

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İKİ ŞEKER SORGUM ÇEŞİDİNDE HASAT ZAMANININ
KİTLE VE ŞURUP VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Neyzen KUZU

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2016**

Yrd. Doç. Dr. Gülşah BENGİSU danışmanlığında Neyzen KUZU'nun hazırladığı “İki Şeker Sorgum Çeşidinde Hasat Zamanının Kitle ve Şurup Verimi Üzerine Etkileri ” konulu bu çalışma 18/11/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Gülşah BENGİSU

Üye : Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa OKANT

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Murat KISA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 15143

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynak yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER DİZİNİ	vi
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3.MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Denemede kullanılan çeşitler ve özellikleri	13
3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri	13
3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri	14
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Ekim	15
3.2.2. Gübreleme – sulama	15
3.2.3. Bakım işlemleri	16
3.2.4. Hasat	16
3.2.5. İncelenen özellikler ve yöntemleri	23
3.2.5.1. % 50 çiçeklenme gün sayısı	23
3.2.5.2. Fizyolojik olum gün sayısı	23
3.2.5.3. Bitki boyu	23
3.2.5.4. Sap kalınlığı	23
3.2.5.5. Yeşil ot verimi	23
3.2.5.6. Yeşil otta yaprak, sap ve salkım oranları	23
3.2.5.7. Kuru madde verimi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	25
4.1. % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı	25
4.2. Şerbet Oranı	26
4.3. Bitki Boyu	27
4.4. Sap Kalınlığı	28
4.5. Yeşil Ot Verimi	29
4.6. Yaprak Oranı	30
4.7. Sap Oranı	31
4.8. Salkım Oranı	32
4.9. Kuru Madde Verimi	33
4.10. Sap Verimi	34
4.11. Dekara Şerbet Verimi	35
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	41

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İKİ ŞEKER SORGUM ÇEŞİDİNDE HASAT ZAMANININ KİTLE VE ŞURUP VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Neyzen KUZU

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman : Yrd. Doç. Dr. Gülşah BENGİSU
Yıl: 2016, Sayfa: 41**

Bu araştırma Şanlıurfa ili ekolojik koşullarında Harran Üniversitesi Eyyubiye Kampusu tarla bitkileri uygulama alanında 2015 yılında yürütülmüştür. İki şeker sorgum çeşidinin farklı hasat zamanlarının kitle ve şurup verimine etkilerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrür şeklinde yürütülmüştür. Ana parsellerde çeşitler yer almaktadır. Bunlar; PHS ve Samsun yerel çeşitleridir. Alt parselleri oluşturan hasat zamanları %50 çiçeklenme dönemi, süt olum dönemi, hamur olum dönemi ve tam olum dönemidir. PHS çeşidinin yeşil ve kuru ot verimleri, şerbet oranı Samsun yerel çeşidinden daha yüksek olarak saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Sorgum, Çeşit, Hasat Zamanı, Şeker

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECTS OF HARVEST TIME ON BIOMASS AND SYRUP YIELDS OF SWEET SORGHUM

Neyzen KUZU

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gülşah BENGİSU
Year: 2016, Page: 41**

This research was done on farm plant application area of Eyyubiye Campus of Harran University, in the ecological condition of the city Şanlıurfa. This research was done in order to detect the effect of different time harvesting of two different sweet sorghums on mass and syrup productivity. The research was done three times repeatedly according to divided parcels trial pattern. There are different types on main parcels. These types are PHS and Samsun local. The harvesting times of Subparsels were % 50 bloomingtime, milk availability time, dough availability time and fully availability time. It is detected that percentage of sherbet, green and dried weed productivity of PHS type is higher.

KEY WORDS: Sorghum, Type, Harvest Time, Sugar

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı yürütmemde her türlü desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Gülşah BENGİSU'ya, tezimin yürütülmesinde her türlü desteği gösteren, analiz ve değerlendirmelerin yapılması esnasında bilgi, emek ve zamanını esirgemeyen Prof.Dr. Harun BAYTEKİN'e, tezimin her aşamasında bana yol gösteren, zamanını, emeğini ve yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Mustafa OKANT'a,

Ayrıca koşulsuz yanımda olan ve tüm katkılarından dolayı Songül ÇİFTÇİ'ye, Ömer Recep ÇEVİK'e, Yusuf ÖZEK'e, Tayfur TAŞÇI'ya, Ensari ERDEN'e

Tezimin ve hayatımın her aşamasında tüm destekleri ile yanımda olan benim için çok değerli aileme gönülden teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Deneme alanı hazırlığından bir görüntü.....	17
Şekil 3.2. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekim elle yapılmıştır.....	17
Şekil 3.3. Yağmurlama sulama sisteminin kurulması.....	18
Şekil 3.4. Kuruya ekim yapıp gereken nem yağmurlama sulama ile sağlanmıştır.....	18
Şekil 3.5. Bitkinin düzenli sulama sonrası görüntüsü.....	19
Şekil 3.6. Bitkinin büyüme ve gelişiminden bir kesit.....	19
Şekil 3.7. Şeker sorgumda %50 çiçeklenme dönemi.....	20
Şekil 3.8. Şeker sorgumda süt olum dönemi.....	21
Şekil 3.9. Şeker sorgumda hamur olum dönemi.....	21
Şekil 3.10. Şeker sorgumda tam olum dönemi.....	22
Şekil 3.11. Hasat olgunluğuna gelmiş şeker sorgum.....	22

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler (Anonim, 2006)	14
Çizelge 3.2. Deneme yerine ait bazı meteorolojik veriler (Anonim, 2015).....	14
Çizelge 4.1. Araştırmada % 50 çiçeklenme gün sayısına (gün) ait varyans analizi sonuçları	25
Çizelge 4.2. Araştırmada % 50 çiçeklenme gün sayısına (gün) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	25
Çizelge 4.3. Araştırmada şerbet oranına (%) ait varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 4.4. Araştırmada şerbet oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları....	26
Çizelge 4.5. Araştırmada bitki boyu (cm) için varyans analizi sonuçları.....	27
Çizelge 4.6. Araştırmada bitki boyuna (cm) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları.....	27
Çizelge 4.7. Araştırmada sap kalınlığı (cm) için varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.8. Araştırmada sap kalınlığına (cm) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları..	28
Çizelge 4.9. Araştırmada yeşil ot verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları	29
Çizelge 4.10. Araştırmada yeşil ot verimine(kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	29
Çizelge 4.11. Araştırmada yaprak oranı (%) için varyans analizi sonuçları.....	30
Çizelge 4.12. Araştırmada yaprak oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	30
Çizelge 4.13. Araştırmada sap oranı (%) için varyans analizi sonuçları	31
Çizelge 4.14. Araştırmada sap oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	31
Çizelge 4.15. Araştırmada salkım oranı (%) için varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.16. Araştırmada salkım oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları.	32
Çizelge 4.17. Kuru madde verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları.....	33
Çizelge 4.18. Araştırmada kuru madde verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	33
Çizelge 4.19. Sap verimi için varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.20. Araştırmada sap verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	34
Çizelge 4.21. Araştırmada da şerbet verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları	35
Çizelge 4.22. Araştırmada da şerbet verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları	35

SİMGELER DİZİNİ

KM	Kuru Madde
kg	Kilogram
cm	Santimetre
m	Metre
g	Gram
%	Yüzde
ark.	Arkadaşları
mm	Milimetre
da	Dekar
LSD	En küçük önemli fark
VK	Varyasyon Katsayısı



1.GİRİŞ

Şeker sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) bitkisi tek yıllık olup, yüksek verim etkisi ve büyüme özelliğinden ötürü biyoenerji için hammadde olarak kullanılır. Şeker sorgum melasından da hayvan besleme amaçlı faydalanılır. Aynı zamanda yenilenebilir enerjide gelişme dikkate alındığında, şeker sorgumdan biyoenerji üretimi yapıp gelecekte beslenme ve yakıt gibi taleplerin karşılanacağı belirtilmektedir (Walter ve Andrea, 2012).

Şeker sorgumun eskiden ülkemizde özellikle Karadeniz ve Trakya bölgelerinde lokal şurup ve silaj üretiminde sınırlı olarak yetiştirilmesine rağmen, dünyanın değişik bölgelerinde enerji, kağıt ve lif üretiminde de kullanıldığı bilinmektedir (Steduto ve ark., 1999; Turgut ve ark., 2005; Avcıoğlu ve ark., 2009).

Yüksek biyokütle, fermente olabilir şeker verimi nedeniyle, tatlı sorgum bitkisinden biyokimyasal ve termokimyasal işlemler yoluyla biyoyakıt üretilmektedir. Biyokimyasal işlemler yoluyla bitki şekerinden etanol, bütanol ve hidrojen gibi biyoyakıtlar elde edilirken, doğrudan yakma ve gazifikasyon (gazlaştırma) gibi termokimyasal işlemler yoluyla da bitki bagasından ısı ve elektrik üretilmektedir (Dweikat, 2011). İçerdiği şekerin etanole dönüşüm etkinliği şeker kamışıyla benzerdir. Hunter ve Anderson (1997) tatlı sorgumdan elde edilebilecek potansiyel etanol veriminin mısırinkinin 2 katı olduğunu bildirmiştir.

Bitkinin çok çeşitli iklim koşullarına adapte olabilmesiyle beraber, yüksek sıcaklık ve kuraklığa toleransı mısırdan daha iyidir. Yetiştirme sezonu boyunca 360-500 mm suya ihtiyaç duymaktadır (Fribourg, 1995). Bazı hatlar %78'e varan oranlarda bitki öz suyu içermektedir. Bitkideki toplam şeker oranı %15-23 arasında değişmekte olup, bunun büyük çoğunluğunu sükroz (%70-80) oluşturmaktadır. Fruktoz ve glikoz bitkide bulunan diğer önemli şekerlerdir. Şekerin büyük çoğunluğu sapta bulunmakla beraber, bitkinin yaprak ve çiçekleri yaklaşık %2 oranında şeker

içermektedir (Vietor and Miller, 1990; Dweikat, 2011).

Şeker kamışı bitkisinde olduğu gibi, tatlı sorgum bitkisinin saplarındaki şekerin çıkartılmasından sonra geride kalan bagas kısmından elektrik üretilerek üretim aşamalarında ihtiyaç duyulan enerji bu yolla karşılanabilmektedir (Dweikat, 2011). Bagasın selüloz, hemiselüloz ve lignin içeriği şeker kamışinkine benzerdir. Kim and Day, (2011), şeker kamışı, enerji kamışı ve tatlı sorgum bagaslarında saptadıkları ortalama selüloz, hemiselüloz ve lignin oranlarını şeker kamışı için sırasıyla %42, 25, 20, enerji kamışı için sırasıyla %43, 24, 22 ve tatlı sorgum için sırasıyla % 45, 27, 21 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca, aynı çalışmada tatlı sorgum ve şeker kamışı bitkilerinden elde edilen teoriksel etanol verimleri sırasıyla 5804 kg/da ve 3609 kg/da olarak bulunmuştur.

Bitkinin diğer bitkilere oranla daha düşük bitki besin elementi ve su ihtiyacının olması daha düşük girdi ile yüksek biyokütle verimi sağlamasına imkan tanımakta ve bu durum enerji kullanım etkinliği bakımından avantaj sağlamaktadır (Chiaramonti ve ark., 2004). İklim ve toprak şartlarına göre değişmekle birlikte bitkinin girdi gereksinimleri şeker pancarının yaklaşık yarısı, şeker kamışı ve mısırın ise yaklaşık 1/3'ü kadardır (Soltani ve Almodares, 1994; Renewable Energy World, 2000).

Yapılan çalışmalar şeker sorgum bitkisinin hamur olum ile fizyolojik olum dönemleri arasında hasat edilmesi gerektiğini göstermektedir (Almodares ve ark., 2007; Wang ve ark., 2012). Fizyolojik olum döneminde yapılacak olan hasatta yan ürün olarak 200-730 kg/da'a kadar tane verimi almak mümkün olmaktadır. Elde edilen tane yem, tahıl veya yüksek nişasta içeriği nedeniyle yine biyoetanol üretiminde kullanılabilir (Almodares ve Darany, 2006; Dweikat, 2011). Sorgum tanesinde %60-77 ile mısır tanesine benzer oranda nişasta bulunmaktadır (Shelton ve Lee, 2000). Yıllık biyoetanol üretiminin %95'ini mısırdan karşılayan ABD, az miktarlarda da olsa sorgum tanesinden biyoetanol üretimi yapmaktadır.

2004 yılında ÷lkedeki toplam sorgum üretiminin % 3.7-7.5'inin etanol üretiminde kullanılarak, 490-945 milyon litre sorgum orijinli etanol üretildiğı tahmin edilmektedir (Dweikat, 2011).

Araştırmanın amacı, Şanlıurfa'da yetiştirilen iki ayrı şeker sorgum çeşidinde, farklı hasat zamanlarının kitle ve şurup verimine olan etkilerinin bulunmasıdır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Martin ve Kelleher (1976), tatlı sorgum yaprak sayısının 6 ile 17 adet arasında optimum şartlarda değişebileceğini belirtmektedirler.

Olgunlela (1985), erken olgunlaşan ışığa duyarsız sorgum çeşidi ile yüksek verimli ışığa duyarlı sorgum çeşidini 3 haziran ile 24 temmuz arasında 10'ar gün aralıklı 5 ekim tarihinde, geç ekimde tane verimi azaldığı, tane verimi 1665 kg/ha olduğunu saptamıştır.

Sağlamtimur (1986), sorgumun da bulunduğu ekim zamanı yöntemlerinde sorgumun tane verimini ortalama 449.93 kg/da olarak saptamıştır.

Aydın ve Tokluoğlu (1986), Ham protein içeriğinde sorgum sudan otu melezinin hasat zamanlarına bağlı olarak değişip %7 ile %13 civarında olduğunu belirtmişlerdir.

Rees (1986) 1980-1984 yılları arasında su stresinin arttığı koşullarda sorgumda bitki sıklığı ve sıra üzeri mesafesi üzerine yaptığı bir dizi araştırmada; alınabilir suyun bulunduğu koşullarda bitki sıklığı artırıldığında, yaprak alanı indeksi, kuru madde üretimi ve tane veriminin arttığını; alınabilir suyun oldukça sınırlı olduğu koşullarda bitki sıklığı arttığında hektara kuru madde veriminin çok az artmasıyla birlikte bitki gelişiminde gecikmeler, aşırı bitki sıklığına bağlı ölümler meydana geldiğini ve bitki kuru madde ağırlığının azaldığını; bitki sıklığının azalmasıyla kuru ağırlık içinde tane veriminin azaldığını, bitki sıklığı arttıkça bitkilerde tane üretiminin sağlanabilmesi için gerekli bitki boyutlarının küçüldüğünü bitki boyutlarının kritik seviyenin altına düştüğünde tane veriminde çok büyük azalmalar meydana geldiğini; tane ürünü için kurak koşullarda optimum bitki sıklığının 10 000 bitki/ha altında, sulu koşullarda 120 000 bitki/ha üzerinde olabileceğini; uzun gelişme periyodunda orta derecede bitki sıklığında en yüksek tane veriminin alındığını, az bitki sıklığında ise üründe dengesizliğin azaldığını ve verimde stabilitenin arttığını belirlemiştir.

Dogget (1988), yılında sorgum üzerine yaptığı araştırmada, sorgumun çevre şartlarına bağlı olarak 90 ile 140 gün arasında bir büyüme süresine ihtiyaç duyduğunu belirlemiştir. Ancak en yüksek verime 100-120 günde olgunlaşan çeşitlerde ulaşmışlardır.

Baytekin (1990), silajlık sorgum çeşitlerinde Çukurova şartlarında yaptığı çalışmada; bitki boyunun 217.6-407.9 cm, kuru ot veriminin ise 1804.7-2270.5 kg/da, yeşil ot veriminin 4958.3-10589.2 kg/da olarak bildirmiştir. Baytekin, bu bitkide hasat zamanının gecikmesi durumunda en yüksek yeşil ot veriminin olduğu dönemin hamur olum döneminde yapılmış olan biçimlerden sağlandığını ve bitki boyunun arttığını belirtmiştir.

Arslangiray ve ark. (1991), Çukurova bölgesi ikinci ürün koşullarında aralarında sorgum, mısır, sorgum-sudan otu melezi, sudan otu ve süpürge darısının da bulunduğu sekiz çeşit bitkiyi, hasıl verimi ve boy yönünden karşılaştırmışlardır. Sudan otu bitkisinin en yüksek boya 277 cm) ulaştığını ifade eden araştırmacılar, bu bitkiyi süpürge darısının (261cm) izlediğini, ulaşılan en düşük verimin *Zea mays* everta'dan en yüksek hasıl verimin ise silaj sorgumdan (7333 kg/da) elde edildiğini ve mısırın 3333 kg/da veriminin sorgum-sudan otu melezi ve sudan otu ile aynı gurupta olduğunu da ifade etmişlerdir.

Özbilen (1991), Samsun ili koşullarında silajlık sorgum çeşitlerinde yaptığı verim ile adaptasyon çalışmalarında; ortalama bitki yaprak oranının%12.39, ortalama kuru ot verimini 1492.33 kg/da, ortalama bitki sap oranının %87.54, ortalama yaş ot verimini 6011.07 kg/da, ortalama bitki boyunu 231.19 cm, ortalama ham protein veriminin 104.91 kg/da, ortalama ham protein oranının %7 olduğunu belirlemiştir.

Lueschen ve ark., (1993). Şeker darı yakıt katkı maddesi ve yakıt olarak kullanılmak amacı ile etil alkol (etanol) üretimi için yaygın şekilde yetiştirilmektedir.

Baytekin (1995), Harran şartlarında ikinci ürün olarak sulama imkanı ile silaj sorgumun 10 kg/da N uygulamasında; yeşil ot veriminin 13309.08 kg/da, bitki

boyunun 290.72 cm, salkım oranının % 5.14, yaprak oranının %18.36, sap oranının % 76.51, kuru madde veriminin 2395.58 kg/da olduğunu belirtmektedir.

Çubuk ve ark. (1995), TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezinde, yapılmış olan araştırmalar sonucunda, 5 milyon ha alana şeker darı bitkisinin ekilmesi ile elde edilen enerji miktarı yaklaşık 80 milyon TEP olarak hesaplanmıştır (Çubuk ve ark., 1995). Bu ise Türkiye’de mevcut enerji tüketiminde (104 milyon TEP) yaklaşık %77’sine denktir. Ekilebilir alanın Türkiye’de 19 milyon ha olduğu düşünüldüğü zaman bu alanın yalnızca 1/4’ünde şeker darı üretimi durumunda, mevcut yıllık birincil enerji ihtiyacının %77’si karşılanabilecektir.

Baytekin ve Şılbır (1996), Harran yöresinde ikinci ürün koşullarında 1989-1990 yıllarında sudan otu ve sorgum x sudan otu melez çeşitlerde 2.00 kg/da tohumluk kullanılıp yaptıkları çalışma sonucunda yeşil ot veriminde ortalama 10210.54 kg/da olarak bulmuşlardır.

Elçi (1999), GAP bölgesinde sorgum tane verimini bulunduğu ekim nöbeti sistemlerinde ortalama 448,9 kg/da olarak bulmuşlardır.

Soya (1999), Buğday-buğday ekim nöbetinde tarla 4-5 ay yaz döneminde boş kalabilmekte, bu zamanda 2. ürün yem bitkisi olarak sorgum, sudanotu, silaj mısır veya bu bitkilerin melezi yetiştirilmekte, bu uygulama buğday üretimine engel olmadan 6-8 ton yeşil ürün sağlamaktadır.

Güçük ve Baytekin (1999) tarafından 1994-95 yıllarında Bozova-Şanlıurfa sulu koşullarında yürütülen bir çalışmada, ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık sorgum (FS 25 E, Rox), sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde (SX17, Sugar leaf) ve silajlık mısır (LG 55, PX 74) hasat dönemlerinin (çiçeklenme dönemi, süt olum dönemi, hamur olum dönemi) bazı silaj özelliklerine ve verim üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar sorgum çeşitlerinin yeşil ot verimlerinin 7455-11808 kg/da, silaj kuru madde oranlarının %21.2-24.3, arasında değiştiğini ve koku,

strüktür ve renk gibi fiziksel silaj özelliklerinin sırasıyla 9.8-4.8-2.0 ve hamur olum döneminin en uygun hasat zamanı olduğunu belirtmişlerdir.

Roozeboom ve Evans (2000), Kannas'ta doğu ve batı bölgesinde iki lokasyonda yer alan ana ürün şeklinde silajlık sorgum x sudan otu melezleri üzerine yaptıkları çalışmada, vejetasyon süresince iki biçim yapıp: birinci lokasyonda (doğu) kuru madde oranının %21, toplam yeşil ot verimini 6778 kg/da, ham protein oranını %11.10 (birinci biçim), ikinci lokasyonda (batı) ham protein oranını %8 (birinci biçim) kuru madde oranını %24, toplam yeşil ot verimini 9589 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Acar ve ark. (2002), Konya yöresi koşullarında 2000 yılında ana ürün yetiştirme sezonunda silajlık sorgum x sudan otu melezleri ile sürdürülen çalışmada iki biçim yapmışlardır. Bu çalışmada; Jumbo çeşidinde, , bitki boyunu 231.02 cm, yaprak sayısını 8.99 adet/bitki, bitki çapını 13.9 mm, kuru madde oranını ise % 32.84, toplam kuru madde verimini 5745.2 kg/da, yeşil ot verimini 7585.1 kg/da, toplam yeşil ot verimini 19038.2 kg/da, m² deki sap sayısında en büyük değer E1 Rey çeşidinde sırası ile 2.biçim ve iki biçimin ortalamalarını 65.27 adet ve 55.54 adet şeklinde bildirmişlerdir.

Guiying ve ark. (2003), yürüttükleri araştırmada, ekim normu, toprak niteliğine, tohumluğun çimlenme oranına, toprak nem içeriğine, çeşide ve iklime göre araştırma yapıp tatlı sorgumun ekim normunun, tane sorgum bitkisinin ekim normuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. İlkbahar aylarında ekim yapılacak ise toprakta zararlı böcekler var ise toprağın sıcaklığı düşük ise ve ekim normunun buna bağlı olarak arttığını ve bununla birlikte ekim normu, tatlı sorgumun üretim amaçlı olduğunu belirtmişlerdir. Silajlık tatlı sorgumu üretim amaçlı yetiştirilir ise ekim normunun 12-15 kg/ha olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Demirel vd. (2003) tarafından yapılan bir denemede; %75S+%25 macar fiği (MF) ile yalın sudanotu (S) %50S+%50MF karışımlarından yapılan silajların kalitesi araştırılmıştır. Fiziksel özellikler (renk, strüktür, koku) olarak her üç silajın iyi

kalitede sonuç vermesine rağmen kimyasal özellikler açısından silajlar arasında önemli farklılıklar bulunduğunu ve silajların HP, KM oranı, pH değerlerinin sırasıyla sudanotunda 7.5-35.5-5.15, 75S+25MF'inde 7.7-34.6-5.23 ve 50S+50MF'inde ise 8.3-36.3-5.32 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Güneş (2004), Karaman ekolojik şartlarında Sorgum-Sudan otu melezlerinin ve silajlık hibrit mısır çeşitlerinin ikinci ürün şeklinde yetiştirilmesinin belirlenmesi ile yapılan çalışmada bitki ağırlıklarını ortalama olarak Grazer çeşidinde 247.10 g, El Rey çeşidinde 217.63 g, Grass II çeşidinde 283.63 g ve Jumbo çeşidinde 226.60 g olarak bulmuştur.

Claassen ve ark. (2004)'nın yürüttükleri çalışmada, 126 ton/ha şeker darı sapından 14.5 ton/ha şeker elde edilip şekerin fermente işleminin ardından 1.3 ton/ha hidrojen elde etmişlerdir. Biyokimyasal yolla şeker darıdan hidrojen ve biyoetanol üretimi halinde Avrupa Birliği ülkeleri şeker darıyı potansiyel enerji bitkisi kabul etmektedir.

Keskin ve ark. (2005), 1999 ve 2000 yıllarında 4 sorgum x sudan otu melez çeşitlerinin Gözde-80, p-988, Grazer, Grass II, verim özellikleri ve verim üzerine tam çiçeklenme dönemi, süt olum dönemi, hamur olum dönemi 3 hasat zamanlarının etkilerini araştırmışlardır. Bunların ortalamalarına göre; , kuru ot verimini 1159-1721.5 kg/da, yeşil ot verimini 4174 – 5210.9 kg/da, bitki boyunu 190.1-219.8 cm, ham protein verimini 69.56- 88.42 kg/da, ham protein oranını % 5.15-6.30, yaprak oranını % 13.81- 23.77, salkım oranını %10.9- 19.18, sap oranını % 65.36- 67.27 olarak belirlemişlerdir.

Yeşildağ (2005), sorgumun farklı ekim zamanlarında yetiştirilmesinden elde edilen ortalama salkım oranları ekim zamanına bağlı olarak önemli ölçüde değişmemiştir. Farklı ekim zamanlarında yetiştirilen çeşitlerinden elde edilen ortalama salkım oranı değerleri %10.7 - % 15.7 arasında değişmiş olup, en yüksek ortalama salkım oranı Gözde-80 (% 15.7), P-988 (% 13.4) çeşitlerinde; en düşük ise Grazer (% 11.8) ve Grass-II (% 10.7) çeşitlerinde saptanmıştır. Salkımda tane

oranı ekim zamanında % 72.8-% 75.1, 7 Haziran ekim zamanında % 69.1- % 75.1, 2 Temmuz ekim zamanında ise %69.3- %71.8 arasında değişmiştir.

Çiğdem ve Uzun (2005), Samsun ekolojik şartlarında 3 adet sorgum x sudan otu melezi (Jumbo, Grazer N2, El Rey), 2 adet sorgum (Rox, Early Sumac), 2 adet mısır çeşidi ile ve 1 adet sudan otu (Gözde-80) taban alanlarda ikinci ürün yetiştiriciliği konusunda yaptıkları çalışmada; yeşil ot verimini El Rey çeşidinde 4078 kg/da, Rox Çeşidinde 2727 kg/da, Jumbo çeşidinde 4683 kg/da, Grazer N2 çeşidinde 3492 kg/da, Early Sumac çeşidinde 3511 kg/da, Gözde-80 çeşidinde 2378 kg/da, kuru ot verimini sırasıyla Jumbo, Grazer N2, El Rey, Rox, Early Sumac, Gözde-80 çeşitlerinde 799.6 -791.2 -967.9 -493.8 -727.4 -686.6 kg/da, ham protein oranını aynı sırayla %6.07- 7.67- 10.16- 8.98 -10.20- 10.10 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmaya göre Samsun yöresi ve benzeri şartlarda ikinci ürün olarak önerilen El Rey çeşidinin temininde zorluk olur ise Jumbo ve Grazer N2 çeşitlerinin de önerilebilir belirtmişlerdir.

Gül ve Başbağ (2005), Diyarbakır şartlarında ana ürün ve II. ürün yetiştiriciliğinde silaj sorgum çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada, sap oranını ortalama % 70.74 (ikinci ürün), yeşil ot verimini ortalama 5001.3 kg/da (ikinci ürün), bitki boyunu ortalama 163.7 cm (ikinci ürün), kuru madde verimlerini ortalama 1001.3 (ikinci ürün) kg/da, şeklinde belirlemişlerdir. Arpa bitkisinin hasadı yapıldıktan sonra ikinci ürün şeklinde sorgum bitkisinin yetiştirilmesi yörede kaba yem açığının giderilebileceğini belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2007), Amik yöresinde ana ürün şeklinde yetiştirilen Early Sumak, Rox ve Pacesetter silajlık sorgum çeşitlerini 15 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs tarihlerinde ekip bazı silajlık unsurları tespit etmişlerdir. Bu çalışma ile ortalama protein oranının en yüksek olduğu %5.68 ile 30 Nisan ve ortalama kuru madde oranının en yüksek olduğu %37.3 ile 15 Mayıs tarihlerinde yetiştirilen çeşitler olarak belirlemişlerdir.

Karadaş (2008), (2011), Konya şartlarında ikinci ürün olarak farklı sıra aralıklarında yetiştirilen sorgum x sudan otu melezinde (Jumbo) 45 cm sıra aralığında m²'deki sap sayısını 42.9 adet, bitki boyunu 218.3 cm, sap çapını 19.86 mm, bitki ağırlığını 271.3 g, kuru madde oranını % 30.8, kuru madde verimini 2343.4 kg/da, yeşil ot verimini 7613.2 kg/da, yaprakta NDF (Notral Deterjant Fiber) oranını % 72.9, sapta NDF (Notral Deterjant Fiber) oranını % 60.3 ve bitkide NDF (Notral Deterjant Fiber) oranını ise % 74.3 olduğunu belirtmiştir. Çalışma sonucunda, ikinci ürün olarak Konya ve benzeri ekolojik şartlarda tahıllardan sonra silajlık sorgum x sudan otu melezi çeşitlerinin 45 cm olacak şekilde sıra aralığında sulu alanlarda ekimi yapılırsa kuru madde veriminin, protein veriminin ve yeşil ot veriminin en yüksek olacağını belirtmektedir.

Cocchi, (2008)'nin bildirdiğine göre, Almanya'da şeker darı bitkisinin genetiği ile ilgili 1990'lı yıllardan itibaren ıslah çalışmaları ve denemeleri yapılmıştır. İtalya'da geleceği olan 9 çeşit verimli olduğu belirlenmiştir. Günümüzde ABD, Hindistan, Brezilya ve Çin'de şeker darı ile ilgili yoğun araştırmalar yapılmaktadır.

Mulayim ve ark. (2009), Konya koşullarında yürüttükleri çalışmada sorgum x sudan otu melezinden Bovital çeşidinde bitki boyunu 142.3 cm bulmuşlardır.

Ratnavathi ve ark. (2010), etanol üretimi için genotipleri steril ve steril olmayan koşullarda incelemişlerdir. Şeker sorgumu karışımlarındaki şeker oranında ve çıkarılabilir özsu da büyük farklılıklar izlenmiştir. Bu farklılıklar içerisinde toplam şeker miktarı oranı 4.01'den 7.35 t/ha'a çıkarılabilir özsu 20.56'dan 34.36 t/ha'a kadar değişkenlik göstermiştir. SSV 84 ve NSSH 104 yüksek oranda özsu çıkarılabilirliği, toplam şeker miktarına, özsu verimine sahip olmaktadır.

Genotipler yüksek etanol üretimi göstermiştir. Çünkü özsu verimi etanol üretimi ile olumlu yönde ilişkilidir. Tatlı sorgumun etanol üretiminde etkili hammadde olduğu böylece kanıtlanmıştır.

Eren, (2011), Ülkemizde yetiştirilir ise şeker darı sapında şekerin yüksek oranda olması taşımacılıkta sıvı yakıt şeklinde kullanılabilen biyoetanole dönüştürülmesi ile kırsal kesimde ihtiyaç olan enerjinin karşılanabileceği bildirilmektedir. Aynı zamanda biyoetanol üretiminden oluşan yan ürünler ısı enerjisi ve elektrik üretiminde kullanılıp işletmelere ekonomik bir fayda sağlayacaktır. Yan ürün olarak elde edilen CO₂, yangın söndürmede, karbonatlı içeceklerde, tıpta ve kuru buz yapımında kullanılmaktadır. Şeker darıdan elde edilen diğer ürün de yakıt pili teknolojisinde faydalanan hidrojenidir.

Contreras-Govea et al. (2011) farklı tarlalarda yetiştirdikleri sorgum (S) ve lablab fasulyesini (*Lablab purpureus*) (L), %100S+%0LB, %90S+%10LB, %75S+%25LB, %50S+%50LB, %25S+%75LB ve %0S+%100LB oranlarında karıştırarak silolamışlardır. Karışım oranlarının silaj ham protein ve ADF oranları üzerinde önemli etkisinin bulunduğunu ancak NDF ve kuru madde oranı üzerinde önemli etkisinin olmadığını belirten araştırmacılar, karışımdaki baklagil oranı arttıkça (%0'dan %100'e) HP oranının %9.0'dan %20.6'ya, ADF oranının ise %26.8'den %32.5'e, pH'ın ise 4.01'den 4.56'ya yükseldiğini de bildirmişlerdir. Araştırmacılar sorgum silajı yapımında içine %25 ile %75 oranında lablab fasulyesi ilavesinin fermentasyon seyrini olumsuz etkilemeden besin madde içeriğini arttırdığını da ifade etmişlerdir.

Contreras-Govea et al. (2013) geç hamur olum döneminde biçilen sorgumu (*Sorghum bicolor*) yaş ağırlığa göre börülceyle (*Vigna unguiculata*) %100:0, %75:25, %50:50, %25:75 ve %0:100 oranında karıştırarak silolamışlardır. Karışımlardaki börülce oranının artmasıyla silaj KM oranının düştüğünü (%31.9'dan %16.2'ye), HP oranının yükseldiğini (%9.0'dan %19.7'ye), ADF oranının (%26.3'ten %33.2'ye) yükseldiğini NDF oranının (%40.9'dan 44.5'e) yükseldiğini, pH'ın (4.08'den 6.22'ye) yükseldiğini, laktik asit oranının (%3.89'dan %0.35'e) düştüğünü, asetik asit oranının (%1.53'ten %10.2'ye) yükseldiğini bildiren araştırmacılar, %100 börülce silajında en yüksek pH ve en düşük laktik asit oranına ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Çalışma sonucunda sorgum x sudan otu melezlerinde sap çapı, bitki boyu ve kuru madde oranı, yaprak ağırlık ve sayısı gibi oranlarının artırılması verim özelliklerini etkilemektedir. Konya benzeri şartlarda sorgum x sudan otu melezi çeşitlerinin oldukça yüksek kuru ot (4486-5745 kg/da) ve yaş ot (14641-19038 kg/da) ulaşılabileceği ve çok yüksek verim potansiyellerinin olduğu bildirilmiştir.

Çeçen (2005), 2000-2001 yıllarında, Antalya’da yürüttükleri bir çalışmada sorgum (Rox), Sudan otu (Gözde-80) ve mısırı (TTM- 8119), ot üretimi ve tane verimi yönünden ikinci ürün koşullarında karşılaştırmışlardır. Çalışmada, sorgumun en yüksek yeşil ot 7327 kg/da, ve kuru ot 1654 kg/da, verimi sağladığını, %50 çiçeklenme gün sayısı 58 gün, bakımından sudan otunun en erkenci olduğunu, tane verimi bakımından ise mısırın en yüksek verimi 768 kg/da verdiğini, Antalya’nın sahil kesiminde sorgum ve sudan otunun ot eldesi amacıyla en az 3 defa biçim verebildiğini ve besin değeri olarak mısıra yakın olması nedeniyle kaba yem kaynağı olarak daha ekonomik olduğunu vurgulamışlardır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Eyyubiye kampüsü tarla bitkileri uygulama alanında 2015 yazlık ikinci ürün yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Araştırmada, bitkisel materyal olarak iki şeker sorgum çeşidi kullanılmış olup, çeşitler; PHS ve Samsun ilinden elde edilen yerel hatır.

3.1.1. Denemede kullanılan çeşitler ve özellikleri

Samsun yerli: Orta erkenci bir populasyon olup, bir defa biçilmektedir. Pekmez yapımında kullanılır.

PHS: Orta erkenci olup, uluslararası tohum teşkilatı tarafından tanınan ABD’de etanol üretiminde yaygın olarak kullanılan bir şeker sorgum çeşididir.

3.1.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Ana materyal alüviyal, derin profilli olup, İkizce Serisi toprakları içerisindedir. Tüm profilin kireç ve potasyum oranı yüksek olup, buna karşılık fosforca fakirdir.

Deneme alanından alınan toprak örneklerinin analizi sonucu, bu topraklara ilişkin bazı kimyasal ve fiziksel özellikler Çizelge 3.1.’de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Deneme alanı topraklarına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler (Anonim, 2006)

Derinlik (cm)	Organik Madde	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Tekstür (%)		
									Kum	Kil	Silt
0-20	1.21	0.097	7.7	5.4	3.6	9.2	.13	0.43	24.16	53.74	2.1

Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi, deneme alanı toprakları killi bünyeli olup, kireç içeriği yüksektir. Ayrıca, pH hafif bazik özelliktedir.

3.1.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

Şanlıurfa, Güneydoğu Anadolu iklim bölgesinde yer almakla beraber, Akdeniz ikliminin etkisi de kısmen görülmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık olan bir iklim özelliğine sahiptir.

Çizelge 3. 2. Deneme yerine ait bazı meteorolojik veriler (Anonim, 2015)

Aylar	Ort. Mak.Sıc. (°C)	Ort. Min.Sıc. (°C)	Ort.Sıc. (°C)	Ort.Nisbi Nem (%)	Ort. Yağış (kg/m ²).	5 cm.Toprak Sıc.°C
Haz. 2015	38.4	16.7	27.7	35.3	0.7	29.0
Uz. Yıl Ort.	44.0	10.0	28.2	33.2	3.4	33.2
Tem. 2015	42.8	21.4	33.2	26.5	0.2	32.3
Uz. Yıl Ort.	46.8	16.0	31.9	30.5	0.7	37.4
Ağus. 2015	43.1	21.4	31.5	37.4	0	32.9
Uz. Yıl Ort.	44.8	16.0	31.2	33.3	0.9	36.4
Eylül 2015	40.4	18.7	29.8	30.5	0	30.5
Uz. Yıl Ort.	42.0	11.2	26.8	36.0	2.9	30.9
Ekim 2015	33.0	12.7	21.6	50.5	58.8	23.8
Uz. Yıl Ort.	37.0	2.5	20.2	46.4	27.4	22.3
Kasım 2015	24.3	6.8	14.0	48.1	7.9	13.8
Uz. Yıl Ort.	29.4	-2.7	12.7	60.2	46.6	13.3

Çizelge 3.2.'de, şeker sorgum bitkisinin gelişme süresince (Temmuz-Kasım ayları) ortalama sıcaklığının, 33.2 ile 12.7 °C; uzun yıllar ortalaması 31.9 ile 12.7 °C arasında değiştiği; maksimum sıcaklıklarının, 43.1 °C ile 24.3 °C arasında olup; uzun yıllar ortalaması ise, 46.8 °C ile 29.4 °C arasında olduğu; minimum sıcaklıkların ise, 21.4 °C ile 6.8 °C; uzun yıllar ortalaması ise, 16.0 °C ile -2.7 °C arasında değiştiği; toplam yağış miktarının, 0 ile 58.8 mm, uzun yıllar ortalaması ise, 0.7 ile 46.6 mm arasında değiştiği izlenebilmektedir. Ortalama nisbi nem, % 50.5 ile % 26.5; uzun yıllar ortalaması ise %60.2 ile %30.5; 5 cm' deki toprak sıcaklığının ise, 32.9 ile 13.8 °C, uzun yıllar ortalaması ise, 37.4 ile 13.3 °C arasında değiştiği aynı çizelgeden izlenebilmektedir.

3.2. Yöntem

Araştırma 2015 yılı yaz sezonunda ikinci ürün olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrür şeklinde yürütülmüştür. Ana parselde çeşitler PHS ve Samsun Yerel, alt parselde ise %50 çiçeklenme, süt olum, hamur olum, tam olum hasat zamanları bulunmaktadır.

3.2.1. Ekim

Deneme alanı sulama olanaklarına sahiptir. Ayrıca gerektiği zaman kıraç şartlara da uygun araştırma yürütülebilmektedir. Alan, ekime hazır hale getirilmek için normal tohum yatağı hazırlama metotları kullanılmıştır (Şekil 3.1.).

Parselasyon işlemleri yapıldıktan sonra, her bir alt parsel 5 metre uzunluğunda sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri 5 cm olarak 4 sıra şeklinde ekilmiştir. Ekim elle yapılmıştır (Şekil 3.2.).

3.2.2. Gübreleme – sulama

Ekimle birlikte 10 kg/da N 10 kg/da P 20-20-0 gübresi uygulanıp, ekimden sonra birinci sulama öncesinde 5 kg/da N uygulanmıştır.

Sulama, bitki boyu izin verinceye kadarki dönemde yağmurlama daha sonra ise karıklarla 7 ila 10 gün ara ile yapılmıştır (Şekil 3.3.).

3.2.3. Bakım işlemleri

Tarla denemesinde normal bakım şartlarında yürütölüp çapalama işlemi bitki boyu 30-40cm'ye ulaştığında yapılmıştır. Çapalama işlemi ile birlikte üst gübre verilmiştir. Bitkide büyüme ve gelişme boyunca hastalık ve zararlılarla mücadele geleneksel yöntemlere göre uygulanmıştır (Şekil 3.6.).

3.2.4. Hasat

Hasat, aşağıda belirtilen farklı fizyolojik olum dönemlerinde elle yapılmıştır:
% 50 çiçeklenme dönemi: Ekimden parseldeki salkımların yarısının çiçeklenme göstermesine kadar geçen gün sayısıdır (Şekil 3.7.).

Süt olum dönemi: Salkımlardaki taneler ezildiğinde içerisinde süt çıktığı dönem (Şekil 3.8.).

Hamur olum dönemi: Salkımlarındaki tanelerin suyunu kaybettiği dönem (Şekil 3.9.).

Tam olum dönemi: Bitkinin koyu renk aldığı tanelerin sertleştiği dönem (Şekil 3.10.).



Şekil 3.1. Deneme alanı hazırlığından bir görüntü



Şekil 3.2. Tohum yatağı hazırlandıktan sonra ekim elle yapılmıştır.



Şekil 3.3. Yağmurlama sulama sisteminin kurulması



Şekil 3.4. Kuruya ekim yapıp gereken nem yağmurlama sulama ile sağlanmıştır.

Can suyu yağmurlama sulama sistemiyle (Şekil 3.4.) verilerek düzenli bir çimlenme ve çıkış sağlanmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Bitkinin düzenli sulama sonrası görüntüsü



Şekil 3.6. Bitkinin büyüme ve gelişiminden bir kesit



Şekil 3.7. Şeker sorgumda % 50 çiçeklenme dönemi



Şekil 3.8. Şeker sorgumda süt olum dönemi



Şekil 3.9. Şeker sorgumda hamur olum dönemi



Şekil 3.10. Şeker sorgumda tam olum dönemi



Şekil 3.11. Hasat olgunluğuna gelmiş şeker sorgum

3.2.5. İncelenen özellikler ve yöntemleri

3.2.5.1. % 50 çiçeklenme gün sayısı (gün)

Bir parselde toplam bitki sayısının %50'sinin salkım gösterdiği tarih ile ekim tarihi arasındaki gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

3.2.5.2. Fizyolojik olum gün sayısı (gün)

Ekimden tanelerin iyice sertleştiği ve salkımdan tanenin kolayca ayrıldığı döneme kadar geçen gün sayısı olarak tespit edilmiştir.

3.2.5.3. Bitki boyu (cm)

Her bir parselde bulunan 10 adet bitki örneğinin toprak yüzeyinden başlayıp salkım ucuna kadar olan uzunlukları ölçülüp ortalamaları bulunmuştur.

3.2.5.4. Sap kalınlığı (cm)

Her bir parselde 10 bitkide sap çapları kumpas yardımı ile ölçülmüş ve ortalaması bulunmuştur.

3.2.5.5. Yeşil ot verimi (kg/da)

Parseller hasat edilerek tartılmış ve elde edilen parsel verimleri dekara verime çevrilmiştir.

3.2.5.6. Yeşil otta yaprak, sap ve salkım oranları (%)

Parsellerdeki bitkilerin hasadından sonra 10'ar adet bitki seçilip yaprak, salkım, sap kısımları ayrılıp ayrı bir şekilde tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Bulunan ağırlıklar, toplam ağırlıklara oranlanarak % oranları belirlenmiştir.

3.2.5.7. Kuru madde verimi (kg/da)

Hasat işleminden sonra yeşil ot örnekleri alınıp oda sıcaklığında kurutulmuş olup daha sonra kurutma dolabında 48 saat süreyle 70 derecede kurutularak kuruma oranları bulunup ve bu oranlar yardımı ile kuru madde verimleri, yeşil ot verimi üzerinden elde edilmiştir.

Diğer tarımsal unsurlar ve verim bulunduktan itibaren her denemeden parselleri temsil eden 10 sağlam bitki örneğini 50 cm uzunluğunda olacak şekilde kesilerek sıvı kaybını önlemek amaçlı streç film ile kaplanıp ve buz aküleriyle paketlenerek zaman kaybedilmeden Harran Üniversitesi'nin bölüm laboratuvarına gönderilmiştir. Suyu sıkılıp (pres makinası ile) özüt elde edilerek dondurucuda hasat ürünleri saklanmıştır.

Bu çalışma sonrasında, veriler bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulup, ortalamalar arasında gözlenecek farklılıklar LSD (% 5)'ye göre belirlenmiştir. İstatistik Analizler SAS Analiz Programında gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)

%50 çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Araştırmada % 50 çiçeklenme gün sayısına (gün) ait varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	0.04166667	0.30	0.5939
Hata 1	4	0.58333333	4.20	0.0235
Hasat zamanı	3	0.15277778	1.10	0.3870
Çeşit × Hasat zamanı	3	0.37500000	2.70	0.0925
Hata 2	12	0.13888889		
Genel	23			
VK (%)	0.59			

Çizelge 4.2. Araştırmada % 50 çiçeklenme gün sayısına (gün) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	63.3	64.0	63.7
Süt Olum	63.3	63.7	63.5
Hamur Olum	63.7	63.3	63.5
Tam Olum	64.0	63.7	63.8
Ortalama	63.6	63.7	

Çizelge 4.1.'e göre % 50 çiçeklenme gün sayısında çeşitler ve hasat zamanları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamaktadır. Araştırmada incelenen çeşitler ve farklı hasat zamanı uygulamalarındaki değerler ve ortalamaları Çizelge 4.2.'de görülmektedir. Anılan karakterin çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre farklı gurubun oluşmadığı gözlenebilir. %50 çiçeklenme gün sayısına ait değerler Çeçen ve ark. (2005) bulgularına kısmen benzer olarak bulunmuştur.

4.2. Şerbet Oranı

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen şerbet oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'te, ortalama değerler ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Araştırmada şerbet oranına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	1.8150000	0.03	0.8667
Hata 1	4	38.3125000	0.62	0.6562
Hasat zamanı	3	140.4500000	2.28	0.1319
Çeşit × Hasat zamanı	3	31.1872222	0.51	0.6857
Hata 2	12	740.243333	61.686944	
Genel	23			
VK (%)	31.29			

Çizelge 4.4. Araştırmada şerbet oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	23.27	27.80	25.53
Süt Olum	29.67	26.50	28.08
Hamur Olum	31.37	25.93	28.65
Tam Olum	17.20	19.07	18.13
Ortalama	25.38	24.83	

Yapılan varyans analizi sonucunda şerbet oranı bakımından çeşit, hasat zamanı ve çeşit * hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3.). Hasat zamanlarının ortalama şerbet oranı %18.13-28.65 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek şerbet oranı hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük tam olum dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin şerbet oranı %17.20 -31.37 değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise %19.07- 27.80 değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek şerbet oranı hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.4.). Vietor ve Miller, (1990); Dweikat, (2011) bitkideki toplam şeker oranının %15-23 arasında olduğunu belirtmişler ve bu araştırmada elde ettiğimiz şerbet oranı değerleri daha yüksek bulunmuştur.

4.3. Bitki Boyu (cm)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen bitki boyuna (cm) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te, ortalama değerler ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırmada bitki boyu (cm) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	0.21470417	8.47*	0.0131*
Hata 1	4	0.04555833	1.80	0.1942
Hasat zamanı	3	0.03082639	1.22	0.3461
Çeşit × Hasat zamanı	3	0.08325972	3.28	0.0584
Hata 2	12	0.02534722		
Genel	23			
VK (%)	6.46			

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.6. Araştırmada bitki boyuna (cm) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	2.30 b	2.43 a	2.36
Süt Olum	2.74 a	2.33 a	2.54
Hamur Olum	2.59 ab	2.35 a	2.47
Tam Olum	2.61 ab	2.37 a	2.49
Ortalama	2.56	2.37	

Yapılan varyans analizi sonucunda bitki boyu bakımından çeşitler arasında 0,05 düzeyinde önemli bulunurken, hasat zamanı ve çeşit x hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Hasat zamanlarının ortalama bitki boyu 2.36-2.54 m değerleri arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu süt olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük %50 çiçeklenme dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin bitki boyu 2.30 - 2.74 m değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise 2.33 – 2.43 m değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek bitki boyu süt olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.6.). Çeşitlerden elde edilen bitki boyuna ait değerler Baytekin (1990), bulgularıyla uyumlu bulunmuştur.

4.4. Sap Kalınlığı (cm)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen sap kalınlığına (cm) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Araştırmada sap kalınlığı (cm) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	0.18200417	2.43	0.1452
Hata 1	4	0.03563333	0.48	0.7533
Hasat zamanı	3	0.07469306	1.00	0.4277
Cesit × Hasat zamanı	3	0.03430417	0.46	0.7169
Hata 2	12	0.07496111		
Genel	23			
VK (%)	17.09853			

Çizelge 4.8. Araştırmada sap kalınlığına (cm) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	1.73	1.69	1.71
Süt Olum	1.61	1.52	1.56
Hamur Olum	1.66	1.27	1.46
Tam Olum	1.76	1.58	1.67
Ortalama	1.69	1.51	

Yapılan varyans analizi sonucunda sap kalınlığı bakımından çeşit, hasat zamanı ve çeşit * hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.). Hasat zamanlarının ortalama sap kalınlığına 1.46-1.71 cm değerleri arasında değişmiştir. En yüksek sap kalınlığı %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük hamur olum dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin sap kalınlığına 1.61 – 1.76 cm değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise 1.27 – 1.69 cm değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek sap kalınlığına tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.8.).

4.5. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen yeşil ot verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Araştırmada yeşil ot verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	5 262 867.802	11.30**	0.0057**
Hata 1	4	623 891.586	1.34	0.3115
Hasat zamanı	3	277 298.365	0.60	0.6301
Çeşit × Hasat zamanı	3	498 088.947	1.07	0.3987
Hata 2	12	465 932.36		
Genel	23			
VK (%)	14.23385			

** P ≤ 0,01 düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.10. Araştırmada yeşil ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	4 768.95 b	4 249.74	4 509.34
Süt Olum	5 094.38 ab	4 418.90	4 756.64
Hamur Olum	5 817.51 a	4 030.02	4 923.77
Tam Olum	5 374.52 ab	4 610.44	4 992.48
Ortalama	5 263.84 a	4 327.28 b	

Yapılan varyans analizi sonucunda yeşil ot verimi bakımından çeşitler arasında 0,01 düzeyinde önemli bulunurken, hasat zamanı ve çeşit x hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9.). Hasat zamanlarının ortalama yeşil ot verimi 4 509 - 4 992 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. En yüksek yeşil ot verimi tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük %50 çiçeklenme dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin yeşil ot verimi 4 768 - 5 817 (kg/da) değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise 4 030 - 4 610 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek yeşil ot verimi hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin tam olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.10.). Güçük ve Baytekin (1999) tarafından yapılan araştırmalardan daha düşük sonuçlar gözlenmiştir.

4.6. Yaprak Oranı (%)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen yaprak oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.12. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Araştırmada yaprak oranı (%) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	9.9588167	3.06	0.1056
Hata 1	4	13.4005667	4.12	0.0250
Hasat zamanı	3	217.2233556	66.80**	0.0001**
Çeşit × Hasat zamanı	3	3.4769500	1.07	0.3986
Hata 2	12	3.2517278		
Genel	23			
VK (%)	10.39739			

* $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.12. Araştırmada yaprak oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	25.50	23.78	24.64 a
Süt Olum	19.10	17.33	18.22 b
Hamur Olum	17.81	15.22	16.52 b
Tam Olum	9.54	10.46	10.00 c
Ortalama	17.99	16.70	

Yapılan varyans analizi sonucunda yeşil ot verimi bakımından hasat zamanları 0,01 düzeyinde önemli bulunurken, çeşitler ve çeşit x hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11.). Hasat zamanlarının ortalama yaprak oranı %10.00 - 24.64 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek yaprak oranı %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük tam olum dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin yaprak oranı %9.54 - 25.50 değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise %10.46 - 23.78 değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek yaprak oranı %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin ise %50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.12.). Çalışmada elde ettiğimiz bulgular Özbilen (1991), ortalama bitki yaprak oranının %12.39 olduğu değerden daha yüksek olarak gözlenmiştir.

4.7. Sap Oranı (%)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen sap oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'te, ortalama değerler ise Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Araştırmada sap oranı (%) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	1.7767042	0.38	0.5501
Hata 1	4	14.1818333	3.02	0.0615
Hasat zamanı	3	107.2147153	22.82**	0.0001**
Çeşit × Hasat zamanı	3	6.3184708	1.34	0.3062
Hata 2	12	4.6977889		
Genel	23			
VK (%)	2.94			

* $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.14. Araştırmada sap oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	69.94	69.24	69.59 c
Süt Olum	75.83	74.38	75.10 b
Hamur Olum	69.41	72.54	70.98 c
Tam Olum	78.33	79.53	78.93 a
Ortalama	73.38	73.92	

Yapılan varyans analizi sonucunda sap oranı bakımından hasat zamanları 0,01 düzeyinde önemli bulunurken, çeşitler ve çeşit x hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13.). Hasat zamanlarının ortalama sap oranı %69.59 -78.93 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek sap oranı tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük %50 çiçeklenme dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin sap oranı %69.41-78.33 değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise %69.24- 79.53 değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek sap oranı tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin ise tam olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.14.). Özbilen (1991), sonuçlarında tespit edilen ortalama bitki sap oranı %87.54'den daha düşük bulgular saptanmıştır.

4.8. Salkım Oranı (%)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen salkım oranına (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'te, ortalama değerler ise Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Araştırmada salkım oranı (%) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	3.3227042	1.38	0.2632
Hata 1	4	5.4930167	2.28	0.1210
Hasat zamanı	3	64.8307264	26.89**	0.0001**
Çeşit × Hasat zamanı	3	9.3739708	3.89*	0.0374*
Hata 2	12	2.4111944		
Genel	23			
VK (%)	17.23819			

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir, ** $P \leq 0,01$ düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.16. Araştırmada salkım oranına (%) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	4.56	6.98	5.77 b
Süt Olum	5.08	8.29	6.68 b
Hamur Olum	12.78	12.24	12.51 a
Tam Olum	12.13	10.01	11.07 a
Ortalama	8.64 a	9.38 a	

Yapılan varyans analizi sonucunda salkım oranı bakımından hasat zamanları 0,01 düzeyinde önemli, çeşit x hasat zamanı interaksyonu 0,05 düzeyinde önemli bulunurken, çeşitler istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.15.). Hasat zamanlarının ortalama salkım oranı %5.77 -12.51 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek salkım oranı hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük %50 çiçeklenme dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin salkım oranı %4.56-12.78 değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise %6.98- 12.24 değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek salkım oranı hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin ise hamur olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.16.). Araştırmada gözlenen salkım oranları Keskin ve ark. (2005)'in verileriyle (% 10,9-%19,18) uyumlu çıkmıştır.

4.9. Kuru Madde Verimi (kg/da)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen kuru madde verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Kuru madde verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	62 698.68150	6.04*	0.0302*
Hata 1	4	619.90474	0.06	0.9925
Hasat zamanı	3	29 213.93038	2.81	0.0845
Çeşit × Hasat zamanı	3	4 260.33882	0.41	0.7486
Hata 2	12	10 386.3828		
Genel	23			
VK (%)	23.19			

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.18. Araştırmada kuru madde verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	463.76	339.77	389.37
Süt Olum	459.89	407.28	433.59
Hamur Olum	495.44	319.77	407.61
Tam Olum	590.42	486.33	538.38
Ortalama	505.89	388.29	

Yapılan varyans analizi sonucunda kuru madde verimi bakımından çeşitler arasında 0,05 düzeyinde önemli bulunurken, hasat zamanı ve çeşit x hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17.). Hasat zamanlarının ortalama kuru madde verimi 389.37 - 538.38 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. En yüksek kuru madde verimi tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük %50 çiçeklenme dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin kuru madde verimi 459.89-590.42 (kg/da) değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise 319.77– 486.33 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek kuru madde verimi tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin ise tam olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.18.). Kuru madde verimine ait elde ettiğimiz bulgular Baytekin (1995)'e ait değerlerden düşük bulunmuştur.

4.10. Sap Verimi (kg/da)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen sap verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da, ortalama değerler ise Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Sap verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	2 623 945.818	8.73*	0.0120*
Hata 1	4	566 847.874	1.89	0.1777
Hasat zamanı	3	656 911.503	2.19	0.1426
Cesit × Hasat zamanı	3	140 563.769	0.47	0.7103
Hata 2	12	300 557.10		
Genel	23			
VK (%)	15.49			

* $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir

Çizelge 4.20. Araştırmada sap verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	3 333.12	2 946.00	3 139.56 b
Süt Olum	3 873.73	3 284.37	3 579.05 ab
Hamur Olum	4 043.67	2 943.90	3 493.78 ab
Tam Olum	4 230.00	3 661.03	3 945.52 a
Ortalama	3 870.13 a	3 208.83 a	

Yapılan varyans analizi sonucunda sap verimi bakımından çeşitler arasında 0,05 düzeyinde önemli bulunurken, hasat zamanı ve çeşit x hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Hasat zamanlarının ortalama sap verimi 3 139-3 945 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. En yüksek sap verimi tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük %50 çiçeklenme dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin sap verimi 3 333- 4 230 (kg/da) değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise 2 943– 3 661(kg/da) değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek sap verimi tam olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin ise tam olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.6.).

4.11. Dekara Şerbet Verimi (kg/da)

İki şeker sorgum çeşidi ve dört farklı hasat zamanından elde edilen dekara şerbet verimine (kg/da) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de, ortalama değerler ise Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Araştırmada dekara şerbet verimi (kg/da) için varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Çeşit	1	190 223.2787	2.01	0.1815
Hata 1	4	18 666.0194	0.20	0.9349
Hasat zamanı	3	135 375.8733	1.43	0.2820
Çeşit × Hasat zamanı	3	81 181.5930	0.86	0.4887
Hata 2	12	94 531.771		
Genel	23			
VK (%)	34.98808			

Çizelge 4.22. Araştırmada dekara şerbet verimine (kg/da) ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları

HASAT ZAMANI	PHS	SAMSUN YEREL	Ortalama
% 50 Çiçeklenme	774.59	811.43	793.01
Süt Olum	1 129.71	871.84	1 000.78
Hamur Olum	1 245.25	775.28	1 010.27
Tam Olum	721.59	700.36	710.97
Ortalama	967.79	789.73	

Yapılan varyans analizi sonucunda dekara şerbet verimi bakımından çeşit, hasat zamanı ve çeşit * hasat zamanı interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21.). Hasat zamanlarının ortalama şerbet oranı 710.97 -1 010.27 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. En yüksek şerbet oranı hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, en düşük tam olum dönemindeki hasat zamanından elde edilmiştir. Hasat zamanları bakımından PHS çeşidinin şerbet oranı 721.59 -1 245.25 (kg/da) değerleri arasında değişirken, Samsun Yerel çeşidinin ise 700.36- 871.84 (kg/da) değerleri arasında değişmiştir. PHS çeşidinde en yüksek şerbet oranı hamur olum dönemindeki hasattan elde edilirken, Samsun Yerel çeşidinin süt olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir (Çizelge 4.22.).

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Denemede elde edilen bulgulara göre en yüksek yeşil ot ve kuru madde verimi PHS çeşidinden elde edilmiştir. Şerbet oranı ve şerbet verimi yönünden de PHS çeşidi öne çıkmıştır. Sap oranı yönünden Samsun Yerel çeşidi öne çıkmasına rağmen kitle verimi düşük olduğundan tatminkar şerbet verimi elde edilememiştir.

Araştırma sonuçlara göre; Şanlıurfa koşullarında şeker sorgum yetiştiriciliğinde yeşil ot verimi, şerbet oranı, şerbet verimi gibi özellikler dikkate alındığında PHS çeşidinin tercih edilmesi ve hamur olum döneminde hasat edilmesi gerekmektedir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanan alanlarda kışlık ürünlerin hasadından sonra oldukça uzun zaman kalmaktadır. İkinci ürün yetiştirme koşullarında, şeker sorgum yetiştirmek ve etanol üretiminde kullanmak, ülkemizin enerji açığını azaltmada önemli rol oynayacaktır. Diğer yandan şeker sorgumu hamur olum döneminde hasat etmek suretiyle hayvancılığın silaj ihtiyacını karşılamak mümkün olduğu gibi, biyogaz üretiminde de kullanmak mümkündür ve bölge koşulları bu alanlarda büyük potansiyele sahiptir.

KAYNAKLAR

- ACAR, R., AKBUDAK, A. ve SADE, B., 2002. Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Sorgum–Sudan Otu Melezlerin Verimleri ile Verimi Etkileyen bazı Özelliklerin Belirlenmesi. S.Ü Ziraat Fakültesi.
- ALMODARES, A., DARANI S.M.M., 2006. Effects of planting date and time of nitrogen application on yield and sugar content of sweet sorghum. *Journal of Environmental Biology* 27: 601-605.
- ALMODARES, A., HADI, M.R., RANJBAR, M., TAHERI, R., 2007. The effects of nitrogen treatments, cultivars and harvest stages on stalk yield and sugar content insweet sorghum. *Asian Journal of Plant Science* 6: 423-426.
- ARSLANGIRAY, C., TANSI, V. ve SAĞLAMTİMUR, T., 1991. Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Mısır (*Zea mays* L.) ve Sorgum (*Sorghum* sp.) Tür ve Çeşitlerinin Gelişme Dönemlerine Göre Biyolojik Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. 8-31 Mayıs 1991, Bornova–İzmir, 259- 271 Üretimlerinin Saptanması Üzerine bir Araştırma.
- AVCIOĞLU, R., GEREN, H., KAVUT, Y.T., 2009. Bölüm 23. Sıcak İklim Buğdaygil Yem Bitkileri. 23.1. Sorgum, Sudanotu ve Sorgum x Sudanotu Melezi. Yembitkileri Kitabı, Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yembitkileri. Cilt III. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- AYDIN, İ., ve TOKLUOĞLU, M., 1986. Değişik Sıra Aralıklarının Bazı Silajlık Kocadarı Çeşitlerinde Verimle İlgili Unsurlara Etkisi Üzerine Araştırmalar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi cilt:1 Sayı: 1 39-44, Samsun.
- BAYTEKİN, H., BENGİSU, A.G. ve GÜL, İ., 1995. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Tane Sorgumda Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Harran Ziraat Üniversitesi Fakültesi Dergisi, 1(3): 198-211.
- BAYTEKİN, H. ve TANSI, V., 1990. Yembitkileri Yetiştirme, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:74 TAB-206, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 238s.
- BAYTEKİN, H. ve ŞİLBİR, Y. 1996. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Sudan Otu ve Sorgum X Sudanotu Melez Çeşitlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran. 376-383. Erzurum.
- CHIARAMONTI, D., GRASSI, G., NARDI, A., GRIMM, H.P., 2004. ECHIT: Large Bio-Ethanol Project from Sweet Sorghum in China and Italy. *Energia Trasporti Agricoltura*, Florence, Italy.
- CLAASSEN, P. A. M., VRIJE, T., BUDDE, M. A. W., KOUKIOS, E. G., GLYNOS, A., RECZEY, K., 2004. Biological hydrogen production from sweet sorghum by thermophilic bacteria. In: 2nd World Conference on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, Italy.
- COCCHI, M. 2008. Sweet sorghum as a feedstock for combined production of biofuel and green power opportunities and applicability fort he restructuring of the italian sugar industry. *Renewable Energies*, Athens.

- CONTRERAS-GOVEA, F.E, MARSALIS, M., ANGADI, S., SMITH, G., LAURIAULT, L.M. AND VANLEEUEWEN, D.M., 2011, Fermentability and nutritive value of corn and forage sorghum silage when in mixture with lablab bean, Crop Science, 51:1307-1313pp.
- CONTRERAS-GOVEA, F.E., VANLEEUEWEN, D.M., ANGADI, S.V. AND MARSALIS, M.A., 2013, Enhances in crude protein and effects on fermentation profile of corn and forage sorghum silage with addition of cowpea, Online. Forage and Grazinglands doi:10.1094/FG-2013-0622-01-RS.
- ÇEÇEN, S. ve ark., 2005. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Sorgum, Sudan Otu ve Mısırın II. Ürün Olarak Değerlendirilmesi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3):337-341.
- ÇİĞDEM İ., ve UZUN F. 2005. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2006, 21 (1) : 14-19. Samsun.
- ÇUBUK, H. UZUN, D. ERDALLI, Y. 1995. Linyit - Tatlı sorgum karışımının akışkan yataklı yakıcıda yakılması. Çevre ve Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı, Sayı: 192: 352-360.
- DEMİREL, M., CENGİZ, F., ERDOĞAN, S.VE ÇELİK, S., 2003, Van Ekolojik koşullarında yetiştirilen sorgum ve macar fiği karışımlarının silaj kaliteleri ve besin maddelerinin rumende parçalanabilirlikleri üzerine bir araştırma, Tarım Bilimleri Dergisi, 7(3):94-101.
- DOGGET, H., 1988. Sorghum. International Development Research., Canada.
- DWEIKAT, 2011. Chapter 19: Sorghum. pp. 524-535. In Kole, C., Joshi, C.P., Shonnard, D.R., Editors. Handbook of Bioenergy Crop Plants. International Standard Book Number: 978-1-4398-1684-4.
- ELÇİ, Ş., 1999. Yem Bitkileri Kültürü ve Önemi. Çayırmera Amenajmanı ve Islahı (Mera Kanunu Eğitim ve Uygulama El Kitabı -1-). TC. Tar. Köy İşl. Bak.,Çayır Mera Yem Bit. ve Havza Gel dai. Bşk.7-19 Ankara.
- EREN, Ö. 2011. Çukurova bölgesinde tatlı sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) üretiminde yaşam döngüsü enerji ve çevresel etki analizi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Doktora Tezi.1-196.
- FRIBOURG, H.A., 1995. Summer annual grasses. In R.F. Barnes et al. (Eds.), Forages, vol. 1, 5th ed. (pp. 463– 472). Ames: Iowa State University Press.
- GUYING, L., WEIBIN, G., HICKS, A., CHAPMAN, K. R., 2003. A Training Manual for Sweet Sorghum, Development of Sweet Sorghum for Grain, Sugar, Feed, Fiber and Value-Added by-Products, in the Arid, Saline-Alkaline Regions of China. FAO- TCP/CPR/006. <http://ecoport.orgp?SerachType=earticle View&earticleId=172&page>.
- GÜÇÜK, T. VE BAYTEKİN, H., 1999, Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi, Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, 3:178-183s.
- GÜL, İ. ve BAŞBAĞ, M. 2005. Diyarbakır Koşullarında Silaj Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Bazı tarımsal Karakterlerin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005,9 (1): 15-21. Diyarbakır.

- GÜNEŞ, A. 2004. Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Hibrit Mısır Çeşitleri ve Sorgum-Sudan Otu Melezlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkânlarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Sayfa : 33-97. Konya.
- HUNTER, E.L., ANDERSON, I.C., 1997. Sweet sorghum. Hort Rev 21:73–104.
- KARADAŞ, S., 2008. Farklı Ekim Sıklığında Sorgum ve Sorgum Sudanotu Melezinin Verim ve Bazı Verimlerinin Belirlenmesi Üzerine Çalışma Selçuk Üniversitesi 2008, Konya.
- KARADAŞ, S., 2011. Farklı Ekim Sıklıklarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Sorgum x Sudan Otu Melezlerinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Konya-2011.
- KESKİN, B., YILMAZ, İ.H. ve AKDENİZ, H., 2005. Van Koşullarında Sorgum x Sudan Otu Melezi Çeşitlerinde Hasat Zamanının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 36 (2), 145-150, 2005. Erzurum.
- KIM, M., DAY, D.F., 2011. Composition of sugar cane, energy cane, and sweet sorghum suitable for ethanol production at Louisiana sugar mills. J Ind Microbiol Biotechnol 38: 803–807.
- LUESCHEN, W. E., PUTNAM, D. H., KANNE, B. K., HOVERSTAD, T. R., 1993. Agronomic practices for production of ethanol from sweet sorghum. Field Crop Abstracts. (46), 4166.
- MARTIN, P.M., and KELLEHER, F.M., 1976. Effects of Row Spacing and Plant Population On Sweet Sorghum Yield. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, d:126:386-390
- MAGALLENES, E,(1993). Evaluation of Sorghum Genotypes.
- MULAYİM, M., ÖZKÖSE, A. ve IŞIK, S., 2009. Konya Koşullarında Sorgum x Suanotu Melezi Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. Türkiye Sekizinci Tarla Bitkileri Kongresi, 19- 22 Ekim 2009 Sunulu Bildiriler. Hatay.
- OLGUNLELA., 1985. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 1997 Cilt:3, Sayı:3, Ankara.
- ÖZBİLEN, C., 1991. Samsun Ekolojik Şartlarda Yetiştirilen Bazı Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s-55, Samsun.
- RATNAVATHI, C.V., SURESH, K., KUMAR, B.S.V., PALLAVI, M., KOMALA, V. V., SEETHARAMA, N., 2010. Study on Genotypic Variation for Ethanol Production from Sweet Sorghum Juice. Biomass and Bioenergy 34 (2010) 847-952.
- REES, D. J. 1986. Crop growth, development and yield in semi - arid conditions in Botswana. 1. The effects of population density and row spacing on Sorghum bicolor. Experimental Agriculture. 22(2): 153 - 167.
- RENEWABLE ENERGY WORLD, 2000. Bioethanol-Industrial World Perspective. available at www.ixj.com/magsandj/rew/200_03/bioethanol.html.
- ROOZEBOOM, K. ve EVANS, P. 2000. Kansas Summer Annual Forage Performance Tets. Kansas State University. U.S.A.

- SAĞLAMTİMUR., TÜKEL, TANSI, ANLARSAL. ve HATİPOĞLU., 1986. Çukurova Koşullarında Yem Bitkileri Adaptasyon Denemeleri, Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 1(3): 37-51.
- SHELTON, D.R., LEE, W.J., 2000. Cereal carbohydrates. Kulp, K. & Ponte, J. G. (eds). Handbook of Cereal Science and Technology (2nd ed.) Marcel Dekker, New York 385–415.
- SOLTANI, A., ALMODARES, A., 1994. Evaluation of the investments in sugar beet and sweet sorghum production. Presented at the National Convention of Sugar Production from Agricultural Products, Shahid Chamran University, Alwaz, Iran, March 13-16.
- SOYA, H., 1999. İkinci Ürün Olarak Yem Bitkileri Tarımı, Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı, Ankara, 93.
- STEDUTO, KATERJI, P., PUERTOS-MOLINA, N., UNLU, H., MOSTORILLI, M., M., & RANA, G., 1997. Water-use efficiency of sweet sorghum under water stress conditions: gas -exchange investigations at leaf and canopy scales. Field Crop Research, 54:221-234.
- TURGUT, I., BİLGİLİ, U., DUMAN A., ACIKGOZ, E., 2005. Production of sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) increases with increased plant densities and nitrogen fertilizer levels, Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil & Plant Science, 55: 236-240.
- VIETOR, D., MILLER, F., 1990. Assimilation, partitioning, and nonstructural carbohydrates in sweet compared with grain sorghum. Crop Sci 30:1109–1115.
- WALTER, Z., ANDREA, M., 2012. Are We Ready to Cultivate Sweet Sorghum as a Bioenergy Feedstock? A Review on Field Management Practices. Biomass and Bioenergy, 40: 1-2.
- WANG, M., XIN, Z., TONNIS, B., FARREL, G., PINNOW, D., CHEN, Z., DAVIS, J., YU, J., HUNG, Y.C., PEDERSON, G.A., 2012. Evaluation of Sweet Sorghum as a Feedstock by Multiple Harvests for Sustainable Bioenergy Production. Journal of Sustainable Bioenergy Systems, 2012: 122-137.
- YEŞİLDAĞ, K., 2005. Van Koşullarında Ekim Zamanının Bazı Silajlık SorgumxSudanotu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench – *Sorghum sudanense* Stapf.) Melez Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Van, 41s.
- YILMAZ, Ş., ŞANVERDİ, M. ve KAYA, Ş. 2007. Silajlık Sorgum X Sudan Otu Melezlerinde Ekim Zamanının Silaj Kalitesine Etkisi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Tarla Bitkileri Derneği (Bildiriler 2- Syf 289-292). Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Neyzen KUZU
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Diyarbakır 25.12.1989
Telefon : 0 543 228 90 26
e-mail : neyzenkuzu@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, ilçe, il	Bitirme Yılı
Lise	: Fatih lisesi	2006
Üniversite	: Çukurova Üniversitesi	2013
Yüksek Lisans	: Harran Üniv. Fen Bilimleri Enst.	2016
Doktora	: ---	

YABANCI DİLLER

İngilizce