ve LSD Grupları

Hasat Tarihleri	Silolama Süresi (Gün)			Ortalama
	30	60	90	
15 Eylül	54.83 b**	64.75 a	61.76 a	60.45a**
1 Ekim	45.10 c	52.84 b	51.82 b	49.92b
15 Ekim	43.65 c	43.90 c	36.07 d	41.21c
1 Kasım	30.21 e	36.72 d	45.85 c	37.60d
Ortalama	43.53 b**	49.55 a	48.87 a	47.29

(**) İşareti, aynı harfle gösterilen İşlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

C.V. : % 5.33 LSD (Hasat zamanı): 3.32 LSD (Silolama süresi): 2.88 LSD (İnt): 5.76

Yapılan LSD gruplarında, denemede ele alınan hasat tarihleri arasında 15 Eylül ağırlık kaybı yönü ile ilk grubu (a), 1 Ekim ikinci grubu (b), 15 Ekim üçüncü (c) grubu ve 1 Kasım son grubu (d) oluşturmuştur (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6'nın irdelenmesinden anlaşılacağı gibi, araştırma sonucunda siloda bekletilen şeker pancarı köklerinde meydana gelen ağırlık kayıplarının ilk hasat tarihinden son hasat tarihine doğru gidildikçe azaldığı belirlenmiş olup, hasattan sonra şeker pancarı köklerinin hızla su kaybettiği gözlemlenmiş ancak bu kayıpların, iklim koşullarının etkisine bağlı olarak hasat tarihinin geciktirilmesi ile azaldığı tespit edilmiştir. Nitekim, Bilgin (1987 a), ülkemizde silolanan şeker pancarı köklerinde günlük ağırlık kayıplarının ortalama %6, hatta bölge hava sıcaklığının 17 °C'ye çıkması ile birlikte bu ağırlık kaybının %9'a yükseldiğini belirterek, kurak geçen devreden sonra gelen yağışlarla pörsüyen pancarların bir miktar su alarak tekrar artabileceğini ancak bu nispi artışın kaybolan şeker miktarını geri getirmediğini bildirmiştir. Er ve Uranbey (1998), Ankara'da 1200 – 1400 kg'lık yağınlar halinde, Ekim ayında yapılan tarla içi silolarda, 21 günde %24.9 kök ve %16.1 şeker kaybı tespit etmişlerdir. Anonymous'a (2001) göre uygun silolama şartlarında kökteki ağırlık kaybı aylık %3 olarak gerçekleşmekte olup, olumsuz şartlar altında ağırlık kaybı %18'e çıkmaktadır.

Çizelge 5.6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi siloda bekletilme sürelerine göre ağırlık kayıp ortalamaları 60 günlük (% 49.55) silolarda en fazla gerçekleşmiş olup, bunu azalan sıra ile 90 (% 48.87) ve 30 (% 43.53) günlük silolar izlemiştir (Çizelge 5.6). Yapılan LSD gruplarında, 60 ve 90 günlük silolama sürelerindeki ağırlık kaybı birinci grubu (a), 30 günlük silolama süresindeki kayıplar ise ikinci grubu (b) oluşturmuştur.

Bu konuda Koç (1992), şeker pancarı köklerinde meydana gelen kayıpların en fazla ilk hasadın yapıldığı günlerde gerçekleştiğini ve daha sonraki günlerde ağırlık kayıplarının azaldığını belirterek benzer tespitlere işaret etmiştir. Ketizmen (1987) tarafından silolarda oluşan kayıpların silo dış yüzeyleri ile alakalı olduğu belirtilerek çiftçi silolarında 15 günlük süre zarfında şeker pancarı köklerinde %10, 30 günlük süre içerisinde % 29 ağırlık kaybının gerçekleştiği bildirilirken, Ekmen (1987), silo ısısının yükselmesi ile birlikte biyolojik faaliyetlerin yanında solunum hızı da artmakta, dolayısı ile kayıpların önünün açıldığını bildirmiştir. Bir başka çalışmada ise depo atmosferinin bileşiminin ürünlerin dayanma süreleri üzerine etkili olduğu ve ortamın oksijen miktarını düşüren ve karbondioksit miktarını arttıran şartların

solunumu yavaşlattığı belirtilmiştir (Ecevit ve Kara 1997). Anonymous (1979), depolara konan ürünlerin atmosferindeki oksijeni alarak oksijen oranını yavaş yavaş düşürdüğünü, karbondioksit, nem ve azot miktarını ise çoğalttığını belirterek, depo havasının dış hava ile ilişkisinin tamamen kesilmesi ile depolarda atmosfer değişimiyle solunumun dengeleneceğini ve ürünlerdeki biyolojik ve kimyasal değişmelerin gittikçe azalacağını vurgulamıştır. Bu faaliyet sonucu normal atmosferde % 21 olan normal oksijen oranının % 5-6'ya düştüğü, % 78 olan azot oranının % 90-95'e çıktığı ve % 50-70 dolayında nispi nemin %90-92'ye çıktığı zaman ürünlerde oluşan değişmelerin en düşük düzeye vardığını ve ısıda istenilen seviyeye getirilerek uzun süre muhafaza edilebileceğinden bahsetmiştir.

Bazı araştırmacılar silo ısısının durumuna bağlı olarak mikroorganizma faaliyetleri ve solunum sonucu pancar köklerinde kızışmaların oluşabileceğini ve bunun sonucu olarak ağırlık kayıplarının söz konusu olacağını vurgulamışlardır (Haase 1964; Akıltepe ve ark. 1967; Alexander 1977; Johnson ve ark. 1977; Bilgin 1978; Bilgin 1987a; Ekmen 1987; Yılmaz 1987; Ecevit ve Kara 1997; Lejealle ve Cie 1999; Adıyaman 2000; Boyraz 2000; Şimşek 2002; Anonymous 2004 b).

Çizelge 5.5'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi hasat tarihi x silolama süresi interaksiyonu istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre önemli bulunmuştur ($F=12.6^{**}$). En yüksek ağırlık kaybı 15 Eylül x 60 gün (% 64.75) interaksiyonunda, en düşük ağırlık kaybı ise 1 Kasım x 30 gün (% 30.21) interaksiyonunda gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara göre şeker pancarı köklerinde silolama yapılacak ise hasat tarihinin geciktirilerek silolama süresinin kısa tutulması gerektiği söylenebilir.. Olumsuz silolama şartlarında (özellikle 10 °C'de) şeker konsantrasyonu azalmakta, sakkaroz varlığı gerilemekte, usare aktivitesi ve kök membran geçirgenliği artmaktadır (Zeng ve ark. 1991).

Örtülmemiş silolarda 2 hafta süre ile bekletilen pancar köklerinde %10, 4 hafta süreyle bekletilen pancarlarda %29 ağırlık kayıplarının meydana geldiği rapor edilmiştir (Bilgin 1987a; Ekmen 1987). Ketizmen (1987), Afyon Şeker Fabrikası silolarında yaptığı bir çalışmada havalandırılmalı uzun silolarda en fazla 1400 g/ton, havalandırmasız uzun silolarda ise 1569 g/ton'luk bir ağırlık kaybını tespit ettiğini bildirmiştir.

2003 yılında gerçekleştirilen bu denemede meydana gelen ağırlık kayıplarının Ketizmen (1987)'in bildirdiği verilerle benzerlik gösterdiği ancak Bilgin (1987 a), ve Ekmen'in (1987) beyan ettiği verilerle benzemediği görülmektedir. Bunun silolamalarda kullanılan pancar kök miktarları ile alakalı olduğu düşünülmektedir. Bu konu ile ilgili olarak Akınerdem (2003), silolarda meydana gelen kayıpların silo yüzey alanı ile doğru orantılı olduğunu belirtmiş ve kenarlarda bulunan pancarlarda meydana gelen kayıpların iç kısımlardakine göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Cengiz ve ark. (2002), pancar yığınlarını dış koşullardan etkilenme derecelerine göre 0.5 m'ye kadar olan kısım ve geriye kalan diğer kısım olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve dış yüzeyin oluşan tüm kayıpların % 40-45'inden sorumlu olduğunu bildirmişlerdir.

5.4. Şeker Kaybı

2003 yılında farklı zamanlarda hasat edilen ve belirli sürelerde silolarda bekletilen şeker pancarı köklerinin şeker kaybı varyans analiz sonuçları Çizelge 5.7'de, ortalama değerler ve bu değerlerin "LSD" testi grupları Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yılda farklı zamanlarda hasat edilen ve belirli sürelerde silolanan şeker pancarı köklerinin şeker varlığı kayıpları arasındaki farklılık ve hasat zamanı x silolama süresi interaksyonu istatistiki açıdan %1 ihtimal seviyesine göre önemli çıkmıştır (sırasıyla $F= 241.9^{**}$; 16.9^{**} ; 92.8^{**} , Çizelge 5.7).

En yüksek şeker kaybı % 19.53 ile 90 günlük silolamada tespit edilirken, bunu azalan sıra ile % 13.14 ile 60 gün ve % 4.05 ile 30 gün silolama izlemiştir. LSD gruplarına göre şeker kaybı yönünden her silolama süresi farklı bir grupta yer almıştır. Nitekim 90 günlük silolama birinci grubu (a) oluştururken, 60 günlük silolama ikinci grubu (b) ve 30 günlük silolama üçüncü grubu (c) oluşturmuştur.

En yüksek şeker kaybı (% 19.49) 1 Kasımda hasat edilen konularda belirlenirken, bunu %13.71 ile 15 Eylül, % 8.20 ve %7.56 şeker kayıpları ile sırasıyla 1 Ekim ve 15 Ekim hasatları izlemiştir. Yapılan LSD testine göre, şeker kaybı bakımından 1 Kasım hasadı birinci grupta (a), 15 Eylül hasadı ikinci grupta (b) yer alırken, 1 Ekim ve 15 Ekim hasatları son gruba (c) dahil olmuşlardır. Nitekim, İlisulu (1986), şeker pancarı köklerinde oluşan kayıpların hasat dönemine göre değiştiğinin altını çizerek ülkemiz şartlarında kayıpların hasat dönemine göre 135 – 277 g/ton/gün arasında değiştiğini belirtmiştir.

Hasat tarihi x silolama süresi interaksyonu incelendiğinde en yüksek şeker kaybı %28.69 ile 1 Kasımda hasat edilip 90 gün silolanan pancar köklerinde belirlenmiş, bunu azalan sıra ile % 21.06 kayıp ile 1 Kasımda hasat edilip 60 gün depolanan, % 20.35 kayıp ile 15 Eylül'de hasat edilip 90 gün depolanan ve % 19.13 ile 1 Ekimde hasat edilip 90 gün depolanan konular izlemiştir. En düşük değerler ise 1 Ekim (%1.56), 15 Ekim (%2.39) ve 15 Eylül (%3.53)'de hasat edilip 30 gün depolama ile 1 Ekim (%3.92)'de hasat edilip 60 gün depolama konularında belirlenmiştir (Çizelge 5.8). LSD gruplamasında yukarıdaki sıralamaya benzer olmuştur.

Silolama süresi 30 günden 90 güne doğru gittikçe, diğer ifade ile silolama süresi uzadıkça şeker kayıpları artmaktadır. Zira, silolama süresi uzadıkça şeker pancarı kökleri daha fazla don zararına maruz kalmakta ve bu durum şekerin belli bir kısmının zank maddeleri ile invert şekere dönüşmesine sebep olmaktadır. İyi depolanmış bir pancarda %16.5 şeker elde edilirken bu oran kısmen don zararına uğramış pancar köklerinde %12.5'e kadar düşmektedir (Batu 2002). Yine aynı şekilde hasat edilen pancar kökleri hasattan hemen sonra hızlı bir şekilde solunum yolu ile su kaybetmeye başlayarak şeker kayıplarına neden olmaktadır (Koç 1992). Şeker kayıplarının bir diğer sebebi ise, mikroorganizma faaliyetleri sonucu, rafinoz ve kostoses gibi pancarların işlenmesini güçleştiren madde birikiminin gerçekleşmesidir (Anonymous 2004 b).

Çizelge 5.7. Şeker Pancarında Dört Farklı Hasat Tarihi ve Üç Farklı Silolama**Zamanlarına Ait Şeker Kayıplarının Varyans Analiz Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genel	36	-----	-----	-----
Hasat Tarihi (A)	3	836.0	278.7	92.8**
Silolama Süresi (B)	2	1452.5	726.2	241.9**
A X B	6	304.5	50.7	16.9**
Hata	24	72.1	3.0	-----

(**) İşaretli F işlemler arasındaki farkın %1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.8. Şeker Pancarında Farklı Hasat Tarihleri ve Silolama Sürelerinde Tespit Edilen Şeker Kayıpları (%) ve LSD Grupları

Hasat Tarihleri	Silolama Süresi (Gün)			Ortalama
	30	60	90	
15 Eylül	3.53 d**	17.24 b	20.35 b	13.71 b**
1 Ekim	1.56 d	3.92 d	19.13 b	8.20 c
15 Ekim	2.39 d	10.36 c	9.94 c	7.56 c
1 Kasım	8.71 c	21.06 b	28.69 a	19.49 a
Ortalama	4.05 c**	13.14 b	19.53 a	12.24

(**) İşareti, aynı harfle gösterilen işlemler arasındaki farkların %1 ihtimal sınırına göre önemli olmadığını göstermektedir.

C.V. : % 14.15 LSD (Hasat Zamanı): 2.28 LSD (Silolama süresi): 1.97 LSD (İnt): 3.95

Ekmen (1987) tarafından silo ısısının yükselmesi ile diğer biyolojik faaliyetler gibi solunum hızının da yükseldiği ve kızışma neticesi yükselen ısının havalandırma sureti ile 8 °C'ye düşürülmesi halinde şeker kaybının 100 kg pancarda 10-30 g, ısının 15-16 °C'ye yükseltilmesi halinde ise bu kaybın 50 grama çıktığı ve en uygun silolama ısısının 4.37 °C olduğu tespit edilmiştir.

Nitekim, Konya Şeker Fabrikasında yapılan bu çalışmada 27 günlük silolama sonunda havalandırmasız silolarda %4.31, havalandırılmalı silolarda %3.75, 82 günlük silolama sonucunda havalandırmasız silolarda %9.25, havalandırılmalı silolarda %2.10 şeker kaybının olduğu ortaya çıkmıştır. Jaggard ve ark. (1997), İngiltere'nin doğusunda yaptıkları 84 günlük bir çalışmada siloda bekletilen şeker pancarı köklerinin kirlilik derecelerine göre günlük şeker kayıplarının %0.02 ile %0.187 arasında değiştiğini ve kirliliği pancar köklerinde meydana gelen kayıpların ortalama %73 daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yukarıda bahsi geçen ve tespit edilen durumlarla bu çalışmada ortaya çıkan sonuç ve gözlemler paralellik arz etmektedir.

Finlandiya'da yapılan iki yıllık bir çalışmada, 20-30 tonluk silolarda meydana gelen kayıplar ve silo içi sıcaklıklar ölçülmüş ve silo içi sıcaklığın 25 °C ile 5 °C arasında değiştiği ve 100 gün silolanan şeker pancarı köklerinde bulunan şeker konsantrasyonunun %17'den %16'ya gerilediği rapor edilmiştir (Berghall ve ark. 1996). Vosper ve ark. (1976), ABD'de yaptıkları 110 günlük bir araştırma neticesinde siloda bekletilen şeker pancarı köklerinin günlük ortalama 22 g/ton şeker kaybettiğini ancak silolara soğutma sistemlerinin kurulması ile bu kayıpların Minnesota'da % 62, Crookston'da % 46 azaldığını beyan etmişlerdir.

Denemede elde edilen veriler ve daha önce yapılmış olan araştırmalar mukayese edildiğinde silolarda bekletilen şeker pancarında şeker kayıplarının ülkeden ülkeye, iklime ve silolama ortamına göre değiştiği görülmektedir.

Sonuç olarak, silolama süresinin uzaması ile meydana gelen kayıpların arttığı şeklindeki bulgumuz, yukarıdaki araştırmacıların bulguları ile tam bir uyum içerisindedir. Şeker fabrikalarında modernleşmeye giderek kampanya sürelerinin kısaltılması ile uygun olmayan ortamlarda, açıkta uzun süreli depolamanın oluşturduğu şeker kayıplarının önüne geçilmesiyle önemli ekonomik kazanç elde edilebilir.

Araştırmada en yüksek şeker kaybı (% 19.49) en geç hasat tarihi olan 1 Kasım hasadında tespit edilirken bunu en erken hasat tarihi olan 15 Eylül (% 13.71) hasadı izlemiştir. Şeker kaybı yönü ile diğer iki hasat tarihi (1 Ekim ve 15 Ekim) bu ikisi arasında yer almıştır. Nitekim, İlisulu (1986), şeker pancarlarının hasat edilmeden

önce tarlada donmasını önlemek için Kasım ayı içerisinde hasat edilmesi gerektiğini vurgulayarak ülkemizde pancar köklerinde meydana gelen kayıpların hasat zamanına göre 135-277 g/ton/gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Bilgin (1978) yaptığı bir araştırmada, silo yüksekliği 0.5 metreden 5 metreye kadar arttırıldığında silo içi ısısının bu artışa paralel olarak yükseldiğini ve Eylül ayında silo içi sıcaklığın 15-27 °C, Ekim ayında 10-23 °C, Kasım ayında 5-10 °C ve Aralık ayında ise 0-5 °C arasında değiştiğini tespit ettiğini bildirmiştir.

Şeker kaybı dikkate alındığında, araştırmada en uygun silolamanın Ekim ayı içerisinde ve kısa süreli olarak yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalarda, silo içi sıcaklığın yükselmesi ve donma-çözümlerin görülmesi ile birlikte pancar köklerinde mikrobiyal aktivitenin artarak kızışmaya ve çürümelere sebep olduğu bildirilmiştir (Haase 1964; Vosper ve ark. 1976; Alexander 1977; Johnson ve ark. 1977; Ketizmen 1987; Zeng ve ark. 1993; Jaggard ve ark. 1997; Lejealle ve ark. 1999; Cengiz ve ark. 2002; Anonymous 2004a;). Nitekim Bugbee (1976), Rusya orjinli 5 şeker pancarı hattı üzerinde, pancar köklerinin olgunluk derecelerine göre (bitki vejetasyon süresi 80, 121, 162 gün) mikroorganizma faaliyetleri ve şeker pancarı hatlarının çürümeye karşı dayanıklılıkları üzerine yaptığı çalışmada, hatlara göre küçük değişiklikler olmakla birlikte özellikle *Botrytis cinerea*, *Penicillium claviforme* ve *Phoma betae* isimli fungusların, 5-20 °C arasındaki silo sıcaklığında silolamanın ilk 20-30 gününde aktivitelerinin sıcaklığın yükselmesine paralel olarak arttırdığını ve 30 günden sonra şeker pancarı köklerinin direncinin kırılması ile birlikte özellikle *Botrytis cinerea* aktivitesinin maksimuma çıktığına değinerek, olgunlaşmamış başka bir deyişle erken hasat edilmiş pancar köklerinin patojenlerden daha fazla zarar gördüğünü bildirmiştir.

Araştırma sonuçlarımızla diğer araştırma sonuçları genel olarak uyuşmakta ancak, diğer araştırmalarda yüksek sıcaklık ve kızışma neticesinde oluşan kayıpların, donma-çözülme yolu ile oluşan kayıplardan bir miktar fazla olabileceğinden bahsedilmektedir (Bugbee 1976).

2003 yılında yapılan bu araştırmada ise donma-özölme yolu ile oluşan kayıpların bazı araştıncıların da belirttiği gibi (Batu 2002) yüksek sıcaklık ve kızışma ile oluşan kayıplardan daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Nitekim, aynı ekolojide yapılan bir çalışmada (Ekmen 1987) elde edilen verilerle yapılan bu çalışmadaki veriler paralellik arz etmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında çalışmaların yapıldığı bölgenin yıl, ekoloji ve toprak şartlarının etkili olduğu düşünölmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Şeker pancarı yüksek enerji ve saf besin kaynağı olması, çeşitli iklim şartlarına uyabilmesi, modern tarım teknolojisi uygulamalarına oldukça elverişli olması ve güneş ışığını depolanmış enerjiye çevirme yeteneği bakımından özellikle tarla bitkileri grubu içerisinde oldukça ayrıcalıklı bir yere sahiptir. Ancak şeker pancarının bu özellikleri yanında çıkışından hasadına kadar oldukça yoğun bir ilgi ve bakım istemesi ve hasattan sonra randıman kayıplarına uğramadan silolanması oldukça zordur.

Bu araştırmada, en yüksek kök verimi 15 Ekim (6023 kg/da) ve 1 Kasım hasatlarından elde edilmiş ve her iki hasat tarihi arasında istatistiki olarak farklılık olmamıştır. En düşük kök verimi ise 15 Eylül (5351 kg/da) ve 1 Ekim (5531 kg/da) tarihinde yapılan hasatlardan elde edilmiş ve bu iki hasat tarihi (15 Eylül ve 1 Ekim) istatiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Şeker oranı bakımından araştırmada en yüksek değer 1 Kasım (% 18.3) tarihinde yapılan hasattan, en düşük değer ise 15 Eylül (% 9.0) tarihinde yapılan hasattan elde edilmiş ve hasat tarihi geciktikçe şeker oranının arttığı belirlenmiştir.

Yürütülen bu çalışmada ana tema olarak farklı zamanlarda hasat edilen şeker pancarında oluşan ağırlık ve hasat kayıpları incelenmiştir. İklim özellikleri başta olmak üzere bir çok çevre ve bitkisel faktörlerin kayıpların artmasına yada düşük seviyede seyretmesine sebep olduğu kanaatine varılmıştır. Çalışmada, hasat tarihleri arasında ortalama en yüksek ağırlık kaybı 15 Eylül (% 60.45) hasadından, en düşük ağırlık kaybı ise 1 Kasım (% 37.60) hasadından elde edilmiştir. Siloda bekleme sürelerine göre, ortalama en yüksek ağırlık kaybı 60 günlük (% 49.55) ve 90 günlük (% 48.87) silolamalardan elde edilmiş ve bu iki silolama süresi (30, 60 gün) istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Araştırmada, ağırlık kaybı x silolama süresi interaksiyonunda en yüksek kayıp 15 Eylül (% 64.45) tarihinde hasat edilen ve 60 gün süre ile silolanan şeker pancarı köklerinden elde edilirken en düşük ağırlık

kaybı ise 1 Kasımda (% 30.21) hasat edilen 30 gün silolanan şeker pancarı köklerinden elde edilmiştir.

Şeker kaybı bakımından ortalama en yüksek kaybı 1 Kasım (% 19.49) hasadından, en düşük şeker kaybı 1 Ekim (% 8.20) ve 15 Ekim (% 7.56) hasatlarından elde edilmiş ve bu iki hasat tarihi arasındaki fark istatistik açıdan önemli olmamıştır. Silolama süresi bakımından ortalama en yüksek şeker kaybı 90 günlük (% 19.53) silolamadan, en düşük şeker kaybı ise 30 günlük (% 4.05) silolamadan elde edilmiştir. Hasat zamanı x siloda bekletme süresi etkisi bakımından en yüksek şeker kaybı ise 1 Kasım (% 28.69) tarihinde hasat edilen ve 90 gün süre ile silolanan şeker pancarı köklerinden, en düşük şeker kaybı ise 1 Ekimde hasat edilen ve 30 gün süre ile silolanan pancar köklerinden elde edilmiştir. Bu denemede yapılan tespit ve gözlemlerin ışığında; kalite ve ağırlık kayıpları korunmuş iyi bir silolama yapabilmek için :

- 1- Şeker pancarı köklerinin hasat edildikten sonra mümkün olacak en kısa zaman içerisinde işlenmesi gerektiği ancak silolama yapmaya mecbur kalınacak ise iklim şartları göz önüne alınarak, silolama zamanının Ekim ve Kasım ayları içerisinde ve kısa süreli olarak yapılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.
- 2- Silolanacak olan pancar köklerinin fizyolojik olgunluğa ulaşmış, yeterli büyüklükte, hastalıklardan ve zararlılardan arı, pancar başlarının düzgün ve tekrar filizlenmeyecek bir biçimde kesilmiş olması, hasat ve siloya nakliyesi esnasında zedelenmemiş olmasına ve varsa çürük ve pörsümüş pancarların siloya alınmamasına dikkat edilmesi gerektiği gözlemlenmiştir.
- 3- Silolanacak pancarlar toprak, yaprak v.b. gibi maddelerden temizlenmeli ve çamurlu pancarlar siloya alınmayarak silo içi hava sirkülasyonu sağlanması ile pancarın kızılaşması ve mikroorganizma faaliyetleri minimuma indirilmelidir.

Yapılan bu çalışma neticesinde, şeker pancarında fizyolojik olgunluğa yaklaştıkça kök verimi ve şeker oranının arttığı tespit edilmiştir.

Tatmin edici bir kök verimi ve şeker oranı elde etmek için;

- 1- Hasat Ekim ayı içerisinde yapılmalıdır.
- 2- Şeker pancarı kökleri fizyolojik olgunluğa gelmeden hasat edilmemelidir.
- 3- Hasat tarihi, kök veriminde düşüslere sebep olunmaması için geciktirilmemelidir.

Sonuç olarak yürütölen bu deneme sonucunda, hasadın Ekim ayı içerisinde yapılması ve silolama yapılacak ise kısa süreli olarak yapılmasının uygun olduğu belirlenmiştir.



7. KAYNAKLAR

- Acar, R., 2000.** Bazı Yemlik Pancar (*Beta vulgaris L. rapacea* Koch.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıkları Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Konya.
- Adıyaman, M., 2000.** Şeker Pancarı Tohumunda Tohum İlaçlama ve Konya için Önemli Şeker Pancarı Hastalık ve Zararlıları. 1. Uluslararası Sempozyumu. Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları 5, Konya.
- Akaltepe, H., Barker, Ş., Vanlı, N., 1967.** Amerika Birleşik Devletlerinde Şeker Pancarı Ziraatı. T.Ş.F.A.Ş. Neşriyatı No:156, Ankara.
- Akınerdem, F., Yıldırım, B., Babaoğlu, M., 1993.** Farklı Azot ve Gübre Dozlarının Şeker Pancarında (*Beta vulgaris L.*) Verim ve Kaliteye Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 3(5) : 54-62, Konya.
- Akınerdem, F., Sade, B., Acar, R., Soylu, S., 1996.** Konya Şartlarında Şeker Pancarının (*Beta vulgaris L.*) Hasat Zamanının Belirlenmesi. Tubitak-Doğa Dergisi 20: 139-143.
- Akınerdem, F., 2003.** Nişasta Şeker Bitkileri Yetiştiriciliği Ders Notları. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya.
- Alexander, J. T., 1977.** Hawaiian Agronomics, Honolulu. Kaliteyi Etkileyen Faktörler. Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler : Prensipler ve Uygulamalar. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları No: 205, Ankara.
- Anonymous, 1975.** Sugar Beet Research and Extension Reports. Research Plant Physiologist Agricultural Research Service, USDA Agronomy Department, 6 : 44-58, North Dakota, USA.

Anonymus, 1979. Türkiye Birinci Patates Kongresi Tebliğleri. A.Ü. Ziraat Fak. Ankara.

Anonymus, 2001. The Irish Farmers journal. www.farmersjournal.ie

Anonymus, 2003. FAO Kayıtları. www.faostat.fao.org

Anonymus, 2004 a. The USDA-ARS Sugar Beet Research Unit at Fort Collins, CO. <http://www.crl.ars.usda.gov/brief.htm>

Anonymus, 2004 b. Squirrel “Clamps” Down on Sugar Loss. Grant Instruments Cambridge Ltd. <http://www.grantdataloggers.com/sugar.html>

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. Yenışehir, Ankara.

Berghall, S., Eronen, L., Walliander, P., 1996. Long Time Storage of Sugar Beet Under Cold Climatic Conditions. Zuckerindustrie, 121(12):939-943. Verlag Albert Bartens, Berlin, Germany.

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., 1987 a. 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., 1987 b. Şeker Pancarı Tarımında Vejetasyon Seyrinin Verim ve Kaliteye Etkisi. 1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.

Bilgin, Y., 1987 c. Şeker Pancarında Dekardaki Bitki Sıklığının Verim ve Kaliteye Etkisi. 1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.

- Boyras, N., 2000.** Tarla Bitkileri Hastalıkları Ders Notları. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Konya.
- Bugbee, W. M., 1976.** Sugar beet Storage Rot Research. Sugarbeet Research and Extension Reports, Volume7, Pages 149-153, North Dakota, USA.
- Cengiz, H.İ., Çelik, Y., Balbaşo, M., Erdem, H., 2002.** Kayseri şeker fabrikasının donma porsüme riski yüksek olan kantarlarında yapılan pancar silosu örtme denemeleri. Üçüncü Ulusal Şeker Üretim Teknolojisi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yenişehir, Ankara.
- Çakmakçı, R., Oral, E., 2002.** Root Yield and Quality of Sugarbeet in Relation to Sowing Date, Plant Population and Harvesting Date Interactions. Turkish Journal of Agriculture & Forestry 26(2002) 133-139, Ankara.
- Çavuşoğlu, S. S., Altay, H., 2001.** Trakya Bölgesi (Malkara) Koşullarında Yetiştirilen Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Farklı Dozlarda Yaprak Gübresi Kullanımının Verim ve Kalite Parametrelerine Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15(25) : 13-27, Konya.
- Çelik, S., Bayraklı, F., 1994.** Yozgat Yöresinde Şeker Pancarının Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği, Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkisi. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu. II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- Demirer, T., Brohi, R., Koç, H., Aknerdem, F., 1994.** Toprakta Verilen Sabit Azot ve Fosfor Dozlarına İlaveten Yapraktan Uygulanan Çeşitli Yaprak Gübrelerinin Şeker Pancarında Verim ve Kaliteye Olan Etkileri. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu. II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- Ecevit, F.M., Kara, Z., 1997.** Bahçe Bitkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları (20) 01, Konya.

- Ekmen, M. E., 1987.** Tesellüm ve Silolamanın Kaliteye Etkisi. 1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.
- Er, C. 1984.** Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 915, Ankara.
- Er C.ve Yıldız M. 1994.** Şeker Pancarında Beslenme ve Kalite İlişkileri. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu. II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- Er, C., Uranbey, S., 1998.** Nişasta Şeker Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yayın No:1504, Ders Kitabı:458, Ankara.
- Gezgin, S., Hamurcu, M., Dursun, N., 2001.** Konya Ovasında Şeker Pancarının Azot ve Fosfor İhtiyacının Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15(25) : 119-131, Konya.
- Gürsoy, O. V., 1987.** Yabancı ot Mücadelesinin Şeker Pancarının Verim ve Kalitesine Etkisi. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.
- Haase, H., 1964.** Pratik Çiftçinin El Kitabı. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı No:68, Ankara
- Hamurcu, M., Gezgin, S., 2001.** Şeker Pancarının (*Beta vulgaris* L.) Verim ve Kalitesi Üzerine Çinko ve Bor Uygulamasının Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15(26) : 116-128, Konya.
- İlisulu, K. 1986.** Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 960, Ders Kitabı 279, Ankara.
- Jaggard, K.W., Clark, C.J.A., May, M.J., McCullagh, S., Draycott A.P. 1997.** Changes in the Weight and Quality of Sugar Beet (*Beta vulgaris*) Roots in Storage Clamps on Farms. Journal of Agricultural Science 129:287-301 Part 3, Cambridge University Pres, Newyork, USA.

- Johnson, R.T., Alexander, J.T., Rush, G.E., Hawkes, G.R., 1977.** Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler: Prensipler ve Uygulamalar. The Iowa State University Pres, Ames, Iowa, U.S.A. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayınları No: 205, Ankara.
- Kasap, Y. ve Kılılı, F., 1994.** Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L.) Ekim Zamanı x Potasyum İnteraksiyonu. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu. II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- 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., 1992.** Nişasta Şeker Bitkileri, Şeker Pancarı. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları No:48, Tokat.
- Lejealle, F., Cie, D., 1999.** Şeker Pancarı Hastalık ve Zararlıları. Özel Baskı: Ses Europe N.V. 50. Kuruluş Yıldönümü, Paris, Fransa.
- Mülayim, M., Akınerdem, F., 1994.** Şeker Pancarında Bitki Büyüme Düzenleyicileri Uygulaması. Şeker Pancarı Yetiştirme Tekniği Sempozyumu. II. S.Ü. Ziraat Fakültesi ve Konya Pancar Ekicileri Kooperatifi, Konya.
- Mülayim, M., Acar, R., Atalay, Y. Z., 1996.** Konya Şartlarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Yem Şalgamında (*Brassica rapa* L.) Sıra Aralığı ve Söküm Zamanlarının Yumru Verimi Üzerine Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (13) :141-151, Konya.
- Oral, E., 1979.** Şeker Pancarında Çevresel Faktörler. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 555, Ziraat Fakültesi Yayınları No:248, Teknik Çalışma Serisi No: 20, A.Ü. Basımevi, Erzurum.
- Şimşek, Y., 2002.** Patates Tarımı. Kartarım, Eyüp, İstanbul.
- 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.

Vosper, F. C., Backer, L. F., Bichsel, S., 1976. Deep Freezing Piled Sugar Beets with Forced Air Ventilation at Moorhead-A Progress Report. Sugar Beet Research and Extension Reports, 7. Volume, Page 154-160, North Dakota, USA.

Yılmaz, Ş., 1987. Tesellüm ve Silolamannın Verim ve Kaliteye Etkisi. 1. Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Etimesgut, Ankara.

Zeng, X. B., Cao, X. Z., Liang, J. S., 1991. Relationship between invertase activities and Quality of Sugarbeet Roots During Storage. Acta Phytophysiologica Sinica 17 (3) 239-244. Department of Agronomy, Jiangsu Agricultural Collage, Yangzhou, China.



ÖZGEÇMİŞİM

1978 yılında Konya'nın Ilgın ilçesinin Düğer köyünde doğdum. İlkokulu Düğer köyünde, orta ve lise öğrenimimi ise Ilgında tamamladım. 1996 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım. Bölümünden mezun olduktan sonra 2001 yılında S.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümünde yüksek lisansa başladım. Halen tez aşamasındayım. Orta seviyede İngilizce ve bilgisayar bilmekteyim.

Rahim ADA

