

SORGUM x SUDANOTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZİNDE FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Osman YÜKSEL

**Danışman
Prof. Dr. Cahit BALABANLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

ISPARTA-2006

SORGUM x SUDANOTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZİNDE FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Osman YÜKSEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2006**

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

SORGUM x SUDANOTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZİNDE FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Osman YÜKSEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2006**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE METOD.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	11
3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	12
3.2. Metod.....	12
3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler.....	13
3.3.1. Bitki Boyu.....	13
3.3.2. Kardeş Sayısı.....	14
3.3.3. Bitkide Yaprak Sayısı.....	14
3.3.4. Yaprak Oranı.....	14
3.3.5. Yeşil Ot Verimi.....	14
3.3.6. Kuru Ot Verimi.....	14
3.3.7. Kuru Madde Oranı.....	14
3.3.8. Ham Protein Oranı.....	15
3.3.9. Ham Protein Verimi.....	15
3.3.10. Ham Selüloz Oranı.....	15
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	16
4.1. Bitki Boyu.....	16
4.2. Kardeş Sayısı.....	17
4.3. Bitkide Yaprak Sayısı.....	19
4.4. Yaprak Oranı.....	21

4.5. Yeşil Ot Verimi.....	22
4.6. Kuru Ot Verimi.....	24
4.7. Kuru Madde Oranı.....	26
4.8. Ham Protein Oranı.....	27
4.9. Ham Protein Verimi.....	29
4.10. Ham Selüloz Oranı.....	31
5. SONUÇ.....	35
6. KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	42

ÖZET

SORGUM x SUDANOTU (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) MELEZİNDE FARKLI AZOT DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Bu çalışma Isparta ekolojik koşullarında yetiştirilen sorgum sudanotu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) melezinde farklı azot dozu uygulamalarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2005 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Grazer N2 çeşidi kullanılmıştır. Denemede altı farklı azot dozunun (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da) sorgum-sudanotu melezinde bitki boyu, bitkide yaprak sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı, yaprak oranı, kardeş sayısı, ham protein oranı, ham protein verimi ve ham selüloz oranı üzerine etkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonunda; artan azot dozlarıyla birlikte bitki boyu (136.9-158.8 cm), yaprak sayısı (7.63-9.20 adet/bitki), yeşil ot verimi (4939.1-6653.3 kg/da), kuru ot verimi (1264.6-1778.0 kg/da) ve ham protein verimi (88.08-171.24 kg/da) artış göstermiş en yüksek değerler 16 kg/da azot dozunda, en yüksek kuru madde oranı (% 23.07) ve ham protein oranı (% 12.30) 12 kg/da azot dozunda, en yüksek kardeş sayısı (4.27 adet/bitki) ise 20 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Azot dozu uygulamalarının yaprak oranı ve ham selüloz oranına etkileri ise önemsiz bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Sorgum x sudanotu melezi, azot, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein verimi.

ABSTRACT**EFFECT OF VARIOUS NITROGEN FERTILIZER DOSES ON YIELD AND SOME QUALITY ATTRIBUTES OF SORGHUM X SUDANGRASS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) HYBRIDS.**

This study was conducted to determine the effects of different nitrogen fertilizer rates on the yield and some quality characteristics of sorghum x sudangrass hybrid (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) grown in Isparta ecological conditions in 2005 summer vegetation period. Grazer N2 cultivar was used as seed material in the study. The influence of six different nitrogen doses (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da) were investigated on plant height, leaf number per plant, green fodder yield, dry fodder yield, dry matter ratio, leaf ratio, tiller number, crude protein ratio, crude protein yield and crude cellulose ratio in sorghum x sudangrass hybrid.

The results showed that with increasing nitrogen doses, the plant height (136.9-158.8 cm), leaf number per plant (7.63-9.20 number/plant), green fodder yield (4939.1-6653.3 kg/da), dry fodder yield (1264.6-1778.0 kg/da) and crude protein yield (88.08-171.24 kg/da) increased, and the highest values were obtained from 16 kg/da nitrogen application. The highest dry matter ratio (% 23.7) and crude protein ratio (% 12.30) among all treatments were obtained from 12 kg/da nitrogen dose, and the highest tiller number (4.27 number/plant) was obtained from 20 kg/da nitrogen dose. The effects of nitrogen applications on leaf ratio and crude cellulose content were not significant.

KEY WORDS: Sorghum x sudangrass hybrid, nitrogen, green fodder yield, dry fodder yield, crude protein yield.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya beni yönlendiren, çalışmamın gerçekleşmesi için gerekli ortamın hazırlanmasında, sonuca ulaşılmasında ve karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yardımlarını esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Cahit BALABANLI' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışma boyunca ilgi ve desteğini gördüğüm Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN' a ve tüm Tarla Bitkileri Öğretim Üyelerine, çalışmayı mali olarak destekleyen S.D.Ü. Araştırma Fonu yönetici ve ilgililerine, son olarak tüm arazi ve laboratuvar çalışmaları süresince yardım ve sevgilerini gördüğüm araştırma görevlisi ve öğrenci arkadaşlarıma içten sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında gösterdikleri sevgi ve destekle varlıklarını hissettiren fedakâr aileme en içten sevgi ve saygılarımla...

Osman YÜKSEL

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının bitki boyuna etkisi.....	17
Şekil 2. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının bitkide kardeş sayısına etkisi.....	19
Şekil 3. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının bitkide yaprak sayısına etkileri.....	20
Şekil 4. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının yaprak oranına etkileri.....	22
Şekil 5. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının yeşil ot verimine etkileri.....	24
Şekil 6. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının kuru ot verimine etkileri.....	25
Şekil 7. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının kuru madde oranına etkileri.....	27
Şekil 8. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının ham protein oranına etkisi.....	29
Şekil 9. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının ham protein verimine etkileri.....	30
Şekil 10. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının ham selüloz oranına etkileri.....	32
Şekil 11. Çıkıştan sonra sorgum sudanotu melezi.....	33
Şekil 12. Deneme alanından genel bir görünüm.....	33
Şekil 13. Sorgum sudanotu melezinde kardeşler ve sürgünler.....	34
Şekil 14. Birinci biçimden sonra gelişen sürgünler.....	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Denemenin yapıldığı dönem ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri.....	11
Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri....	12
Çizelge 4.1. Sorgum sudanotu melezinde bitki boyuna ait varyans analiz tablosu.....	16
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde bitki boyları (cm).....	16
Çizelge 4.3. Sorgum sudanotu melezinde kardeş sayısına ait varyans analiz tablosu.....	17
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde kardeş sayısı (adet/bitki).....	18
Çizelge 4.5. Sorgum sudanotu melezinde yaprak sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.....	19
Çizelge 4.6. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde yaprak sayıları (adet/bitki).....	20
Çizelge 4.7. Sorgum sudanotu melezinde yaprak oranlarına ait varyans analiz tablosu.....	21
Çizelge 4.8. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde yaprak oranları (%).....	21
Çizelge 4.9. Sorgum sudanotu melezinde yeşil ot verimlerine ait varyans analiz tablosu.....	23
Çizelge 4.10. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde yeşil ot verimleri (kg/da).....	23
Çizelge 4.11. Sorgum sudanotu melezinde kuru ot verimlerine ait varyans analiz tablosu.....	24
Çizelge 4.12. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde kuru ot verimleri (kg/da).....	25
Çizelge 4.13. Sorgum sudanotu melezinde kuru madde oranlarına ait varyans analiz tablosu.....	26
Çizelge 4.14. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde kuru madde oranları (%).....	26
Çizelge 4.15. Sorgum sudanotu melezinde ham protein oranlarına ait varyans analiz tablosu.....	28
Çizelge 4.16. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde ham protein oranları (%).....	28
Çizelge 4.17. Sorgum sudanotu melezinde ham protein verimlerine ait varyans analiz tablosu.....	29
Çizelge 4.18. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde ham protein verimleri (kg/da).....	30
Çizelge 4.19. Sorgum sudanotu melezinde ham selüloz oranlarına ait varyans analiz tablosu.....	31
Çizelge 4.20. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde ham selüloz oranları (%).....	31

1. GİRİŞ

İnsanoğlu hayatı boyunca beslenme, barınma ve giyinme gibi ihtiyaçlarını daha iyi karşılayabilmek için yoğun çaba sarf etmektedir. İyi bir beslenme, besin maddelerinin vücuda yeterli ve dengeli bir şekilde alınmasıyla mümkün olmaktadır. Dengeli beslenmede hayvansal kökenli proteinlerin yeterli düzeyde alınması büyük önem taşımaktadır. Bir insanın günlük 70 g. olan protein ihtiyacının 33 g'ı hayvansal kökenli, 37 g'ı ise bitkisel kökenli olmalıdır (Avcıoğlu, 2000). Dünya ortalamasına bakıldığında bir kişinin günlük tükettiği hayvansal protein 24.8 g olup, insanların yeterli beslenemediği görülmektedir. Gelişmiş ölkeler dengeli beslenirken, gelişmekte olan ve geri kalmış ölkelerde yaşayan insanlar aç veya yarı aç durumdadırlar. Ölkemizde ise kişi başına günlük 85 g protein tüketimi söz konusu olup bunun ancak 17 g'ı hayvansal kökenli proteinler oluşturmaktadır (Sağsöz, 1996). Nüfus artış hızı yönünden dünyanın başta gelen ölkelerinden biri olan ölkemiz, yakın zamana kadar dünyada kendi kendine yeterli yedi ölkeden birisi iken, bugün dengeli beslenme sorunu ile karşi karşıyadır. Bu bakımdan nüfusumuzun % 30' unun çok yetersiz beslendiği söylenebilir. Dengeli beslenmenin ön şartı olan et ve süt ihtiyacını karşılamak için bir yandan yüksek verimli hayvanların sayısını artırırken, diğer yandan da bu hayvanların beslenmesinde kullanılabilir kaliteli kaba yem ihtiyacını da karşılamak zorunluluğu vardır. Ancak hayvan varlığı yüksek olmasına karşın, çiftlik hayvanlarının düşük verimli oluşu, barınma ve beslenme yetersizliklerine ek olarak hayvanların kalitesiz yemlerle beslenmeleri, verimliliği önemli ölçüde düşürmektedir. Öлке tarımında ve dolayısıyla sağlıklı ve dengeli beslenmede önemli bir yeri olan hayvancılığın gelişmesi, büyük ölçüde yem bitkileri yetiştiriciliği ve ayır mera költürüne verilecek öneme bağlıdır.

Ölkemizde yaklaşık 13 milyon büyük baş hayvan varlığı bulunmakta ve bunların yaşama payı gereksinimlerini karşılayabilmek için yılda ortalama 26 milyon ton kaliteli kaba yeme ihtiyaç duyulmakta, ancak kaliteli kaba yem üretimimiz 15 milyon ton düzeyinde kalmaktadır (Avcıoğlu vd., 2006). Hayvancılıkta ideal bir beslemenin temel ilkesi, gerekli yem rasyonlarının hayvanların büyüme ve gelişme dönemleri dikkate alınarak bütün bir yıl boyunca devam ettirilmesidir. Özellikle süt ineklerinin süt verimini laktasyon süresi boyunca aynı seviyede tutmak, yaz ve kiş aylarının yem

rasyonu, Nisan ve Mayıs aylarının bol yeşilli mera beslenmesindeki gibi, yeşil ve sulu yemlerle hazırlanmasıyla mümkündür. Bu açıdan yıllık yem bitkilerinin büyük bir çoğunluğunun vejetasyon devresinde tek biçim yeşil yem verdiği ve onun da genellikle meralarımızın henüz yeşil olduğu devreye rastladığı düşünüldüğünde, bütün bir yaz boyunca yeşil yem veren mısır, sorgum, sudanotu ve sorgum sudanotu melezinin hayvan beslenmesindeki önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Hayvansal üretimde yeri ve önemi çok büyük olan mısırın yanı sıra sorgum bitkileri kurak ve yarı kurak bölgelerde sulanarak yetiştirildiğinde iyi gelişen ancak kurak dönemlerde de su stresine oldukça dayanıklı bitkilerdendir (Barnes vd., 1995). Sorgumların sap, yaprak kını, ve yaprak ayasının mumsu bir tabakayla kaplı olması bitkiden transpirasyonla kaybedilen su miktarını minimum seviyeye indirmektedir (Kumuk ve Avcıoğlu 1986, Emeklier 1993, Acar vd., 2001).

Mısıra göre kurağa daha dayanıklı ve mısırın yetişemeyeceği tuzlu topraklarda kolaylıkla yetiştirilebilen sorgum türleri (Kumuk ve Avcıoğlu, 1986) birbirleri arasında kolaylıkla melezlenebilmekte ve verimli döller verebilmektedir. Bu nedenle sorgum tür ve çeşitleri arasında büyük bir genetik varyasyon görülmektedir.

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ile sudan otu (*S. sudanense* (Piper.) Stapf.)'nin melezlenmesi ile elde edilen sorgum-sudanotu melezi hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, özellikle A.B.D.'de süt hayvancılığı işletmelerinin önde gelen yem bitkilerinden birisidir (Skerman ve Riveros, 1990; Sağlamtimur vd., 1995; Orak ve İptaş, 1999). Sorgum-sudanotu melezi diğer sorgum türlerine oranla genellikle daha verimli, sulu ve şekerce zengin saplara sahip ve kurak koşullara daha iyi adapte olmuştur. Bu nedenle hayvan beslemede daha fazla kullanılmaktadır.

Sorgum sudanotu melezinde bulunan prusik asit hayvan beslemede zaman zaman tehlike oluşturabilmektedir. Bu tehlike güvenli çeşitlerin yetiştirilmesi, erken devrede otlatma ve biçimden kaçınılması, kuru ot veya silajının yapılarak değerlendirilmesi ile ortadan kaldırılabilir (Langer ve Hill, 1982).

Eski sorgum türlerinde yüksek oranda bulunan ve besin değerini azaltan tanenlerin oranı, yapılan ıslah çalışmalarıyla yeni geliştirilen çeşitlerde azaltılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalarla sindirilebilirlik son yıllarda artırılmış, % 65'lere varan bir değere ulaşmıştır. Brown Mid-Rib (BMR) veya kahverengi orta damar yapraklı olarak tabir edilen melez sorgum sudanotu çeşitleri, bitki bünyesindeki lignin muhteviyatını azaltıcı özel bir genin ilavesiyle geliştirilmiştir. Bu çeşitler, GMO olmayıp konvensiyonel ıslah yöntemleriyle geliştirilmişlerdir. Sorgum tür ve melezlerinin sindirilebilirliğindeki artış bu bitkilerle beslenen hayvanların performanslarını olumlu yönde etkilemiş ve bu bitkilere duyulan ilginin artmasına neden olmuştur. Sorgum-sudanotu melezleri ülkemizde birinci ve ikinci ürün olarak başarıyla yetiştirilebilmektedir (Orak ve İptaş, 1999).

Bu çalışma farklı dozlarda azotlu gübrelemenin sorgum sudanotu melezinde verim ve bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla 2005 yılı vejetasyon döneminde Isparta koşullarında yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Okuyucu (1980), üç sorgum çeşidi üzerinde yaptığı araştırmada, biçim zamanı geciktikçe yeşil ot veriminin azaldığını, bu nedenle sorgumların salkım oluşturma devresinde biçilmesini; bitkilerin gelişimi ilerledikçe kuru madde ve sap oranının arttığını, yaprak oranının ise azaldığını kaydederek, bu bitkilerdeki yaprak sayısının 9-14 arasında değiştiğini belirtmektedir.

Gençkan (1983), sorgumda yeşil ot veriminin ortalama dekara 4 ton olduğunu, elverişli çeşit ve yetiştirme şartlarında bu verimin dekara 12 tona kadar çıkabileceğini belirtmiştir.

Aydın (1986), silajlık sorgum çeşitlerinde yaptığı çalışmada üç farklı silajlık sorgum çeşidinde (Kompozit, Rox, E. Sumac) bitki başına yaprak sayılarını ortalama 8.0, 8.3, 7.9 olarak belirlemiştir.

Aydın ve Tokluoğlu (1986), sorgum sudanotu melezinde ham protein içeriğinin hasat zamanlarına göre değişmekle birlikte %7-13 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tansı (1989), Çukurova'da ikinci ürün olarak yetiştirilen Aksu 78 sudantou ve Sugar Leaf sorgum sudanotu melez çeşidinde Aksu 78'den 4901-6950 kg/da, Sugar Leaf'den 4461-6448 kg/da yeşil ot verimi elde etmiştir.

Baytekin (1990), Çukurova koşullarında silajlık sorgum çeşitleriyle yürüttüğü çalışmada; bitki boyunun 217.6-407.9 cm, yeşil ot veriminin 4958.3-10589.2 kg, kuru ot veriminin ise 1801.7-2270.5 kg arasında değiştiğini belirlemiştir. Aynı araştırmacı, hasat zamanının gecikmesiyle bitki boyunun arttığının, en yüksek yeşil ot veriminin hamur olum döneminde yapılan biçimlerden elde edildiğini bildirmiştir.

Baytekin vd. (1991), yaptıkları çalışmada silajlık sorgumun ürettiği yeşil aksam ve kuru madde ile topraktan bol miktarda besin maddesi kaldırdığını, azot gübrelemesi ve sulamanın yeşil ot verimini artırdığı gibi, elde edilen otun protein oranını ve hazmolabilir besin maddesi miktarını artırdığını bildirmişlerdir.

Tosun ve Özbilen (1991), Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı silajlık sorgum çeşitlerinde azotlu gübre uygulamasının verim ve verim ögelerine etkilerini inceledikleri çalışmada, silajlık sorguma dört farklı azot dozu (0, 7, 14, 21 kg/da) uygulamışlar, yeşil ot ve kuru ot verimleri yönünden en iyi sonuçları 7 kg/da azot uyguladıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bruno vd. (1992), sorgum çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda dekardan 732-1839 kg arasında kuru ot elde etmişlerdir.

Baytekin vd. (1995), Harran ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirdikleri silajlık sorgumda, azot dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisini incelemişlerdir. Materyal olarak FS 25E silaj sorgum çeşidi ve (0, 5, 10, 15, 20, 25 kg N/da) azot dozlarını kullanan araştırmacılar yeşil ot verimlerinin ilk yıl dekara 12952.1-14315.7 kg, ikinci yıl ise 11680.93-12651.67 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar yeşil ot ve kuru madde verimine ait en yüksek değerlere 10 kg/da N dozunda ulaşmışlardır.

Emeklier ve Köksoy (1997), yaptıkları çalışmada sorgumda üç farklı ekim zamanında (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs) bitki başına yaprak sayılarını sırasıyla 10.2, 10.4, 10.6 olarak belirlemişlerdir.

İptaş vd. (1997), Tokat koşullarında sorgum-sudanotu melezine farklı ekim oranları (1.5- 3.0- 4.5 kg/da) ve ekimle birlikte (3, 6, 9 ve 12 kg/da) ve birinci biçimden sonra (3, 6, 9 ve 12 kg/da) azot dozlarını uygulamışlardır. Araştırmacılar ekim oranının artmasıyla birlikte yeşil ot veriminin de arttığını ve en uygun ekim oranının 3.0 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ekimle birlikte 9 kg N/da ve birinci biçimden sonra da 6 kg N/da dozlarının kalite için yeterli olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Amik ovası koşullarında sorgum sudanotu melezinin azot ihtiyacını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada (0, 5, 10, 15 kg/da) azot dozlarını uygulamışlardır. Araştırmacılar en yüksek yeşil ot, kuru ot, ham protein

verimi ve ham protein oranının dekara 15 kg N uygulamasından alındığını belirtmişlerdir.

Çelen ve Akdemir (1998), Batı Anadolu koşullarında Sorgum sudanotu melezinde iki biçim zamanı, (süt olum ve salkım çıkarma devresi) ve dört azot dozu (0, 7.5, 15, 22.5 kg/da N) uygulamışlardır. Yeşil ot verimi, kuru madde ve kül verimleri biçim zamanının gecikmesiyle birlikte artarken ham protein verimi azalmıştır. Biçimin gecikmesi kuru madde içeriğini arttırmış, ham protein ve kül verimini azaltmıştır. Uygulanan azota bağlı olarak bitki boyu ikinci biçim döneminde fazla olmuştur. Yeşil ot ve kuru madde verimleri 15 kg N/da' a kadar artarken, ham protein ve ham kül verimleri 7,5 kg N/da' a kadar artış göstermiştir. Protein ve kül verimleri arasındaki farklar önemsiz bulunmuş ve yeşil ot verimi üç biçimde 17.1-17.9 ton/da ile 15 kg N/da dozunda ve süt olum döneminde yapılan biçimlerden elde edilmiştir.

Aslangiray vd. (1999), Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı tane sorgum ve sorgum sudanotu melezi çeşitlerinde azot gübrelemesinin hasıl verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, üç sorgum sudanotu melezine beş azot dozu (0, 6, 9, 12,18 kg/da) uygulamışlar ve artan azot dozuyla birlikte sorgum sudanotu melezinde biçimlerden elde edilen yeşil ot, kuru ot ve dekara protein veriminin arttığını belirlemişlerdir. Çalışmada en yüksek yeşil ot veriminin 18 kg/da azot dozundan (6696,5 kg/da) elde edilmiştir.

Avcıoğlu vd. (1999), sorgum sudanotu melezinden 6932 kg/da yeşil ot alınabileceğini, kuru maddenin % 16.3-33.3 oranları arasında değiştiğini, ham protein oranının % 5.9-13.7 arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yüksek verim ve kalite söz konusu olduğunda, sorgumda başaklanma sonu biçim yapmak gerektiğini önermektedirler.

Başbağ vd. (1999), Diyarbakır koşullarında yürüttükleri çalışmada sorgum sudanotu melezinde en yüksek yeşil ot verimini 6253.3 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Gücük ve Baytekin (1999), Şanlıurfa, Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum sudanotu melezi çeşitlerinde hasat zamanı, verim ve bazı silaj özelliklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada sorgum sudanotu melezinde en yüksek yeşil ot verimini Sudax-SX 17 çeşidinde, 11346,5 kg/da olarak belirlemişler, sorgum-sudanotu melezinde silaj için en uygun hasat zamanının hamur olum dönemi olduğunu bildirmişlerdir.

Gül ve Baytekin (1999), Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı silajlık sorgum çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının verim ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada silajlık sorgum çeşitlerine yarısı ekimde kalan yarısı bitkiler 25-30 cm boya ulaştıklarında olmak üzere 10 kg/da azot uygulandığı parselden 8173.2 kg/da yeşil ot verimi elde etmişlerdir.

Brohi vd. (2000), Sorgum x sudanotu melez çeşidinde ekim normu ve azot dozunun (6, 12, 18, 24 kg N/da) Tokat şartlarında verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada azotun yarısı birinci biçimden sonra kalan yarısı ise ikinci biçimden sonra uygulanmıştır. Araştırmacılar azot uygulamasının ilk biçimde kuru madde verimine etkisini önemli bulmuşlar ve en yüksek kuru madde verimine ait azot dozunu 9 kg N /da olarak belirlemişlerdir. İkinci biçimde ise en yüksek kuru madde verimini 6 kg N/da azot dozundan elde etmişlerdir.

Açıkgöz (2001), yem bitkilerinde yaprak oranının yüksek olmasının yem kalitesi açısından tercih edildiğini, çünkü birçok bitkide yaprak oranı ile otun ham protein, sindirilebilir ham protein, mineral madde oranları ve kuru maddenin sindirilebilirliği arasında yakın ilişkiler bulunduğunu; bunun başlıca nedeninin tüm yem bitkilerinde yaprağın sapa göre daha yüksek oranda ham protein, ham yağ ve daha düşük oranda selüloz içermesine bağlı olduğunu bildirmiştir.

İptaş vd. (2001), Tokat koşullarında yürüttükleri sorgum x sudanotu melez çeşidinde biçim yüksekliğinin ve azot dozlarının (6, 12, 18, 24 kg N/da) verime etkilerinin araştırıldığı çalışmada toplam azotun 1/3'ü ekimle birlikte, 1/3'ü birinci biçimden sonra ve 1/3'ü ikinci biçimden sonra verilmiştir. Biçim yüksekliğinin artmasıyla yeşil

ot veriminin ve kuru madde veriminin azaldığını ve en yüksek kuru madde veriminin dekara 18 kg N uygulamasından alındığını belirlemişlerdir.

Acar vd. (2002), Konya koşullarında beş farklı sorgum sudanotu melezinde (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo ve Sweet) verim ve verimi etkileyen bazı tarımsal karakterleri incelemişlerdir. Araştırmada çeşitlerden elde edilen iki biçimdeki ortalama bitki boyu 215.5-231.0 (sweet-Jumbo), sap oranı % 74.7 - % 82.0 (Jumbo-Elrey), yaprak oranı % 15.5 - % 25.2 (Grazer-Jumbo), kuru madde oranı % 27.7 - % 34.6 (Sweet-Elrey) arasında bulunmuş toplam kuru madde verimleri 4486.8- 5745.2 kg/da (Grass-Jumbo) ve toplam yaş ot verimi 14641.3 -19038.7 kg/da (Grass-Jumbo) arasında değişmiştir. Araştırmacılar ortaya çıkan bu sonuçlara göre bölge koşullarında Jumbo ve Sweet sorgum sudanotu melez çeşitlerinin öne çıktığını bildirmektedirler.

İptaş ve Brohi (2002), Tokat koşullarında yaptıkları azot dozları ve uygulama şekillerinin sorgum sudanotu melezinde kuru madde verimi ve bazı karakterler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; azot dozları (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da N) ve uygulama şekilleri; A₁ uygulamasında azotun tamamı ekimde, A₂ uygulamasında azotun yarısı ekimde kalan yarısı birinci biçimden sonra, A₃ uygulamasında mevcut azotun 1/3 ü ekimde, 1/3 ü birinci biçimden sonra ve kalan 1/3ü ikinci biçimden sonra verilmiştir. Kuru madde verimi 0 kg/da N dan 12 kg/da N' a kadar önemli derecede artmıştır. En yüksek kuru madde verimi 12 kg/da N dozundan elde edilmiştir. Artan azot miktarı bitki başına kardeş sayısını 8 ve 12 kg/da N dozları hariç artırmıştır. Azot dozları ham protein oranında önemli derecede etkili olmuştur ve ham protein oranları % 6.71 ile 7.08 arasında değişmiştir. 12 kg/da' a kadar azot dozlarının artışı ham protein verimini artırmış, fakat 8, 12, 16, 20 kg/da N dozları arasında istatistiki açıdan bir farklılık bulunmamıştır. Kuru madde verimi, kardeşlenme ve ham protein verimi üzerine azotun uygulama şekillerinin bir etkisi olmamış ancak, azotun uygulama şekli ham protein oranı üzerine etkili olmuş ve oranlar uygulama şekillerine göre; A₁'de % 7.9, A₂'de % 6.97 ve A₃'de % 6.57 olarak belirlenmiştir.

İptaş vd. (2002), sorgum sudanotu melezinde ekim oranı ve azot dozlarının yem verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırdıkları çalışmada üç farklı ekim oranı (1.5, 3, 4.5 ve 5 kg/da) ve dört farklı azot dozu (6, 12, 18, 24 kg N/da) uygulamışlardır. Ekim oranları ve azot gübrelmesi yeşil ot verimini birinci biçimde önemli ölçüde etkilememiştir. En yüksek yeşil ot verimi (5.08 ton/da), 4,5 kg/da ekim oranından ikinci biçimde elde edilmiştir. İlk biçimde kuru madde verimi üzerine azot gübrelmesinin önemli bir etkisi bulunamamış, en yüksek kuru madde verimi 6 kg/da N uygulanan parsellerden 4.5 kg/da ekim sıklığındaki ikinci biçimlerden elde edilmiştir. Ekim oranı ve azot gübrelmesinin ham protein içeriği üzerine etkileri birinci biçimde önemsiz, ikinci biçimde önemli bulunmuştur.

Ketterings vd. (2002), BMR (Brown mid-rib) sorgum-sudanotu melezinde Newyork Pleasant araştırma çiftliğinde yaptıkları çalışmada, azot ve potasyum uygulamanın verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada beş farklı azot dozu (0, 11.2, 22.4, 33.6, 44.8, 56.0 kg/da) ve üç potasyum dozunu (0, 22.4, 44.8 kg/da) uygulamışlardır. Azot ve potasyum dozlarının yarısını birinci biçimden sonra kalan yarısını ise ikinci biçimden sonra vermişlerdir. Araştırmada kuru madde verimleri 1250 kg/da ile 2500 kg/da (%35 kuru madde oranı) arasında değişim göstermiş, azot uygulaması kuru madde verimini ve ham protein oranını artırmıştır. Araştırmacılar iki biçimli sistemde optimum azot dozunun biçim başına 22,4 kg/da' dan az olmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kilcer vd. (2002), Newyork'ta serin ve nemli bir iklime sahip Valatie araştırma çiftliğinde yaptıkları çalışmada BMR (Brown mid-rib) sorgum sudanotu melezinde iki biçim yapmışlardır. Her biçim sonrasında azot dozlarını (0, 5.6 11.2 18.8 ve 22.4 kg/da) uygulamışlar, en düşük yeşil ot verimleri kontrol parselden (6085 kg/da) ve en yüksek yeşil ot verimi ise 7800 kg/da ile 11.2 kg/da azot uygulanan parselden alınmıştır. Ayrıca araştırmacılar azot uygulamasının sorgum sudanotu melezinde lignin ve lif sindirilebilirliğini etkilemediğini buna karşılık NDF (neutral detergent fiber) miktarını azalttığını ham protein oranı ve kuru ot verimini ise artırdığını bildirmişlerdir.

Akbudak vd. (2004), Konya sulu koşullarında farklı biçim dönemlerinin ve azot uygulamalarının sorgum-sudanotu melezinde verim ve bazı özellikler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, bitkileri 1.5, 2.0 ve 2.5 m boyda iken, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde biçmişler, azot dozlarını (0, 10, 15, 20 kg/da) birinci biçimlerden sonra uygulamışlardır. Araştırmacılar yeşil ot verimi açısından en uygun biçim zamanının 2.5 m olduğunu, birinci biçimden sonra uygulanan azot dozlarının hiçbir özellik üzerine istatistiksel önemde etkisinin olmadığını ve en yüksek yeşil ot veriminin 10 kg/da azot dozundan elde edildiğini (11480 kg/da) bildirmişlerdir.

Güneş ve Acar (2005), ana ürün arpa hasadından sonra Karaman sulu koşullarında ikinci ürün olarak silajlık sorgum-sudanotu melezinin yetiştirilme olanaklarını belirlemek için yaptıkları çalışmada 4 çeşit sorgum-sudan otu melezi (Grazer, Elrey, Grass II, Jumbo) kullanılmıştır. Araştırmacılar yeşil ot verimlerini 6483.7 – 7671.2 kg/da (Grazer-Jumbo), ham protein oranlarını % 4.41 - % 5.15 (Grazer-Elrey), ham protein verimlerini ise 93.3 - 113.0 kg/da (Grazer-Elrey) arasında belirlemişlerdir. Araştırmada Jumbo çeşidi öne çıkmakla birlikte yeşil ot verimleri ve kuru madde verimleri bakımından çeşitler arasında istatistik olarak fark bulunamadığından, araştırmaya konu olan tüm sorgum-sudanotu melez çeşitlerinin arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak yetiştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Özyiğit ve Bilgen (2005), Antalya sahil koşullarında üç farklı sorgum-sudanotu melezine (Leoti, Early sumac ve Nes) üç farklı azot dozu (0, 5 ve 10 kg N/da) uygulamışlar ve boğum arası, yaprak eni, yaprak boyu ve yaprak sayısı karakterlerini incelemişlerdir. Artan azot dozlarıyla birlikte yaprak sayısı artış göstermiş ve en yüksek yaprak sayısına Nes çeşidinde (10.9) 10 kg N/da dozunda ve tam olum döneminde ulaşılmıştır. Araştırmacılar biçim dönemlerinin gecikmesiyle yaprak sayısında önemli bir değişikliğin olmadığını bildirmişler ve bunu salkımların tam olarak çıkmasıyla birlikte bitkideki büyümenin durmasına bağlamışlardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırma 2005 yılı yaz yetiştirme sezonunda S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Kuleönü Uygulama Çiftliğinde yapılmıştır. Araştırmada Asgrow tohumculuk şirketinden temin edilen sorgum x sudanotu melezi, Grazer N₂ (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) çeşidi kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Akdeniz bölgesinin batısında yer alan ve 8993 km²'lik bir yüz ölçüme sahip olan Isparta, 1050 metre rakımda olup, Akdeniz ile Orta Anadolu arasında geçit oluşturan bir yörede yer almaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü yıla ve aylara ait iklim verileri ile uzun yıllar ortalamaları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemenin yapıldığı dönem ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri.

Aylar	Uzun yıllar ortalaması			2005 yılı Değerleri		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Mayıs	15.4	58	55.5	15.8	50.2	12.3
Haziran	19.6	52	35.4	20.5	46.1	15.9
Temmuz	23.1	45	11.9	24.0	44.0	24.8
Ağustos	22.8	45	10.4	24.9	40.0	15.2
Eylül	18.4	51	17.2	19.0	40.6	9.4
Ekim	12.9	62	37.8	11.2	58.1	23.3
Ortalama	18.7	52.2		19.2	46.5	
Toplam			168.2			100.9

Deneme yılına ilişkin sıcaklık ve nem yüzdeleri uzun yıllar ortalamasına yakın bulunurken yağış miktarı gerek aylar itibariyle ve gerekse toplamda uzun yıllardan çok düşük olmuştur.

3.1.2. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu yerin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizleri Köy Hizmetleri Isparta İl Müdürlüğü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Textür Sınıfı	pH	Toplam tuz (mmhos/cm)	Kireç (%CaCO ₃)	Elverişli		Organik madde (%)
				P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	
%50 Tınlı	7.63	0.042	1.37	13.60	162.56	0.68

*Toprak Analizi Isparta Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü Laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 3.2. incelendiğinde deneme alanı toprağı tınlı, hafif alkali, elverişli fosfor ve potasyum yönünden zengin, organik madde bakımından fakirdir (Aydemir vd., 2001).

3.2. Metod

Araştırmada, Grazer N2 sorgum-sudanotu melezine uygulanan altı azot dozunun (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da) verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanında parsel büyüklüğü, 4.2 x 5 m (6 sıra x 70 cm)=21 m² olup, toplam 378 m²'lik bir alanda ekim yapılmış ve 3 kg/da hesabıyla (Yılmaz ve Sağlamtimur, 1997) tohumluk kullanılmıştır. Bir önceki yıl mısır ve soya karışık ekimi yer alan deneme alanında ekim markör ile açılan sıralar üzerine 3 Mayıs 2005 tarihinde el ile yapılmış, denemede parsellere dekara 0, 4, 8, 12, 16, 20 kg hesabıyla azot dozları uygulanmıştır.

Deneme alanına uygulanan azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte Amonyum Sülfat (%21) formunda ve diğer yarısı çıkıştan sonra bitkiler 40-50 cm boya ulaştıklarında Amonyum Nitrat (%33) formunda uygulanmıştır. Ekimle birlikte tüm parsellere 10 kg/da P₂O₅, Triple Süper Fosfat formunda verilmiştir.

Denemede yabancı ot kontrolü çapa ile çıkıştan sonra, ve bitkiler 40-50 cm boya ulaştıklarında olmak üzere iki kere yapılmıştır. Sulama, bitkiler ihtiyaç duydukça yaklaşık olarak 7-10 günde bir damlama sulama sistemi ile yapılmıştır.

Hasat, salkım oluşturma devresi öncesinde bitki boyu 100-150 cm' yi aştığında hasat alanında toplam üç biçimde yapılmıştır. Birinci biçim 13.07.2005 tarihinde, ikinci biçim 28.08.2005 ve son biçim 12.10.2005 tarihinde yapılmıştır. Her parselin ilk ve son sıraları ve her sıranın ilk ve son 50 cm' lik kısımları kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat alanı olarak belirlenmiş, karakterlere ilişkin gözlem ve ölçümler bu alanda yapılmıştır.

3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler

Gözlem ve ölçümlere esas olan bitkiler, parsellerdeki gözlem alanlarından tesadüfi olarak seçilmiştir. Karakterlere ilişkin ölçüm, gözlem ve analizlerin yapılmasında Özkaynak (1981), Eraç (1982), Kacar (1984), Özkaya (1988), Balabanlı (1992) ve Orak (1997)' in çalışmalarından yararlanılmıştır.

3.3.1. Bitki Boyu

Biçim öncesi her parselde hasat alanından tesadüfe bağlı olarak seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden bitkinin uç noktasına kadar olan yüksekliği ölçülüp ortalaması alınarak cm cinsinden ifade edilmiştir.

3.3.2. Kardeş Sayısı

Her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide kardeşler sayılarak ortalamaları alınmıştır (kardeş/bitki).

3.3.3. Bitkide Yaprak Sayısı

Her parselden hasat alanından tesadüfen seçilen 10 bitkinin yaprakları sayılıp ortalamaları alınarak bitki başına düşen yaprak miktarı (yaprak/bitki) belirlenmiştir.

3.3.4. Yaprak Oranı

Her parselden her biçimde alınan 1'er kg'lık yaş ot örnekleri yaprak ve sap olarak ayrıldıktan sonra kurutma dolabında 70 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulup tartılmış daha sonra kuru yaprak ağırlığı toplam ağırlığa oranlanmış ve yaprak oranı bulunmuştur.

3.3.5. Yeşil Ot Verimi

Biçim zamanlarında hasat alanı orak ile biçilip, elde edilen yeşil ot tartılmış, bulunan değer dekara çevrilerek yeşil ot verimleri (kg/da) belirlenmiştir.

3.3.6. Kuru Ot Verimi

Her parselden biçilen yeşil otlar açık alanda kurutulduktan sonra fırında 70 °C' de sabit ağırlığa gelene kadar kurutularak tartılmış, bulunan ağırlıklar dekara çevrilerek kuru ot verimleri (kg/da) belirlenmiştir.

3.3.7. Kuru Madde Oranı

Parsellerden alınan 500' er gramlık yeşil ot örnekleri 105 °C' de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulup, tartılmış ve kuru madde oranları yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.3.8. Ham Protein Oranı

Fırında kurutulan ot numuneleri öğütülerek Laboratuarda Kjeldahl metodu ile azot tayini yapılmış, elde edilen azot oranları 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları belirlenmiştir.

3.3.9. Ham Protein Verimi

Parsellerin kuru madde verimi, otun ham protein oranı ile çarpılmış ve bulunan değerler dekara çevrilerek (kg/da) tespit edilmiştir.

3.3.10. Ham Selüloz Oranı

Alınan kuru madde örnekleri asit baz ortamında yakılarak selüloz oranı (%) belirlenmiştir.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen veriler MSTAT-C ve MINITAB istatistik paket programlarından değerlendirilmiş, ortalamalar arasındaki farkların önem düzeylerinin belirlenmesinde LSD (AÖF) testinden yararlanılmıştır (Yurtsever, 1984).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde bitki boyuna ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Sorgum sudanotu melezinde bitki boyuna ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	12.654	2.23
Azot dozları	5	183.786	32.40**
Hata	10	5.673	
Varyasyon Katsayısı: % 1.60			

** % 1 seviyesinde önemlidir.

Uygulamalara bağlı olarak bitki boyu değerleri 136.9-158.8 cm arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek ortalama bitki boyu dekara 16 kg azot uygulanan parsellerden elde edilirken (158.8 cm), en kısa bitki boyu, kontrol parsellerinde (136.9 cm) gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2., Şekil 1.).

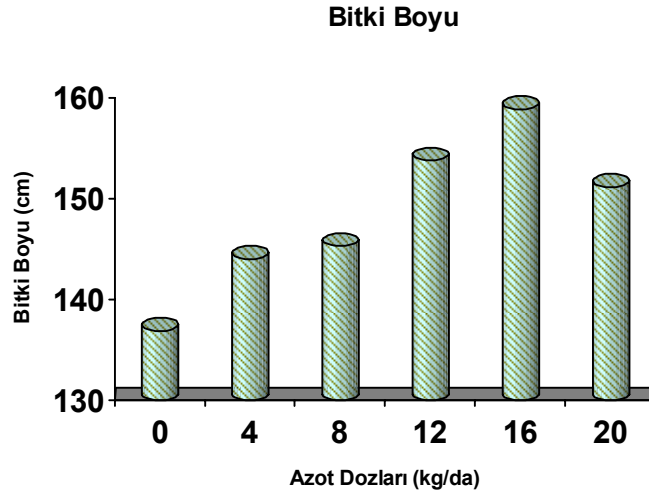
Çizelge 4.2. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde bitki boyları (cm).

Azot Dozları (kg/da)	Bitki Boyu
N ₀	136.93 d
N ₄	144.03 c
N ₈	145.33 c
N ₁₂	153.80 b
N ₁₆	158.87 a
N ₂₀	151.17 b

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Çalışmada bitki boyu, artan azot dozlarına paralel olarak düzenli bir artış göstermiş bu artış 16 kg/da azot dozuna kadar devam etmiş, 20 kg/da azot dozunda ise azalmıştır. Elde ettiğimiz bitki boyu değerleri Aydın (1986) ile Baytekin vd.,

(1995)'nin bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bu durum, araştırmada biçim zamanı olarak belirlenen dönemden ve kullanılan materyalden kaynaklanmış olabilir.



Şekil 1. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının bitki boyuna etkisi.

4.2. Kardeş Sayısı

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde kardeş sayısına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Çizelge 4.3. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Sorgum sudanotu melezinde kardeş sayısına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	0.658	4.32
Azot dozları	5	0.420	2.76*
Hata	10	0.152	

Varyasyon Katsayısı: % 10.03

* % 5 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak bitkide kardeş sayıları 3.19 ile 4.27 arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitkide kardeş sayısı 4.27 adet ile

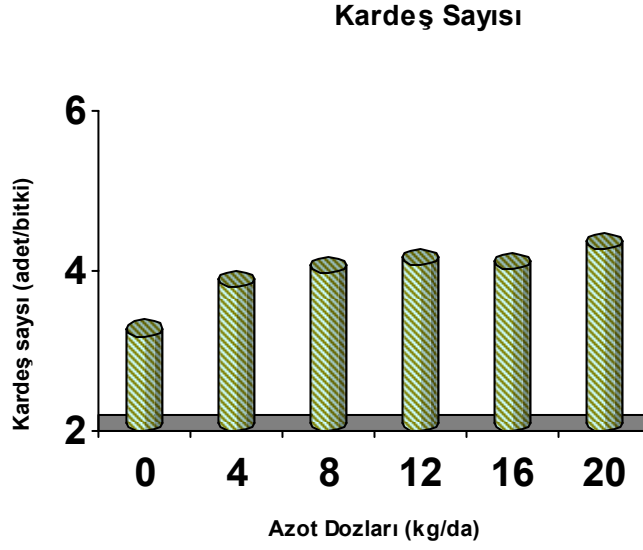
dekara 20 kg/da dozu azot uygulanan, en düşük kardeş sayısı değeri ise 3.19 adet ile kontrol parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4., Şekil 2.).

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde kardeş sayısı (adet/bitki).

Azot Dozları (kg/da)	Kardeş Sayısı
N ₀	3.19 b
N ₄	3.81 ab
N ₈	3.98 a
N ₁₂	4.07 a
N ₁₆	4.02 a
N ₂₀	4.27 a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Çalışmada artan azot dozlarıyla birlikte kardeş sayısı artış göstermiş, ancak bu artış 4-20 kg/da azot dozları arasında istatistiki açıdan farksız bulunmuştur. Sorgum sudanotunda artan azot dozlarının kardeş sayısını artırdığı değişik araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır. İptaş ve Brohi (2002), yaptıkları çalışmada azot uygulamalarının bitkide kardeş sayısını artırdığını, Pioneer 988 sorgum sudan otu melez çeşidinde en yüksek bitkide kardeş sayısını 4.2 adet/bitki olarak 20 kg/da azot uyguladıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Kendir ve Sevimay (1997), sudan otunda yaptıkları çalışmada azot uygulamasının bitkide kardeş sayısını artırdığını ve en yüksek kardeş sayısının 4.4 olarak 8 kg/da azot uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.



Şekil 2. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının bitkide kardeş sayısına etkisi.

4.3. Bitkide Yaprak Sayısı

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde bitkide yaprak sayısına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Çizelge 4.5. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.6.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Sorgum sudanotu melezinde yaprak sayısına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	0.029	0.78
Azot dozları	5	1.119	30.34**
Hata	10	0.037	
Varyasyon Katsayısı: % 2.24			

** % 1 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada bitkide yaprak sayısı bitki başına 7.63 ile 9.20 adet arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitki başına yaprak sayısı 9.20 adet olarak dekara 16 kg azot

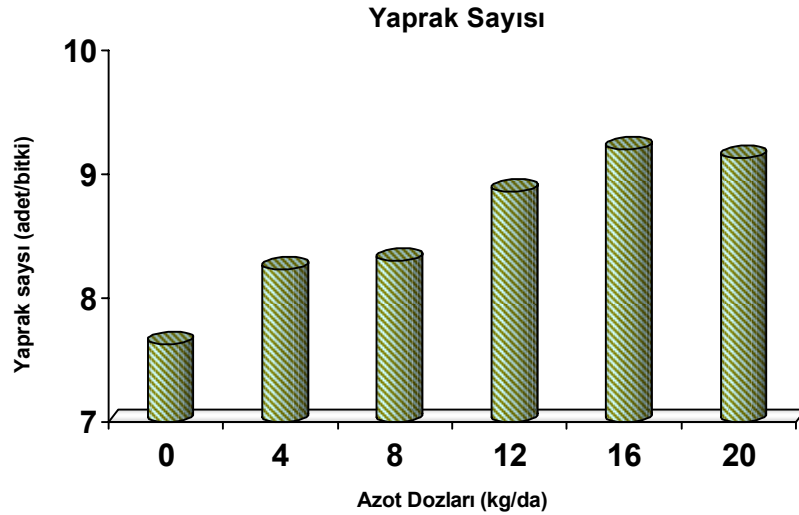
uygulamalarından ve en düşük değer 7.63 adet olarak azot uygulanmayan parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.6., Şekil 3.).

Çizelge 4.6. Farklı Dozlarda Azot Uygulanan Sorgum sudanotu Melezinde Yaprak Sayıları (adet/bitki).

Azot Dozları (kg/da)	Yaprak Sayısı
N ₀	7.63 c
N ₄	8.23 b
N ₈	8.30 b
N ₁₂	8.87 a
N ₁₆	9.20 a
N ₂₀	9.13 a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Araştırmada artan azot dozlarıyla birlikte yaprak sayılarında bir artış olmuş, bu artış 16 kg/da azot dozuna kadar devam etmiştir. Nitekim Özyiğit ve Bilgen (2005)'de, sorgum sudanotu melezinde azot dozunun artışı ile bitkide yaprak sayısının arttığını belirtmişlerdir. Araştırmada elde edilen bitki başına yaprak sayısı değerleri bazı araştırmacıların Aydın (1986), Emeklier ve Köksoy (1997) ve Akbudak vd., (2004)'nin bulgularıyla paralellik göstermektedir.



Şekil 3. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının bitkide yaprak sayısına etkileri.

4.4. Yaprak Oranı

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde yaprak oranına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Çizelge 4.7. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Sorgum sudanotu melezinde yaprak oranlarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	19.761	1.58
Azot dozları	5	9.517	0.76
Hata	10	12.528	
Varyasyon Katsayısı: % 6.73			

Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak yaprak oranları % 50.03 ile 55.33 arasında değişim göstermiştir. En yüksek yaprak oranı % 55.33 ile 12 kg/da azot uygulamasından elde edilirken, en düşük yaprak oranı değeri ise % 50.03 ile azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.8., Şekil 4.).

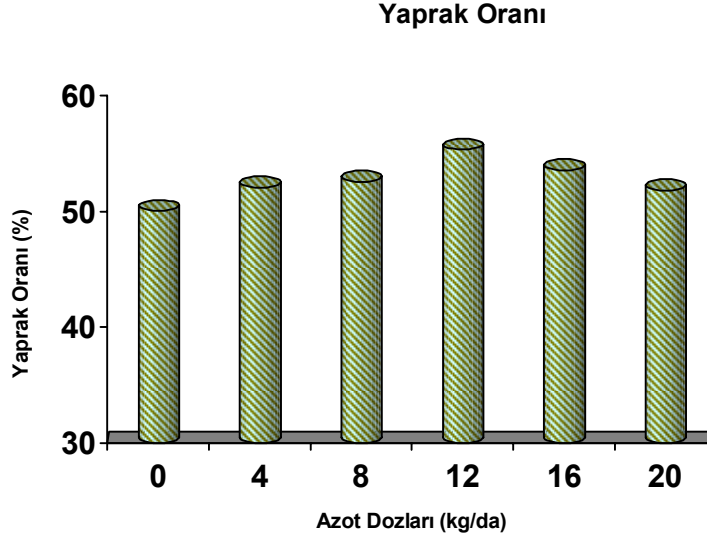
Çizelge 4.8. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde yaprak oranları (%).

Azot Dozları (kg/da)	Yaprak Oranı
N ₀	50.03
N ₄	52.07
N ₈	52.53
N ₁₂	55.33
N ₁₆	53.57
N ₂₀	51.83

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Denemede artan azot dozlarına bağlı olarak yaprak oranı da artış göstermiş, bu artış 12 kg/da azot dozuna kadar devam etmiştir. En yüksek yaprak oranı değerleri 12 kg/da azot dozunda gerçekleşirken bunu 16 ve 8 kg/da azot uygulamaları takip etmiştir. Ancak azot uygulamalarının yaprak oranına etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Akbudak vd. (2004), yaptıkları çalışmada sorgum sudanotu melezinde azot uygulamalarının yaprak oranını artırdığını en yüksek yaprak oranının %38.30 ile

15 kg/da azot dozunda en düşük yaprak oranını ise %33.95 ile azot uygulanmayan parsellerden elde ettiklerini bildirmişler. Ayrıca araştışıcılar biçim döneminin gecikmesiyle birlikte yaprak oranının azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmada elde edilen bulgular diğer araştışıcıların belirlediği sonuçlardan farklılık göstermektedir. Bu farklılık çalışmaların değişik yörelerde yapılmasından ve farklı çeşitlerin deneme materyali olarak kullanılmasında kaynaklanmış olabilir.



Şekil 4. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının yaprak oranına etkileri.

4.5. Yeşil Ot Verimi

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde yeşil ot verimine ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Çizelge 4.9. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Sorgum sudanotu melezinde yeşil ot verimlerine ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	137027.08	0.99
Azot dozları	5	1155314.58	8.34**
Hata	10	138533.19	
Varyasyon Katsayısı: % 6.38			

** % 1 seviyesinde önemlidir.

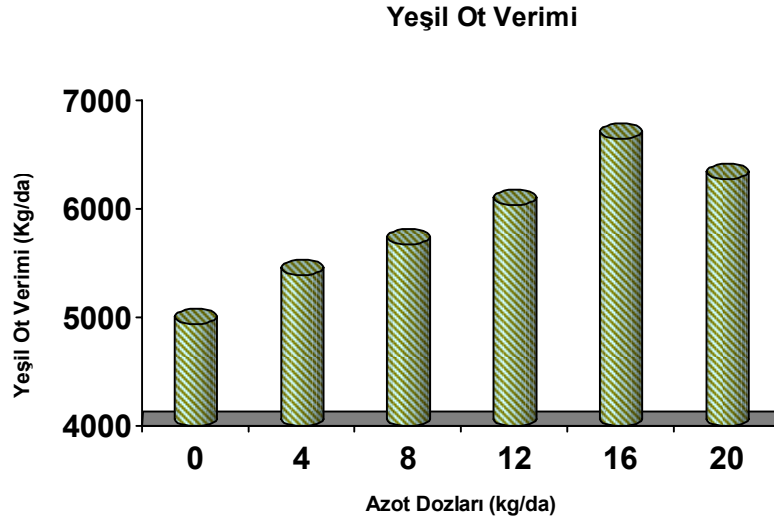
Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak yeşil ot verimleri 4939.1 ile 6653.3 kg/da arasında değişim göstermiş, araştırmada en yüksek yeşil ot verimi 6653.3 kg/da ile 16 kg/da azot dozundan ve en düşük yeşil ot verimi değeri ise 4939.1 kg/da ile azot uygulanmayan kontrol parselinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10. Şekil 5.).

Çizelge 4.10. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde yeşil ot verimleri (kg/da).

Azot Dozları (kg/da)	Yeşil Ot Verimi
N ₀	4939.1 d
N ₄	5395.8 cd
N ₈	5675.5 bc
N ₁₂	6038.6 abc
N ₁₆	6653.3 a
N ₂₀	6275.1 ab

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Yapılan çalışmada azot dozlarındaki artışla birlikte yeşil ot verimi de artış göstermiştir. Yeşil ot verimindeki bu yükselme 16 kg/da azot dozuna kadar sürmüştür, daha sonra azalma eğilimi göstermiştir. Bu durum pek çok araştırmacı (Yılmaz ve Sağlamtimur, 1997; Çelen ve Akdemir, 1998; İptaş vd. 2001; Akbudak vd. 2004) tarafından da vurgulanmıştır. Araştırmada elde edilen yeşil ot verimi değerleri Aslangiray vd. (1999), Avcıoğlu vd. (1999), Başbağ vd. (1999), Gül ve Baytekin (1999), İptaş vd. (2002) ve Güneş ve Acar (2005)'in bulgularıyla benzerlik göstermekte, Baytekin vd. (1995) ve Çelen ve Akdemir (1998)'in belirlediği yeşil ot verimlerinden ise düşük çıkmıştır. Bu durumun deneme alanının bulunduğu yörenin sahip olduğu iklimden ve kullanılan çeşitten kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 5. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının yeşil ot verimine etkileri.

4.6. Kuru Ot Verimi

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde kuru ot verimine ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Çizelge 4.11. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.12.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Sorgum sudanotu melezinde kuru ot verimlerine ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	21024.246	1.07
Azot dozları	5	98833.314	5.05*
Hata	10	19579.217	

Varyasyon Katsayısı: % 9.04

* % 5 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak kuru ot verimleri 1264.6 ile 1778.0 kg/da arasında değişim göstermiştir. Araştırmada en yüksek kuru ot verimi 1778.0 kg/da ile 16 kg/da azot dozundan ve en düşük kuru ot verimi değeri ise 1264.6 kg/da ile azot uygulanmayan kontrol parselden elde edilmiştir. İstatistiki

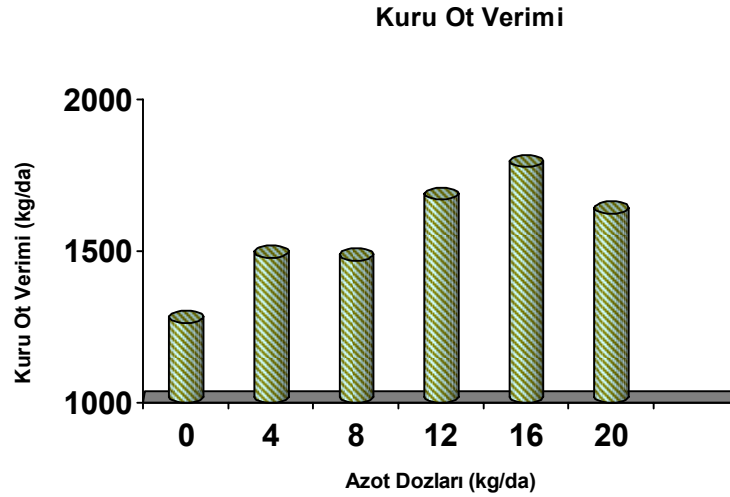
açından dekara 12, 16 ve 20 kg azot dozları farksız bulunmuştur (Çizelge 4.12. Şekil 6.).

Çizelge 4.12. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde kuru ot verimleri (kg/da).

Azot Dozları (kg/da)	Kuru Ot Verimi
N ₀	1264.6 c
N ₄	1479.8 bc
N ₈	1471.0 bc
N ₁₂	1670.8 ab
N ₁₆	1778.0 a
N ₂₀	1624.6 ab

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Çalışmada artan azot dozlarıyla birlikte kuru ot verimleri de artış göstermiştir. Bu eğilim 16 kg/da azot dozuna kadar devam etmiştir. Azotlu gübre uygulamaları birçok araştırmacının bildirdiği gibi (Yun ve Lee 1982; Bowman vd., 1991; Lourenco vd., 1992; İbrahim, 1994.) kuru ot verimini artırmıştır. Araştırmada elde ettiğimiz bulgular Bruno vd. (1992) ve Yılmaz ve Sağlamtimur (1997)'un çalışmalarıyla benzerlik göstermekte, Baytekin (1990), Bayekin vd. (1995) ve Çelen ve Akdemir (1998)'in bulgularıyla ise farklılık göstermektedir.



Şekil 6. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının kuru ot verimine etkileri.

4.7. Kuru Madde Oranı

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde kuru madde oranına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir. Çizelge 4.13. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.14.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Sorgum sudanotu melezinde kuru madde oranlarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	1.333	2.17
Azot dozları	5	1.556	2.53*
Hata	10	0.615	
Varyasyon Katsayısı: % 3.47			

* % 5 seviyesinde önemlidir.

Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak kuru madde oranları % 21.23 ile 23.07 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru madde oranı % 23.07 ile 12 kg/da azot uygulanan ve en düşük kuru madde oranı değeri ise % 21.23 ile kontrol parselinden elde edilmiştir (Çizelge 4.14., Şekil 7.).

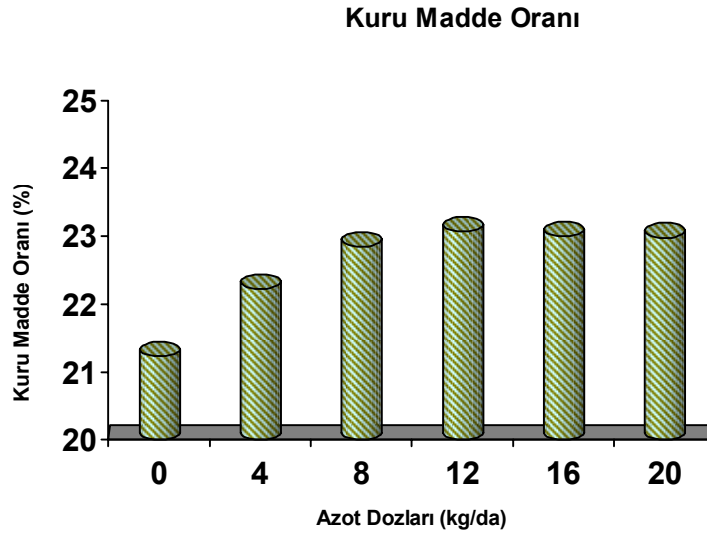
Çizelge 4.14. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde kuru madde oranları (%).

Azot Dozları (kg/da)	Kuru Madde Oranı
N ₀	21.23 b
N ₄	22.23 ab
N ₈	22.85 a
N ₁₂	23.07 a
N ₁₆	23.00 a
N ₂₀	22.98 a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Çalışmada artan azot dozuyla birlikte kuru madde oranı artmış, bu artış 12 kg/da azot dozuna kadar devam etmiş daha sonra düşüş göstermiştir. En yüksek kuru madde oranı 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiş olmasına rağmen kontrol hariç azot uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen kuru madde oranları diğer araştırmacıların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Nitekim Avcıoğlu (1999), sorgum sudanotu melezinde yaptıkları çalışmada kuru madde oranlarını % 16.3 ile 35.3 arasında değiştiğini belirlemiştir. Alan (2001), Ege Bölgesinde yaptığı çalışmada ortalama kuru madde oranını % 21.60, Çakmakçı vd. (1999), Akdeniz Bölgesinde yaptıkları çalışmada bu oranı % 26.41 olarak tespit etmişlerdir.



Şekil 7. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının kuru madde oranına etkileri.

4.8. Ham Protein Oranı

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde ham protein oranına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir. Çizelge 4.15. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.16.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Sorgum sudanotu melezinde ham protein oranlarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	0.660	2.99*
Azot dozları	5	5.089	23.03**
Hata	10	0.221	

Varyasyon Katsayısı: % 4.24

* % 5 seviyesinde önemlidir. ** % 1 seviyesinde önemlidir.

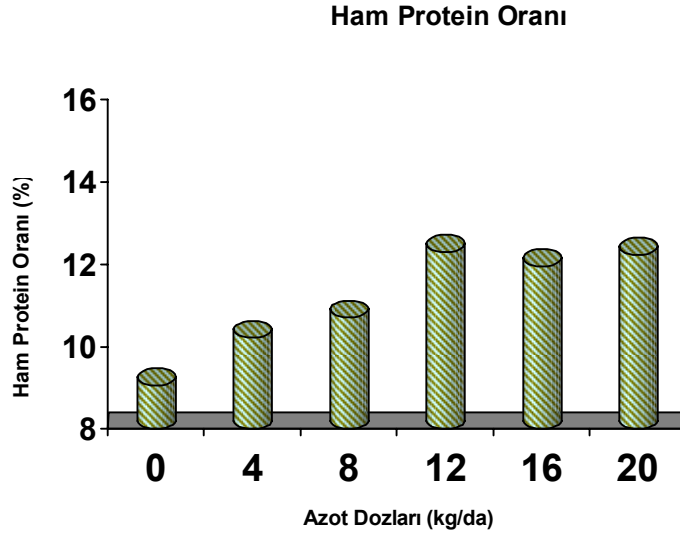
Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak ham protein oranları % 9.07 ile 12.30 arasında değişim göstermiştir. En yüksek ham protein oranı % 12.30 ile 12 kg/da azot uygulanan, en düşük ham protein oranı ise % 9.07 ile kontrol parselinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16., Şekil 8.).

Çizelge 4.16. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde ham protein oranları (%).

Azot Dozları (kg/da)	Ham Protein Oranı
N ₀	9.07 c
N ₄	10.23 b
N ₈	10.71 b
N ₁₂	12.30 a
N ₁₆	11.95 a
N ₂₀	12.23 a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Çalışmada en yüksek ham protein oranı 12 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiş, ancak istatistiki olarak 12, 16 ve 20 kg/da azot dozları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde ettiğimiz bulgular (Aydın ve Tokluoğlu, 1986; İptaş vd., 1997; Yılmaz ve Sağlamtimur, 1997; Akbudak vd., 2004)'ın bulgularıyla benzerlik göstermekte, Kilcer vd. (2002)'nin bulgularıyla ise farklılık göstermektedir. Bu farklılık araştırmacıların denemelerinde materyal olarak protein oranı yüksek olan BMR tip sorgum sudanotu melezi kullanmalarından kaynaklanmış olabilir.



Şekil 8. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının ham protein oranına etkisi.

4.9. Ham Protein Verimi

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde ham protein verimine ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir. Çizelge 4.17. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu farklılıkların önem düzeyini belirleyebilmek amacıyla yapılan LSD testi sonuçları Çizelge 4.18.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Sorgum sudanotu melezinde ham protein verimlerine ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	55.129	0.43
Azot dozları	5	3643.079	28.48**
Hata	10	127.933	
Varyasyon Katsayısı: % 7.89			

** % 1 seviyesinde önemlidir

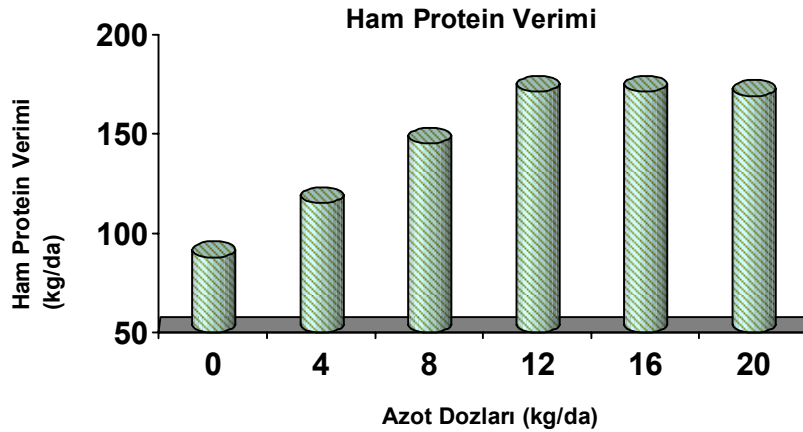
Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak ham protein verimleri dekara 88.08 ile 171.24 kg arasında değişim göstermiştir. En yüksek ham protein verimi 171.24 ile 16 kg/da azot uygulanan, en düşük ham protein verimi ise 88.08 kg/da ile kontrol parselden elde edilmiştir (Çizelge 4.18., Şekil 9.).

Çizelge 4.18. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde ham protein verimleri (kg/da).

Azot Dozları (kg/da)	Ham Protein Verimi
N ₀	88.08 d
N ₄	115.20 c
N ₈	145.21 b
N ₁₂	171.23 a
N ₁₆	171.24 a
N ₂₀	169.18 a

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli değildir.

Denemede artan azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde ham protein verimini artırdığı görülmektedir. En yüksek ham protein verimi 16 kg/da azot uygulamasından elde edilirken bunu 12 ve 20 kg/da azot uygulamaları takip etmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Nitekim, Vega ve Martinez, (1981), sorgumda en yüksek ham protein verimini 10 kg/da azot uygulamasından, Hussein vd. (1980), 10.7 kg/da azot uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yılmaz ve Sağlamtimur, (1997), sorgum sudanotu melezinde en yüksek ham protein verimini 15 kg/da azot dozundan (123.30 kg/da), en düşük ham protein verimini ise (50.73 kg/da) azot uygulanmayan parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Tosun ve Özbilen, (1991), azot gübrelemesine bağlı olarak kuru ot veriminde ve protein oranında artış olmasına bağlı olarak ham protein veriminde de artış olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 9. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının ham protein verimine etkileri.

4.10. Ham Selüloz Oranı

Farklı azot dozu uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde ham selüloz oranına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir. Çizelge 4.19. incelendiğinde uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsizdir.

Çizelge 4.19. Sorgum sudanotu melezinde ham selüloz oranlarına ait varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Blok	2	3.846	1.96
Azot dozları	5	1.327	0.68
Hata	10	1.961	
Varyasyon Katsayısı: % 4.79			

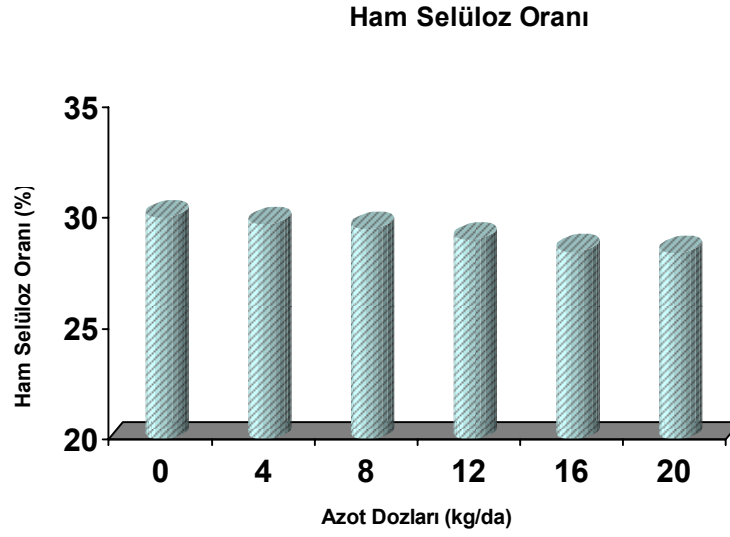
Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak ham selüloz oranlar % 28.39 ile 30.00 arasında değişim göstermiştir. En yüksek ham selüloz oranı % 30.00 ile kontrol parsesinde, en düşük ham selüloz oranı ise % 28.39 ile 20 kg/da azot uygulanan parselden elde edilmiştir (Çizelge 4.20., Şekil 10.).

Çizelge 4.20. Farklı dozlarda azot uygulanan sorgum sudanotu melezinde ham selüloz oranları (%).

Azot Dozları (kg/da)	Ham Selüloz Oranı
N ₀	30.00
N ₄	29.71
N ₈	29.48
N ₁₂	29.03
N ₁₆	28.45
N ₂₀	28.39

Okuyucu (1980), sorgumda yaptığı çalışmada ham selüloz oranı değerlerinin azotlu gübre dozları ve biçim zamanına göre değişmekle birlikte %29.43-37.11 arasında değiştiğini, biçim zamanı geciktikçe ham selüloz oranının yükseldiğini bunun sebebinin bitkinin gelişimi ilerledikçe hücre cidarlarının kalınlaşması ve doğal olarak da selüloz oranı yüksek dokuların oluşturduğunu bildirmiştir. Denemede en yüksek ham selüloz oranı azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir. Nitekim Akbudak

vd. (2004), ham selüloz oranlarının artan azot dozlarıyla birlikte azaldığını ve en yüksek ham selüloz oranını % 29.36 ile azot uygulanmayan parsellerden ve en düşük ham selüloz oranını ise % 27.12 olarak 20 kg/da azot uyguladıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.



Şekil 10. Sorgum sudanotu melezine azot dozu uygulamalarının ham selüloz oranına etkileri.



Şekil 11. Çıkıştan sonra sorgum sudanotu melezi.



Şekil 12. Deneme alanından genel bir görünüm.



Şekil 13. Sorgum sudanotu melezinde kardeşler ve sürgünler.



Şekil 14. Birinci biçimden sonra gelişen sürgünler.

5. SONUÇ

Bu araştırma, farklı azot dozlarının sorgum sudanotu melezinde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2005 yılı vejetasyon döneminde Isparta koşullarında yürütülmüştür.

Yapılan çalışmada azotlu gübre uygulamalarının sorgum sudanotu melezinde bitki boyu, yaprak sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde oranı, kardeş sayısı, ham protein oranı ve ham protein verimi gibi tarımsal karakterleri önemli ölçüde etkilediği, yaprak oranı ve ham selüloz oranına ise önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir. Azot dozundaki artışla birlikte bitki boyu, yaprak sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein veriminde artış gözlenmiş, en yüksek değerler 16 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Kuru madde oranı ve ham protein oranları da artan azot dozuyla birlikte artmış, en yüksek değerler 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Azot uygulamaları bitkide kardeş sayısını artırmış, en yüksek bitkide kardeş sayısı 20 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir.

Deneme sonuçlarına göre sorgum sudanotu melezinde azot dozu uygulamaları genel olarak bitkinin verimini artırmıştır. Çalışmada yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimleri dikkate alındığında, en yüksek verim 16 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilmiş, ancak 12-20 kg/da dozları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Ekonomik açıdan düşünüldüğünde sorgum sudanotu melezinde 12 kg/da azot dozunun en uygun doz olduğu kanaatine varılmıştır. Ancak daha güvenilir bir sonucun ortaya konulabilmesi için çalışmanın ileriki yıllarda da yürütülmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Acar, R., Akbudak, M.A. ve Sade, B., 2001. Sorgum-sudanotu melezi (silaj amaçlı). Konya Ticaret Borsası Dergisi., 4(9): 18-23. Konya.
- Acar, R., Akbudak, M. A., Sade, B., 2002. Konya ekolojik şartlarında silajlık sorgum sudanotu melezlerinin verimleri ile verimi etkileyen bazı özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(29): 88-95.
- Alan, B., 2001. Bölgemizde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilecek Sorgum, Sorgum-Sudanotu Melezinde Tohumluk Miktarı Ve Biçim Zamanının Verim Ve Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. 3. Baskı, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın no:18, Vipaş A.Ş, Yayın no: 58, s:584, Bursa.
- Akbudak, M. A., Sade, B., Acar, R., 2004. Farklı biçim dönemlerinin ve azot uygulamalarının sorgum (*Sorghum bicolor* L.) x sudan otu (*Sorghum sudanense* L.) melezinde verim ve bazı özellikler üzerine etkileri. Bitkisel Araştırma Dergisi, Konya, 1:1-10.
- Aslangiray, C., Kızıl, S., Tansı, V., 1999. Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı tane sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) ve sorgum sudanotu (*Sorghum bicolor* L. Moench x *Sorghum sudanense* L.) melez çeşitlerinde azot gübrelemesinin tane ve hasıl verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 kasım, Adana, (Sunulu bildiri), cilt III, s:160-165.
- Avcıoğlu, R., Soya, H., Geren, H., Demiroğlu, G., Salman, A., 1999. Hasat dönemlerinin bazı değerli yem bitkilerinin verimine ve yem kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 kasım, Adana, (Sunulu bildiri), cilt III, s: 29-34.
- Avcıoğlu, R., 2000. Türkiye hayvancılığında kaba yem üretim stratejileri. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi. S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, 448-455, Isparta.
- Avcıoğlu, R., Açıkgöz, E., Soya, H., Tan, A., 2006. Yem Bitkileri Üretimi. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/5tk02/23.pdf> Bildiri Metinleri.
- Aydemir, O., Akgül, M., Canbolat, M. Y., Işıldar, A. A., 2001. Toprak Bilgisi, S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:10, Ders Notu Yayın No:1, Isparta.
- Aydın, İ., 1986. Değişik Sıra Aralıklarının Bazı Silajlık Kocadarı (*Sorghum vulgare* pers.) Çeşitlerinde Ot Verimiyle İlgili Bazı Unsurlara Etkileri Üzerinde

Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Aydın, İ., Tokluoğlu, M., 1986. Değişik sıra aralıklarının bazı silajlık koca darı çeşitlerinde ot verimine ve ot verimi ile ilgili bazı unsurlara etkileri üzerine araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1, s:39-44, Samsun.
- Balabanlı, C., 1992. Değişik Ekim Sıklığı Ve Ekim Zamanında Macar Fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) Verim ve Verim Öğelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi), Ankara.
- Barnes, R.F., Miller, D.A ve Nelson, C.J., 1995. Forages An Introduction to Grassland Agriculture. Fifth Ed. Iowa State University Pres. Ames. Iowa. U.S.A.
- Başbağ, M., Özdemir, Ş., Gül, İ., 1999. Diyarbakır koşullarında farklı sıra arası ve tohum miktarlarının sorgum sudanotu melezinde yeşil ot verimi ile bazı verim komponentlerine etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, (Poster bildirisi), cilt III, s:289-294.
- Baytekin, H., 1990. Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Tane ve Silaj Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Karakterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora, Tezi Adana.
- Baytekin, H., Tansı, V., Sağlamtimur, T., Okuyucu, F., 1991. Türkiye’de Sorgum, Sudanotu ve Sorgum x sudanotu Melezi Yetiştirme Olanakları, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Sempozyumu, 27-30 Mayıs, Gümüşhane, İzmir.
- Baytekin, H., Gül, İ., Bengisu, G., 1995. Harran ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgumunda farklı azot dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(3), 212-226.
- Bowman, J.G.P., Henderlong, P.R., Garcia, G.S., 1991. Effect of nitrogen fertilization on forage quality of summer annual forages. Beef Cattle Research Report. Ohio State Univ., Columbus, OH, USA.
- Brohi, A. R., İptaş, S., Aslan, H., 2000. Sorgum x sudanotu melezinde (*Sorghum vulgare* Pers. x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) ekim oranı ve azot dozlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi. G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 17(1), 115-122.
- Bruno, O.A., L.A., Gaggiotti, M.C., Quaino, O.R., 1992. Cultivars of Forage Sorghum for Silage I. Dry Matter Yield and Nutritive Value, Revista Argentina de Producción Animal, 12(2), 157-162.

- 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. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23 Ekim, Sayı:3, 603-611, Ankara.
- Çelen, A. E., Akdemir, H., 1998. Effects of cutting time and nitrogen fertilization on forage yield and quality of a Sorghum-Sudangrass hybrid. Turkish Journal of Field Crops 3(1):25-29, ISSN:19980709398.
- Emeklier, H.Y., 1993. Sıcak İklim Tahılları (Tahıllar II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1296 Yardımcı Ders Kitabı:372, 118 s, Ankara.
- Emeklier, H.Y., Köksoy, N.F., 1997. Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench)'da ekim zamanı ve bitki sıklığının verim öğelerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 3(3):20-28, Ankara.
- Eraç, A., 1982. Bazı önemli tek yıllık yonca türü ve varyetelerinde, ot verimi ve verime etkili başlıca karakterler üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 850, Ankara.
- Gençkan, S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 467, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Gücük, T., Baytekin, H., 1999. Bozova sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj mısır, silaj sorgum ve sorgum sudanotu melez çeşitlerinde hasat zamanının verim ve bazı silaj özellikleri üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 kasım, Adana, (sunulu bildiri), cilt III, s:178-183.
- Gül, İ., Baytekin, H., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde farklı bitki sıklıklarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 kasım, Adana, (sunulu bildiri), cilt III, s:166-171.
- Güneş, A ve Acar, R., 2005. Karaman ekolojik koşullarında silajlık sorgum sudanotu melezinin ikinci ürün olarak yetiştirme imkanlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(35):8-15.
- Hussein, M.A.,El-Hattab, A.H., Radwan, M.S., El-Gawad,K.I.A., 1980. Growth, forage yield and quality of sudangrass and sorgho as affected by time of planting, nitrogen and phosphorus. Herbage Abst., Vol:50, No:12/5634.
- İbrahim, A.E.S., 1994. Influence of nitrogen application and stage of harvesting on dry matter production of sorghum sudanance-lablab purpureus mixtures in central sudan. Experimental Agriculture, 30:4, 447-452.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Aktaş, A., 1997. Tokat ekolojik koşullarında sorgum sudanotu melezinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 eylül, Samsun. s:477-482.

- İptaş, S., Brohi, A. R., Aktaş., A., 2001. Sorgum x sudanotu melezinde (*Sorghum vulgare* Pers. x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.) azotlu gübreleme ve biçim yüksekliğinin verim ve kaliteye etkisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 7(2), 69-74.
- İptaş, S and Brohi, A. R., 2002. Effect of nitrogen rates and method of nitrogen application on dry matter yield and some characters of sorghum-sudangrass hybrid. Accepted June 11, 2002. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci. 52: 96-100, 2002. © 2002 Taylor & Francis.
- İptaş, S., Brohi, A. R., Aslan, H., 2002. Effect of seeding rate and nitrogen fertilizer on forage yield and quality of sorghum (*Sorghum bicolor*) x sudangrass (*Sorghum sudanense*) hybrid. Indian Journal of Agronomy 47(2):198-303.
- Kacar, B., 1984. Bitki Belseme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:900, Uygulama Kılavuzu No:214, Ankara.
- 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.
- Ketterings, Q.M., Katsvairo, T.W., Cherney, J.C., Kilcer, T. 2002. Nitrogen management for Brown mid rib sorghum sudangrass: Results of the 2002 Mt pleasant trial, <http://nmsp.css.cornell.edu/publications/articles/extension/WCU200313213.pdf>
- Kilcer, T., Ketterings, M.Q., Cherney, J.H., 2002. Nitrogen manegement for brown mid rib sorghum sudangrass. Result of the 2002 Valatie trial, <http://counties.cce.cornell.edu/rensselaer/agriculture/2002%20Nitrogen%20Study.htm>.
- Kilcer, T., Ketterings, M.Q., Cherney, J.H., 2003. Nitrogen manegement for Brown mid rib sorghum sudangrass: Result of the 2003 Valatie trial. <http://counties.cce.cornell.edu/rensselaer/Agriculture/BMR%2003%20Final%20rpt.htm>
- Kumuk, T. ve Avcıoğlu R., 1986. Sorgum Yetiştiriciliği ve Hayvan Beslemedeki Yeri ve Önemi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:485. İzmir.
- Langer, R.H.M., Hill, G.D., 1982. Agricultural Plants. Cambridge University Press. Cambridge.
- Lourenco, M.E.V., M. Silva, LMB. Mendes, M.De.Lap. Da Silva., 1992. Yield and quality of irrigated summer-annual forages in southern potugal as affected by nitrogen fertilization. CAB Abstracts 1993-1994.

- Okuyucu, F., 1980. Değişik Biçim Zamanı ve Azot Dozlarının Farklı Sorgum Çeşitlerinde Gelişme, Büyüme Hızı ve Verim ile Diğer Bazı Karakterlere Etkileri Üzerine Araştırmalar. E.Ü.Z.F. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kürsüsü, (Doç., tezi), İzmir.
- Orak, A., 1997. Farklı gübre dozlarının Macar fiğinin (*V. Pannonica* C.) verim ve verim komponentlerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 426-430, Samsun.
- Orak, A., Iptaş, S., 1999. Silo Yem Bitkileri ve Silaj. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı s:53-54. Ankara.
- Özkaya, H., 1988. Analitik Gıda Kalite Kontrolü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1086, Ders Kitabı: 313, s: 317, Ankara.
- Özkaynak, İ., 1981. Türkiye’de yetiştirilen adi fiğ (*V. Sativa* L.) yerel çeşitlerinden seleksiyon ile ıslah edilen formlarının bazı önemli karakterleri üzerinde araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 758, Ankara.
- Özyiğit, Y., Bilgen, M., 2005. İkinci ürün sorgum yetiştiriciliğinde farklı azot dozları ve farklı biçim dönemlerinin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, (Araştırma sunusu), cilt II, s:885-888).
- Sağlamtimur, T., Tansı V., Baytekin, H., 1995. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniv., Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 74, Adana.
- Sağsöz, S., 1996. Giriş. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Skerman, P.J. ve Riveros, F. 1990. Tropical Grasses. FAO Plant Production And Protection Series No:23. 695-697. Rome.
- Tansı, V. (1989). An investigation of the seeding rates on the yield of sudangrass and sorghum sudangrass hybrids in Çukurova. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(5):25-27.
- Tosun, F., Özbilen C., 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı silajlık sorgum çeşitlerinde değişik dozlarda azotlu gübrelemenin verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, s:333-341, İzmir.
- Vega, J.D., Martinez, R.F., 1981. Evaluation of the yield and quality of forage sorghum under different moisture levels and nitrogen fertilizer rates. Herbage Abst., Vol:51, No:3/959.

- 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. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(1), 87-100.
- Yun, J.T. and Lee, H.J. 1982. Effect of nitrogen fertilizer application on growth, forage yield and nitrogen use in sudan grass. CAB Abstracts 1984-1986.
- Yurtseven, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. Köy Hizm. Genel Müd. Yayınları, No: 121, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Osman YÜKSEL

Doğum Yeri: Çivril / DENİZLİ

Doğum Yılı : 26.07.1980

Medeni Hali: Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise : Çivril Lisesi 1994-1997

Lisans: 1997-2001 Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü

Yabancı Dil: İngilizce