

T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİYARBAKIR SULU KOŞULLARINDA II. ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN
SORGUM X SUDANOTU MELEZİ (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* Stapf)
ve SUDANOTU [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] ÇEŞİTLERİNDE HASAT
ZAMANININ VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kenan KANTAR
(143105008)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI

Temmuz-2016
SİİRT

TEZ KABUL VE ONAYI

Kenan KANTAR tarafından hazırlanan “Diyarbakır Sulu Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Sorgum x Sudanotu Melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf) ve Sudanotu [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] Çeşitlerinde Hasat Zamanının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi” adlı tez çalışması 28/07/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Mehmet BAŞBAĞ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI

Üye

Yrd. Doç. Dr. Nizamettin TURAN

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Koray ÖZRENK
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışması Siirt Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırmalar Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 2015-SİÜFEB-14 No’lu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içeriği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Kenan KANTAR

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

ÖN SÖZ

Yapılan bu çalışmanın; yeşil yem temin etmede zorlukların yaşandığı özellikle kurak geçen yaz periyodunda ot ihtiyacını karşılamada önemli kaynak sağlaması; ara ürün / ikinci ürün tarımının geliştirilmesinde alternatif ürün ortaya konulmuş olması; sulama imkânlarının kısıtlı ve aynı zamanda ideal sulama şartlarının düşük olduğu alanlarda, çalışma sonucunda önerilen ve mısıra göre daha avantajlı konumdaki sudanotu bitkisinin bu alanlarda değerlendirilmesine imkân sağlaması; ot kalitesinde etkili olan hasat devresi ile ilgili kalite parametrelerinin incelenmesiyle, bu konuda yapılacak bilimsel çalışmalara önemli veriler sağlaması bakımından özgün değerinin ve yaygın etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde her türlü desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI'ya en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında büyük bir özveri ile yardımcı olan; Siirt Üniversitesi Yeşil Alan Müdürlüğü Müdür Yardımcısı ve Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Ziraat Mühendisi Abdurrahman YILDIZ'a, arazi sahibi Ziraat Teknikeri Fikret MEDENİ'ye; elde edilen verilerin istatistiki analizlerinin yapılmasında her türlü yardımını esirgemeyen Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Gülen ÖZYAZICI'ya; çalışmayı destekleyen Siirt Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırmalar Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Kenan KANTAR
SIİRT-2016

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı.....	11
3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	12
3.1.3. Araştırma yerinin iklim özellikleri.....	13
3.1.4. Araştırmanın bitkisel materyalleri ve özellikleri.....	13
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Araştırma konusu ve tarla deneme tekniği.....	14
3.2.2. Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler.....	14
3.2.2.1. Tarla hazırlığı.....	14
3.2.2.2. Ekim.....	14
3.2.2.3. Bakım.....	15
3.2.2.4. Hasat.....	16
3.2.3. Ölçüm, tartım ve laboratuvar analiz yöntemleri.....	16
3.2.3.1. Bitki boyu (cm).....	16
3.2.3.2. Ana sap çapı (mm).....	16
3.2.3.3. Bitkide kardeş sayısı (adet/bitki).....	16
3.2.3.4. Bitkide yaprak sayısı (adet/bitki).....	16
3.2.3.5. Bitkide yaprak oranı (%).....	17
3.2.3.6. Bitkide sap oranı (%).....	17
3.2.3.7. Yeşil ot verimi (kg/da).....	17
3.2.3.8. Kuru ot verimi (kg/da).....	17
3.2.3.9. Ham protein oranı (%).....	17
3.2.3.10. Ham protein verimi (kg/da).....	18
3.2.3.11. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı (%).....	18
3.2.4. İstatistiksel analiz ve değerlendirme yöntemi.....	18

4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	19
4.1. Bitki Boyu.....	19
4.2. Ana Sap Çapı.....	20
4.3. Bitkide Kardeş Sayısı.....	22
4.4. Bitkide Yaprak Sayısı.....	23
4.5. Bitkide Yaprak Oranı.....	24
4.6. Bitkide Sap Oranı.....	25
4.7. Yeşil Ot Verimi.....	27
4.8. Kuru Ot Verimi.....	28
4.9. Ham Protein Oranı.....	30
4.10. Ham Protein Verimi.....	32
4.11. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF).....	33
4.12. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF).....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
5.1. Sonuçlar.....	37
5.2. Öneriler.....	37
6. KAYNAKLAR.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	47

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	12
Tablo 3.2. Diyarbakır ili uzun yıllar (1950-2015) ve araştırma yılı (2015) iklim verileri (Anonim, 2016d).....	13
Tablo 4.1. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde farklı hasat zamanının bitki boyuna etkisi (cm).....	19
Tablo 4.2. Bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	19
Tablo 4.3. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde farklı hasat zamanının ana sap çapına etkisi (mm).....	21
Tablo 4.4. Ana sap çapına ait varyans analiz sonuçları	21
Tablo 4.5. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının bitkide kardeş sayısına etkisi (adet/bitki).....	22
Tablo 4.6. Bitkide kardeş sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	22
Tablo 4.7. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)	24
Tablo 4.8. Bitkide yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları	24
Tablo 4.9. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının bitkide yaprak oranına etkisi (%).....	25
Tablo 4.10. Bitkide yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları	25
Tablo 4.11. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının bitkide sap oranına etkisi (%)	26
Tablo 4.12. Bitkide sap oranına ait varyans analiz sonuçları.....	26
Tablo 4.13. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının yeşil ot verimine etkisi (kg/da)	27
Tablo 4.14. Yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları	27
Tablo 4.15. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının kuru ot verimine etkisi (kg/da).....	29
Tablo 4.16. Kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları	29
Tablo 4.17. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının ham protein oranına etkisi (%).....	30
Tablo 4.18. Ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	30
Tablo 4.19. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının ham protein verimine etkisi (kg/da).....	32
Tablo 4.20. Ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları	32
Tablo 4.21. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının ADF oranına etkisi (%).....	34
Tablo 4.22. ADF oranına ait varyans analiz sonuçları.....	34
Tablo 4.23. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının NDF oranına etkisi (%).....	35
Tablo 4.24. NDF oranına ait varyans analiz sonuçları.....	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü alana ait yer konum haritası.....	11
Şekil 3.2. Ekim sıralarının açılması ve deneme alanının genel görünümü.....	15
Şekil 3.3. Denemedeki bitkilerin ekim tarihinden 02 Eylül 2015 tarihine kadar gösterdiği gelişim.....	15



KISALTMALAR LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
ADF	: Acid detergent fibre
ark.	: Arkadaşları
CaCO₃	: Kalsiyum karbonat
°C	: Santigrat derece
da	: Dekar
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
m²	: Metrekare
mm	: milimetre
NDF	: Neutral detergent fibre
P₂O₅	: Difosfor Pentoksit
ppm	: Parts per million
TSP	: Triple süper fosfat
µS/cm	: Mikro-Siemens/Santimetre
%	: Yüzde

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR SULU KOŞULLARINDA II. ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN SORGUM X SUDANOTU MELEZİ (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf) ve SUDANOTU [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] ÇEŞİTLERİNDE HASAT ZAMANININ VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Kenan KANTAR

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

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI

Ortak Danışman : Doç. Dr. Şeyda ZORER ÇELEBİ

2016, 47 Sayfa

Bu araştırma, Diyarbakır ili sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin uygun hasat zamanlarını belirlemek amacıyla 2015 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada, Sugar Graze-II ve Nutri-Honey sorgum x sudanotu melezi çeşitleri ile Gözde-80 sudanotu çeşidinde, üç farklı hasat zamanı (tam çiçeklenme, süt olum, hamur olum)'nın verim ve verim unsurlarına etkileri incelenmiştir. Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çeşitler ana parsellere, hasat zamanları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Araştırmada bitki boyu, ana sap çapı, bitkide kardeş sayısı, bitkide yaprak sayısı, bitkide yaprak oranı, bitkide sap oranı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı özellikleri ele alınmıştır.

Araştırma sonucunda; bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranı bakımından çeşitler arasında istatistiksel anlamda $p \leq 0.05$ ve/veya $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir. Ana sap çapı, bitkide kardeş sayısı ve bitkide yaprak sayısı hariç, incelenen diğer tüm özellikler üzerine hasat zamanının etkisi istatistiksel açıdan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli olmuştur. Buna göre, hasat zamanının ilerlemesine bağlı olarak; bitki boyu, ana sap çapı, bitkide kardeş sayısı, bitkide sap oranı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein veriminin arttığı; bununla birlikte yem kalitesinin önemli göstergelerinden olan bitkide yaprak sayısı, bitkide yaprak oranı, ham protein oranı, ADF ve NDF oranlarının azaldığı belirlenmiştir. Araştırmada, ele alınan birçok özellikler yönünden Gözde-80 sudanotu çeşidi öne çıkmış olup; çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek yeşil ot verimi (7066.4 kg/da), kuru ot verimi (1931.3 kg/da) ve ham protein verimi (244.17 kg/da) hamur olum döneminde hasat edilen bitkilerden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ADF, hasat devresi, NDF, sorgum x sudanotu melezi, sudanotu, verim

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF HARVESTING TIME ON THE YIELD AND YIELD COMPONENT OF SORGHUM X SUDANGRASS HYBRID (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf) AND SUDANGRASS [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] CULTIVARS GROWN AS DOUBLE CROP UNDER IRRIGATED CONDITIONS OF DİYARBAKIR

Kenan KANTAR

The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science
In Field Crops Department

Supervisor : Asst. Prof. Mehmet Arif ÖZYAZICI

Co-Supervisor : Assoc. Prof. Şeyda ZORER ÇELEBİ

2016, 47 Pages

This research was conducted to determine the appropriate harvesting time of some cultivars of sorghum x sudangrass hybrid and sudangrass grown as the second crop in Diyarbakır irrigated conditions on the vegetation period of 2015. In this study, it was investigated the effects of yield and yield components of three different harvesting time (completely blooming, milk and dough stages) of some cultivars of Sugar Graz II and Nutri-Honey sorghum x sudangrass hybrid and sudangrass Gözde-80. The field experiment was arranged in respect to the randomized complete block experimental design as split plot with four replications. It was arranged cultivars in main blocks and harvesting times in sub-blocks. In this research, plant height, main stem diameter, number of tillers per plant, number of leaf per plant, leaf ratio per plant, stem ratio per plant, green forage yield, hay yield, crude protein rate, crude protein yield, acid detergent fibre (ADF) ratio and neutral detergent fibre (NDF) ratio characters were investigated.

At the result of this study, it was identified statistically differences at the level $p \leq 0.05$ and/or $p \leq 0.01$ in terms of cultivars of plant height, hay yield, crude protein rate, crude protein yield, ADF and NDF. The effect of harvesting time on all other properties that investigated was statistically significant at $p \leq 0.01$ level except the properties of main stem diameter, number of tillers per plant and number of leaf per plant. According to this, it were determined depending on harvested at advanced plant maturity that plant height, main stem diameter, number of tillers per plant, leaf ratio per plant, green forage yield, hay yield and crude protein yield were tended to increased; however, the ratios of number of leaf per plant, leaf ratio per plant, crude protein rate, ADF and NDF were tended to decreased. In the study, Gözde-80 sudangrass came to the fore in the direction of many properties that investigated; the highest average green forage yield (7066.4 kg/da), hay yield (1931.3 kg/da) and crude protein yield (244.17 kg/da) of cultivars were obtained during the period at dough stages.

Keywords: ADF, harvesting time, NDF, sorghum x sudangrass hybrid, sudangrass, yield

1. GİRİŞ

Yem bitkileri gerek hayvan besleme açısından, gerekse toprak ıslah edici özellikleri ve aynı zamanda erozyonu önlemedeki rolleri sebebiyle sürdürülebilir tarım açısından büyük bir öneme sahiptir. Bugün için ülkemiz hayvancılığının en önemli sorunlarından birisi yeterli miktarda kaliteli kaba yemin üretilmemesidir. Kaliteli kaba yemler, doğal çayır ve mera alanları ile yem bitkileri tarımı olmak üzere iki önemli kaynaktan sağlanmaktadır. Ülkemizde çayır ve mera alanlarının amenajman ilkeleri doğrultusunda kullanılmaması ve aynı zamanda birçok yöreler itibariyle ıslah çalışmalarının yetersiz oluşu gibi nedenlerle, çayır meralar hayvanların ihtiyacı olan yemi temin etmede yetersiz kalmaktadır. İkinci önemli kaba yem kaynağı olan yem bitkileri tarımına ise gereken önemin verilmemesi ve tarla tarımı içerisinde yem bitkilerine ayrılan alanın yetersiz oluşu sonucunda yem bitkileri üretimi düşük seviyelerde kalmaktadır. Bu durum, ülkemiz genelinde kaliteli kaba yem açığının her geçen gün artmasına neden olmaktadır.

İhtiyaç duyulan kaliteli kaba yemin temini için; çayır ve mera alanlarındaki otlatma yoğunluğunun azaltılarak amenajman ve ıslah çalışmaları ile söz konusu alanların iyileştirilmesi (Çiğdem ve Uzun, 2006); kurak-yarı kurak ve marjinal alanların değerlendirilmesi, alternatif yem bitkisi tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi suretiyle tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekiliş alanının artırılması (Acar ve ark., 1997; Başbağ ve Gül, 2005; Ayan ve ark., 2006; Çiğdem ve Uzun, 2006; Sayar ve ark., 2010); özellikle kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen ana ürünlerin ardından ikinci ürün olarak yalın veya karışım halinde yem bitkilerinin ekim nöbetine dahil edilmesi (Sabancı ve ark., 2010) suretiyle yem bitkisi tarımının çeşitlendirilmesi; yeni yem bitkisi çeşitlerinin ıslahı ve bunların tohumluk üretim sorunlarının çözülmesi ve yem bitkisi üretim teşviklerinin artırılması (Açıkgöz ve ark., 2005) suretiyle yem bitkisi tarımının geliştirilmesi, gerekmektedir.

Ülkemizde yem bitkilerinin toplam ekiliş alanı 2015 yılı verilerine göre, 2.617.022 hektar olup, toplam tarım alanı (23.949.000 ha) içerisindeki oranı yaklaşık % 10.93 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2016a). Son yıllardaki yem bitkileri desteklemelerine paralel olarak tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri oranının yükselmesi sevindirici bir durum olarak gözüktüğü de, gelişmiş ülkeler seviyesi dikkate alındığında bu oranın arzulanan düzeyde olmadığı dikkati çekmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde ise, mevcut kaba yem üretimi toplam kaba yem ihtiyacının

yaklaşık 1/3'ünü karşılayabildiği bir durumda, yem bitkileri ekiliş oranı % 1.57 seviyelerinde (Sayar ve ark., 2010) bulunmaktadır. Toplam tarım alanı yaklaşık 615 bin hektar olan Diyarbakır ili; tarım potansiyeli yüksek verimli ve geniş tarım arazilerinin bulunması, GAP projesinin tamamen uygulamaya geçmesinden sonra sulanabilir tarım alanlarının % 75 civarlarına çıkacak olması, ildeki iklimin ılıman ve subtropik olmasından dolayı sulanan sahalarda ikinci ürün yetiştirme potansiyelinin mevcut olması (Anonim, 2016b) gibi nedeniyle, tarımsal üretimde çeşitli ürünleri yetiştirilebilme potansiyeline sahiptir.

Bununla birlikte, bölgede kaba yem ihtiyacını en düşük karşılama oranına sahip iller arasında yer alan Diyarbakır (Sayar ve ark., 2010)'da; yüksek tarım potansiyeline rağmen, ekim alanını arttırma adına yem bitkilerinin ana ürün olarak yetiştirilmesi çiftçiler tarafından benimsenmeyebilir. Bu nedenle, bölgede yem açığını kapatabilmek amacıyla ikinci ürün olarak yem bitkileri tarımının yaygınlaştırılması, pratikte daha uygulanabilir olarak gözükmektedir. Nitekim; Diyarbakır ilinde her yıl yaklaşık 344 bin hektar alanda kışlık buğday ekimi yapılmakta, bu ürünler Haziran sonu-Temmuz başlarında hasat edildikten sonra, kışlık olarak ekilecek ana ürünün ekimine kadar arazi yaklaşık 4-5 ay süreyle boş kalmaktadır. Belirtilen bu süre içinde sulu şartlarda olmak üzere kaba yem temini için bazı yem bitkilerinin yetiştirilebilme olanağı yüksektir.

Birim alanda fazla miktarda yeşil aksam üretebilen ve silolanarak da uzun kış aylarında kullanılabilen mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezleri (Keskin ve ark., 2005), Diyarbakır yöresinde ikinci ürün koşullarında yetiştirilebilecek bitkilerin başında gelmektedir. Nitekim, sorgum tür ve melez çeşitlerinin yörede ikinci ürün olarak yetiştirilebildiği yapılan araştırmalarla (Gül ve Başbağ, 1999; Gül ve ark., 1999) belirlenmiştir.

Sorgum tür ve melezleri hayvancılığı gelişmiş birçok ülkede yaygın olarak hayvan beslemede kullanılmaktadır (Çiğdem ve Uzun, 2006). Sorgum, sudanotu ve sorgum x sudan otu melezleri; hasadından sonra yeniden sürme yeteneği, kuraklık ve yüksek sıcaklıklar ile hastalık ve zararlılara dayanıklılık, yeşil ve kuru ot verimi, otun sindirilebilirliği ile besleme değeri, yüksek su kullanım etkinliği bakımından mısıra göre daha avantajlı ve/veya yakın olması (Sevgican ve Kılıç, 1976; İptaş ve ark., 1997; Uzun ve Çiğdem, 2003; Çeçen ve ark., 2005; Çiğdem ve Uzun, 2006), nedeniyle tarla tarımında ön plana çıkmaktadırlar.

Bununla birlikte, adı geçen bitkilerin kültürel uygulamalarındaki eksikliklerin giderilmesi ve tarımsal açıdan bazı kalite parametrelerinin ortaya konması da ayrı bir

önem arz etmektedir. Yüksek ot veriminin yanı sıra yem kalitesi de büyük önem taşımaktadır. Yem bitkilerinin yem kalitesi üzerine; gübreleme, sulama, genotip ve hasat zamanı gibi birçok faktörler etkili olmaktadır. Yem kalitesinin belirlenmesinde en önemli faktörlerden birisi, bitkinin hasat zamanındaki olgunluk dönemi olup, yem kalitesi bitkinin olgunluk dönemi ilerledikçe düşmektedir (Açıköz, 1991; Atış ve ark., 2012; Budak ve Budak, 2014).

Bu araştırma, Diyarbakır ili sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin uygun hasat zamanlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.



2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Yem bitkilerinde kaliteyi etkileyen özelliklerden birisi de hasat devresidir. Yapılan çalışmalar, hasat devresi ilerledikçe yem bitkisi otunun; yeşil ot verimi, kuru madde oranı, kuru ot verimi, ham protein verimi ve sap oranının arttığını, yaprak oranı ile yaprak/sap oranının azaldığını, buna bağlı olarak ot içerisindeki ham protein, sindirilebilir ham protein ve bazı elementlerin oranının devreler boyunca düştüğünü, selüloz ile bazı bileşiklerin oranının giderek arttığını göstermektedir (Thurman, 1960; Owen ve Moline, 1970; Edward ve ark., 1971; Mcbee ve ark., 1983; Aydın ve Albayrak, 1995; Çakmakçı ve ark., 1999; Güçük ve Baytekin, 1999; Açıkgöz, 2001; Deniz ve ark., 2001; Filya, 2004; Karayığit, 2005; Özdüven ve ark., 2009; Yıldız ve ark., 2010; Olgun, 2011; Canbolat, 2013).

Arslangiray ve ark. (1991), Çukurova yöresi ikinci ürün koşullarında mısır, sorgum, sudanotu, sorgum-sudanotu melezi ve süpürge darısının tarımsal açıdan bazı özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; en yüksek bitki boyunun sudanotundan (277 cm), en yüksek hasıl veriminin ise silaj sorgumdan (7333 kg/da) elde edildiğini ve mısırın 3333 kg/da veriminin sudanotu ve sorgum-sudanotu meleziyle aynı grupta yer aldığını belirtmişlerdir.

Baytekin ve ark. (1991), Akdeniz iklim koşullarında yazlık olarak hem ana ürün ve hem de ikinci ürün sorgum (tane, ot, silaj), sudanotu (ot ve silaj), sorgum x sudanotu melezi bitkilerinin başarıyla yetiştirilebildiğini; ot amaçlı üretimlerde, sorgum türlerinin boylarının 1 m'ye ulaştığında biçilmesi durumunda ana üründe toplam beş biçim karşılığı 10-15 t/da, ikinci üründe ise üç biçim karşılığı 8-12 t/da verim alınabildiğini; silaj amaçlı üretimde ise ana üründe iki biçim karşılığı 5-10 t/da, ikinci üründe ise tek biçimde 4-8 t/da yaş ot alındığını; sorgum türlerinin ikinci ürün silajlık olarak değerlendirilmesi durumunda, ana ürüne göre daha kaliteli bir ürün olduğunu bildirmektedirler.

Tekeli ve Turhan (1991), sudanotu melezinde farklı sıra aralıklarını denedikleri araştırmalarında; yeşil ot veriminin en yüksek 3815.2 kg/da (52.5 cm), en düşük ise 3229.8 kg/da (35 cm) olduğunu bildirmektedirler.

Sudanotu [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf]; kuvvetli bir kardeşlenme yeteneğine sahip olup, kurağa ve sıcağa çok dayanıklıdır. Lezzetli ve besleyici olup, hem yeşil ve kuru ot elde edilmesi ve hemde silo ve mera yemi sağlanması için yetiştirilmektedir (Gençkan, 1992).

Avcioğlu ve İptaş (1994), Tokat Kazova koşullarında sorgum ve sorgum x sudanotu melezinde biçim zamanı ve biçim sayısını belirlemek için yaptıkları çalışmada; en yüksek yeşil ot ve kuru madde veriminin sorgum x sudanotu melezi olan P-988'den elde edildiğini, sulama ve gübreleme ile ikinci biçimlerin alınabileceğini, yem bitkilerinin üretim düzeyinin düşük olduğu devrelerde sorgum ve sorgum x sudanotu melezlerinden kaliteli kaba yem üretilebileceğini bildirmişlerdir.

İptaş ve Yılmaz (1995), Tokat şartlarında 1991 yılında ikinci ürün olarak silajlık sorgum (Early sumac, Rox) ve üç farklı sorgum x sudanotu melezi (P-988, Sugarleaf, N₂ Grazer) çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarında, sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin; yeşil ot veriminin 5875.9-7577.4 kg/da, kuru ot veriminin 1187.1-1727.5 kg/da, bitki boyunun 251.5-257.2 cm, ana sap çapının 9.9-11.5 mm, yaprak sayısının 9.0-9.7 adet/bitki, arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Baytekin ve Şılbır (1996), Harran'da ikinci ürün şartlarında 1989-1990 yılları arasında yürüttükleri çalışmaları, sudanotu ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde yeşil ot verimini ortalama 10210.5 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Amik ovası sulu şartlarında yaptıkları bir çalışmada; sorgum melezi çeşitlerinden elde ettikleri ortalama yeşil ot veriminin 5124 kg/da, ortalama kuru ot veriminin 689 kg/da, ham protein oranının % 8.2, ham protein veriminin ise 57 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Güçük (1998), Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır (LG 55, PX 74), silaj sorgum (FS 25 E, Rox) ve sorgum-sudanotu (SX 17, Sugar leaf) melez çeşitlerinde hasat zamanının (çiçeklenme, süt olum ve hamur olum dönemleri) etkisini incelediği araştırmasında; bütün çeşitlerde yeşil ot veriminin 7555-11808 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek yeşil ot veriminin FS 25 E çeşidinden elde edildiğini; genellikle hasat döneminin ilerlemesi ile yeşil ve kuru ot veriminde artışlar kaydedildiğini; Şanlıurfa-Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum x sudanotu çeşitleri için en uygun hasat döneminin hamur olum dönemi olduğunu saptamıştır.

Hoşaflioğlu (1998), Van sulu koşullarında ikinci ürün olarak yürüttüğu bir çalışmada, sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin (Grazer, Sugar Leaf, Gözde-80, GW-9110, Rox); yaş ot veriminin, 4661-5952 kg/da; bitki boyunun, 51-138 cm; yaprak oranının, % 17.8-27.7; ham protein oranının, % 7.2-8.7; ham protein veriminin, 89-126 kg/da; verim ve kalite açısından en uygun çeşitlerin sırasıyla Grazer, Gözde-80, Sugar Leaf olduğunu bildirmiştir.

Soya (1999), İzmir koşullarında buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilen 4 sorgum x sudanotu melezi ile yürüttüğü çalışmasında; yeşil ot veriminin 7807-11215 kg/da, kuru madde veriminin 1050-1423 kg/da, ham protein verimini ise 177-248 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedir.

Yılmaz ve Hoşaflioğlu (2000), Van koşullarında ikinci ürün sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde yaptıkları araştırmalarında; bitki boyunu, en yüksek 138.67 cm (Gözde-80), en düşük 51.33 cm (Rox); yeşil ot verimini, en yüksek 7093.06 kg/da (Leoti), en düşük 4425.00 kg/da (Diyarbakır yerli); ham protein oranını, en yüksek % 8.91 (Nes-695), en düşük % 7.25 (GW-9110) ve ham protein verimini ise, en yüksek 136.64 kg/da (Leoti), en düşük 89.60 kg/da (Rox) bulmuşlardır. Araştırma sonucunda arpa hasadından sonra sorgum ve sorgum x sudanotu melezlerinin ikinci ürün olarak ekonomik bir şekilde yetiştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Yem sorgumları grubunda yer alan sudanotu; uzun boylu, bol kardeşlenen ve fazla yapraklı olup; ot üretimi fazla, tohum verimleri düşük, sapların içerisinde fermente olabilir şeker oranı ise oldukça yüksektir (Açıkgöz, 2001).

Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü deneme alanında beş sorgum x sudanotu melezi çeşidi (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo ve Sweet) ile yürütülen bir çalışmada, çeşitlerden elde edilen iki biçimdeki ortalama; bitki boyu, 215.53-231.02 cm; sap çapı, 0.99-1.39 cm; sap oranı, % 74.7-82.0; yaprak oranı, % 15.5-25.2; kuru madde oranı, % 27.73-34.55; toplam kuru madde verimi, 4486.8-5745.2 kg/da; toplam yaş ot verimi, 14641.3-19038.7 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Bir yıllık sonuçlara göre, verim ve ele alınan diğer özellikler için Konya ve benzeri ekolojilerde Jumbo ve Sweet sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin ön plana çıktığı ifade edilmektedir (Acar ve ark., 2002).

Akbudak ve ark. (2004), Konya ekolojik koşullarında farklı biçim zamanlarında sorgum x sudanotu melezi (Jumbo) çeşidinde yaptıkları araştırmada; bitki boyunu 273.85 cm, sap çapını ortalama 14.8 mm, yeşil ot verimini 7425.5 kg/da ve kuru madde verimini ise 2169 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Akdeniz ve ark. (2005) farklı sorgum x sudanotu varyeteleri ile yaptıkları çalışmalarında; kuru otun ADF oranlarının % 38.91-39.91, NDF oranlarının ise % 65.91-66.20 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Balabanlı ve Türk (2005), sorgum (Rox, Early Sumac), sudanotu (Gözde-80) ve sorgum x sudanotu melezi (Sugar Leaf) çeşitlerinin Isparta koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttükleri bir araştırmada, iki yıllık ortalama

sonuçlarına göre; bitki boyu bakımından en yüksek değerin 222.7 cm ile Sugar Leaf çeşidinde elde edildiğini, ancak, Gözde-80 (222.2 cm) ile aralarındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olmadığını; yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein verimi bakımından ise yine en yüksek verimin Sugar Leaf çeşidinde (sırasıyla, 6831.5 kg/da, 1793.8 kg/da, 144.5 kg/da) belirlendiği, Gözde-80 çeşidinin ise aynı değerler bakımından (yeşil ot verimi 6429.3 kg/da, kuru ot verimi 1673.0 kg/da, ham protein verimi 119.5 kg/da) istatistiki olarak ikinci grubu oluşturduğu bildirilmektedir.

Çeçen ve ark. (2005), silajlık sorgum (Rox), sudanotu (Gözde-80) ve mısırın (TTM 8119) ikinci ürün olarak Batı Akdeniz sahil kuşağında değerlendirilebilme olanakları üzerine yaptıkları araştırmalarında; dekara kuru ot verimi ve yeşil ot veriminin sorgumda en yüksek, % 50 çiçeklenme gün sayısı bakımından sudanotunun en erkenci ve tane verimi bakımından mısırın en yüksek olduğu, her üç bitkininde ikinci ürün olarak ürün deseni içinde yer alabileceği sonucuna varmışlardır. Araştırmada, Gözde-80 sudanotu çeşidinde; 5619 kg/da yeşil ot verimi ve 1246 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir.

Karaman ekolojik koşullarında Jumbo, Grazer, Grass II ve El Rey silajlık sorgum-sudan otu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melezi çeşitlerinin materyal olarak kullanıldığı araştırmada (Güneş ve Acar, 2005); sorgum x sudan otu melezlerinin yeşil ot verimleri 6483.7-7671.2 kg/da, kuru madde verimleri 2093.5-2321.4 kg/da, ham protein oranları % 4.41-% 5.15, ham protein verimleri 93.32-113.00 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmada, Jumbo çeşidi ön plana çıkmakla beraber çeşitler arasında yeşil ot verimi ve kuru madde verimi açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Van ekolojik koşullarında yürütülen bir araştırmada (Keskin ve ark., 2005); 4 sorgum x sudanotu melez (Gözde-80, P-988, Grazer, Grass II) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına 3 hasat zamanı (tam çiçeklenme, süt olum, hamur olum)'nın etkileri incelenmiştir. Araştırmada; hasat zamanının geciktirilmesiyle bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi ve sap oranının arttığı, ham protein oranı ve yaprak oranının azaldığı belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek; yeşil ot verimi (5210.9 kg/da), bitki boyu (219.8 cm), kuru ot verimi (1721.5 kg/da) ve ham protein verimi (88.42 kg/da) değerleri hamur olum döneminde hasat edilen bitkilerde tespit edilmiş olup; sap oranı bakımından süt olum (% 67.27) ve hamur olum (% 66.99) dönemleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak

önemli bulunmamış; yaprak oranı ve ham protein oranı ise sırasıyla % 23.77 ve % 6.03 ile tam çiçeklenme döneminde saptanmıştır.

Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun ekolojik koşullarında taban alanda ikinci ürün yetiştirme sezonunda; 2 adet sorgum (Rox, Early Sumac), 3 adet sorgum x sudanotu melezi (Jumbo, Grazer N2, El Rey), 1 adet sudan otu (Gözde-80) ve 2 adet mısır (Trebba, Yerli mısır) çeşidi ile yürüttükleri araştırma sonucunda; en yüksek yeşil ot veriminin dekara 5023 kg ile Trebba adlı melez mısır çeşidinden elde edildiğini, bu çeşit ile Jumbo, El Rey ve yerli mısır çeşitleri arasında fark bulunmadığını bildirmektedirler. Araştırmada; kuru ot verimi bakımından ise en yüksek değere dekara 967.9 kg'lık verim ile El Rey sahip olurken, El Rey ile Jumbo, Grazer ve Trebba arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığı; en yüksek ham protein verimi dekara 97.77 kg'lık verim ile yine El Rey'de gerçekleşirken, onun ile Early Sumac ve yerli mısır arasında fark bulunmadığı saptanmıştır. Aynı araştırma sonuçlarına göre Gözde-80 sudanotu çeşidinde; yeşil ot verimi, 2378 kg/da; kuru ot verimi, 686.6 kg/da; ham protein oranı, % 10.10; ham protein verimi, 69.36 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Yüksel (2006), Grazer N2 sorgum x sudanotu [*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] melezi çeşidi ile yaptığı araştırmasında, azot dozlarına bağlı olarak; bitki boyunun, 136.93-158.87 cm; kardeş sayısının, 3.19-4.27 adet/bitki; bitkide yaprak sayısının, 7.63-9.20 adet/bitki; yaprak oranının, % 50.03-55.33; yeşil ot veriminin, 4939.1-6653.3 kg/da; kuru ot veriminin, 1264.6-1778.0 kg/da; ham protein oranının, % 9.07-12.30 ve ham protein veriminin, 88.08-171.24 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir.

Geren ve Kavut (2009), mısır (*Zea mays* L.)-Dracma, sorgum (*Sorghum vulgare*)-Rox, sudanotu (*S. sudanense*)-Gözde-80, sorgum x sudanotu melezi (*S. vulgare* x *S. sudanense*)-Grazer-N₂, süpürge darısı (*S. technicum*)-Ödemiş popülasyonu ve kanyaş (*S. halepense*)-Bornova popülasyonu çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarında, iki yıllık ortalama sonuçlara göre, sudanotunun sorgum x sudanotu melezine göre bitki boyu hariç; yaprak oranı, hasıl verimi, kuru madde verimi, ham protein verimi yönünden daha düşük değerler gösterdiği belirlenmiştir. Aynı araştırma sonucuna göre; kuru madde verimi bakımından mısır ile sorgum-sudanotu melezi arasında farklılık olmadığı, ancak ham protein verimi ve silaj kalitesi yönünden mısırın, diğer sorgum türlerinden daha üstün olduğu tespit edilmiştir.

Karataş ve Tansı (2011), Grazer, Süper Grazer, Hay Day ve Bovital silajlık sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melezi çeşitlerinde farklı

biçim zamanının (süt olum, hamur olum, tam olum) etkilerini inceledikleri araştırmalarında; biçim zamanı ilerledikçe hasıl verimi, yaş yaprak, kuru yaprak-sap verimlerinin ve bitki boyunun arttığını; yaş sap-salkım, kuru salkım ve yaprak-sap-salkım ham protein oranlarında düşüşlerin olduğunu bildirmektedirler. Araştırma sonucunda; ele alınan özellikler dikkate alındığında Çukurova bölgesinde silajlık sorgum çeşitlerinin hamur olum döneminde biçilmesinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Jeon ve ark. (2012), 9 farklı sorgum x sudanotu melez varyeteleri (P877F, Cow pow, Turbo gold, Maxi graze, Jumbo, G7, Sweet home, Honey chew BMR, Green star)'ni karşılaştırdıkları çalışmalarında, çeşitlerin; bitki boylarının, 226.3-329.5 cm; yaprak sayılarının, 8.5-11.7 adet/bitki; sap çapının, 6.9-11.0 mm; yeşil ot verimlerinin, 40712-86199 kg/ha; kuru madde verimlerinin, 11097-16206 kg/ha; ham protein oranlarının, % 3.5-6.5; NDF oranlarının, % 65.4-76.1 ve ADF oranlarının, % 40.0-50.8 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Dvořáčková ve ark. (2013), bitki materyali olarak Nutri Honey, Honey Graze, Latte, Bovital ve Big Kahuna isimli sorgum x sudanotu melezlerini kullanıldıkları araştırmalarında, Nutri Honey melezinde; bitki boyunu, 133.0 cm; kuru maddede, ham proteini 124.40, ADF'yi % 35.43, NDF'yi % 46.87 olarak belirlemişlerdir.

Džin (yemlik sorgum), Zora (sudanotu) ve Siloking (sorgum x sudanotu melezi) genotipleri ile yapılan bir araştırmada, iki yılın ortalama sonuçlarına göre, genotip sırasıyla; bitki boyu, 151.5, 212.6 ve 167.4 cm; yaprak oranı, % 36.3, % 37.3 ve % 27.5; yeşil ot verimi, 93.51 ton/ha, 85.41 ton/ha ve 90.22 ton/ha; protein oranı, % 12.38, % 12.45 ve % 12.78 olarak tespit edilmiştir (Rakić ve ark., 2013).

Nutri Honey, Aneto, Greengo ve Gardavan sorgum x sorgum sudanotu çeşitlerinin kullanıldığı araştırmada (Salman ve Budak, 2015), incelenen çeşitlerin ortalama; bitki boylarının, 262.7-345.0 cm; sap oranının, % 74.15-76.94; yaprak oranının, % 23.06-25.84; yeşil ot veriminin, 11569.3-16174.8 kg/da; kuru madde veriminin, 2988.9-5210.3 kg/da; ham protein oranının, % 7.90-9.57 arasında değiştiği; Nutri Honey çeşidinin bitki boyu, yeşil ot verimi ve kuru madde verimi bakımından en düşük değerleri gösterdiği belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı

Araştırma; 2015 yılında, Diyarbakır il merkezine 30 km uzaklıkta yer alan Sur ilçesi Yenice Köyü'nde (Şekil 3.1) sulanabilir şartlarda, çiftçi arazisinde yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü alana ait yer konum haritası

Diyarbakır ili $37^{\circ} 54' 51.8760''$ kuzey enlemleri ile $40^{\circ} 13' 50.2644''$ doğu boylamları arasında yer almakta olup, 15272 km^2 'lik bir alana sahiptir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin orta kısmında, tarihte "Bereketli Hilal" olarak da bilinen El Cezire'nin (Mezopotamya) kuzey kısmında bulunmaktadır. Doğuda Batman ve Muş, batıda Şanlıurfa, Adıyaman, Malatya, kuzeyde Elazığ ve Bingöl, güneyde ise Mardin illeri yer almaktadır. İlin yüzey şekilleri oldukça sadedir ve çevresi yüksekliklerle kuşatılmıştır. Ortası çukur bir havza durumundadır. Diyarbakır Havzası denen bu çukur

alanın eksenini batı-doğu doğrultulu geniş Dicle Vadisi oluşturur. Kuzeyden Güneydoğu Toroslar yayı ile kuşatılmıştır. Bu dağlar Doğu Anadolu Bölgesi'yle Güneydoğu Anadolu'yu birbirinden ayırır (Anonim, 2016c).

3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Araştırmada, deneme kurulmadan önce genel kurallara uygun olarak (Jackson, 1958) alanı temsilen 0-20 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Toprak özelliği	Birim	Değeri
Kil	%	34.00
Kum	%	42.56
Silt	%	23.44
pH		7.62
Toplam tuz	%	0.004
Kireç (CaCO ₃)	%	5.4
Organik madde	%	3.02
Alınabilir fosfor (P)	kg P ₂ O ₅ /da	7.8
Ekstrakte edilebilir potasyum (K)	ppm	1202.9
Ekstrakte edilebilir kalsiyum (Ca)	ppm	29052.1
Ekstrakte edilebilir magnezyum (Mg)	ppm	1255.3
Ekstrakte edilebilir demir (Fe)	ppm	43.23
Ekstrakte edilebilir bakır (Cu)	ppm	2.37
Ekstrakte edilebilir çinko (Zn)	ppm	3.32
Ekstrakte edilebilir mangan (Mn)	ppm	6.47

*: Analizler; Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır

Araştırma alanı topraklarının, Anonymous (1951)'a göre yapılan sınıflandırmada killi-tın bünyeli olduğu belirlenmiştir. Ülgen ve Yurtsever (1995) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre; tuzluluk problemi bulunmayan toprakların, toprak reaksiyonunun hafif alkalin karakterli ve orta kireçli olduğu, iyi düzeyde organik madde ve orta düzeyde alınabilir P ihtiva ettiği tespit edilmiştir. Deneme yeri toprakları Pizer (1967)'e göre, çok yüksek seviyede ekstrakte edilebilir K; Loue (1968)'ya göre, iyi düzeyde ekstrakte edilebilir Ca ve Mg; Lindsay ve Norvell (1969, 1978) ve Anonymous (1990)'a göre, iyi (yüksek) düzeyde ekstrakte edilebilir Fe, yeterli düzeyde ekstrakte edilebilir Cu, fazla düzeyde ekstrakte edilebilir Zn ve az düzeyde ekstrakte edilebilir Mn içermektedir (Tablo 3.1).

3.1.3. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Diyarbakır iline ait uzun yıllar (1950-2015) ve araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılı bazı iklim verileri Tablo 3.2’de verilmiştir. Tablo 3.2 incelendiğinde; ekim-hasat dönemini kapsayan 5 aylık periyotta, uzun yıllara göre ortalama en yüksek sıcaklık değeri ortalama 30.3 °C iken, araştırma yılında bu değer 31.6 °C olarak belirlenmiştir. Aynı periyottaki 2015 yılı en düşük sıcaklık ortalaması değerleri, uzun yıllar ortalaması ile paralellik göstermiştir. Aylık ortalama sıcaklık ölçümleri incelendiğinde; gerek uzun yıllar, gerekse araştırma yılında Temmuz ayının en yüksek sıcaklık ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Araştırma yılında; bitki gelişiminin aktif olduğu vejetasyon süresi (Temmuz-Ekim ayları) içerisinde, Ekim ayı toplam yağış miktarı ortalaması 84.2 mm olarak kaydedilmiş, diğer aylarda ise hiç yağış düşmemiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Diyarbakır ili uzun yıllar (1950-2015) ve araştırma yılı (2015) iklim verileri (Anonim, 2016d)

Meteorolojik elemanlar	Yıllar	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)	1950-2015	38.5	38.2	33.3	25.3	16.1
	2015	40.0	39.3	36.2	25.1	17.3
Ortalama en düşük sıcaklık (°C)	1950-2015	21.8	21.1	16.2	10.2	4.0
	2015	21.4	21.2	17.8	12.4	3.1
Ortalama sıcaklık (°C)	1950-2015	31.1	30.4	24.9	17.2	9.3
	2015	31.6	30.8	27.4	18.5	10.0
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (mm)	1950-2015	0.5	0.4	4.2	33.0	52.8
	2015	---	---	---	84.2	10.4

3.1.4. Araştırmanın bitkisel materyalleri ve özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak; Adana ve Şanlıurfa’da faaliyet gösteren özel firmadan temin edilen Sugar Graze-II ve Nutri-Honey sorgum x sudanotu melez çeşitleri ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde tescil edilen Gözde-80 sudanotu çeşidi kullanılmıştır.

Sugar Graze-II: Hibrit sorgum x sudanotu melezidir. Tek yıllık yaşam süresine sahip olup, zor arazi şartlarına adaptasyonu güçlüdür. Yazlık ve erkenci bir çeşittir. Ortalama çiçeklenme gün sayısı 53 gün olup, çıkıştan sonra ilk hasat 45-50 gün sonra yapılabilmektedir. Sap durumu dik ve gevrek, geniş yapraklı bir çeşittir. Çok sayıda kardeşlenen bitki, uygun bakım şartlarında 3-5 kez biçilebilmektedir. Her toprak tipinde yetiştirilebildiği gibi tınlı-kumlu ve drenajı iyi topraklarda da mükemmel gelişim gösterir. Orta derecede asit ve nötr karakterli topraklarda çok daha iyi gelişir.

Nutri-Honey: Tek yıllık bir melezdir. Saplar dik ve yatmaya dayanıklıdır. Geniş ve çok yapraklı ve besleyici değeri yüksek bir çeşittir. Yazlık ve orta erkenci bir çeşittir.

Yeşil ve kuru ot verimi çok yüksek olup, NDF ve ADF değerlerinin düşük olması hayvanların kuru madde tüketimini ve kuru madde sindirilebilirliğini yükseltmektedir.

Gözde-80: Sudan otu çeşididir. Bitki boyu 190-220 cm olup, yeşil ot verimi iklime göre dekara 8-10 tondur. Olgunlaşma ve yeşil ot için 80-90 gün, ikinci üründe 60-70 gün ve dane için 110 gündür. Bitki yapısı kuvvetli ve yatmaya dayanıklıdır.

3.2. Metot

3.2.1. Araştırma konusu ve tarla deneme tekniği

Araştırmada, iki farklı sorgum x sudanotu melezi (Sugar Graze-II, Nutri-Honey) ve bir sudanotu (*Gözde-80*) olmak üzere üç farklı çeşit ve üç farklı hasat zamanı (tam çiçeklenme, süt olum ve hamur olum) deneme konusu olarak ele alınmıştır. Buna göre; tarla denemesi, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çeşitler ana parsellere, hasat zamanları ise alt parsellere yerleştirilerek deneme deseni oluşturulmuştur.

3.2.2. Araştırmada uygulanan tarımsal işlemler

3.2.2.1. Tarla hazırlığı

Kışlık buğday hasadından sonra deneme yeri kültivatör ile sürülmüş ve daha sonra gölge tavında diskaro geçirilmiştir. Ekim öncesi tırmık çekilerek toprak ve tohum yatağı ekime hazır hale getirilmiştir.

3.2.2.2. Ekim

Araştırmada sıra arası mesafe 40 cm olup (Çiğdem ve Uzun, 2006), her parselde 6 sıra olacak şekilde parseller teşkil edilmiştir. Buna göre; parsel büyüklüğü, $2.4 \times 5 = 12 \text{ m}^2$; parseller arasında 50 cm, bloklar arasında 2 m boşluk bırakılmak suretiyle de toplam deneme alanı, $26 \text{ m} \times 25.6 \text{ m} = 665.6 \text{ m}^2$ olarak planlanmıştır. Tüm çeşitlerde 2 kg/da ekim normu (Orak ve Kavdır, 1994) kullanılmış olup; ekim işlemi 21 Temmuz 2015 tarihinde açılan çizilere el ile ekilmek suretiyle yapılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Ekim sıralarının açılması ve deneme alanının genel görünümü

3.2.2.3. Bakım

Deneme kurulmadan önce alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.1); ekim sırasında taban gübresi olarak 12 kg/da TSP (% 43-44 P_2O_5) uygulanmış, öngörülen toplam 40 kg/da amonyum nitrat (% 33 N) gübresinin yarısı ekimle birlikte açılan sıralara, kalan yarısı ise bitkiler 40-50 cm yüksekliğe ulaştığında ikinci çapa (boğaz doldurma) esnasında verilmiştir. Bitkiler 2-4 yapraklı olduğu dönemde, tekleme işlemi yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü, bitkiler 15-20 cm yüksekliğe ulaştıkları zaman (4-5 yapraklı dönemde) ilk çapa ile birlikte yapılmıştır. Bitki boyu 40-50 cm olunca (6-8 yapraklı dönemde) ikinci çapa yapmak suretiyle, hem boğaz doldurma ve hem de yabancı ot mücadelesi gerçekleştirilmiştir. Deneme alanında bitkilerde çıkış sağlanana kadar yağmurlama sulama sistemi ile bitkilerin su ihtiyacı giderilmiş, daha sonraki dönemlerde ise bitkilerin dış görünüşlerine bakılarak ihtiyaç duyulan zamanlarda her parsel eşit olacak şekilde karık usulü sulama yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Denemedeki bitkilerin ekim tarihinden 02 Eylül 2015 tarihine kadar gösterdiği gelişim

3.2.2.4. Hasat

Hasat sırasında parsel kenarlarından birer sıra, parsel başlarından ise 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmıştır. Buna göre parsel hasat alanı 4 m x 1.6 m= 6.4 m² olmuştur. Farklı hasat devrelerinin araştırma konusu olarak ele alındığı çalışmada; tam çiçeklenme devresi için 04 Ekim 2015, süt olum devresi için 21 Ekim 2015 ve hamur olum devresi için ise 01 Kasım 2015 tarihinde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Ölçüm, tartım ve laboratuvar analiz yöntemleri

Araştırmada ölçmeler, parseli temsil edecek şekilde her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde yapılmıştır. İncelenen özelliklere ilişkin ölçüm, tartım ve analizler; Özkaya (1988), Kacar ve İnal (2008), Kutlu (2008), Ergün ve ark. (2013) ve Anonim (2015) tarafından bildirilen esaslara göre yapılmıştır.

3.2.3.1. Bitki boyu (cm)

Toprak seviyesi ile salkımın en uç noktası arasında kalan dikey mesafe cm cinsinden ölçülmüş ve 10 bitkinin ortalaması alınarak her bir parselde yetişen bitkilerin bitki boyları tespit edilmiştir.

3.2.3.2. Ana sap çapı (mm)

Bitki çapı, toprak yüzeyinin 10 cm üzerinden dijital kumpasla ölçülmüş ve 10 bitkinin ortalaması alınmak suretiyle belirlenmiştir.

3.2.3.3. Bitkide kardeş sayısı (adet/bitki)

Her parselde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan alandaki tesadüfen seçilen 10 bitkide kardeş sayıları sayılarak toplam kardeş sayısı ortalaması olarak bitki başına kardeş sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.4. Bitkide yaprak sayısı (adet/bitki)

Her bir parselde rastgele seçilen 10 bitki toprak seviyesinden 5 cm yükseklikten biçildikten sonra, aynı bitkiye ait sap ve kardeşler üzerindeki yapraklar sayılarak bulunan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

3.2.3.5. Bitkide yaprak oranı (%)

Her parselden seçilen 10 bitki; önce hassas terazi ile tartılmış, sonra yaprakları koparılarak yaprak ağırlığı belirlenmiş, bulunan yaprak ağırlığı bitki toplam (sap + yaprak) ağırlığına oranlanarak bitki başına yaprak oranı bulunmuştur.

3.2.3.6. Bitkide sap oranı (%)

Her parselden seçilen 10 bitkide, yaprak oranını belirlemek amacıyla yaprakları koparılan kalan bitki kısımları hassas terazi ile tartılmış, tartım sonucu belirlenen ağırlık toplam bitki ağırlığına oranlanarak bitki başına sap oranı belirlenmiştir.

3.2.3.7. Yeşil ot verimi (kg/da)

Her parselde, hasat alanına göre biçilen bitkiler tartılarak parsel verimleri belirlenmiş, parsellerin hasat alanı dikkate alınarak dekara yeşil ot verimleri tespit edilmiştir.

3.2.3.8. Kuru ot verimi (kg/da)

Yeşil ot verimini belirlemek amacıyla biçilen bitkilerden 1 kg ağırlığında örnekler alınmış, alınan örnekler makasla kıyılarak kese kâğıtlarına konulmuştur. Bir süre havada kurutulan örnekler, daha sonra etüvde 78 °C’de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş, sabit ağırlığa gelmiş olan bu numuneler tartılarak hesaplama yoluyla kuru ot oranı (%) tespit edilmiştir.

Yeşil ot verimi ile kuru ot oranı çarpılarak hesaplama yoluyla dekara kuru ot verimi belirlenmiştir.

3.2.3.9. Ham protein oranı (%)

Kuru ot oranını belirlemek amacıyla kurutulan örnekler, laboratuvarında öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Örneklerin ham protein analizleri NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) analiz cihazı ile NIR (Near Infrared Analysis, Yakın Kızıl Ötesi Analizi) spektroskopik teknikle yapılmıştır.

3.2.3.10. Ham protein verimi (kg/da)

Kuru ot verimi ile ham protein oranı çarpılarak hesaplama yoluyla ham protein verimi belirlenmiştir.

3.2.3.11. Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı (%)

Kuru ot numunelerine ait ADF ve NDF analizleri, NIRS (Near Infrared Reflektance Spectroscopy) analiz cihazı ile NIR (Near Infrared Analysis, Yakın Kızıl Ötesi Analizi) spektroskopik teknikle yapılmıştır.

3.2.4. İstatistiksel analiz ve değerlendirme yöntemi

Araştırmadan elde edilen değerler Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre Jump paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Çalışmada, yüzde (%) ile ölçülen değerler açı transformasyonu yapıldıktan sonra istatistiki analizleri yapılmıştır (Yurtsever, 1984). İstatistiki farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri “güvenilir önemli farklılık” testi olarak da bilinen “Tukey-W” testine göre gruplandırılmıştır (Açıkgöz ve Açıkgöz, 2001).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Diyarbakır ili sulanabilir şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen bitki boyu değerleri Tablo 4.1’de, bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde farklı hasat zamanının bitki boyuna etkisi (cm)^{*}

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	250.9	272.1	289.1	270.7 a
Nutri-Honey	218.5	235.7	239.6	231.3 b
Gözde-80	244.9	288.1	294.4	275.8 a
Ortalama	238.1 b	265.3 a	274.4 a	

*: Aynı satır/sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.2. Bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	735.587	2.182
Çeşitler	2	7119.020	21.124**
Hata 1	6	336.998	
Hasat zamanı	2	4273.730	18.571**
Çeşit x hasat zamanı	4	300.396	1.305
Hata 2	18	230.120	
Varyasyon katsayısı (%)= 5.85			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.2’nin incelenmesinden de görüleceği üzere, bitki boyu bakımından araştırmada ele alınan çeşitler arasında istatistiki anlamda $p \leq 0.01$ önemlilik düzeyinde farklılık görülmüştür. En yüksek bitki boyu, hasat zamanının ortalaması olarak 275.8 cm ile Gözde-80 sudanotu çeşidinde elde edilmiş olup, Sugar Graze-II sorgum x sudanotu melezi çeşidinde belirlenen bitki boyu değeri (270.7 cm) ile aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük bitki boyu değeri ise 231.3 cm ile Nutri-Honey çeşidinde saptanmıştır (Tablo 4.1). Gözde-80 sudanotu çeşidinde elde edilen bitki boyu değeri, diğer araştırmacıların sonuçları ile kıyaslandığında; Ege Bölgesi ikinci ürün koşullarında Geren ve Kavut (2009) tarafından aynı çeşitte saptanan iki yıllık ortalama bitki boyu değerinden (337.2 cm) düşük, Budak (2015) tarafından belirlenen değerden (240.8 cm) ise yüksek bulunmuştur.

İptaş ve Yılmaz (1995), sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarında; genellikle melez bitkilerin daha uzun boylu olduklarını, incelenen sorgum ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinin bitki boyları arasındaki farklılığın ise önemli olmadığını bildirmektedirler. Sorgum x sudanotu melezlerinde bitki boyunun; Acar ve ark. (2001), 1-2 m'den 4-6 m'ye kadar çıkabileceğini; Yılmaz ve ark. (2003), 201.5-210.3 cm; Güneş ve Acar (2005), 260.9-284.8 cm; Keskin ve ark. (2005), 194.0-214.7 cm arasında değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bartın ili koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen 4 farklı sorgum x sudanotu melez çeşidi ile yapılan araştırma sonucunda (Başaran, 2011) ise; çeşitlerin ortalaması olarak 197.8 cm bitki boyu değeri belirlendiği, sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin diğer sorgum ve sudanotu çeşitlerinden daha uzun habituslu olduğu vurgulanmıştır.

Hasat dönemlerinin bitki boylarını istatistiki olarak $p \leq 0.01$ önemlilik seviyesinde etkilediği, çeşit x hasat zamanı interaksiyonunun ise istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2). Araştırmada; süt olum ve hamur olum dönemlerinde, tam çiçeklenme dönemine göre bitki boyunda çok önemli artış gözlenmiş, hasat dönemi ilerledikçe çeşitlerin bitki boylarında artış görülmüştür. En yüksek bitki boyu değeri çeşitlerin ortalaması olarak 274.4 cm ile hamur olum döneminde belirlenmiş olup; süt olum devresinde ölçülen ortalama bitki boyu değeri (265.3 cm) ile arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz çıkmış ve her iki olum dönemleri istatistiki anlamda birinci grubu oluşturmuştur (Tablo 4.1). Hasat döneminin geciktirilmesi ile bitki boyunda artış olduğu bazı araştırma sonuçlarında (Güçük ve Baytekin, 1999; Keskin ve ark., 2005) da tespit edilmiştir. Çukurova koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melez çeşitleri ile yapılan bir araştırmada (Karataş ve Tansı, 2011) ise; çeşitlerin ortalaması olarak hamur olum döneminde süt olum dönemine göre, istatistiki anlamda önemsiz olsa da, bitki boylarının bir miktar artış gösterdiği, tam olum döneminde ise daha düşük bitki boyu değerlerinin tespit edildiği bildirilmektedir.

4.2. Ana Sap Çapı

Diyarbakır koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen ana sap çapı değerleri Tablo 4.3'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde farklı hasat zamanının ana sap çapına etkisi (mm)

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	14.92	14.51	14.86	14.76
Nutri-Honey	15.11	16.11	15.93	15.72
Gözde-80	13.81	14.28	14.25	14.11
Ortalama	14.61	14.97	15.01	

Tablo 4.4. Ana sap çapına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	5.214	1.377
Çeşitler	2	7.744	2.045
Hata 1	6	3.786	
Hasat zamanı	2	0.576	0.856
Çeşit x hasat zamanı	4	0.515	0.766
Hata 2	18	0.673	
Varyasyon katsayısı (%)= 5.51			

Yapılan istatistikî analizler sonucunda ana sap çapı yönünden; çeşit, hasat zamanı ve çeşit x hasat zamanı interaksiyonu istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.4). Çeşitlerin, farklı hasat zamanlarındaki ana sap çapı değerleri 13.81-16.11 mm arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.3).

İptaş ve Yılmaz (1995), Tokat şartlarında ikinci ürün olarak üç farklı silajlık sorgum x sudanotu melezi çeşidinde (P-988, Sugar Leaf, Grazer) yaptıkları araştırmada, sap çapını 10.7 mm (Grazer), 9.90 mm (Sugar Leaf) ve 11.5 mm (P-988) olarak tespit etmişlerdir. Güneş ve Acar (2005), Karaman ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silajlık sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (Grazer, El Rey, Grass II, Jumbo) sap çapının 11.00-12.03 mm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Farklı ekolojilerde yürütülen diğer çalışmalarda (Acar ve ark., 2002; Akbudak ve ark., 2004; Karadaş, 2008; Mülayim ve ark., 2009; Başaran, 2011) ise, sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin sap çapı değerleri 6.56-19.94 mm arasında değişiklik göstermiştir. İç Anadolu koşullarında üç farklı sudanotu çeşitleri (G-1326, Sweet, Gözde-80) ile yapılan bir çalışmada, çeşitlere göre sap kalınlıklarının 5.31 mm ile 5.42 mm arasında değiştiği; Gözde-80 çeşidinin ortalama sap kalınlığı değerinin, 5.33 mm olarak ölçüldüğü belirlenmiştir (Kendir ve Sevimay, 1997).

Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırma bulgularında, gerek sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (Sugar Graze-II ve Nutri-Honey) ve gerekse Gözde-80 sudanotu çeşidinde birçok bölgelere göre daha kalın sap çapı değerlerinin

saptandığı görülmektedir. Bu durum, araştırma konusu olan çeşitlerin Diyarbakır ili iklim ve toprak koşullarında oldukça hızlı gelişim gösterdikleri ile açıklanabilir.

Öte yandan, hasat zamanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz olsa da, hasat zamanının ilerlemesiyle çeşitlerin ortalaması olarak ana sap çapı değerinin arttığı; çeşitlerin ortalaması olarak tam çiçeklenme devresinde 14.61 mm, hamur olum devresinde ise 15.01 mm ana sap çapı değerinin elde edildiği görülmüştür (Tablo 4.3). Olgun (2011), silajlık mısır çeşitleri ile yaptığı araştırmasında; süt olum dönemi, erken hamur olum dönemi ve geç hamur olum döneminde çeşitlerin ortalaması olarak sırasıyla 28.53, 27.78 ve 28.21 mm sap çapı değerlerinin elde edildiğini bildirmektedir.

4.3. Bitkide Kardeş Sayısı

Araştırmada ele alınan sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen bitkide kardeş sayısı değerleri Tablo 4.5'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının bitkide kardeş sayısına etkisi (adet/bitki)

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	5.0	5.0	4.8	4.9
Nutri-Honey	5.3	5.3	5.7	5.4
Gözde-80	5.4	5.3	5.8	5.5
Ortalama	5.2	5.2	5.4	

Tablo 4.6. Bitkide kardeş sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	0.514	1.636
Çeşitler	2	1.075	3.422
Hata 1	6	0.314	
Hasat zamanı	2	0.150	0.467
Çeşit x hasat zamanı	4	0.182	0.566
Hata 2	18	0.322	
Varyasyon katsayısı (%)= 10.76			

İstatistiki analizler sonucunda, gerek çeşitler ve gerekse hasat zamanları arasında bitkide kardeş sayısı değerleri bakımından istatistiki anlamda farklılık görülmemiştir. Çeşit x hasat zamanı etkisi de istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır (Tablo 4.6). Çeşitlerin ve hasat zamanlarının ortalaması olarak bitkide kardeş sayısı değerleri 4.8-5.8 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.5).

Kendir ve Sevimay (1997), üç farklı sudanotu çeşitleri (G-1326, Sweet, Gözde-80) ile yaptıkları araştırmalarında çeşit ve azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak çeşitlerin kardeş sayılarının 3.73-5.00 adet arasında değiştiğini, Gözde-80 sudanotu çeşidinin kardeş sayısının gübre dozunun ortalaması olarak 4.14 adet olduğunu bildirmektedir. Sorgum x sudanotu [*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] melezinde (Grazer N₂) yapılan bir araştırma sonucunda (Yüksel, 2006), uygulanan azot dozlarının ortalaması olarak bitkide kardeş sayılarının 3.19 ile 4.27 adet/bitki arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. İkinci ürün sorgum (Leoti) ve sorgum x sudanotu melezi (Rox, Populasyon, Grazer N₂ ve Grengo) çeşitlerinde yapılan bir başka çalışmada (Başaran, 2011) ise; çeşitler arasında bitkide kardeş sayıları bakımından önemli farklılıkların görüldüğü, incelenen çeşitlerin ortalama kardeş sayılarının 0.86-2.49 adet/bitki arasında değiştiği bildirilmektedir. Araştırmamızda kardeş sayıları bakımından elde edilen değerlerin benzer çalışmalardan farklılık göstermesi; genotip, çevre ve kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.4. Bitkide Yaprak Sayısı

Diyarbakır koşullarında ikinci ürün sorgum x sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarındaki verim ve verim unsurları yönünden performanslarını belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada; bitkide yaprak sayısına ait bulgular Tablo 4.7’de, varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.8’de verilmiştir.

Yapılan F testi sonuçlarına göre; bitkide yaprak sayısı bakımından çeşit, hasat zamanı ve çeşit x hasat zamanı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.8).

Çeşitlerin ve hasat zamanlarının ortalaması olarak bitkide yaprak sayısının 45.0 ile 54.5 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.7). Farklı sorgum x sudanotu melezi çeşitleri ile yapılan araştırmalarda, çeşitlerin bitkide yaprak sayısını değerlerini; İptaş ve Yılmaz (1995), 9.00-9.70 adet/bitki; Güneş ve Acar (2005), 8.46-11.06 adet/bitki; Yüksel (2006), 7.63-9.20 adet/bitki; Başaran (2011), 7.9-10.3 adet/bitki; Budak (2015), 7.75-8.88 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Gözde-80 sudanotu çeşidi ile yapılan çalışmada (Budak, 2015) ise iki yıllık ortalama bitki başına yaprak sayısı değeri 8.13 adet olarak belirlenmiştir. Yukarıda verilen literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında; araştırmamızda yaprak sayısı değerlerinin yüksek çıkması,

yaprak sayımında izlenen metodun farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu araştırmada ele alınan tüm çeşitlerin sadece ana sapında yaprak sayısının 7-10 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.7. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının yaprak sayısına etkisi (adet/bitki)

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	51.3	50.6	49.1	50.3
Nutri-Honey	50.2	49.7	49.2	49.7
Gözde-80	54.5	52.2	45.0	50.6
Ortalama	52.0	50.8	47.8	

Tablo 4.8. Bitkide yaprak sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	8.844	0.494
Çeşitler	2	2.341	0.130
Hata 1	6	17.904	
Hasat zamanı	2	57.130	1.688
Çeşit x hasat zamanı	4	23.126	0.683
Hata 2	18	33.845	
Varyasyon katsayısı (%)= 11.58			

4.5. Bitkide Yaprak Oranı

Diyarbakır koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen bitkide yaprak oranı değerleri Tablo 4.9’da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.10’da verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, bitkide yaprak oranı bakımından; çeşitler arasında farklılık görülmezken, hasat devreleri arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık ortaya çıkmış, çeşit x hasat zamanı interaksyonu ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.10). Buna göre hasat zamanı geciktikçe bitkide yaprak oranının azaldığı; en yüksek yaprak oranının çeşitlerin ortalaması olarak % 22.7 ile tam çiçeklenme devresinde biçilen bitkilerde belirlendiği, ancak, tam çiçeklenme devresi ile süt olum devresinde biçilen bitkilerin yaprak oranı arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmüştür. En düşük yaprak oranı değeri ise % 19.9 ile hamur olum devresinde hasat edilen bitkilerde saptanmıştır (Tablo 4.9). Elde edilen bulgular, Akbudak ve ark. (2004) ve Keskin ve ark. (2005)’nin sonuçları ile uyum içerisindedir.

Tablo 4.9. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının bitkide yaprak oranına etkisi (%)

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	23.2	20.8	19.1	21.0
Nutri-Honey	21.8	21.9	19.6	21.1
Gözde-80	23.0	21.5	20.9	21.8
Ortalama*	22.7 a	21.4 ab	19.9 b	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.10. Bitkide yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	8.827	2.282
Çeşitler	2	2.084	0.538
Hata 1	6	3.868	
Hasat zamanı	2	23.631	8.281**
Çeşit x hasat zamanı	4	2.464	0.863
Hata 2	18	2.853	
Varyasyon katsayısı (%)= 7.93			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Öte yandan, hasat zamanlarının ortalaması olarak çeşitlerin yaprak oranı değerleri % 21.0 ile % 21.8 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 4.9). Sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde yapılan araştırmalarda, bitkide yaprak oranı değerlerinin; Keskin ve ark. (2005), % 17.06-20.13; Yüksel (2006), azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak % 50.03-55.33; Başaran (2011), % 20.40-24.50 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmektedirler.

4.6. Bitkide Sap Oranı

Diyarbakır ili sulanabilir şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen bitkide sap oranına ait veriler Tablo 4.11’de, varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12’den de görüleceği üzere, bitkide sap oranı bakımından ele alınan çeşitler arasında istatistiki açıdan farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte en yüksek sap oranı Nutri-Honey (% 79.3) melezi çeşidinde, en düşük sap oranı ise yapraklılığın fazla olduğu Gözde-80 sudanotu çeşidinde (% 76.2) elde edilmiştir (Tablo 4.11). Keskin ve ark. (2005), yaptıkları çalışmalarında; en yüksek sap oranını Grass II ve P-988 sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (sırasıyla, % 68.38 ve % 67.60), en düşük sap oranını ise Gözde-80 çeşidinde (% 63.52) elde etmişler; aynı araştırmada, sap oranı

düşük olan Gözde-80 çeşidinin, yaprak oranı (% 20.13) bakımından ise istatistiki anlamda birinci grubu oluşturduğunu belirlemişlerdir. Araştırmamızda kullandığımız Gözde-80 sudanotu çeşidinde belirlenen sap oranı değeri; Keskin ve ark. (2005) tarafından aynı çeşitte elde edilen değerden yüksek olmasına rağmen, yaprak oranı/sap oranı dikkate alındığında sonuçların benzer olduğu görülmektedir. Van ekolojik koşullarında sorgum x sudanotu melezleri ile yapılan bir araştırmada (Yılmaz, 2000), sap oranı değerlerinin % 69.7-% 73.2 arasında değiştiği; Konya ekolojik koşullarında silajlık sorgum x sudanotu melezleri (Elrey, Grass II, Grazer, Jumbo, Sweet Siough) ile yapılan çalışmada (Acar ve ark., 2002), çeşitlerin sap oranı ortalamasının % 79.3; Bartın ikinci ürün şartlarında sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitleri (Rox, Grazer N2, Grengo, Popülasyon, Leoti) ile yapılan araştırmada (Başaran, 2011), çeşitlerin sap oranı ortalamasının % 77.64 olduğu bildirilmektedir. Sorgum x sudanotu melezleri ile yapılan bu çalışmalarda elde edilen bulgular; araştırmamızdaki bulgularımız ile genel olarak paralellik gösterdiği, ortaya çıkan farklılıkların ise farklı ekoloji ve çeşit farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 4.11. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının bitkide sap oranına etkisi (%)

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	78.9	77.6	80.4	79.0
Nutri-Honey	78.4	78.2	81.2	79.3
Gözde-80	74.9	75.8	77.9	76.2
Ortalama*	77.4 b	77.2 b	79.8 a	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.12. Bitkide sap oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	3.271	0.247
Çeşitler	2	33.660	2.549
Hata 1	6	13.201	
Hasat zamanı	2	26.035	6.339**
Çeşit x hasat zamanı	4	1.416	0.345
Hata 2	18	4.107	
Varyasyon katsayısı (%)= 2.59			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde bitkide sap oranı değerleri, uygulanan farklı hasat zamanından önemli derecede ($p \leq 0.01$) etkilenmiştir (Tablo 4.12). Hamur olum döneminde, tam çiçeklenme ve süt olum dönemlerine göre sap oranında

artış gözlenmiştir. Sap oranının düşük elde edildiği tam çiçeklenme ve süt olum dönemleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.11). Hasat döneminin geciktirilmesi ile bitkide sap oranında artış olacağı bazı araştırma sonuçlarında (Keskin ve ark., 2005; Kılıç ve Gül, 2007; Olgun, 2011) da belirlenmiştir.

4.7. Yeşil Ot Verimi

Araştırmada ele alınan sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen yeşil ot verimi Tablo 4.13'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının yeşil ot verimine etkisi (kg/da)

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	5758.5	6166.3	7200.3	6375.0
Nutri-Honey	5676.0	5947.8	6935.0	6186.3
Gözde-80	5506.0	6805.5	7064.0	6458.5
Ortalama*	5646.8 b	6306.5 ab	7066.4 a	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.14. Yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	117494	0.253
Çeşitler	2	233438	0.504
Hata 1	6	462794	
Hasat zamanı	2	6055701	10.360**
Çeşit x hasat zamanı	4	348995	0.597
Hata 2	18	584507	
Varyasyon katsayısı (%)= 12.06			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi 6458.5 kg/da ile Gözde-80 sudanotu çeşidinde elde edilmiş olup, bunu 6375.0 kg/da ve 6186.3 kg/da ile sırasıyla Sugar Graze-II ve Nutri-Honey sorgum x sudanotu melezi çeşitleri izlemiştir (Tablo 4.13). Ancak, çeşitlerin yeşil ot verimi bakımından gösterdikleri bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.14). Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde yapılan çalışmalarda yeşil ot verimlerinin; Diyarbakır koşullarında, 4156.2-5235.2 kg/da (Gül ve Başbağ, 1999); Bozova'da, 5355.0-8173.2 kg/da (Güçük ve Baytekin, 1999) arasında değiştiği; Van bölgesinde sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezleriyle yürütülen araştırmada 5139.6-5474.8 kg/da (Yılmaz, 2000) olduğu; Batı

Akdeniz sahil kuşağında sudanotunda (Gözde-80) 5619 kg/da yeşil ot veriminin elde edildiği (Çeçen ve ark., 2005); Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (Jumbo, Grazer N2, El Rey) yeşil ot veriminin 3492-4683 kg/da arasında değiştiği, aynı çalışmada Gözde-80 sudanotu çeşidinde ise yeşil ot veriminin 2378 kg/da olduğu (Çiğdem ve Uzun, 2006) bildirilmektedir. Keskin ve ark. (2005), Van ekolojik şartlarında yaptıkları araştırmalarında sorgum x sudanotu çeşitlerindeki yeşil ot veriminin 4182.0 ile 5032.0 kg/da arasında değiştiğini; Geren ve Kavut (2009), Ege Bölgesi ikinci ürün koşullarında sudanotu (Gözde-80) ve sorgum x sudanotu melezinde (Grazer-N₂) iki yılın ortalaması olarak sırasıyla 6705 kg/da ve 8633 kg/da hasıl veriminin elde edildiğini bildirmektedirler. Ege Bölgesi iklim ve toprak koşullarında yürütülen bir başka araştırmada (Salman ve Budak, 2015) ise; iki biçimin alındığı sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (Nutri Honey, Aneto, Greengo ve Gardavan) yeşil ot veriminin 11569.3-16174.8 kg/da arasında değiştiği, Nutri Honey çeşidinin verim açısından daha düşük performans gösterdiği belirlenmiştir. Budak (2015) tarafından yapılan bir başka araştırma sonucunda ise; sudanotu (Gözde-80) ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde (Sweet sioux-5 ve Supergraze), sırasıyla ortalama 4063 kg/da ve 6912/4869 kg/da yeşil ot verimi elde edilmiştir.

Araştırmada incelenen çeşitlerde hasat zamanının yeşil ot verimini istatistiksel açıdan $p \leq 0.01$ önemlilik düzeyinde etkilediği, çeşit x hasat zamanı interaksiyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir (Tablo 4.14). Araştırma sonucuna göre, hasat zamanı ilerledikçe yeşil ot verimi artmaktadır. En yüksek yeşil ot verimi 7066.4 kg/da ile hamur olum döneminde elde edilmiş olup, süt olum döneminde belirlenen yeşil ot verimi (6306.5 kg/da) ile aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz ortaya çıkmıştır. En düşük yeşil ot verimi ise 5646.8 kg/da ile tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 4.13). Hamed ve Mohamed (1987), Güçük ve Baytekin (1999), Keskin ve ark. (2005) tarafından yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.8. Kuru Ot Verimi

Araştırmada, sorgum x sudanotu melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf) ve sudanotu [*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf] çeşitlerinde hasat zamanının

kuru ot verimine etkisine ait sonuçlar Tablo 4.15'te, kuru ot verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16'dan da görüleceği üzere, kuru ot verimi bakımından; ele alınan çeşitler arasında istatistiki açıdan $p \leq 0.05$, hasat zamanları arasında ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, çeşit x hasat zamanı interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.15. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının kuru ot verimine etkisi (kg/da)¹

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama*
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	1031.4	1367.3	1914.6	1437.8 b
Nutri-Honey	1043.4	1384.3	1836.6	1421.4 b
Gözde-80	1182.8	1838.5	2042.6	1688.0 a
Ortalama**	1085.9 c	1530.0 b	1931.3 a	

¹: Aynı satır/sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında; * $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.16. Kuru ot verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	51995.5	1.605
Çeşitler	2	267826.0	8.269*
Hata 1	6	32388.1	
Hasat zamanı	2	2145776.0	34.886**
Çeşit x hasat zamanı	4	44742.5	0.727
Hata 2	18	61507.0	
Varyasyon katsayısı (%)= 16.36			

*: $p \leq 0.05$ ve **: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

En yüksek kuru ot verimi (1688.0 kg/da), Gözde-80 sudanotu çeşidinde saptanmıştır. En düşük kuru ot verimi ise 1421.4 kg/da ile Nutri-Honey sorgum x sudanotu melezi çeşidinde belirlenmiş olup, TUKEY testi sonuçlarına göre Sugar Graze-II çeşidi ile aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.15). Araştırmada, her ne kadar yeşil ot verimi bakımından incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık ortaya çıkmasa da; Gözde-80 çeşidinden diğer çeşitlere göre daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmesi (Tablo 4.13 ve Tablo 4.14) ve aynı zamanda elde edilen ortalama kuru ot oranının yine diğer çeşitlere göre daha yüksek olması (Gözde-80, % 25.88; Sugar Graze-II, % 22.37; Nutri-Honey, % 22.81) nedeniyle kuru ot verimindeki farklılık daha belirgin olarak ortaya çıkmış ve istatistiksel açıdan da bu farklılık önemli bulunmuştur. Nitekim, Keskin ve ark. (2005) Gözde-80 çeşidinin kuru ot oranının diğer sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinden daha yüksek olduğunu da

işaret etmekte; buna karşılık, iki yıllık ortalama sonuçlara göre kuru ot verimi yönünden çeşitler arasında farklılığın görülmediğini bildirmektedirler.

Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek kuru ot verimi 1931.3 kg/da ile hamur olum döneminde, en düşük kuru ot verimi ise 1085.9 kg/da ile tam çiçeklenme devresinde elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, hasat zamanının geciktirilmesiyle kuru ot veriminde çok önemli artışlar tespit edilmiştir (Tablo 4.15). Bu durum, olgunluğun ilerlemesiyle birlikte bitkide yapısal maddelerin artması ve aynı zamanda yeni dokuların oluşmasının doğal bir sonucu olarak düşünülebilir. Elde edilen bulgularımız; melez mısır, silaj mısır, silaj sorgum, sorgum, sorgum x sudanotu melezi çeşitleri ve sudanotu bitkilerinde yapılan birçok araştırmalarda hasat döneminin ilerlemesi ile kuru ot/kuru madde veriminin arttığı yönündeki; İptaş ve Avcıoğlu (1997), Güçük (1998), Güçük ve Baytekin (1999), Amaducci ve ark. (2000), Karayığit (2005), Keskin ve ark. (2005), Gül ve ark. (2008), Olgun (2011) ve Atış ve ark. (2012)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.9. Ham Protein Oranı

Araştırmada ele alınan sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen ham protein oranı değerleri Tablo 4.17'de, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.18'de sunulmuştur.

Tablo 4.17. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının ham protein oranına etkisi (%)^{*}

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	13.37	12.04	11.52	12.31 c
Nutri-Honey	15.43	14.87	14.18	14.83 a
Gözde-80	14.33	13.36	12.43	13.37 b
Ortalama	14.38 a	13.42 b	12.71 b	

^{*}: Aynı satır/sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.18. Ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	2.718	3.603
Çeşitler	2	19.101	25.322 ^{**}
Hata 1	6	0.754	
Hasat zamanı	2	8.356	14.105 ^{**}
Çeşit x hasat zamanı	4	0.215	0.363
Hata 2	18	0.592	
Varyasyon katsayısı (%)= 5.69			

^{**}: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.18 incelendiğinde; ham protein oranı yönünden araştırma konusu olan çeşitler ve hasat zamanları arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Çeşit x hasat zamanı interaksyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

En yüksek ham protein oranı hasat zamanlarının ortalaması % 14.83 ile Nutri-Honey melez çeşidinde elde edilmiştir. Araştırmada en düşük ham protein oranı ise % 12.31 değeri ile Sugar Graze-II sorgum x sudanotu melezi çeşidinde saptanmıştır (Tablo 4.17). Gözde-80 çeşidi ile yapılan bir çalışmada (Aktürk ve Acar, 2000), süt olum döneminde yapılan biçim sonucunda çeşidin ham protein oranının % 8.0 olduğu belirlenmiştir. Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun ili ikinci ürün koşullarında sorgum x sudanotu melezi (Jumbo, Grazer N2, El Rey) ve Gözde-80 sudanotu çeşitleri ile yaptıkları çalışmada, erken süt olum döneminde yapılan hasatta ham protein oranlarının; melez çeşitlerde, sırasıyla % 6.07, % 7.67 ve % 10.16; sudanotunda ise, % 10.10 olduğunu bildirmektedirler.

Araştırmamızda çeşitlerin ham protein oranı yönünden gösterdikleri değişimler, sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitleri ile yapılan diğer bazı çalışmalarla kıyaslandığında; örneğin, Yüksel (2006), Karataş ve Tansı (2011) ve Rakić ve ark. (2013)'nin bulguları ile benzerlik gösterdiği; Jeon ve ark. (2012), Budak (2015) ve Salman ve Budak (2015) bulgularından ise yüksek olduğu görülmektedir.

Hasat zamanları çeşitlerin ham protein içeriğini çok önemli derecede etkilediği; hasat zamanının geciktirilmesine paralel olarak, bitkilerin içerdiği ham protein oranında azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Buna göre en yüksek ham protein oranı incelenen tüm çeşitlerde tam çiçeklenme devresinde hasat edilen bitkilerden elde edilmiş olup; tam çiçeklenme devresindeki ham protein oranı değeri çeşitlerin ortalaması olarak % 14.38 olarak saptanmıştır. En düşük ham protein oranı çeşitlerin ortalaması olarak % 12.71 ile hamur olum devresinde belirlenmiştir. İstatistiksel olarak $p \leq 0.01$ önem düzeyindeki farklılık tam çiçeklenme devresi ile diğer devreler arasında ortaya çıkmış, süt olum ve hamur olum devreleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.17). Elde edilen bu sonuçlar Keskin ve ark. (2005)'nin bulguları ile uyum içerisindedir. Keskin ve ark. (2005), biçim zamanının geciktirilmesiyle ham protein oranında her iki yılda da azalmaların olduğunu, ancak bu azalmanın süt olum ve hamur olum döneminde istatistiksel açıdan önemsiz bulunduğunu bildirmektedirler. Silajlık mısır, sorgum, sorgum-sudanotu melezi ve sudanotu çeşitleri ile yapılan birçok araştırmalarda (Okuyucu, 1980; Çakmakçı ve ark., 1999; Deniz ve ark., 2001; Çerçi ve

ark., 2002; Filya, 2004; Gül ve ark., 2008; Özdüven ve ark., 2009; Yıldız ve ark., 2010; Karataş ve Tansı, 2011; Olgun, 2011; Atış ve ark., 2012), vejetasyon döneminin ilerlemesine bağlı olarak ham protein oranında değişimlerin/azalmaların meydana geldiği bildirilmiştir.

4.10. Ham Protein Verimi

Diyarbakır ili sulanabilir şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı sorgum x sudanotu melezi ile sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında elde edilen ham protein verimi değerleri Tablo 4.19’da, ham protein verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.19. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının ham protein verimine etkisi (kg/da)*

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	138.65	165.57	220.61	174.94 b
Nutri-Honey	160.86	205.56	260.67	209.03 a
Gözde-80	169.43	247.58	251.23	222.75 a
Ortalama	156.31 b	206.24 a	244.17 a	

*: Aynı satır/sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.20. Ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	928.25	2.343
Çeşitler	2	7270.17	18.351**
Hata 1	6	396.16	
Hasat zamanı	2	23300.00	15.880**
Çeşit x hasat zamanı	4	1110.17	0.756
Hata 2	18	1467.21	
Varyasyon katsayısı (%)= 18.93			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.20’nin incelenmesinden de görüleceği üzere, ham protein verimi bakımından araştırmada ele alınan çeşitler arasında istatistiki anlamda $p \leq 0.01$ önemlilik düzeyinde farklılık belirlenmiştir. En yüksek ham protein verimi (222.75 kg/da) Gözde-80 sudanotu çeşidinde belirlenmiş olup, Nutri-Honey melez çeşidine ait ham protein verimi (209.03 kg/da) ile aralarındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük protein verimi ise 174.94 kg/da ile Sugar Graze-II sorgum x sudanotu melezi çeşidinde elde edilmiştir (Tablo 4.19). Keskin ve ark. (2005), Gözde-80 çeşidinin de yer aldığı 4 farklı sorgum x sudanotu çeşitlerinin ham protein

verimlerinin 73.57-86.17 kg/da arasında değişim gösterdiğini; Çiğdem ve Uzun (2006), Samsun ili taban arazi koşullarında erken süt olum devresinde biçtikleri Gözde-80 çeşidinden 69.36 kg/da ham protein verimi elde ettiklerini, sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin ham protein verimlerinin ise 48.47-97.77 kg/da arasında değiştiğini bildirmektedirler. Aydınoğlu ve ark. (2007), Antalya ekolojik koşullarında Gözde-80 sudanotu çeşidinden biçim dönemlerinin ortalaması olarak 33.95 kg/da; aynı çeşitte Budak (2015), Eskişehir koşullarında iki yılın ortalaması olarak 95.1 kg/da ham protein verimi elde etmişlerdir. Araştırmamızda, sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde elde edilen ham protein verimlerinin; yukarıda özetlenen literatür verileri ile birlikte, Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Hoşafıoğlu (1998), Yılmaz ve Hoşafıoğlu (2000), Balabanlı ve Türk (2005), Güneş ve Acar (2005) ve Yüksel (2006) tarafından saptanan değerlerden yüksek; Soya (1999) tarafından bildirilen değerlerle uyumlu, olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar muhtemelen, ekolojik, çevre ve çeşit farklılıklarından kaynaklanmıştır.

Araştırmada, ele alınan tüm çeşitler itibariyle, hasat zamanının geciktirilmesine bağlı olarak ham protein veriminin arttığı görülmektedir. Bu artış istatistiksel olarak çok önemli ($p \leq 0.01$) bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi çeşitlerin ortalaması olarak 244.17 kg/da ile hamur olum döneminde elde edilmesine rağmen, süt olum dönemi ile arasındaki fark önemli çıkmamış ve istatistiksel açıdan her iki olum devresi birinci grubu oluşturmuştur. Tam çiçeklenme devresinde hasat edilen bitkilerde ise en düşük ham protein verimi saptanmıştır (Tablo 4.19 ve Tablo 4.20). Hasat zamanının ilerlemesine paralel olarak ham protein oranında azalma (Tablo 4.17) olmasına rağmen, ham protein veriminde artış olması; hasat devresi ilerledikçe kuru ot veriminin, bir başka ifade ile birim alandaki ot veriminin önemli derecede artmasının (Tablo 4.15) bir sonucudur. Elde edilen bulgular; Çakmakçı ve ark. (1999), Keskin ve ark. (2005), Aydınoğlu ve ark. (2007), Özduven ve ark. (2009) ve Atış ve ark. (2012)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.11. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF)

Farklı vejetasyon dönemlerinde hasat edilen sorgum x sudanotu ve sudanotu çeşitlerinde saptanan ADF analiz sonuçları Tablo 4.21'de, bu değerlere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.22'de sunulmuştur.

Tablo 4.21. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının ADF oranına etkisi (%)¹

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama *
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	41.74	41.57	38.03	40.45 a
Nutri-Honey	40.86	38.19	34.00	37.68 b
Gözde 80	41.78	41.36	37.89	40.34 ab
Ortalama**	41.46 a	40.37 a	36.64 b	

¹: Aynı satır/sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında; *p≤0.05, **p≤0.01 düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.22. ADF oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	4.830	1.054
Çeşitler	2	29.434	6.425*
Hata 1	6	4.580	
Hasat zamanı	2	76.730	23.504**
Çeşit x hasat zamanı	4	3.442	1.054
Hata 2	18	3.264	
Varyasyon katsayısı (%)= 4.57			

*: p≤0.05 ve **: p≤0.01 hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.22'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere; ADF içerikleri yönünden çeşitler arasında istatistiksel olarak p≤0.05, hasat zamanları arasında ise p≤0.01 düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir. Çeşit x hasat zamanı interaksyonu ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur.

En yüksek ADF içeriği % 40.45 ile Sugar Graze-II sorgum x sudanotu melezi çeşidinde elde edilmiş olup, Gözde-80 sudanotu çeşidinde saptanan ADF değeri (% 40.34) ile aralarındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Nutri-Honey çeşidinde ise en düşük ADF içeriği (% 37.68) belirlenmiştir (Tablo 4.21). Budak (2015), Eskişehir koşullarında yürüttüğü araştırmasında; iki yılın ortalama sonuçlarına göre, Sweet sioux-5 ve Supergraze sorgum x sudanotu çeşitleri ile Gözde-80 sudanotu çeşidinde ADF oranlarının sırasıyla % 30.78, % 33.25 ve % 34.84 olduğunu, ADF oranları bakımından çeşitler arasında istatistiksel açıdan farklılığın olmadığını bildirmektedir. Araştırmamızda elde edilen ADF değerlerinin; Akdeniz ve ark. (2005), Jeon ve ark. (2012) ve Dvořáčková ve ark. (2013)'nın sorgum x sudanotu melez çeşitleri ile yaptıkları çalışma bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Tüm çeşitlerde ADF içerikleri hasat zamanının ilerlemesiyle önemli düzeyde azalma göstermiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ADF oranı % 41.46 ile tam çiçeklenme devresinde hasat edilen bitkilerde belirlenirken, süt olum devresinde hasat edilen bitkilerin ortalama ADF içeriği (% 40.37) ile arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır. En düşük ADF içeriği ise % 36.64 ile hamur olum devresinde

saptanmıştır (Tablo 4.21). Deniz ve ark. (2001), mısır varyetelerine ait silajların ADF içeriklerinin en yüksek püskülleme döneminde biçilen bitkilerde tespit edildiğini, vejetasyon devresi ilerledikçe ADF oranının azaldığını bildirmektedir. Atış ve ark. (2012), bazı yemlik sorgum çeşitleri ile yaptıkları araştırmalarında, genel olarak hasat zamanının ilerlemesine bağlı olarak çeşitlerin ADF içeriklerinin azaldığını; salkım başlangıcı, süt olum, hamur olum ve tam olum devrelerinde çeşitlerin ortalaması olarak sırasıyla, % 35.49, 35.64, 33.44 ve 28.64 ADF değerlerinin tespit edildiğini bildirmektedirler. Miron ve ark. (2006), sorgumda; Gül ve ark. (2008), mısır, sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde; Özdüven ve ark. (2009), mısır silajında; yaptıkları araştırmalarında bitki gelişme devresinin ilerlemesine bağlı olarak ADF oranlarının azaldığını rapor etmektedirler.

4.12. Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)

Sorgum x sudanotu ve sudanotu çeşitlerinin farklı hasat zamanlarında belirlenen NDF içerikleri Tablo 4.23'te, NDF değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4.23. Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde hasat zamanının NDF oranına etkisi (%)^{*}

Çeşitler	Hasat zamanı			Ortalama
	Tam çiçeklenme	Süt olum	Hamur olum	
Sugar Graze-II	69.78	68.25	64.85	67.63 a
Nutri-Honey	67.24	64.41	60.27	63.97 b
Gözde-80	70.17	69.85	68.50	69.51 a
Ortalama	69.06 a	67.50 a	64.54 b	

^{*}: Aynı satır/sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.24. NDF oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	3.430	0.509
Çeşitler	2	94.923	14.088 ^{**}
Hata 1	6	6.737	
Hasat zamanı	2	63.411	14.347 ^{**}
Çeşit x hasat zamanı	4	7.201	1.629
Hata 2	18	4.419	
Varyasyon katsayısı (%)= 3.13			

^{**}: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.24 incelendiğinde; NDF içeriği bakımından, araştırmada ele alınan çeşitler arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli farklılık tespit edilmiştir.

En yüksek NDF oranı hasat zamanlarının ortalaması olarak % 69.51 ile Gözde-80 çeşidinde saptanmış olup, Sugar Graze-II çeşidine ait NDF oranı (% 67.63) ile arasındaki farklılık istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur. En düşük NDF içeriği ise % 63.97 ile Nutri-Honey çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 4.23). Atış ve ark. (2012), dört farklı silajlık sorgum çeşitleri (Early Sumac, Leotti, Nes, Rox) ile yaptıkları araştırmalarında; hasat zamanlarının ortalaması olarak çeşitlerin NDF içeriklerinin % 57.24-58.58 arasında değiştiğini, çeşitler arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğunu belirlemişlerdir. Budak (2015) yaptığı çalışmada, Gözde-80 sudanotu çeşidinde NDF oranını iki yılın ortalaması olarak % 53.28, sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin NDF içeriklerini ise % 49.04-50.61 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmamızda elde edilen NDF değerlerinin; Akdeniz ve ark. (2005) ve Jeon ve ark. (2012)'nin sorgum x sudanotu melezi çeşitleri ile yaptıkları çalışma bulguları ile uyumlu olduğu, Dvořáčková ve ark. (2013)'nin bulgularından yüksek olduğu görülmüştür.

Sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinin NDF içerikleri üzerine hasat zamanlarının etkisi istatistiki açıdan çok önemli ($p \leq 0.01$) olmuştur. Çeşit x hasat zamanı etkisi ise istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.24). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek NDF içeriği, % 69.06 ile tam çiçeklenme devresinde hasat edilen bitkilerde elde edilirken; hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte süt olum devresinde NDF oranı % 67.50'ye, hamur olum devresinde ise % 64.54'e düşmüştür. Bununla birlikte, tam çiçeklenme ve süt olum devrelerindeki NDF oranları farklılıkları istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Hasat zamanının ilerlemesine paralel olarak bitkilerin içerdiği NDF oranlarında azalma meydana geldiği yönündeki bulgularımız; Deniz ve ark. (2001), Filya (2004), Gül ve ark. (2008), Özdüven ve ark. (2009) ve Atış ve ark. (2012)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Kışlık ana ürünlerin hasadından sonra yaklaşık 4-5 ay süreyle boş kalan arazilerin ikinci ürün olarak değerlendirilmesi imkânı bulunan Diyarbakır ili iklim ve toprak koşullarında; sorgum x sudanotu melezi ve sudanotu bitkilerinin farklı hasat zamanlarındaki verim ve verim unsurlarının değişiminin incelendiği araştırma sonuçlarına göre;

Araştırmada elde edilen bulguların değerlendirilmesi sonucunda; bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranı bakımından çeşitler arasında istatistiksel anlamda $p \leq 0.05$ ve/veya $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılıklar tespit edilmiştir. Buna karşılık ana sap çapı, bitkide kardeş sayısı, bitkide yaprak sayısı, bitkide yaprak oranı, bitkide sap oranı ve yeşil ot verimi yönünden çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık ortaya çıkmamıştır.

Araştırma bulgularına göre; ana sap çapı, bitkide kardeş sayısı ve bitkide yaprak sayısı parametreleri hariç tutulduğunda, araştırmada incelenen diğer tüm özellikler üzerine hasat zamanının istatistiksel açıdan $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre, hasat zamanının ilerlemesine bağlı olarak; bitki boyu, ana sap çapı, bitkide kardeş sayısı, bitkide sap oranı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein veriminin arttığı; bununla birlikte yem kalitesinin önemli göstergelerinden olan bitkide yaprak sayısı, bitkide yaprak oranı, ham protein oranı, ADF ve NDF oranlarının azaldığı tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

Her ne kadar diğer çeşitler ile farklılığı istatistiki açıdan önemli olmasa da, bazı parametreler (bitkide kardeş sayısı, bitkide yaprak sayısı, bitkide yaprak oranı, yeşil ot verimi) yönünden en yüksek değeri veren; buna karşılık bitki boyu, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF ve NDF oranları bakımından istatistiksel açıdan birinci grupta yer alan Gözde-80 sudanotu çeşidinin öne çıktığı görülmüştür. Bu durumda, araştırmada ele alınan tüm özellikler birlikte değerlendirildiğinde ve aynı zamanda literatür bilgileri ışığı altında silaj kalitesi de dikkate alındığında; Diyarbakır ilinde kışlık ürünlerin hasadından sonra ikinci ürün olarak Gözde-80 sudanotu çeşidinin ekiminin tercih edilebileceği söylenebilir. Yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimi dikkate alındığında bitkilerin hamur olum devresinde biçilmesi önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, R., Akbudak, M.A., Sade, B., 2001. Sorgum-sudanotu melezi (Silaj Amaçlı), *Konya Ticaret Borsası Dergisi*, 4 (9), 18-23.
- Acar, R., Akbudak, M.A., Sade, B., 2002. Konya ekolojik şartlarında sorgum x sudanotu melezlerinin verimleri ile verimi etkileyen bazı özelliklerinin belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (29), 88-95.
- Acar, Z., Ayan, İ., Genç, N., 1997. Samsun koşullarında yüzlek-eğimli arazilerde yetiştirilen mürdümük hat ve popülasyonlarının ot verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül, Samsun, 441-445.
- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri, Uludağ Üniversitesi Yayınları No: 633-2, s. 456, Bursa.
- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş Aş Yayın No: 58, Yenilenmiş 3. Baskı, Bursa, s. 584.
- Açıkgöz, N., Açıkgöz, N., 2001. Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar: I. Tek Faktörlü Denemeler, *Anadolu*, 11 (1), 135-147.
- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D., 2005. Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları, *Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Tarım Kongresi*, 3-7 Ocak, Ankara, 503-518.
- Akbudak, M.A., Sade, B., Acar, R., 2004. Konya ekolojik şartlarında farklı biçim dönemlerinin ve azot uygulamalarının sorgum x sudanotu melezinde verim ve bazı özellikler üzerine etkileri, *Bahri Dağdaş Uluslar Arası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1, 1-10.
- Akdeniz, H., Karşlı, M.A., Yılmaz, İ., 2005. Effects of harvesting different sorghum-sudan grass varieties as hay or silage on chemical composition and digestible dry matter yield, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4 (6), 610-614.
- Aktürk, D., Acar, A., 2000. Horoz ibiğinin (*Amarantus* sp.) yem verimi ve bazı özellikler yönünden bazı yazlık ürünlerle karşılaştırılması üzerine bir araştırma, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 15-20.
- Amaducci, S., Amaducci, M.T., Benat, R., Venturi, G., 2000. Crop yield and quality parameters of four annual fiber crops (hemp, kenaf, maize and sorghum) in the North of Italy, *Industrial Crop and Products*, 11, 179-186.
- Anonim, 2015. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Sorgum (*Sorghum* spp.), 2010. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara, <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/S%C4%B1cak%20C4%B0klim%20Tah%C4%B1llar%C4%B1/sorgum.pdf> (Erişim tarihi: 18.04.2015).
- Anonim, 2016a. BÜGEM Faaliyetleri-Nisan 2016. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> (Erişim tarihi: 10.05.2016).
- Anonim, 2016b. Diyarbakır İli Tarımsal Yatırım Rehberi. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Tarımsal Yatırımcı

- Danışma Ofisi, http://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/diyarbakir.pdf (Erişim tarihi: 30.05.2016).
- Anonim, 2016c. Seçilmiş Göstergelerle Diyarbakır 2013, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) matbaası, Ankara, <http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/DIYARBAKIR.pdf> (Erişim tarihi: 02.02.2016).
- Anonim, 2016d. Resmi İstatistikler (İllerimize Ait İstatistik Veriler). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=DIYARBAKIR> (Erişim tarihi: 12.04.2016).
- Anonymous, 1951. Soli Survey Staff, Soil Survey Manuel, Agricultural Research Administration U.S. Dept.of Agriculture Handbook, No.18, Gount Point Office Washington, 340-377 p.
- Anonymous, 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study. FAO, Soils Bulletin by Mikko Sillanpaa, Rome.
- Arslangiray, C., Tansı, V., Sağlamtimur, T., 1991. Çukurova koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen mısır (*Zea mays* L.)ve sorgum (*Sorghum* sp.) tür ve çeşitlerinin gelişme dönemlerine göre biyolojik üretimlerinin saptanması üzerinde bir araştırma, *Türkiye 2. Çayır Mera ve Yembitkileri Kongresi*, 28-31 Mayıs, İzmir, 369-378.
- Atış, İ., Konuşkan, Ö., Duru, M., Gözübenli, H., Yılmaz, S., 2012. Effect of harvesting time on yield, composition and forage quality of some forage sorghum cultivars, *International Journal of Agriculture & Biology*, 14 (6), 879-886.
- Avcıoğlu, R., İptaş, S., 1994. Tokat şartlarında birinci ürün olarak yetiştirilen sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezlerinde biçim zamanı ve biçim sayısının verim ve kimyasal kompozisyona etkileri üzerine bir araştırma, *Tarla Bitkileri Kongresi*, İzmir, 48-51.
- Ayan, İ., Acar, Z., Başaran, U., Önal Aşçı, Ö., Mut, H., 2006. Samsun ekolojik koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* L.) hatlarının ot ve tohum verimlerinin belirlenmesi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (3), 318-322.
- Aydın, İ., Albayrak, S., 1995. Samsun ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı bitkilerin farklı biçim zamanlarında ot ve ham protein verimleri üzerine bir araştırma, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (3), 71- 81.
- Aydınoğlu, B., Çakmakçı, S., Çürek, M., Özen, N., 2007. Antalya ekolojik koşullarında farklı biçim dönemlerinin bazı sorgum (*Sorghum bicolor* L.) ve sudanotu (*Sorghum sudanense* L.) çeşitlerinin verim ve ham besin maddeleri üzerine etkileri, *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Erzurum, 161-164.
- Balabanlı, C., Türk, M., 2005. Sorgum, sudanotu melez ve çeşitlerinin Isparta koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9 (3), x-x.
- Başaran, R., 2011. Bartın'da sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) çeşitlerinin ikinci ürün silajlık olarak yetiştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, s. 47.

- Başbağ, M., Gül, İ., 2005. Diyarbakır koşullarında bazı burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) hatlarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 1-7.
- Baytekin, H., Şılbır, Y., 1996. Harran Ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen sudanotu ve sorgum x sudanotu melez çeşitlerinde tohumluk miktarının ot verimine etkisi, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Erzurum, 376-383.
- Baytekin, H., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Okuyucu, F., 1991. Türkiye’de sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melezi yetiştirme olanakları ve bu konuda yapılan çalışmalar, *Türkiye 2.Çayır Mera ve Yembitkiler Kongresi*, 28-31 Mayıs, İzmir, 244-253.
- Budak, F., 2015. Determination and comparison of yield and yield components of several sorghum, sudangrass, sorghum x sudangrass hybrids and corn varieties grown as a second crop in the western transition zone of turkey after hungarian vetch, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 6 (8), 839-851.
- Budak, F., Budak, F., 2014. Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 7 (1), 01-06.
- Canbolat, Ö., 2013. Farklı olgunlaşma dönemlerinin kolza otunun (*Brassica napus* L.) potansiyel besleme değeri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 60, 145-150.
- Çakmakçı, S., Gündüz, İ., Çeçen, S., Aydınoglu, B., Tüsüz, M.A., 1999. Sorgum (*Sorghum bicolor* L.)’un silajlık kullanımında farklı biçim devrelerinin verim ve kalite üzerine etkileri, *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 23 (Ek Sayı-3), 603-611.
- Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, C., 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında sorgum (*Sorghum bicolor* L.), sudanotu (*Sorghum sudanense* Staph.) ve mısırın (*Zea mays* L.) ikinci ürün olarak değerlendirilmesi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 337- 341.
- Çerçi, İ.H., Tatlı, P., Gürdoğan, F., Birben, N., 2002. Farklı vejetasyon dönemlerinde hasat edilen mısıra üre katkısının silaj kalitesi ve toklularda besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi, *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26, 479-485.
- Çiğdem, İ., Uzun, F., 2006. Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı silajlık sorgum ve mısır çeşitleri üzerine bir araştırma, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 14-19.
- Deniz, S., Nursoy, H., Yılmaz, İ., Karslı, M.A., 2001. Vejetasyonun farklı devrelerinde hasat edilmenin bazı mısır varyetelerinde besin madde içeriği ve silaj kalitesi ile sindirilebilir kuru madde miktarına etkisi, *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 17 (3), 43-49.
- Dvořáčková, J., Doležal, P., Vyskočil, I., 2013. Effect of the growing season duration of sorghum and sudan grass hybrids on the chemical composition and digestibility of organic matter, *ACTA*, 180 (6), 1629-1635.
- Edward, N.C.Jr., Fribourg, H.A., Montgonery, M.J., 1971. Factors affecting silage quality, *Agron. J.*, 63, 267.

- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A., Saçaklı, P., 2013. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi, Genişletilmiş 5. Baskı, Ankara, s. 448.
- Filya, I., 2004. Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity, *Animal Feed Science and Technology*, 116, 141-150.
- Gençkan, M.S., 1992. Yembitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova/İzmir, s. 519.
- Geren, H., Kavut, Y.T., 2009. İkinci ürün koşullarında yetiştirilen bazı sorgum (*Sorghum* sp.) türlerinin mısır (*Zea mays* L.) ile verim ve silaj kalitesi yönünden karşılaştırılması üzerine bir araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46 (1), 9-16.
- Güçük, T., 1998. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum- sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim, verim unsurları ve silaj özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa.
- Güçük, T., Baytekin, H., 1999. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum-sudan otu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özelliklerine etkisi, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 3, Çayır-Mer'a Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, Adana, 178-183.
- Gül, İ., Akıncı, C., Başbağ, M., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen tane sorgum çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının incelenmesi, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt III, 15-18 Kasım, Adana, 300-305.
- Gül, İ., Başbağ, M., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum, sorgum-sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde verim ve verim özelliklerinin incelenmesi, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, Adana, 306-311.
- Gül, İ., Demirel, R., Kılıçalp, N., Sümerli, M., Kılıç, H., 2008. Effect of crop maturity stages on yield, silage chemical composition and *in vivo* digestibilities of the maize, sorghum and sorghum-sudangrass hybrids grown in semi-arid conditions, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (8), 1021-1028.
- Güneş, A., Acar, R., 2005. Karaman ekolojik koşullarında silajlık sorgum-sudan otu melezinin II. ürün olarak yetiştirme imkanlarının belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (35), 8-15.
- Hamed, Y.N., Mohamed, A.A.H., 1987. Effect of cutting stage, nitrogen fertilization and seeding rate on yield and quality of hybrid forage sorghum, 1. Growth and yield, *Herbage Abstracts* No: 057:02915.
- Hoşafıoğlu, İ., 1998. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor-Sorghum sudanense* Stapf.) melezi çeşitlerinin silaj amacıyla ikinci ürün olarak yetiştirme olanakları, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- İptaş, S., Avcıoğlu, R., 1997. Mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum-sudanotu melez bitkilerinde farklı hasat devrelerinin silo yemi niteliğine etkileri, *Türkiye Birinci Silaj Kongresi*, 16-19 Eylül, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bursa, 42-51.

- İptaş, S., Yılmaz, M., 1995. Silajlık sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ve sorgum-sudanotu melezleri (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.)'nde farklı sıra aralıklarının bazı morfolojik ve tarımsal özelliklere etkisi üzerine bir araştırma, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 203-211.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Aktaş, A., 1997. Tokat ekolojik koşullarında sorgum-sudan otu melezinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22- 25 Eylül, Samsun, 477-481.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis, Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall. Inc.
- Jeon, B.T., Moon, S.H., Lee, S.M., 2012. A comparative studies on the growth characteristics and feed components of sorghum x sudangrass hybrids at paddy field cultivation, *Journal of The Korean Society of Grassland and Forage Science*, 32 (1), 29-38.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın No: 1241, Fen Bilimleri: 63, Ankara, s. 892.
- Karadaş, S., 2008. Farklı Ekim Sıklıklarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Sorgum x Sudan Otu Melezinin Verim ve Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 18-42.
- Karataş, Z., Tansı, V., 2011. Çukurova koşullarında II. ürün olarak bazı sorgum x sudan otu melezi çeşitlerinin biçim zamanının hasıl verim ve kalite unsurlarına etkileri üzerine bir araştırma, *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26 (3), 107-117.
- Karayığit, İ., 2005. Farklı olgunluk dönemlerindeki bazı melez mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silaj kaliteleri üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Kendir, H., Sevimay, C.S., 1997. İç Anadolu Bölgesinde azotlu gübrelemenin sudan otu (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) çeşitlerinde bazı morfolojik özellikler ile ot ve protein verimine etkileri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, (6), 1, 35-42.
- Keskin, B., Yılmaz, İ.H., Akdeniz, H., 2005. Sorgum x sudanotu melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.) çeşitlerinde hasat zamanının verim ve verim unsurlarına etkisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36 (2), 145-150.
- Kılıç, H., Gül, İ., 2007. Hasat zamanının Diyarbakır şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler ile silaj kalitesine etkileri üzerine bir araştırma, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (3/4), 43-52.
- Kutlu, H.R., 2008. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, Ders Notu, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1969. Development of a DTPA micronutrient soil test, *Soil Sci. Am. Proc.*, 35, 600-602.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper, *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 42 (3), 421-428.

- Loue, A.T., 1968. Diagnostic Petiolaire des Prospectian Etudes sur la Nutrition at la Fertilization Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace, Services Agronomiques, 31-41.
- Manga, İ., Acar, Z., Erden, İ., 1994, Buğdaygil Yem Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notu No: 6, Samsun.
- Mcbee, G.G., Waskom, R.M., Miller, R.F., Greelman, R.A., 1983. Effect of senescence and nonsenescence on carbohydrates in sorghum during late kernel maturity states, *Crop. Sci.*, 23, 372-375.
- Miron, J., Solomon, R., Adin, G., Nir, U., Nikbachat, M., Yosef, E., Carmi, A., Weinberg, Z.G., Kipnis, T., Zuckerman, E., Ben-Ghedalia, D., 2006. Effects of harvest stage and re-growth on yield, composition, ensilage and in vitro digestibility of new forage sorghum varieties, *J. Sci. Food Agric.*, 86, 140-147.
- Mülayim, M., Özköse A., Işık, Ş., 2009. Konya koşullarında sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi, *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 2, Hatay, 627-630.
- Okuyucu, F., 1980. Değişik biçim zamanı ve azot dozlarının farklı sorgum çeşitlerinde gelişme, büyüme hızı ve verim ile diğer bazı karakterlere etkileri üzerinde araştırmalar, Doçentlik Tezi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kürsüsü*.
- Olgun, F., 2011. Silajlık melez mısır çeşitlerinin farklı hasat zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Orak, A., Kavdır, İ., 1994. Çiftçi koşullarında yetiştirilen silajlık sorgumda (*Sorghum bicolor* Moench) farklı tohumluk miktarı ve sıra arası açıklıklarının verim ve verim unsurlarına etkisi, *Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (1-2), 139-148.
- Owen, G.F., Moline, W.J., 1970. Sorghum production and utilization, the Avi, Publishing Company 395, NC.
- Özdüven, M.L., Koç, F., Polat, C., Coşkuntuna, L., Başkavak, S., Şamlı, H.E., 2009. Bazı mısır çeşitlerinde vejetasyon döneminin silolamada fermantasyon özellikleri ve yem değeri üzerine etkileri, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 121-129.
- Özkaya, H., 1988. Analitik Gıda Kalite Kontrolü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1086, Ders Kitabı: 313, s: 317, Ankara.
- Pizer, N.H., 1967. Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium, Tech. Bull. No.14, 184.
- Rakić, S., Glamočlija, Đ., Ikanović, J., Janković, S., Živković, M., 2013. Morphological traits, yield and chemical composition of forage sorghum genotypes, grown under different nitrogen rates, *Romanian Agricultural Research*, 30, 109-115.
- Sabancı, C.O., Baytekin, H., Balabanlı, C., Acar, Z., 2010. Yem Bitkileri Üretiminin Artırılması Olanakları. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/7e77c835af3d2a8_ek.pdf. (Erişim tarihi: 04.04.2016).
- Salman, A., Budak, B., 2015. Farklı sorgum x sudanotu melezi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* Stapf.) çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerine bir araştırma, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 93-100.

- Sayar, M.S., Anlarsal, A.E., Basbağ, M., 2010. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu sorunları ve çözüm önerileri, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 59-67.
- Sevgican, F., Kılıç, A., 1976. Melez sorgum çeşitleriyle melez mısır silolama imkanları ve yem değerleri üzerinde araştırmalar, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (3), 233-240.
- Soya, H., 1999. İkinci ürün olarak yem bitkileri tarımı. Çayır mera amenajmanı ve ıslahı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 93-103.
- Tekeli, A.S., Turhan, H., 1991. Sıra arası uzaklığının kimi sudan otu melez çeşitlerinde bazı morfolojik ve tarımsal özellikler üzerine etkisi, *Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi*, İzmir, 311-321.
- Thurman, R.L., 1960. Quality factors of sorgho as a silage crops, *Arkansas Agr. Expt. Sta Bull.*, 632, Arkansas.
- Uzun, F., Çiğdem, İ., 2003. Yemlik Sorgum Yetiştiriciliği, Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı Hakemli Yayın Organı, Ocak-Haziran Sayı: 340, 46-51.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (4. Baskı), T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, s. 230, Ankara.
- Yıldız, C., Öztürk, İ., Erkmén, Y., 2010. Hasat dönemi, kıyım boyutu ve sıkıştırma basıncının sorgum-sudanotu melezi (*Sorghum sudanense* Staph.) silajının yem niteliği üzerine etkileri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (2), 137-143.
- Yılmaz, İ., 2000. Van koşullarına uygun silajlık sorgum, sudanotu ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *International Animal Nutrition Congress*, Isparta, 413-418.
- Yılmaz, Ş., Güler, M., Akdoğan, G., Emeklier, H.Y., 2003. Hatay koşullarında azotlu gübre dozları ve bitki sıklıklarının 2. ürün yemlik sorgumun verimine etkisi, *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, Diyarbakır, 298-302.
- Yılmaz, İ., Hoşafıoğlu, İ., 2000. Van ekolojik şartlarında sorgum ve sorgum x sudanotu melezi çeşitlerinin silaj amacıyla ikinci ürün olarak yetiştirme olanakları, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 49-56.
- Yılmaz, Ş., Sağlamtimur, T., 1997. Amik Ovası koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melez çeşidinde azot gübrelemesinin ve sıra arası mesafenin ot verimine ve kalitesine etkisi üzerine bir araştırma, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 87-100.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara, s. 623.
- Yüksel, O., 2006. Sorgum x sudanotu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) melezinde farklı azot dozu uygulamalarının verim ve

bazı kalite özelliklerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Kenan KANTAR
Doğum Yeri ve Tarihi : Silvan / 01.01.1986
Telefon : 0 544 481 91 00
E-posta : kantar_2165@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Milli Eğitim Vakfı Lisesi, Merkez, Van	2006
Üniversite	Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Merkez, Van	2013

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2014	Dicle Toprak Analiz Laboratuvarı	Ziraat Mühendisi
2014-2016	Kağanarслан Toprak Analiz Laboratuvarı	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI: Toprak analizleri, çayır mera ve yem bitkileri

YABANCI DİLLER: İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER: ---

YAYINLAR: ---