

151869

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Emine Serap KIZIL

151869

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA SORGUM-SUDANOTU (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) MELEZİNDE EN UYGUN AZOT VE ÇİNKO GÜBRE DOZLARININ SAPTANMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMA.

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2004

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA SORGUM-SUDANOTU (*Sorghum bicolor* x
Sorghum sudanense) MELEZİNDE EN UYGUN AZOT VE ÇİNKO GÜBRE
DOZLARININ SAPTANMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMA.**

Emine Serap KIZIL

DOKTORA TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Bu tez 12/03/2004 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle
Kabul Edilmiştir.**

İmza
Prof. Dr. Veyis TANSI
DANIŞMAN

İmza
Prof. Dr. Turan SAGLAMTİMUR
ÜYE

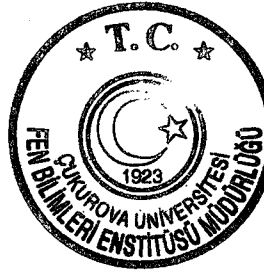
İmza
Prof. Dr. Mustafa GÖK
ÜYE

İmza
Prof. Dr. Harun BAYTEKİN
ÜYE

İmza
Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No: 804



İmza
Prof. Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırmalar Projeler Birimi tarafından desteklenmiştir.
Proje No:FBE 2002-D 91

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XVI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
3. MATERYAL VE METOT.....	53
3.1. Materyal.....	53
3.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	53
3.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri.....	55
3.4. Metot.....	56
3.5. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri	64
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	66
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	67
4.1. % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.....	67
4.2. Olgunlaşma Gün Sayısı.....	73
4.3. Bitki Boy Uzunluğu.....	78
4.4. Sap Kalınlığı.....	86
4.5. Salkım Uzunluğu	91
4.6. Kardeş Sayısı.....	95
4.7. Yeşil Ot Verimi.....	97
4.8. Toplam Yeşil Ot Verimi.....	104
4.9. Yeşil Otta Yaprak Oranı.....	106
4.10. Yeşil Otta Sap Oranı.....	112
4.11. Yeşil Otta Salkım Oranı.....	114
4.12. Kuru Madde Verimi.....	117
4.13. Toplam Kuru Madde Verimi.....	122

4.14. Kuru Otta Yaprak Oranı.....	124
4.15. Kuru Otta Sap Oranı.....	126
4.16. Kuru Otta Salkım Oranı.....	129
4.17. Yaprakta Ham Protein Oranı.....	132
4.18. Sapta Ham Protein Oranı.....	136
4.19. Salkımda Ham Protein Oranı.....	140
4.20. Ortalama Ham Protein Oranı.....	143
4.21. Ham Protein Verimi.....	151
4.22. Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranı.....	154
4.23. Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranı.....	157
4.24. Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranı.....	160
4.25. Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranı.....	163
4.26. Yaprakta Azot İçeriği.....	166
4.27. Yaprakta Fosfor İçeriği	175
4.28. Yaprakta Potasyum İçeriği.....	179
4.29. Yaprakta Magnezyum İçeriği.....	182
4.30. Yaprakta Çinko İçeriği.....	187
4.32. Yaprakta Bakır İçeriği.....	192
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	195
5.1. Sonuçlar.....	195
5.2. Öneriler.....	204
KAYNAKLAR	206
ÖZGEÇMİŞ.....	226

ÖZ
DOKTORA TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA SORGUM-SUDANOTU (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) MELEZİNDE EN UYGUN AZOT VE ÇİNKO GÜBRE DOZLARININ SAPTANMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMA

Emine Serap KIZIL

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Veyis TANSI
Yıl : 2004, Sayfa : 226
Jüri : Prof. Dr. Turan SAĞLAMTİMUR
Jüri : Prof. Dr. Harun BAYTEKİN
Jüri : Prof. Dr. Mustafa GÖK
Jüri : Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER

Bu araştırma 2001-2002 yıllarında, Çukurova koşullarında Sorgum-Sudanotu melezinde en uygun azot ve çinko gübre dozlarını saptamak için, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünün araştırma alanında yapılmıştır. Bu araştırmada Sorgum-Sudanotu melezinin Grazer çeşidi kullanılmıştır. Denemede dekara saf olarak; 0, 7, 14, 18, 24 kg azot gübre dozları, 0, 0.5, 1.0 kg çinko gübre dozları kullanılmıştır.

En yüksek yeşil ot verimi 3349.97 kg/da ile 1. biçimden N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi ise 1665.03 kg/da değeri ile 2. biçimden N_0-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek kuru madde verimi ise, 860.45 kg/da ile 1. biçimden N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en düşük kuru madde verimi ise, 455.22 kg/da değeri ile 2. biçimden N_0-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. Azot ve çinko uygulamaları yeşil ot verimi ve kuru madde verimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. En yüksek ham protein oranı %7.19 ile 1. biçimden N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en düşük ham protein oranı ise, %5.50 değeri ile 2. biçimden N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek selüloz + lignin (ADF) oranı %48.64 ile 2. biçimden N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en düşük selüloz + lignin (ADF) oranı ise %40.96 değeri ile 1. biçimden N_0-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir. Çinko uygulamaları olgunlaşmayı artırdığı için protein oranının azalmasına ve selüloz + lignin (ADF) oranının artmasına neden olmuştur. Azotlu gübre uygulaması yaprağın azot ve potasyum içeriğini artırmış. Çinko gübre uygulaması da yaprağın potasyum, özellikle hayvanlar üzerinde olumlu etkiye sahip olan çinko ve demir içeriklerini artırmıştır.

Anahtar kelimeler : Sorgum-Sudanotu Melezi, Azot, Çinko

ABSTRACT
PhD THESIS

**AN INVESTIGATION ON DETERMINE THE MOST SUITABLE NITROGEN
AND ZINC FERTILIZER DOSES AT SORGHUM-SUDANGRASS HYBRIDS
(*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*) IN THE ÇUKUROVA REGION.**

Emine Serap KIZIL

DEPARTMENT OF FIELD CROPS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. Veyis TANSI

Year: 2004, Pages : 226

Jury : Prof. Dr. Turan SAĞLAMTİMUR

Jury : Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

Jury : Prof. Dr. Mustafa GÖK

Jury : Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER

This study was carried out in order to determine the most suitable nitrogen and zinc fertilizer doses at sorghum-sudangrass hybrids in the Çukurova Region. during 2001-2002 at Çukurova Agricultural Research Station. This study was used grazer cultivar of Sorghum-Sudangrass hybrids. and as pure fertilizer doses 0, 7, 14, 18, 24 kg/da nitrogen and 0, 0.5, 1.0 kg/da zinc.

As a result of this research, while the highest fresh yield was obtained with 3349.97 kg/da value from 1. cutting and N₃-Zn₁ treatment, the lowest fresh yield was obtained with 1665.03 kg/da value from 2. cutting and N₀-Zn₀ treatment. While the highest dry matter yield was obtained with 860.45 kg/da value from 1. cutting and N₃-Zn₁ treatment, the lowest dry matter yield was obtained with 455.22 kg/da value from 2. cutting and N₀-Zn₀ treatment. The effect of nitrogen and zinc treatments on the fresh and dry matter yield were found to be significant. While the highest crude protein rate was obtained with %7.19 value from 1. cutting and N₃-Zn₀ treatment, the lowest crude protein rate was obtained with %5.50 value from 2. cutting and N₀-Zn₂ treatment. While the ADF rate was obtained with %48.64 value from 2. cutting and N₁-Zn₂ treatment, the lowest ADF rate was obtained with %40.96 value from 1. cutting and N₀-Zn₁ treatment. As zinc treatment increased to mature, low protein rate and high ADF rate have been caused. Nitrogen fertilizer treatment increased nitrogen and potassium content in the leaf. Zinc fertilizer treatment increased especially, zinc to be positive effect on all of the animals and iron content in the leaf.

Key words: Sorghum-Sudangrass Hybrids, Nitrogen, Zinc

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında bana her türlü destek ve yardımı sağlayan, yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Veyis TANSI'ya, araştırmanın her aşamasında değerli fikirlerinden faydalandığım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Turan SAĞLAMTİMUR'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde fikirlerinden faydalandığım desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Dr. Mustafa AVCI'ya aynı şekilde yardımlarını esirgemeyen ve her türlü sıkıntımı paylaşan Zir. Yük. Müh. Selahattin ÇINAR'a ekipman temininde yardım eden Dr. Zülfü KEKLİKÇİ'ye laboratuvar analizlerinde yardım eden Zir Yük. Müh. Arif AKTAŞ'a ve Zir Müh. Bekir UYDURAN'a ayrıca denemenin oluşumunda bana yol gösteren ve laboratuvar analizlerinde desteğini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Mustafa GÖK'e laboratuvar analizlerinde yardımcı olan Araş. Gör. Atilla YAZICI'ya ve her türlü sıkıntımı paylaşan Araş Gör. Alpaslan KUŞVURAN'a, Zir Yük. Müh. Tugay AYAŞAN'a istatistik analizlerinde yardımlarını esirgemeyen Zir Yük Müh. Hasan AY'a ve bu araştırmanın yürütülmesinde her türlü yardım ve kolaylığı sağlayan Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünün diğer değerli idareci ve elemanlarına teşekkür ederim.

Araştırma döneminde yaşadığım bütün kaygılarımı benden önce karşılamak mecburiyetinde kalan ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Anneme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Ayların Deneme Yılları ve Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Değerleri.	54
Çizelge 3.2. Araştırma Alanı Topraklarının Kimyasal Analiz Sonuçları	55
Çizelge 4.1. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen % 50 Çiçeklenme Gün Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	67
Çizelge 4.2. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen % 50 Çiçeklenme Gün Sayısına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (gün).	68
Çizelge 4.3. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Olgunlaşma Gün Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	73
Çizelge 4.4. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Olgunlaşma Gün Sayısına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (gün).	74
Çizelge 4.5. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Bitki Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.	79
Çizelge 4.6. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Bitki Uzunluğuna Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (cm).	80
Çizelge 4.7. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sap Kalınlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	87
Çizelge 4.8. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sap Kalınlığına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (mm).	88
Çizelge 4.9. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkım Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.	91

Çizelge 4.10. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkım Uzunluğuna Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (cm).....	92
Çizelge 4.11. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kardeş Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	95
Çizelge 4.12. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kardeş Sayısına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (adet).....	96
Çizelge 4.13. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Ot Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	98
Çizelge 4.14. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Ot Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).....	99
Çizelge 4.15. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Yeşil Ot Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	104
Çizelge 4.16. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Yeşil Ot Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).....	105
Çizelge 4.17. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Yaprak Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	106
Çizelge 4.18. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum- Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Yaprak Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	107
Çizelge 4.19. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Sap Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	112
Çizelge 4.20. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	

Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Sap	
Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	113
Çizelge 4.21. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Salkım	
Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	114
Çizelge 4.22. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Salkım	
Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	115
Çizelge 4.23. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Madde Verimine	
Ait Varyans Analiz Sonuçları.	117
Çizelge 4.24. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Madde	
Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).	118
Çizelge 4.25. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Kuru Madde	
Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.	122
Çizelge 4.26. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Kuru Madde	
Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).	123
Çizelge 4.27. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Yaprak	
Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	124
Çizelge 4.28. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Yaprak	
Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	125
Çizelge 4.29. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Sap	
Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	127
Çizelge 4.30. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Sap	

Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%)	128
Çizelge 4.31. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Salkım Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	130
Çizelge 4.32. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Salkım Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%)	131
Çizelge 4.33. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	133
Çizelge 4.34. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%)	134
Çizelge 4.35. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	136
Çizelge 4.36. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%)	137
Çizelge 4.37. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	140
Çizelge 4.38. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%)	141
Çizelge 4.39. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları	144
Çizelge 4.40. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%)	145

Çizelge 4.41. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ham Protein Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	151
Çizelge 4.42. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ham Protein Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).....	152
Çizelge 4.43. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	155
Çizelge 4.44. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	156
Çizelge 4.45. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	157
Çizelge 4.46. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	158
Çizelge 4.47. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	161
Çizelge 4.48. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).	162
Çizelge 4.49. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.	164
Çizelge 4.50. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	

Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).....	165
Çizelge 4.51. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Azot İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	167
Çizelge 4.52. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Azot İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).....	168
Çizelge 4.53. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Fosfor İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	176
Çizelge 4.54. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Fosfor İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.....	177
Çizelge 4.55. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Potasyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	179
Çizelge 4.56. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Potasyum İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.....	180
Çizelge 4.57. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Magnezyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	183
Çizelge 4.58. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Magnezyum İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.....	184
Çizelge 4.59. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Çinko İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	187
Çizelge 4.60. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	

Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Çinko İçeriğine	
Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.	188
Çizelge 4.61. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Bakır İçeriğine	
Ait Varyans Analiz Sonuçları.	192
Çizelge 4.62. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı	
Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Bakır İçeriğine	
Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.	193



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme Tarlasından Bir Görünüm.	57
Şekil 3.2. Deneme Tarlasından Bir Başka Görünüm.	58
Şekil 3.3. Deneme Tarlasından Bir Başka Görünüm.	58
Şekil 3.4. Deneme Tarlasının Sulama Öncesi Görünümü.....	59
Şekil 3.5. Sorgum-Sudanotu Salkımının Bir Görünümü.	59
Şekil 3.6. Sorgum-Sudanotu Kardeşlenmesinden Bir Görünüm.	60
Şekil 3.7. N_0 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.....	61
Şekil 3.8. N_1 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.....	61
Şekil 3.9. N_2 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.....	62
Şekil 3.10. N_3 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.....	62
Şekil 3.11. N_4 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.....	63
Şekil 4.1. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.	70
Şekil 4.2. 2001 ve 2002 Yıllarına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.....	71
Şekil 4.3. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.	72
Şekil 4.4. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozları Uygulamalarına İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.	76
Şekil 4.5. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozları Uygulamalarına İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.	76
Şekil 4.6. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozları Uygulamalarına İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.	77
Şekil 4.7. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.	78

Şekil 4.8. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.	82
Şekil 4.9. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Çinko Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Bitki Uzunluğu.	82
Şekil 4.10. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları	
İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.	83
Şekil 4.11. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.	84
Şekil 4.12. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim x Azot x	
Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.	85
Şekil 4.13. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Çinko Dozları	
İnteraksiyonuna İlişkin Sap Kalınlığı.	90
Şekil 4.14. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Sap Kalınlığı.	90
Şekil 4.15. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Salkım Uzunluğu.	93
Şekil 4.16. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Salkım Uzunluğu.	94
Şekil 4.17. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları	
İnteraksiyonuna İlişkin Kardeş Sayısı.	97
Şekil 4.18. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Ot Verimi.	100
Şekil 4.19. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yeşil Ot Verimi.	101
Şekil 4.20. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yeşil Ot Verimi.	101
Şekil 4.21. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot Dozları	
İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Ot Verimi.	102
Şekil 4.22. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları	
İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Ot Verimi.	103
Şekil 4.23. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot	

Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.	108
Şekil 4.24. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot	
Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı	109
Şekil 4.25. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.	110
Şekil 4.26. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Çinko Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.	110
Şekil 4.27. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.	111
Şekil 4.28. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Salkım Oranı.	116
Şekil 4.29. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot	
Dozu Uygulamalarına İlişkin Kuru Madde Verimi.	120
Şekil 4.30. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Kuru Madde Verimi	120
Şekil 4.31. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Kuru Madde Verimi.	121
Şekil 4.32. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Kuru Otta Sap Oranı.	129
Şekil 4.33. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Kuru Otta Salkım Oranı.	132
Şekil 4.34. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Ham Protein Oranı.	135
Şekil 4.35. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Sapta Protein Oranı.	138
Şekil 4.36. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Sapta Protein Oranı.	139
Şekil 4.37. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre 2001 ve 2002 Yıl	
Değerlerine İlişkin Salkımda Protein Oranı.	142
Şekil 4.38. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Salkımda Ham Protein Oranı.	143

Şekil 4.39. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.	147
Şekil 4.40. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko	
Dozu Uygulamalarına İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.	148
Şekil 4.41. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.	149
Şekil 4.42. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.	150
Şekil 4.43. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot	
Dozu Uygulamalarına İlişkin Ortalama Ham Protein Verimi.	153
Şekil 4.44. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Ortalama Ham Protein Verimi.	154
Şekil 4.45. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Sapta Selüloz + Lignin ADF Oranı.	160
Şekil 4.46. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Bitkide Protein (N) Miktarı.	169
Şekil 4.47. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.	170
Şekil 4.48. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları	
İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.	171
Şekil 4.49. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.	172
Şekil 4.50. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Biçim x Azot x Çinko	
Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.	173
Şekil 4.51. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim x Azot x	
Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.	174
Şekil 4.52. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Fosfor İçeriği.	178
Şekil 4.53. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Potasyum İçeriği.	182
Şekil 4.54. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu	

Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Magnezyum İçeriği.	186
Şekil 4.55. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Magnezyum İçeriği.	186
Şekil 4.56. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim	
İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Çinko İçeriği.	190
Şekil 4.57. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Çinko İçeriği.	190
Şekil 4.58. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu	
Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Çinko İçeriği.	191



KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	: Acid Detergent Fiber
NDF	: Neutral Detergent Fiber
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
da	: Dekar
ha	: Hektar
N	: Azot
Zn	: Çinko
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
Cu	: Bakır
FAO	: Food and Agriculture Organization
WHO	: Word Healty Organization
Cd	: Kadmiyum (Sy 12)
CP	: Ham Protein
Na	: Sodyum
TSP	: Triple Süper Fosfat

1. GİRİŞ

Yakın zamana kadar Dünya'da besin maddeleri üretimi yönünden kendine yeterli yedi ülkeden biri olarak gösterilen, ancak son yıllarda tarımsal üretimin gerilediği gözlenen ülkemizde, kişi başına kalori tüketiminin yüksek olmasına karşın özellikle hayvansal protein tüketiminin gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında çok düşük olduğu görülmektedir. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Bu konuda her ne kadar ülkemizin gelişmişlik seviyesi önemli ise de, esas neden hayvansal ürün üretiminin düşük olmasıdır.

Hayvan varlığı yönünden büyük bir potansiyele sahip olan ülkemizde istenilen üretim sağlanamamaktadır. Hayvan ırklarının düşük verimli ırklar olması, istenilen üretimin sağlanamamasında büyük rol oynamaktadır. Ancak, son yıllarda yüksek verimli hayvan ırklarının sayısında önemli bir artış kaydedilmiştir. Gerek yurt dışından getirilen, gerekse yurt içindeki araştırma istasyonlarında ıslah edilen yüksek verimli ırklar üreticiye damızlık olarak verilmekte, yerli ırkların da bu damızlıklarla melezlenmesi ile genetik verim kapasitesi yükseltilmeye çalışılmaktadır. Türkiye de 11.031.000, Adana da ise 175.070 sığır bulunmaktadır. Mevcut sığır varlığımızın % 10'unu kültür, % 55'ini yerli kültür melezleri oluşturmaktadır (DİE, 2001).

Yüksek verimli hayvan ırklarının artması, hayvansal üretimin artması için önemli bir gelişmedir. Ancak, bu gelişme bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Öncelikle bu ırklar daha özenli bir bakım ve beslenme koşullarına gereksinim göstermektedirler. Üretim girdilerinin % 70'ini hatta daha fazlasını oluşturan yemin istenilen kalite ve kantitede sağlanması büyük önem taşımaktadır (Kılıç, 1984). Ülkemizdeki sığırların yıllık kaba yem ihtiyacı 40.263.150 ton, yıllık kuru ot ihtiyacı 8 milyon ton, silaj ihtiyacı ise 40 milyon ton dur (DİE, 2001).

Ülkemizde, çetin şartlara son derece dayanıklı hayvanların gereksinim duyduğu, yem materyali istenilen kalite ve miktarda sağlanamamaktadır. Bu nedenle, gelişen hayvancılığın yem gereksiniminin sağlanması için daha fazla miktarda ve kaliteli yem üretmek zorunda olduğumuz ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde kaba yem üretimini arttırmanın en geçerli yolu çayır mera alanlarını ıslah ederken, tarla tarımı içerisinde gerek yeşil, gerek kuru ot olarak

değerlendirilebilen yem bitkilerine yer vermektir. Bu amaçla yılın her döneminde yetiştirilebilecek yem bitkileri bulunmaktadır.

Çukurova bölgesi uygun iklim, toprak ve diğer ekolojik koşulları nedeniyle büyük bir kaba yem üretim potansiyeline sahiptir. Son yıllara kadar Pamuk-Buğday, ancak son yıllarda, Buğday ve Mısırın ana ürün olarak yer aldığı ekim nöbeti sistemleri içerisinde anılan ürünlerin yetiştirme sistemini etkilemeksizin yılın belli dönemlerini kaba yem üretimine ayırmak mümkündür. Buğday hasadından sonra ikinci ürün olarak mısır, silaj sorgum, sudan otu, sorgum sudan otu melezleri gibi yazlık tek yıllık buğdaygil yem bitkileri saf olarak veya baklagillerle birlikte yetiştirilebilirler (Genç, 1977).

Sorgum-Sudanotu melezleri gelişmiş ülkelerde süt sığır işletmeleri için önde gelen yem bitkilerindendir (Chessmore, 1979). Sorgum-Sudanotu melezlerinin içinde yer aldığı Darılar grubunun Dünyada ekiliş alanı 33.000.000 ha, üretimi 23.000.000 ton, yeşil ot verimi 7.000.000 kg/ha olup, tohum verimi ise 783.000 ton'dur. Ülkemizde ise, ekiliş alanı 3.000 ha, üretimi 5.000 kg/da, yeşil ot verimi 17.000 kg/ha olup tohum verim ise 90 ton dur (FAO, 2002).

Sorgum-Sudanotu melezlerinin yem kalitesi, sudan otunun ileri gelişme devresindeki benzemekte olup, verimi çok daha yüksektir. Bununla birlikte hidrosiyamik asit (HCN) içeriği sudan otundan daha yüksek olabilmektedir. Bu nedenle 60 cm yüksekliğe gelmeden önce hasat edilmemekte veya otlatılmamaktadır.

Yemlik Sorgum, Sudanotu ve Sorgum-Sudanotu melezleri hayvancılığı gelişmiş bir çok ülkede, özellikle ABD'de süt sığırcılığı ve bazı besi et sığırcılığı işletmelerinde rotasyon merası, günlük yeşil yem, kuru ot ve silaj yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır (Heath and Bornes 1985).

Sorgum tür ve melezleri serin mevsim yem bitkilerinin durgun olduğu temmuz ekim ayları arasında beslenme değeri yüksek kaliteli yem üretebilmektedirler (Edwards and Fribourg 1971). Kaliteli kaba yem açığının yaşandığı ülkemizde (Yener ve ark., 1996), hayvanlarımızdan arzu edilen verimin sağlanması için verimi ve beslenme değeri yüksek bu bitkilerin (Worker and Marble, 1968) ekim nöbetinde birinci ve ikinci ürün olarak yer alması gerekmektedir (İptaş ve Avcıoğlu, 1994).

Sorgum-Sudanotu melezlerinde verim ve kaliteyi biçim zamanı, sıklığı ve

yüksekliği (Edwards and Fribourg, 1971), sıra aralığı (George and Worker 1973), ekim normu (Tansı, 1989) azotlu gübre miktarı ve uygulama zamanı (Skerman and Riveros, 1990) gibi bir çok faktör etkilemektedir.

Ekolojik şartların uygun olduğu bölgelerde sorgum tür ve melezleri yılda birkaç kez biçilebilmektedir (Ethan and Alston, 1968),. (Baytekin ve ark., 1996). Ayrıca silaj sorgum çeşitlerinin yoğun kardeşlenme ve dallanma kabiliyetleri nedeniyle yeşil ot ve kuru madde verimi yüksek olmaktadır. Silaj sorgumda yeşil ot verimleri 4000-11000 kg/da arasında değişmektedir (Baytekin ve ark., 1996). Biçim sayısı, gübreleme ve biçim yüksekliği ile yakından ilgilidir (Broyles and Fribourg, 1959). Sorgum-Sudanotu melez bitkilerinde vejetasyon devresinin ilerlemesiyle kimyasal kompozisyonda değişimler ortaya çıkmaktadır. Hasat devresi geçtikçe kuru madde verimin artmasına karşın ham protein içeriği azalır (Jung et al, 1964). Sorgum tür ve melezlerinden maksimum düzeyde verim, yüksek ve kaliteli yem sağlanması bitkilerden yararlanma şekliyle çok yakından ilişkilidir. Silaj amacıyla yetiştiricilikte, kuru madde oranı yüksek ve karbonhidrat içeriği fazla yem materyali arzulanır.

Sudanotu 2 biçimde 2500 kg/da yeşil ot vermektedir. Elverişli koşullarda ve kuvvetli kardeşlenme yeteneği sayesinde yeni sürgünler meydana getirdiğinden, 3 ve hatta 4 biçim de alınabilmektedir. Tohum verimi; uygun şartlarda ana ürün olarak yetiştirilen çeşitlerde tane verimi 750-900 kg/da'a kadar ulaşabilir. II. ürün olarak ekilenlerin Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde, tane verimi çeşitlere göre 400 kg/da'dan 800 kg/da'a kadar değişmektedir (Açıkgöz, 2001).

Sudanotunda yeşil ot verimi 4271.7-8220.0 kg/da arasında, kuru ot verimi 641.2-1087.0 kg/da arasında, ham protein verimi 50.73-123.0 kg/da arasında ve ham protein oranı %7.73-%11.25 arasında değişmektedir (Yılmaz ve Sağlamtimur, 1997).

Sudanotu, lezzetli ve besleyici olup, hem yeşil ve kuru ot elde edilmesi ve hem de silo ve mera yemi sağlanması için yetiştirilmektedir. Diğer buğdaygillere bakarak, protein ve karotin içeriği daha yavaş düşmekte, selüloz içeriği ise daha yavaş artmaktadır. Hidrosiyamik asit içeriği, sorgumlarda olduğu gibi ise de, daha azdır. Bununla beraber, genç bitkilerin otlatılmasında dikkatli olunmalıdır. Sudanotu şeker içeriği nedeniyle yeşil yem olarak koyun ve sığırlar için elverişli olduğu gibi, silo yemi olarak da sığır ve süt inekleri için yararlı ve lezzetlidir (Gençkan, 1983).

Sorgum tanesi içerdği enerji ve besin elementleri açısından mısır tanesine çok yakındır. Tane sorgum % 69-72 nişasta, % 5-9 ham protein, % 3 ham yağ, % 2 ham selüloz ve % 15 kadar ham kül içermektedir. Sorgum tanesi et ve süt sığırlarıyla domuz beslenmesinde başarıyla kullanılmakta, karma yem rasyonlarına mısır yerine ikame edilmektedir (Baytekin, 1990).

İnsanların çinko (Zn) gereksinimi ortalama 15-20 mg/gün olup, bitkilerin Zn noksanlığı yaşamaması için toprakta en az 0.5 mg/kg Zn olması gerekmektedir. İnsanlar Zn ihtiyaçlarını hayvansal ve bitkisel gıdalar yoluyla sağlanmaktadır. Topraktaki Zn eksikliği, bitkilere yansarak bitkisel üretimi sınırlamakta, beslenme yoluyla da insan ve hayvanlarda Zn eksikliğine bağlı olumsuzluklara neden olmaktadır (Lindsay and Norvell, 1978).

Çinkonun deney hayvanları için temel besin ögesi olduğu bu yüzyılın ilk yarısında belirlenmesine karşın, insan beslenmesindeki önemi 1960'larda yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Büyüme geriliği, hipogonadizm, dermatolojik bozukluklar, iştahsızlık ve bağışıklık yeteneğinde azalma gibi belirtilerin çinko yetersizliğinden kaynaklandığını ve bunun da beslenme bilimi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çinko yetersizliğinin belirtileri diyetleri daha sık tahıla dayalı toplumlarda görülmektedir. Çinko doğal gıdalarda yaygın olarak bulunmakla birlikte yoğunluğu farklılık göstermektedir. Ayrıca gıdalardaki çinkonun biyoyararlılığı da önem taşımaktadır (Baysal, 1997).

İnsan beslenmesinde Fe, Zn, I ve vitamin A'nın eksikliği yayılmakta, bu durum iki milyon insanı etkilemektedir (Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 1992; Graham ve Welch, 1996). Çinko eksikliği ülkemiz ve dünya koşullarında, demir eksikliği ile birlikte en fazla çalışılması gereken mikro element eksiklikleri arasındadır. Eksiklik belirtileri açıkça görülen alanların dışında gizli Zn eksikliği, gerek dünyamızda, gerekse ülkemizde tahmin edilenden çok daha fazladır. Bazı durumlarda bitkilerde çinko eksikliğinin belirtileri açıkça görülmezse bile, çinko uygulamaları sonucunda verimde ciddi artışlar sağlanabilmektedir. Bu gün ancak nokta olarak görülen çinko eksiklikleri eğer üzerinde çalışılmaz ve eksiklik belirtileri ve koşulları tam olarak tanımlanmazsa yaygınlaşıp bitkisel üretimi ciddi boyutlarda etkilemesi kaçınılmaz görünmektedir. (Eyüpoğlu ve ark., 1998).

Topraklarda çinko noksanlığının yaygınlığı üzerine en geniş ve kapsamlı araştırma FAO tarafından 30 ülkede yürütülmüş ve dünyadaki tüm tarım alanlarının % 30'unda çinko noksanlığı olduğu bildirilmiştir (Sillanpa, 1982). Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen bir başka sörvey sonucunda da, incelenen toprakların % 49.8'inde çinko noksanlığı olduğu, bununsa 14 milyon ha tarım alanına karşılık olduğu açıklanmıştır (Eyüpoğlu ve ark., 1995).

Çinko toprak organik maddesi ile karşılıklı tepkimeye girerek, hem çözünebilir hem de çözünmeyen Zn organik komplekslerini oluşturur. Toprakta bulunan organik maddenin % 60'ını Zn organik kompleksleri oluşturur. Çözünebilir Zn organik komplekslerinin daha çok amino, organik ve tülvik asitlerden; çözünmeyen Zn organik komplekslerinin ise, humik asitlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Aydemir ve İnce, 1988). Gerçekte topraklar toplam Zn miktarı yönünden çok zengin olmasına karşın, sorun toprakta mevcut Zn'nin bitki köklerinde kolaylıkla alınamamasından kaynaklanmaktadır (Çakmak ve ark., 1996).

Yapılan çalışmalarda, çinkonun indolasetik asidin (IAA) bitki büyüme konilerinde sentezlenmesi için gerekli olduğu, bu hormonun eksikliğinde bitkinin boğumlar arası mesafesinin kısalarak büyümede gerileme meydana geldiği, aynı zamanda çinko noksanlığı gösteren bitkilerde düşük seviyede giberelik asit oluşumlarının gözlemlendiği bildirilmektedir (Bergman, 1992).

Bu gün canlı organizmanın normal fonksiyonları için esansiyel olduğu kesinlikle tespit edilmiş olan elementler arasındaki çinkonun, biyolojik sistemdeki rolü ve önemi uzun zamandan beri bilinmektedir (Schwarz, 1970).

Yem bitkilerinin çinko konsantrasyonu, bitkinin yetiştiği toprağın tipi, toprakta bulunduğu form, toprağın reaksiyonu, mineral maddelerin birbirlerine oranları ve bitkilerin türlerinden etkilenmektedir (Dekock ve Cheshire, 1968; Ermolenko, 1972; Mitchel, 1963; Kovaisky, 1970).

Hayvansal organizma tarafından çinko elementinin eksik yada fazla alınması halinde, dünyanın çeşitli ülkelerinde, canlıların türüne göre farklı semptomlarla ortaya çıkan hastalıkların meydana geldiği saptanmıştır (Kovaisky, 1970; Rish, 1970; Spais 1959; Underwood, 1971).

Teknolojik gelişmelere ve ıslah çalışmalarına paralel olarak ileri ülkeler

seviyesine gelebilmemiz için hayvansal gıda üretiminde miktar ve kalitenin yükseltilmesi gerekmektedir. Hayvanlarımızı rasyonel düzeyde dengeli beslediğimiz oranda, insanların da dengeli beslenmesi sağlanacaktır.

Bütün canlı organizmaların yaşamsal faaliyetleri için protein ve karbonhidrat gibi besin maddelerinin yanında mineral maddelere de mutlaka ihtiyaç duyulur. Bu mineral maddeler, ne bitki ne de hayvan organizması tarafından sentezlenebilirler. İnsanlar tükettikleri bitkisel ve hayvansal kaynaklı gıdalardan bu ihtiyaçlarını karşılarken, bitkiler bu mineral maddeleri topraktan alıp hayvan organizmasına aktarırlar.

Bitki üretimini artırma yönünden, toprağa uygulanan gübreler arasında azotlu gübrelerin en büyük etkiye sahip olduğu konusunda genelde birleşilmektedir. Bu yargı dünyanın çeşitli yerlerinde, çok değişik koşullar altında yetişen çok farklı bitkiler için geçerlidir. Geçmişte gerçekleştirilen sayısız tarla denemeleri, çoğu topraklar için büyümeyi sınırlayan en önemli etkinin azot olduğunu göstermiştir (Aydemir ve İnce, 1988).

Sorgumlar topraktan çok fazla miktarda besin maddesi sömürürler. Özellikle azot ihtiyaçları çok fazladır. Fosfor çok önemli değildir (Açıkgöz, 2001).

Bu çalışmada, Çukurova koşullarında yetiştirilen Sorgum-Sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melezinde en uygun azot ve çinko dozlarının saptanması amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**Azot Gübre Dozu Uygulamaları**

Engelke (1942), sorgumda, yüksek azot gübre dozlarının verimi ve ham protein oranını arttırdığını bulmuştur.

Harsche (1950), azot gübrelemesi ile yalnız yeşil ot miktarının artmadığını aynı zamanda kuru ot ve ham protein veriminin de arttığını bulmuştur.

Ungerer ve Buchner (1953), artan azot dozları ile besin maddelerince zengin yaprak oranının arttığını, buna karşın ham selülozca zengin sap oranının azaldığını tespit etmişlerdir.

Schuster (1958), uygun sıcaklık ve yağışlarda azot gübre dozunun dekara saf 16 kg'a kadar çıkarılabileceğini bildirmişlerdir.

Atanasiu ve Shaaban (1966), azot gübresinin bölünerek verilmesini, birinci kısmın ekimle beraber birinci biçim için, ikinci kısmın ise, birinci biçimden sonra yani ikinci biçim için verilmesinin uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Kün (1978), sulama olanakları mevcut olduğunda sorgumun azot gübrelemesine çok iyi tepki verdiğini, bu nedenle yüksek verim alındığını, böyle koşullarda dekara saf 12-15 kg azot gübresinin verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Finck (1979), yaptığı çalışmada, sorgumda gübrelerin etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacıların verdikleri rakamlar farklı olmasına karşın birleşilen tek nokta bu bitkinin yüksek azot dozlarına gereksinim duymasıdır. Atanasiu ve Shaaban (1966), dekara 12 kg'ın yeterli verim artışı sağladığını vurgularken, Aschtiani (1964), bu miktarı dekara 10 kg olarak önermektedirler. Azotun bitki beslemedeki önemi bütün protein bileşiklerinin önemli tamamlayıcı parçası (Schefer, 1952; Zimmerman 1958) ve bir yapı elementi olarak madde üretimini ve ham protein içeriğini arttırmasından (Amberger, 1969) ve bitkisel metabolizmayı aktifleştirmesinden (Zoschke, 1967) ileri geldiğini belirtmişlerdir. Finck (1979), sorguma verilecek azot gübresinin en az dekara saf 4 kg olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Okuyucu (1980), değişik biçim zamanı ve azot dozlarının farklı sorgum çeşitlerinde gelişme, büyüme hızı ve verim ile diğer bazı karakterlere etkileri

üzerindeki çalışmasında; azot gübre dozlarının bitki boyu, büyüme hızı ve yaprak sayısı üzerine olumlu etki yaptığını, yeşil ot verimi ile kuru madde oranını arttırdığını, kuru madde verimi üzerine çeşitlerin, biçim zamanlarının ve azot gübre dozlarının etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Nagre ve ark. (1986), yağışlı bölgede sorguma 6 kg/da N uygulaması ile tane veriminin önemli derecede artırdığını bulunmuşlardır; 12 kg/da N ile verimdeki artış önemsiz bulunmuştur. Üre, amonyum sülfat, kalsiyum amonyum nitrat, amonyum nitrat olarak N'in etkileri bir yıl içerisinde benzer olmuştur, fakat ürenin bu etkisi diğer yılda daha üstün olmuştur. 6 kg/da N ile tek gübrelemeden veya ikiye bölünmüş gübreleme uygulamasından benzer verimler alınmıştır. 12 kg/da N'in bölünmüş uygulamaları sadece bir yıl içinde onun tek uygulamasından üstün olduğu bulunmuştur.

Medina-Lucia ve ark. (1986), Meksika da sulu koşullar altında yetiştirilen silaj sorgumda, bitki sıklığı, azot dozu ve fosforlu gübrelerin etkilerini araştırdıkları çalışmada, Titan E silaj sorgum çeşidini 6500, 9875, 13000 ve 16250 bitki/da sıklığı, 6, 9, 12 ve 15 kg/da N azotlu gübre, 0, 3, 6 ve 9 kg/da P fosforlu gübre dozu uyguladıklarının, bitki boyunun ve bitkideki yaprak sayısının kültürel uygulamalardan (bitki sıklığı, N dozu ve P dozu) etkilenmediğini, azot dozunun artması ile ham protein oranının arttığını, en uygun P dozunun 3 kg/da P olduğunu (ham protein oranı için), bitki sıklığının ham protein oranına önemli bir etkisinin olmadığını bildirmektedirler.

Hamed ve Mohamed (1987), Irak'ta 2 yıl süre ile yaptıkları araştırmada, melez silaj sorgumun büyüme ve verim karakterleri üzerine, 2 tohum miktarı (0.8 ve 1.6 kg/da), 3 azot dozu (0, 8 ve 16 kg/da N) ve 3 biçim zamanının (vejetatif safha, %50 çiçeklenme ve hamur olum safhası) etkilerini incelediklerini, hamur olum döneminde biçilen silaj sorgumun diğer iki evreye göre daha fazla verim verdiğini, azot miktarı arttıkça, genellikle bütün faktörlerin artış gösterdiğini ve en uygun azot dozunun 16 kg/da N olduğunu, 1.6 kg/da tohumluk miktarından, 0.8 kg/da tohumluk miktarına göre daha fazla verim elde ettiklerini, ancak 0.8 kg/da tohumluk miktarında, bitkilerin daha uzun boylu, daha yoğun ve daha ağır olduğunu, daha fazla yeşil ot verimi için en uygun tohumluk miktarının 1.6 kg/da olduğunu bildirmektedirler.

Castro (1988), Arjantin'de yürüttüğü araştırmada; bitki sıklığı ve azot dozunun tane sorgum verimi üzerine etkisini incelediğini ve sorguma normal bitki sıklığı (13500 bitki/da) ve düşük bitki sıklığı (8500 bitki/da) ile 7 kg/da N gübre dozu uyguladığını düşük bitki sıklığından elde edilen salkım sayısının, normal bitki sıklığına nazaran düşük, fakat salkım ağırlığı ve salkım başına tane veriminin daha yüksek olduğunu, en yüksek verimin 306 kg/da ile normal bitki sıklığından elde edildiğini bildirmektedir.

Patel ve ark. (1989), 1984-87 yılları arasında Hindistan'da GJ-37 sorgum çeşidinde yaptıkları çalışmada, 0, 4, 8 ve 12 kg/da azot uygulamalarında 165, 269, 381 ve 374 kg/da tane verimlerini elde etmişler, en iyi tane veriminin 8 kg/da azot uygulamasında elde ettiklerini bildirmektedirler.

Bhosekar ve ark. (1990), Hindistan'da 1982 yılında yapılan bir çalışmada CSH-6 sorgum çeşidinde 0, 4, 8 ve 12 kg azot ile 0 ve 600 kg/da çiftlik gübresi uygulayarak yapmış oldukları çalışmada; tane verimi 8 kg/da azot uygulamasında 296 kg/da'dan 592 kg/da'a yükselirken, 12 kg azot uygulamasında 532 kg/da'a düştüğünü, çiftlik gübresi uygulamasında tane veriminin 388 kg/da'dan 532 kg/da çıktığını, 8 kg azot + çiftlik gübresi uygulamasının en yüksek verim olan 678 kg/da ulaştığını bulmuşlardır. Araştırmacılar belirli bir dozda azot uygulamasının ve azot + çiftlik gübresi uygulamasının salkımda tane ağırlığı ile sayısını ve 1000 tane ağırlığını arttırdığını belirtmişlerdir.

Churerat ve ark. (1991), azot oranlarının (0, 20, 40 kg/da) ve 40 gün aralıklarla biçimin (bir yılda dört kez) etkisini, ilk çiçeklenmeyi (ekimden 90 gün sonra), çiçeklenmeyi (ekimden 110 gün sonra) ve hidrosiyamik asitin tohum hasat aşamasındaki etkisini (ekimden 130 gün sonra), kuru madde verimini ve şeker içeriğinin kimyasal kompozisyonunu belirlemek için deneme, tek faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre yürütüldü. Yeşil bitkiler kuru dönemde sulandı. Araştırma, Chainat eyaletinde, Rachabur, topraklarında, Chainat Hayvan Besleme Araştırma Merkezinde yürütüldü. Hidrosiyamik asidin, uygulanan azot gübrelere artan seviyeleri ile artışı bulundu. İlk çiçeklenme aşamasında, 40 günlük aralıklarla yapılan biçimde 40 kg/da N uygulamasında, en fazla taze ve kuru materyal sırasıyla, 8.27, 3.17 ve 11.92 mg/100 gr olmuştur. 40 günlük biçim aralıklarında ilkinin

dışında, en fazla hidrosiyanik asit (sırasıyla taze ve kuru materyal üzerinde, 8.97 ve 13.78 mg/100g) içermektedir. Şeker oluşumunun olgunlaşmayla birlikte, hidrosiyanik asiti azalttığı bulunmuştur. Kuru madde verimi artan azot gübrelemesi ile (40 kg/da N da maksimum 1.169 kg/da) artma eğilimi göstermiştir. Büyüme aşamaları üzerinde biçimin etkisi, çiçeklenme aşamasında (1.336 kg/da) en fazla kuru madde verimi ve 40 günlük aralıklardaki biçim yüksek protein (ortalama %8.5) ve düşük ADF (ortalama %32) içermesi şekliyle görülmüştür.

Ogunlele (1991), Nijerya'da farklı azot dozu (0, 6, ve 12 kg/da N) ve bitki sıklıklarında (3330, 5000 ve 6000 bitki/da) yetiştirilen 3 sorgum çeşidini (L-187, SK-5912 ve FFBL), 5 farklı biçim zamanında (ekimden sonra 12, 15, 18, 21 ve 24 hafta) hasat ederek yürüttüğü araştırmada; kuru madde veriminin azot dozu artışı ile artış gösterdiğini, ancak en yüksek kuru madde veriminin 6 kg/da N dozundan elde edildiğini, en yüksek kuru madde verimi için en uygun bitki sıklığının 3330 bitki/da olduğunu bildirmektedir.

Pandey ve ark. (1991), Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada sorgum ve hint bezelyesini birlikte ayrı ayrı azot uygulamalı verim denemesine almışlar, uygulamalarda dekara 1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 7.5 kg azot kullanmışlar, 2:1 oranında birlikte ekimde sorgum tane veriminin 1300-1880 kg/da olurken saf ekimde 960-1590 kg/da olduğunu ve azot uygulamasındaki artışın sorgumun tane verimini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Shekar ve ark. (1991), Hindistan'da CHS-9, SPV-351 ve CSH-5 hibrid sorgum çeşitleri ile 4-8 kg/da azot uygulaması ile yapmış oldukları bir çalışmada; 8 kg/da azot uygulamasına CSH-9 çeşidinde tane veriminin en yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Tosun ve Özbilen (1991), 1989 yılında Samsun'da bazı silajlık sorgum çeşitlerinde değişik dozlarla (0, 7, 14 ve 21 kg) azotlu gübrelemenin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini araştırdıkları araştırmada, yaş ve kuru ot verimleri yönünden en iyi sonucu dekara 7 kg azot uygulanan parsellerden alırken, en yüksek yaş ve kuru ot verimleri de Rox, Leoti ve E. Sumac çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmektedirler.

Amnat ve ark. (1992), yaptıkları tarla denemesini, üre ve amonyum sülfatın

yıllık tekrarlanan uygulamalarının birikme etkilerini incelemek için, Ulusal Mısır ve Sorgum Araştırma Merkezinde, bir parkchong toprak tiplerinde (kırmızı kahve renkli lateric grubu) yürüttüler. Gübreleri 0, 6, 12, 18 ve 24 kg/da/yıl N oranlarında uyguladılar. Fosforlu gübreler ve çinko klorid, yıllık temel gübre olarak uygulandı. Araştırma sonucunda, amonyum sülfatın üreden daha üstün olduğu ve bu üstünlüğün gübrelerin sülfat içeriğinden dolayı olabileceği sonucuna varıldı.

Bharambe ve ark. (1992), Hindistan'da 1992 yılında yapılan bir çalışmada SPV-504 sorgum çeşidi 0-5-10 kg/da azot verilmiş ve değişik sulama rejimleri kullanılmıştır. Tane verimi 5 kg/da azot gübrelemesine kadar doğrusal olarak artmış yem verimi ise sulama sıklığı ile birlikte 5 kg/da azot gübrelemesine kadar artış göstermiştir.

Kanwar ve ark. (1992), Hindistan'da 1992 yılında yapılan bir çalışmada JS -20 sorgum çeşidi 4 farklı dozda (0-2-4-6 kg/da) N gübrelemesi yapılmıştır ortalama kuru ot ve yeşil ot verimi, protein birikimi artan azot dozları ile artmış sorgum baklagillerden sonra yetiştirildiğinde azota tepkisi düşük olmuş yem verimi ise daha yüksek bulunmuştur.

Patil ve ark. (1992), 1983-84 yıllarında, Hindistan'da tarla denemelerinde, sorguma %100'ü ekimde, %50'si ekimde + %50'si bir ay sonra, %33'ü ekimde +%33'ü boğum oluşturmada + geri kalanı başak oluşturma döneminde, %25'i ekimde + %25'i boğum oluşturma döneminde + %25'i başak döneminde + % 25'i çiçeklenme döneminde uygulanan 10 kg/da N den ve N uygulanmadan sırasıyla 250, 270, 360, 290 ve 170 kg/da tane verimi ve 780, 980, 1170, 970 ve 590 kg/da sap verimi ve 7070, 8830, 13300, 10020 ve 4270 kg/da toplam topraktan N alımı değerleri elde edilmiştir.

Patil ve ark. (1992), 1983-84 yıllarında, Hindistan'da tarla denemelerinde, sorguma %100'ü ekimde, %50'si ekimde + %50'si bir ay sonra, %33'ü ekimde +%33'ü boğum oluşturmada + geri kalanı başak oluşturma döneminde, %25'i ekimde + %25'i boğum oluşturma döneminde + %25'i başak döneminde + % 25'i çiçeklenme döneminde uygulanan 10 kg/da N den ve N uygulanmadan sırasıyla 250, 270, 360, 290 ve 170 kg/da tane verimi ve 780, 980, 1170, 970 ve 590 kg/da sap verimi ve 7070, 8830, 13300, 10020 ve 4270 kg/da toplam topraktan N alımı

değerleri elde edilmiştir.

Thakar ve ark. (1992), yaptıkları araştırmada, filiz süren sorgumun en fazla yeşil ot verimi için tarla çalışmalarını 1987 yılında Pakistan'da yürütmüşlerdir. Sonuçlar, ilk su ile toprak üzerinden 2,5 cm biçim yüksekliğinin ve N uygulamalarının (5 kg/da) filiz süren sorgumun yeşil ot verimini önemli derecede artırdığını göstermiştir. Çeşitler arasında, yeşil ot verimi değişmemiştir.

Wanjari ve ark. (1992), Hindistan'da 1992 yılında yapılan bir çalışmada 6 sorgum çeşidinde 0-4-8 kg/da azot gübrelemesi verilmiş tane ve yem veriminde artan azot dozlarıyla artış göstermiştir.

Khan ve ark. (1993), 1986-87 yıllarında, 4 gübre dozu uygulamasının ve 2 ekim metodunun Gaza-3 sorgum çeşidinin yeşil ot verimi üzerindeki etkisini belirlemek için D.I.Khan koşullarında yürütüldü. Araştırma, 4 tekerrürlü bölünmüş parseller deneme deseninde kuruldu. Tek temel doz olarak 10 kg/da tek süper fosfat formunda P_2O_5 ekimden önce toprağa uygulandı. Azot dozunun yarısı ekimle geri kalan yarısı ise, 45 gün sonra 2. doz olarak üre formunda uygulandı. Boğum sayısı, bitki boy uzunluğu, yeşil ot ve başak oluşturma gün sayısı gibi bütün verim komponentleri 20 kg/da N uygulamasında en fazla olmuştur. Sıraya ekme yöntemi serpme ekim yönteminden daha iyi sonuç vermiştir.

Shinde ve ark. (1993). Hindistan'da 1993 yılında yapılan bir çalışmada CSH-9 sorgum çeşidinde azot olarak üre 0-12,5 kg/da verilmiştir. Tanenin azot içeriği azot gübrelemesi ile artmıştır.

Patel ve ark. (1993). 1993 yılında Hindistan'da yapılan bir çalışmada 0-12 kg/da arasında değişen dozlarda gübrelenen sorgumda azot alımı, protein içeriği ve verimin azot gübrelemesi ile arttığı saptanmıştır.

Patil ve ark. (1993), Maharashtra (Hindistan)'da yağmurlu sezonda yürüttükleri araştırmada; 3 sorgum çeşidinde (R.S, 11-4 ve RFSS-56) 3 tohum miktarının (3, 4 ve 5 kg/da) ve 3 azot dozunun (0, 6, ve 12 kg/da) etkilerini inceledikleri araştırmada, ortalama kuru ot verimlerinin çeşitlere göre sırasıyla 1001, 929 ve 843 kg/da olduğunu, azot dozlarının artması ile kuru ot verimlerinin artış gösterdiğini, en yüksek kuru madde veriminin (1207 kg/da) 12 kg/da N dozundan ve 3 kg/da tohum miktarından elde ettiklerini bildirmektedirler.

Chakkarin ve ark. (1994), 1992 yılında, UT 203-2 sorgum çeşidine azot gübrelemesinin oranı ve metodu üzerine yapılan araştırma Suphanburi'de yapılmıştır. Bölünmüş parseller deneme deseninde, azot gübreleme oranları ana parselleri, azot gübre uygulama metotları alt parselleri oluşturmuştur. Ana parseller dekara 9, 18 kg N, azotun iki gübre oranını içermiştir. Alt parseller sırasıyla tamamı ekimde, tamamı 20 DAP'la ikiye bölünerek; yarısı ekimle yarısı 20 DAP'la, üçe bölünerek üçte biri ekimle, üçte biri 20, üçte biride 40 DAP'la, üçe bölünerek; üçte ikisi ekimle, üçte biri 20 DAP'la olacak şekildeki gübre uygulamalarının 5 metotudunu içermektedir. Araştırma sonucunda, ne gübre oranları arasında, ne de gübre uygulama metotları arasında verimler bakımından önemli farklılık bulunamadı. Bununla beraber, gübre uygulama metotları göz önüne alındığı zaman, üçe bölünen N uygulamasının en yüksek verim verdiği bulundu.

Gono (1994), 1994 yılında Zimbabwe'de yapılan bir çalışmada 3 azot (0, 5, 10 kg/da) ve 3 fosfat seviyesi (0, 3, 6 kg/da) 10 değişik bölgede 3 yıl süre ile denenmiştir. Azot, hemen hemen tüm rotasyonlarda verimi arttırmış, fosfor uygulamaları verim üzerinde daha az etkili olmuştur.

More ve ark. (1994), Solapur Sasura'da 1990-91'de yapılan arazi denemesinde sorgumun M 35-1 çeşidine ekimde veya ekimden 3 hafta önce 2.5 kg/da P_2O_5 , 5 kg N ve 5 kg N+2.5 kg/da P_2O_5 verilmiştir. Ekimde veya ekimden önce sadece 5 kg N uygulamasından sadece çok az daha yüksek olmasına rağmen, ortalama tane verimi ekimden 3 hafta önce N+P uygulandığı zaman en yüksek olmuştur.

Sarangmath ve ark. (1994), 1994 yılında Hindistan'da yapılan bir çalışmada M 35-1 sorgum çeşidine 0-500-1000 kg/da çiftlik gübresi ile birlikte yörede önerilen mineral azotun (5 kg/da N, 2,5 kg/da P) yarısı, tamamı ya da hiç verilmeyerek yapılan çalışmada; tane ve yem veriminin ahır ve mineral gübreleme ile arttığı tane veriminin en yüksek 1 ton çiftlik gübresi + mineral gübrenin tamamının verildiği, halbuki yem veriminin sadece mineral azotun tamamı verildiğinde en yüksek düzeye ulaşacağı saptanmıştır.

Baytekin ve ark. (1995a), Harran ovası sulu koşullarında 2 yıl süreyle DK 64 tane sorgum çeşidinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada ortalama bitki boyunun 151.86 cm, salkım uzunluğunun

gübre uygulamasının tüm faktörlerde yem değerini arttırdığı saptanmıştır.

Suraj ve ark. (1995), Hindistan'da yapılan bir çalışmada topraktaki nemi koruma uygulamalarının malçla örtme uygulamaları, azot seviyeleri, sorgumun su kullanım etkinliği, kök gelişimi ve verimi üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda toprak nemini koruma uygulamaları arasında pullukla sürmenin su kullanımını azaltmada en etkin yol olduğu ve su kullanım etkinliğini, kök gelişme ve verimini arttırdığını aynı zamanda verimin sıra aralarına malç örtme uygulamasıyla da arttığını, su kullanım etkinliğinin, kök gelişme ve veriminin azot seviyesinin artmasıyla arttığını ve 800 kg/da maksimum verime çıktığı saptanmıştır.

Bonari ve ark. (1996). İtalya'da 1996 yılında yapılan bir çalışmada değişik sulama rejimlerinde 0-10-20 kg/da azot ile gübrelenen sorgumda bitkiler değişik olgunluk döneminde (5 yapraktan başlayarak hamur oluma kadar) hasat edilmişlerdir. Olgunlaşma ilerledikçe verimin arttığı saptanmıştır. Sulama, yeşil ot verimlerine önemli etkide bulunmazken azot gübresinin verime olumlu etkisi saptanmıştır.

Deshmukh ve ark., (1996), 1996 yılında Hindistan'da yaptığı çalışmada 4 sorgum çeşidi arasında en yüksek tohum verimi 9 kg/da azot dozundan elde edilmiştir. İncelenen çeşitlerden SPV-346 ve SPV-462'den en yüksek verimi almışlardır.

Gono (1996), Zimbabwe'de 1987-90 yıllarında yaptıkları çalışmayı, azotun (0, 5, 10 kg/da N) ve fosforun (0, 3, 6 kg/da P_2O_5) her üç seviyesi 3 sezonunda 10 lokasyonda tesadüf blokları deneme desenine göre yapmışlardır. Quadratic fonksiyonlar verim verilerine yerleştirildi. Azot, Mlezu ve Makoholi'de ve bütün çiftçi lokasyonlarında tane verimini artırdı. Fosforun verim üzerine etkisi az oldu. III ve IV bölgelerindeki kumlu verimsiz topraklarda, yaklaşık 6.5 kg/da N ve 2.7 kg/da P_2O_5 uygun olmasına rağmen yaklaşık 6 kg/da N ve 2.1 kg/da P_2O_5 , II a ve II b doğal bölgelerde, killi ağır topraklarda optimal olduğu bulundu.

Kamoshita ve ark. (1996), Avustralya'da çevrenin ve genotipin sorgumda azot kullanımını tespit etmek için yapılan bu çalışmada, 4 farklı çeşit denemesinde farklı azot dozları, sulama rejimleri, ekim zamanları ve 14 sorgum çeşitleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çevresel etkenlerden kaynaklanan varyasyonların genotip

x çevre etkileşimleri etkilerinde çok daha fazla olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar sulama ve azot gübrelemesi gibi çevresel koşulların uygun şekillerde değiştirilmesi ile hem toplam azot alımı hem de azot kullanımı optimize edilerek verimin artırılabilirliğini ileri sürmektedirler. Kullanılan çeşitler arasında azot alımı bakımından ortaya çıkan varyasyonun küçük olduğu azot kullanımı bakımından ise bunun %39 oranında kaldığı bu durumda azot kullanımındaki genotip iyileştirmeler ile düşük azot gübrelemeleri ile daha yüksek verime ulaşabileceği anlamına gelmektedir.

Kumawat ve Bansal (1996), 1996 yılında Hindistan'da yapılan çalışmada CSH-96 sorgum çeşidi daha önce aspir yetiştirilen bir tarlada yetiştirilerek incelenmiştir. Sorguma 0-8 kg/da arasında azot yapraktan yada topraktan olmak üzere iki şekilde uygulanmış tane verimi en yüksek 336 kg/da 8 kg azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir.

Lemaire ve ark. (1996), 1996 yılında Fransa'da farklı dozda gübrelenen ve farklı sulama rejimlerinde yetiştirilen mısır ve sorgum çeşitlerinin azot alım kapasitelerinin incelendiği çalışmada, DK-18 sorgum çeşidinin 3-20 kg/da arasında sulu ve susuz koşullarda gübreleme yapılmıştır. Çalışmada 50-75 cm sıra arası kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sorgumun azot alımının mısırdan daha iyi olduğu saptanmıştır. Her iki bitkide de azot besleme indeksinin yüksek azot uygulaması ve sulama ile arttığı saptanmıştır.

Mahalulkar ve ark. (1996), dört silajlık sorgum çeşidine 0, 12 kg/da N vermişlerdir. Yeşil ot verimi Selection 92-16 çeşidinde en yüksek olmuştur. Kuru madde verimi ise AKFS-39 çeşidinde en yüksek olmuştur. Verimler artan N uygulamasıyla artmıştır.

Mulik ve ark. (1996), Hindistan'da 1996 yılında ekim zaman ve azot gübrelemesinin sorgum üzerindeki etkilerini incelemek üzere yapılan çalışmada, iki çeşit tane sorgum çeşidinin tane ve yem veriminin birbirlerinden farklı olmadığı, ancak çeşitlerin ekim zamanlarına tepkilerinin farklı olduğu ve ekimde 5 kg/da azot uygulamasının kontrol uygulamalarına göre ortalama tane veriminden yüksek olduğu bulunmuştur.

Pal ve ark. (1996), Hindistan'da yapılan çalışmada 1992-93 yıllarında değişik

sorgum genotiplerinin besin maddesi alımı ve kalitesi incelenmiştir. Tane, sap ve yeşil ot verimlerinin, tane ve saptaki besin maddesi (azot, fosfor, potas) içeriklerinin ve ham protein veriminin artan azot dozu gübrelemesi ile arttığı saptanmıştır. Genel olarak hasatta tüm karakterler bakımından üstün verimli çeşitlerin verimlerinin de yüksek olduğu saptanmıştır. Genellikle 10 kg N + 5 kg P uygulanmasının 2 kg N + 1 kg P uygulamasına göre tane verimi, sap verimi, yeşil ot verimi, azot, fosfor ve potasyum verimi ile ham protein veriminin yüksek olduğu bulunmuştur. İncelenen çeşitlerin de verim karakterleri bakımından değişiklik gösterdiği ve karakterlerce yüksek değerler gösteren çeşitlerin yüksek yeşil ot ve kuru ot verimleri saptanmıştır.

Sahrawat ve ark. (1996), Hindistan'da yapılan bir çalışmada nadas yada baklagilden sonra ekilen sorgumun azota tepkisi incelenmiştir. İlk yıl nadas alanında yabancı ot gelişimine izin verilmemiş arkasına sorgum ekimi yapılmıştır. İkinci ekimde ise (*Cajanus cajan*) adlı baklagil arkasına sorgum ekimi yapılmıştır. Ekilen sorguma üre olarak 0, 3, 6, 9 kg/da azot verilmiştir. Sorgumun verilen azotun öncü bitkiye göre değiştiği saptanmıştır. Nadası izleyen dönemde sorgum ekimi ve azot uygulanmayan sorguma hem tane hem sap veriminin en yüksek olduğu, bu verimin diğer azot uygulanmayan uygulamalardan da yüksek olduğu bulunmuştur. Baklagilin ise kendisini izleyen sorgum bitkisinin azot alımı ve verimi üzerine herhangi bir etkisi saptanmamıştır. Nadas alanındaki mineral azot birikimi diğer uygulamalardan oldukça yüksek bulunmuştur. Bu da sorgumun tane ve sap verimine azot alımını önemli ölçüde etkilemiştir.

Sinclair ve ark. (1996), Avustralya'da ve Amerika'da farklı azot dozlarının sorgumda tepe püskülü çıkarmaya kadar ki geçen süredeki etkilerini incelemek üzere yapılan çalışmada azot gübresi uygulanmadığında tepe püskülü çıkışında 20 güne kadar gecikme kayıt edilmiştir. Vejetatif gelişmenin incelendiği bir çalışmada ise düşük azot dozlarında yaprak gelişmesi ve salkım çıkışında bir gecikmenin ortaya çıktığı saptanmıştır. Ancak bununla beraber çok az bir çalışmada ise düşük seviyede azot gübrelemesi sonucu, ortaya çıkan gecikme 2 ile 4 gün olmuştur. Bu durumun günlük ortalama sıcaklığın azot noksanlığından kaynaklanan gecikmeyi önleyebileceği ileri sürülmektedir.

Wanjari ve ark. (1996a), 1996 yılında Hindistan'da yapılan denemede 5 adet

çok biçimli yemlik sorgum çeşidi, 4 azot dozunu (0, 4, 8, 12 kg/da) incelediği çalışmada LX 250 en yüksek yeşil ot verimi verirken en yüksek kuru ot verimi SSG-988 çeşidinden elde edilmiş, bunu GH-8801 çeşidi izlemiştir. Yeşil ve kuru ot verimleri azot dozu artıkça artış göstermiştir.

Wanjari ve ark. (1996b), 1993-94 yıllarının muson iklimi sırasında, Akola, Mahaarashtra da yürüttükleri bir tarla denemesinde, 5 silajlık sorgum genotipine 4 azot dozu (0, 4, 8, 12 kg/da) uyguladılar. LX250 çeşidi diğer çeşitlerden daha fazla yeşil ot verimi (5200 kg/da) üretti, bununla birlikte kuru madde verimi SSG-988 çeşidinde en yüksek oldu bunu, GH-8801 çeşidi takip etti. Yeşil ve kuru ot verimleri artan N dozu uygulamaları ile artmıştır.

Holford ve ark. (1997), Kuzey doğuda engebeli yerlerde ve Yeni Güney Galler Bölgesinin düz yerlerinde bulunan 40 alanda sorgumda gübreleme denemeleri yaptılar. Çoğu topraklarda önemli derecede N noksanlığı bulunduğu fakat, bölgelerin güney kısımlarındaki alanlar üzerinde, N gübrelemesiyle birlikte çok fazla verim alınabildiği görüldü. Gübreleme karşılığında tane verimleri denemelerin yarısında daha azaldı fakat yaklaşık %75 protein içeriklerindeki artış bunu karşıladı. Protein reaksiyon eğrisinin 4 tipi ve N eksikliğinin derecesi ile ilgili eğrinin 4 tipi vardır. En çok eksiklik denemelerinde (ortalama protein % 6.1 veya daha az), reaksiyon eğrisi x eksenine doğrusal olarak konvektir, orta derecedeki eksiklikte (ortalama protein %9.7) reaksiyon eğrisi Mitscherlichdir. Verimin karşılanması, tane proteinin %10 dan fazla olduğu yerde asla oluşmaz. Mitscherlich eşitliğindeki reaksiyon eğrisine uygun olarak tahmin edilen maksimum kar için maksimum tane veriminin karşılanması ve N gübrelenmesinin miktarı, güney bölgesindeki araştırmalardaki, farklı derinliklerdeki toprak nitratının N seviyeleriyle önemli derecede ilişkilidir fakat kuzey bölgelerdeki araştırmalarda bu ilişki görülmemiştir. N karşılanmasındaki bu fark daha düşük yağmur ve kuzeydeki araştırmaların çoğundaki daha yüksek toprak N 'unun neden olmasıyla açıklandı. 15 ve 30 cm derinlikten örneklenen topraktaki Nitrat-N seviyeleri, daha derinlikteki N seviyelerinden daha çok verim tepkisi ($r>0.81$) ve gübreleme istekleri ($r>0.72$) ile ilgilidir. Kuzeydeki araştırmalarda tane de yeniden N elde si az veya hiç gübrelemede vardır fakat sürekli yineleme güneyde, aynı bölgedeki buğdaydaki daha erken araştırmalarda daha fazladır.

Topraktaki Nitrat-N seviyeleriyle ilişkili gübreleme istekleri buğdaydaki araştırmalardan daha düşüktür. Sorgum için topraktaki alınabilir N 'un anlaşılmasında baharın ortasında örneklenen topraklar buna katkıda bulunmuştur.

İptaş ve ark. (1997), bu araştırma, Tokat-Kazova sulu koşullarında birinci ürün olarak yetiştirilen sorgum-sudanotu melezinde ekim normu ve azotlu gübre uygulamalarının verim ve kaliteye etkisini incelemek amacıyla Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Alanı'nda 1995 ve 1996 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada Pioneer 988 çeşidi kullanılmış, üç farklı ekim normu (1.5, 3.0, 4.5 kg/da) ekimle birlikte (3, 6, 9, 12 kg/da N) ve birinci biçimden sonra da (3, 6, 9, 12 kg/da N) 4 ayrı azot dozu uygulanmıştır. Araştırmada tohum miktarı arttıkça yeşil ot verimi artmıştır. En uygun ekim oranı 3.0 kg/da olmuştur. Ekimle birlikte 9 kg/da N, birinci biçimden sonrada 6 kg/da N dozu verim ve kalite için yeterli olmuştur.

Sharma ve ark. (1997), Madhya Pradesh, Indore'da bir arazi denemesinde, melez sorgum (CSH-5)'a değişik miktarda bölünerek yapılan gübre uygulamasında; 10 kg/da N + 6 kg/da P_2O_5 + 4 K_2O ve 8 kg/da N + 4 P_2O_5 + 2 kg/da K_2O verilmiştir. Gübreler ikiye bölünerek uygulanmış (%33.3 ekimden sonraki 15 günde + % 66.6'sı ekimden 45 gün sonra) olan 10 kg N + 6 kg P_2O_5 + 4 kg K_2O kg/da uygulaması daha yüksek tane ve yeşil ot verimi vermiştir. Diğer uygulamalarla kıyaslandığında ise N, P ve K'nın alınımının arttığı bulunmuştur.

Yao ve ark. (1997), Cin Ningxia'daki merada, yaptıkları çalışmada, Sorgum Sudanense'nin (*Sudan grass*) Ningnong çeşitlerinin tohumlarını 0, 15, 30, 45 kg/da N gübre seviyelerini ve 1.5, 3, 4.5, 6 kg/da ekim oranını kullanarak 4x4 bölünmüş parseller deneme deseninde ekmişlerdir. *S. sudanense*'nin yaprak alanı, artan N ile ve ekim oranı ile artmıştır. Sap çapıda artan N oranı ile artmıştır, fakat artan ekim oranı ile azalmıştır. N uygulamaları ve en yüksek ekim oranları, en yüksek bitki yoğunluğu ile sonuçlandı. Yeşil ot verimi artan N uygulamaları ve ekim oranları ile artmıştır, fakat bunlar arasında bir interaksiyon bulunamamıştır. 45 kg/da N ile 6 kg/da ekim oranı kombinasyonu en yüksek yeşil ot verimi vermiştir.

Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), bu araştırma, 1994 ve 1995 yıllarında Amik Ovasında çiftçi tarlasında II. ürün yetiştirme sezonunda yapılmıştır. Araştırmada,

azot gübrelemesinin (0, 5, 10 ve 15 kg/da) ve sıra arası mesafesinin (35, 52.5 ve 70 cm) sorgum sudanotu melez çeşidinde yeşil ot, kuru ot, ham protein oranına ve ham protein verimine etkisinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Araştırma bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. En yüksek yeşil ot (8220.0 kg/da), kuru ot (1087.0 kg/da) ve ham protein verimi (123.0 kg/da) ile ham protein oranı (%11.25) 15 kg/da N gübrelemesinden bulunmuştur. En düşük yeşil ot (4271.7 kg/da), kuru ot (641.2 kg/da) ve ham protein verimi (50.73 kg/da) ile ham protein oranı (%7.73) gübrelemenin yapılmadığı parselde bulunmuştur. Sıra arası mesafesi bakımından ise, yeşil ot (6720 kg/da) 52.5 cm sıra aralığında, kuru ot (949.5 kg/da) ve ham protein verimi (91.97 kg/da) ile ham protein oranı (%9.43), 70 cm sıra aralığında elde edilmiştir. En düşük yeşil ot (5900.0 kg/da), kuru ot (807.9 kg/da) ve ham protein verimi (76.30 kg/da) ile ham protein oranı (%9.23), 35 cm sıra aralığında saptanmıştır.

Celen ve Akdemir (1998), 1995 yılında, Türkiye'nin batısında yetiştirilen sorgum X sudangrass (*Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*)'nin Pioneer 988 çeşidine, 4 azot gübre dozu (0, 7.5, 15, 22.5 kg/da) verilerek iki fenolojik aşamada (çiçeklenmede ve süt olum-mumsu aşamasında) biçilmiştir. Çiçeklenme aşamasındaki biçim tarihi 13 Temmuz, 17 Ağustos ve 28 Eylül olmuştur. Bu tarihlerden 2-3 hafta sonra bitkiler süt olum-mumsu aşamasına ulaşmışlardır. Yeşil ot, kuru madde ve kül verimleri, biçim tarihleri geçtikçe artmıştır. Protein verimleri ise azalmıştır. Geciken biçim, kuru madde içeriğini artırdı, fakat ham protein ve kül içeriklerinin azalttı. Bitki boyu ikinci biçim aşamasında, en yüksek olmuştur. Yeşil ot verimleri ve kuru madde, 15 kg/da kadar olan N uygulamasında artarken, ham protein ve kül verimleri 7.5 kg/da kadar olan N uygulamasında artmıştır. Protein ve kül içeriklerinde gözlenen farklılıklar önemsiz olmuştur. 3. biçimdeki toplam yeşil ot verimleri, 15 kg/da N uygulamasında ve süt olum-mumsu dönemde sırasıyla, 17880 ve 17080 kg/da olmuştur.

Durand ve ark. (1998), Venezuela, Portuguesa'da yaptıkları tarla denemelerinde, yetiştirdikleri sorgumun Chagvaramas 7 çeşidine 10, 15, 20, 25 kg/da N uyguladılar. Bunun %50'sini ekimle, geriye kalan toplam gübrenin %50'sini ekimden 20 gün sonra, %25'ini ekimden 20 gün sonra, %25'inide ekimden 30 gün

sonra olacak şekilde verdiler. N-tester ve klorofil metre ile haftalık okumalar, çıkıştan 70 gün sonra 4 yapraklı aşamada, tamamen genişlemiş en üstteki yaprak üzerinden yapıldı. Kuru yaprak ağırlığının bir haftalık kayıtları da yapıldı. Yaprak dokusundaki N yüzdesi ve temel ağırlık üzerindeki yaprak N içeriği arasındaki yüksek önemli doğrusal ilişki ve N-tester okumaları, bu çalışma şartları altında sorgumun N durumunun teşhisinde bu aletlerin kullanılabileceğini göstermiştir.

Giordani ve ark. (1998), İtalya'nın Altedo şehrinde 1995-96 yıllarında yaptıkları bir çalışmada, sorgumun NK 180 çeşidine 0, 5, 10 15, 20 kg/da N verilmiştir. 1995 yılında en yüksek verim, 15-20 kg/da N uygulamasından alınırken, 1996 yılında en yüksek verim, 15 kg/da N uygulamasından alınmıştır. Farklı bitki parçacıklarındaki nitrat içeriğinin analizi, bitki besin durumunun güvenilir bir tahminini vermedi. SPAD klorofil metre ile elde edilen değerler, bitkinin optimal besin durumunun tahmininde kullanılabildiği gibi N gübre uygulamalarının belirlenmesinde de kullanılabildiği bulunmuştur.

Mohamed ve ark. (1998), Sudan'ın Wad Medani'de Gezira Üniversitesinin araştırma çiftliğinde yapıla bu çalışmada, dört sorgum melezi ve ebeveynlerine, 0, 4.3, 8.6 kg/da N verildi. Azot, çalışılan bütün karakterleri, 100 tane ağırlığı hariç (tohumda ve tanedeki protein içeriği, tane verimi, % 50 çiçeklenme gün sayısı, sap kuru ağırlığı) önemli derecede etkilemiştir. Pozitif heterosis, verim ve %50 çiçeklenme gün sayısında ve tanedeki protein yüzdesinde negatif heterosis ile görüldü. Yüksek tarımsal girdiler altında, melezlerin büyüklüğünü gösteren heterosisin önemi, azot uygulandığı zaman, çok açık bir şekilde ortaya kondu. Tane verimi ebeveynlerde, tohumdaki protein ile melezlerde ve ebeveynlerde sap kuru ağırlığı ile, önemli pozitif korelasyon göstermiştir. Tane verimi sadece melezlerde 100 tane ağırlığı ile pozitif korelasyon göstermiştir.

Utzurum ve ark. (1998), tane dolumu sırasında, su stresinin gelişimi ile yeşil yapraklarını ve N'yi kaybeden sorgum bitkisi, yapraktan taneye yeniden N'yi harekete geçirir. Tozlanmadan hemen önce N uygulamalarına ilaveler, tane dolumu sırasında kuru madde üretimine ve böylece tane verimine katkı sağlayarak yaprakların yaşlanmasını azaltabilmektedirler. Bu hipotez, Güneybatı Queensland'da yağış tutan deneme alanında su stresi altında, osmotik düzenlemede ve yaprak tutma

kabiliyetinde farklı kapasiteli olarak bilinen iki sorgum çeşidinin kullanılması ile test edilmiştir. Mevcut su seviyesi olan (>70 cm) derinlikte N uygulandığı zaman, özellikle yaprakların orta kısmında, yaprakların yaşlanmasının azaltılması sonucuyla, bütün N uygulamaları bütün bitkiler tarafından açıkça alındı. Tane dolumu sırasında, yapraktan taneye N'nin yeniden taşınması ilave N uygulamaları ile azaltıldı. Hem sap hem yaprak ilave N uygulaması olmadan, yaklaşık toplam tanenin % 65'ine katılan yeniden taşınan N'in kaynağıdır, bu N uygulamaları ile yaklaşık %30 azaltılmış olur. Yüksek osmotik ayarlı olarak bilinen melezler, tozlanmada özellikle sap kuru ağırlığı, toplam toprak üstü kuru materyali, tane dolumun da, translokasyon için daha fazla materyal sağlayan diğerinden daha fazladır. Böylece tane dolumunun erken aşaması sırasında, daha büyük yaprak alanı elde edilir. Bu melezler sadece ilave N uygulandığı zaman, önemli derecede yüksek verim (654 v. 412 g/m^2) üretirler. İlave N uygulaması olmadan, onların verimleri yaklaşık 350 g/m^2 'ye yakındır. Temin edilen N'in sorgum bitkileri tarafından alındığı, geç N uygulamalarının, sınırlı su koşulları altında tane veriminin artırılmasında etkili olduğu sonuçları çıkarılmıştır. Bununla beraber çeşitlerin gübre uygulamalarına tepkileri farklı olmuştur.

Arslangiray ve ark. (1999), Çukurova koşullarında yaptıkları bu araştırma, ikinci ürün olarak yetiştirilen tane sorgum ve sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde, farklı azot dozlarının tane ve hasıl verimine, yem değeri özelliklerine etkisini saptamak amacıyla, 1993-1994 yıllarında bölünmüş parseller deneme deseni kullanılarak yürütülmüştür. Tane sorgum ve sorgum-sudanotu melezlerinden üçer çeşit denemeye alınmış ve 5 farklı azot dozu uygulanmıştır. Tane sorgumda 0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da, sorgum-sudanotunda 0, 6, 9, 12 ve 18 kg/da azot uygulaması yapılmıştır. Artan azot dozu tane sorgum çeşitlerinde %50 çiçeklenme gün sayısını, salkım uzunluğunu, salkımda tane verimini, ham protein verimini, dekara tane verimini ve ham protein oranını artırmıştır. Bitki boyu ve 100 tane ağırlığı değerleri istatistiksel olarak önemli çıkmamakla birlikte artış göstermiştir. Sorgum-sudanotu melez çeşitlerinde artan azot dozu uygulamalarının, biçimlerden elde edilen yeşil ve kuru ot, toplam yeşil ve kuru ot verimlerini ve dekara protein verimini artırdığı saptanmıştır.

Ayub ve ark. (1999), Pakistan koşullarında yaptıkları çalışmada, Hegari ve JS-263 isimli iki sorgum çeşidinin 0-0, 5-0, 10-0, 5-5, 10-5 ve 10-10 kg/da seviyelerinde farklı NP dozlarına tepkisini farklı tarla koşullarında araştırmışlardır. Hegari çeşidinde, en uzun bitki boyu, sap çapı ve bitki yaprak alanı olduğu için en yüksek yeşil ot ve kuru madde verimini önemli derecede yüksek miktarda almışlardır. Ham lif yüzdesi ve kül yüzdesi, Hegari çeşidinde önemli derecede yüksek bulunmuştur. Protein içeriği, ham lif ve kül yüzdesi gibi kalite parametrelerinde 10+10 kg/da NP uygulamaları ile önemli olarak yükselmesine rağmen, verimde ilerleyen bir artış, 10 kg N+ 5 kg P₂O₅ 'e kadar olan bir gübreleme ile gözlemlendi. Çalışma sonucunda, Pakistan koşulları altında, Hagari çeşidi ve 10 kg/da N + 5 kg/da P₂O₅ gübreleme kombinasyonunun yüksek ot verimli sorgum için, gerekli olduğu bulunmuştur.

Crespo ve Forte (1999), Küba'da kuru sezonda yaptıkları bir tarla denemesinde, sulanan sorgum CC-72 çeşidine 0, 3, 6, 9, 12 kg/da N vermişlerdir. Tesis aşamasında azotun önemli bir etkisi bulunamamıştır. İlk biçimde, ekimden 70 gün sonra N, kontrolle karşılaştırılan K içeriğini artırmıştır. Fakat oranlar arasında farklılık, büyüme ve verim üzerinde de bir etki olmamıştır. Yeniden büyümede, 9 kg/da N, uygulanan N'nin her bir kg'nın karşılık gelen 60 kg kuru maddesinin değişen gübre oranında, büyümeyi ve kuru madde verimini artırmıştır. Araştırma sonunda, N oranları, N içerikleri ile yeniden büyümede bitki boyu arasında önemli bir korelasyon olduğu bulunmuştur.

Tadros ve Saoub (1999), 1996 yılında, Ürdün'ün merkezinde yürütülen bu araştırmada, Sudanotunun (*Sorghum sudanense*) Grazer N2, Sugar hibrit G2 çeşitleri ve yerli çeşidin verimliliği üzerinde, biçim yüksekliğinin ve azot gübre dozlarının etkileri araştırılmıştır. En yüksek kuru ot verimi, 15 cm biçim yüksekliğinde, 8 kg/da N uygulandığında Sugar Hibrit G2 çeşidinden (942 kg/da) üretilmiştir. Melez olmayan "Yerli Sudangrass", bütün gübre seviyelerinde ve biçim yüksekliğinde en düşük kuru ot verimi alınmıştır. Melez çeşitler, Grazer N2 ve Sugar hibrit G2, yaprak ve kardeş sayısında yerli çeşide göre daha iyi olmuştur. Melezlerin verimi, yerli çeşit her bir biçimde benzer olarak düşük verim vermesine rağmen, 1. biçimde 2. ve 4. biçimden daha yüksek olmuştur.

Yoon ve Choi (1999a), 1995 yılında, Kore'de yaptıkları bir tarla denemesinde,

Sorgum-Sudanotu (*Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*) melezinin Xtragraze II ve Civa 1990 çeşitlerine Iksan College çiftliğinde, 20, 40, 60 kg/da N vermişlerdir. Bitkilerin nitrat-azot içeriği, azot uygulamaları ile artmıştır ve bitkiler olgunlaşırken, ortalaması azalmıştır. Nitrat-azot içeriği, 20 kg/da N verildiği zaman bütün yetiştirme periyodu sırasında, ruminantlar için toksit seviyesinin altında kalmıştır. Nitrat-azot içeriği 40 kg/da'da ruminantlar için güvenli seviyeyi aşmıştır ve büyümenin daha sonraki aşamalarında Xtragraze II'de seviyesi azalmasına rağmen, Civa1990'da içeriği, yaklaşık olarak sabit kalmıştır. Nitrat-azot birikimi Civa 1990 da, Xtragraze II den daha fazla olmuştur.

Yoon ve Choi (1999b), Kore'de 1995 yılında, yaptıkları bir tarla denemesinde, Sorgum-Sudanotu (*Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*) melezinin Xtragraze II çeşidine, 20, 40, 60 kg/da N vermişlerdir. Bitkilerin nitrat-azot içeriği, azot uygulamaları ile artmıştır ve bitkiler olgunlaşırken, azalmıştır. Nitrat-N birikimi, 20 kg/da N'de oluştu ve bütün gelişim periyodu esnasında 40 kg/da uygulamasında ruminantlar için güvenli seviyeyi aştı. Gelişimin erken aşaması sırasında, Nitrat-N içeriği, kuru dönemde yağış ile arttı. Fakat Nitrat-N içeriği üzerindeki yağışın etkisi daha sonraki büyüme aşamasında düşük kaldı. Nitrat-N 'in birikimi sabah, öğleden sonradan daha fazla olduğu bulunmuştur.

Akbari ve ark. (2000), 1991-95 yıllarında, Hindistan'ın Targhadia'da Gujarat'da kentlerinde kurak şartlar altında yaptıkları tarla denemelerini, orta siyah toprakta, 3 sorgum çeşidi için (SH-5, GFS-4 ve yerli Gundari) gerekli besin elementlerini değerlendirmek için yürütmüşlerdir. dört N dozu (0, 2.5, 5, 7.5 kg/da), üç sorgum çeşidi üzerine, yarısı tabana yarısı da çıkıştan 25-30 gün sonra üre formunda uygulanmıştır. Genel olarak verim göstergeleri (bitki boyu, sap çapı, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu ve genişliği) CHS-5 çeşidinde diğer çeşitlerden yüksek olmuştur. 7.5 kg/da N oranında verim parametreleri diğer N oranlarından daha yüksek olmuştur. 5 yıllık ortalama yeşil ot verimleri GFS-4 (14000 g/da) ve Gundari (16100 kg/da)'la karşılaştırıldığında, CSH-5 (16500 kg/da) çeşidinde en yüksektir. Benzer olarak ham protein içeriği, CSH-5 çeşidinde (%5.80), GFS-4 (%4.99) ve Gundari (%5.36) çeşitlerinden daha yüksektir. Yeşil ot verimleri artan N oranları ile artmıştır. En yüksek verim 5 kg/da N uygulamasıyla, (16000 kg/da) başa

baş 7.5 kg/da N uygulamasıyla (17000 kg/da) elde edildi. Ham protein içeriği artan azot oranından önemli derecede etkilenmemiştir, fakat 2.5, 5, 7.5 kg/da N uygulamalarının üzerindeki kontrollerde % 5.1, % 4.5 ve % 19.4 ile artırmıştır. En yüksek ham protein içeriği 7.5 kg/da uygulaması ile (5.86) elde edildi. 5 kg/da N en yüksek net artan maliyete 5 yıllık kar oranı (1:1.182) sahipken, 7.5 kg/da N'den en yüksek net kar (Rs 1219 kg/da) kaydedildi. Çeşit x N oranı etkileşimleri yeşil ot verimleri üzerinde önemli bulunmamıştır.

Dadheech ve ark. (2000), Hindistan Rajasthan Udipur'da 1991-92 yılında yaptıkları tarla denemesinde, sorgumun Rajasthan Chari-1, Rajasthan Chari-2 ve SU-1 çeşitlerine 0, 4, 8, 12 kg/da N verdiler. Yeşil ve kuru ot verim, ham protein içeriği, ham yağ, mineral madde, serbest azot ekstratı (NFE) ve ham selüloz, ham protein birikimi, ham yağlı mineral madde, NFE ve ham selüloz, metabolik enerji, maddi kar ve fayda: kar oranı, 8 kg/da 'e kadar olan N artışı ile arttı. SU-1, diğer çeşitlerden daha fazla, yeşil ve kuru ot verimine, ham protein içeriğine, ham yağ ve NFE'ye, ham protein birikimine, ham yağ, mineral madde ve NFE, metabolik enerji, kar ve fayda:kar oranına sahip olmuştur.

Ihtisham ve ark. (2000), Pakistan, Peshawar'da 1997 yılında yapılan bir tarla denemesinde, sorguma 0, 4, 8, 12 kg/da N verilmiştir ve ekimden hemen sonra ekimden 15, 30, 45 gün sonra olmak üzere dört defa sulanmıştır. Yeşil ot verimi ve verim komponent değerleri artan N oranı ile artmıştır. Yeşil ot verimi ve bitki/sap oranı ekimden 15 gün sonraki sulamada en yüksek olmuştur.

Mirlohi ve ark. (2000), 1995 yılının yazında yapılan bu araştırma, uygun çeşit ve N seviyelerinin silajlık sorgumun verimi ve silaj değeri üzerindeki etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Araştırma 4 tekerrürlü, bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlenmiştir. Azotun iki seviyesi (30, 50 kg/da) üre ana parselleri, üç sorgum melezi (Sugar Graze, Süper Dan, ve Speed Feed), ise alt parselleri oluşturmuştur. Tohumlar 50 cm sıra aralığında ve sonuçta m²'de 20 bitki olacak şekilde 29 Haziranda elle ekilmiştir. Sonuçlar, azot oranı arttığı zaman, yeşil ot veriminin ve yeşil otta ve silajda protein yüzdesinin arttığını göstermiştir. Bunun yanında tozlanma sırasında salkım kuru ağırlığı da artmıştır. Azot oranları diğer uygulamalar üzerinde, önemli bir etki göstermemiştir. Bütün karakterlerde ölçülen

melezler arasında önemli bir farklılık gözlenmiştir. Sugar Graze büyüyen sap genişliği ile daha uzun olmuştur ve daha fazla yaprak üretmiştir. Tozlanmada bitkinin yaprakları ve kuru sap ağırlığı Sugar Graze de en yüksek olmuştur. Bununla beraber, en yüksek salkım kuru ağırlığı Speed Feed çeşidinden elde edilmiştir. Melez çeşitler ve azot dozları arasında, kuru madde üretiminde önemli bir interaksiyon olmuştur. Yaprak, sap ve salkımda kuru madde yüzdesi, Sugar Graze, Süper Dan ve Speed Feed'de sırasıyla en yüksek olmuştur. Sugar Graze en yüksek yeşil ve kuru madde verimi üretmiştir. Bu melezler 3000 kg/da kuru madde ve 9700 kg/da yeşil ot üretmiştir. Bundan başka bu çeşitler en yüksek yeşil otta ham protein yüzdesine (%7.45) ve en düşük yeşil otta ham selüloza (%25.12) sahip olmuştur. Silolamak ham protein yüzdesinin azalmasına ve ham selülozun artmasına neden olmuştur. Sugar Graze ve Speed Feed sırasıyla yüksek ve düşük kuru madde sindirilebilirliğine sahip olmuştur. Sugar Graze en yüksek yeşil ot ve kuru madde verimine ve en iyi silaj kalitesine sahip olduğu için en uygun melez çeşittir. Araştırma sonunda, en yüksek N oranı (50 kg/da) yeşil ot verimini ve protein yüzdesini yükselttiği için önerilmiştir.

Phadheech ve ark. (2000), Hindistan Rajasthan'da 1991-92 yıllarında yaptıkları araştırmada, *Sorghum bicolor*'un Ray Chairi-1, Ray Chari-2 ve SU-1 çeşitlerinin verimleri üzerinde N seviyelerinin (0, 4, 8 ve 12 kg/da) etkisini araştırmışlardır. Bitki boyu, bitkideki yaprak sayısı, sap kalınlığı, bitki başına yeşil ve kuru ot verimleri, net kazanç, faydalı maliyet oranı 8 kg/da'a artan N uygulamaları ile artmıştır. SU-1 bu uygulamalar bakımından en iyi çeşit olmuştur.

Quintero ve Casanova (2000a), yaptıkları araştırmada, besleme yetersizliği teşhisi ile ilişkili olarak sorgum yaprağında besin konsantrasyonu üzerinde N ve P gübresinin etkilerini araştırmışlardır. Araştırma Venezuela'da yürütüldü. Dokuz uygulama; azot (0, 6, 12 kg/da) ve fosfor (0, 6 ve 12 kg/da)'un takip edilen faktörlerinin bir sonucu olarak oluşturuldu. Takip edilen özellikler, çıkıştan 60 gün sonraki, yaprak indeksindeki N, P ve K konsantrasyonunda ve hasat da tane veriminde belirlendi. Azot gübrelemesi, yaprak indeksindeki N konsantrasyonu üzerinde oldukça yüksek öneme sahip oldu. P gübrelemesi de, N ve P konsantrasyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip oldu. Çiçeklenme aşamasında

yaprak indeksindeki N konsantrasyonunda, % 0.1'lik bir artış 109.9 kg/da tane veriminde bir artışla sonuçlandı. Araştırma sonucunda, tam verimin kullanımı (kg/da) ve verimle ilişkisi (en yüksek verimin yüzdesi), çiçeklenmede kritik N konsantrasyon değerlerinin: <2.3 (düşük), 2.3 'den 3.0 (yeterli) ve >3 (yüksek) olarak ifade edilmesinin bir sonucu olduğu şeklinde belirtildi.

Quintero ve Casanova (2000b), bu çalışma, azot ve fosfor gübre uygulamalarının sorgumda besin konsantrasyonundaki tepkilerini değerlendirmek için, Chaguaramas, El Sombrero'nun, Guarico State'nin ve Venezuela'nın (Veri alınamadı) Laren II çiftliğinde yürütüldü. 9 uygulama, azot (0, 6, 12 kg/da N), fosfor (0, 6, 12 kg/da P_2O_5) uygulandı ve sabit oranda fosfor, toprakta uygun elverişli seviye için bütün muamelelere uygulandı. Sezon boyunca alınan örneklerde, bitki yetiştirilmesi esnasında, yapraktaki besin konsantrasyonunda, artan bir azalış görüldü. 6 ve 12 kg/da N ile gübrelenen bitkilerdeki azot içeriği % 51.86 ve % 46.28 oranında gübrelenmeyen bitkilerden daha yüksek oldu. Fosfor birikimi, azot gübrelemesine yüksek oranda bağımlılık gösterdi. Çıkıştan 36 dan 90 güne kadar örneklenen muamelelerin kalanı ile karşılaştırılan 12 kg/da N'de oldukça önemli farklılık olduğu görüldü.

Quintero ve Casanova (2000c), Venezuela'nın Guarico şehrinde yaptıkları çalışmada, sorgumun Chaguaramas III çeşidinde N ve P gübrelерinin farklı oranlarının biomas birikmesi ve bölümlere ayrılması üzerindeki etkilerini araştırdılar. Bu çalışmada, 9 uygulama (0, 6, 12 kg/da N ve 0, 6, 12 kg/da P) denenmiştir. Potasyum gübresi bütün parsellere, 3 kg/da potasyum oksit olarak uygulandı. Bir birini takip eden özellikler ölçüldü, toplam alandaki kuru madde ve çıkıştan 26, 36, 47, 56, 69 ve 90 gün sonraki bitkide kuru madde hesaplandı. Son bitki yoğunluğu 21500 bitki/da oldu. Gübre uygulamaları büyümenin 1. aşaması sırasında, daha sonraki büyüme aşamalarından daha önemli oldu, bu etkiler biomas birikiminde bir artış ile sonuçlandı. Araştırma sonunda, hızlı vejetatif büyümenin bir safhası sırasında ve tane dolumu sırasında besin için çok yüksek bir isteğin var olduğu belirtildi.

Bernal ve ark. (2001), gübre kullanımı için bitki etkinliğinin geliştirilmesi, üretim maliyetinin azaltılmasında oldukça önemlidir. Azot sorgum üretimi için en

önemli maliyet girdisidir. Tarla denemeleri, genetik geçmişin karşılaştırılması ile (ICI 770, ticari melez; Sorghica Real 40, Al-toleranslı; ve SBL 102, ıslah edilen genotip) sorgum genotiplerinde, azot kaynağının N etkin kullanımın (NUE), Belli Besinin Geri alınımının (ANR) verime olan tepkisinin belirlenmesi için Kolombiya'nın dağ eteğinin doğusundaki inceptisol toprak tipinde yürütüldü. ICI 770, 20 kg/da N uygulamaları ile en yüksek tane verimine (437.3 kg/da) sahip oldu. 5 ve 10 kg/da N ile yetiştiği zaman, tane veriminde önemli olmayan farklılıklar SBL 102 ve ICI 770 arasında dikkat çekti. En düşük azot seviyesinde (5 kg/da) geliştirilen genotipler (SBL 102) en yüksek NUE sahip oldu ve ticari melez (ICI 770) ise en düşük NUE ye sahip oldu. Ticari melez en yüksek N seviyesinde, en yüksek NUE göstermesine rağmen, Al toleranslı çeşitler (Sorghica Real 401) ve ıslah edilen çeşitler en düşük NUE sahip oldu. SBL 102, 10 kg/da N ile yetiştirildiği zaman, en yüksek ANR değerine (%21) sahip olurken, ICI 770 en düşük ANR değerine (%15) sahip oldu. Bu çalışmadaki sonuçlar, sorgumda verimin artırılmasında, ıslah ve aynı zamanda etkili N uygulamaları ile mümkün olabileceğini göstermiştir.

Chauhan ve ark. (2001), Indora, Madhya, Pradesh ve Hindistan'da yapılan tarla denemelerinde, farklı N ve P₂O₅ gübre seviyeleri uygulamalarının (2+1, 40+20, 6+3, 8+4 ve 10+5 kg/da) *Sorghum bicolor* genotipleri (JKSH-161, MLSH-14, CSH-9, SPV-475) tarafından siyah pamuksu toprakta azot ve fosforun alınabilirliği, belirlenmiştir. En yüksek azot (20.73 kg/da) ve fosforun (0.7 kg/da) alınabilirliği, 8 kg/da N+4 kg/da P₂O₅ uygulaması ile MLSH-14 genotipinin yetiştirildiği toprakta bulunmuştur. Azot ve fosforun alınabilirliği 8 kg/da N + 4 kg/da P₂O₅'e kadar artan gübreleme seviyeleri ile artmıştır.

Cinko ve Cinko Gübre Dozu Uygulamaları

Rami ve ark. (1982), yaptıkları çalışmada, sorgumun M-35 (kurağa dayanıklı) çeşidinin ve M-47 (kurağa toleranslı) çeşidinin çıkarılan köklerine çinko absorpsiyonu uyguladılar ve hücre seviyesine taşınmasını araştırdılar. 130 µM ZnCl₂ 'ye kadar Zn seviyeleri uygulamalarında emilen kısımdaki yükselen biphasic, 90 µM da 2. yükselişte bulunmuştur. M-35 çeşidinde Zn'nin sürgünlere taşınması M-47 çeşidinden 90 µM'e kadar daha yavaş oranda olmuştur. 6 saatlik çalışmada, emilme ve taşınma, her birine paralel süren aşamadaki değişikliğin bir çoğunda görülmüştür.

Fosfor, Zn alınımını ve taşınmasını düşürmüştür ve benzer olarakda Zn'de P alınımını ve taşınmasını etkilemiştir. P ile Zn'nin alınmasının engellenmesi M-35 çeşidinde M-47 çeşidinden daha az olduğu bulunmuştur.

Braga (1983), yaptıkları sera denemelerinde, düşük P içeriğine sahip topraklarda, sırasıyla hassas ve toleranslı sorgumun (a) CMSXS903 ve (b) CMSX136 çeşitlerini lateritli toprağın 4 tipinde ekerek 6.0 pH'da kireç verilen veya kirecsiz topraklarda en yüksek P oranında 0.45 ve 9.0 ppm Zn verdiler. Toprakta P ve Zn içerikleri hasattan sonra kirecsiz toprakta, kireçli toprağa oranla önemli derecede daha düşük bulundu. Topraktaki P içeriği sınırlandırılmadığı zaman bile, CMSXS136 çeşidinden (6.2 g/saksı) CMSXS903 çeşidine (5.3 g/saksı) göre daha fazla kuru madde verimi alınmıştır ve daha fazla Zn (sırasıyla 0.16, 0.13 mg/saksı) absorbe ettiği bulunmuştur. Kireçli topraklarda Zn kuru madde verimini sınırlandırmıştır. Zn absorpsiyonu artan Zn oranıyla artmıştır.

Devarajan ve ark. (1987), sorgumla yaptıkları tarla denemelerinde, toprakta alınabilir Zn içeriği üzerinde 0, 10 ve 20 t ahır gübresi ve 0, 1.25, 2.50, 3.75 ve 5.00 kg/da çinko sülfatın tane verimi ve çinko alımına etkilerini araştırdılar. 20 t ahır gübresi toprakta DTPA-Zn içeriğini artırdığını buldular. Verimler çinkosuz veya ahır gübresiz 3480 kg/da dan 10 t ahır gübresi ile 4320 'ye 25.0 kg çinko sülfat ile 4330 kg'a ve 20 t ahır gübresi+25 kg çinko sülfat ile 4600 kg'a artırılmıştır. 20 t ahır gübresi ile 3730 kg/da verim alınmıştır. Topraktaki Zn alımı Zn uygulaması ile artırılmıştır, 10 t ahır gübresi herhangi bir etkisi görülmemiştir ve 20 t ahır gübresi alımı azaltmıştır.

Mehla ve ark. (1989), yaptıkları sera denemelerinde, sorgumu killi kumlu toprakta yetiştirdiler. 0, 5, 10, 20, 40 ve 80 ppm Cd ve Zn uygulaması yaptılar. Kuru madde verimi Cd seviyesi artarken, 31.00 dan 0.73 g/saksıya düşmüştür ve 5 ppm Zn ile 31.00 dan 44.90 g/saksıya artmıştır. Zn seviyeleri artarken, kuru madde verimi 36.83 g/saksıya düşmüştür. Bütün Cd seviyelerinde Zn 60 ppm'e artarken, filizlerdeki Cd içeriği Zn'nin bütün seviyelerinde Cd konsantrasyonunun artması ile arttı. Köklerdeki Zn içeriği, Zn 80 ppm'e artarken, (60 ppm'e kadar artan yerde olan 40 ppm Cd hariç) bütün Zn seviyelerindeki Cd'nin artması ile düşmüştür. Köklerdeki Cd konsantrasyonundaki 1 ppm'lik bir artış Zn kaynağına bağlı olarak 0.668 ile

1.857 g/saksı kuru maddede bir azalmaya neden olmuştur.

Chude ve Adamu (1991), serada yaptıkları bir çalışmada, sorgumu Kuzey Nijerya da 15 farklı toprakta yetiştirdiler ve 0.5 kg Zn'yı $ZnSO_4$ olarak toprağa verdiler. Bitkiler büyüdükten 3 hafta sonra biçildi. İkinci bitkiler aynı toprakta daha sonraki 3 hafta için yetiştirildi. Topraktaki Zn içeriği 0.1 N HCl ekstraksiyonu, çift Mehlich asit metodu (0.05 N HCl+0.02 N HCl) ve Bray-1 metodu (0.025 N HCl/0.03 N NH_4F) metotlarıyla belirlendi. Bitkinin kuru madde içeriğindeki Zn konsantrasyonu, Zn uygulamaksızın 12.4 ile 24.1 μ mol/g arasında değişmiştir. Ve Zn uygulandığı yerlerde ise 17.9 ile 50.8 μ mol/g arasında değişmiştir. Saksıdan toplam Zn alımı topraktaki Zn içeriği ile pozitif korelasyon göstermiştir. 3 metot için korelasyon katsayısı sırasıyla 0.630, 0.743 ve 0.825 olarak bulunmuştur.

Pandragi ve ark. (1992), koyu killi toprakta yetiştirdikleri sorgumun CSH-9 melez çeşidinden toprağa 5 kg/da P 'ın iki formunun uygulanması ile 419-454 kg/da tane verimi, yaprağa % 0.5'lik P (0.25 kg/da P) iki formunun uygulanması ile 474-497 kg/da tane verimi, toprağa 1.5 kg/da çinko sülfat uygulaması ile 312 kg/da tane verimi, toprağa 5 kg/da iki formda P uygulaması ile birlikte Zn uygulamasından 449-546 kg/da tane verimi yaprağa % 0.5 iki formda P ile Zn uygulaması ile 537-633 kg/da tane verimi ve P ve Zn uygulamadan da 259 kg/da tane verimi aldılar. Yeşil ot verimleri ise, toprağa 5 kg/da iki formda P uygulamasında 6080 kg/da, yaprağa % 0.5 iki formda P uygulamasında 6240-6630 kg/da, Zn uygulamasıyla 5030 kg/da, toprağa 5 kg/da iki formda P ve Zn uygulamasıyla 6500-7260 kg/da ve yaprağa % 0.5 iki formda P ile Zn uygulamasıyla 6980-8040 kg/da oldu ve bu değer P ve Zn uygulamadan elde edilen 4490 kg/da yeşil ot verimi değeri ile karşılaştırıldı. Verimler P kaynağı olan di amonyum fosfatta, tek süper fosfattan daha yüksek olmuştur. N, P, K ve Zn alımlarındaki uygulama etkileri bu verimler üzerinde benzer olmuştur.

Chhibba ve ark. (1997), bir sera denemesinde, toprakta çinko eksikliğinin kritik değerlerini ve çinko uygulanan sorgumların tepkilerini belirlemek için, bitkilere kaba tekstürlü toprağa alınabilir Zn'lı gübreden, 0.34 ile 2.09 mg/kg arasında değişen 13 gübre dozu uygulayarak yürütmüşlerdir. 60 günlük sorgumun kuru madde verimi, topraktaki alınabilir çinko artışı ile birlikte artmıştır ve önemli korelasyon ($r=0.86$)

bu ikisi arasında gözlenmiştir. Alınabilir topraktaki Zn yaprak indeksindeki Zn yüzdesi ($r=0.98$) gibi Bray'ın verim yüzdesi ($r=0.79$) ile önemli bir ilişki göstermiştir. Hem grafik hem de Cate ve Nelson'nun istatistiki metotları, sorgumun Zn uygulamalarına tepki göstereceğini ve sırayla toprakta ve bitkide Zn eksikliğinin kritik değerinin 0.76 mg/kg ve 8.8 mg/kg olacağını göstermiştir.

Krishnasamy (1997), yaptığı bir sera denemesinde, CO.22 sorgum çeşidini saksıya 0, 2.5, 5.0 ve 7.5 mg/kg Zn ($ZnSO_4$, ZnEDTA ve ZnOAC olarak) uygulaması ile vertisol ve inceptisol toprak tipinde yetiştirdiler. Kuru madde üretimi ve toplam Zn alımı inceptisolda vertisoldan ZnEDTA uygulamaları ile daha yüksek olmuştur.

Wankhade ve ark. (1997), Hindistan Akola da yaptıkları bir arazi çalışmasında, sorgum CSH-14 çeşidi, buğdayın AKW-381, Mungbean (*Vigna radiata*), Kopergan, C-11 çeşidi, yerfıstığının JI-24 çeşidini, soya fasulyesinin Monetto çeşidi ve pamuğun LRA-5166 çeşidi tarafından N, P, K, Zn, Fe, Mn, Cu ve B alımı incelendi. Mineral alımı sorgum, yerfıstığı ve soya fasulyesi için çıkıştan sonraki 45-60 gün, pamuk için 60-75 gün ve Mungbean ve Buğday için 30-45 gün en üst seviyeye ulaştığı tespit edildi.

Çamaş ve ark.(1998), bu çalışmada Van ili ve ilçelerinde toprak, çayır ve meralardan alınan ot ve koyunlardan sağlanan kan serumlarında çinko miktarları tespit edilmiştir. Örneklem noktası olarak saptanan Van'ın 8 ilçesine ait toplam 80 köyden toprak, bitki ve kan örnekleri alındı. Toprak, bitki ve kan serumu örneklerinde çinko miktarı Shimadzu 680 Model Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde tayin edildi. Van ili genelinde toprak, bitki ve kan serumlarındaki çinko miktarlarına ait ortalama değerler sırasıyla 0.67 ± 0.16 ppm, 1.64 ± 0.20 ppm, 25.48 ± 4.44 µg/100 ml olarak bulunmuştur. Sonuç olarak otlardaki çinko elementi yetersiz, kan serumundaki seviyesi de kritik düzeyde bulunmuştur. Bu durum karşısında yörede gizli noksanlıkların mevcut olabileceği, zamanla bu noksanlıkların aşikar hale dönüşebileceği, böylece hayvanlarda önemli sağlık sorunları ve verim düşüklükleri meydana gelebileceği kanısına varılmıştır.

Erenoğlu ve ark.(1998), Zn eksikliğine farklı duyarlılıklar gösteren çavdar (Aslım), ekmeklik buğday (Bezostaya, Dağdaş BDME-10) ve makarnalık buğday

(Kunduru) çeşitlerinin kontrolü bitki yetiştirme ortamlarında besin çözeltisinde ^{65}Zn ile etiketlenmiş Zn absorpsiyon kapasiteleri iki ayrı deneme ile araştırılmıştır. Birinci denemede Zn absorpsiyonunda inorganik Zn ve ikinci denemede ise organik bağlı Zn (Fitosiderofor-PS-bağlı Zn) kullanılmıştır. **Deneme I:** 13 gün süre ile çinko içeren ve içermeyen besin çözeltisinde yetiştirilen tahıllar içinde Zn eksikliği belirtilerine ilk olarak makarnalık buğday çeşidi olan Kunduru göstermiştir; bunu ekmeklik buğdaylardan BDME-10 izlemiştir. Diğer ekmeklik buğday genotipleri, Bezostaya ve Dağdaş, çinko eksikliğine orta düzeyde duyarlılık gösterirken; çavdar, çinko eksikliğinden en az etkilenen tür olmuştur. Etiketlenmiş Zn (^{65}Zn) ile yapılan absorpsiyon denemelerinde çeşitler çinko eksikliğine gösterdikleri duyarlılıklara benzer $^{65}\text{Zn}^{2+}$ absorpsiyon kapasiteleri göstermişlerdir. Çavdar en yüksek Zn^{2+} alım kapasitesi gösterirken makarnalık buğday Kunduru en düşük kapasiteye sahip olmuştur. Benzer şekilde, alınan çinkonun kökten yeşil aksamaya taşınma oranında çavdarda en yüksek, makarnalık buğday da en düşük düzeyde bulunmuştur. Ekmeklik buğday çeşitleri arasında çinko eksikliğine karşı görülen farklı duyarlılıkların derecesi, Zn^{2+} alım kapasiteleri ile doğrudan bir ilişki göstermemiştir. Buradaki farklılığın alınan çinkonun bitki içinde kullanım etkinliğinin ekmeklik buğday çeşitleri arasında farklı alabileceği ve/veya farklı oranlarda ZnPS (Zn bağlı Fitosiderofor) alma yeteneğine sahip olmalarından kaynaklanabileceği ileri sürülebilir. **Deneme II:** Çeşitler tarlada ve deneme I'de su kültüründe gösterdikleri duyarlılıklara benzer bir ZnPS alım kapasitesi göstermişlerdir. Deneme I'de olduğu gibi, çavdar en yüksek alım kapasitesine sahipken, makarnalık buğday ZnPS absorpsiyonu en düşük çeşit olmuştur. Deneme I'de ekmeklik buğdayların kendi aralarında Zn noksanlığına karşı gösterdikleri dayanıklılıkla Zn alımı arasındaki uyumsuzluk yerine, Deneme II'de tam bir uyum gözlenmiştir. Elde olunan sonuçlar, çavdarın tarla koşullarında Zn etkinliğine karşı çok yüksek bir düzeyde bir dayanıklılık göstermesinin nedeninin, bu bitkilerin topraktan yüksek bir Zn alım kapasitesine sahip olmasıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Makarnalık buğdaylar çavdar gibi yüksek bir Zn alım yeteneğinde değildirler ve sonuçta tarla koşullarında Zn eksikliğine karşı büyük bir duyarlılık göstermektedirler. Çinko noksanlığına orta derecede duyarlı olan ekmeklik buğday genotiplerinin kendi

aralarında sahip olduğu farklılıkların, tahılların Zn etkinliğinde rol oynadığı düşünülen fitosideroforla şelatlanmış Zn'nun alımındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Gezgin (1998), bu araştırma Konya ekolojik koşullarında çeşitli dozlarda yapraktan püskürtülerek $ZnSO_4$ ve Zn EDTA formlarında uygulanan çinkonun kışlık "Gerek 79" buğday çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çinkonun $ZnSO_4$ formunda uygulanmasıyla kontrole kıyasla tane veriminde çinko dozuna bağlı olarak % 25-45.9 oranlarında azalma meydana gelmiştir. Bunun yanında çinkonun Zn EDTA formunda uygulanmasıyla tane verimi kontrole kıyasla Zn_1 dozunda (3.91 kg/da Zn) % 18.1 oranında artmış olmasına rağmen çinko dozunun artmasıyla % 1.6-4.2 oranında azalmıştır. Ayrıca hasat indeksi ve bintane ağırlığı dozların ortalaması olarak çinkonun Zn EDTA formunda uygulanmasıyla $ZnSO_4$ 'e göre daha yüksek ve aralarındaki farklar istatistiki yönden önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çinkonun her iki formda da uygulanmasıyla doza bağlı olarak bayrak yapraklarının çinko kapsamı kontrole kıyasla istatistiki olarak önemli düzeyde ($p<0.05$) artmıştır. Bunun yanında yaprağın çinko kapsamı çinkonun $ZnSO_4$ formunda uygulanmasıyla Zn EDTA'ya göre daha yüksek düzeyde olmuştur. Bayrak yapraklarının çinko kapsamı ile tane verimi, hasat indeksi, yaprağın azot ve demir kapsamı arasında istatistiki bakımdan önemli ($p<0.01$) negatif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca yaprağın çinko ile fosfor kapsamı arasında negatif ancak önemsiz ve potasyum kapsamı arasında pozitif önemli bir ilişki tespit edilmiştir.

Görgülü ve ark. (1998), mevcut çalışmada, Çukurova Bölgesinde karma yem sanayinde ve hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan bazı yem hammaddelerinin çinko içeriklerinin belirlenmesi ve hayvanların gereksinimlerinin karşılanmasındaki yeterlilik durumları üzerinde durulmuştur. Bu amaçla 36 farklı hammadde orijin bakımından farklı hayvanlardan alınan toplam 67 numune üzerinden değerlendirilmiştir. Yem hammaddeleri enerjice zengin yemler (arpa, mısır, tapioka, yulaf, çavdar), değirmencilik atıkları (buğday kepeği, mısır kepeği, bonkalit), bitkisel protein kaynakları (soya fasulyesi küspesi, tam yağlı soya, ayçiçeği küspesi, pamuk tohumu küspesi, mısır gluten unu, buğday gluten unu, soya unu, tane fiğ), hayvansal protein kaynakları (et, kemik unu, tavuk unu, balık unu, maya), kaba yemler (mısır

silajı, yonca silajı, yeşil arpa, yeşil fiğ, yeşil yonca, yonca samanı, yonca sapı, yonca yaprağı, buğday sapı, korunga samanı, yeşil arpa + fiğ) olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda kuru madde bazında ortalama çinko içerikleri enerjice zengin yemlerde 28.15 ± 2.56 ppm, değirmencilik atıklarında 66.01 ± 6.15 ppm, bitkisel protein kaynaklarında 56.87 ± 3.38 ppm hayvansal protein kaynaklarında 91.03 ± 6.35 ppm, kaba yemlerde ise 31.08 ± 2.72 ppm olarak saptanmıştır. Enerjice zengin tane yemlerin kepek ve embriyo kısımlarının da Zn içeriklerinin endosperm kısımlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca aynı hammaddelerin farklı orijinli olanları arasında da Zn içeriği bakımından bazı değişimler saptanmıştır. Yemlerde bulunan çinkonun biyolojik yararlanılabilirliği hakkında bilgi veren fitik asit/Zn molar oranı enerjice zengin hammaddelerde de 25.89 ± 3.59 olarak kritik değerlerde saptanmıştır. Çinko gereksinmesi ruminant hayvanlarda 10-40 ppm arasında, kanatlı hayvanlarda ise 25-75 ppm arasında değişmektedir. Bu gereksinmeler ve bu hayvanların yemlerinde kullanılan yem hammaddelerinin Zn içerikleri dikkate alındığında ruminantlar için hazırlanacak yemlerin kritik veya ancak minimum gereksinimleri karşılayacak düzeyde olduğu ancak kanatlı yemlerinin Zn bakımından takviye edilmesinin zorunlu olduğu görülmektedir. Topraklarında Zn eksikliğinin yaygın olduğu ülkemizde ruminantlar merada otlatılıyor ve ek yem verilmiyorsa eksiklik belirtilerinin ortaya çıkma riski oldukça yüksek olabilir.

Helaloğlu ve ark. (1998), bu çalışma, Harran Ovası koşullarında çinko uygulamalarının değişik buğday genotiplerinin tane verimlerine, tanede başta Zn olmak üzere diğer mikroelement konsantrasyonlarına etkisini belirlemek ve Zn eksikliğine dayanıklı genotipleri saptamak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın 1995 ve 1996 yıllarına ait sonuç ve değerlendirmeleri aşağıda sunulmuştur. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen çalışmada kontrol, topraktan çinko ve topraktan+yapraktan çinko olmak üzere üç ana konu, 12 adet buğday genotipi de alt konular olarak ele alınmıştır. Tane verimleri için yapılan varyans analiz sonucu, çinko uygulamalarının buğday tane verimleri üzerine istatistiki anlamda herhangi bir etkisi görülmemiş, genotipler arasında ise %99 olasılıkla istatistiki farklılık elde edilmiş, çinko x genotip etkileşimi de önemsiz bulunmuştur. Genotiplerden Balcalı-85 (616.08 kg/da), Gediz-75 (600.58 kg/da) ve

Lirasa (593.17 kg/da) en yüksek verimleri sağlamışlardır. Buğday yeşil aksamında ve tanelerinde çinko konsantrasyonları, çinko uygulamaları ile istatistiki anlamda artış göstermişler, genotiplerin içerdikleri çinko konsantrasyonundaki farklılık da genotip özelliklerinden kaynaklanmıştır. Diğer bir deyimle çinko uygulamaları, buğday genotipleri arasında farklı etkiler oluşturmamıştır.

Kalaycı ve ark. (1998), 1991-1992 ekim yılında, Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi deneme arazisinde, görülen gelişme bozukluklarının nedenini teşhis etmek amacıyla Zn, Fe, Cu, Mn ve B elementlerinin kullanıldığı ve "Eksi Bir" yöntemine göre düzenlenmiş bir tarla denemesi kurulmuştur. İki ekmeklik biri makarnalık üç buğday çeşidinin kullanıldığı denemede, ekim öncesi toprağa uygulanan söz konusu mikro elementlerden yalnız çinkonun noksanlığı tane verimini kontrole oranla önemli derecede düşürünce bu konuda araştırmalar yürütmeye karar verilmiş ve ilk olarak aynı ekim yılı içinde Bezostaya I ekmeklik buğday çeşidiyle bir de yapraktan uygulanan Zn doz denemesi kurulmuştur. Bu denemede kullanılan iki doz da verimi artırırken, 0.25 kg/da Zn uygulaması 0.12 kg/da'dan daha yüksek artış sağlanmıştır. 1992-1993 ekim yılında 12 ekmeklik, 2 makarnalık olmak üzere 14 buğday çeşidiyle bir Zn doz denemesi kurulmuş, 0, 0.5, 1 ve 1.5 kg/da Zn seviyelerinin kullanıldığı bu denemede, 0.5 kg/da Zn dozu istatistiki anlamlı verim artışı sağlamış, ancak daha yüksek dozlara karşılık alınamamıştır. Aynı ekim yılında bir ekmeklik diğeri makarnalık iki buğday çeşidiyle kurulan ve çinkonun yanı sıra bakır ve demirin de denendiği bir yapraktan uygulama denemesinde, yine verimi artıran tek element çinko olmuş ve en iyi sonuç yine 0.25 kg/da Zn uygulamasından elde edilmiştir. 1993-1994 ekim yılından itibaren, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü tarafından koordinasyonu yapılan bir NATO projesi kapsamında çalışmaya başlanmıştır. Çinko noksanlığına dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma üç yıl sürmüş, sonuçta kullanılan 40 çeşitten çinko etkinliği yüksek ve düşük olanlar belirlenmiştir.

Kenbaey ve Sade (1998), bu araştırma 1995-96 ürün yılında Konya Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi deneme tarlalarında kıraç şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada, ikisi altı sıralı 6 arpa çeşidi (Tokak 157/37,

Erginel-90, Obruk-86, Bülbül-89, Cumhuriyet-80 ve BDMA-13) materyal olarak kullanılmıştır. Arpa çeşitlerine 4 farklı çinko dozu (0, 0.9, 1.8 ve 2.7 kg/da Zn) uygulanmıştır. Araştırma, tesadüf bloklarında faktöryel deneme metoduna göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çinko dozlarının tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çinko uygulamasıyla tane verimi artmakla beraber, kontrol dışındaki tüm Zn dozları aynı verim grubunda yer almıştır. Çeşitler arasında da tane verimi bakımından önemli farklılıklar görülmüştür. Ancak, Çeşit x Zn interaksiyonunun önemli olmaması çeşitlerin çinkoya tepkilerinin aynı yönde olduğunu göstermiştir. Araştırmada, m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, başak uzunluğu, bitki boyu, bayrak yaprak alanı, yaprak ve tanede çinko miktarı ve tanede protein oranı ölçüm, gözlem ve analizleri yapılmıştır.

Khare ve ark. (1998), bu çalışma, 1989-92 yıllarında, Zn eksikliğinin olduğu siyah toprakta, buğdayda doğal vesicular-arbuscular mikorizal fungusun rolünü belirlemek için yapılmıştır. Nadas ile ekim nöbetinde yetiştirilen buğday, soya, sorgum 0-1.5 kg/da Zn ile ıslah edilmiş toprakta üç yerde yetiştirilmiştir. Surai ve Khamond'daki araştırmada, doğal vesicular-arbuscular mikoriza popülasyonunun çoğalması, nadas-buğday sisteminde, buğdayın sorgumla rotasyonla yetiştirildiği zamandan daha fazla olmuştur. Tanedeki Zn konsantrasyonu, nadastan sonra yetiştirilen buğdayın yetiştiği iki yerde en düşük olmuştur ve P alımı bütün alanlarda nadas sisteminde en düşük olmuştur. Buğday verimi Surai ve Khamond'da nadastan sonra önemli derecede düşük olmuştur.

Kınacı (1998), Orta Anadolu topraklarının büyük kısmı alınabilir çinko yönünden eksik bulunmuştur. Yapılan bazı çalışmalar çinko eksikliğinin bu bölgenin özellikle kuru tarım alanlarında yetiştirilen buğdayların verim performansını dikkat çekici ölçüde etkilediğini göstermiştir. Ancak verimin yanı sıra, eğer oluyorsa, çinko eksikliği yada varlığı dolayısıyla kalite özelliklerinde meydana gelen değişmelerin de bilinmesi gerekir. Bu araştırmada, değişik yapı ve oranda çinko içeren bazı ticari preparatlar, verim ve verim komponentleri ve kalite özelliklerine etkilerinin bilinmesi amacıyla üç buğday genotipine uygulanmıştır. Uygulamalar arasında istatistiki farklılıklar saptanamamış olmakla birlikte genotip ve preparatlara bağlı olarak verim, başak boyu, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı yanında

sedimentasyon ve zedelenmiş nişasta değerlerinde varyasyon saptanmıştır.

Kumar ve Rao (1998), yaptıkları araştırmada, çıkıştan 15, 28, 38 ve 60 gün sonra yaprak gübresi olarak uygulanan 2,5 ve 10 ppm Fe, 0.01, 0.1, 1.0 ppm Cu, 1.2, 5 ppm Zn, B, Mn, 0.1, 1, 2 ppm Mo gübrelerinin sorgum yapraklarındaki enzim aktivitelerine ve büyümeye etkilerini araştırdılar. Minimum oranların üzerindeki iz elementlerin hepsi bitki boyunu, PEP karbon enzimini, kuru madde birikimini, karbonik anhidraz aktivitesini ve fotokimyasal azalma oranını arttırdı. 5 ppm Zn, bitki boyunda ve enzim aktivitesinin en yüksek miktarını üretti. 5 ppm Mn en yüksek kuru madde birikimi sağladı.

Meyveci ve ark. (1998), araştırma çinkolu gübre uygulamasının değişik kademedeki nohut materyalinde verime etkisinin belirlenmesi amacıyla, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Araştırma Çiftliğinde, 1996 yetiştirme yılında yürütülmüştür. Çalışmada üç farklı kademedeki nohut materyali ayrı ayrı ele alınmıştır. Bunlar; 1. Akçın 91, İzmir 92, ILC 482, ILC 195/2 nohut çeşitleri, 2. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitki Gen Kaynakları Bölümünden temin edilen 110 populasyon materyali, 3. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü yemeklik Tane Baklagiller Islah Birimine ait ileri verim denemesi kademesindeki 82 hat'tır. Her bir denemede, çinko uygulaması (10 kg/da $ZnSO_4$) yapılan ve yapılmayan parsellerden elde edilen verimler belirlenmiş ve kendi aralarında değerlendirilmiştir. Nohut çeşitlerinde çinkolu gübre uygulamasıyla verimde artış sağlanmış; genetik materyal ve ileri kademedeki hatlar içinde çinkolu gübrelemeyle verim artışı gösterenler ve göstermeyenler gruplandırılmıştır.

Oktay ve ark. (1998), bu çalışma $ZnSO_4$ gübrelemesinin patates bitkisinde ürün miktarı ve kimi kalite özellikleri ile yaprak ve yumrunun makro ve mikro besin elementleri kapsamına etkisini incelemek amacı ile yürütülmüştür. Bu amaçla, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak düzenlenen denemede, erkenci "Resy" patates çeşidi kullanılmıştır. 50 m²'lik parsellerde yürütülen denemede toplam 25 kg/da N, 15 kg/da P_2O_5 ve 30 kg/da K_2O ile birlikte, 0, 4, 8 ve 12 kg/da $ZnSO_4/H_2O$ gübresi uygulanmıştır. Çinko sülfat gübresinin uygulanması ile ürün miktarında önemli artışlar meydana gelmiştir. 4, 8 ve 12 kg/da $ZnSO_4/H_2O$ uygulamaları, kontrole göre ürün miktarında sırası ile %15.5, 41.2 ve 20.5'lik artış

sağlamıştır. Çinko sülfat uygulamalarının yaprakların P kapsamını azalttığı, yaprak ve yumrunun diğer makro ve mikro besin elementi kapsamı ile nişasta içeriği ve cips kalitesi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Özbek ve Özgümüş (1998), bu çalışma Eskişehir koşullarında üç buğday çeşidinde çinko uygulamalarına olan karşılıkları incelemek üzere 1993-1996 yılları arasında yürütülmüştür. Çinko uygulamaları toprağa ve yaprağa uygulama ile tohumla yapıştırmanın farklı dozları şeklindedir. Topraktan çinkolu gübreleme verim ve verim konponentlerinde önemli artışlar sağlamıştır. Bunu sırası ile tohumdan ve yapraktan çinko uygulamaları takip etmiştir. Tane verimi ve verim konponentlerinde topraktan 1 ve 2 kg/da Zn dozları arasında önemli bir fark elde edilmemiş, yaprak uygulamalarında ise 0.25 ve 0.50 kg/da Zn dozları arasında sadece tane veriminde bir fark bulunmuştur ve bu fark uygulama sayısı arttıkça kapanmıştır.

Özer ve ark. (1998), araştırma gerek Harran Ovası topraklarının bitkiye yarayışlı Zn miktarının düşük olması, gerekse topraktaki Zn'nin azlığına dayanıklılık gösterebilen mısır genotiplerini seçmek amacı ile 1994-96 yılları arasında Koruklu'da yürütülmüştür. Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde, üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede ana konuları: A=Kontrol (Çinkosuz), B=Topraktan Zn uygulaması, C=Topraktan+Yapraktan Çinko Uygulaması, Alt Konuları ise: 10 mısır genotipi oluşturmuştur. Araştırmada mısır çeşitlerinin tane verimi, tanedeki ve yeşil aksamdaki Zn konsantrasyonları tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, çinko uygulamalarının Mısır genotiplerinin verimi üzerinde bir artış sağlamadığı, buna karşılık gerek tanede ve gerekse yeşil aksamdaki çinko konsantrasyonlarını artırdığı, mısır genotipleri arasında ise, çeşit özelliğinden dolayı verim farklılıkları olduğu ve LG.55 (1344 kg/da), MF.714 (1336 kg/da), PX.74 (1284 kg/da) ve P.3377 (1267 kg/da) çeşitlerinin en yüksek verim veren çeşitler olduğu tespit edilmiştir.

Poongothai ve ark. (1998), kırmızı ve siyah toprakta yaptıkları saksı denemelerinde, sorguma 0.75 ppm Zn ve 0-50 ppm Cd uygulayarak yetiştirdiler. Kuru madde verimi artan çinko oranı ile artarken, artan Cd ile azaldı. Büyüme kırmızı toprakta en iyi oldu. Cd konsantrasyonu, genellikle Zn tarafından azaltılan Cd oranı ile artarken, bitkideki Zn konsantrasyonu hem Zn hem de Cd oranı ile

artmıştır. Toplam Zn içeriği artan çinko ile artarken, artan Cd ile azalmıştır.

Savaşlı ve ark. (1998), araştırmanın amacı, Tokat-Niksar-Yarbaşı projesinde Kelkit çayında siltasyon yöntemi ile tarıma yeni kazandırılmış olan topraklarda yetiştirilen çeltik bitkisinin gelişimi ve bitki besin maddeleri alımına Zn'li ve P'li gübre etkisinin tespit edilmesidir. Tokat Ziraat Fakültesi sera koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülen denemede, siltasyon ile tarıma kazandırılan arazilerin 0-20 cm'lik kısımlarından alınan topraklar 5'er kg toprak alabilen saksılara doldurulmuştur. Araştırmada bitki olarak her saksıya Riba çeltik çeşidinden 10'ar adet tohum ekilmiştir. 0, 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, 4.00 ve 8.00 kg/da Zn dozlarında Zn'li gübre $ZnSO_4$ şeklinde ve 0, 5, 10 ve 15 kg/da P_2O_5 dozlarında, fosforlu gübre ise TSP şeklinde ekimden önce uygulanmıştır. Ayrıca her saksıya normal bitki gelişimi için 4 kg/da K_2O potasyumlu gübre K_2SO_4 şeklinde ekimden önce uygulanmıştır. Aynı zamanda normal bitki gelişimi için üç dönem halinde 15 kg/da N lu gübre üre şeklinde ekimden sonra uygulanmıştır. Yaklaşık üç aylık gelişme dönemi sonunda bitkiler hasat edilerek gerekli analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre artan Zn ve P dozu ile birlikte sap ve tane verimi de önemli düzeyde artmıştır. En yüksek sap verimi ortalama 21.55 g/saksı ve en yüksek tane verimi ise ortalama 12.48 g/saksı ile 1 kg/da Zn uygulamasından elde edilmiştir. Konu fosfor dozları açısından incelendiğinde, en yüksek sap verimi ortalama 23.84, 23.15 ve 23.22 g/saksı ile aynı grupta yer alan 5, 10 ve 15 kg/da P_2O_5 uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek tane verimi ortalama 13.15, 12.94 ve 12.36 g/saksı ile yine aynı grupta yer alan 5, 10 ve 15 kg/da P_2O_5 uygulamalarından gerçekleşmiştir. Genel olarak bakıldığında, aratan Zn dozu ile birlikte kontrole kıyasla sap ve tane verimi 1 kg/da Zn dozuna kadar artış göstermiştir, daha sonraki artan Zn dozlarında ise çeltik bitkisinin sap ve tane veriminde azalma eğilimi görülmüştür. Artan P dozu ile birlikte çeltik bitkisinin sap ve tane verimi, N, P kapsamları da artmış, ancak çeltik sapında K, Cu kapsamları, tanede ise K kapsamı azalmıştır. Artan Zn ve P dozlarına bağlı olarak ayrıca çeltik sapı ve tanelerince sömürülen besin elementlerinin miktarı da artmıştır.

Sueri (1998), araştırma; Adapazarı yöresi topraklarının çinko kapsamlarının bu yörede yetiştirilen şeker pancarının verim ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla

farklı toprak özelliklerine sahip 5 merkez ve bu merkeze bağlı 41 araştırma ünitesi topraklarında yapılmıştır. Araştırma ünitelerinden toprak örnekleri alınmış (0-20 cm), alınan bu örneklerde kimi fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri ile bitki besin kapsamı belirlenmiş ve bulunan değerler bu alanlarda verilen sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Bu topraklarla serada 0, 1, 2.5, 5, 10, 20 ve 50 ppm Zn düzeylerinde şeker pancarı bitkisi ile 60 gün süreyle bir sera denemesi kurulmuştur. Sera denemesinde yetiştirilen bitkilerin kuru madde verimleri, çinko kapsamı ve bitkilerin sömürdüğü çinko miktarları belirlenmiş ve bulunan değerler bu alanda verilen sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bu yöre topraklarında yaygın olarak çinko ve potasyum noksanlığı sorunu belirlenmiştir. Çalışmada toprak ve bitkilerin çinko kapsamı arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bu yörede noksanlığı belirlenen yerlerde çinko gübrelemesinin yapılması gerektiği ve sera şartlarında yapılan deneme sonuçlarına göre de 2.5 ppm Zn'nin topraktan uygulanmasının bu yörede Zn noksanlığını gidermede yeterli olacağı belirlenmiştir. Şeker pancarı verim ve kalitesini önemli düzeyde artırdığı için noksanlığı belirlenen yerlerde potasyumlu gübreleme yapılması da uygun olacaktır. Ayrıca topraklarda yüksek miktarlarda bulunan fosforun özellikle mikro bitki besin dengesini bozarak bu yörede yetiştirilen şeker pancarının verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği de bildirilmiştir.

Şahin ve ark. (1998), bu çalışma, çinkonun koyun beslenmesindeki durumunu ortaya koymak amacıyla, Elazığ yöresinde seçilen pilot işletmelerde yürütülmüştür. Bu amaçla, en az 50 koyun bulunan 14 işletme pilot olarak seçilmiştir. Bu işletmelerde kullanılan yem ve rasyonlardaki Zn düzeyleriyle koyun kan serumları ve yapağı Zn düzeyleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrelerde belirlenmiştir. Bu araştırma sonunda Mayıs-Kasım ayları arasında koyunların merada beslendiği ve bu dönemde, genel olarak ek yemleme yapılmadığı ortaya konmuştur. Diğer zamanlarda da havanın durumuna göre, koyunların zaman zaman meraya çıkarılmakla birlikte, kapalı barınaklarda beslendiği saptanmıştır. Ağıl beslenmesinde de, genellikle tahıl samanı ve arpa kırması kullanıldığı tespit edilmiştir. Meralardaki otların Zn düzeyleri, bölgeden bölgeye farklılıklar gösterirken saman ve arpadaki Zn düzeylerinin koyunların ihtiyacını karşılamadığı belirlenmiştir. Serum ve yapağıdaki

Zn düzeyleri genelde rasyondaki Zn düzeyleri ile paralellik göstermiştir. Gözlenen samanlar ise büyük ölçüde koyunların ferdi beslenme alışkanlıklarından ileri geldiği saptanmıştır. Ayrıca mera otlarının Cu düzeylerine bağlı olarak da bazı sürülerde Zn kullanımını olumsuz etkilediği görülmüştür.

Taban ve ark. (1998), değişik çinko uygulamalarının buğday (*Triticum aestivum* varyete Gerek 79) bitkisinin tane verimi, bin tane ağırlığı, çinko ve fitin asidi konsantrasyonu ile fitin asidi/çinko oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çinko uygulamaları 1. kontrol, 2. toprağa çinko ($ZnSO_4$), 3. toprak+yaprak $ZnSO_4$, 4. toprak+yaprak Zn-Kleyt, 5. yaprak $ZnSO_4$ ve 6. yaprak Zn-Kleyt şeklinde olup toprağa çinko yüzeye serpme ve banda olmak üzere iki farklı şekilde uygulanmıştır. Tüm çinko uygulamaları kontrole göre tane verimini arttırmıştır. Toprağa ve toprak+yaprak çinko uygulamaları tane verimini yaprağa çinko uygulamalarına göre daha fazla artırmıştır. Çinkonun banda uygulanması serpme uygulamaya oranla tane verimi üzerine daha fazla etkili olmuştur. Tüm çinko uygulamaları bin tane ağırlığını kontrole göre artırmıştır. Buğday tanesinin çinko kapsamı değişik şekillerde uygulanan çinkoya bağlı olarak artarken, fitin asidi konsantrasyonu ve fitin asit/çinko oranı azalmıştır. Tane verimi bakımından çinkonun yüzeye serpme yerine banda verilmesi daha ekonomik ve uzun süreli etkin bir yöntem olarak görülmektedir. Tane verimi, tanenin çinko ve fitin asidi kapsamı gibi kriterler birlikte değerlendirildiğinde toprak+yaprak uygulamaları (özellikle toprak+yaprak Zn-Kleyt) en etkin yöntem olarak belirlenmiştir.

Torun ve ark. (1998), ekstrakte edilebilir Zn'nin düşük olduğu topraklarda bitkiler yetiştirildiğinde önemli genotipsel farklılıklarla karşılaşılmaktadır. Çinko eksikliğine karşı türler veya aynı türün genotipleri arasında görülen farklı dayanıklılığın nedenleri tam olarak anlaşılmamıştır. Sera koşullarında artan Zn dozlarına karşı (0, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.5 ve 10 mg/kg Zn toprak), Zn noksanlığına son derece dayanıklı olan çavdarın (Aslım) ve Zn noksanlığına çok duyarlı olan makarnalık bir buğday çeşidinin (Kundurur) kuru madde, Zn konsantrasyonu ve içeriği açısından reaksiyonları test edilmiştir. Düşük oranlarda uygulanan Zn'nin, Zn uygulanmamış koşullara göre, yeşil aksamdaki Zn konsantrasyonu çavdarda kritik konsantrasyonun üzerinde ($>10 \mu g/g$) olmasına karşılık makarnalık buğdayda 10

$\mu\text{g/g}$ değerinin altında kalmıştır. Benzer bulgu bitkilerin ortamdan Zn alımını karakterize eden yeşil aksam başına toplam Zn miktarında da saptanmıştır. Düşük Zn dozlarında çavdar, hem Zn konsantrasyonu hemde Zn içeriği bakımından makarnalık buğdaya göre önemli bir üstünlük göstermiştir. Çavdar da yeşil aksamda Zn konsantrasyonu $8.1 \mu\text{g/g}$ iken, bitki maksimum verime ulaşmakta, Kunduru ise en yüksek verime $11.6 \mu\text{g/g}$ 'da ulaşmaktadır. Çavdar, Zn uygulamalarına kuru madde üretimi bakımından yanıt vermezken, (yüksek dayanıklılık indeksine sahip olurken), makarnalık buğday Zn uygulamalarına kuru madde üretimi yönünden giderek artan bir karşılık vermiştir. Sonuçlar, düşük miktarda uygulanan Zn dozlarında, Zn noksanlığına karşı dayanıklı bir türün duyarlı bir türe göre ortamdan daha çok Zn aldığını ve bunu belli ölçülerde dokularında biriktirdiğini ve daha etkin kullandığını göstermektedir.

Ülger ve ark. (1998), bu araştırma, mısır bitkisinde Zn'nun tane verimi ile yaprak ve tanedeki Zn konsantrasyonuna etkisini saptamak amacıyla, 33 mısır çeşidi ile Köy Hizmetleri Talat Demirören Araştırma Enstitüsü-Koruklu, TİGEM-Ceylanpınar ve Ziraat Fakültesi-şanlıurfa olmak üzere GAP Bölgesinde yer alan üç lokasyonda yürütölmüştür. Çinko uygulaması yapılacak olan parsellerde, çıkıştan sonra bitkilerin 3-4 yapraklı olduğu dönemde 7 kg/da Zn , ZnSO_4 formunda banda uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. Kontrol parsellerinde ise, Zn uygulaması yapılmamıştır. Tarla denemelerinin yürütöldüğü alanlardan alınan toprak örneklerinde, toplam Zn içeriği yüksek olduğu halde, DTPA ile ekstrakte edilebilir Zn (bitkiye yarayışlı Zn) miktarının düşük olduğu saptanmıştır. Denemelerde elde edilen sonuçlara göre, Koruklu koşullarında Zn'nun tane verimine etkisi bulunmamıştır. Ziraat Fakültesi koşullarında % 3 dolayında, Ceylanpınar koşullarında ise % 4 dolayında ve istaistiki yönden önemli düzeyde olmayan tane verimi artışı ortaya çıkmıştır. Yaprak ve tane analizlerinden elde edilen sonuçlar, Zn uygulanmayan parsellerde Zn konsantrasyonunun kabul edilen optimum düzeyin altında olduğunu, Zn uygulamasının bitkilerin bu kısımlarındaki Zn konsantrasyonunu bir miktar artırdığını, ancak bu artışa rağmen optimum düzeye ulaşılamadığını göstermektedir.

Azot ve Çinko Gübre Dozlarının Birlikte Olan Uygulamaları

Saif ve ark. (1980), yaptıkları saksı denemelerinde, V-263 sorgum çeşidine 16.8 kg/da N ve 5 kg/da P ve 5 ppm Cu, 8 ppm Zn ve 5.5 ppm Mn'nin çeşitli kombinasyonları vermişlerdir. Kombine uygulamalar, tek besin elementinin kuru madde verimi üzerinde daha büyük etkiye sahip olduğunu ve her bir elementin ilavesinin bitkide diğer elementlerin konsantrasyonunu azalttığını belirtmişlerdir.

Kene ve ark. (1981), yaptıkları araştırmada, kireçli topraklara NPK gübrelemesi ile Zn, Mn ve Fe uygulamalarının Zn, Mn, Fe, N ve K içeriklerini ve onların sorgum tarafından alımını artırdığını fakat P içeriğini ve alımını azalttığını bulmuşlardır.

Patil ve Deshgande (1983), Bijapur ve Dharwad'da sorgumu, serbest kalsiyum karbonat eşitlikleri sırasıyla % 1.3 ve % 22.32 olan yüzeysel topraklı saksılarda yetiştirdiler. Temel N ve K uygulaması ile birlikte sorguma 0, 20, 40 ppm P, toprağa 0, 10, 20 ppm P, yaprağa da % 0,4 Fe ve 0, 10 Zn'nin 24 kombinasyonu uygulaması yaptılar. Kuru madde verimi her iki deneme yerinde P ve Fe uygulamaları ile arttı fakat Zn sadece Bijapur daki denemede verimi artırdı. PxZn ve PxFeZn interaksiyonları Dharwad'daki denemede ve PxFe Bijapur daki denemede verimi önemli derecede etkiledi. Her iki deneme alanında N alımı P, Fe ve PxFe interaksiyonları ile arttı. Ca ve Mg alımı her iki deneme alanında P ile arttı ve Dharwad'daki deneme alanında ise Fe ile arttığı bulunmuştur.

Naphade ve ark. (1990), 1986 yılında Akola'da yetiştirdikleri sorgumun CSH-1 ve CSH-5 çeşidine standart NPK gübrelemesi ile 1.25 ve 2.50 kg/da ZnSO₄ ve MnSO₄ gübreleri uyguladılar bununla beraber ZnSO₄ ve MnSO₄ gübrelerini vermeden sadece NPK gübre uygulaması yaptılar. Her iki iz element, sorgumun tane verimini, yeşil ot verimini ve bitkiye P, Zn ve Mn alımını artırmıştır. ZnSO₄'ın en yüksek oranı her iki çeşitten en yüksek verim alınmasını sağlamıştır.

Dasalkar ve ark. (1992), Parbhani, Maharashtra'da 1987-88 yılında yaptıkları tarla denemesinde, CSH-9 sorgum çeşidine çinko eklenmiş üre, çinko eklenmiş suphala, çinko eklenmiş süper fosfat ve sülfat gübrelere dekara 0.4 kg Zn gelecek şekilde verdiler. En yüksek verim, çinko eklenmiş süper fosfattan alınırken, bütün çinko kaynakları, sorgumun tane ve yeşil ot verimini artırmıştır. Sorgumu

takip eden HDM-1593 buğday çeşidinin de tane ve yeşil ot verimi, çinko eklenmiş süper fosfattın uygulandığı parsellerde en yüksek olmuştur. Sorguma 1000 kg/da ahır gübresi uygulaması da, sorgumu takip eden buğdayın tane ve yeşil ot verimini artırmıştır.

Good ve Dowling (1992), Kilcummin bölgesinde, Queensland'da yaptıkları tarla denemelerinde, sorgumun Austech Barrier çeşidine 1991 yılında, haziran ayının ortasında tohum ekiminde, sıra arasına ve banda 0, 0.5, 1 ve 2 kg/da P uygulaması ile 0, 1.5, 3, 6 ve 12 kg/da üre olarak N uygulandı. 1988 yılında 6 kg/da $ZnSO_4 \cdot H_2O$ uygulandı. Tane verimi ve artan protein içeriği ve tane nem içeriği artan N oranı ile azalmıştır. Hasattan sonra %12 'ye ulaşan tane için nem içeriğinin günlerinin sayısı azotsuz 16 günde en yüksek N oranı ile 3 güne azalmıştır. P ve Zn'nun etkisi ise önemsiz olmuştur.

Kumar ve Arockiasamy (1995), steril edilmiş toprak/kum karışımında yetiştirilen sorgum fidesi *Glomus fasciculatum* ile toprağa inekule edilen mikorizal enfeksiyonun oluşumu sağlandıktan sonra 75 ve 100 mμ çinko sülfat uygulanmıştır. Enfekte edilmemiş fide köklerinde sırasıyla, % 18 ve % 35 Zn mevcut olduğu tespit edilmiştir. Sırasıyla bunun % 82 ve % 65 yapraklara taşınmıştır. Enfekte edilmiş fidelerde Zn'nin sırasıyla % 32 ve % 60 köklerde mevcut olduğu görülmüştür. Kök protein içeriği *G. fasciculatumun* varlığında ve Zn verilen bitkilerde önemli ölçüde daha büyük olduğu belirtilmiştir. *G. fasciculatumun* ile Zn'yi bağlayan ve onun kökte tutabilen yeni proteinlerini sentezinin vesicular arbuscular mycorrhizanın varlığında olduğu ve Zn artışını sağladığı öne sürdü.

Indulkar ve Molewar (1996), 1985-86 yıllarında, Hindistan'da yürüttükleri tarla denemesinde N ve NP taşıyıcıları ile birlikte karıştırılmış 3 çinko kaynağı; çinko sülfat, çinko eklenmiş üre, çinko eklenmiş sülfat kullandılar. Sorgum-buğday ekim sisteminde azot, fosfor ve çinkonun alınabilirliği üzerinde eklemeli etkileri gözlemlendi. Çinko eklenmiş süphala, alınabilir çinko, azot ve fosforun iyi bir kaynağı olabileceğini gösterdi. 1000 kg/da ahır gübresi uygulamaları kontrol parselindeki sorgumun üzerinde N, P ve Zn'nin alınabilirliğinin önemli derecede artması ile sonuçlandı ve takip eden buğday bitkisinde bir inorganik çinko kaynağının yokluğu kadar bulunuşu da N, P ve Zn'nin alınabilirliğinin büyüklüğünü geliştirdi. Çinkonun

birikimi, sorgum-buğday ekim sisteminde bu bitkiler tarafından kullanıldıktan sonra bile olduğu bulunmuştur.

Naphade ve Patil (1998), Hindistan'da yaptıkları bir tarla denemesinde, CSH-9 sorgum çeşidine 0, 6:3, 8:4, 10:5 kg/da N:P₂O₅ ve 0, 0.5 kg/da Zn gübrelerini uyguladılar. 8:4, kg/da N:P₂O₅+0.5 kg Zn uygulamaları 370 kg/da ile en yüksek tane verimi elde edildi. Aynı NP oranında Zn verilmeden 280 kg/da tane verimi elde edildi ve bir önceki verimle karşılaştırıldı.

Sahrawat ve ark. (1998), 4 P seviyesinde (0, 10, 20, 40) yetişen sorgum (CSH-6 çeşidi) tarafından alınan N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn ve Cu miktarı, bir birini takip eden üç yılda (1987-89) yağışlı koşullar altında, ICRISAT merkezinde, Patencheru (Andhra, Predesh, Hindistan) yapılan tarla denemesinde belirlenmiştir. Kireçli, vertisol olan toprakta, 3 yıl boyunca tane ve sap verimi artarken, P gübresinin alınabilirliği düşük olmuştur. Makro ve mikro elementlerin alımı, artan verimle artmıştır. Fosfor uygulamaları da, makro ve mikro elementler için hasat indeksindeki besin elementlerini artırmıştır. Tane ile ilişkili sapta besin içeriklerinin oranı P için en geniş (5:1) Ca için en dar (0.03:1) olmuştur.

Singh ve ark. (1998), sorgumun CSH-1 çeşidinde verim, kalite ve besin elementi alımı üzerinde N ve Zn seviyelerinin etkilerinin araştırıldığı çalışma bir saksı denemesinde yapılmıştır. Topraktaki 20 mg/kg Zn verimi azaltmasına rağmen, toprakta 120 ve 10 mg/kg kadar olan azot ve çinko uygulaması, önemli derecede, silajlık sorgumun sırasıyla yeşil ve kuru madde verimini arttırmıştır. P ve K alımı, 120 mg N ve 10 mg Zn ile artarken, ham protein yüzdesi topraktaki 60 mg N ve 20 mg/kg Zn ile artmıştır. Zn alımı, 30 mg N ile en yüksek oranlardaki miktarda artış olmamasına rağmen artmıştır ve 10 mg/kg Zn'ye kadar artırılmıştır.

Turhan (1998), araştırmada, Konya Ovasında yetiştirilen şeker pancarının verimliliğine çinkonun etkisinin belirlenmesi amacıyla yörede şeker pancarı yetiştirilen 67 birimden toprak, yaprak ve kök örnekleri alınmış, toprakların ve yaprakların çinko kapsamı ile şeker pancarının verim ve kalitede değerleri belirlenmiştir. Ovada yetiştirilen şeker pancarının çinko gereksiniminin tespiti ve yapılacak uygun gübrelemelerle verimliliğin sağlanarak, şeker pancarı bitkisinin verim ve kalitesinin artırılabilmesi için arazi çalışmaları yanında iki adet sera bir adet

tarla denemesi kurulmuştur. Toprakların Zn kapsamı 0.18 ppm ile 1.14 ppm arasında değişmekte, birimlerin 48'inde (% 71.6) düşük, 18'inde (% 26.9) yeterli ve 1'inde (% 1.5) yüksek düzeyde bulunmaktadır. Yaprak örneklerinin Zn kapsamı 8.80 ppm ile 22.40 ppm arasında değişmekte ve 29 birimde (% 43) noksan, 38 birimde (% 57) yeterli düzeyde bulunmaktadır. Serada mini-biyolojik yöntemle kurulan denemede 0, 1, 2.5, 5, 10, 20 ve 50 ppm Zn düzeyleri denenmiştir. Uygulanan Zn gübrelerinin verime etkisi önemli olmaktadır. Konya Ovasını temsilen kurulan tarla denemesinde ve bu tarladan alınan toprakta büyük saksılarda kurulan sera denemesinde 0-100 ppm N, 0-100 ppm P ile birlikte topraktan 0, 2.5, 5, 7.5, 10 ppm Zn ve ZnSO₄, Zn-EDTA, Z. Fak-Zn, Güpaş-Zn, Metalosate-Zn yaprak gübreleri ile yapılan 10 Zn uygulamasının şeker pancarının verim ve kalitesine etkileri belirlenmiştir. Uygulanan N'li ve P'li gübrelerle Zn'li gübrelerin, sera ve tarla denemesinde pancar kök verimine etkileri önemli bulunmaktadır. Tarla ve sera denemelerinde; 100 ppm N ve 100 ppm P ile birlikte uygulandığında en yüksek verimler alınmakta, tarla denemesinde topraktan 7.5 ppm Zn, sera denemesinde yapraktan Güpaş-Zn ve ZnSO₄ uygulamaları ile en yüksek kök verimleri alınmaktadır. Şeker pancarının kalite değerleri üzerine Zn uygulamalarının önemli bir etkisi bulunmazken, Zn kapsamını artırmaktadır.

Sorgumla İlgili Diğer Çalışmalar

Bergmann (1988), yaptığı çalışmada, çiçeklenme aşamasında sorgum bitkisinin üsten itibaren büyümesini tamamlamış yapraklarından aldığı örnekleri önce çeşme suyu ile sonra saf su ile yıkadıktan sonra bu örneklerdeki makro ve mikro element içeriklerini belirlemiştir. Bu çalışma sonunda, sorgumda makro ve mikro element içeriklerinin aşağıdaki sınırlar içerisinde olması gerektiğini bulmuştur.

N= 2.8-4 P= %0.25-0.50 K=%2-3 Mg=%0.2-0.50

Zn=25-70 ppm Cu=5-12 ppm

Sağlamtimur ve ark. (1988a), Çukurova'da 7 adet tane sorgum çeşidi ile yürüttükleri araştırmada; % 50 çiçeklenme gün sayısı, tam olum gün sayısı, salkım başına tane verimi ve salkım başına tane sayısını incelemişler; tam olum gün sayısının salkım başına tane sayısı ve tane verimi; salkım başına tane sayısının salkım başına tane verimi ile olumlu ve önemli, salkım başına tane sayısının 1000

tane ağırlığı ile olumsuz ve önemli bir ilişki içerisinde bulunduğunu saptamışlardır. Aynı araştırmacılar, salkım başına tane verimi üzerinde salkım başına tane sayısının ve 1000 tane ağırlığının doğrudan olumlu etkilerinin çok olduğunu, fakat anılan karakterlerin salkım başına tane verimini salkım başına tane sayısı üzerinden dolaylı olarak olumsuz etkilediğini, %50 çiçeklenme gün sayısının salkım başına tane verimini doğrudan olumsuz etkilerken, salkım başına tane sayısı üzerinden yüksek düzeyde dolaylı olumlu etkilediğini, tam olum gün sayısının salkım başına tane verimi üzerinden doğrudan ve salkım başına tane sayısı üzerinden yaptığı dolaylı etkilerin olumlu ve yüksek düzeyde olduğunu, yüksek verim için salkım başına tane sayısını artırmanın ve geççi çeşitler üzerinde durmanın gerekli olduğunu bildirmektedirler.

Sağlamtimur ve ark. (1988b), Çukurova koşullarında, 1987 yılında, ikinci ürün olarak yetiştirilen 7 melez tane sorgum çeşidinde; bitki boyunun 125.13-135.53 cm, salkım uzunluğunun 24.93-28.07 cm, %50 çiçeklenme gün sayısının 53.0-60.67 gün, tam olum gün sayısının 85.0-95.33 gün, salkım başına tane ağırlığının 36.12-56.15 g, salkım başına tane sayısının 1412.3-2480.3 adet, tane veriminin 632.04-982.56 kg/da ve 1000 tane ağırlığının 21.30-27.33 g arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır.

Sağlamtimur ve ark. (1988c), Çukurova koşullarında 1988 yılında, ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinin bazı tarımsal karakterlerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada; bitki boyunun 183.87-355.37 cm, %50 çiçeklenme gün sayısının 55.33-82.33 gün, yeşil ot veriminin 3255.95-6381.0 kg/da, kuru madde veriminin 849.60-1444.70 kg/da arasında değişim gösterdiğini bulmuşlardır. Ayrıca, araştırmacılar E. Sumac çeşidinden 4369.04 kg/da yeşil ot ve 1090.52 kg/da kuru madde verimi elde ettiklerini bildirmektedirler.

Baytekin (1990), Çukurova koşullarında 2 yıl süre ile ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal karakterler ile bu karakterler arasındaki ilişkileri tespit etmeyi amaçladığı bu çalışmada; silaj sorgum çeşitlerinin yeşil ot verimlerinin 4958.83-10598.28 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek yeşil ot verimi, %50 çiçeklenme gün sayısı, hasıl olum gün sayısı, bitki boyu ve yaprak sayısı arasında yüksek düzeyde olumlu ve önemli, yaprakta ham protein oranı ve ortalama ham protein oranı olumsuz ve önemli

ilişkiler sapladığını, yeşil ot verimi üzerinde en yüksek doğrudan olumlu etkiyi bitki boyunun yaptığını, hasıl olum gün sayısının yeşil ot verimi üzerinde doğrudan etkisinin ise olumsuz ve yüksek düzeyde olduğunu bildirmektedir. Araştırmada yer alan sorgum çeşitleri içerisindeki FS 25 E çeşidinde %50 çiçeklenme gün sayısının ortalama 92.67 gün, Early Sumac'ta ise 56.83 gün olduğu, diğer özelliklerin çeşitlere göre sırası ile hasıl olum gün sayısının 113.17 gün ve 76 gün, bitki boyunun 271.37 cm ve 236.78 cm, yaprak sayısının 17.95 adet ve 11.27 adet, yeşil ot veriminin 10589.28 kg/da ve 6866.07 kg/da, yeşil otta yaprak oranının %16.3 ve %9.69, yeşil otta sap oranının %77.94 ve %79.52, yeşil otta salkım oranının %6.13 ve %10.73, kuru ot veriminin 2270.54 kg/da ve 1703.84 kg/da, kuru otta yaprak oranının %18.95 ve %11.40, kuru otta sap oranının %76.8 ve %71.33, kuru otta salkım oranının 4.26 ve %17.26, yaprakta ham protein oranının %13.48 ve %15.92, sapta ham protein oranının % 10.75 ve %12.3, salkımda ham protein oranının %13.84 ve %14.5, ortalama ham protein oranının ise %12.69 ve %14.24 olduğu bildirilmektedir.

Arslangiray ve ark. (1991), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanı'nda 1989 yılı II. ürün yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışma; tane sorgum, silaj sorgum, sudanotu, sorgum-sudanotu melezi, süpürge darısı, şeker mısır, at dişi mısır ve patlak mısırın II. ürün olarak, farklı biçim zamanlarında biyolojik verimlerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi, tane sorgum, silaj sorgum, sudanotu, sorgum sudanotu melezi ve süpürge darısında 5. biçim zamanında (süt olum döneminde) elde edilirken, en yüksek yeşil ot verimi sırasıyla silaj sorgum, sudanotu ve at dişi mısırdan sağlanmıştır. En yüksek kuru ot verimi son biçim zamanlarında elde edilmiştir.

Baytekin ve ark. (1991), Çukurova koşullarında ikinci ürün yetiştirme sezonunda 3 yıl süre ile yürüttükleri araştırmada; tane sorgumdan 450-900 kg/da arasında tane verimi elde etmişlerdir. Savvanna 5, NK 2888, DK 42Y, DK 61, DK 46 ve DK 41Y çeşitlerinden 650 kg/da dan daha yüksek tane verimi elde ettiklerini, Beydarı çeşidinden ise 537 kg/da tane verimi elde ettiklerini bildirmektedirler. Silaj sorgum çeşitlerinden ise elde ettikleri yeşil ot verimlerinin 4000-11000 kg/da arasında değiştiğini, NK 300 ve FS 25E çeşitlerinin yüksek verimli çeşitler,

E.Sumac, Leoti ve Rox çeşitlerinin ise düşük verimli çeşitler olduğunu saptamışlardır.

Pinkerton ve ark. (1991), Amerikada yaptıkları bir araştırmada, değişik yem bitkilerinde yaptıkları kimyasal analizlerde bu bitkilerin ham protein içeriklerini ve ADF oranlarını şu şekilde bulmuşlardır.

Bitkiler Ham Protein İçeriği	
Yonca kuru otu	8-18
Sorgum, millet, sorgum-sudanotu kuru otu	5-12
Üçgül kuru otu	8-18
Mısır silajı	5-8
Dane sorgum silajı	5-8
Silaj sorgum silajı	4-8

Bitkiler ADF	
Yonca kuru otu	60-75
Sorgum, millet, sorgum-sudanotu kuru otu	50-65
Üçgül kuru otu	58-72
Mısır silajı	58-70
Dane sorgum silajı	58-65
Silaj sorgum silajı	57-63

Aynı çalışmada, silajlık sorgum yaprağındaki fosfor içeriğini %20, potasyum içeriğininide %1.64, magnezyum içeriğini %0.18, çinko içeriğini 26 mg/kg, demir içeriğini 44 mg/kg, bakır içeriğini 6 mg/kg ve mangan içeriğini 48 mg/kg olarak bulmuştur.

Tansı ve ark. (1992), Harran ovası sulu koşullarında 3 yıl süre ile yürüttükleri araştırmada; 30 tane sorgum, 19 silaj sorgum, 18 sorgum-sudanotu melezi ve sudanotu çeşidi kullanmışlardır. Araştırmacılar silaj sorgumdan I. üründe SUC 405 çeşidinden yaklaşık 14-16 ton/da, II. üründe ise P 811 F, SUC 405 ve P 911 çeşitlerinden yaklaşık 10-11 ton yeşil ot verimi elde ettiklerini, tane sorgumdan I. üründe Savanna 5 ve Topaz gibi çeşitlerden yaklaşık 850 kg/da, II. üründe ise DK 41

ve G 5551 gibi çeşitlerden 900 kg/da 'ın üzerinde tane verimi elde ettiklerini, ayrıca sorgum tür ve çeşitlerinin I. üründen ziyade II. ürün olarak yetiştirilmesi halinde iki ürün alınmasını mümkün kıldığından sorgumun avantajını ortaya koyduğunu bildirmektedirler. Araştırmada II. ürün olarak E.Sumac çeşidinde yıllara göre %50 çiçeklenme sayısının 59-82 gün, bitki boyunun 186.9-223.48 cm, yaprak oranının % 12.58-16.95, sap oranının % 74.62-76.80, salkım oranının % 8.22-12.11 arasında, FS 25 E çeşidinde ise % 50 çiçeklenme gün sayısının 74.50-114.0 gün, hasıl olum gün sayısının ortalama 135 gün, bitki boyunun 219.5-250.6 cm, yaprak oranının % 15.68-22.72, sap oranının % 72.52-77.3, salkım oranının % 4.27-7.02 arasında değiştiği saptanmış, ayrıca, E.Sumac çeşidinden ortalama 6560 kg/da, FS 25 E çeşidinden ise 9690 kg/da yeşil ot verimi elde edilmiştir. Araştırmacılar II. ürün Beydarı tane sorgum çeşidinden, ortalama %50 çiçeklenme gün sayısının 63.17 gün, bitki boyunun 118.73 cm, salkım uzunluğunun 21.55 cm, salkım ağırlığının 57.41 g, salkım başına tane veriminin 51.59 g, salkımda tane oranının ise % 89.86, tane veriminin 577.98 kg/da, II. ürün Savanna 5 tane sorgum çeşidinde ortalama % 50 çiçeklenme gün sayısının 67.08 gün, bitki boyunun 144.89 cm, salkım uzunluğunun 29.08 cm, salkım ağırlığının 92.25 g, salkım başına tane veriminin 73.61 g, salkımda tane oranının %79.79, tane veriminin 724.43 kg/da; II. ürün DK 64 tane sorgum çeşidinde ise ortalama %50 çiçeklenme gün sayısının 70.17 gün, bitki boyunun 141.81 cm, salkım uzunluğunun 23.74 cm, salkım ağırlığının 85.44 g, salkım başına tane veriminin 65.22 g, salkımda tane oranının %76.33, tane veriminin 713.25 kg/da olduğunu bildirmektedirler.

İptaş ve Avcioğlu (1994), Tokat şartlarında kuru ot ve silaj üretimine alternatif bitkilerin başında sorgum türleri ve mısırın geldiğini, süt olum devresinde biçilen sorgumun kuru madde miktarının %26.59, ortalama ham protein oranının %6.20, ham selüloz oranının %22.34, yeşil ot veriminin 6567 kg/da, kuru madde veriminin 1776.2 kg/da, yaprak oranının %17.7, bitki boyunun ise 198.2 cm olduğunu bildirmektedir.

Sağlamtimur ve ark. (1995), araştırmacıların bildirdiğine göre, sorgumda ekim sıklığının çeşitlere göre değişmekle birlikte, dekara yaklaşık 17500 bitki olacak şekilde tohum kullanılması gerektiğini, yabancı ot kontrolünü makine ile yapmak

için sıra arası mesafesinin 60-80 cm arasında olması gerektiğini bildirmektedirler.

Baytekin ve ark. (1996), Harran ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum çeşitlerinde (P 911, NK 300 ve Rox) farklı tohumluk miktarlarının (1, 2, 3 ve 4 kg/da) ot verimlerine etkilerini incelemişlerdir. Yeşil ot verimleri çeşitlerde 9066.73-10662.50 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek yeşil ot verimi P 911 çeşidinden elde edilmiştir. Tohumluk miktarlarına göre yeşil ot verimleri 8558.89-9145.00 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek yeşil ot verimi 4 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir. Araştırmacılar tohumluk miktarı arttıkça sap oranının azaldığını, yeşil ot ve kuru madde verimi ile yaprak oranlarının artış gösterdiğini, bununla beraber silaj sorgum çeşitlerinin yoğun kardeşlenme ve dallanma kabiliyetleri nedeniyle tohumluk miktarının 2 kg/da'nın üzerine çıkarılması ile yeşil ot ve kuru madde veriminde fazla artış görülmediğini bildirmektedirler.

Kızıl ve Tansı (1997), Çukurova koşullarında bazı silaj (E.Sumac, Leoti, Rox) ve tane sorgum çeşitlerinde (Aldarı, Beydarı ve Akdarı) farklı ekim sıklıklarının (14, 12, 9, 7, 5, 4, 3 ve 2 bitki/m²) verim üzerine olan etkilerini incelemek amacı ile yürüttükleri çalışmada; en yüksek yeşil ot verimini 7792.67 kg/da ile E.Sumac çeşidinden elde ettiklerini, bitki sıklığı arttıkça yeşil ot veriminin azaldığını, tane sorgum çeşitlerinde bitki sıklığı arttıkça tane verimi ile protein veriminin arttığını ve en yüksek tane veriminin 302.83 kg/da ile Beydarı çeşidinden elde edildiğini bildirmektedirler.

Chaase (1998), Amerika'da Iowa State üniversitesinde yaptığı bir araştırmada, aşağıdaki yem bitkilerinde yaptıkları kimyasal analizlerde bu bitkilerin ham protein içeriklerini ve ADF oranlarını şu şekilde bulmuşlardır.

<i>Bitkiler Ham Protein İçeriği</i>	
Millet	16.9
Sorgum silajı	9.4
Sudangrass silajı	12.1
Sorgum-sudan silajı	12.1

<i>Bitkiler ADF</i>	
Millet	34.2
Sorgum silajı	37.8
Sudangrass silajı	38.6
Sorgum-sudan silajı	38.8

Lang (2001), Amerika'da Iowa State üniversitesinde yaptığı bir araştırmada, aşağıdaki yem bitkilerinin farklı dönemlerinde yaptıkları kimyasal analizlerde bu bitkilerin ham protein içeriklerini ve ADF oranlarını şu şekilde bulmuşlardır.

<i>Bitkiler Ham Protein İçeriği</i>	
Silaj sorgum (hamur olum)	6.0
Sorgum-sudanotu	
Taze, erken aşama	16.8
Taze, %50 çiçeklenme	8.8
Kuru, tam çiçeklenme	8.0
Silaj	10.8
Silaj Mısır	8.1

<i>Bitkiler ADF</i>	
Silaj sorgum (hamur olum)	---
Sorgum-sudanotu	
Taze, erken aşama	29
Taze, %50 çiçeklenme	40
Kuru, tam çiçeklenme	42
Silaj	42
Silaj Mısır	28

3. MATERYAL VE METOT**3.1. Materyal**

Bu araştırmada, materyal olarak May Tohumculuk şirketine ait SorgumxSudanotu melezinin (*Sorghum bicolor X Sorghum sudanense*) Grazer eşidi kullanılmıştır.

Sorgum-Sudanotu melezi, uygun bir besin maddesi yapısına sahip olduğundan hem yeşil hem de silo yemi olarak hayvancılıkta geniş kullanım alanına sahiptir. Yeşil ot, kuru ot veya silaj yapılarak tüketilebilir. Özellikle silajı sığırılar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Sorgum-Sudanotu melezi sorgumdan daha çok ot üretmekte ve sudanotundan da ot kalitesi daha iyidir. Sorgum-Sudanotu melezinin uzun boylu, bol kardeşli ve bol yapraklı olması, saplarının içerisinde fermente olabilir şeker oranının yüksekliği sebepleriyle yeşil yem ve silaj değerleri artmakta olup, parçalandıktan veya silaj makinasıyla biildikten sonra fermentasyonunda katkı maddelerine ihtiyaç duymadan başarılı bir şekilde silo yemine dönüştürülebilmektedir (Kılıç, A., 1986; Aıkėz, E., 1991). Sorgum-Sudanotu melezi dış görünüş itibariyle mısıır bitkisine benzemektedir. Kuvvetli kardeşlenmesi yanında kuvvetli bir kök sistemine de sahiptir. Sapın toprağa yakın kısımlarından veya biraz daha yukarılardan destek kökler çıkabilmekte olup, bu bitkide yatmayı önlemekte veya yatan bitkinin tekrar kakmasını sağlamaktadır. Yaprakları mısıır bitkisine benzemekle beraber daha dardır. Bitki boyu 1-2 m'den 4-6 m'ye kadar çıkabilmektedir. Sap kalınlığı ise 2 cm'den 4-5 cm'ye kadar değişmektedir. Bitki biildikten sonra şartlar uygunsa hızlı şekilde kardeşlenip yeni saplar oluşturabilmektedir. Ayrıca biçim sonrası toprak üzerindeki boğumlarından da yeni saplar oluşmaktadır. iek topluluğu salkım şeklinde (Sağlamtimur ve ark., 1995).

Ayrıca, gübre materyali olarak % 21 azot içeren (NH_4) amonyum sülfat ve % 35 çinko içeren ($\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) inko-slfatmonohidrat gübreleri kullanılmıştır.

3.2. Araştırma Alanının İklım zellikleri

Adana ilinin 2001 ve 2002 yılları ile uzun yıllar ortalaması aylık iklim değerleri izelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Ayların Deneme Yılları ve Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Değerleri.

AYLAR		Minimum Sıcaklık (0C)	Maksimum Sıcaklık (0C)	Ortalama Sıcaklık (0C)	Toplam Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
MAYIS	2001	12.0	34.6	21.8	130.4	60.2
	2002	11.0	35.0	21.4	22.0	68.3
	Uzun Yıllar	15.3	27.5	21.4	46.7	67.0
HAZİRAN	2001	16.9	38.2	26.6	-----	62.2
	2002	13.8	39.2	26.5	0.8	62.8
	Uzun Yıllar	9.4	41.0	25.2	22.4	66.0
TEMMUZ	2001	22.0	36.0	28.4	-----	76.4
	2002	22.3	35.9	29.1	4.8	70.8
	Uzun Yıllar	14.0	41.4	27.7	5.4	68.0
AĞUSTOS	2001	20.0	38.2	29.2	31.1	75.3
	2002	23.3	34.0	28.3	31.7	71.5
	Uzun Yıllar	23.6	45.6	34.6	5.3	68.0
EYLÜL	2001	18.8	36.0	26.7	34.1	71.4
	2002	20.9	32.5	26.2	1.9	66.2
	Uzun Yıllar	23.0	43.2	33.1	15.6	63.0
EKİM	2001	16.3	29.6	22.9	10.6	58.8
	2002	10.8	37.5	24.2	6.0	57.2
	Uzun Yıllar	19.2	38.8	29.0	55.0	62.0
Top/Ort.	2001	17.7	35.4	25.9	34.3	67.3
	2002	17.0	35.6	25.9	11.2	66.1
	Uzun Yıllar	17.4	39.5	28.5	25.0	65.6

Kaynak: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Adana.

Çizelge 3.1 incelendiğinde, 2001 ve 2002 deneme yıllarında, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında sıcaklık ortalaması uzun yıllar sıcaklık ortalamasına yakın bir seyir gösterdiği görülmektedir. Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında ise sıcaklık ortalaması uzun yıllar sıcaklık ortalamasından daha düşük olduğu görülmektedir.

Deneme yıllarındaki toplam yağış miktarı incelendiğinde, deneme süresince en fazla yağışın 2001 yılının Mayıs ayında (130 mm), en az yağışında 2001 yılının Haziran ve Temmuz aylarında düştüğü görülmektedir. Bununla birlikte, 2001 yılı Mayıs ayında toplam yağış miktarı (130 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (46.7 mm) çok üzerinde bir seyir gösterirken, 2002 yılı Mayıs ayında ise uzun yıllar ortalamasının altında (22.0 mm) kalmıştır. 2001 yılı Haziran ayında yağış görülmez iken, 2002 yılı Haziran ayında ise toplam yağış miktarı (0.8 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (22.4) altında olmuştur. Bununla beraber, 2001 yılı Temmuz ayında da yağış görülmez iken, 2002 yılı Temmuz ayında ise toplam yağış miktarı (4.8 mm)

uzun yıllar toplam yağış miktarına (5.4) yakın bir seyir göstermiştir. 2001 yılı ve 2002 yılı Ağustos aylarında toplam yağış miktarları (31.1 mm ve 31.7 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (5.3 mm) çok üzerinde olmuştur. 2001 yılı Eylül ayında toplam yağış miktarı (34.1 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (15.6 mm) üzerinde bir seyir gösterirken, 2002 yılı Eylül ayında ise uzun yıllar ortalamasının (1.9 mm) çok altında kalmıştır. 2001 yılı ve 2002 yılı Ekim aylarında toplam yağış miktarları (10.6 mm ve 6.0 mm) uzun yıllar toplam yağış miktarının (55.0 mm) çok altında kalmıştır.

2001 ve 2002 yıllarının Mayıs ve Haziran aylarında nispi nem %'si uzun yıllar nispi nem %'sine yakın bir seyir göstermiştir. 2001 ve 2002 yıllarının Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise nispi nem %'si uzun yıllar nispi nem %'sinin üzerinde kalmıştır. 2001 ve 2002 yıllarının Ekim ayında ise, nispi nem %'si uzun yıllar nispi nem %'sinin altında kalmıştır.

3.3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma alanının toprakları Seyhan nehrinin taşkınlarıyla getirilip depolanan ince tıktırlı, yaşı nehir terası toprakları olup, Arıklı serisindendir. Topografyası düz veya düze yakın konumludur. AC horizonlu olan bu topraklar oldukça yüksek oranda kil ve kireç içeriğine sahiptir. Profillerinde az da olsa kireç hareketi görülmektedir. Katyon değişim kapasiteleri 23-25 me/100 g. Arasında değişmekte olup, bu topraklarda smektit ve kaolinit grubu kil mineralleri baskın kil tipini oluşturmaktadır. Profildeki kil miktarı % 1.25 civarındadır (Dinç ve ark., 1995).

Araştırma alanından alınan toprak numuneleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılan kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma Alanı Topraklarının Kimyasal Analiz Sonuçları.

Toprak Örn. (0-30cm) Derinlik	Organik Madde (%)	Kireç (%)	PH	Tuz (%)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	P ₂ O ₅ (kg/da)
I. Tekerrür	1.72	19.60	7.52	0.115	0.498	1.927	6.524	8.61
II. Tekerrür	1.80	18.50	7.57	0.110	0.744	1.762	3.274	8.60
Ort.	1.76	19.05	7.54	0.112	0.621	1.844	4.899	8.605

Çizelge 3.2. incelendiğinde, bu toprakların organik madde bakımından zayıf, kireç yönünden zengin olduğu (Madran, 1991), toprak pH'sının hafif alkali tepkimeli, tuzluluk yönünden tuzsuz (Dinç ve ark., 1995) fosfor bakımından ise orta düzeyde olduğu görülmektedir. Toprağın tekstürü killidir. Topraktaki elverişli Cu orta, Mn ise yeterli seviyededir.

Toprakta mevcut çinkonun çok az bir bölümü bitki köklerince kolaylıkla alınabilir durumdadır. Bir bitkinin sağlıklı büyüebilmesi için toprakta bitkilerin alabileceği Zn konsantrasyonu 0.5-1 ppm değerlerinin üzerinde olmak zorundadır (Çakmak ve ark. 1996). Ülkemiz topraklarının bitkilerce alınabilir çinko konsantrasyonu yönünden genel olarak fakir olmasının ana nedenleri olarak toprakların yüksek pH kireç ve kil mineralleri içeriklerine ve çok düşük düzeyde de organik madde içeriklerine sahip olmasına bağlanabilir. Toprağın organik maddesi düşük seviyededir. Bakır ve Mangan yüksek fosfor ise normal seviyededir.

3.4. Metot

Deneme Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünün araştırma alanında 2001 ve 2002 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmaya başlanmadan önce toprak analizleri yapılarak topraktaki besin elementleri belirlenmiştir.

Deneme, bölünen bölünmüş (split-split plot) parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede biçimler ana parselleri, azot dozları alt parselleri, çinko dozları ise alt alt parselleri oluşturmuştur. Denemede dekara saf olarak aşağıdaki azot, çinko gübre dozları (kg/da) kullanılmıştır.

Azot Dozları (kg/da)	Çinko Dozları (kg/da)
$N_0 = 0$ kg/da	$Zn_0 = 0$ kg/da
$N_1 = 7$ kg/da	$Zn_1 = 0,5$ kg/da
$N_2 = 14$ kg/da	$Zn_2 = 1,0$ kg/da
$N_3 = 18$ kg/da	
$N_4 = 24$ kg/da	

Denemede, sıra arası 70 cm olarak düzenlenmiştir. Parseller 4 sıralı olup, $2,8 \times 5 = 14,0$ m² boyutlarında oluşturulmuştur. Ekim, 21.05.2001 ve 23.05.2002 tarihlerinde yapılmıştır, N gübre dozlarının $\frac{1}{4}$ 'ü ve Zn gübre dozlarının tamamı tabana ekimle verilmiştir. N'in $\frac{1}{4}$ 'ü bitkiler 30 cm olunca, geri kalan ($\frac{3}{4}$) N gübre

dozları ise birinci biçimden sonra verilmiştir. Ayrıca tabana dekara 10 kg saf fosfor gelecek şekilde triple süper fosfat gübresi verilmiştir. Bununla birlikte, vejetasyon süresince yabancı ot mücadelesi ve sulama gibi gerekli olan bakım işleri de yapılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme Tarlasından Bir Görünüm.



Şekil 3.2. Deneme Tarlasından Bir Başka Görünüm.



Şekil 3.3. Deneme Tarlasından Bir Başka Görünüm.



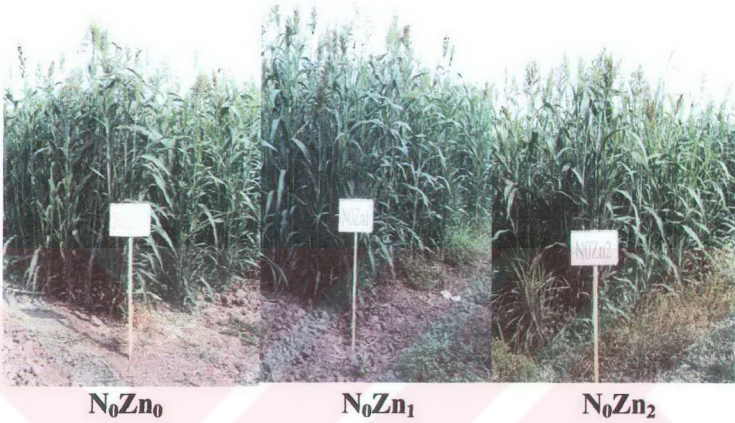
Şekil 3.4. Deneme Tarlasının Sulama Öncesi Görünümü.



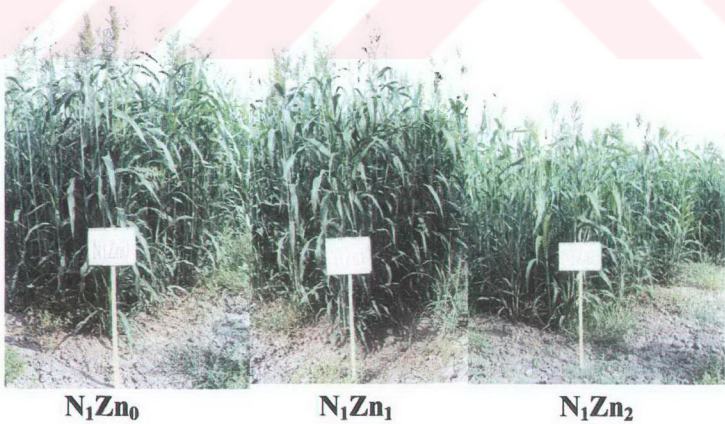
Şekil 3.5. Sorgum-Sudanotu Salkımının Bir Görünümü.



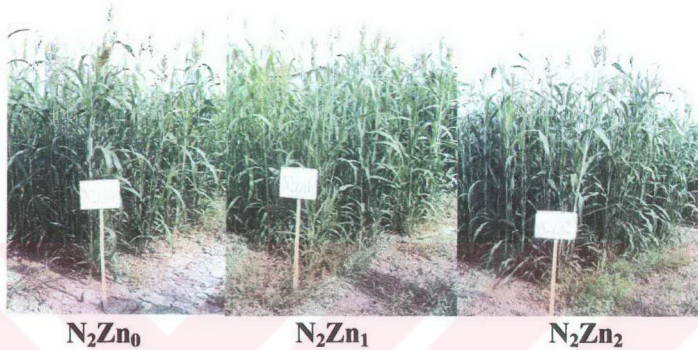
Şekil 3.6. Sorgum-Sudanotu Kardeşlenmesinden Bir Görünüm.



Şekil 3.7. N_0Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.



Şekil 3.8. N_1Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.



Şekil 3.9. N_2 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.



Şekil 3.10. N_3 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.



N_4Zn_0

N_4Zn_1

N_4Zn_2

Şekil 3.11. N_4 - Zn_0 , Zn_1 , Zn_2 Gübre Dozu Uygulanan Bitkilerden Bir Görünüm.

3.5. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

% 50 çiçeklenme Gün Sayısı (gün): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı çıkıştan parseldeki salkımların yarısının çiçeklenme göstermesine kadar geçen gün sayısı belirlenmiştir.

Olgunlaşma Gün Sayısı (gün): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı tanelerin hamur olum dönemine kadar geçen gün sayısı belirlenmiştir.

Bitki Uzunluğu (cm): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı her bir parselde 10 bitkinin toprak yüzeyinden salkım ucuna kadar olan uzunlukları ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

Sap Kalınlığı (cm): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı her bir parselde 10 bitkinin alttan 3. boğumundan sap kalınlıkları ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

Kardeş Sayısı: I. ve II. Biçim önce için ayrı ayrı her parselde 10 adet bitkinin kardeş sayısı belirlenmiştir.

Salkım Uzunluğu (cm): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı her parselde 10 adet bitkinin ana salkımının tabanından ucuna kadar olan kısmı ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

Yeşil Ot Verimi (kg/da): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı hamur olum döneminde parseller kenar tesirleri atıldıktan sonra hasat edilerek tartılmış ve elde edilen parsel verimleri dekara verime çevrilmiştir.

Toplam Yeşil Ot Verimi (kg/da): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı hamur olum döneminde parseller kenar tesirleri atıldıktan sonra hasat edilerek tartılmış ve I ve II. biçim toplanarak toplam yeşil ot verimi hesaplanmış ve elde edilen verimler dekara verime çevrilmiştir.

Yeşil Otta Yaprak, Sap ve Salkım Oranı (%): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı parseller hasat edildikten sonra 10'ar adet sağlam bitki seçilerek yaprak, sap ve salkım kısımları ayrılmış, yaprak, sap ve salkımlar ayrı ayrı tartılarak ağırlıkları bulunmuştur. Elde edilen yaprak, sap ve salkım ağırlıkları toplam ağırlıklara oranlanarak % oranları bulunmuştur.

Kuru Madde Verimi (kg/da): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı hamur olum döneminde parseller kenar tesirleri atıldıktan sonra hasat edilerek alınan yeşil ot örnekleri 70 °C'de 48 saat süreyle kurutma dolabında kurutularak kuruma oranları

bulunmuş ve oranlar kullanılarak yeşil ot verimi üzerinden kuru madde verimleri bulunmuştur.

Toplam Kuru Madde Verimi (kg/da): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı hamur olum döneminde parseller kenar tesirleri atıldıktan sonra hasat edilerek alınan yeşil ot örnekleri 70 °C'de 48 saat süreyle kurutma dolabında kurutularak kuruma oranları bulunmuş, I ve II. biçim toplanarak toplam kuru ot verimi hesaplanmış ve oranlar kullanılarak yeşil ot verimi üzerinden kuru madde verimleri bulunmuştur.

Kuru Otta Yaprak, Sap ve Salkım Oranı (%): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı parseller hasat edildikten sonra 10'ar adet sağlam bitki seçilerek yaprak, sap ve salkım kısımları ayrılmış, bunlar ayrı ayrı kurutma dolabında kurutularak kuru ağırlıkları bulunmuş ve bu değerler toplam ağırlıklara bölünmek suretiyle oranları bulunmuştur.

Yaprakta, Sapta ve Salkımda Ham Protein Oranı (%): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı kurutulan yapraklar, saplar ve salkımlar öğütülerek, Kjeldahl cihazıyla azot tespitleri yapılmıştır. Saptanan azot oranları 6,25 dönüşüm katsayısı ile çarpılarak % protein oranları tespit edilmiştir (Anonymous, 1995).

Ham Protein Oranı (%): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı yaprak, sap ve salkım protein oranları kuru ottaki yaprak, sap ve salkım oranları ile çarpılarak ham protein oranları belirlenmiştir.

Ham Protein Verimleri (kg/da): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı ham protein oranları ile dekara kuru ot verimleri çarpılarak dekara ham protein verimleri belirlenmiştir.

Yaprakta, Sapta ve Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Miktarının Tespiti: I. ve II. Biçim için ayrı ayrı kurutulan yapraklar, saplar ve salkımlar öğütülerek bitki hücre duvarındaki selüloz ve lignin miktarı, "ADF (Acid Detergent Fiber (%))" metoduyla, tespit edilmiştir. Bu metot laboratuvarlarda en yaygın olarak kullanılan deterjan yöntemiyle (Shenk ve Barnes, 1985). ADF tespit esasları Van Soest ve Wine (1967), tarafından bildirilen metoda göre yapılmıştır. Bir mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülen ot örneklerinden 1'er gramı Cetyltrimethylammoniumbromide (CTAB) ile hazırlanan ADF solüsyonu içerisinde bir saat kaynatılmıştır. Soğutma işleminden sonra çözelti 1 proziteli Gooch krozeden

süzüldükten sonra sıcak su ve asetonla iyice yıkanmıştır. Kroze üzerinde kalan yen posası etüvde 78 °C ye ayarlı kül fırınında tutulmuşlar ve soğutma işleminden sonra tekrar tartılmışlardır. Elde edilen tartım değerlerinin oranlanması suretiyle ADF değerleri tespit edilmiştir.

Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranı (%): I. ve II. Biçim için ayrı ayrı yaprak, sap ve salkım ADF oranları kuru ottaki yaprak, sap ve salkım oranları ile çarpılarak ortalama ADF oranları belirlenmiştir.

Yaprakta Makro ve Mikro Element Analizi: I. ve II. Biçim için ayrı ayrı bitkiler, parsellerdeki bitkilerin makro ve mikro element kullanımlarını belirlemek için Bergmann (1988)'nın bildirdiği yöntemle, çiçeklenme aşamasındayken, üstten itibaren büyümesini tamamlamış yapraklardan her parselden 10 yaprak olacak şekilde alındı. Örnekler önce çeşme suyu ile sonra saf su ile yıkandı sonra 60 °C'de 24 saat kurutma dolabında kurutulduktan sonra öğütüldü. Bu örneklerde Kjeldahl cihazı kullanılarak N oranı belirlenmiştir (Anonymous, 1995). Bitkide, P (%), K (%), Mg (%), Zn (mg/kg) ve Cu (mg/kg) elementlerinin oranları ve miktarları ise Baker ve ark. (1964)'nın bildirdikleri şekilde kuru yakma yöntemiyle belirlenmiştir.

3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen veriler bölünen bölünmüş (split-split plot) parseller deneme desenine göre MSTAT-C istatistik paket programında analiz edilmiş ve ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar fark E.G.F. (en küçük güvenilir fark) ve Duncan testleri uygulanarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen % 50 çiçeklenme gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen % 50 Çiçeklenme Gün Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	49.433	269.478	2	269.756
Yıl	--	---	---	1	22.756
Hata (1)	--	---	---	2	49.156
Biçim	1	4781.511**	4271.111**	1	9045.422**
YılxBiçim İnt.	--	---	---	1	7.200
Hata (2)	2	19.211	0.278	2	7.467
Azot	4	2.250	9.428	4	8.311*
YılxAzot İnt.	--	---	---	4	3.367
BiçimxAzot İnt.	4	0.510	0.417	4	0.172
YılxBiçimxAzot İnt.	--	---	---	4	0.394
Hata (3)	16	4.683	7.614	8	1.057
Çinko	2	3.033*	4.011*	2	7.006**
YılXÇinko İnt.	--	---	---	2	0.039
BiçimXÇinko İnt.	2	0.744	0.078	2	0.206
YılxBiçimXÇinko İnt.	--	---	---	2	0.617
AzotXÇinko İnt.	8	1.617	1.219	8	1.999**
YılxAzotXÇinko İnt.	--	---	---	8	0.837
BiçimxAzotXÇinko İnt.	8	1.050	0.092	8	0.685
YılxBiçimxAzotXÇinko İnt.	--	---	---	8	0.457
Hata (4)	40	0.844	1.067	16	0.351
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		2.28	2.61		1.48

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.1.'de izlendiği gibi, 2001 ve 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler ve uygulanan çinko dozları arasında farkın önemli olduğu, ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre de, azot x çinko interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen % 50 çiçeklenme gün sayısına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen % 50 Çiçeklenme Gün Sayısına (gün) Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.

N’lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	47.33	48.67	48.67	48.22	33.00	33.67	34.00	33.56
	N ₁	47.00	47.33	48.33	47.56	32.67	33.33	33.67	33.22
	N ₂	47.33	47.33	47.00	47.22	32.67	33.00	32.67	32.78
	N ₃	46.00	47.33	49.00	47.44	32.33	33.33	32.33	32.67
	N ₄	48.33	47.67	47.00	47.67	33.00	33.33	32.67	33.00
	Ort.	47.20	47.67	48.00	47.62 a	32.73	33.33	33.07	33.04 b
	EGF	Biçim: 0.8376							
2002	N ₀	46.33	47.00	46.667	46.67	32.33	33.00	33.00	32.78
	N ₁	47.00	48.00	48.00	47.67	32.33	34.00	34.00	33.44
	N ₂	45.67	45.33	45.33	45.44	32.00	32.00	32.00	32.00
	N ₃	45.33	45.67	46.67	45.89	32.00	32.00	33.00	32.33
	N ₄	46.33	47.67	46.67	46.89	32.67	33.67	33.00	33.11
	Ort.	46.13	46.73	46.67	46.511 a	32.27	32.93	33.00	32.73 b
	EGF	Biçim: 0.4142							
2001-2	N ₀	46.83	47.83	47.67	47.44	32.67	33.33	33.50	33.17
	N ₁	47.00	47.67	48.17	47.61	32.50	33.67	33.83	33.33
	N ₂	46.50	46.33	46.17	46.33	32.33	32.50	32.33	32.39
	N ₃	45.67	46.50	47.83	46.67	32.17	32.67	32.67	32.50
	N ₄	47.33	47.67	46.83	47.28	32.83	33.50	32.83	33.06
	Ort.	46.67	47.20	47.33	47.07 a	32.50	33.13	33.03	32.89 b
	EGF	Biçim: 3.033							

Çizelge 4.2. incelendiğinde, 2001 yılında, %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 47.62 gün olurken, 2. biçimde ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 33.04 gün olduğu görülmektedir. Bununla birlikte %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 49.00 gün ile N₃-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 46.00 gün ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir. 2. biçimde ise %50 çiçeklenme gün sayısı önemli derecede düşüş göstermiş ve en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 34.00 gün ile

N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 32.67 gün ile N_1-Zn_0 , N_2-Zn_0 ve N_2-Zn_2 uygulamalarından elde edilmiştir.

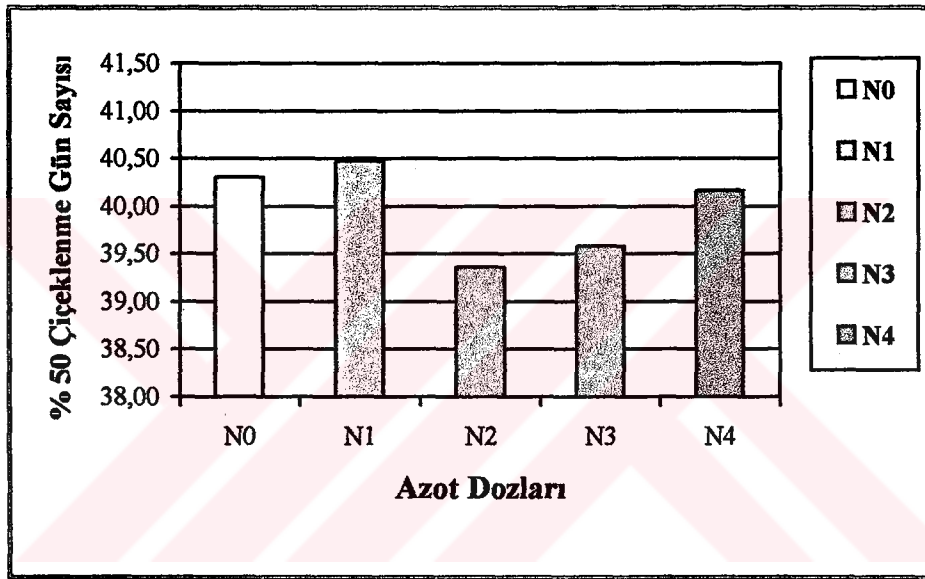
2002 yılında da, %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 46.51 gün olurken, 2. biçimde ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 32.73 gün olduğu görülmektedir. %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 48.00 gün ile N_1-Zn_1 , N_1-Zn_2 uygulamalarından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 45.33 gün ile N_2-Zn_1 , N_2-Zn_2 , N_3-Zn_0 uygulamalarından elde edilmiştir, 2. biçimde aynı şekilde, %50 çiçeklenme gün sayısı önemli derecede düşüş göstermiş ve en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 34.00 gün ile N_1-Zn_1 , N_1-Zn_2 uygulamalarından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 32.00 gün ile N_2-Zn_0 , N_2-Zn_1 , N_2-Zn_2 , N_3-Zn_0 ve N_3-Zn_1 uygulamalarından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 47.07 gün olurken, 2. biçimde ortalama %50 çiçeklenme gün sayısı 32.89 gün olduğu görülmektedir. Bununla birlikte %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 48.17 gün ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 45.67 gün ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde aynı şekilde, %50 çiçeklenme gün sayısı önemli derecede düşüş göstermiş ve en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 33.83 gün ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 32.17 gün ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

Genel olarak %50 çiçeklenme gün sayısı 1. biçimde 45.33-49.00 gün arasında değişirken, 2. biçimde ise 32.00-34.00 gün arasında değişmiştir. Bulgularımız Sağlamtimur ve ark. (1988 c), Baytekin (1990) ile Tansı ve ark. (1992)'nin bulgularından farklılık göstermektedir. Bu durum, araştırmada kullanılan sorgum-

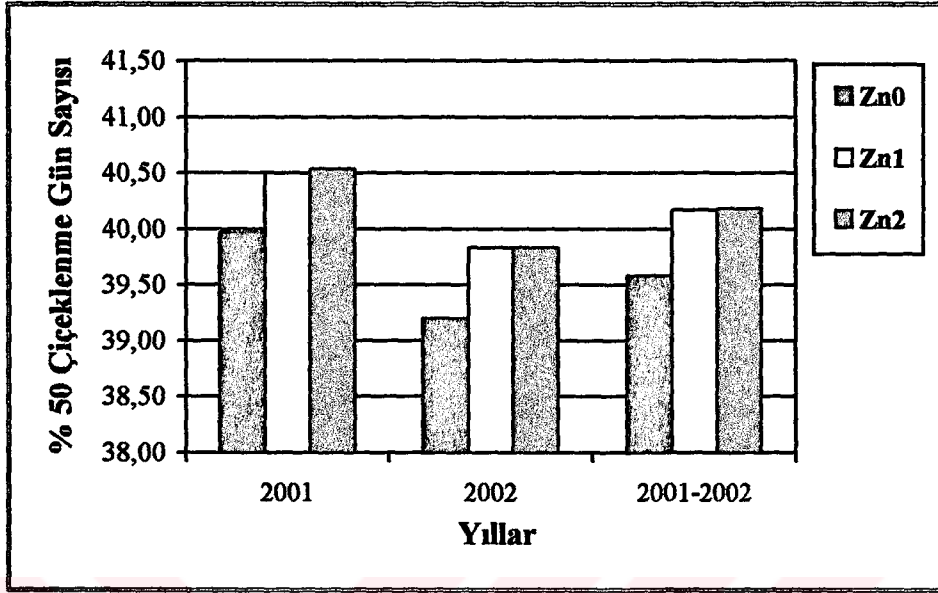
sudanotu melezinin sorgumdan ve sudanotundan daha kısa %50 çiçeklenme gün sayısına sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin % 50 çiçeklenme gün sayısı Şekil 4.1.'de, 2001, 2002 ve 2001-2002 yıllarına ait analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamalarına ilişkin % 50 çiçeklenme gün sayısı Şekil 4.2'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin % 50 çiçeklenme gün sayısı Şekil 4.3'de verilmiştir.



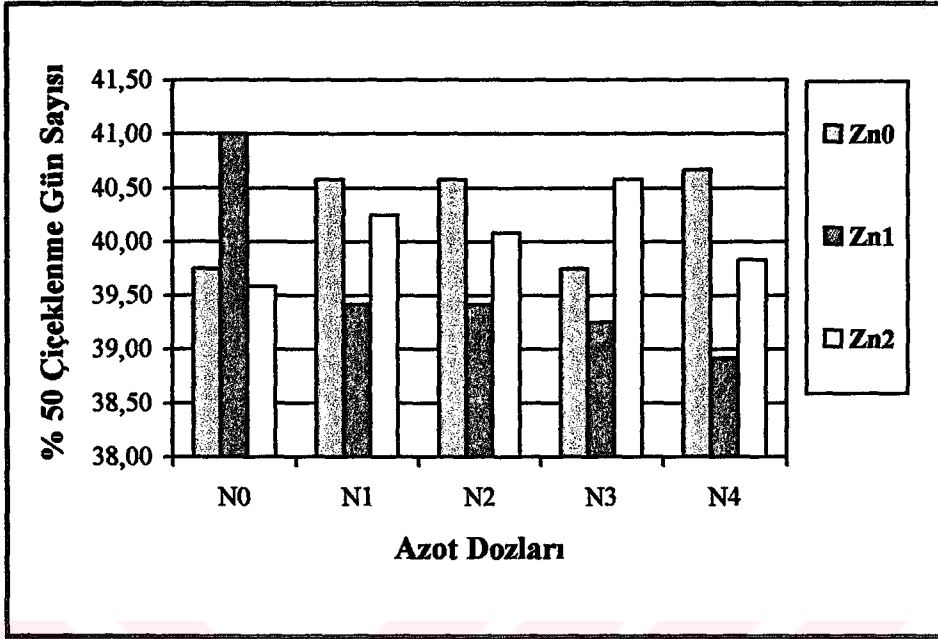
Şekil 4.1. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.

Şekil 4.1.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en uzun %50 çiçeklenme gün sayısının 40.50 gün ile N_1 azot dozu uygulamasından elde edildiği, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısının ise 39.36 gün ile N_2 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Azotun 7 kg/da uygulandığı N_1 doz uygulamasında %50 çiçeklenme maximum değere ulaşmıştır. Azot dozlarındaki diğer artışlar %50 çiçeklenme üzerinde etkili olmamıştır. Bulgularımız, başak oluşturma gün sayısının 200 kg/ha N uygulamasında maksimum olduğunu belirten Khan ve ark. (1993) bulgularından farklılık gösterirken, azotun %50 çiçeklenme gün sayısını önemli derecede etkilediğini belirten Mohamed ve ark. (1998) bulgularına da paralellik göstermektedir.



Şekil 4.2. 2001, 2002 ve 2001-2002 Yıllarına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.

Şekil 4.2. incelendiğinde, 2001 yılında en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 40.53 gün ile Zn_1 ve Zn_2 çinko dozu uygulamasından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 39.97 gün ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. 2002 yılında ise en uzun %50 çiçeklenme gün sayısı 39.83 gün ile Zn_1 ve Zn_2 çinko dozu uygulamasından elde edilirken, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 39.20 gün ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. 2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, en uzun %50 çiçeklenme gün sayısının 40.17 gün ile Zn_1 çinko dozu uygulamasından elde edilirken, bunu az bir farkla Zn_2 çinko dozu uygulaması takip ettiği, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısının ise 39.58 gün ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, Zn_1 ve Zn_2 çinko dozu uygulamasında %50 çiçeklenme gün sayısı uzarken, Zn_0 çinko dozu uygulamasında %50 çiçeklenme gün sayısı kısalmıştır.



Şekil 4.3. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin % 50 Çiçeklenme Gün Sayısı.

Şekil 4.3.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksyonu incelendiğinde, en uzun %50 çiçeklenme gün sayısının 41.00 gün ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edildiği, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısının ise 38.92 gün ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N₀ azot dozunda en yüksek %50 çiçeklenme gün sayısı Zn₁ çinko doz uygulamasında 41.00 gün ile elde edilirken, N₁, N₂ ve N₄ azot dozlarında en yüksek %50 çiçeklenme gün sayısı Zn₀ doz uygulamasında sırasıyla, 40.58, 40.58 ve 40.67 gün ile elde edilmiştir. N₃ azot dozunda ise bunlardan farklı olarak, en yüksek %50 çiçeklenme gün sayısı Zn₂ doz uygulamasında 40.58 gün olarak elde edilmiştir. Çinko uygulaması %50 çiçeklenme gün sayısını genel olarak artırmaktadır. Ancak çinko ile birlikte toprağa uygulanan azot bitki kökünde çinko protein kompleksi şeklinde Zn'nun tutularak bitkinin toprak üstü organlarına taşınmasına engel olur (Ozanne, 1955). Bundan dolayı uygulanan azot artıka fazla olmamakla birlikte %50 çiçeklenme gün sayılarında bir düşüş gözlenmektedir. Fakat 18 kg/da azot dozunun uygulandığı N₃ uygulamasında bunun tersi olarak Zn₃ çinkodozunda %50 çiçeklenme gün sayısı artmıştır.

4.2. Olgunlaşma Gün Sayısı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen olgunlaşma gün sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Olgunlaşma Gün Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	31.344	226.800	2	206.772
Yıl	—	—	—	1	40.139
Hata (1)	—	—	—	2	51.372
Biçim	1	13665.344**	12816.400**	1	26474.939**
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	6.806
Hata (2)	2	10.344	6.533	2	11.706
Azot	4	15.372	10.122	4	23.744**
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	1.750
BiçimxAzot İnt.	4	5.317	1.178	4	4.828*
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	1.667
Hata (3)	16	5.636	8.125	8	0.983
Çinko	2	4.211*	4.300	2	8.439**
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.072
BiçimxÇinko İnt.	2	0.811	0.233	2	0.939
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.106
AzotxÇinko İnt.	8	2.197	2.272	8	4.036**
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.433
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	1.158	0.344	8	1.036
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.467
Hata (4)	40	1.044	1.483	16	0.365
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		1.63	1.98		0.97

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.3'de izlendiği gibi, 2001 yılında yapılan analizlerde biçimler ve çinko dozları arasındaki farkın önemli olduğu, 2002 yılında yapılan analizde, yalnızca biçimler arasındaki farkın önemli olduğu, iki yıl birleşik istatistik analizlerde ise uygulanan azot dozları arasındaki farkın, biçim x azot interaksiyonunun, uygulanan çinko dozları arasındaki farkın, azot x çinko interaksiyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen olgunlaşma gün sayısına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Olgunlaşma Gün Sayısına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (gün).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	76.00	76.67	76.00	76.22	49.67	51.00	50.67	50.44
	N ₁	73.33	76.00	76.67	75.33	50.67	51.00	51.33	51.00
	N ₂	72.00	73.33	72.33	72.56	49.67	49.67	49.33	49.56
	N ₃	74.67	74.33	76.00	75.00	49.33	49.67	49.67	49.56
	N ₄	75.33	76.00	74.33	75.22	50.67	51.00	50.00	50.56
	Ort.	74.27	75.27	75.07	74.87 a	50.00	50.47	50.20	50.22 b
EGF		Biçim: 2.527							
2002	N ₀	73.67	74.33	74.00	74.00	49.33	49.67	49.67	49.56
	N ₁	73.00	75.33	75.33	74.56	49.33	50.67	50.67	50.22
	N ₂	72.67	72.00	72.00	72.22	49.00	49.00	49.00	49.00
	N ₃	72.00	72.67	74.00	72.89	49.00	49.00	49.67	49.22
	N ₄	73.67	75.00	73.33	74.00	50.00	51.00	50.00	50.33
	Ort.	73.00	73.87	73.73	73.53 a	49.33	49.87	49.80	49.67 b
EGF		Biçim: 2.008							
2001-2002	N ₀	74.83	75.50	75.00	75.11 a	49.50	50.33	50.17	50.00de
	N ₁	73.17	75.67	76.00	74.94 a	50.00	50.83	51.00	50.61 d
	N ₂	72.33	72.67	72.17	72.39 c	49.33	49.33	49.17	49.28 e
	N ₃	73.33	73.50	75.00	73.94 b	49.17	49.33	49.67	49.39 e
	N ₄	74.50	75.50	73.83	74.61ab	50.33	51.00	50.00	50.44 d
	Ort.	73.63	74.57	74.40	74.20	49.67	50.17	50.00	49.94
S _x		BiçimxN'lu Güb. Uyg.: 0.7621							

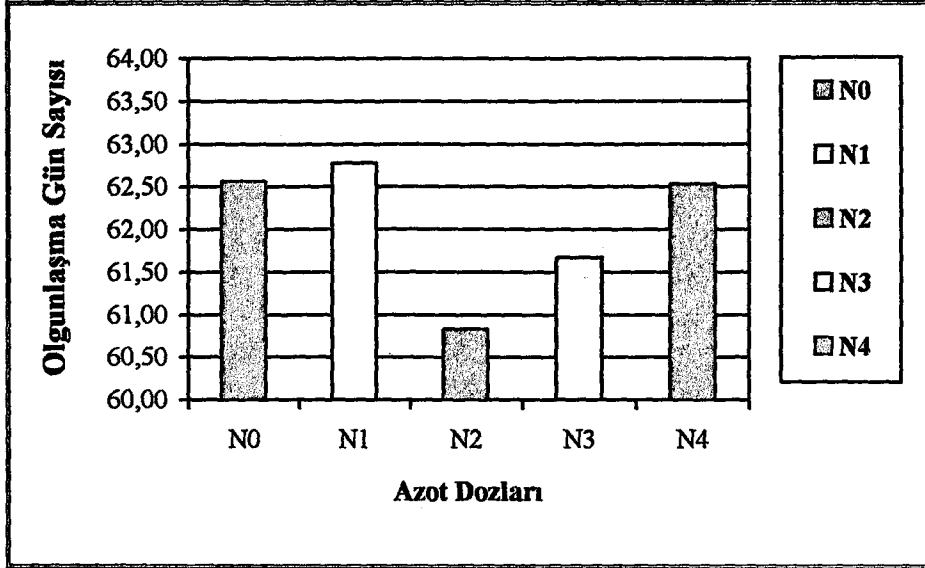
Çizelge 4.4. incelendiğinde, 2001 yılında, olgunlaşma gün sayısı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama olgunlaşma gün sayısı 74.87 gün olurken, 2. biçimde ortalama olgunlaşma gün sayısı 50.22 gün olduğu görülmektedir. Olgunlaşma gün sayısı bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en uzun olgunlaşma gün sayısı 76.67 gün ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en kısa olgunlaşma gün sayısı 72.00 gün ile N₂-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir. 2. biçimde ise olgunlaşma gün sayısı önemli derecede düşüş göstermiş ve en uzun olgunlaşma gün sayısı 51.33 gün ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en kısa olgunlaşma gün sayısı 49.33 gün ile N₃-Zn₀ ve N₂-Zn₂ uygulamalarından elde edilmiştir.

2002 yılında da, olgunlaşma gün sayısı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama olgunlaşma gün sayısı 73.53 gün olurken, 2. biçimde ortalama olgunlaşma gün sayısı 49.67 gün olduğu görülmektedir. Olgunlaşma gün sayısı bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en uzun olgunlaşma gün sayısı 75.33 gün ile N_1-Zn_1 , N_1-Zn_2 uygulamalarından elde edilirken, en kısa olgunlaşma gün sayısı 72.00 gün ile N_2-Zn_1 ve N_2-Zn_2 uygulamalarından elde edilmiştir. 2. biçimde ise, aynı şekilde olgunlaşma gün sayısı önemli derecede düşüş göstermiş ve en uzun olgunlaşma gün sayısı 51.00 gün ile N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en kısa olgunlaşma gün sayısı 49.00 gün ile N_2-Zn_0 , N_2-Zn_1 , N_2-Zn_2 , N_3-Zn_0 ve N_3-Zn_1 uygulamalarından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, olgunlaşma gün sayısı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark bulunamazken, biçim x azot interaksyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Ayrıca en uzun olgunlaşma gün sayısı 75.11 gün ile 1. biçimde N_0 uygulamasından elde edilirken, en kısa olgunlaşma gün sayısı 50.00 gün ile 2. biçimde yine N_0 uygulamasından elde edilmiştir.

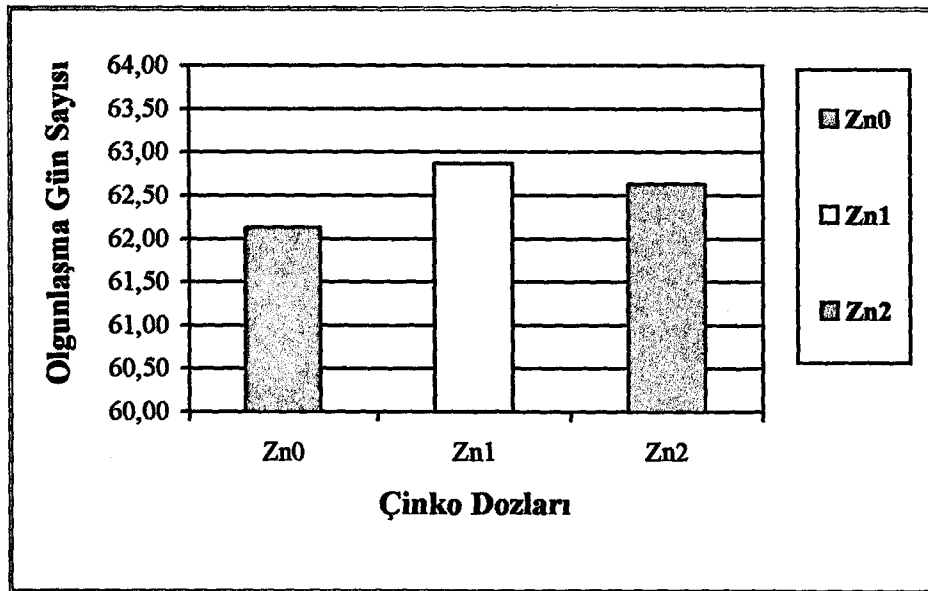
Genel olarak, 1. biçimde olgunlaşma gün sayıları daha uzun olurken, 2. biçimde bitkiler daha kısa sürede olgunluğa eriştikleri için olgunlaşma gün sayıları kısalmıştır. Bulgularımız, Baytekin (1990), Tansı ve ark. (1992)'nin bulgularından daha düşüktür. Bu da sorgum-sudanotu melezinin sorgumdan daha kısa sürede olgunluğa erişmesinden kaynaklanmaktadır.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozları uygulamalarına ilişkin olgunlaşma gün sayısı Şekil 4.4.'de, 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozları uygulamalarına ilişkin olgunlaşma gün sayısı Şekil 4.5.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozları uygulamalarına ilişkin olgunlaşma gün sayısı Şekil 4.6.'da ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksyonuna ilişkin olgunlaşma gün sayısı Şekil 4.7.'de verilmiştir.



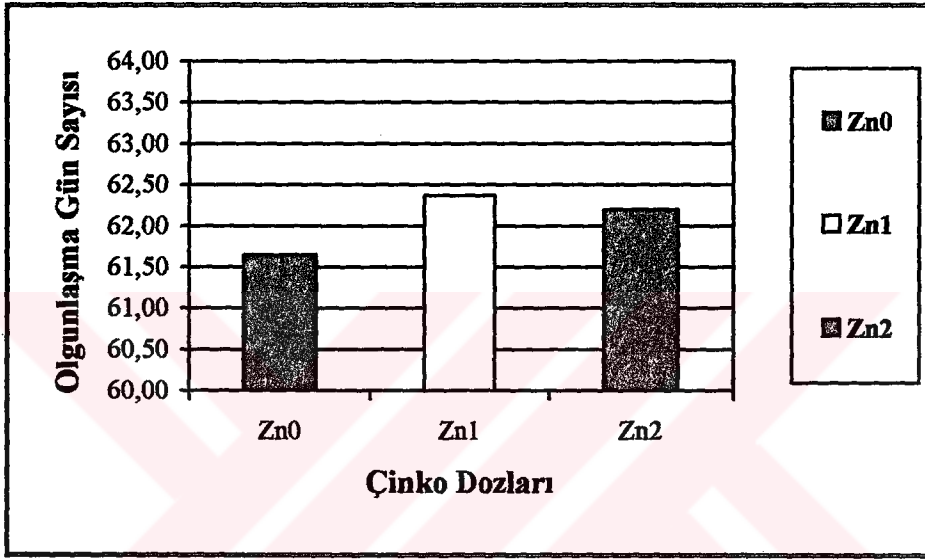
Şekil 4.4. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozları Uygulamalarına İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.

Şekil 4.4.'de, iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozları uygulamaları incelendiğinde, en uzun olgunlaşma gün sayısının 62.78 gün ile N_1 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 62.56, 62.53 gün ile N_0 ve N_4 azot dozu uygulamalarının takip ettiği, en kısa olgunlaşma gün sayısının ise 60.83 gün ile N_2 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Farklı azot dozu uygulamaları olgunlaşma gün sayılarında farklılıklara neden olmuştur.



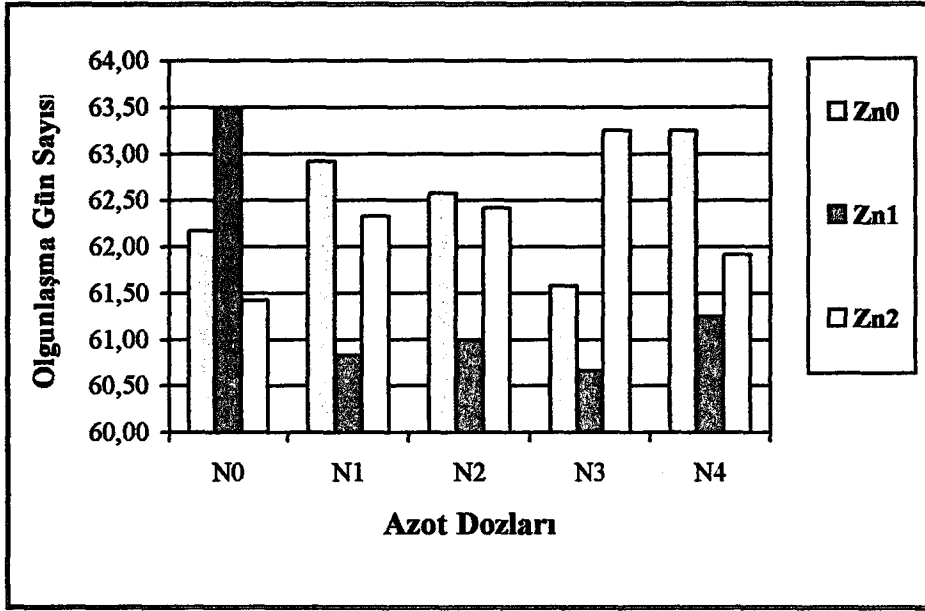
Şekil 4.5. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozları Uygulamalarına İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.

Şekil 4.5.'da 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozları uygulamaları incelendiğinde, en uzun olgunlaşma gün sayısının 62.87 gün ile Zn_1 çinko dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 62.63 gün ile Zn_2 çinko dozu uygulaması takip ettiği, en kısa olgunlaşma gün sayısının ise 62.13 gün ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.



Şekil 4.6. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozları Uygulamalarına İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.

Şekil 4.6.'de görüldüğü gibi, iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozları uygulamaları açısından, en uzun olgunlaşma gün sayısı 62.37 gün ile Zn_1 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir, bunu az bir farkla 62.20 gün ile Zn_2 çinko dozu uygulaması takip etmiştir. En kısa olgunlaşma gün sayısı ise 61.65 gün ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.7. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Olgunlaşma Gün Sayısı.

Şekil 4.7.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en uzun olgunlaşma gün sayısının 63.50 gün ile N_0 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği, en kısa olgunlaşma gün sayısının ise 60.67 gün ile N_3 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 azot dozunda en uzun olgunlaşma gün sayısı Zn_1 çinko doz uygulamasında 63.50 gün ile elde edilirken, N_1 , N_2 ve N_4 azot dozlarında en uzun olgunlaşma gün sayısı Zn_0 doz uygulamasında sırasıyla, 62.92, 62.58 ve 63.25 gün olarak elde edilmiştir. N_3 azot dozunda ise bunlardan farklı olarak, en uzun olgunlaşma gün sayısı Zn_2 doz uygulamasında 63.25 gün olarak elde edilmiştir.

Olgunlaşma gün sayısında da %50 çiçeklenme gün sayısında olduğu gibi bir sonuç alınmıştır.

4.3. Bitki Uzunluğu

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen bitki uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Bitki Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	3663.342	3709.502	2	119.195
Yıl	--	---	---	1	348.612
Hata (1)	--	---	---	2	7253.650
Biçim	1	3475.739	43410.528*	1	35726.605*
YılxBiçim İnt.	--	---	---	1	11159.662*
Hata (2)	2	962.872	818.830	2	419.374
Azot	4	71.651	222.599	4	52.915
YılxAzot İnt.	--	---	---	4	241.335
BiçimxAzot İnt.	4	1163.867	390.829	4	617.661
YılxBiçimxAzot İnt.	--	---	---	4	937.035
Hata (3)	16	520.058	321.208	8	286.551
Çinko	2	243.418	209.987	2	445.445**
YılxÇinko İnt.	--	---	---	2	7.960
BiçimxÇinko İnt.	2	44.295	122.117	2	147.870
YılxBiçimxÇinko İnt.	--	---	---	2	18.542
AzotxÇinko İnt.	8	404.366	255.905	8	314.771**
YılxAzotxÇinko İnt.	--	---	---	8	345.500**
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	484.480	113.541	8	304.705**
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	--	---	---	8	293.317**
Hata (4)	40	307.749	124.236	16	57.843
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		8.23	5.30		3.59

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.5'de izlendiği gibi, 2002 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasındaki farkın önemli olduğu, ayrıca, iki yıl birleşik analiz sonuçlarına göre de, yıl x biçim interaksiyonunun, çinko dozları arasındaki farkın, azot x çinko interaksiyonunun, yıl x azot x çinko interaksiyonunun, biçim x azot x çinko interaksiyonunun, yıl x biçim x azot x çinko interaksiyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen bitki uzunluğuna ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Bitki Uzunluğuna Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (cm).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	226.37	219.57	251.00	232.31	190.10	189.13	202.80	194.01
	N ₁	223.93	227.17	224.33	225.14	218.07	213.90	190.00	207.32
	N ₂	216.17	220.77	204.10	213.68	215.93	208.30	212.00	212.08
	N ₃	211.83	219.93	206.80	212.86	226.17	189.10	209.93	208.40
	N ₄	229.17	207.33	202.97	213.16	207.30	220.13	212.13	213.19
	Ort.	221.49	218.95	217.84	219.43	211.51	204.11	205.37	207.00
EGF									
2002	N ₀	228.83	231.07	226.43	228.78	186.67	192.40	189.37	189.48
	N ₁	239.70	224.20	226.40	230.10	194.43	180.37	182.73	185.84
	N ₂	233.40	245.83	245.57	241.60	192.57	176.33	181.90	183.60
	N ₃	247.47	237.83	229.10	238.13	202.73	190.90	184.70	192.78
	N ₄	221.07	223.80	225.20	223.36	186.90	179.83	205.20	190.64
	Ort.	234.09	232.55	230.54	232.39 a	192.66	183.97	188.78	188.47 b
EGF		Biçim: 31.79							
2000	N ₀	227.60 bc	225.32b-d	238.72 a	230.54	188.38 kl	190.77 j-l	196.08 ı-l	191.74
	N ₁	231.82 ab	225.68b-d	225.37b-d	227.62	206.25 f-ı	97.13 ı-k	186.37 l	196.58
	N ₂	224.7 b-d	233.30 ab	224.83b-d	227.64	204.25g-ı	192.32 j-l	196.95ı-k	197.84
	N ₃	229.65 ab	228.88 ab	217.95c-e	225.49	214.45e-g	190.00 j-l	197.32ı-k	200.59
	N ₄	225.12bd	215.57d-f	214.08e-g	218.26	197.10ı-k	199.98h-j	208.67e-h	201.92
	Ort.	227.79	225.75	224.19	225.91 a	202.09	194.04	197.08	197.74 b
EGF		Biçim: 16.09							
S _x		BiçimxN'lu Güb.Uyg.xZn'li Güb.Uyg.: 3.105							

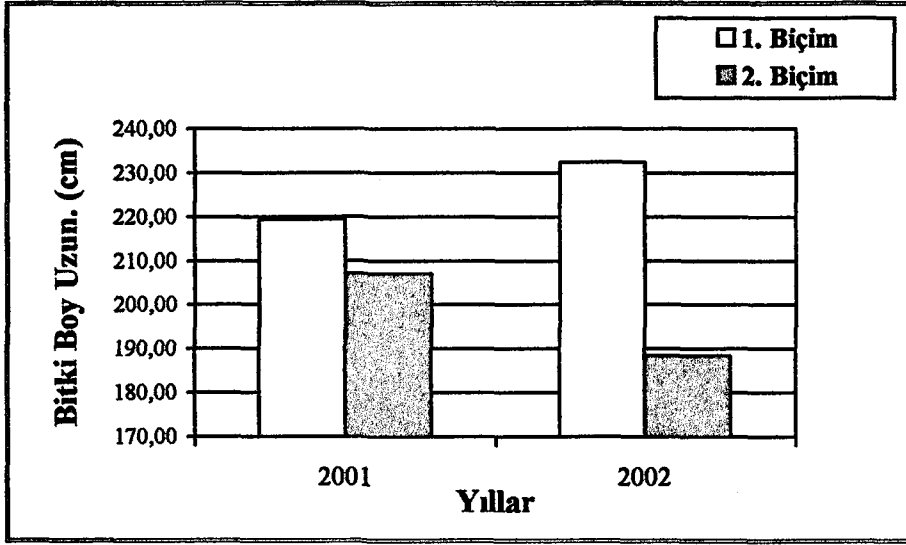
Çizelge 4.6. incelendiğinde, 2001 yılında bitki uzunluğu bakımından, biçimler arasında ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en yüksek bitki uzunluğu 251.00 cm ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki uzunluğu 202.97 cm ile N₄-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir. 2. biçimde bitki uzunluğu azalmış ve en yüksek bitki uzunluğu 226.17 cm ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en düşük bitki uzunluğu 189.10 cm ile N₃-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, bitki uzunluğu bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama bitki uzunluğu 232.39 cm olurken, 2. biçimde ortalama bitki uzunluğu 188.47 cm olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bitki uzunluğu bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en uzun bitki uzunluğu 247.47 cm ile N₃-

Zn₁uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki uzunluğu 221.07 cm ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde aynı şekilde bitki uzunluğu azalmış ve en uzun bitki uzunluğu 205.20 cm ile N₄-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki uzunluğu 176.33 cm ile N₂-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

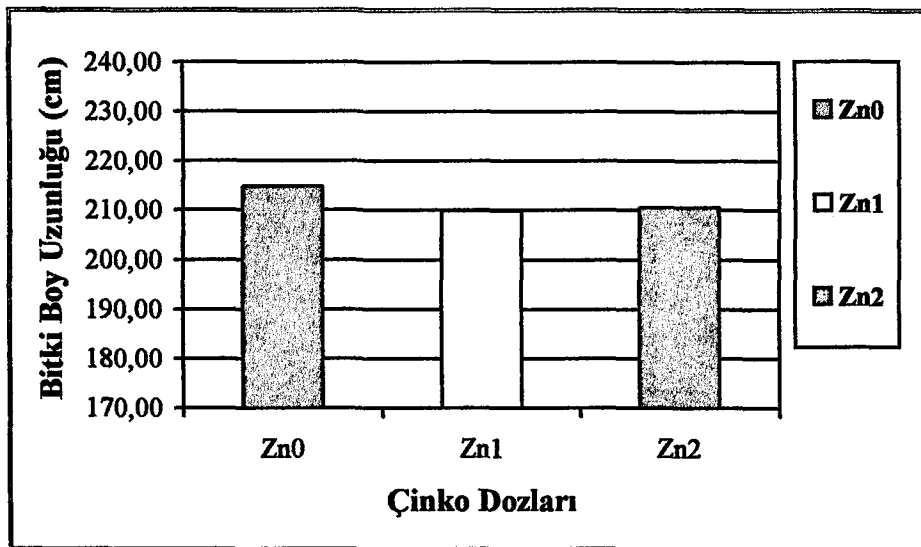
2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, bitki uzunluğu bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama bitki uzunluğu 225.91 cm olurken, 2. biçimde ortalama bitki uzunluğu 197.74 cm olduğu görülmektedir. Ayrıca, biçim x azot x çinko interaksyonu arasında da istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuş ve en uzun bitki uzunluğu 1. biçimde 238.72 cm ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en kısa bitki uzunluğu 2. biçimde 188.38 cm ile N₀-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir. Genel olarak bitki uzunluğu 1. biçimde 2. biçime oranla daha uzun olmuştur. Çinko gübre dozları bitki uzunluğu üzerinde olumlu etki yapmıştır bu bulgumuz, Kumar ve Rao (1988), Khan ve ark. (1993) tarafından bildirilen bulgularla uyum göstermektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksyonuna ilişkin bitki uzunluğu Şekil 4.8.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamalarına ilişkin bitki uzunluğu Şekil 4.9.'da, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksyonuna ilişkin bitki uzunluğu Şekil 4.10.'da, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksyonuna ilişkin bitki uzunluğu Şekil 4.11. ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim x azot x çinko dozları interaksyonuna ilişkin bitki uzunluğu Şekil 4.12.'de verilmiştir.



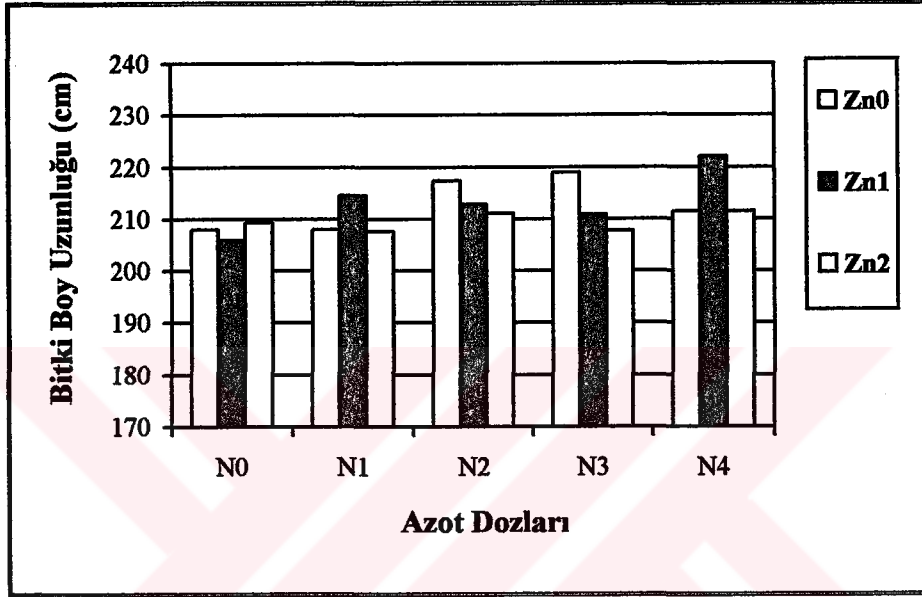
Şekil 4.8. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.

Şekil 4.8.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, 2001 yılında en uzun bitki uzunluğunun 1. biçimden 219.43 cm ile elde edildiği, en kısa bitki uzunluğunun ise 2. biçimden 207.00 cm ile elde edildiği görülmektedir. 2002 yılında ise en uzun bitki uzunluğu 1. biçimden 232.39 cm ile elde edilirken, en kısa bitki uzunluğu 2. biçimden 188.47 cm ile elde edilmiştir. Genel olarak her iki yılda da 1. biçimlerden 2. biçimlere oranla daha yüksek bitki uzunluğu elde edilmiştir.



Şekil 4.9. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin Bitki Uzunluğu.

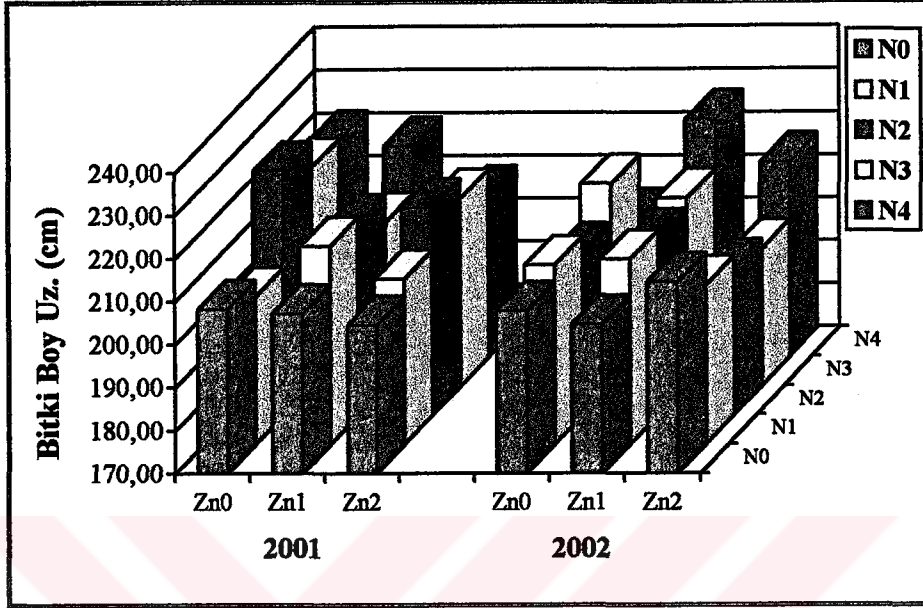
Şekil 4.9.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamaları incelendiğinde, en uzun bitki uzunluğunun 214.90 cm ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edildiği, en kısa bitki uzunluğunun ise 209.90 cm ile Zn_1 çinko dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir, bunu az bir farkla 210.60 cm ile Zn_2 çinko dozu uygulaması takip etmiştir.



Şekil 4.10. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.

Şekil 4.10.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en uzun bitki uzunluğunun 222.10 cm ile N_4 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği, en kısa bitki uzunluğunun ise 205.90 cm ile N_0 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 azot dozunda en uzun bitki uzunluğu Zn_2 çinko doz uygulamasında 209.40 cm ile elde edilirken, N_1 ve N_4 azot dozlarında en uzun bitki uzunluğu Zn_1 doz uygulamasında sırasıyla, 214.50 ve 222.10 cm ile elde edilmiştir. N_2 ve N_3 azot dozlarında ise en uzun bitki uzunluğu Zn_0 doz uygulamasında sırasıyla, 217.40 ve 219.00 cm ile elde edilmiştir. Bulgularımız, Okuyucu (1980), tarafından bildirilen azot gübre dozlarının bitki uzunluğu üzerinde olumlu etki yaptığını belirttiği bulgularıyla uyum göstermektedir. N oranları, N içerikleriyle yeniden büyümede bitki uzunluğu arasında önemli bir korelasyon oluşturmuştur (Crespo ve Forte, 1999). Minimum oranların üzerindeki iz elementlerin hepsi bitki

boyunu, PEP karbon enzimini, karbonik anhidraz aktivitesini ve fotokimyasal azalma oranını artırmaktadır (Kumar ve Rao, 1988).



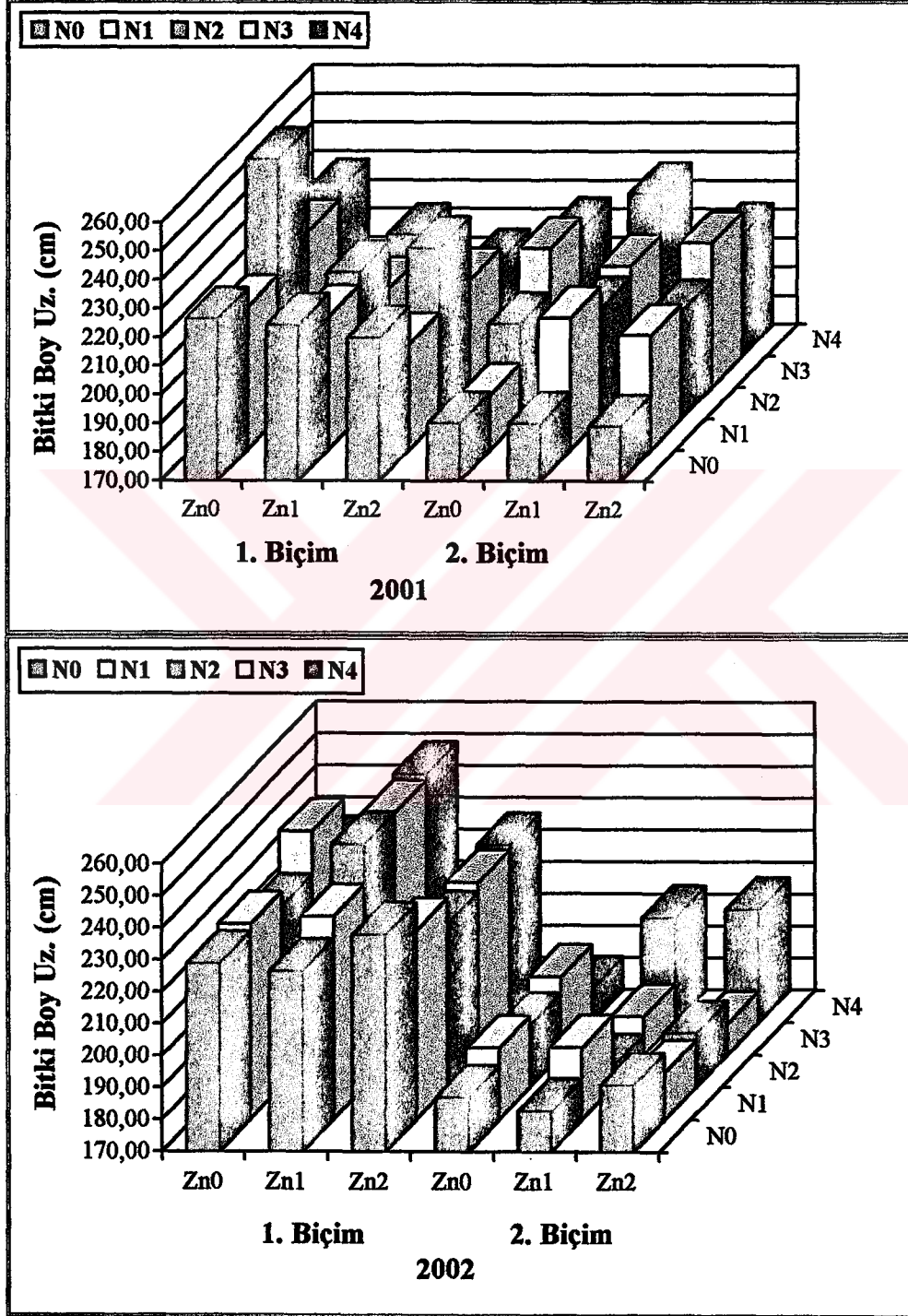
Şekil 4.11. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.

Şekil 4.11.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en uzun bitki uzunluğunun 226.90 cm ile 2001 yılında, N₂-Zn₀ uygulamasından elde edildiğini, en kısa bitki uzunluğunun ise 201.80 cm ile 2002 yılında, N₃-Zn₂ uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, N₀ azot dozunda en uzun bitki uzunluğu Zn₀ çinko doz uygulamasında 208.20 cm ile elde edilmiştir, N₁ azot dozunda en uzun bitki uzunluğu Zn₁ doz uygulamasında 226.90 cm ile elde edilmiştir, N₂ ve N₃ azot dozlarında ise en uzun bitki uzunluğu Zn₀ doz uygulamasında sırasıyla, 226.90 ve 221.00 cm ile elde edilmiştir, N₄ azot dozunda ise en uzun bitki uzunluğu Zn₀ çinko doz uygulamasında 220.50 cm ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, N₀ ve azot dozunda en uzun bitki uzunluğu Zn₂ çinko doz uygulamasında 214.40 cm ile elde edilmiştir, N₁ ve N₂ azot dozlarında en uzun bitki uzunluğu Zn₁ doz uygulamasında sırasıyla, 213.00 ve 211.10 cm ile elde edilmiştir, N₃ azot dozunda ise en uzun bitki uzunluğu Zn₀ doz uygulamasında 217.10 cm ile elde

edilmiştir, N_4 azot dozunda ise en uzun bitki uzunluğu Zn_1 çinko doz uygulamasında 225.10 cm ile elde edilmiştir.



Şekil 4.12. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Bitki Uzunluğu.

Şekil 4.12.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim x azot x çinko dozları interaksyonu incelendiğinde, en uzun bitki uzunluğu 251.00 cm ile 2001 yılında, 1. biçimde, N_2-Zn_0 uygulamasından elde edildiği, en kısa bitki uzunluğu ise 176.30 cm ile 2002 yılında, 2. biçimde, N_2-Zn_1 uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, 1. biçimde, N_0 , N_1 , N_2 , N_3 ve N_4 azot dozlarında en uzun bitki uzunluğu Zn_0 çinko doz uygulamasında sırasıyla, 226.40, 219.60, 251.00, 223.90 ve 227.20 cm ile elde edilmiştir, 2. biçimde ise, N_0 ve azot dozunda en uzun bitki uzunluğu Zn_0 çinko doz uygulamasında 190.10 cm ile elde edilmiştir, N_1 , N_2 ve N_4 azot dozlarında en uzun bitki uzunluğu Zn_1 doz uygulamasında sırasıyla, 215.90, 208.30 ve 226.20 cm ile elde edilmiştir, N_3 azot dozunda ise en uzun bitki uzunluğu Zn_2 doz uygulamasında 220.10 cm ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, 1. biçimde, N_0 azot dozunda en uzun bitki uzunluğu Zn_2 çinko doz uygulamasında 237.80 cm ile elde edilmiştir, N_1 , N_2 , N_3 ve N_4 azot dozlarında ise en uzun bitki uzunluğu Zn_1 doz uygulamasında sırasıyla, 233.40, 245.80, 245.60 ve 247.50 cm ile elde edilmiştir, 2. biçimde ise, N_0 ve N_4 azot dozlarında en uzun bitki uzunluğu Zn_2 doz uygulamasında sırasıyla, 190.90 ve 205.20 cm ile elde edilmiştir, N_1 azot dozunda ise en uzun bitki uzunluğu Zn_1 doz uygulamasında 192.60 cm ile elde edilmiştir, N_2 ve N_3 azot dozlarında en uzun bitki uzunluğu Zn_0 doz uygulamasında sırasıyla, 189.40 ve 194.40 cm ile elde edilmiştir, N_4 azot dozunda ise en uzun bitki uzunluğu Zn_2 çinko doz uygulamasında 205.20 cm ile elde edilmiştir.

4.4. Sap Kalınlığı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sap Kalınlığına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	0.008	0.024	2	0.002
Yıl	—	—	—	1	0.027
Hata (1)	—	—	—	2	0.029
Biçim	1	1.764**	1.371	1	3.123*
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	0.012
Hata (2)	2	0.014	0.141	2	0.089
Azot	4	0.014	0.018	4	0.015
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	0.016
BiçimxAzot İnt.	4	0.080	0.056	4	0.126**
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	0.009
Hata (3)	16	0.054	0.050	8	0.006
Çinko	2	0.024	0.025	2	0.011
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.038*
BiçimxÇinko İnt.	2	0.075*	0.058*	2	0.062**
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.072**
AzotxÇinko İnt.	8	0.011	0.012	8	0.007
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.016
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.025	0.005	8	0.019
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.011
Hata (4)	40	0.021	0.009	16	0.007
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		3.85	2.58		2.26

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.7.'de izlendiği gibi, 2001 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçim x azot interaksyonu, yıl x çinko interaksyonu ve yıl x biçim x çinko interaksyonu önemli bulunmuştur. Ayrıca, denemenin her iki yılında ve iki yıl birleşik analiz sonuçlarına göre de, biçim x çinko interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen sap kalınlığına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sap Kalınlığına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (cm).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	3.71	3.70	3.74	3.72	3.81	3.87	3.90	3.86
	N ₁	3.62	3.70	3.77	3.70	3.98	3.87	3.81	3.89
	N ₂	3.64	3.68	3.58	3.63	3.94	3.89	3.81	3.88
	N ₃	3.61	3.57	3.60	3.59	3.98	3.99	3.84	3.94
	N ₄	3.57	3.52	3.67	3.59	4.23	4.14	3.82	4.06
	Ort.	3.63c	3.63 c	3.67c	3.65 b	3.99 a	3.95 a	3.84 b	3.93 a
	EGF	Biçim x Zn'li Güb.Uyg.: 0.1314			Biçim: 0.1069				
2002	N ₀	3.74	3.70	3.66	3.70	3.74	3.82	3.77	3.77
	N ₁	3.67	3.65	3.75	3.69	3.92	3.98	3.91	3.94
	N ₂	3.66	3.64	3.59	3.63	3.74	4.02	3.82	3.86
	N ₃	3.61	3.57	3.62	3.60	3.83	3.99	3.97	3.93
	N ₄	3.55	3.50	3.64	3.56	3.82	3.97	3.98	3.92
	Ort.	3.65 c	3.61 c	3.65 c	3.64	3.81 b	3.95 a	3.89 a	3.88
	EGF	Biçim x Zn'li Güb.Uyg.: 0.07001							
2001-2002	N ₀	3.73	3.70	3.70	3.71 e	3.77	3.85	3.83	3.82 d
	N ₁	3.65	3.68	3.76	3.69 e	3.95	3.92	3.86	3.91 bc
	N ₂	3.65	3.66	3.58	3.63 f	3.84	3.95	3.81	3.87 cd
	N ₃	3.61	3.57	3.61	3.60 f	3.91	3.99	3.91	3.93 ab
	N ₄	3.56	3.51	3.66	3.58 f	4.02	4.05	3.90	3.99 a
	Ort.	3.64 c	3.62 c	3.66 c	3.64 b	3.90 b	3.95 a	3.86 b	3.90 a
	EGF	Biçim x Zn'li Güb.Uyg.: 0.04580			Biçim: 0.2344				
S _x		Biçim x N'lu Güb.Uyg.: 0.01826							

Çizelge 4.8. incelendiğinde, 2001 yılında, sap kalınlığı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde, ortalama sap kalınlığı 3.65 cm olurken, 2. biçimde ortalama sap kalınlığı 3.93 cm olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sap kalınlığı bakımından, biçim x çinko interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla sap kalınlığı 3.99 cm ile 2. biçimde Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az sap kalınlığı 3.63 cm ile 1. biçimde Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, sap kalınlığı bakımından, biçim x çinko interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla sap kalınlığı 3.95 cm ile 2. biçimde Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az sap kalınlığı 3.61 cm ile 1. biçimde Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

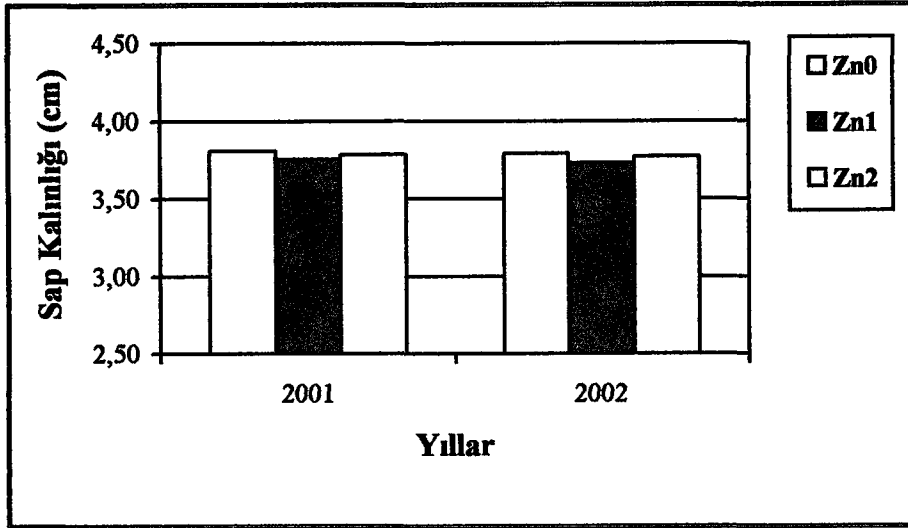
2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, biçim x çinko interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla sap kalınlığı 3.95 cm ile 2. biçimde Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az sap kalınlığı 3.62 cm ile 1. biçimde Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Aynı zamanda, sap kalınlığı bakımından, biçim x azot interaksyonu arasında da istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla sap kalınlığı 3.99 cm ile 2. biçimde N_4 uygulamasından elde edilirken, en az sap kalınlığı 3.58 cm ile 1. biçimde N_4 uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca, sap kalınlığı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Genel olarak, sap kalınlığı 2. biçimde 1. biçimden daha kalın olmuştur.

Ayrıca, sap kalınlığı bakımından, biçim x çinko interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla sap kalınlığı 3.95 cm ile 2. biçimde Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az sap kalınlığı 3.62 cm ile 1. biçimde Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

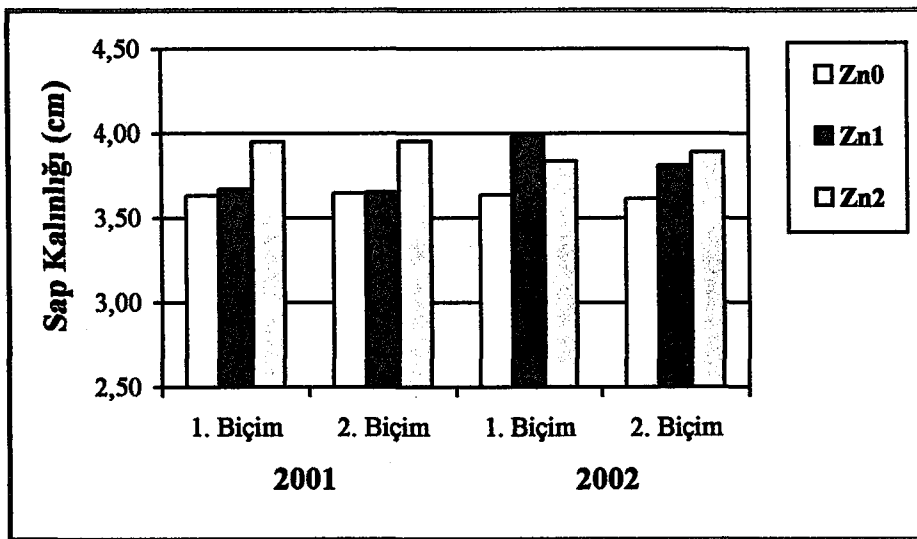
Artan azot ve çinko dozlarıyla birlikte sap kalınlığı artmıştır. Bu bulgumuz, Yao ve ark. (1997), Akbari ve ark. (2000) ve Phadheech ve ark. (2000) bulgularıyla benzeşmektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x çinko dozları interaksyonuna ilişkin sap kalınlığı Şekil 4.13.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim x çinko dozları interaksyonuna ilişkin sap kalınlığı Şekil 4.14.'de verilmiştir.



Şekil 4.13. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Sap Kalınlığı.

Şekil 4.13.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x çinko dozları interaksyonu incelendiğinde, uygulanan çinko dozları bakımından, sap kalınlığının 2001 yılında 2002 yılına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. En kalın sap kalınlığı 2001 yılında Zn_0 çinko dozu uygulamasından 3,81 cm ile elde edilirken, en ince sap kalınlığı ise 2002 yılında Zn_1 çinko dozu uygulamasından 3,73 cm ile elde edilmiştir.



Şekil 4.14. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Sap Kalınlığı.

Şekil 4.14.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim x çinko dozları interaksyonu incelendiğinde, uygulanan çinko dozları bakımından, en kalın sap kalınlığı 2002 yılında, 1. biçim Zn_1 çinko dozu uygulamasından 3.99 cm ile elde edilirken, en ince sap kalınlığı ise 2002 yılında 2. biçim Zn_0 çinko dozu uygulamasından 3.61 cm ile elde edilmiştir. 1. biçimde, en kalın sap kalınlığı 2002 yılında, Zn_1 çinko dozu uygulamasından 3.99 cm ile elde edilirken, 2. biçimde, en kalın sap kalınlığı 2002 yılında, Zn_2 çinko dozu uygulamasından 3.89 cm ile elde edilmiştir.

4.5. Salkım Uzunluğu

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen salkım uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkım Uzunluğuna Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	1.085	0.894	2	0.08
Yıl	—	—	—	1	31.836
Hata (1)	—	—	—	2	1.971
Biçim	1	871.111*	349.281*	1	1161.796**
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	58.596
Hata (2)	2	12.715	0.814	2	9.606
Azot	4	2.038	4.241	4	3.968
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	2.311
BiçimxAzot İnt.	4	3.932	2.987	4	4.090
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	2.830
Hata (3)	16	2.938	4.995	8	2.367
Çinko	2	5.405	0.526	2	3.862
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	2.069
BiçimxÇinko İnt.	2	3.624	0.764	2	3.750
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.638
AzotxÇinko İnt.	8	3.695	4.566**	8	3.191
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	5.070*
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	1.729	1.084	8	1.980
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.833
Hata (4)	40	1.933	1.512	16	1.675
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		4.57	4.16		4.31

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasındaki farkın önemli olduğu, bununla birlikte iki

yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre de, yıl x azot x çinko interaksiyonunun önemli olduğu, ayrıca, 2002 yılında azot x çinko interaksiyonun önemli olduğu saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen salkım uzunluğuna ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkım Uzunluğuna Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (cm).

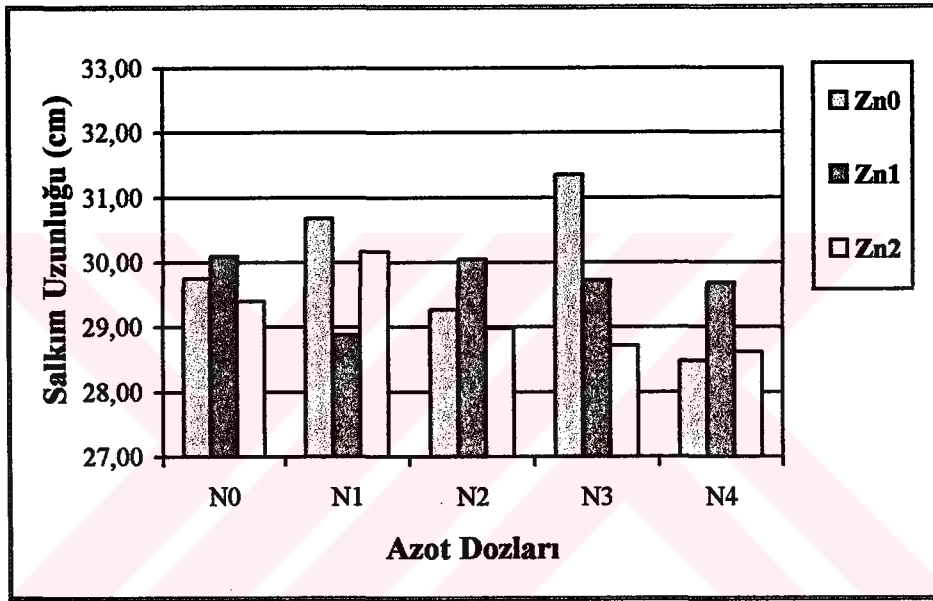
N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	33.63	33.30	33.27	33.40	27.10	28.03	27.97	27.70
	N ₁	34.30	33.93	32.67	33.63	27.40	27.47	27.00	27.29
	N ₂	32.70	33.00	33.10	32.93	27.40	25.57	27.77	26.91
	N ₃	37.17	34.97	32.03	34.72	27.37	27.37	26.20	26.98
	N ₄	33.00	33.63	32.43	33.02	28.30	27.40	27.47	27.72
	Ort.	34.16	33.77	32.70	33.54 a	27.51	27.17	27.28	27.32 b
EGF		Biçim: 3.961							
2002	N ₀	32.20	32.67	30.50	31.79	27.30	28.70	28.03	28.01
	N ₁	32.83	29.67	31.60	31.37	29.87	27.30	28.60	28.59
	N ₂	31.23	32.40	32.47	32.03	26.53	27.70	26.97	27.07
	N ₃	32.27	31.90	31.67	31.94	27.10	26.90	28.67	27.56
	N ₄	30.70	30.67	30.63	30.67	27.27	26.77	26.60	26.88
	Ort.	31.85	31.46	31.37	31.56 a	27.61	27.47	27.77	27.62 b
EGF		Biçim: 1.002							
2001-2002	N ₀	32.92	32.98	31.88	32.59	27.20	28.37	28.00	27.86
	N ₁	33.57	31.80	32.13	32.50	28.63	27.38	27.80	27.94
	N ₂	31.97	32.70	32.78	32.48	26.97	26.63	27.37	26.99
	N ₃	34.72	33.43	31.85	33.33	27.23	27.13	27.43	27.27
	N ₄	31.85	32.15	31.53	31.84	27.78	27.08	27.03	27.30
	Ort.	33.00	32.61	32.04	32.55a	27.56	27.32	27.53	27.47 b
EGF		Biçim: 2.435							

Çizelge 4.10. incelendiğinde, 2001 yılında, salkım uzunluğu bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama salkım uzunluğu 33.54 cm olurken, 2. biçimde ortalama salkım uzunluğu 27.32 cm olduğu görülmektedir.

2002 yılında da, salkım uzunluğu bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama salkım uzunluğu 31.56 cm olurken, 2. biçimde ortalama salkım uzunluğu 27.62 olduğu görülmektedir.

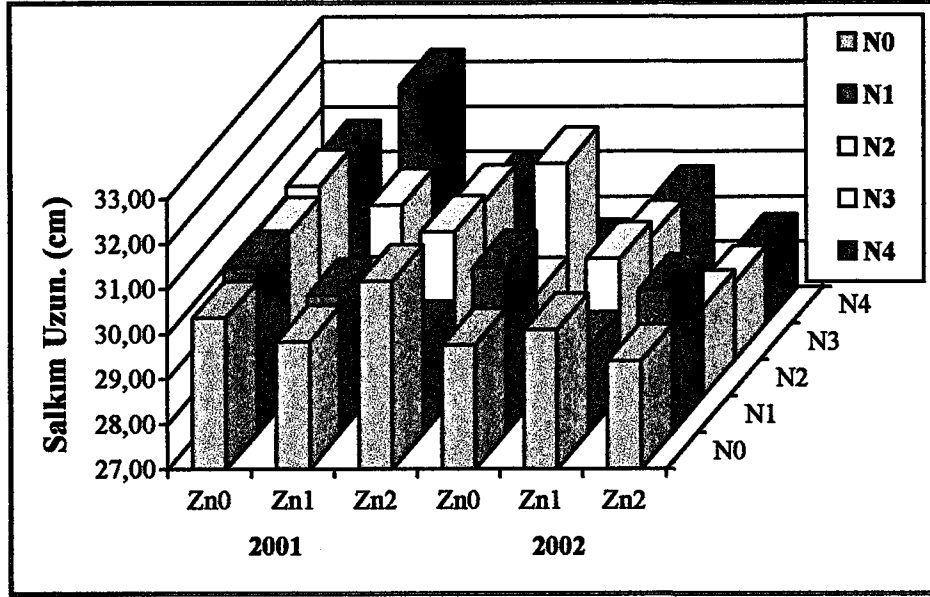
2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, salkım uzunluğu bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan fark olduğu ve 1. biçimde ortalama salkım uzunluğu 32.55 cm olurken, 2. biçimde ortalama salkım uzunluğu 27.47 cm olduğu görülmektedir.

2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin salkım uzunluğu Şekil 4.15.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin salkım uzunluğu Şekil 4.16.'da verilmiştir.



Şekil 4.15. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Salkım Uzunluğu.

Şekil 4.15.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en uzun salkım uzunluğunun 31.35 cm ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edildiği, en kısa salkım uzunluğunun ise 28.48 cm ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N₀, N₂ ve N₄ azot dozlarında en uzun salkım uzunluğu Zn₁ doz uygulamasında sırasıyla, 30.10, 30.05 ve 29.68 cm ile elde edilmiştir. N₁ ve N₃ azot dozlarında en uzun salkım uzunluğu Zn₀ doz uygulamasında sırasıyla, 30.68, ve 31.35 cm ile elde edilmiştir.



Şekil 4.16. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Salkım Uzunluğu.

Şekil 4.16.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en uzun salkım uzunluğunun 32.27 cm ile 2001 yılında, N₄-Zn₁ uygulamasından elde edildiği, en kısa salkım uzunluğunun ise 28.48 cm ile 2002 yılında, N₄-Zn₀ uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, N₀ ve N₂ azot dozlarında en uzun salkım uzunluğu Zn₂ çinko doz uygulamasında sırasıyla, 31.17 ve 30.65 cm ile elde edilmiştir, N₁ ve N₃ azot dozlarında en uzun salkım uzunluğu Zn₀ doz uygulamasında sırasıyla, 30.67 ve 30.85 cm ile elde edilmiştir, N₄ azot dozunda ise en uzun salkım uzunluğu Zn₁ çinko doz uygulamasında 32.27 cm ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, N₀, N₂ ve N₄ azot dozlarında en uzun salkım uzunluğu Zn₁ doz uygulamasında sırasıyla, 30.10, 30.05 ve 29.68 cm ile elde edilmiştir, N₁ ve N₃ azot dozlarında en uzun salkım uzunluğu Zn₀ doz uygulamasında sırasıyla, 30.68 ve 31.35 cm ile elde edilmiştir.

2001 yılında Haziran ve Temmuz ayları yağışsız geçmiştir. 2002 yılında ise Haziran ve Temmuz aylarında sırasıyla 0.8 ve 4.8 mm yağış düşmüştür. Bu nedenlerden dolayı 2001 yılında 2002 yılına oranla daha uzun salkım uzunluğu elde edilmiştir.

4.6. Kardeş Sayısı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kardeş sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kardeş Sayısına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	13.919	2.981	2	5.333
Yıl	—	—	—	1	103.664
Hata (1)	—	—	—	2	11.567
Biçim	1	42.025	159.733	1	182.811
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	18.948
Hata (2)	2	4.394	14.120	2	17.130
Azot	4	0.824	0.253	4	0.632
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	0.445
BiçimxAzot İnt.	4	0.905	0.781	4	0.759
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	0.927
Hata (3)	16	2.383	0.790	8	2.530
Çinko	2	0.520	0.992	2	1.379
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.133
BiçimxÇinko İnt.	2	0.064	0.355	2	0.070
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.349
AzotxÇinko İnt.	8	0.940	0.820	8	1.365*
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.394
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	1.733	0.507	8	1.433*
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.807
Hata (4)	40	1.020	0.637	16	0.486
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		16.33	17.10		12.84

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.11.'de izlendiği gibi, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, azot x çinko interaksiyonunun ve biçim x azot x çinko interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır.

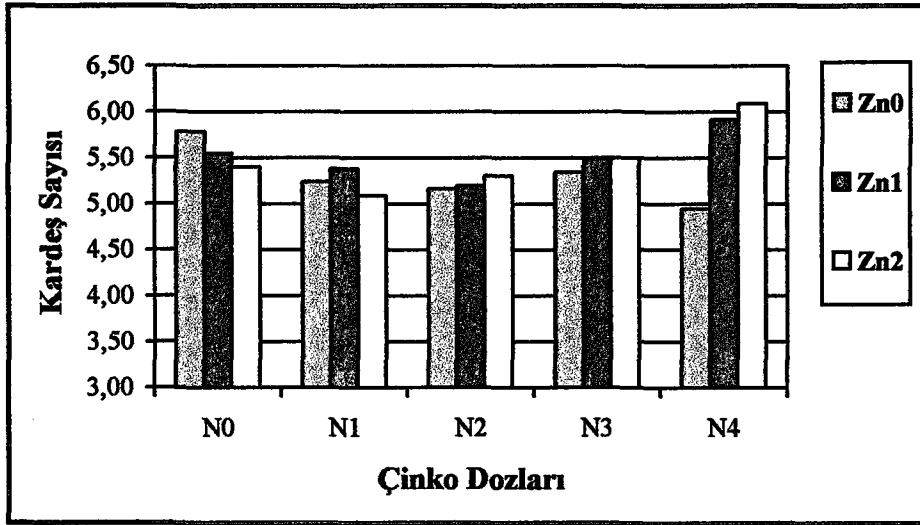
Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kardeş sayısına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kardeş Sayısına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (adet).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	6.43	4.87	5.37	5.56	6.77	6.93	6.93	6.88
	N ₁	5.73	4.67	4.87	5.09	5.97	6.37	7.47	6.60
	N ₂	5.20	5.53	5.40	5.38	7.23	6.40	7.27	6.97
	N ₃	5.50	5.77	4.90	5.39	8.07	7.17	6.30	7.18
	N ₄	5.47	5.77	7.10	6.11	6.83	7.10	6.27	6.73
	Ort.	5.67	5.32	5.53	5.50	6.97	6.79	6.85	6.87
	EGF								
2002	N ₀	4.00	3.40	3.03	3.48	5.93	5.77	5.33	5.68
	N ₁	3.67	3.57	3.47	3.57	6.03	5.20	6.40	5.88
	N ₂	3.43	3.10	3.13	3.22	5.67	5.77	6.20	5.88
	N ₃	2.93	3.07	3.23	3.08	7.17	5.60	5.93	6.23
	N ₄	3.07	3.10	3.87	3.34	5.87	6.03	7.13	6.34
	Ort.	3.42	3.25	3.35	3.34	6.13	5.67	6.20	6.00
	EGF								
2001-2002	N ₀	5.22 e-g	4.13 h	4.20 h	4.52	6.35 b-d	6.35 b-d	6.13 b-e	6.28
	N ₁	4.70 f-h	4.12 h	4.17 h	4.33	6.00 b-e	5.78 c-e	6.93 ab	6.24
	N ₂	4.32 gh	4.32 gh	4.27 gh	4.30	6.45 b-d	6.08 b-e	6.73 a-c	6.42
	N ₃	4.22 h	4.42 gh	4.07 h	4.23	7.62 a	6.38 b-d	6.12 b-e	6.71
	N ₄	4.27 gh	4.43 gh	5.48 d-f	4.73	6.35 b-d	6.57 bc	6.70 a-c	6.54
	Ort.	4.54	4.28	4.44	4.42	6.55	6.23	6.52	6.44
	S _x	BiçimxN'lu Güb.Uyg.xZn'li Güb.Uyg.: 0.2846							

Çizelge 4.12. incelendiğinde, 2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, kardeş sayısı bakımından, biçim x azot x çinko interaksyonu arasında da istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuş ve en çok kardeş sayısı 2. biçimde 7.62 adet ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az kardeş sayısı 1. biçimde 4.07 adet ile N₃-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksyonuna ilişkin kardeş sayısı Şekil 4.17.'de verilmiştir.



Şekil 4.17. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Kardeş Sayısı.

Şekil 4.17.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en çok kardeş sayısının 6.09 adet ile N_4 - Zn_2 uygulamasından elde edildiği, en az kardeş sayısının ise 4.95 adet ile N_4 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 azot dozunda en çok kardeş sayısı Zn_0 doz uygulamasında 5.78 adet ile elde edilmiştir. N_1 azot dozunda en çok kardeş sayısı Zn_1 doz uygulamasında 5.38 adet ile elde edilmiştir. N_2 ve N_4 azot dozlarında en çok kardeş sayısı Zn_2 doz uygulamasında sırasıyla, 5.31, ve 6.09 adet ile elde edilmiştir. N_3 azot dozunda en çok kardeş sayısı Zn_1 ve Zn_2 doz uygulamalarında 5.50 adet ile elde edilmiştir. Azotun sıfır olduğu uygulamada çinko doz uygulama oranları artıkça kardeş sayısında azalma olmuştur. Azotun yeterli olduğu 24 kg/da uygulamasında ise çinko uygulama oranı artıkça kardeş sayısında artmıştır.

4.7. Yeşil Ot Verimi

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Ot Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	654971.586	7285135.428	2	4413691.263
Yıl	—	—	—	1	484071.720
Hata (1)	—	—	—	2	3526415.751
Biçim	1	5419512.103	26136218.271*	1	27679358.842**
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	3876371.531**
Hata (2)	2	391023.956	391547.403	2	2323.091
Azot	4	240091.764	2133561.852**	4	1628189.402**
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	745464.214**
BiçimxAzot İnt.	4	349304.054	88488.114	4	350674.264*
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	87117.904
Hata (3)	16	268370.090	245915.385	8	74300.818
Çinko	2	66419.311	5720.105	2	20049.022
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	52090.393
BiçimxÇinko İnt.	2	24176.754	32972.724	2	55456.479
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	1692.999
AzotxÇinko İnt.	8	167150.402	118205.517	8	204817.385*
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	80538.534
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	130425.396	109902.376	8	73674.469
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	166653.304
Hata (4)	40	145930.092	89609.127	16	73505.423
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		14.74	12.04		10.68

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.13.'de izlendiği gibi, 2002 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim interaksyonu, yıl x azot interaksyonu, biçim x azot interaksyonu ve azot x çinko interaksyonu önemli bulunmuştur. Ayrıca, 2002 yılında ve iki yıl birleşik analiz sonuçlarına göre, uygulanan azot dozları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil ot verimine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Ot Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).

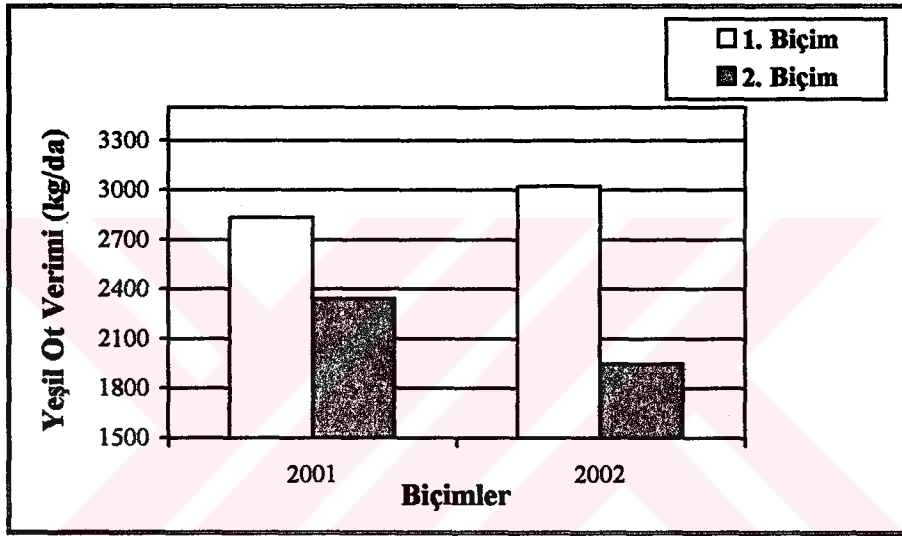
N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	2842.83	2685.73	3028.60	2852.39	1930.13	2025.37	2304.73	2086.74
	N ₁	2957.13	2838.10	2833.33	2876.19	2342.80	2482.47	1841.20	2222.16
	N ₂	3042.87	2633.37	2961.90	2879.38	2545.03	2431.70	2723.77	2566.83
	N ₃	2971.43	3309.50	2771.43	3017.46	2641.23	2260.27	2266.83	2389.44
	N ₄	2795.23	2480.97	2390.63	2555.61	2380.90	2528.77	2476.13	2461.93
	Ort.	2921.90	2789.53	2797.18	2836.24	2368.02	2345.71	2322.53	2345.42
EGF									
2002	N ₀	2657.10	2695.17	2661.87	2671.38	1399.93	1566.63	1799.97	1588.84
	N ₁	3133.30	2571.37	2499.97	2734.88	1433.27	1480.90	1495.20	1469.79
	N ₂	2838.07	3314.23	3404.73	3185.68	2071.37	2138.03	2119.00	2109.47
	N ₃	3552.33	3390.43	3166.63	3369.80	2280.93	2338.07	2204.70	2274.57
	N ₄	3071.37	3138.07	3295.17	3168.20	2295.00	2376.13	2223.77	2298.37
	Ort.	3050.43	3021.85	3005.67	3025.99 a	1896.14	1979.95	1968.53	1948.21 b
EGF		Biçim: 695.2							
2001-2002	N ₀	2749.97	2690.45	2845.23	2761.88 c	1665.03	1796.00	2052.35	1837.79 e
	N ₁	3045.22	2704.73	2666.65	2805.53 c	1888.03	1981.68	1668.20	1845.97 e
	N ₂	2940.47	2973.80	3183.32	3032.53ab	2308.20	2284.87	2421.38	2338.15 d
	N ₃	3261.88	3349.97	2969.03	3193.63 a	2461.08	2299.17	2235.77	2332.01 d
	N ₄	2933.30	2809.52	2842.90	2861.91 bc	2338.05	2452.45	2349.95	2380.15 d
	Ort.	2986.17	2905.69	2901.43	2931.10 a	2132.08	2162.83	2145.53	2146.81 b
EGF		Biçim: 37.86							
S _x		BiçimxN'lu Güb.Uyg.: 64.25							

Çizelge 4.14. incelendiğinde, 2002 yılında, yeşil ot verimi bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yeşil ot verimi 3025.99 kg/da olurken, 2. biçimde ortalama yeşil ot verimi 1948.21 kg/da olduğu görülmektedir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yeşil ot verimi bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yeşil ot verimi 2931.10 kg/da olurken, 2. biçimde ortalama yeşil ot verimi 2146.81 kg/da olduğu görülmektedir.

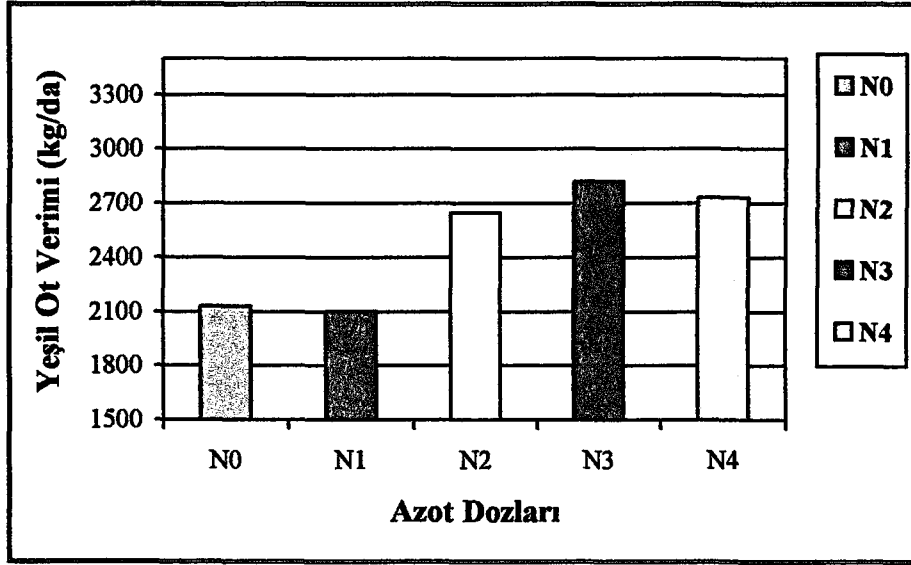
Bununla birlikte yeşil ot verimi bakımından, yıl x azot interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla yeşil ot verimi 3193.63 kg/da ile N₃ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil ot verimi 1837.79 kg/da ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin yeşil ot verimi Şekil 4.18.'de, 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yeşil ot verimi Şekil 4.19.'da, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yeşil ot verimi Şekil 4.20.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot dozları interaksiyonuna ilişkin yeşil ot verimi Şekil 4.21.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yeşil ot verimi Şekil 4.22.'de verilmiştir.



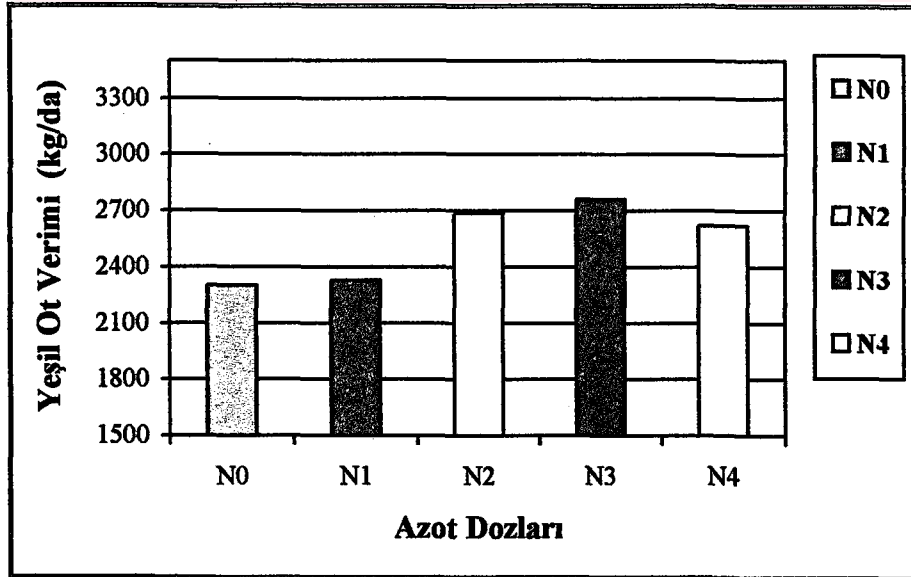
Şekil 4.18. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Ot Verimi.

Şekil 4.18.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yeşil ot veriminin 3026 kg/da ile 2002 yılında, 1. biçimde elde edildiği, en az yeşil ot veriminin ise 1948 kg/da ile 2002 yılında, 2. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında yeşil ot verimi bakımından, 1. biçim ile 2. biçim arasında çok az fark olmasına rağmen, 2002 yılında 1. biçim ile 2. biçim arasında çok fazla fark oluşmuştur. Genel olarak 2001 ve 2002 yıllarında; 1. biçim dönemine ait vejetasyon süresinin 2. biçim dönemine ait vejetasyon süresinden daha uzun olmasından ayrıca, 1.biçimde 2. biçime oranla bitki boyunun daha uzun olması ve bitkilerin daha fazla kardeş oluşturmamasından dolayı 1. biçimde 2. biçimden daha fazla yeşil ot verimi elde edilmiştir.



Şekil 4.19. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Ot Verimi.

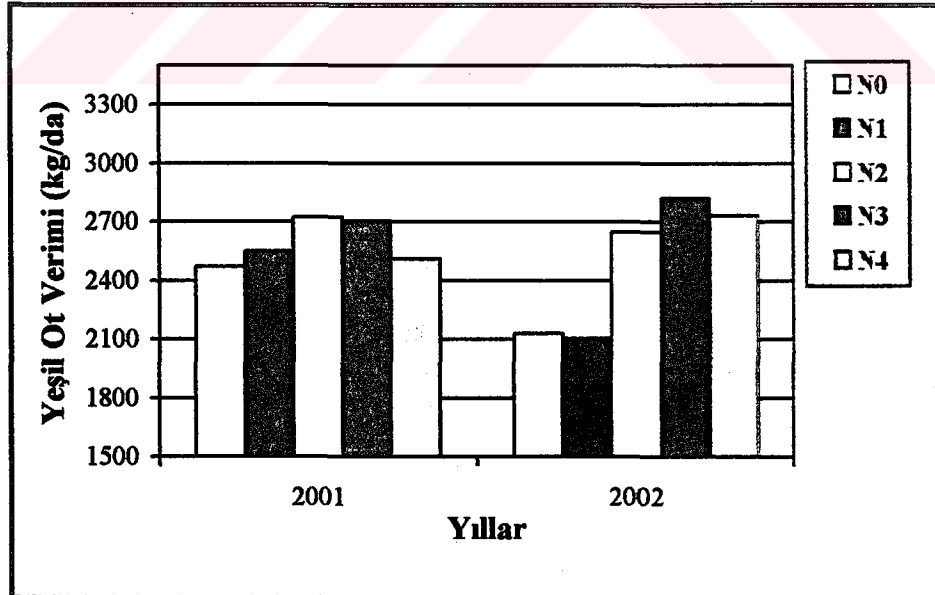
Şekil 4.19.'da 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil ot veriminin 2822 kg/da ile N₃ azot dozu uygulamasından elde edildiği, en az yeşil ot veriminin ise 2101 kg/da ile N₁ azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir, bunu az bir farkla 2130 kg/da ile N₀ azot dozu uygulaması takip etmiştir.



Şekil 4.20. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Ot Verimi.

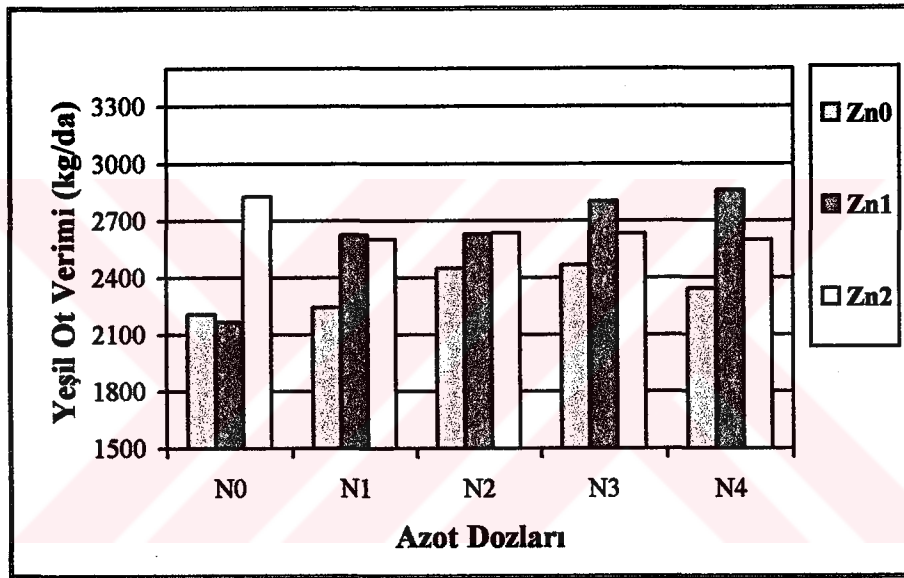
Şekil 4.20.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil ot veriminin 2765 kg/da ile N₃ azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 2685 kg/da ile N₂ azot dozu uygulamasının takip ettiği ve en az yeşil ot veriminin ise 2300 kg/da ile N₀ azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Azot dozları arttıkça yeşil ot verimi artmıştır. Bulgularımız, Pandragi ve ark. (1989), Naphade ve ark. (1990), Baytekin ve ark. (1991), Khan ve ark. (1993), Patel ve ark. İptaş ve Avcıoğlu (1994), Bonari ve ark. (1996), Makakıkar ve ark. (1996), Pal ve ark. (1996), Yao ve ark. (1997), Giordani ve ark. (1998), Singh ve ark. (1998), Arslangiray ark. (1999) ve Akbari ve ark. (2000)'in bulgularıyla uyum gösterirken, Tosun ve ark. (1991), Tansı ve ark. (1992), Baytekin ve ark. (1995 b), Celen ve Akdemir (1998), Meyveci ve ark. (1998), Naphade ve Patil (1998), Oktay ve ark. (1998), Özbek ve Özgümüş (1998), Savaşlı ve ark. (1998), Taban ve ark. (1998), Torun ve ark. (1998), Dadheech ve ark. (2000), İhtisham ve ark. (2000), Mirlohi ve ark. (2000), Phadheech ve ark. (2000)'in bulgularıyla da kısmen benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.21. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Ot Verimi.

Şekil 4.21.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yeşil ot veriminin 2822 kg/da ile 2002 yılında, N₃ azot dozu uygulamasından elde edildiği, en az yeşil ot veriminin ise 2102 kg/da ile 2002 yılında, N₁ uygulamasından elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında yeşil ot verimi bakımından uygulanan azot dozları arasında fazla bir fark olmadığı, 2002 yılında ise yeşil ot verimi bakımından uygulanan azot dozları arasında fark olduğu, özellikle 2002 yılında N₀ ve N₁ azot dozlarında yeşil ot veriminin düşük olduğu izlenmektedir.



Şekil 4.22. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Ot Verimi.

Şekil 4.22.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yeşil ot veriminin 2861 kg/da ile N₄-Zn₁ uygulamasından elde edildiği, en az yeşil ot veriminin ise 2167 kg/da ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N₀ ve N₂ azot dozlarında en fazla yeşil ot verimi Zn₂ doz uygulamasından sırasıyla, 2825 ve 2636 kg/da ile elde edilmiştir. N₁, N₃ ve N₄ azot dozlarında en fazla yeşil ot verimi Zn₁ doz uygulamasından sırasıyla, 2624, 2802 ve 2861 kg/da ile elde edilmiştir.

Yarayışlı çinko kapsamı düşük olan toprağa uygulanan azot bitki gelişmesini artırmak suretiyle Zn noksanlığının ortaya çıkmasına neden olur (Ozanne 1955).

Toprağa uygulanan N bitki kökünde çinko protein kompleksi şeklinde Zn'nun tutularak bitkinin toprak üstü organlarına taşınmasına engel olur (Ozanne 1955). Bundan dolayı azotun sıfır olduğu uygulamada, Zn doz miktarı artkça yeşil ot verimi artmıştır ve 1 kg/da Zn'nin uygulandığı Zn₂ uygulamasında yeşil ot verimi en yüksek değere ulaşmıştır. Diğer azot dozu uygulamalarında ise Zn₁ çinko dozu uygulamalarından en yüksek yeşil ot verimleri elde edilmiştir.

4.8. Toplam Yeşil Ot Verimi

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen toplam yeşil ot verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Yeşil Ot Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	1310145.474	14570271.027	2	8827604.309
Yıl	—	—	—	1	968018.040
Hata (1)	—	—	—	2	7052812.193
Azot	4	480115.893	4267124.170	4	3256244.448
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	1490995.615
Hata (2)	8	931540.696	799742.500	16	865641.598
Çinko	2	132875.640	11440.218	2	40116.584
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	104199.274
AzotxÇinko İnt.	8	334346.911	236411.059	8	409678.241
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	161079.729
Hata (3)	20	405638.412	236874.517	40	321256.464
Genel	44	—	—	89	7052812.193
Değişim Katsayısı (%)		12.29	9.78		11.16

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.15.'de izlendiği gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre yapılan uygulamalar arasında ve bu uygulama interaksiyonlarında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen toplam yeşil ot verimine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Yeşil Ot Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI			Ort.
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	4772.97	4711.10	5333.33	4939.13
	N ₁	5299.93	5320.57	4674.53	5098.34
	N ₂	5587.90	5065.07	5685.67	5446.21
	N ₃	5612.67	5569.77	5038.07	5406.83
	N ₄	5176.13	5009.73	4866.77	5017.54
	Ort.	5289.92	5135.25	5119.67	5181.61
EGF					
2002	N ₀	4057.03	4261.80	4461.83	4260.22
	N ₁	4566.57	4052.27	3995.17	4204.67
	N ₂	4909.43	5452.27	5523.73	5295.14
	N ₃	5833.27	5728.50	5371.33	5644.37
	N ₄	5366.57	5514.20	5518.93	5466.57
	Ort.	4946.57	5001.81	4974.20	4974.19
EGF					
2001-2002	N ₀	4415.00	4486.45	4897.58	4599.68
	N ₁	4933.25	4686.42	4334.85	4651.51
	N ₂	5248.67	5258.67	5604.70	5370.68
	N ₃	5722.97	5649.13	5204.70	5525.60
	N ₄	5271.35	5261.97	5192.85	5242.06
	Ort.	5118.25	5068.53	5046.94	5077.90
EGF					

Çizelge 4.16. incelendiğinde, 2001 yılında, toplam yeşil ot verimi bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır, toplam yeşil ot verimi 4674.53 kg/da ile 5612.67 kg/da arasında değişmiştir.

2002 yılında da, toplam yeşil ot verimi bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır, 2. yılda toplam yeşil ot verimi 3995.17 kg/da ile 5833.27 kg/da arasında değişmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, toplam yeşil ot verimi bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır, toplam yeşil ot verimi 4415.00 kg/da ile 5722.97 kg/da arasında değişmiştir.

Bulduğumuz yeşil ot verimleri, Sağlamtimur ve ark. (1988 c), Baytekin (1990) ve İptaş ve Avcıoğlu (1994) bulgularına kısmen benzemektedir.

4.9. Yeşil Otta Yaprak Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil otta yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Yaprak Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	78.075	12.217	2	58.592
Yıl	—	—	—	1	9.635
Hata (1)	—	—	—	2	31.701
Biçim	1	95.133	0.016	1	48.315
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	50.834
Hata (2)	2	261.344	57.824	2	81.414
Azot	4	22.191*	42.011**	4	60.087**
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	4.116
BiçimxAzot İnt.	4	15.086*	5.694	4	15.685
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	5.094
Hata (3)	16	4.738	6.006	8	6.270
Çinko	2	12.641	17.109*	2	2.069
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	27.681
BiçimxÇinko İnt.	2	3.252	1.209	2	4.120
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.341
AzotxÇinko İnt.	8	5.021	20.680*	8	15.863
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	9.837
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	2.821	3.908	8	2.131
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	4.597
Hata (4)	40	10.150	3.868	16	9.173
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		11.53	7.00		10.87

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.17.'de görüldüğü gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, uygulanan azot dozları arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. 2001 yılında istatistik analiz sonuçlarına göre, biçim x azot etkileşimi önemli bulunmuştur. Bununla beraber, 2002 yılında istatistik analiz sonuçlarına göre, uygulanan çinko dozları arasındaki fark ve azot x çinko etkileşimi önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil otta yaprak oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Yaprak Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	25.80	25.27	25.83	25.63 c	25.13	25.17	27.17	25.82 c
	N ₁	26.97	23.25	27.30	25.84 c	30.60	29.24	31.03	30.29 a
	N ₂	27.47	26.50	25.77	26.58 bc	32.19	27.83	29.70	29.91 a
	N ₃	29.67	28.43	26.70	28.27 ab	28.63	28.40	29.13	28.72 ab
	N ₄	27.27	26.67	25.87	26.60 bc	28.63	28.70	28.67	28.67 ab
	Ort.	27.43	26.02	26.29	26.58	29.04	27.87	29.14	28.68
EGF		BiçimxN'lu Güb.Uyg.: 2.175							
2002	N ₀	21.07	27.47	27.40	25.31	21.97	27.03	27.80	25.60
	N ₁	25.90	27.67	28.33	27.30	27.33	30.00	29.30	28.88
	N ₂	30.23	30.37	27.33	29.31	26.80	29.87	29.30	28.66
	N ₃	29.90	29.93	28.87	29.57	29.90	28.07	26.43	28.13
	N ₄	29.57	28.43	29.17	29.06	29.63	27.37	30.43	29.14
	Ort.	27.33	28.77	28.22	28.11	27.13	28.47	28.65	28.08
S _x									
2001-2	N ₀	23.43	26.37	26.62	25.47	23.55	26.10	27.48	25.71
	N ₁	26.43	25.46	27.82	26.57	28.97	29.62	30.17	29.58
	N ₂	28.85	28.43	26.55	27.94	29.50	28.85	29.50	29.28
	N ₃	29.78	29.18	27.78	28.92	29.27	28.23	27.78	28.43
	N ₄	28.42	27.55	27.52	27.83	29.13	28.03	29.55	28.91
	Ort.	27.38	27.40	27.26	27.35	28.08	28.17	28.90	28.38
EGF									

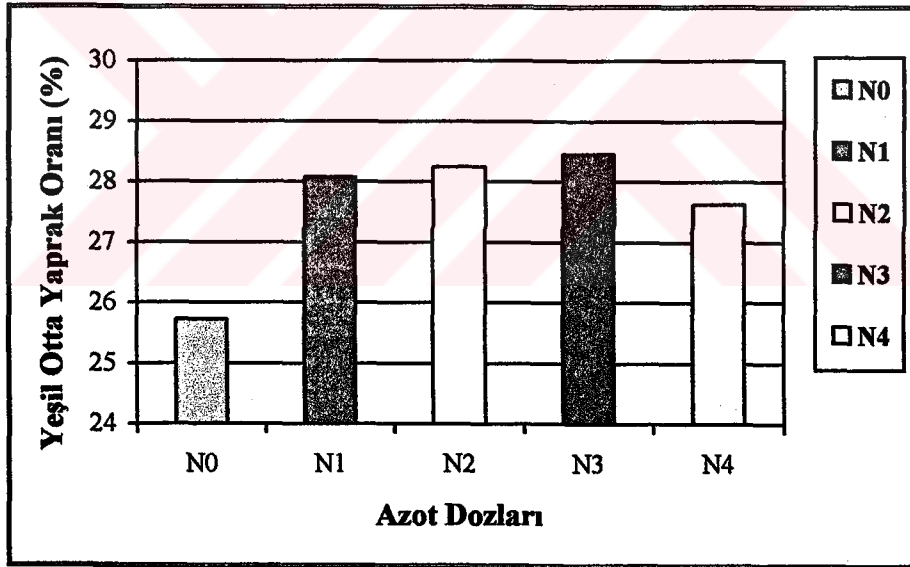
Çizelge 4.18. incelendiğinde, 2001 yılında da, yeşil otta yaprak oranı bakımından, biçim x azot interaksiyonları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, Bununla beraber, en fazla yeşil otta yaprak oranı %30.29 ile 2. biçimde N₁ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta yaprak oranı %25.63 ile 1. biçimde N₀ uygulamasından elde edilmiştir.

Bulgularımız, Ungerer ve Buchnar (1953), Okuyucu (1980), Baytekin (1990), Tansı ve ark. (1992), İptaş ve Avcıoğlu (1994) bulgularıyla uyum göstermektedir.

Yeşil otta yaprak oranı yeşil ot veriminin en önemli komponentlerinden biridir. Yeşil otta yaprak oranı arttıkça yeşil ot veriminde artmaktadır. Yaprakta bulunan besin değerlerinden dolayı yeşil otta yaprak oranı arttıkça yeşil otun kaliteside artmaktadır.

1. biçimde sonra yapraklar daha gümrah gelişmiştir. Bu nedenle 2. biçimde yeşil otta yaprak oranı 1. biçimdeki yeşil otta yaprak oranına göre çok az farkla artmıştır. Fakat yeşil otta sap oranında bunun tersi bir durum olduğu için, yeşil otta yaprak oranındaki biçimler arasındaki bu fark yeşil ot verimine yansımamıştır.

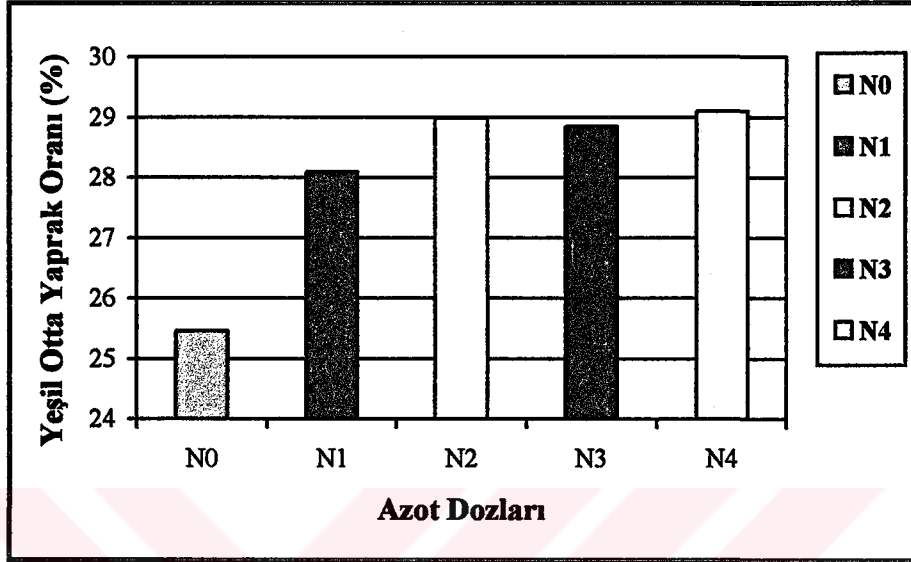
2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yeşil otta yaprak oranı. Şekil 4.23.'de, 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yeşil otta yaprak oranı. Şekil 4.24.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yeşil otta yaprak oranı. Şekil 4.25.'de, 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamalarına ilişkin yeşil otta yaprak oranı. Şekil 4.26.'da ve 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yeşil otta yaprak oranı. Şekil 4.27'de verilmiştir.



Şekil 4.23. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.

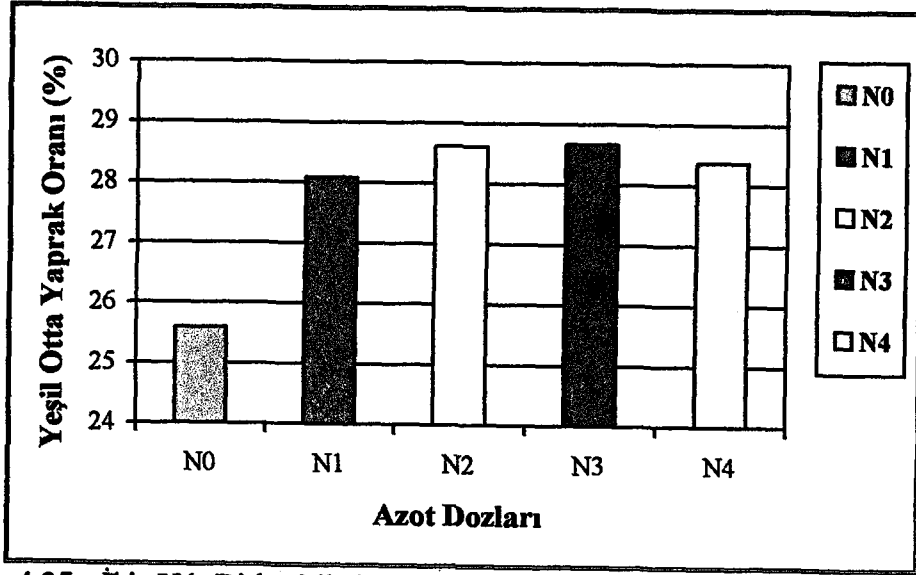
Şekil 4.23.'de 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil otta yaprak oranı %28.45 ile N_3 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla %28.24 ile N_2 azot dozu uygulamasının takip ettiği ve en az yeşil ot veriminin ise %25.73 ile N_0 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Uygulanan Azot dozu miktarı artıka

yeşil otta yaprak oranı artmıştır. Bu artış N_3 doz miktarına kadar devam ettmiştir sonra azalmıştır. Burada en uygun doz miktarının N_3 olduğu görülmektedir.



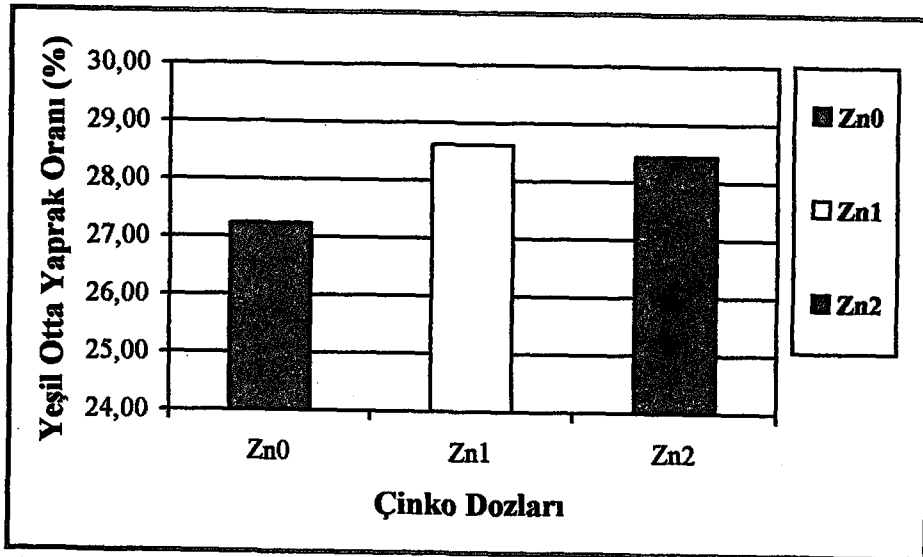
Şekil 4.24. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.

Şekil 4.24.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil otta yaprak oranı %29.10 ile N_4 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla %28.98 ile N_2 azot dozu uygulamasının takip ettiği ve en az yeşil ot veriminin ise %25.46 ile N_0 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Uygulanan Azot dozu miktarı artıkça yeşil otta yaprak oranı artmıştır.



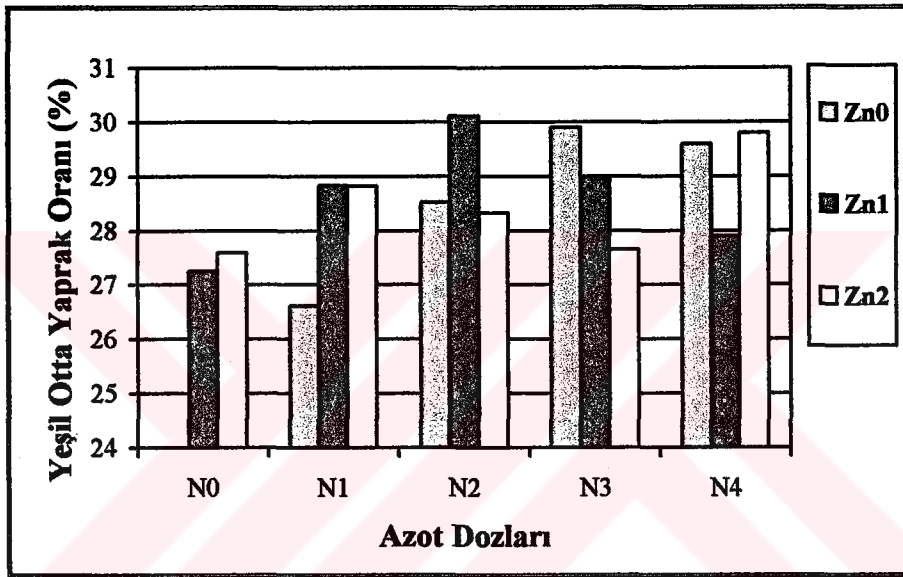
Şekil 4.25. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.

Şekil 4.25.'de İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil otta yaprak oranı %28.67 ile N₃ azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla %28.61 ile N₂ azot dozu uygulamasının takip ettiği ve en az yeşil ot veriminin ise %25.59 ile N₀ azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Uygulanan Azot dozu miktarı arttıkça yeşil otta yaprak oranı artmıştır. Bu artış N₃ doz miktarına kadar devam etmiştir sonra azalmıştır.



Şekil 4.26. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.

Şekil 4.26.'da 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil otta yaprak oranı %28.62 ile Zn_1 çinko dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla %28.44 ile Zn_2 çinko dozu uygulamasının takip ettiği ve en az yeşil ot veriminin ise %27.23 ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Yeşil otta yaprak oranı bakımından en uygun çinko dozunun Zn_1 olduğu görülmektedir. Çinko gübre uygulaması yeşil otta yaprak oranını artırmıştır.



Şekil 4.27. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yeşil Otta Yaprak Oranı.

Şekil 4.27.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yeşil otta yaprak oranı %30.12 ile N_2 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği, en az yeşil otta yaprak oranı ise %21.52 ile N_0 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 ve N_4 azot dozlarında en fazla yeşil otta yaprak oranı Zn_2 doz uygulamasından sırasıyla, %26.60 ve %29.80 ile elde edilmiştir. N_1 ve N_2 azot dozlarında en fazla yeşil otta yaprak oranı Zn_1 doz uygulamasından sırasıyla, %28.83 ve %30.12 ile elde edilmiştir. N_3 azot dozunda en fazla yeşil otta yaprak oranı Zn_0 doz uygulamasından %29.90 ile elde edilmiştir.

4.10. Yeşil Otta Sap Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil otta sap oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Sap Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	142.339	19.948	2	79.242
Yıl	—	—	—	1	0.187
Hata (1)	—	—	—	2	83.045
Biçim	1	295.211	26.460	1	249.218
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	72.454
Hata (2)	2	85.125	87.734	2	87.143
Azot	4	8.969	0.987	4	5.773
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	4.182
BiçimxAzot İnt.	4	9.396	4.009	4	8.696
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	4.709
Hata (3)	16	5.564	15.859	8	8.193
Çinko	2	12.999	0.633	2	3.947
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	9.686
BiçimxÇinko İnt.	2	0.253	0.275	2	0.436
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.093
AzotxÇinko İnt.	8	5.665	9.249	8	8.011
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	6.904
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	3.364	11.942	8	8.634
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	6.672
Hata (4)	40	6.470	7.674	16	8.526
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		4.22	4.60		4.84

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.19.'de görüldüğü gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre yapılan uygulamalar arasında ve bu uygulama interaksyonlarında önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil otta sap oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Sap Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	63.23	65.17	63.63	64.01	57.67	58.20	59.83	58.57
	N ₁	62.10	63.80	60.90	62.27	57.43	60.93	58.80	59.06
	N ₂	61.67	62.37	63.57	62.53	56.50	60.23	58.10	58.278
	N ₃	59.30	60.37	61.40	60.36	58.30	58.80	59.43	58.84
	N ₄	61.03	60.37	63.17	61.52	58.43	56.73	58.33	57.83
	Ort.	61.47	62.41	62.53	62.14	57.67	58.98	58.90	58.52
	EGF								
2002	N ₀	62.63	60.90	58.30	60.61	57.30	62.07	60.53	59.97
	N ₁	62.27	61.13	59.87	61.09	60.70	59.13	58.13	59.32
	N ₂	60.33	60.37	64.30	61.67	61.33	57.73	58.83	59.30
	N ₃	59.43	59.63	60.77	59.94	58.23	59.67	61.63	59.84
	N ₄	60.27	61.07	60.80	60.71	61.80	60.10	58.60	60.17
	Ort.	60.99	60.62	60.81	60.80	59.87	59.74	59.55	59.72
	EGF								
2001-2002	N ₀	62.93	63.03	60.97	62.31	57.48	60.13	60.18	59.27
	N ₁	62.18	62.47	60.38	61.68	59.07	60.03	58.47	59.19
	N ₂	61.00	61.37	63.93	62.10	58.92	58.98	58.47	58.79
	N ₃	59.37	60.00	61.08	60.15	58.27	59.23	60.53	59.34
	N ₄	60.65	60.72	61.98	61.12	60.12	58.42	58.47	59.00
	Ort.	61.23	61.517	61.67	61.47	58.77	59.36	59.22	59.12
	EGF								

Çizelge 4.20. incelendiğinde, en fazla yeşil otta sap oranı 1. biçimde, %65.18 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta sap oranı %59.30 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yeşil otta sap oranı %60.93 ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta sap oranı %56.50 ile N₂-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, en fazla yeşil otta sap oranı 1. biçimde, %64.30 ile N₂-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta sap oranı %58.30 ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yeşil otta sap oranı %62.07 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta sap oranı %57.30 ile N₀-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, 1. biçimde, en fazla yeşil otta sap oranı %63.93 ile N₂-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil

otta sap oranı %59.37 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yeşil otta sap oranı %60.53 ile N_3-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta sap oranı %57.48 ile N_0-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. Bulgularımız, Baytekin (1990), Tansı ve ark. (1992), Baytekin ve ark. (1995 b)'ın bulgularıyla uyum göstermemektedir.

4.11. Yeşil Otta Salkım Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil otta salkım oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Salkım Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	12.847	2.366	2	7.879
Yıl	—	—	—	1	26.796
Hata (1)	—	—	—	2	7.334
Biçim	1	74.347	58.001	1	131.841*
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	0.507
Hata (2)	2	47.725	20.833	2	4.359
Azot	4	7.212	4.100	4	8.224*
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	3.089
BiçimxAzot İnt.	4	6.015	3.537	4	3.493
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	6.059
Hata (3)	16	5.410	2.566	8	1.860
Çinko	2	2.672	2.035	2	4.624
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.083
BiçimxÇinko İnt.	2	0.547	0.521	2	0.437
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.631
AzotxÇinko İnt.	8	2.691	1.213	8	2.213
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	1.690
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.975	0.608	8	0.727
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.856
Hata (4)	40	5.630	2.120	16	3.434
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		20.09	13.19		16.22

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasında ve uygulanan azot dozları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yeşil otta salkım oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yeşil Otta Salkım Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

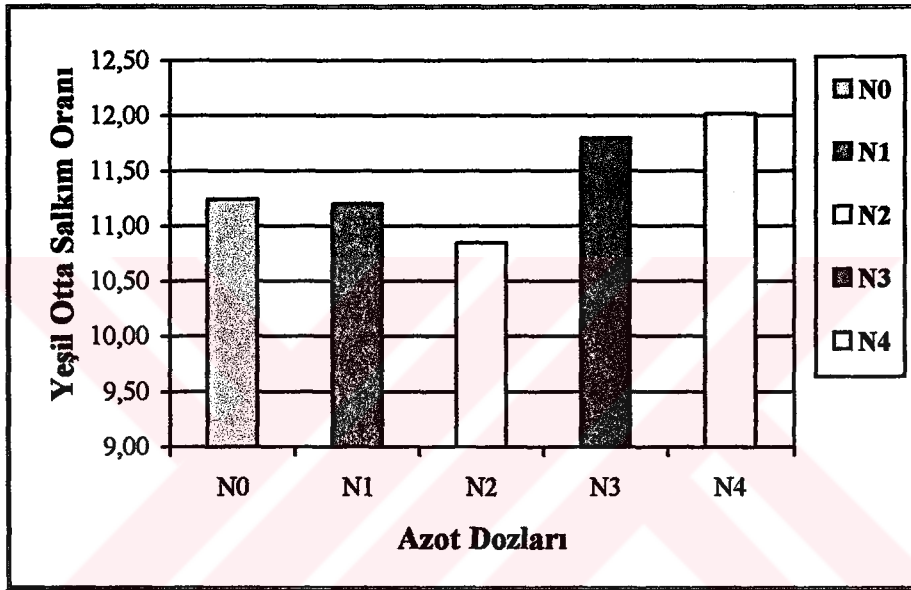
N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	11.00	9.60	10.50	10.37	13.77	13.17	12.83	13.26
	N ₁	10.90	10.03	11.77	10.90	10.97	11.40	11.53	11.30
	N ₂	10.80	11.10	10.67	10.86	11.17	11.77	12.03	11.66
	N ₃	11.03	11.20	11.87	11.37	12.93	12.63	15.03	13.53
	N ₄	10.10	12.30	10.63	11.01	12.73	14.37	14.43	13.84
	Ort.	10.77	10.85	11.09	10.90	12.31	12.67	13.17	12.72
EGF									
2002	N ₀	9.47	10.17	10.83	10.16	11.00	10.90	11.60	11.17
	N ₁	9.97	11.07	11.63	10.89	11.87	10.83	12.47	11.72
	N ₂	9.30	9.14	8.28	8.90	11.80	12.33	11.83	11.99
	N ₃	10.57	10.30	10.24	10.37	11.80	12.17	11.87	11.94
	N ₄	10.03	11.37	11.17	10.85	11.87	12.33	12.93	12.38
	Ort.	9.86	10.41	10.43	10.23	11.67	11.71	12.14	11.84
EGF									
2001-2	N ₀	10.23	9.88	10.67	10.26	12.38	12.03	12.22	12.21
	N ₁	10.43	10.55	11.70	10.89	11.42	11.12	12.00	11.51
	N ₂	10.05	10.12	9.47	9.88	11.48	12.05	11.93	11.82
	N ₃	10.80	10.75	11.05	10.87	12.37	12.40	13.45	12.74
	N ₄	10.06	11.83	10.90	10.93	12.30	13.35	13.68	13.11
	Ort.	10.32	10.63	10.76	10.57 b	11.99	12.19	12.66	12.28 a
EGF		Biçim: 1.640							

Çizelge 4.22. incelendiğinde, en fazla yeşil otta salkım oranı 1. biçimde, %12.30 ile N₄-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta salkım oranı %9.60 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yeşil otta salkım oranı %15.03 ile N₃-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta salkım oranı %10.97 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, yeşil otta salkım oranı bakımından, en fazla yeşil otta salkım oranı 1. biçimde, %11.63 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yeşil otta salkım oranı %8.28 ile N₂-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yeşil otta salkım oranı %12.33 ile N₂-Zn₁ ve N₄-Zn₁ uygulamalarından elde edilirken, en az yeşil otta salkım oranı %10.83 ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yeşil otta salkım oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yeşil otta salkım oranı %10.57 olurken, 2. biçimde ortalama yeşil otta salkım oranı %12.28 olduğu görülmektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yeşil otta salkım oranı Şekil 4.28.'de verilmiştir.



Şekil 4.28. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yeşil Otta Salkım Oranı.

Şekil 4.28.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla yeşil otta salkım oranının %12.02 ile N₄ azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla %11.80 ile N₃ azot dozu uygulamasının takip ettiği ve en az yeşil otta salkım oranının ise %10.85 ile N₂ azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Azot dozları arttıkça yeşil otta salkım oranı artmıştır. Bulgularımız, Baytekin (1990) ve baytekin ve ark. (1995 b)'ın bulgularıyla benzeşmemektedir. Tansı ve ark. (1992)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir.

4.12. Kuru Madde Verimi

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Madde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	67779.238	526584.167	2	236026.366
Yıl	—	—	—	1	396755.666
Hata (1)	—	—	—	2	358337.039
Biçim	1	6280.034	1243643.737	1	713336.795
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	536586.976
Hata (2)	2	23970.329	91884.319	2	79901.162
Azot	4	34743.244	158889.992*	4	134365.175**
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	59268.061*
BiçimxAzot İnt.	4	27954.114	15664.080	4	34862.202
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	8755.992
Hata (3)	16	17415.059	34077.997	8	14277.624
Çinko	2	20382.210	16963.452	2	33686.891
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	3658.770
BiçimxÇinko İnt.	2	5458.816	1447.353	2	2985.877
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	3920.292
AzotxÇinko İnt.	8	20399.937	16242.762	8	27429.602
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	9213.097
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	13316.908	13792.491	8	7740.920
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	19368.479
Hata (4)	40	16516.709	13212.548	16	11910.744
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		16.96	17.32		15.36

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.23.'de izlendiği gibi, 2002 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre uygulanan azot dozları arasında önemli bir farklılık saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x azot interaksyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru madde verimine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Madde Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	748.43	730.87	799.20	759.50	550.67	560.77	763.83	625.09
	N ₁	754.37	772.73	747.63	758.24	730.93	845.23	671.50	749.22
	N ₂	847.77	800.07	794.97	814.27	766.30	777.90	906.83	817.01
	N ₃	728.30	885.37	710.07	774.58	758.80	759.93	720.30	746.34
	N ₄	676.77	674.37	817.63	722.92	717.30	868.30	839.33	808.31
	Ort.	751.13	772.68	773.90	765.90	704.80	762.43	780.36	749.20
	EGF								
2002	N ₀	718.03	630.27	832.60	726.97 ab	359.77	449.90	548.33	452.67 ab
	N ₁	735.97	661.70	685.57	694.41 ab	391.17	383.60	387.10	387.29 b
	N ₂	670.63	868.93	923.73	821.10 ab	596.27	580.13	580.20	585.53 ab
	N ₃	946.90	835.53	808.87	863.77 a	651.03	668.90	667.73	662.56 ab
	N ₄	746.30	832.73	820.27	799.77 ab	632.27	645.73	649.37	642.46 ab
	Ort.	763.57	765.83	814.21	781.20 a	526.10	545.65	566.55	546.10 b
	EGF	Biçim: 1884,00							
2003	S _x	BiçimxN'lu Güb.Uyg.: 130,50							
	N ₀	733.23	680.57	815.90	743.23 c	455.22	505.33	656.08	538.88 e
	N ₁	745.17	717.23	716.60	726.33 c	561.05	614.42	529.30	568.26 e
	N ₂	759.20	834.50	859.35	817.68 ab	681.28	679.02	743.52	701.27 d
	N ₃	837.60	860.45	759.47	819.17 a	704.92	714.42	694.02	704.45 d
	N ₄	711.53	753.55	818.95	761.34 bc	674.78	757.02	744.35	725.38 d
	Ort.	757.35	769.26	794.05	773.55 a	615.45	654.04	673.45	647.65 b
2004	EGF	Biçim: 723,50							
	S _x	BiçimxN'lu Güb.Uyg.: 140,50							

Çizelge 4.24. incelendiğinde, 2001 yılında, kuru madde verimi bakımından, biçimler arasında, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmakla beraber, 1. biçimde ortalama kuru madde verimi 765.90 kg/da olurken, 2. biçimde ortalama kuru madde verimi 749.20 kg/da olduğu görülmektedir. Ayrıca, en çok kuru madde verimi 1. biçimde, 885.37 kg/da ile N₃-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az kuru madde verimi 674.37 kg/da ile N₄-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en çok kuru madde verimi 906.83 kg/da ile N₂-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az kuru madde verimi 550.67 kg/da ile N₀-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

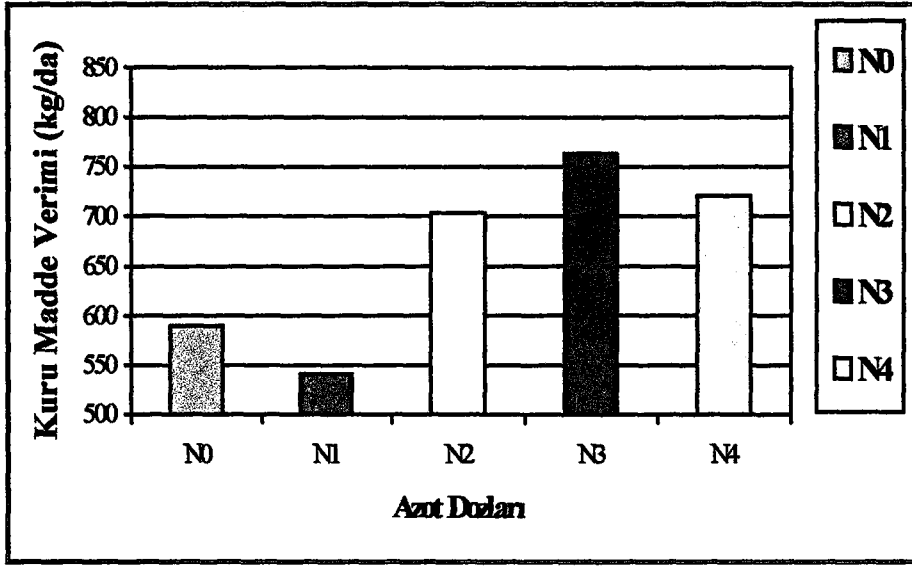
2002 yılında da, kuru madde verimi bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru ot verimi 781.20

kg/da olurken, 2. biçimde ortalama kuru ot verimi 546.10 kg/da olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kuru ot verimi bakımından, biçim x azot interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla kuru ot verimi 863.77 kg/da ile 1. biçimde N_3 uygulamasından elde edilirken, en az kuru ot verimi 387.29 kg/da ile 2. biçimde N_1 uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, kuru madde verimi bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru ot verimi 773.55 kg/da olurken, 2. biçimde ortalama kuru ot verimi 647.65 kg/da olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kuru ot verimi bakımından, biçim x azot interaksyonu arasında istatistiki açıdan fark bulunmuş ve en fazla kuru ot verimi 819.17 kg/da ile 1. biçimde N_3 uygulamasından elde edilirken, en az kuru ot verimi 538.88 kg/da ile 2. biçimde N_0 uygulamasından elde edilmiştir.

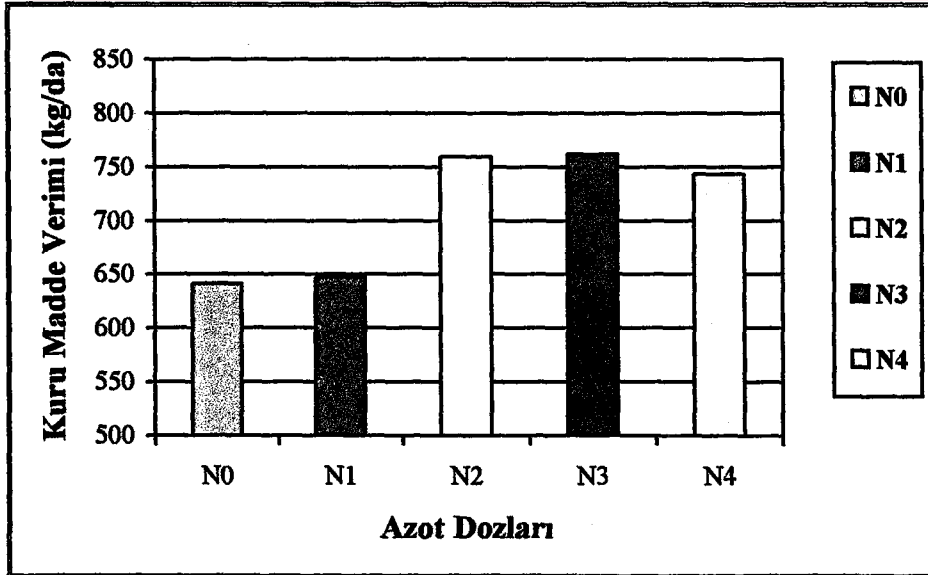
Yaprakları ve sapları kaba olduğu ve yüksek nem içerdiği için, sorgum-sudanotları ve sudangrasslar genel olarak diğer kuru otlardan daha yavaş kururlar. Azot ve çinko gübre dozları arttıkça kuru madde verimi de artmıştır.

2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin kuru madde verimi Şekil 4.29.'da, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin kuru madde verimi Şekil 4.30.'da ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot dozları interaksyonuna ilişkin kuru madde verimi Şekil 4.31.'de verilmiştir.



Şekil 4.29. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Kuru Madde Verimi.

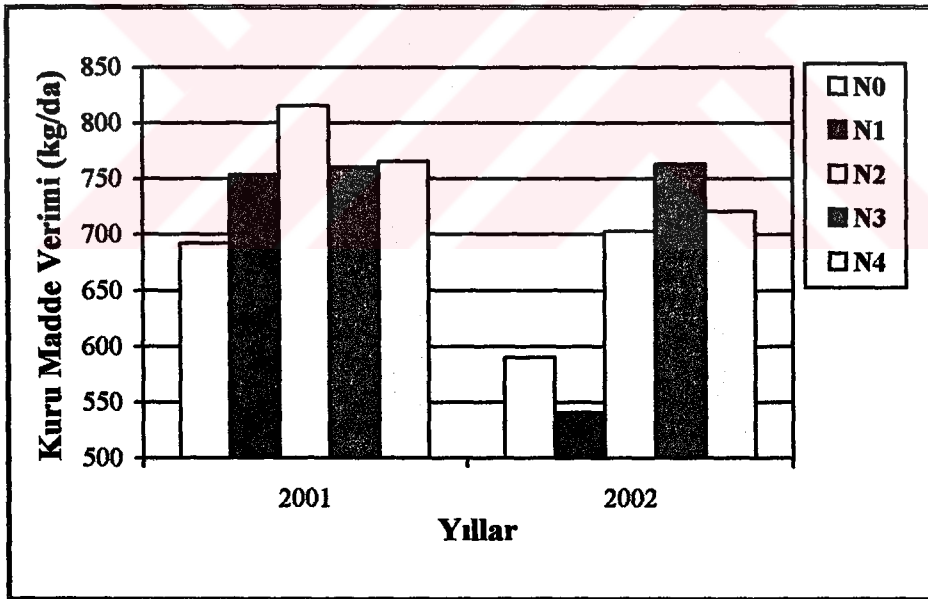
Şekil 4.29.'da 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla kuru madde veriminin 763.20 kg/da ile N₃ azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 721.10 ve 703.30 kg/da ile N₄ ve N₂ azot dozu uygulamalarının takip ettiği ve en az kuru madde veriminin ise 540.80 kg/da ile N₁ azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.



Şekil 4.30. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Kuru Madde Verimi.

Şekil 4.30.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla kuru madde veriminin 761.80 kg/da ile N_3 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 759.50 ve 743.40 kg/da ile N_2 ve N_4 azot dozu uygulamalarının takip ettiği ve en az kuru madde veriminin ise 641.10 kg/da ile N_1 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

Bulgularımız, Harsohe ve ark. (1950), Okuyucu (1980), Saif ve ark. (1980), Patil ve ark. (1983), Sağlamtimur ve ark. (1988 c), Chude ve ark. (1991), Olgunlele (1991), Patil ve ark. (1993), İptaş ve Avcıoğlu (1994), Wanjarı ve ark. (1996a), Wanjarı ve ark. (1996b), Poongothol ve ark. (1997), Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Sing ve ark. (1998), Torun ve ark. (1998), Arslangiray ve ark. (1999)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir. Baytekin (1990), Tosun ve ark. (1991), Baytekin ve ark. (1995 b), Dadheech ve ark. (2000), Phadheech ve ark. (2000)'ın bulgularına da kısmen benzemektedir.



Şekil 4.31. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Kuru Madde Verimi.

Şekil 4.31.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot dozları interaksiyonu incelendiğinde, 2001 yılında, en fazla kuru madde veriminin 815.60 kg/da ile N_2 azot dozu uygulamasından elde edildiği, en az kuru madde veriminin ise 692.30 kg/da ile N_0 azot dozu uygulamasından elde edildiği

görülmektedir. 2002 yılında ise, en fazla kuru madde veriminin 763.20 kg/da ile N_3 azot dozu uygulamasından elde edildiği, en az kuru madde veriminin ise 540.80 kg/da ile N_1 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. 2001 ve 2002 yılları arasında uygulanan azot dozları arasında farklılıklar olduğu görülmektedir.

4.13. Toplam Kuru Madde Verimi

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru madde verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Kuru Madde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	50707.404	1053440.103	2	783194.814
Yıl	—	—	—	1	793192.161
Hata (1)	—	—	—	2	320952.692
Azot	4	69619.401	317879.541	4	268836.160
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	118662.781
Hata (2)	8	113507.277	101211.889	16	107359.583
Çinko	2	40780.159	33911.099	2	67390.182
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	7301.076
AzotxÇinko İnt.	8	40885.261	32484.020	8	54894.722
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	18474.559
Hata (3)	20	47664.332	25742.948	40	36703.640
Genel	44	—	—	89	320952.692
Değişim Katsayısı (%)		14.41	12.09		13.48

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.25.'de izlendiği gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre yapılan uygulamalar arasında ve bu uygulama interaksiyonlarında önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen toplam kuru madde verimine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Toplam Kuru Madde Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI			Ort.
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	1299.03	1291.60	1563.03	1384.56
	N ₁	1485.30	1617.97	1419.10	1507.46
	N ₂	1614.87	1577.93	1701.80	1631.53
	N ₃	1487.10	1645.30	1430.37	1520.92
	N ₄	1393.20	1542.67	1656.97	1530.94
	Ort.	1455.90	1535.09	1554.25	1515.08
	EGF				
2002	N ₀	1077.80	1080.17	1380.93	1179.63
	N ₁	1127.13	1045.30	1072.67	1081.70
	N ₂	1266.90	1449.07	1503.93	1406.63
	N ₃	1597.93	1504.77	1476.60	1526.43
	N ₄	1378.57	1478.47	1469.63	1442.22
	Ort.	1289.67	1311.55	1380.75	1327.32
	EGF				
2001-2002	N ₀	1188.42	1185.88	1471.98	1282.09
	N ₁	1306.22	1331.63	1245.88	1294.58
	N ₂	1440.88	1513.50	1602.87	1519.08
	N ₃	1542.52	1575.03	1453.48	1523.68
	N ₄	1385.88	1510.57	1563.30	1486.58
	Ort.	1372.78	1423.32	1467.50	1421.20
	EGF				

Çizelge 4.26. incelendiğinde, 2001 yılında, toplam kuru madde verimi bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır, toplam kuru madde verimi 1291.60 kg/da ile 1701.80 kg/da arasında değişmiştir.

2002 yılında da, toplam kuru madde bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır, 2. yılda toplam kuru madde verimi 1072.67 kg/da ile 1507.93 kg/da arasında değişmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, toplam kuru madde verimi bakımından, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmamıştır, toplam kuru madde verimi 1185.88 kg/da ile 1602.87 kg/da arasında değişmiştir.

Bulduğumuz kuru madde verimleri, Sağlamtimur ve ark. (1988 c), Baytekin (1990) ve İptaş ve Avcioğlu (1994) bulgularına kısmen benzemektedir.

4.14. Kuru Otta Yaprak Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru otta yaprak oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Yaprak Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	239.312	22.019	2	58.555
Yıl	—	—	—	1	1441.602
Hata (1)	—	—	—	2	202.776
Biçim	1	698.896	99.435	1	662.784*
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	135.547
Hata (2)	2	77.406	16.934	2	12.472
Azot	4	9.600	8.816	4	10.425
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	7.991
BiçimxAzot İnt.	4	9.293	7.553	4	14.814
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	2.032
Hata (3)	16	5.724	22.926	8	5.074
Çinko	2	17.779	11.947	2	18.804
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	10.922
BiçimxÇinko İnt.	2	1.123	4.473	2	1.374
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	4.223
AzotxÇinko İnt.	8	7.059	14.914	8	7.256
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	14.717
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	12.095	9.257	8	8.291
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	13.061
Hata (4)	40	14.206	6.967	16	12.019
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		15.41	8.76		12.71

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.27.'de izlendiği gibi, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru otta yaprak oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.28.'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Yaprak Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	25.60	26.30	27.63	26.51	21.50	21.40	19.43	20.78
	N ₁	28.70	26.50	26.93	27.38	24.27	21.63	23.37	23.09
	N ₂	27.20	26.40	29.23	27.61	25.33	21.37	21.80	22.83
	N ₃	29.47	27.27	27.73	28.16	20.63	20.63	19.30	20.19
	N ₄	30.20	27.13	22.33	26.56	20.40	22.93	21.03	21.46
	Ort.	28.23	26.72	26.77	27.24	22.43	21.59	20.99	21.67
	EGF								
2002	N ₀	31.87	33.80	31.37	32.34	32.50	27.97	26.83	29.10
	N ₁	28.63	32.87	30.07	30.52	27.10	32.07	30.80	29.99
	N ₂	34.17	30.63	29.70	31.50	28.40	29.27	29.90	29.19
	N ₃	34.43	32.53	29.20	32.06	29.10	28.90	27.93	28.64
	N ₄	27.80	30.43	30.00	29.41	27.83	28.63	28.73	28.40
	Ort.	31.38	32.05	30.07	31.17	28.99	29.37	28.84	29.06
	EGF								
2001-2	N ₀	28.73	30.05	29.50	29.43	27.00	24.68	23.13	24.94
	N ₁	28.67	29.68	28.50	28.95	25.68	26.85	27.08	26.54
	N ₂	30.68	28.52	29.47	29.56	26.87	25.32	25.85	26.01
	N ₃	31.95	29.90	28.47	30.11	24.87	24.77	23.62	24.42
	N ₄	29.00	28.78	26.17	27.98	24.12	25.78	24.88	24.93
	Ort.	29.81	29.39	28.42	29.20 a	25.71	25.48	24.91	25.37 b
	EGF	Biçim: 2.774							

Çizelge 4.28. incelendiğinde, 2001 yılında, kuru otta yaprak oranı bakımından, biçimler arasında, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla kuru otta yaprak oranı 1. biçimde, %30.20 ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta yaprak oranı %25.60 ile N₀-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla kuru otta yaprak oranı %25.33 ile N₂-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta yaprak oranı %19.43 ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, kuru otta yaprak oranı bakımından, biçimler arasında, uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla kuru otta yaprak oranı 1. biçimde, %34.43 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta yaprak oranı %27.80 ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla kuru otta yaprak oranı %32.07 ile N₁-Zn₁

uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta yaprak oranı %26.83 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, kuru otta yaprak oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru otta yaprak oranı %29.20 olurken, 2. biçimde ortalama kuru otta yaprak oranı %25.37 olduğu görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla kuru otta yaprak oranı %31.95 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta yaprak oranı %26.17 ile N_4-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla kuru otta yaprak oranı %27.03 ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta yaprak oranı %23.62 ile N_3-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir.

4.15. Kuru Otta Sap Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru otta sap oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Sap Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	559.037	19.721	2	196.399
Yıl	—	—	—	1	1774.100
Hata (1)	—	—	—	2	382.359
Biçim	1	2782.224*	213.752**	1	2269.160**
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	726.816*
Hata (2)	2	36.667	1.815	2	12.788
Azot	4	12.534	13.771	4	10.833
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	15.473
BiçimxAzot İnt.	4	19.501	21.858	4	37.692
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	3.667
Hata (3)	16	29.302	49.170	8	26.239
Çinko	2	18.001	23.200	2	33.984
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	7.217
BiçimxÇinko İnt.	2	13.147	8.311	2	18.865
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	2.593
AzotxÇinko İnt.	8	47.305	15.314	8	32.585
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	30.034
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	24.920	17.804	8	27.927
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	14.796
Hata (4)	40	37.758	29.028	16	35.424
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		10.27	10.06		10.50

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.29. 'da izlendiği gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre biçimler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim etkileşimi önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru otta sap oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Sap Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	63.93	63.33	67.77	65.01	56.43	44.50	55.17	52.03
	N ₁	62.50	69.13	65.70	65.78	53.73	57.90	54.80	55.48
	N ₂	62.47	67.40	65.47	65.11	55.07	55.30	52.33	54.23
	N ₃	67.07	66.60	66.10	66.59	51.30	54.90	53.80	53.33
	N ₄	67.10	62.17	64.40	64.56	54.40	52.80	61.90	56.37
	Ort.	64.61	65.73	65.89	65.41 a	54.19	53.08	55.60	54.29 b
	EGF	Biçim: 6.727							
2002	N ₀	53.70	57.90	58.60	56.73	53.00	45.67	52.17	50.28
	N ₁	56.60	52.10	50.57	53.09	52.13	49.87	51.60	51.20
	N ₂	56.50	54.70	55.60	55.60	49.97	53.40	53.63	52.33
	N ₃	55.13	54.00	57.03	55.39	49.90	50.90	55.53	52.11
	N ₄	55.90	54.13	54.20	54.74	56.17	53.07	53.43	54.22
	Ort.	55.57	54.57	55.20	55.11 a	52.23	50.58	53.27	52.03 b
	EGF	Biçim: 1.497							
2001-2002	N ₀	58.82	60.62	63.18	60.87	54.72	45.08	53.67	51.16
	N ₁	59.55	60.62	58.13	59.43	52.93	53.88	53.20	53.34
	N ₂	59.48	61.05	60.53	60.36	52.52	54.35	52.98	53.28
	N ₃	61.10	60.30	61.57	60.99	50.60	52.90	54.67	52.72
	N ₄	61.50	58.15	59.30	59.65	55.28	52.93	57.67	55.29
	Ort.	60.09	60.15	60.54	60.26 a	53.21	51.83	54.44	53.16 b
	EGF	Biçim: 2.809							

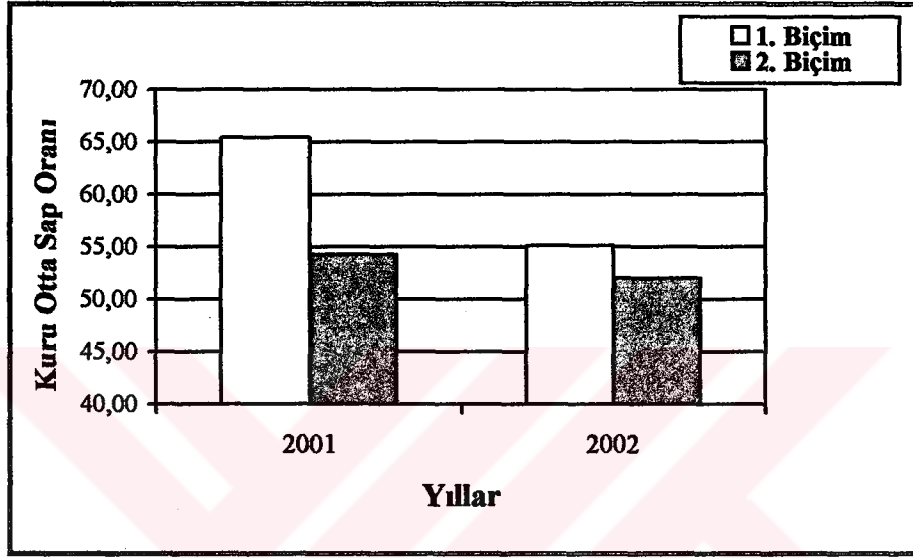
Çizelge 4.30. incelendiğinde, 2001 yılında, kuru otta sap oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru otta sap oranı %65.41 olurken, 2. biçimde ortalama kuru otta sap oranı %54.29 olduğu görülmektedir.

2002 yılında da, kuru otta sap oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru otta sap oranı %55.11 olurken, 2. biçimde ortalama kuru otta sap oranı %52.03 olduğu görülmektedir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, kuru otta sap oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru otta sap oranı %60.26 olurken, 2. biçimde ortalama kuru otta sap oranı %53.16 olduğu görülmektedir.

Genel olarak, yeşil otta sap oranında olduğu gibi, 1. biçimde 2. biçime oranla daha yüksek kuru otta sap oranı bulunmuştur. Bulgularımız, Baytekin (1990)'ın bulgularına kısmen benzemektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin kuru otta sap oranı Şekil 4.32.'de verilmiştir.



Şekil 4.32. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Kuru Otta Sap Oranı.

Şekil 4.32.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla kuru otta sap oranının %65.41 ile 2001 yılında, 1. biçimde elde edildiği, en az kuru otta sap oranının ise %52.03 ile 2002 yılında, 2. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında kuru otta sap oranı bakımından, 1. biçim ile 2. biçim arasında çok fazla fark olmasına rağmen, 2002 yılında 1. biçim ile 2. biçim arasında çok az fark oluşmuştur. 2001 yılında kuru otta sap oranı 2002 yılına oranla daha yüksek olmuştur.

4.16. Kuru Otta Salkım Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru otta salkım oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Salkım Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	50.472	2.862	2	34.995
Yıl	—	—	—	1	40.803
Hata (1)	—	—	—	2	18.339
Biçim	1	538.267*	7.627	1	337.021**
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	208.873*
Hata (2)	2	20.096	3.869	2	3.291
Azot	4	6.420	15.412	4	4.001
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	17.831
BiçimxAzot İnt.	4	10.149	6.511	4	7.538
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	9.122
Hata (3)	16	8.682	14.550	8	6.996
Çinko	2	1.886	1.417	2	0.837
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	2.466
BiçimxÇinko İnt.	2	1.507	0.017	2	0.602
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.922
AzotxÇinko İnt.	8	10.148	3.391	8	7.985
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	5.553
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	3.625	3.830	8	1.325
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	6.129
Hata (4)	40	8.738	13.829	16	16.643
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		19.62	23.21		26.25

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.31.'de izlendiği gibi, 2001 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim interaksyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen kuru otta salkım oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Kuru Otta Salkım Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	17.90	16.07	17.10	17.02	14.47	13.77	12.67	13.63
	N ₁	17.53	15.57	18.40	17.17	13.07	9.07	10.80	10.98
	N ₂	17.67	18.20	18.33	18.07	12.07	11.03	12.60	11.90
	N ₃	19.13	17.67	18.30	18.37	12.17	11.80	14.47	12.81
	N ₄	15.27	19.93	15.63	16.94	12.37	14.73	14.27	13.79
	Ort.	17.50	17.49	17.55	17.51 a	12.83	12.08	12.96	12.62 b
	EGF	Biçim: 4.980							
2002	N ₀	15.00	18.30	16.33	16.54	14.63	14.03	14.30	14.32
	N ₁	19.10	17.13	18.20	18.14	15.97	15.63	18.47	16.69
	N ₂	15.70	14.00	15.93	15.21	14.97	15.87	14.40	15.08
	N ₃	14.70	16.43	15.13	15.42	15.57	17.00	14.93	15.83
	N ₄	15.90	16.37	16.43	16.23	16.20	17.07	16.90	16.72
	Ort.	16.08	16.45	16.41	16.31	15.47	15.92	15.80	15.73
	EGF	Biçim: 1.425							
2001-2002	N ₀	16.45	17.18	16.72	16.78	14.55	13.90	13.48	13.98
	N ₁	18.32	16.35	18.30	17.66	14.52	12.35	14.63	13.83
	N ₂	16.68	16.10	17.13	16.64	13.52	13.45	13.50	13.49
	N ₃	16.92	17.05	16.72	16.89	13.87	14.40	14.70	14.32
	N ₄	15.58	18.15	16.03	16.59	14.28	15.90	15.58	15.26
	Ort.	16.79	16.97	16.98	16.91 a	14.15	14.00	14.38	14.18 b
	EGF	Biçim: 1.425							

Çizelge 4.32. incelendiğinde, 2001 yılında, kuru otta salkım oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru otta salkım oranı %17.51 olurken, 2. biçimde ortalama kuru otta salkım oranı %12.62 olduğu görülmektedir.

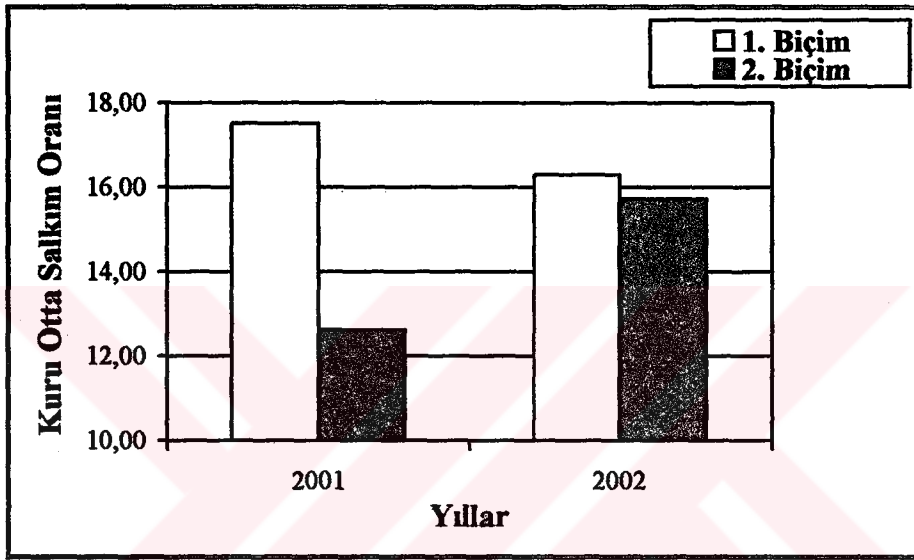
2002 yılında da, kuru otta salkım oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla kuru otta salkım oranı 1. biçimde, %19.10 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta salkım oranı %14.70 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla kuru otta salkım oranı %18.47 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az kuru otta salkım oranı %14.03 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, kuru otta salkım oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar

bulunmuştur, 1. biçimde ortalama kuru otta salkım oranı %16.91 olurken, 2. biçimde ortalama kuru otta salkım oranı %14.18 olduğu görülmektedir.

Genel olarak, kuru otta salkım oranı 1. biçimde 2. biçime oranla daha yüksek bulunmuştur. Bulgularımız, Baytekin (1990)'ın bulgularına kısmen benzemektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin kuru otta salkım oranı Şekil 4.33.'de verilmiştir.



Şekil 4.33. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Kuru Otta Salkım Oranı.

Şekil 4.33.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla kuru otta salkım oranının %17.51 ile 2001 yılında, 1. biçimde elde edildiği, en az kuru otta salkım oranının ise %12.62 ile 2001 yılında, 2. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında kuru otta salkım oranı bakımından, 1. biçim ile 2. biçim arasında çok fazla fark olmasına rağmen, 2002 yılında 1. biçim ile 2. biçim arasında çok az fark oluşmuştur.

4.17. Yaprakta Ham Protein Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	11.256	50.102	2	54.219
Yıl	—	—	—	1	3.918
Hata (1)	—	—	—	2	7.139
Biçim	1	28.307*	24.331	1	0.057
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	53.067*
Hata (2)	2	1.115	6.752	2	1.709
Azot	4	0.853	2.234	4	1.456
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	1.634
BiçimxAzot İnt.	4	2.087	1.214	4	1.795
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	1.510
Hata (3)	16	1.674	2.994	8	1.726
Çinko	2	2.721	0.646	2	1.371
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	1.997
BiçimxÇinko İnt.	2	1.907	1.192	2	2.606
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.488
AzotxÇinko İnt.	8	0.828	3.160	8	1.488
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	2.495
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.456	1.399	8	1.039
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.814
Hata (4)	40	0.904	1.910	16	2.319
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		8.74	12.36		13.80

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.33.'de izlendiği gibi, istatistik analiz sonuçlarına göre, 2001 yılında biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta ham protein oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.34.'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	12.44	12.11	11.96	12.17	10.57	9.84	9.89	10.10
	N ₁	12.41	12.23	10.16	11.60	10.13	10.29	10.08	10.17
	N ₂	11.32	11.86	10.19	11.12	10.12	10.36	9.44	9.98
	N ₃	11.76	11.06	11.06	11.29	10.28	10.81	11.03	10.71
	N ₄	11.50	10.85	10.76	11.04	10.51	10.66	10.84	10.67
	Ort.	11.89	11.62	10.83	11.44 a	10.32	10.39	10.25	10.32 b
	EGF	Biçim: 1.173							
2002	N ₀	11.57	12.46	11.79	11.94	10.43	11.38	11.10	10.97
	N ₁	10.82	11.72	10.75	11.10	8.85	11.57	10.31	10.24
	N ₂	11.90	11.71	12.67	12.09	11.20	9.79	10.79	10.59
	N ₃	11.35	10.91	11.06	11.11	12.40	10.15	9.88	10.81
	N ₄	10.95	13.05	12.78	12.26	10.81	10.45	10.80	10.69
	Ort.	11.32	11.97	11.81	11.70	10.74	10.67	10.57	10.66
	EGF								
2001-2002	N ₀	12.00	12.28	11.87	12.05	10.5	10.61	10.49	10.53
	N ₁	11.61	11.97	10.45	11.35	9.49	10.93	10.19	10.20
	N ₂	11.61	11.78	11.43	11.60	10.66	10.07	10.11	10.28
	N ₃	11.55	10.98	11.06	11.20	11.34	10.48	10.45	10.76
	N ₄	11.22	11.95	11.77	11.65	10.66	10.55	10.82	10.68
	Ort.	11.60	11.79	11.32	11.57	10.53	10.53	10.41	10.49
	EGF								

Çizelge 4.34. incelendiğinde, 2001 yılında, yaprakta ham protein oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yaprakta ham protein oranı %11.44 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta ham protein oranı %10.32 olduğu görülmektedir.

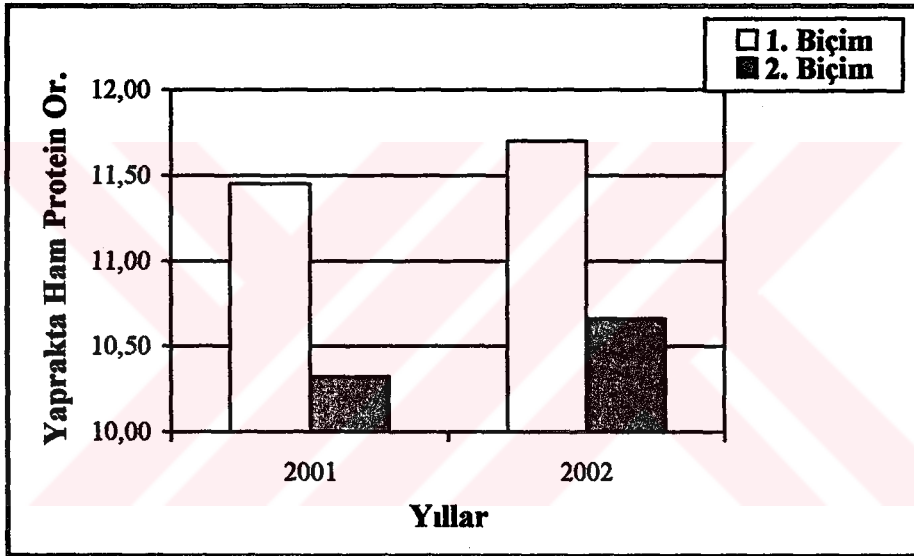
2002 yılında da, yaprakta ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla yaprakta ham protein oranı 1. biçimde, %13.05 ile N₄-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta ham protein oranı %10.75 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta ham protein oranı %12.40 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta ham protein oranı %8.85 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yaprakta ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında

istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla yaprakta ham protein oranı %12.28 ile N_0-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta ham protein oranı %10.45 ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta ham protein oranı %11.34 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta ham protein oranı %9.49 ile N_1-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

Bulgularımız, Baytekin (1990)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin yaprakta ham protein oranı Şekil 4.34.'de verilmiştir.



Şekil 4.34. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Ham Protein Oranı.

Şekil 4.34.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yaprakta ham protein oranının %11.70 ile 2002 yılında, 1. biçimde elde edildiği, en az yaprakta ham protein oranının ise %10.32 değeri ile 2001 yılında, 2. biçimden elde edildiği görülmektedir. Bununla beraber, 2001 ve 2002 yıllarında yaprakta ham protein oranında 1. biçim ile 2. biçim arasında fark olduğu 1. biçimin her iki yılda da yüksek olduğu izlenmektedir.

4.18. Sapta Ham Protein Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen sapta ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	4.423	6.578	2	11.234
Yıl	—	—	—	1	3.021
Hata (1)	—	—	—	2	0.384
Biçim	1	1.937	12.072	1	1.905
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	11.816
Hata (2)	2	0.174	0.761	2	0.997
Azot	4	0.409	0.183	4	0.094
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	0.563
BiçimxAzot İnt.	4	0.689*	1.070	4	0.506
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	1.233
Hata (3)	16	0.175	0.707	8	0.500
Çinko	2	0.378	0.057	2	0.280
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.165
BiçimxÇinko İnt.	2	0.287	0.035	2	0.036
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.343
AzotxÇinko İnt.	8	0.543**	0.788	8	0.244
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	1.027*
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.129	0.774	8	0.456
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.394
Hata (4)	40	0.172	0.761	16	0.380
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		13.45	26.25		19.24

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.35.'de izlendiği gibi, istatistik analiz sonuçlarına göre, 2001 yılında biçim x azot interaksyonu ve azot x çinko interaksyonu önemli bulunmuştur. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x azot x çinko interaksyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen sapta ham protein oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

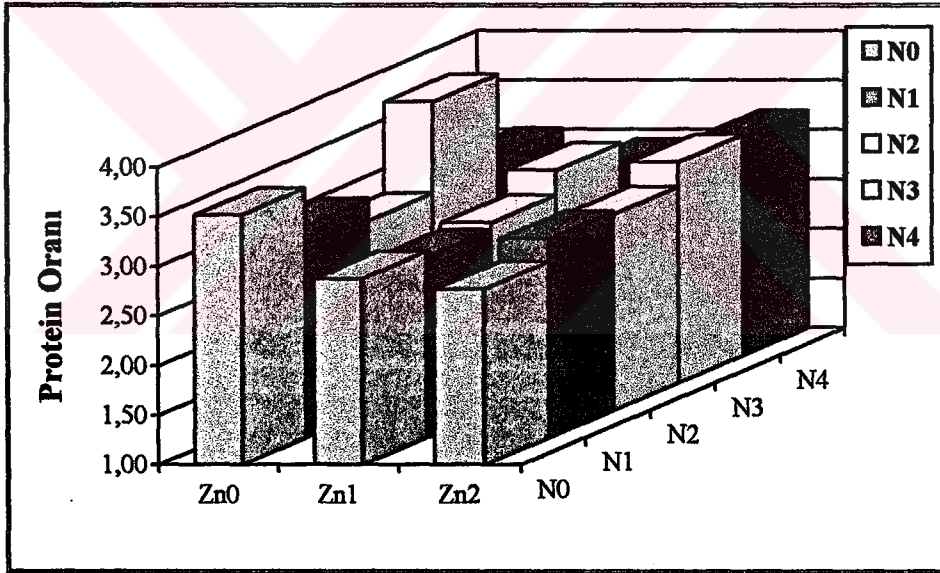
N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	4.00	3.63	3.15	3.59 a	3.04	2.64	2.67	2.78 c
	N ₁	4.37	3.29	2.97	3.54 ab	3.30	2.74	2.78	2.94 c
	N ₂	2.68	2.93	3.19	2.94 c	2.95	2.85	3.10	2.97 c
	N ₃	3.12	2.70	3.07	2.96 c	2.69	2.85	2.94	2.83 c
	N ₄	3.06	3.30	2.96	3.11 bc	2.89	3.15	3.43	3.16abc
	Ort.	3.45	3.17	3.07	3.23	2.97	2.85	2.98	2.93
	S _x	BiçimxN'lu Güb.Uyg : 0.1394							
2002	N ₀	2.52	3.38	3.22	3.04	3.75	3.46	3.36	3.52
	N ₁	2.28	2.53	2.61	2.48	3.30	4.81	3.88	3.10
	N ₂	3.45	3.14	2.94	3.18	4.35	2.99	4.12	3.82
	N ₃	3.58	2.79	2.38	2.92	3.64	4.02	3.46	3.71
	N ₄	2.95	3.02	3.55	3.17	3.75	3.25	3.21	3.40
	Ort.	2.96	2.97	2.94	2.96	3.76	3.71	3.60	3.69
	EGF								
2003	N ₀	3.26	3.50	3.18	3.31	3.39	3.05	3.01	3.15
	N ₁	3.32	2.91	2.79	3.01	3.30	3.78	3.33	3.47
	N ₂	3.06	3.03	3.06	3.05	3.65	2.92	3.61	3.39
	N ₃	3.35	2.74	2.89	2.99	3.17	3.33	3.21	3.24
	N ₄	3.00	3.16	3.26	3.14	3.32	3.20	3.32	3.28
	Ort.	3.20	3.07	3.04	3.10	3.37	3.26	3.30	3.31
	EGF								

Çizelge 4.36. incelendiğinde, 2001 yılında, sapta ham protein oranı bakımından, biçim x azot interaksyonları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, en fazla sapta ham protein oranı 1. biçimde %3.59 ile N₀ uygulamasından elde edilirken, en az sapta ham protein oranı 2. biçimde %2.78 ile N₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, sapta ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla sapta ham protein oranı 1. biçimde, %3.58 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az sapta ham protein oranı %2.28 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla sapta ham protein oranı %4.81 ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az sapta ham protein oranı %2.99 ile N₂-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, sapta ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla sapta ham protein oranı %3.52 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az sapta ham protein oranı %2.74 ile N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla sapta ham protein oranı %3.78 ile N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az sapta ham protein oranı %2.92 ile N_2-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

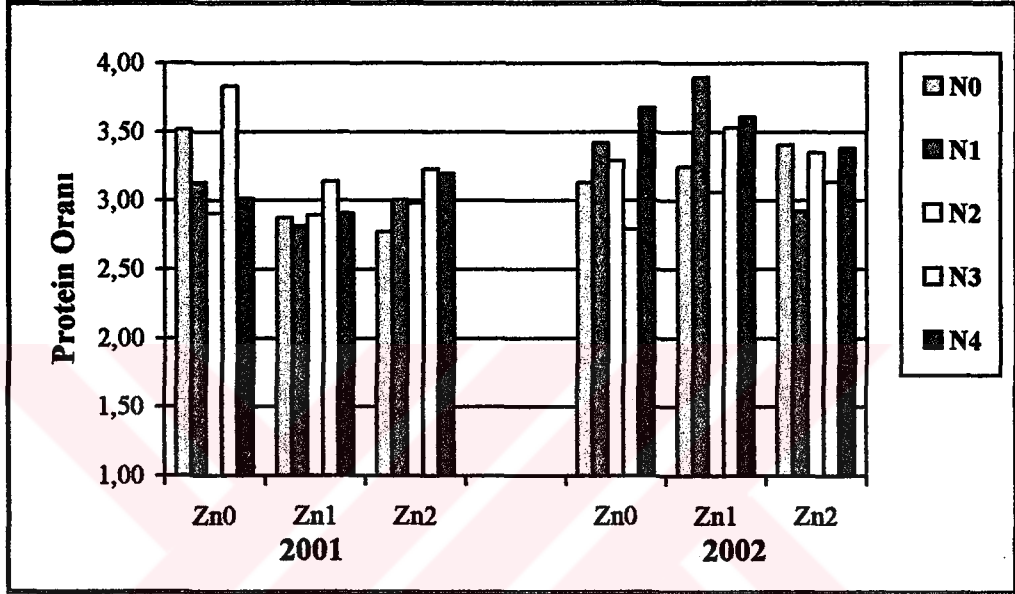
2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin sapta protein oranı Şekil 4.35'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin sapta protein oranı Şekil 4.36.'da verilmiştir.



Şekil 4.35. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Sapta Protein Oranı.

Şekil 4.35.'de 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla sapta ham protein oranının %3.83 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edildiği, en az sapta ham protein oranının ise %2.77 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 , N_1 ve N_3 azot dozlarında en fazla sapta ham protein oranı Zn_0 doz uygulamasından sırasıyla, %3.52, %3.13 ve %3.83 ile elde edilmiştir. N_2 ve N_4 azot dozlarında en fazla sapta ham protein oranı Zn_2 doz

uygulamasından sırasıyla, %2.98 ve %3.19 ile elde edilmiştir. Çinko uygulaması olgunlaşmayı artırır, bu nedenle bu araştırmada çinko uygulaması bitkinin daha erken olgunlaşmasına neden olmuştur bu da saptaki ham protein oranının düşmesine neden olmuştur. Çinko gübrelemesi yapıldığı zaman ham protein oranının yüksek olması için hasatın daha erken dönemde yapılması gerekmektedir.



Şekil 4.36. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Saptaki Protein Oranı.

Şekil 4.36.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla saptaki ham protein oranının %3.90 ile 2002 yılında, N₁-Zn₁ uygulamasından elde edildiği, en az saptaki ham protein oranının ise %2.77 ile 2001 yılında, N₀-Zn₂ uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, N₀, N₁ ve N₃ azot dozlarında en fazla saptaki ham protein oranı Zn₀ çinko doz uygulamasından sırasıyla, %3.52, %3.13 ve %3.83 ile elde edilmiştir, N₂ ve N₄ azot dozlarında en fazla saptaki ham protein oranı Zn₂ doz uygulamasından sırasıyla, %2.98 ve %3.19 ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, N₀ ve N₂ azot dozlarında en fazla saptaki ham protein oranı Zn₂ doz uygulamasından sırasıyla, %3.40 ve %3.35 ile elde edilmiştir, N₁ ve N₃ azot dozlarında en fazla saptaki ham protein oranı Zn₁ doz uygulamasından sırasıyla, %3.90

ve %3.53 ile elde edilmiştir. N₄ azot dozunda ise en fazla sapta ham protein oranı Zn₀ doz uygulamasından %3.67 ile elde edilmiştir.

4.19. Salkımda Ham Protein Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen salkımda ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	0.287	2.170	2	2.028
Yıl	—	—	—	1	37.425*
Hata (1)	—	—	—	2	0.445
Biçim	1	4.905	3.404	1	0.053
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	8.422 *
Hata (2)	2	0.336	1.254	2	0.230
Azot	4	0.868	0.756	4	0.390
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	1.232
BiçimxAzot İnt.	4	0.314	0.234	4	0.422
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	0.128
Hata (3)	16	0.869	0.773	8	0.390
Çinko	2	0.229	0.117	2	0.160
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.188
BiçimxÇinko İnt.	2	0.298	0.228	2	0.139
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.386
AzotxÇinko İnt.	8	0.768	0.522	8	0.579
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.711
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.707	0.175	8	0.326
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.558
Hata (4)	40	0.519	0.641	16	0.490
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		8.13	8.19		7.51

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.37.'de izlendiği gibi, iki yıl birleşik istatistik analizine göre yıllar arasındaki farklılıklar ve yıl x biçim interaksyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen salkımda ham protein oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.38.'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	8.94	9.17	8.60	8.91	8.39	8.51	7.89	8.26
	N ₁	9.72	9.03	9.22	9.32	8.18	10.22	8.59	9.00
	N ₂	8.69	9.31	9.22	9.07	8.21	8.57	8.42	8.40
	N ₃	9.36	8.74	9.75	9.28	8.90	8.15	8.91	8.65
	N ₄	8.65	9.11	8.88	8.88	8.78	8.73	8.94	8.81
	Ort.	9.07	9.07	9.13	9.09	8.49	8.84	8.55	8.63
EGF									
2002	N ₀	9.69	9.93	9.35	9.66	10.50	9.82	9.55	9.96
	N ₁	9.08	9.45	9.59	9.37	9.38	9.25	10.02	9.55
	N ₂	9.44	9.33	9.68	9.48	10.24	9.62	10.06	9.97
	N ₃	9.92	9.73	9.51	9.72	10.07	10.13	9.69	9.96
	N ₄	9.50	9.78	9.66	9.65	10.41	10.86	9.90	10.39
	Ort.	9.53	9.64	9.56	9.58	10.12	9.93	9.84	9.97
EGF									
2001-2002	N ₀	9.31	9.55	8.97	9.28	9.45	9.17	8.72	9.11
	N ₁	9.40	9.24	9.40	9.34	8.78	9.74	9.31	9.27
	N ₂	9.06	9.32	9.45	9.28	9.23	9.10	9.24	9.19
	N ₃	9.64	9.23	9.63	9.50	9.49	9.14	9.30	9.31
	N ₄	9.07	9.44	9.27	9.26	9.59	9.80	9.42	9.60
	Ort.	9.30	9.36	9.34	9.33	9.31	9.39	9.20	9.30
EGF									

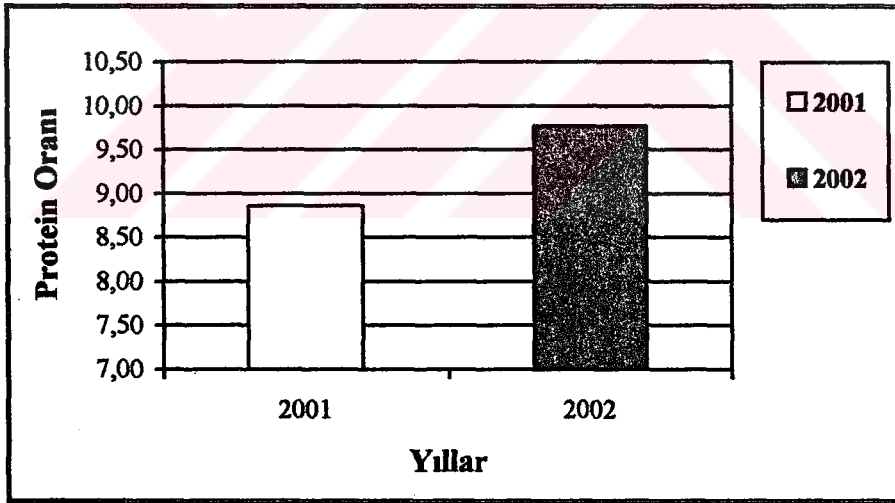
Çizelge 4.38. incelendiğinde, 2001 yılında, salkımda ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla salkımda ham protein oranı 1. biçimde, %9.72 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az salkımda ham protein oranı %8.60 ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla salkımda ham protein oranı %10.22 ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az salkımda ham protein oranı %7.89 ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, salkımda ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla salkımda ham protein oranı 1. biçimde, %9.93 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az salkımda ham protein oranı %9.07 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla salkımda ham protein oranı %10.50 ile N₀-Zn₀

uygulamasından elde edilirken, en az salkımda ham protein oranı %9.25 ile N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

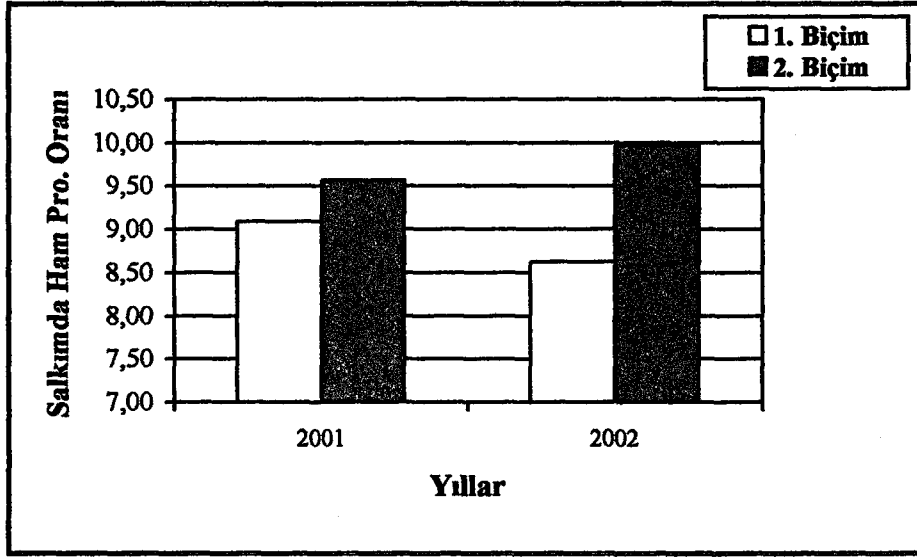
2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, salkımda ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla salkımda ham protein oranı %9.62 ile N_3-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az salkımda ham protein oranı %8.97 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla salkımda ham protein oranı %9.80 ile N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az salkımda ham protein oranı %8.72 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir. Bulgularımız, Baytekin (1990)'ın bulgularıyla uyum göstermemektedir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre 2001 ve 2002 yıl değerlerine ilişkin salkımda protein oranı Şekil 4.37.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin salkımda ham protein oranı Şekil 4.38.'de verilmiştir.



Şekil 4.37. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre 2001 ve 2002 Yıl Değerlerine İlişkin Salkımda Protein Oranı.

Şekil 4.37.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre 2001 ve 2002 yıl değerleri incelendiğinde, en fazla salkımda ham protein oranının %9.77 ile 2002 yılında elde edildiği, en az salkımda ham protein oranının ise %8.86 ile 2001 yılında elde edildiği görülmektedir. 2002 yılında salkımda ham protein oranı 2001 yılına oranla daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.38. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Salkımda Ham Protein Oranı.

Şekil 4.38.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla salkımda ham protein oranının %9.97 ile 2002 yılında, 2. biçimde elde edildiği, en az salkımda ham protein oranının ise %8.63 ile 2002 yılında, 1. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında salkımda ham protein oranı bakımından 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın az olduğu, 2002 yılında ise 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın fazla olduğu görülmektedir.

4.20. Ortalama Ham Protein Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen ortalama ham protein oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Ham Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	11.170	13.883	2	26.318
Yıl	—	—	—	1	33.852
Hata (1)	—	—	—	2	1.237
Biçim	1	29.195*	7.248	1	5.243
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	37.174*
Hata (2)	2	0.639	1.511	2	0.379
Azot	4	0.963	0.190	4	0.077
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	0.260
BiçimxAzot İnt.	4	0.479	0.454	4	0.653
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	0.333
Hata (3)	16	0.751	1.157	8	0.460
Çinko	2	1.714**	0.152	2	0.678
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.470
BiçimxÇinko İnt.	2	0.162	0.068	2	0.391
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.106
AzotxÇinko İnt.	8	0.778*	1.540	8	0.556
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	1.455*
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.241	0.614	8	0.439
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.489
Hata (4)	40	0.283	0.797	16	0.583
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		9.01	13.29		12.15

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.39'da izlendiği gibi, 2001 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim ve yıl x azot x çinko interaksiyonları önemli bulunmuştur. Ayrıca, 2001 yılında uygulanan çinko dozları arasındaki farklılık ve azot x çinko interaksiyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen ortalama ham protein oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.40.'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Ham Protein Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI								
		1.BİÇİM					2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.		Zn ₀	Zn ₁		Zn ₂
2001	N ₀	7.04	6.23	6.50	6.59	5.42	5.09	4.74	5.08	
	N ₁	7.55	6.55	6.08	6.73	6.59	6.04	5.07	5.90	
	N ₂	6.07	6.49	6.32	6.30	5.37	5.08	5.13	5.19	
	N ₃	6.85	6.15	6.55	6.52	4.99	4.94	5.31	5.08	
	N ₄	6.53	6.51	5.70	6.25	5.15	5.70	5.42	5.42	
	Ort.	6.81	6.39	6.23	6.47 a	5.50	5.37	5.13	5.34 b	
EGF		Biçim: 0.6280								
2002	N ₀	6.20	7.17	6.66	6.68	7.30	6.82	6.46	6.86	
	N ₁	5.47	6.70	6.18	6.11	6.31	7.74	7.12	7.06	
	N ₂	7.05	5.97	6.30	6.44	7.43	6.59	7.53	7.18	
	N ₃	7.54	6.12	5.78	6.48	6.84	7.01	6.48	6.78	
	N ₄	6.22	6.37	6.78	6.46	6.89	7.35	7.14	7.13	
	Ort.	6.49	6.46	6.34	6.43	6.95	7.10	6.94	7.00	
EGF										
2003	N ₀	6.62	6.70	6.58	6.63	6.36	5.95	5.50	5.97	
	N ₁	6.51	6.63	6.13	6.42	5.95	6.39	6.09	6.15	
	N ₂	6.56	6.23	6.31	6.37	6.40	5.83	6.33	6.19	
	N ₃	7.19	6.13	6.16	6.50	5.92	5.97	5.90	5.93	
	N ₄	6.37	6.44	6.24	6.35	6.02	6.52	6.45	6.33	
	Ort.	6.65	6.43	6.28	6.45	6.13	6.13	6.07	6.11	
EGF										

Çizelge 4.40. incelendiğinde, 2001 yılında, ortalama ham protein oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama olarak ortalama ham protein oranı %6.47 olurken, 2. biçimde ortalama olarak ortalama ham protein oranı %5.33 olduğu görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla ortalama ham protein oranı 1. biçimde, %7.55 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein oranı %5.70 ile N₄-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla ortalama ham protein oranı %6.59 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein oranı %4.74 ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, ortalama ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla ortalama ham protein oranı 1. biçimde, %7.54 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde

edilirken, en az ortalama ham protein oranı %5.47 ile N_1-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla ortalama ham protein oranı %7.74 ile N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein oranı %6.31 ile N_1-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

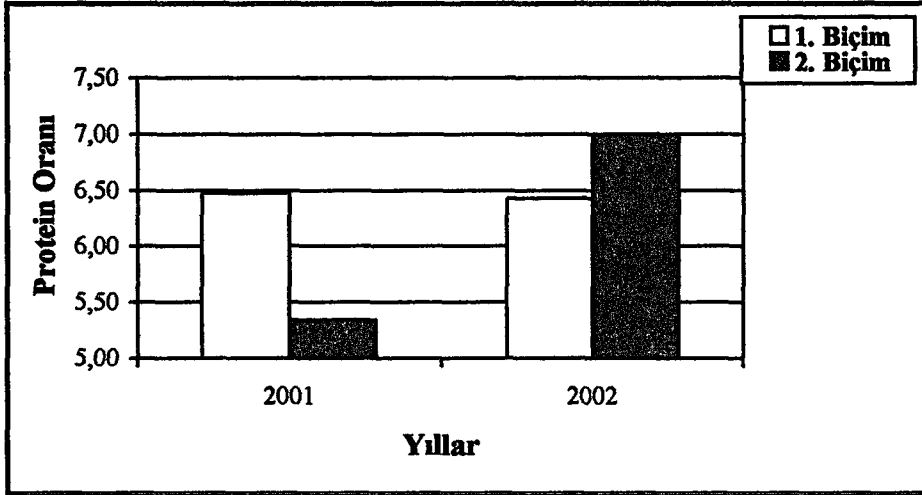
2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, ortalama ham protein oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla ortalama ham protein oranı %7.19 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein oranı %6.13 ile N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla ortalama ham protein oranı %6.52 ile N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein oranı %5.60 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir.

Eski standartlardan ham protein besin maddesinin protein besleme değerinin tahmininde kullanılır. Kimyasal analizler yemin kalitesini tahmin etmeyi sağlar (Pinkerton ve ark. 1991).

Araştırmamız sonucunda bulduğumuz ham protein değerleri Pinkerton ve ark.(1991), Lang (2001) ve Chaase (1998)'in bulduğu ham protein değerleri ile uyum göstermektedir.

Ayrıca, bulgularımız, Engelke (1942), Harsohe ve ark. (1950), Media-Lucia ve ark. (1986), Baytekin (1990), Pal ve ark. (1996), Yılmaz ve Sağlamtimur (1997), Arslangiray ve ark. (1999), Mirlohi ve ark. (2000)'in bulgularıyla uyum göstermezken, İptaş ve Avcioğlu (1994), Sing ve ark. (1998), Akbari ve ark. (2000)'in bulgularıyla uyum göstermektedir.

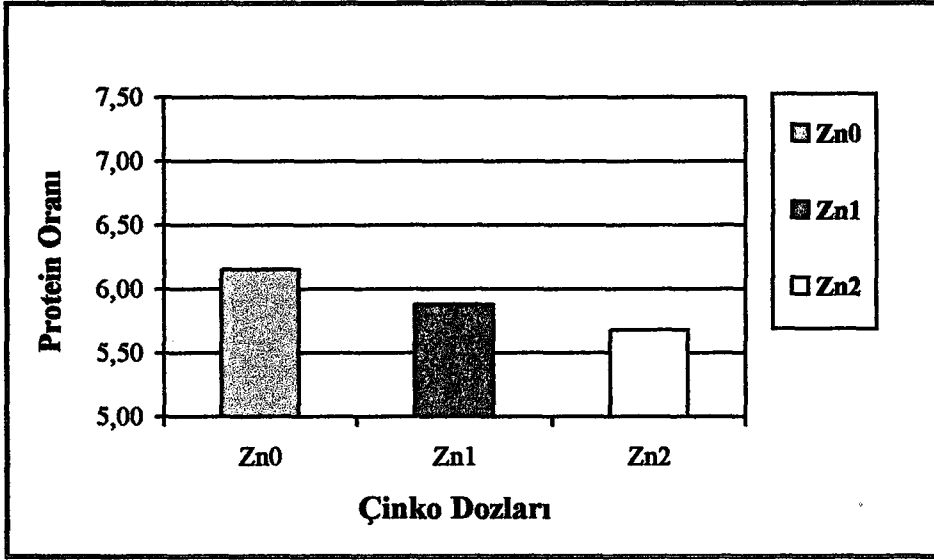
İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin ortalama ham protein oranı Şekil 4.39.'da, 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamalarına ilişkin ortalama ham protein oranı Şekil 4.40.'da, 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin ortalama ham protein oranı Şekil 4.41.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin ortalama ham protein oranı Şekil 4.42.'de verilmiştir.



Şekil 4.39. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.

Şekil 4.39.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla ortalama ham protein oranının %7.00 ile 2002 yılında, 2. biçimde elde edildiği, en az ortalama ham protein oranının ise %5.34 ile 2002 yılında, 1. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında ortalama ham protein oranı bakımından 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın az olduğu, 2002 yılında ise 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın çok fazla olduğu görülmektedir.

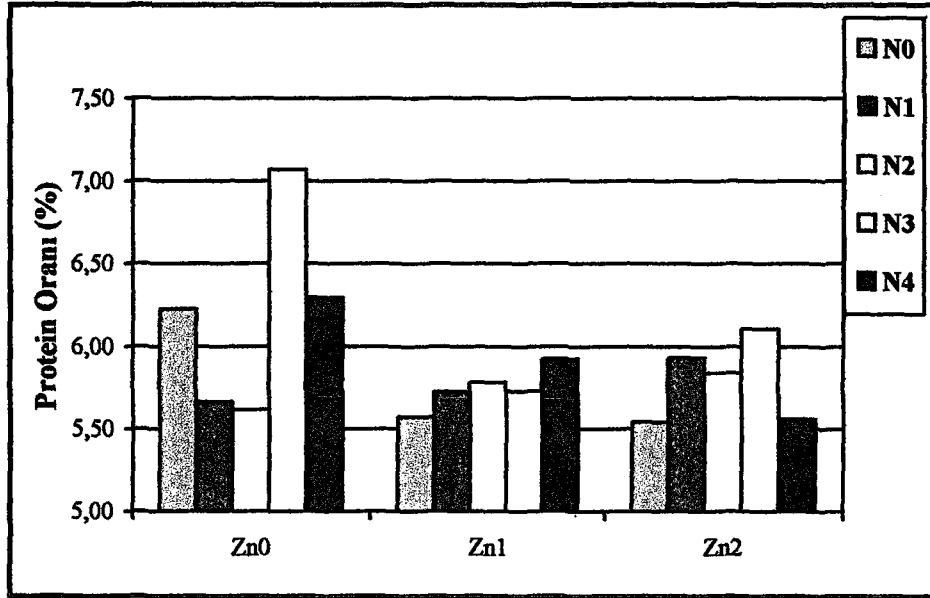
2002 yılında 2. biçim döneminde toplam yağış miktarı ve nisbi nem 2002 yılı 1. biçim döneminden ve 2001 yılının hem 1.biçim döneminden hemde 2. biçim döneminden daha yüksek olmuştur. Bu nedenle bu dönemde ham protein oranı diğer dönemlerden daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.40. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.

Şekil 4.40.'da 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama ham protein oranının %6.16 ile Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir, en az ortalama ham protein oranının ise %5.68 ile Zn_2 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir.

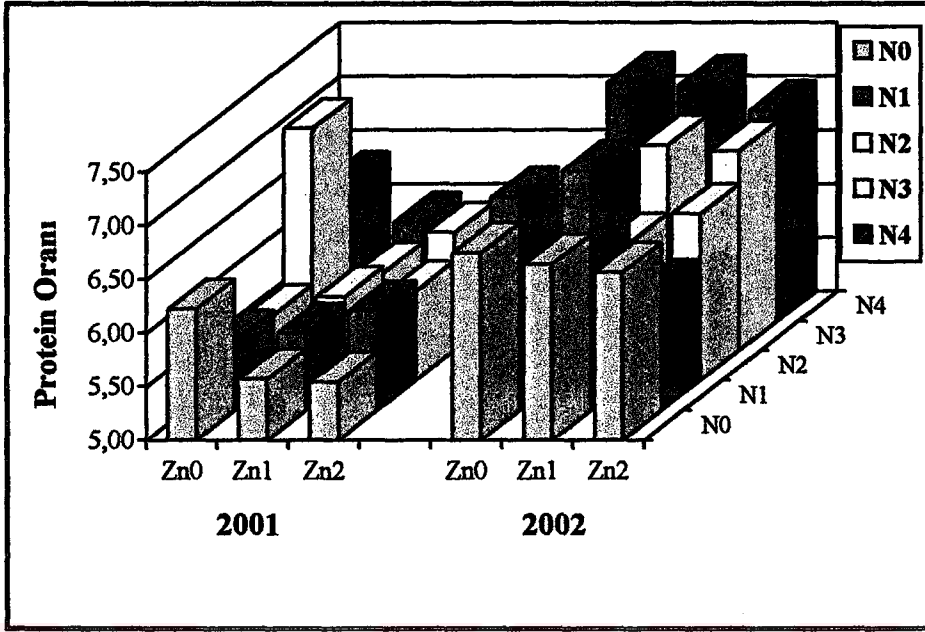
Çinko uygulaması bitkiyi daha erken olgunlaştırmaktadır. Erken olgunlaşan bitkinin de ham protein oranında azalma olmaktadır. Bu nedenle çinko uygulamaları ham protein oranının azalmasına neden olmuştur. Çinko gübrelemesi yapıldığı zaman ham protein oranı yüksek kaliteli bitki elde etmek için daha erken dönemde biçim yapılması gerekecektir. Böylece hem biçim süreside kılalacak hemde ham protein oranı yüksek bitki elde edilecektir.



Şekil 4.41. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.

Şekil 4.41.'de 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla ortalama ham protein oranının %7.07 ile N_3 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği, en az ortalama ham protein oranının ise %5.54 ile N_0 - Zn_2 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 , N_3 ve N_4 azot dozlarında en fazla ortalama ham protein oranı Zn_0 doz uygulamasından sırasıyla, %6.23, %7.08 ve %6.30 ile elde edilmiştir. N_1 ve N_2 azot dozlarında en fazla ortalama ham protein oranı Zn_2 doz uygulamasından sırasıyla, %5.93 ve %5.84 ile elde edilmiştir.

Aynı şekilde, çinko uygulaması bitkiyi daha erken olgunlaştırmıştır. Erken olgunlaşan bitkinin de ham protein oranı azalmıştır Bu nedenle Zn_0 uygulamalarında ham protein oranı yüksek diğerler uygulamalarda düşük olmuştur.



Şekil 4.42. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Ortalama Ham Protein Oranı.

Şekil 4.42.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla ortalama ham protein oranının %7.24 ile 2002 yılında, N_1 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği, en az ortalama ham protein oranının ise %5.54 ile 2001 yılında, N_0 - Zn_2 uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, N_0 , N_3 ve N_4 azot dozlarında en fazla ortalama ham protein oranı Zn_0 çinko doz uygulamasından sırasıyla, %6.23, %7.07 ve %6.30 ile elde edilmiştir, N_1 ve N_2 azot dozlarında en fazla ortalama ham protein oranı Zn_2 doz uygulamasından sırasıyla, %5.93 ve %5.84 ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, N_0 , N_2 ve N_4 azot dozlarında en fazla ortalama ham protein oranı Zn_0 doz uygulamasından sırasıyla, %6.75, %6.56 ve %7.23 ile elde edilmiştir, N_1 ve N_3 azot dozlarında en fazla ortalama ham protein oranı Zn_1 doz uygulamasından sırasıyla, %7.24 ve %6.91 ile elde edilmiştir.

2002 yılında nisbi nemin ve toplam yağışın 2001 yılına oranla daha düşük olması ve biçimin daha erken yapılmasından dolayı ham protein oranı 2002 yılında 2001 yılından daha yüksek olmuştur.

4.21. Ham Protein Verimi

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.41.'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ham Protein Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	13892775.344	56803962.411	2	59016201.906
Yıl	—	—	—	1	13068594.450
Hata (1)	—	—	—	2	11676106.517
Biçim	1	252916.011	32153271.511	1	13367760.050
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	19035256.806
Hata (2)	2	721439.078	1774247.744	2	1528521.539
Azot	4	764029.011	9052782.194**	4	6337475.422*
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	3480149.783
BiçimxAzot İnt.	4	2102789.733	882114.817	4	2833304.828
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	152140.722
Hata (3)	16	1796823.281	1104127.481	8	1053859.997
Çinko	2	131049.678	469123.344	2	91336.272
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	507900.417
BiçimxÇinko İnt.	2	220934.811	198775.278	2	127091.017
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	293703.406
AzotxÇinko İnt.	8	1008999.928	1285222.678	8	1677589.022
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	616933.083
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	461799.200	810071.500	8	388871.419
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	885687.781
Hata (4)	40	622646.650	958898.033	16	761419.281
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		15.84	22.04		18.51

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.41.'de izlendiği gibi, 2002 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre uygulanan azot dozları arasında önemli bir farklılık saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen ham protein verimine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.42.'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ham Protein Verimine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (kg/da).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	5246.00	4552.33	5203.00	5000.44	4149.33	4007.00	5081.67	4412.67
	N ₁	5587.67	5069.33	4720.33	5125.78	5329.33	5079.67	3747.67	4718.89
	N ₂	5108.67	5209.67	4981.33	5099.89	5359.33	5268.33	5737.33	5455.00
	N ₃	4990.00	5418.33	4646.67	5018.33	5482.67	4667.67	5010.33	5053.56
	N ₄	4404.67	4418.33	4383.67	4402.22	4925.33	5817.33	5867.33	5536.67
	Ort.	5067.40	4933.60	4787.00	4929.33	5049.20	4968.00	5088.87	5035.36
EGF									
2002	N ₀	4296.33	4489.67	5617.67	4801.22	2647.00	3073.67	3491.00	3070.56
	N ₁	3949.67	4370.33	4228.00	4182.67	2480.67	2992.00	2770.33	2747.67
	N ₂	4649.67	5246.00	5998.00	5297.89	4373.00	3886.00	4342.67	4200.56
	N ₃	7064.00	5204.33	4751.67	5673.33	4455.67	4655.33	4385.33	4498.78
	N ₄	4905.33	5319.67	5532.00	5252.33	4487.67	4985.33	4665.33	4712.78
	Ort.	4973.00	4926.00	5225.47	5041.49	3688.80	3918.47	3930.93	3846.07
EGF									
2003	N ₀	4771.17	4521.00	5410.33	4900.83	3398.17	3540.33	4286.33	3741.61
	N ₁	4768.67	4719.83	4474.17	4654.22	3905.00	4035.83	3259.00	3733.28
	N ₂	4879.17	5227.83	5489.67	5198.89	4866.17	4577.17	5040.00	4827.78
	N ₃	6027.00	5316.33	4699.17	5347.50	4969.17	4661.50	4697.83	4776.17
	N ₄	4655.00	4869.00	4957.83	4827.28	4706.50	5401.33	5266.33	5124.72
	Ort.	5020.20	4930.80	5006.23	4985.74	4369.00	4443.23	4509.90	4440.71
EGF									

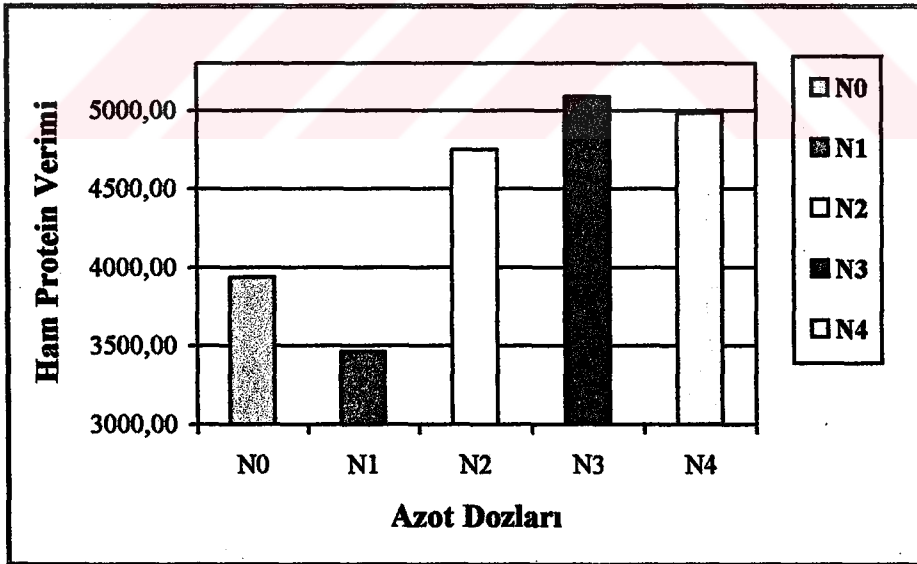
Çizelge 4.42. incelendiğinde, 2001 yılında, ortalama ham protein verimi bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla ortalama ham protein verimi 1. biçimde, 5587.67 kg/da ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein verimi 4383.67 kg/da ile N₄-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla ortalama ham protein verimi 5867.33 kg/da ile N₄-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein verimi 3747.67 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, ortalama ham protein verimi bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla ortalama ham protein verimi 1. biçimde, 7064.00 kg/da ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein verimi 3949.67 kg/da ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla ortalama ham protein

verimi 4985.33 kg/da ile N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein verimi 2480.67 kg/da ile N_1-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, ortalama ham protein verimi bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla ortalama ham protein verimi 6027.00 kg/da ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein verimi 4474.17 kg/da ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla ortalama ham protein verimi 5401.33 kg/da ile N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama ham protein verimi 3259.00 kg/da ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir. Bulgularımız, Celen ve Akdemir (1998)'in bulgularıyla uyum göstermektedir.

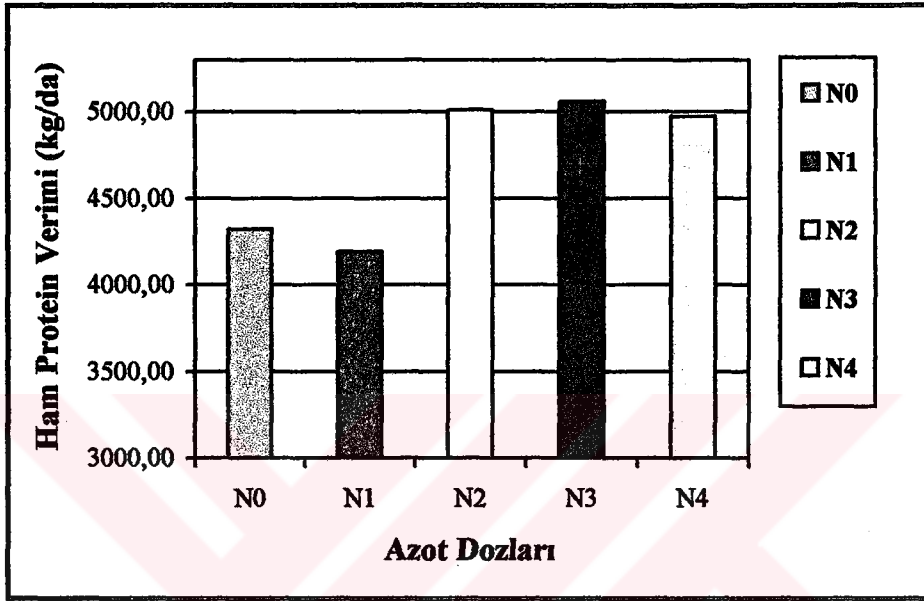
2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin ortalama ham protein verimi Şekil 4.43.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin ortalama ham protein verimi Şekil 4.44.'de verilmiştir.



Şekil 4.43. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Ortalama Ham Protein Verimi.

Şekil 4.43.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama ham protein veriminin 5086 kg/da ile N_3 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 4983 ve 4749 kg/da ile

N_4 ve N_2 azot dozu uygulamalarının takip ettiği ve en az ortalama ham protein veriminin ise 3465 kg/da ile N_1 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bulgularımız, Pal ve ark. (1996), Arslangiray ve ark. (1999) bulgularıyla uyum göstermektedir.



Şekil 4.44. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Ortalama Ham Protein Verimi.

Şekil 4.44.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama ham protein veriminin 5061 kg/da ile N_3 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla 5013 ve 4976 kg/da ile N_2 ve N_4 azot dozu uygulamalarının takip ettiği ve en az ortalama ham protein veriminin ise 4194 kg/da ile N_1 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

4.22. Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43.'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	126.787	109.670	2	202.432
Yıl	—	—	—	1	9.749
Hata (1)	—	—	—	2	34.024
Biçim	1	875.534	204.907	1	116.661
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	963.781
Hata (2)	2	49.315	27.454	2	71.581
Azot	4	88.334	10.295	4	33.335
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	65.294
BiçimxAzot İnt.	4	46.930	15.860	4	9.912
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	52.878
Hata (3)	16	70.396	11.264	8	38.103
Çinko	2	95.535	31.154	2	46.357
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	80.332
BiçimxÇinko İnt.	2	15.442	16.496	2	5.103
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	26.835
AzotxÇinko İnt.	8	65.366	23.059	8	48.233
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	40.192
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	86.018	12.428	8	53.323
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	45.122
Hata (4)	40	66.356	19.040	16	47.996
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		20.28	10.74		17.15

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.43.'de izlendiği gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre yapılan uygulamalar arasında ve bu uygulama interaksiyonlarında önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.44.'de verilmiştir.

Çizelge 4.44. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	35.37	34.67	37.13	35.72	42.43	42.87	40.60	41.97
	N ₁	35.70	35.83	40.70	37.41	40.60	41.10	40.93	40.88
	N ₂	37.53	34.80	37.87	36.73	42.67	43.47	41.93	42.69
	N ₃	35.87	38.03	37.30	37.07	41.43	41.33	40.23	41.00
	N ₄	38.87	37.57	38.43	38.29	42.00	40.57	40.07	40.88
	Ort.	36.67	36.18	38.29	37.04	41.83	41.87	40.75	41.48
EGF									
2002	N ₀	42.23	40.27	42.13	41.54	39.57	36.77	38.03	38.12
	N ₁	42.43	40.70	41.43	41.52	40.07	35.10	39.43	38.20
	N ₂	43.80	43.47	41.73	43.00	39.40	38.73	37.23	38.46
	N ₃	41.10	42.83	43.10	42.34	39.57	42.60	38.93	40.37
	N ₄	42.67	41.77	42.40	42.28	38.10	36.77	37.50	37.46
	Ort.	42.45	41.81	42.16	42.14	39.34	37.99	38.23	38.52
EGF									
2003	N ₀	38.80	37.47	39.63	38.63	41.00	39.82	39.32	40.04
	N ₁	39.07	38.27	41.07	39.47	44.83	38.10	40.18	41.04
	N ₂	40.67	39.13	39.80	39.87	41.03	41.10	39.58	40.57
	N ₃	38.48	40.43	40.20	39.71	40.50	41.97	39.58	40.68
	N ₄	40.77	39.67	40.42	40.28	40.05	38.67	38.78	39.17
	Ort.	39.56	38.99	40.22	39.59	41.48	39.93	39.48	40.29
EGF									

Çizelge 4.44. incelendiğinde, 2001 yılında, en fazla yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı 1. biçimde, %40.70 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %34.67 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %43.47 ile N₂-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %40.07 ile N₄-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, en fazla yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı 1. biçimde, %43.80 ile N₂-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %40.27 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %42.60 ile N₃-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %35.10 ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, 1. biçimde, en fazla yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %40.67 ile N_2-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %37.47 ile N_0-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %44.83 ile N_1-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranı %38.10 ile N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Genel olarak 1. biçimden sonra sıcaklığı ve nisbi nemin artmasından dolayı, 2. biçimlerde ADF oranları daha yüksek bulunmuştur.

4.23. Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen sapta selüloz + lignin (ADF) oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.45.'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	39.047	20.880	2	56.309
Yıl	—	—	—	1	7.041
Hata (1)	—	—	—	2	3.618
Biçim	1	48.400	2176.609*	1	1437.078
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	787.931
Hata (2)	2	73.802	73.228	2	100.555
Azot	4	13.794	36.454	4	26.218
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	24.030
BiçimxAzot İnt.	4	23.104	11.969	4	4.330
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	30.744
Hata (3)	16	10.690	20.667	8	14.276
Çinko	2	25.685	63.240	2	84.665*
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	4.260
BiçimxÇinko İnt.	2	8.662	7.861	2	15.027
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	1.497
AzotxÇinko İnt.	8	9.515	28.459	8	20.055
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	17.919
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	29.479	8.197	8	14.589
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	23.088
Hata (4)	40	16.009	26.512	16	20.771
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		7.72	10.02		8.83

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.45.'de izlendiği gibi, 2002 yılı istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre de, çinko dozları arasında önemli bir farklılık saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen sapta selüloz + lignin (ADF) oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.46.'da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	49.93	53.00	50.33	51.09	53.67	51.53	51.77	52.32
	N ₁	48.20	48.47	54.70	50.46	52.17	52.00	53.03	52.40
	N ₂	52.80	50.60	50.23	51.21	50.53	53.80	53.00	52.44
	N ₃	47.93	52.70	50.97	50.53	49.40	51.73	51.03	50.72
	N ₄	50.57	52.90	52.60	52.02	53.07	49.97	51.23	51.42
	Ort.	49.89	51.53	51.77	51.06	51.77	51.80	52.01	51.86
EGF									
2002	N ₀	45.10	46.86	49.83	47.27	54.97	54.03	55.37	54.79
	N ₁	47.27	46.73	48.10	47.37	52.17	55.23	55.37	54.26
	N ₂	42.77	47.97	44.27	45.00	52.30	54.07	50.30	52.22
	N ₃	43.13	49.07	44.97	45.72	51.30	54.47	55.43	53.73
	N ₄	47.60	46.10	47.47	47.06	54.73	54.83	55.20	54.92
	Ort.	45.17	47.35	46.93	46.48 b	53.09	54.53	54.33	53.98 a
EGF		Biçim: 9.507							
2003	N ₀	47.52	49.93	50.08	49.18	54.32	52.78	53.57	53.56
	N ₁	47.73	47.60	51.40	48.91	52.17	53.62	54.20	53.33
	N ₂	47.78	49.28	47.25	48.11	51.42	53.94	51.65	52.33
	N ₃	45.53	50.88	47.97	48.13	50.35	53.10	53.23	52.23
	N ₄	49.08	49.50	50.03	49.54	53.90	52.40	53.22	53.17
	Ort.	47.53	49.44	49.35	48.77	53.07	53.07	53.07	53.07
EGF									

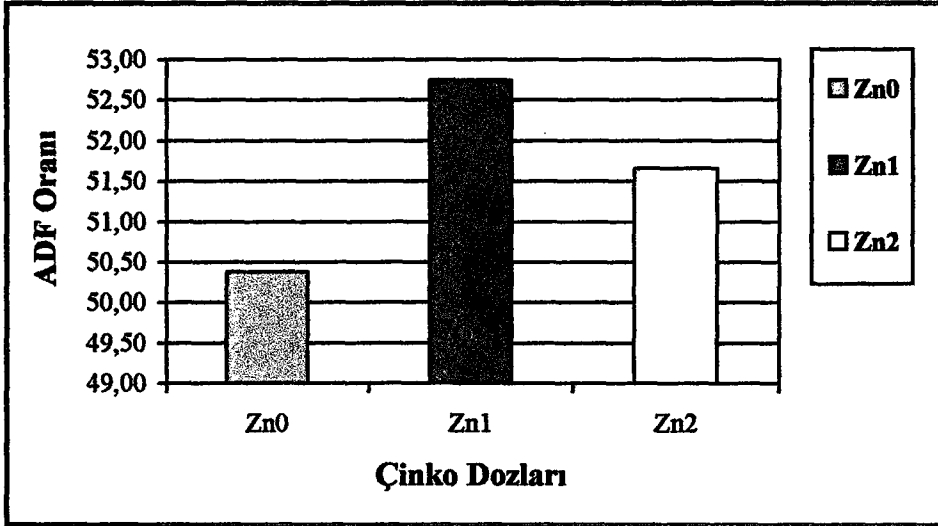
Çizelge 4.46. incelendiğinde, 2001 yılında, en fazla sapta selüloz + lignin (ADF) oranı 1. biçimde, %54.70 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %47.93 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %53.80 ile N₂-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %49.40 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, sapta selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %46.48 olurken, 2. biçimde ortalama sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %53.98 olduğu görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla sapta selüloz + lignin (ADF) oranı 1. biçimde, %49.83 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %42.77 ile N_2-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %55.37 ile $N_0-N_1-Zn_2$ uygulamasından elde edilirken, en az sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %51.30 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, 1. biçimde, en fazla sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %51.40 ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %45.53 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %54.20 ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az sapta selüloz + lignin (ADF) oranı %50.35 ile N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

Genel olarak, yaprakta selüloz + lignin (ADF) oranında olduğu gibi, 1. biçimden sonra sıcaklığı ve nisbi nemin artmasından dolayı, 2. biçimlerde sapta ADF oranları da daha yüksek bulunmuştur.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamalarına ilişkin sapta selüloz + lignin ADF oranı Şekil 4.45.'de verilmiştir.



Şekil 4.45. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin Sapta Selüloz + Lignin ADF Oranı.

Şekil 4.45.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla sapta selüloz + lignin ADF oranının %52.75 ile Zn1 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir, en az sapta selüloz + lignin ADF oranının ise %50.38 ile Zn0 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Çinko gübre uygulaması bitkilerin erken olgunlaşmasına neden olduğu için ADF oranlarının artmasına neden olmuştur. Bu durumda, bitkiler daha erken biçilirse ADF oranları daha düşük olabilir böylece biçim süreside kısalabilir.

4.24. Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen salkımda selüloz + lignin (ADF) oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47.'de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	74.445	16.171	2	74.982
Yıl	—	—	—	1	5.202
Hata (1)	—	—	—	2	15.634
Bıçım	1	930.582**	124.844	1	868.562*
YılxBıçım İnt.	—	—	—	1	186.864
Hata (2)	2	3.985	6.775	2	4.429
Azot	4	22.449	10.877	4	11.258
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	22.069
BıçımxAzot İnt.	4	0.851	14.022	4	7.311
YılxBıçımxAzot İnt.	—	—	—	4	7.563
Hata (3)	16	58.503	23.581	8	72.079
Çinko	2	43.665	10.772	2	7.004
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	47.433
BıçımxÇinko İnt.	2	83.554	19.737	2	36.643
YılxBıçımxÇinko İnt.	—	—	—	2	66.648
AzotxÇinko İnt.	8	45.012	20.763	8	44.089
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	21.686
BıçımxAzotxÇinko İnt.	8	57.950	9.809	8	33.444
YılxBıçımxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	34.315
Hata (4)	40	30.031	11.354	16	20.627
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		12.73	7.77		10.51

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.47.'de izlendiği gibi, 2001 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen salkımda selüloz + lignin (ADF) oranına ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.48.'de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	38.77	42.00	41.70	40.82	45.37	45.50	46.73	45.87
	N ₁	37.43	38.93	40.40	38.92	38.10	36.97	43.07	39.38
	N ₂	39.37	39.13	37.27	38.59	43.77	43.20	43.77	43.58
	N ₃	40.07	43.83	39.80	41.23	43.60	44.30	44.47	44.12
	N ₄	41.53	38.43	38.63	39.53	45.00	44.80	44.13	44.64
	Ort.	39.43	40.47	39.56	39.82 b	43.17	42.95	44.43	43.52 a
EGF		Biçim: 2.218							
2002	N ₀	40.40	39.13	40.70	40.08	43.20	45.03	44.37	44.20
	N ₁	43.40	44.70	40.40	42.83	44.93	44.87	43.37	44.39
	N ₂	42.90	44.17	44.70	43.92	43.17	44.23	43.53	43.64
	N ₃	41.23	41.70	41.13	41.36	45.20	44.80	43.53	44.51
	N ₄	39.40	38.57	41.43	39.80	43.10	44.97	44.00	44.02
	Ort.	41.47	41.65	41.67	41.60	43.92	44.78	43.76	44.15
EGF									
2003	N ₀	39.58	40.57	41.20	40.45	44.29	45.27	45.55	45.03
	N ₁	40.42	41.82	40.40	40.88	41.52	40.92	43.22	41.89
	N ₂	41.13	41.65	40.98	41.26	43.47	43.72	43.65	43.61
	N ₃	40.65	42.77	40.47	41.29	44.40	44.55	44.00	44.32
	N ₄	40.47	38.50	40.03	39.67	44.05	44.89	44.07	44.33
	Ort.	40.45	41.06	40.62	40.71 b	43.54	43.87	44.10	43.84 a
EGF		Biçim: 1.653							

Çizelge 4.48. incelendiğinde, 2001 yılında, salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %39.82 olurken, 2. biçimde ortalama salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %43.52 olduğu görülmektedir.

2002 yılında da, salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı 1. biçimde, %44.70 ile N₁-Zn₁ ve N₂-Zn₂ uygulamalarından elde edilirken, en az salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %38.57 ile N₄-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %45.20 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %43.10 ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %40.71 olurken, 2. biçimde ortalama salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %43.84 olduğu görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %42.77 ile N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %39.58 ile N_0-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %45.55 ile N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az salkımda selüloz + lignin (ADF) oranı %40.92 ile N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Bununla beraber, sapta selüloz + lignin (ADF) oranında olduğu gibi, 1. biçimden sonra sıcaklığı ve nisbi nemin artmasından dolayı, 2. biçimlerde ADF oranları salkımda da daha yüksek bulunmuştur.

4.25. Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranı

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen ortalama selüloz + lignin (ADF) oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.49.'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	59.545	16.032	2	64.432
Yıl	—	—	—	1	3.294
Hata (1)	—	—	—	2	11.144
Biçim	1	549.971*	649.905*	1	1197.791*
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	2.084
Hata (2)	2	6.543	29.964	2	23.388
Azot	4	14.910	8.575	4	12.398
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	11.086
BiçimxAzot İnt.	4	9.337	5.423	4	4.719
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	10.041
Hata (3)	16	15.594	10.157	8	9.370
Çinko	2	12.782	6.142	2	16.415
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	2.509
BiçimxÇinko İnt.	2	7.201	7.681	2	14.877
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.005
AzotxÇinko İnt.	8	14.419	21.893	8	20.473
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	15.839
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	19.581	5.228	8	13.041
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	11.768
Hata (4)	40	17.020	14.529	16	17.375
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		8.74	8.13		8.86

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.49.'da izlendiği gibi, 2001, 2002 yıllarında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre biçimler arasında önemli bir farklılık saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen ortalama selüloz + lignin (ADF) oranına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.50.'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranına Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	44.16	39.69	45.09	42.98	46.01	48.65	48.21	47.62
	N ₁	42.31	43.71	48.31	44.78	45.61	47.44	48.96	47.34
	N ₂	45.92	44.16	44.18	44.76	47.61	48.80	48.41	48.27
	N ₃	42.74	46.93	45.01	44.89	48.32	48.16	47.92	48.13
	N ₄	45.60	45.85	46.92	46.12	46.78	46.97	48.88	47.54
	Ort.	44.15	44.07	45.90	44.71 b	46.87	48.00	48.48	47.78 a
EGF		Biçim: 2.842							
2002	N ₀	43.46	42.22	48.09	44.59	48.68	47.53	48.16	48.12
	N ₁	45.38	44.05	44.65	44.69	46.35	47.34	48.31	47.33
	N ₂	43.11	45.10	43.33	43.85	47.14	46.48	45.47	46.36
	N ₃	41.76	44.98	44.01	43.58	46.98	45.97	46.37	46.44
	N ₄	44.78	43.42	44.95	44.38	45.20	46.40	47.54	46.38
	Ort.	43.70	43.95	45.00	44.22 b	46.87	46.74	47.17	46.93 a
EGF		Biçim: 6.081							
2001-2002	N ₀	43.81	40.96	46.59	43.78	47.35	48.09	48.19	47.87
	N ₁	43.84	43.88	46.48	44.73	45.98	47.39	48.64	47.34
	N ₂	44.52	44.63	43.76	44.30	47.38	47.64	46.94	47.32
	N ₃	42.25	45.95	44.51	44.24	47.65	47.07	47.15	47.29
	N ₄	45.19	44.63	45.93	45.25	45.99	46.69	48.21	46.96
	Ort.	43.92	44.01	45.45	44.46 b	46.87	47.37	47.82	47.36 a
EGF		Biçim: 3.799							

Çizelge 4.50. incelendiğinde, 2001 yılında, ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama olarak ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı %44.71 olurken, 2. biçimde ortalama olarak ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı %47.78 olduğu görülmektedir.

2002 yılında da, ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama olarak ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı % 44.22 olurken, 2. biçimde ortalama olarak ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı % 46.93 olduğu görülmektedir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama olarak ortalama selüloz + lignin (ADF)

oranı % 44.46 olurken, 2. biçimde ortalama olarak ortalama selüloz + lignin (ADF) oranı % 47.36 olduğu görülmektedir.

Bununla beraber, 1. biçimden sonra sıcaklığı ve nisbi nemin artmasından dolayı, 2. biçimlerde yaprakta, sapta ve salkımda selüloz + lignin (ADF) oranları artmıştır. Bu nedenle ortalama ADF oranlarında aynı şekilde 2. biçimlerde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca 2. biçimlerde kuru ottaki sap oranlarındaki artışlarda 2. biçimde ADF oranının artmasına neden olmuştur.

ADF tamamı ruminantlar tarafından sindirilmez ve sindirilebilen kısım lifsiz parçasında oldukça yavaştır. Böylece yemin içindeki ADF'nin yükselmesi alımın ve sindirilebilirliğin azaldığı anlamına gelir. Aynı zamanda, lifin belirli bir miktarı hayvan sağlığı ve süt yağının devamlılığı için hayvan beslenmesinde gereklidir (Pinkerton ve ark. 1991).

Araştırmamız sonucunda bulduğumuz ADF değerleri Pinkerton ve ark.(1991), Lang (2001) ve Chaase (1998)'in bulduğu ADF değerleri ile uyum göstermektedir.

4.26. Yaprakta Azot (N) İçeriği

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta azot içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.51. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Azot İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	1.198	37.099	2	25.075
Yıl	—	—	—	1	97.010
Hata (1)	—	—	—	2	13.124
Biçim	1	7.327*	42.234*	1	11.342
YılxBiçim İnt.	—	—	—	1	51.781*
Hata (2)	2	0.181	1.327	2	1.513
Azot	4	0.216	0.622	4	0.322
YılxAzot İnt.	—	—	—	4	0.081
BiçimxAzot İnt.	4	0.294	1.504	4	0.121
YılxBiçimxAzot İnt.	—	—	—	4	0.913
Hata (3)	16	0.122	2.202	8	0.477
Çinko	2	0.056	1.419	2	0.508
YılxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.173
BiçimxÇinko İnt.	2	0.091	0.512	2	0.192
YılxBiçimxÇinko İnt.	—	—	—	2	0.017
AzotxÇinko İnt.	8	0.141	2.711*	8	1.486**
YılxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	1.552**
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.115	2.287	8	0.821*
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—	—	—	8	0.819*
Hata (4)	40	0.088	1.236	16	0.283
Genel	89			179	
Değişim Katsayısı (%)		2.15	7.30		3.66

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.51.'de izlendiği gibi, istatistik analiz sonuçlarına göre, 2001 ve 2002 yıllarında biçimler arasında önemli bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca 2002 yılında azot x çinko interaksyonu önemli bulunmuştur. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim interaksyonu, azot x çinko interaksyonu, yıl x azot x çinko interaksyonu, biçim x azot x çinko interaksyonu, yıl x biçim x azot x çinko interaksyonu, önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta azot içeriğine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.52.'de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Azot İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	2.26	2.25	2.26	2.31	2.11	2.12	2.14	2.12
	N ₁	2.26	2.25	2.23	2.45	2.17	2.12	2.14	2.14
	N ₂	2.27	2.24	2.29	2.36	2.10	2.18	2.18	2.15
	N ₃	2.29	2.27	2.17	2.42	2.21	2.13	2.17	2.17
	N ₄	2.26	2.23	2.26	2.34	2.22	2.22	2.22	2.22
	Ort.	2.27	2.25	2.24	2.25 a	13.50	13.45	13.56	2.16 b
EGF		Biçim: 0.4726							
2002	N ₀	2.24	2.51	2.03	2.26	2.51	2.61	2.58	2.57
	N ₁	2.46	2.13	2.31	2.30	2.73	2.43	2.61	2.59
	N ₂	2.34	2.22	2.39	2.32	2.62	2.51	2.58	2.57
	N ₃	2.18	2.41	2.37	2.32	2.63	2.29	2.52	2.48
	N ₄	2.50	2.30	2.51	2.43	2.46	2.58	2.53	2.52
	Ort.	2.35	2.31	2.32	2.33 b	2.59	2.48	2.56	2.55 a
EGF		Biçim: 0.9049							
2001-2002	N ₀	2.25	2.38	2.15	2.26	2.31	2.37	2.36	2.34
	N ₁	2.36	2.19	2.27	2.27	2.45	2.27	2.37	2.37
	N ₂	2.31	2.23	2.34	2.29	2.36	2.34	2.38	2.36
	N ₃	2.24	2.34	2.27	2.28	2.42	2.37	2.35	2.38
	N ₄	2.38	2.27	2.30	2.32	2.34	2.40	2.37	2.37
	Ort.	2.31	2.28	2.26	2.28	2.38	2.35	2.37	2.36
EGF									

Çizelge 4.52. incelendiğinde, 2001 yılında, yaprakta azot içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yaprakta azot içeriği %2.25 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta azot içeriği %2.16 olduğu görülmektedir.

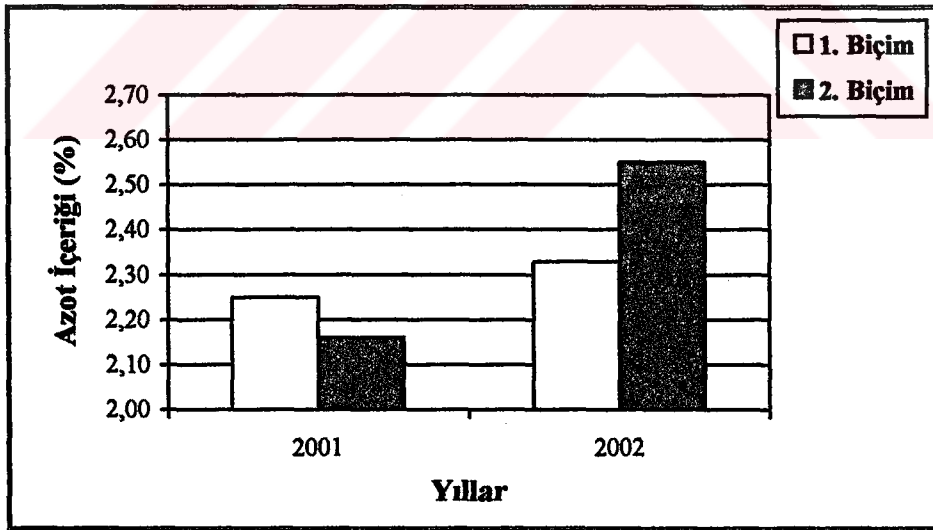
2002 yılında da, yaprakta azot içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde yaprakta azot içeriği %2.33 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta azot içeriği %2.55 olduğu görülmektedir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yaprakta azot içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla yaprakta azot içeriği %2.38 ile N₀-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta azot içeriği %2.15 ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta azot içeriği %2.45 ile

N_1-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta azot içeriği %2.27 ile N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Bermann (1988)'in bildirdiğine göre yaprakta azot içeriği %2.8-4 olmalıdır. Bizim bulduğumuz değerler bu sınıra yakın değerlerdir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin yaprakta azot içeriği Şekil 4.46.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yaprakta azot içeriği Şekil 4.47.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yaprakta azot içeriği Şekil 4.48.'de, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yaprakta azot içeriği Şekil 4.49.'da, iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre biçim x azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yaprakta azot içeriği Şekil 4.50.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim x azot x çinko dozları interaksiyonuna ilişkin yaprakta azot içeriği Şekil 4.51.'de verilmiştir.

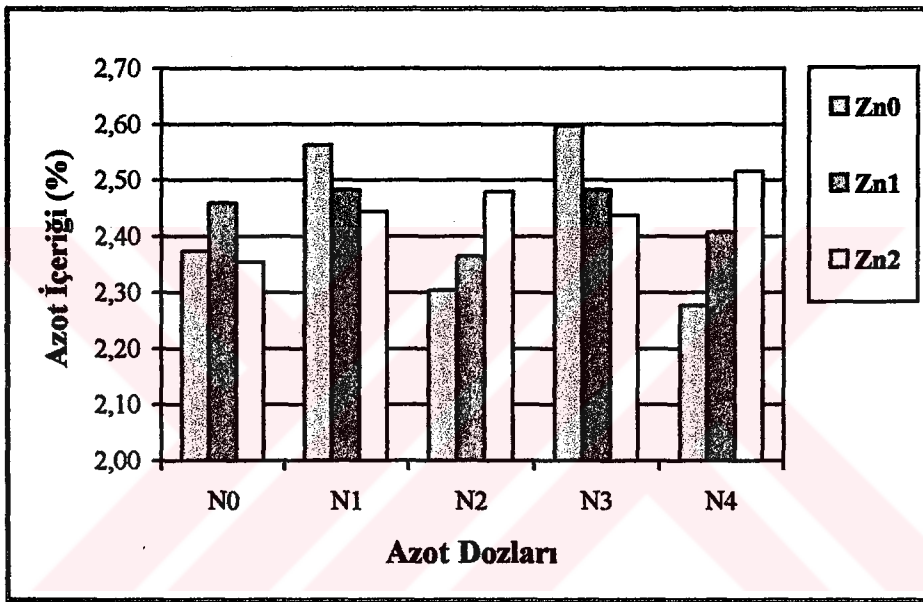


Şekil 4.46. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.

Şekil 4.46.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yaprakta azot içeriğinin %2.55 ile 2002 yılında, 2. biçimde elde edildiği, en az yaprakta azot içeriğinin ise 2.33 kg/da ile 2002 yılında,

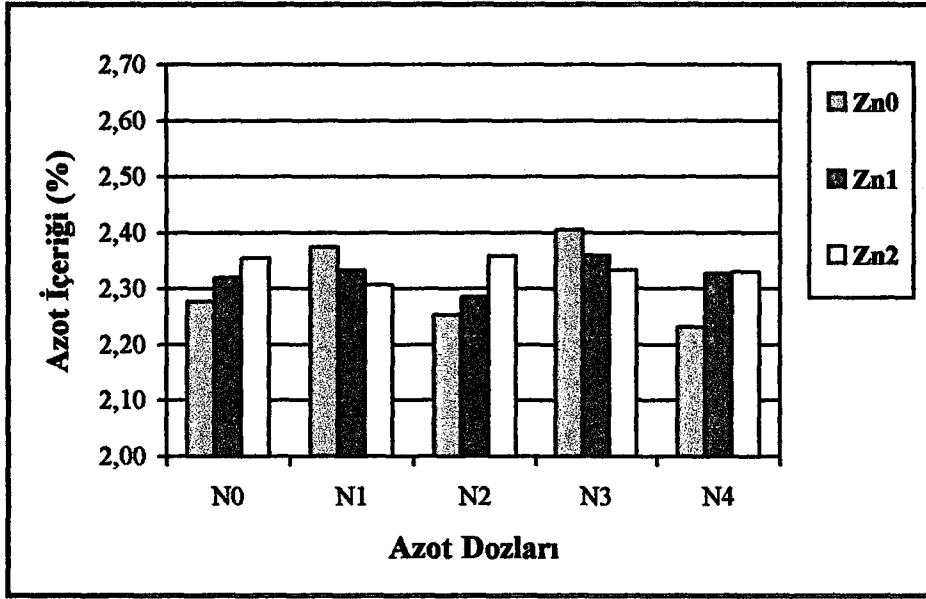
1. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında yaprakta azot içeriği bakımından 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın çok az olduğu, 2002 yılında ise 2. biçim ile 1. biçim arasında farkın çok fazla olduğu görülmektedir.

2002 yılında 2. biçim döneminde toplam yağış miktarı ve nisbi nem 2002 yılı 1. biçim döneminden ve 2001 yılının hem 1. biçim döneminden hemde 2. biçim döneminden daha fazla olmuştur. Bu nedenle bu dönemde yaprakta azot içeriği diğer dönemlerden daha yüksek olmuştur.



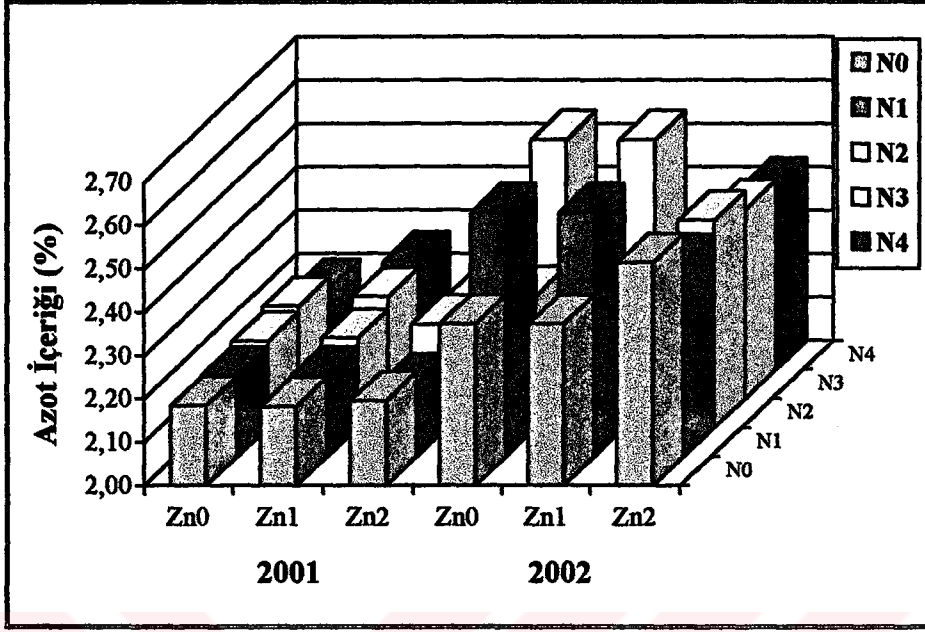
Şekil 4.47. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.

Şekil 4.47.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yaprakta azot içeriğinin %2.60 ile N_3 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği, en az yaprakta azot içeriğinin ise %2.28 ile N_4 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N_0 azot dozunda en fazla yaprakta azot içeriği Zn_1 doz uygulamasından %2.46 ile elde edilmiştir. N_1 ve N_3 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_0 doz uygulamasından sırasıyla, %2.56 ve %2.60 ile elde edilmiştir. N_2 ve N_4 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_2 doz uygulamasından sırasıyla, %2.48 ve %2.52 ile elde edilmiştir.



Şekil 4.48. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.

Şekil 4.48.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yaprakta azot içeriğinin %2.40 ile N₃-Zn₀ uygulamasından elde edildiği, en az yaprakta azot içeriğinin ise %2.23 ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edildiği görülmektedir. N₀, N₂ ve N₄ azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn₂ doz uygulamasından sırasıyla, %2.35, %2.36 ve %2.33 ile elde edilmiştir. N₁ ve N₃ azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn₀ doz uygulamasından sırasıyla, %2.37 ve %2.40 ile elde edilmiştir.



Şekil 4.49. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.

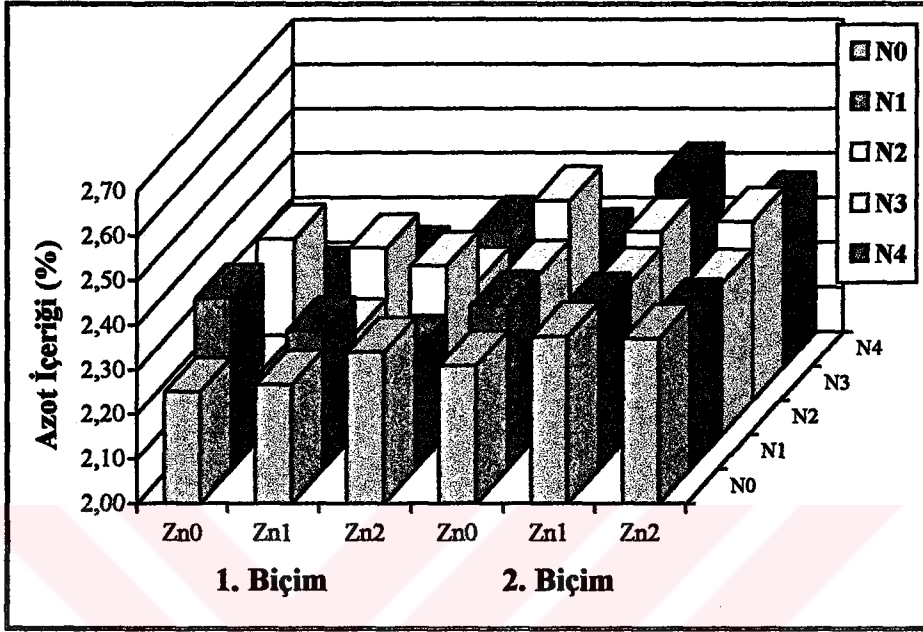
Şekil 4.49.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde en fazla yaprakta azot içeriğinin %2.60 ile 2002 yılında, N₃-Zn₀-Zn₁ uygulamasından elde edildiği, en az yaprakta azot içeriğinin ise %2.17 ile 2001 yılında, N₁-Zn₂ uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, N₀ ve N₂ azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn₂ çinko doz uygulamasından sırasıyla, %2.20 ve %2.24 ile elde edilmiştir, N₃ ve N₄ azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn₁ doz uygulamasından sırasıyla, %2.23 ve %2.25 ile elde edilmiştir. N₁ azot dozunda en fazla yaprakta azot içeriği Zn₀ ve Zn₁ doz uygulamasından %2.19 ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, N₀, N₂ ve N₄ azot dozlarında en fazla bitkide yaprakta azot içeriği Zn₀ ve Zn₁ doz uygulamalarından sırasıyla, %2.37, %2.30 ve %2.77 ile elde edilmiştir, N₁ ve N₃ azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn₀ ve Zn₁ doz uygulamasından sırasıyla, %2.56 ve %2.60 ile elde edilmiştir.

Çinko ile birlikte toprağa uygulanan azot bitki kökünde çinko protein kompleksi şeklinde Zn'nun tutularak bitkinin toprak üstü organlarına taşınmasına engel olur

(Ozanne, 1955) bundan dolayı Zn_3 çinko dozu uygulamasında azot dozu artıkça yaprakta azot içeriğinde düşüş gözlenmektedir.

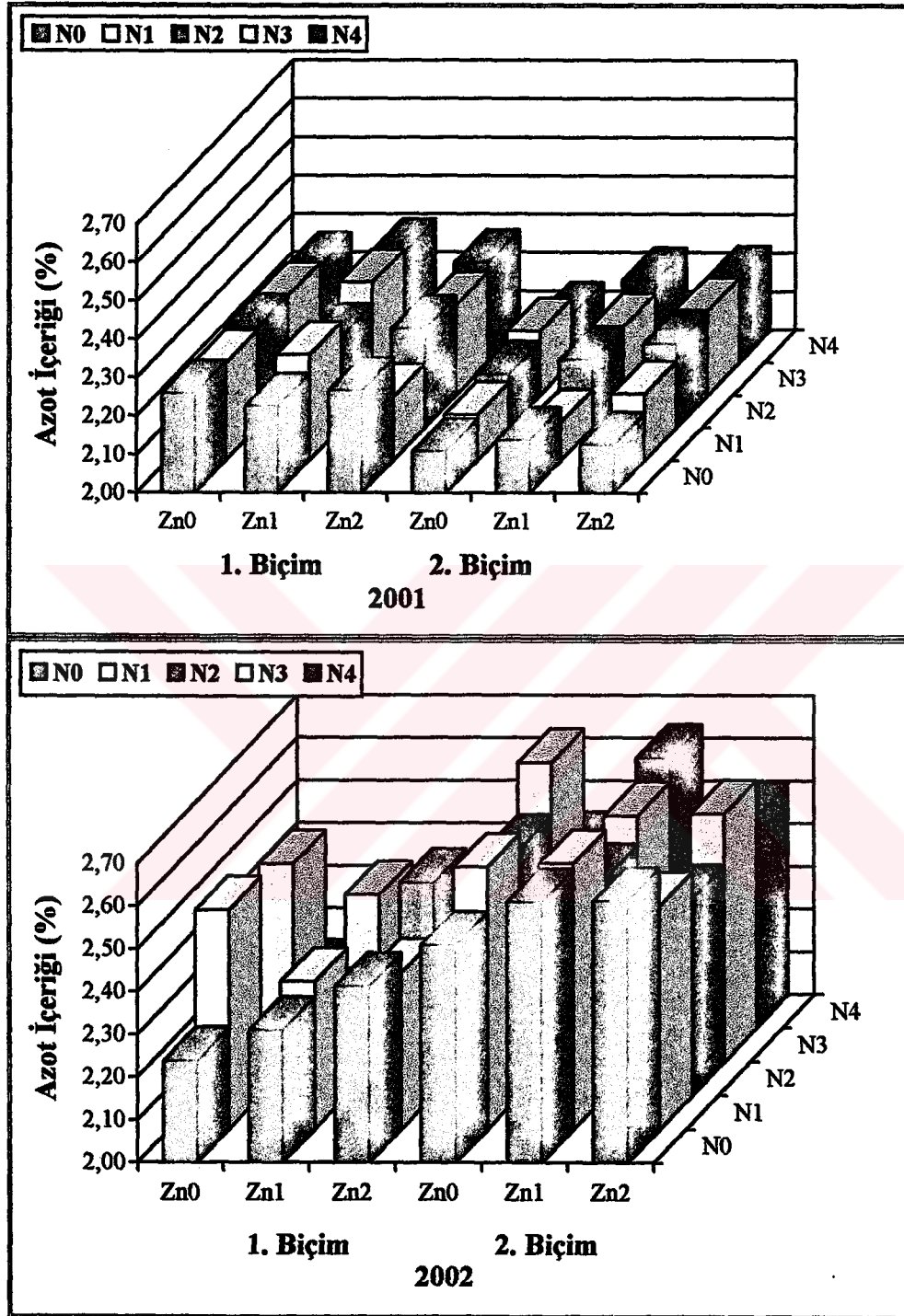


Şekil 4.50. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Biçim x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.

Şekil 4.50.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre biçim x azot x çinko dozları interaksiyonu incelendiğinde, en fazla yaprakta azot içeriğinin %2.42 ile 2. biçimde, N_4 - Zn_1 uygulamasından elde edildiği, en az yaprakta azot içeriğinin ise %2.15 ile 1. biçimde, N_2 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

1. biçimde, N_0 , N_2 ve N_4 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_2 çinko doz uygulamasından sırasıyla, %2.33, %2.37 ve %2.30 ile elde edilmiştir, N_1 ve N_3 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_0 doz uygulamasından sırasıyla, %2.38 ve %2.36 ile elde edilmiştir.

2. biçimde ise, N_0 ve N_4 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_1 doz uygulamasından sırasıyla, %2.37 ve %2.42 ile elde edilmiştir, N_1 , N_2 ve N_3 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_0 doz uygulamasından sırasıyla, %2.37, %2.36 ve %2.45 ile elde edilmiştir.



Şekil 4.51. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim x Azot x Çinko Dozları İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Azot İçeriği.

Şekil 4.51.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim x azot x çinko dozları interaksyonu incelendiğinde, en fazla yaprakta azot içeriğinin

%2.73 ile 2002 yılında, 2. biçimde, N_3 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği, en az yaprakta azot içeriğinin ise %2.03 ile 2002 yılında, 1. biçimde, N_2 - Zn_0 uygulamasından elde edildiği görülmektedir.

2001 yılında, 1. biçimde, N_0 azot dozunda en fazla yaprakta azot içeriği Zn_2 çinko doz uygulamasından %2.27 ile elde edilmiştir, N_1 , N_3 ve N_4 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_1 çinko doz uygulamasında sırasıyla, %2.27, %2.29 ve %2.28 ile elde edilmiştir, N_2 azot dozunda ise en fazla yaprakta azot içeriği Zn_0 çinko doz uygulamasından %2.26 ile elde edilmiştir. 2. biçimde ise, N_0 ve azot dozunda en fazla yaprakta azot içeriği Zn_1 çinko doz uygulamasından %2.14 ile elde edilmiştir, N_1 , N_2 , N_3 ve N_4 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_2 doz uygulamasında sırasıyla, %2.17, %2.21, %2.22 ve %2.22 ile elde edilmiştir.

2002 yılında ise, 1. biçimde, N_0 , N_2 ve N_4 azot dozlarında ise en fazla yaprakta azot içeriği Zn_2 doz uygulamasında sırasıyla, %2.41, %2.51 ve %2.50 ile elde edilmiştir, N_1 ve N_3 azot dozlarında ise en fazla yaprakta azot içeriği Zn_0 doz uygulamasında sırasıyla, %2.46 ve %2.35 ile elde edilmiştir, 2. biçimde ise, N_0 azot dozunda ise en fazla yaprakta azot içeriği Zn_2 doz uygulamasında %2.61 ile elde edilmiştir, N_1 ve N_4 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_1 doz uygulamasında sırasıyla, %2.62 ve %2.58 ile elde edilmiştir, N_2 ve N_3 azot dozlarında en fazla yaprakta azot içeriği Zn_0 doz uygulamasında sırasıyla, %2.73 ve %2.63 ile elde edilmiştir.

2002 yılında 2. biçim döneminde toplam yağış miktarı ve nisbi nem 2002 yılı 1. biçim döneminden ve 2001 yılının hem 1. biçim döneminden hemde 2. biçim döneminden daha fazla olmuştur. Bu nedenle bu dönemde yaprakta azot içeriği diğer dönemlerden daha yüksek olmuştur. 2001 yılında da 1. biçimde 2. biçimden daha fazla yaprakta azot içeriği elde edilmiştir.

4.27. Yaprakta Fosfor İçeriği

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta fosfor içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.53.'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Fosfor İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	0.012	0.011	2	0.019
Yıl	—			1	0.013
Hata (1)	—			2	0.004
Biçim	1	0.050*	0.002	1	0.016**
YılxBiçim İnt.	—			1	0.036*
Hata (2)	2	0.001	0.001	2	0.001
Azot	4	0.001	0.000	4	0.001
YılxAzot İnt.	—			4	0.000
BiçimxAzot İnt.	4	0.001	0.000	4	0.000
YılxBiçimxAzot İnt.	—			4	0.000
Hata (3)	16	0.001	0.001	8	0.001
Çinko	2	0.000	0.000	2	0.000
YılxÇinko İnt.	—			2	0.000
BiçimxÇinko İnt.	2	0.001	0.000	2	0.001
YılxBiçimxÇinko İnt.	—			2	0.000
AzotxÇinko İnt.	8	0.000	0.000	8	0.000
YılxAzotxÇinko İnt.	—			8	0.000
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.000	0.001	8	0.000
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—			8	0.001
Hata (4)	40	0.000	0.000	16	0.000
Genel	89			179	0.019
Değişim Katsayısı (%)		7.07	7.20		6.38

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.53. 'de izlendiği gibi, istatistik analiz sonuçlarına göre, 2001 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır. Ayrıca, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim interaksyonu önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta fosfor içeriğine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.54.'de verilmiştir.

Çizelge 4.54. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Fosfor İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.(%)

N'lu GÜB. UYG.	Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
	1.BİÇİM				2. BİÇİM			
	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	0.30	0.29	0.31	0.30	0.27	0.25	0.25
	N ₁	0.28	0.29	0.29	0.29	0.26	0.23	0.25
	N ₂	0.31	0.30	0.30	0.30	0.28	0.25	0.23
	N ₃	0.28	0.28	0.30	0.29	0.23	0.24	0.24
	N ₄	0.28	0.31	0.30	0.30	0.24	0.25	0.24
	Ort.	0.29	0.29	0.30	0.29 a	0.26	0.24	0.24
EGF		Biçim: 0.03513						
2002	N ₀	0.30	0.29	0.28	0.29	0.28	0.31	0.29
	N ₁	0.31	0.28	0.30	0.30	0.28	0.30	0.28
	N ₂	0.25	0.28	0.29	0.27	0.31	0.29	0.30
	N ₃	0.28	0.27	0.28	0.28	0.30	0.29	0.28
	N ₄	0.27	0.28	0.29	0.28	0.28	0.30	0.29
	Ort.	0.28	0.28	0.29	0.28	0.29	0.30	0.29
EGF								
2001-2002	N ₀	0.30	0.29	0.29	0.29	0.27	0.28	0.27
	N ₁	0.29	0.29	0.29	0.29	0.27	0.26	0.27
	N ₂	0.28	0.29	0.30	0.29	0.30	0.27	0.26
	N ₃	0.28	0.27	0.29	0.28	0.26	0.26	0.26
	N ₄	0.28	0.29	0.29	0.29	0.26	0.27	0.26
	Ort.	0.29	0.29	0.29	0.29 a	0.27	0.27	0.26
EGF		Biçim:0.02484						

Çizelge 4.54. incelendiğinde, 2001 yılında, yaprakta fosfor içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yaprakta fosfor içeriği %0.29 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta fosfor içeriğinin %0.25 olduğu görülmektedir.

2002 yılında da, yaprakta fosfor içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla yaprakta fosfor içeriği %0.31 ile N₁-Zn₀ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta fosfor içeriği %0.25 ile N₂-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta fosfor içeriği %0.31 ile N₂-Zn₀ ve N₀-Zn₁ uygulamalarından elde edilirken, en az yaprakta fosfor içeriği %0.28 ile N₀-N₁-N₄-Zn₁ ve N₁-N₃-Zn₂ uygulamalarından elde edilmiştir.

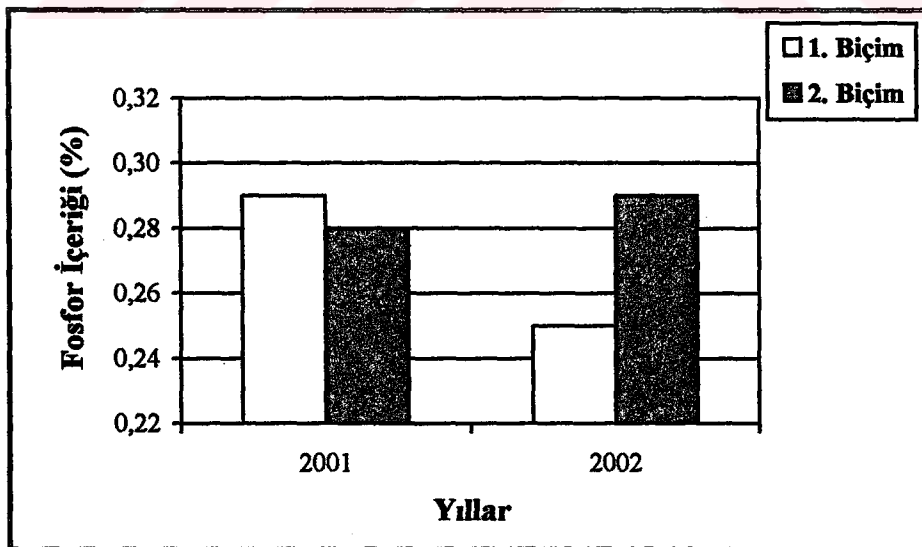
2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama

yaprakta fosfor içeriği %0.29 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta fosfor içeriği %0.27 olduğu görülmektedir.

Fosfor kalsiyumdan sonra vücutta en fazla bulunan mineraldir. Vucuttaki fosforun yaklaşık %80'i kemiklerde ve dişlerde bulunmakla birlikte, yeterli büyüme ve gelişme, üreme ve karotinin vitamin A'ya dönüşmesi için fosfora gereksinme vardır. Bunların yanı sıra proteinlerin yapısında yer aldığından yumuşak dokularda önemli ölçüde fosfor içerirler (Kutlu, H. R., 2000).

Azot ve çinko gübrelemesinin yaprakta fosfor içeriği üzerinde herhangi bir etkisi görülmemektedir. Bulgularımız, Naphade ve ark. (1990), Indulkar ve Molewar (1996), Sahrawat ve ark. (1998), Sing ve ark. (1998), Quintero ve Casanova (2000b)'in bulgularıyla uyum göstermemektedir. Pinkerton ve ark. (1991), Silajlık sorgumda yaptıkları çalışmada yaprakta fosfor içeriğini %20 olarak bulmuşlardır. Bu oran bizim çalışmamızda bulduğumuz orandan düşük olduğu görülmektedir. Bermann (1988)'in bildirdiğine göre yaprakta fosfor içeriği %0.25-0.50 olmalıdır. Bizim bulduğumuz değerler bu sınırın içinde yer almaktadır.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin yaprakta fosfor içeriği Şekil 4.52.'de verilmiştir.



Şekil 4.52. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Fosfor İçeriği.

Şekil 4.52.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksyonu incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta fosfor içeriği %0.29 ile 2001 yılında, 1. biçimden ve 2002 yılında, 2. biçimden elde edildiği, en az ortalama yaprakta fosfor içeriği ise %0.25 ile 2002 yılında, 1. biçimden elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında ortalama yaprakta fosfor içeriği 1. biçimde 2. biçimden fazla olurken, 2002 yılında tam tersi olmuştur, 2. biçimde 1. biçimden daha fazla olmuştur.

4.28. Yaprakta Potasyum İçeriği

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta potasyum içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55.'de verilmiştir.

Çizelge 4.55. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Potasyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	0.375	0.303	2	0.129
Yıl	—			1	2.305
Hata (1)	—			2	0.548
Biçim	1	0.272	0.122	1	0.380
YılxBiçim İnt.	—			1	0.015
Hata (2)	2	0.025	0.247	2	0.191
Azot	4	0.049	0.101*	4	0.143
YılxAzot İnt.	—			4	0.007
BiçimxAzot İnt.	4	0.055	0.004	4	0.040
YılxBiçimxAzot İnt.	—			4	0.020
Hata (3)	16	0.061	0.022	8	0.043
Çinko	2	0.007	0.003	2	0.004
YılxÇinko İnt.	—			2	0.006
BiçimxÇinko İnt.	2	0.046	0.030	2	0.009
YılxBiçimxÇinko İnt.	—			2	0.067
AzotxÇinko İnt.	8	0.012	0.010	8	0.008
YılxAzotxÇinko İnt.	—			8	0.014
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.015	0.036	8	0.021
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—			8	0.030
Hata (4)	40	0.032	0.031	16	0.060
Genel	89			179	0.129
Değişim Katsayısı (%)		16.80	21.08		26.02

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.55. 'de izlendiği gibi, 2002 yılına ait istatistik analiz sonuçlarına göre uygulanan azot dozları arasında önemli bir farklılık saptanmıştır.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta potasyum içeriğine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.56.'da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Potasyum İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	0.98	1.12	1.17	1.09	0.99	0.92	1.01	0.97
	N ₁	1.00	1.11	1.33	1.15	0.99	0.81	0.98	0.93
	N ₂	1.03	1.12	1.18	1.11	1.03	0.90	1.12	1.02
	N ₃	0.99	1.25	1.21	1.15	1.10	0.96	1.04	1.03
	N ₄	1.01	1.07	1.14	1.07	1.08	1.11	1.00	1.06
	Ort.	1.00	1.13	1.20	1.11	1.04	0.94	1.03	1.00
EGF									
2002	N ₀	0.80	0.84	0.95	0.86	0.74	0.86	0.85	0.82
	N ₁	0.77	0.78	0.98	0.84	0.66	0.90	0.89	0.82
	N ₂	0.69	0.87	1.06	0.87	0.76	0.67	0.76	0.73
	N ₃	0.90	0.85	0.97	0.91	0.82	0.64	0.90	0.79
	N ₄	0.87	0.91	0.81	0.86	0.71	0.77	1.01	0.83
	Ort.	0.81	0.85	0.95	0.87	0.74	0.77	0.88	0.80
EGF									
2003	N ₀	0.89	0.98	1.06	0.98	0.86	0.89	0.93	0.89
	N ₁	0.89	0.94	1.16	1.00	0.82	0.85	0.94	0.87
	N ₂	0.86	0.99	1.12	0.99	0.89	0.78	0.94	0.87
	N ₃	0.94	1.05	1.09	1.03	0.96	0.80	0.97	0.91
	N ₄	0.94	0.99	0.97	0.97	0.89	0.94	1.00	0.94
	Ort.	0.90	0.99	1.08	0.99	0.88	0.85	0.96	0.90
EGF									

Çizelge 4.56. incelendiğinde, 2001 yılında, yaprakta potasyum içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla yaprakta potasyum içeriği 1. biçimde, %1.33 ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta potasyum içeriği %0.98 ile N₀-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta potasyum içeriği %1.12 ile N₂-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta potasyum içeriği %0.81 ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, yaprakta potasyum içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla

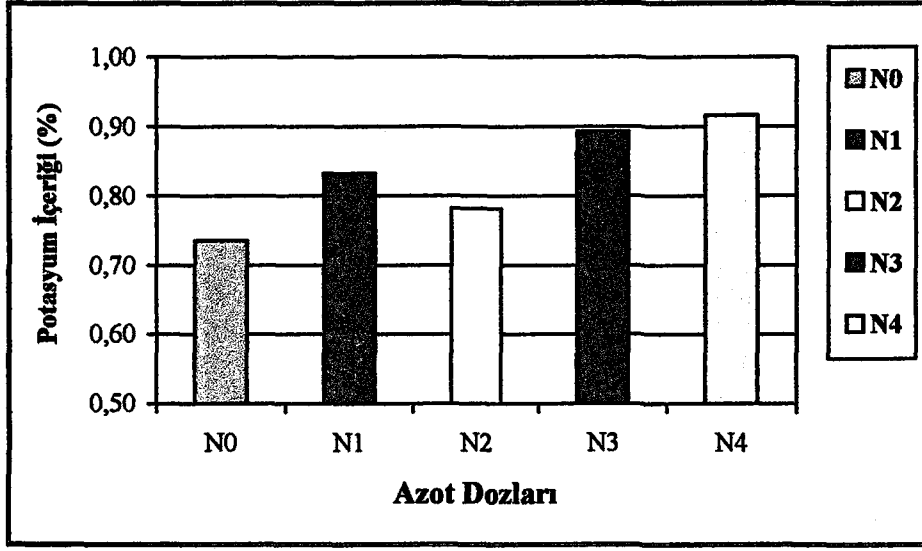
yaprakta potasyum içeriği 1. biçimde, %1.06 ile N_2-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta potasyum içeriği %0.69 ile N_2-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta potasyum içeriği %1.01 ile N_4-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta potasyum içeriği %0.64 ile N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Potasyum, hayvansal organizmada ozmatik basıncın dzenlenmesi, asid-baz dengesinin sağlanması, suyun organizmada dağılımlarının dzenlenmesi, sindirim olaylarının gerđekleřmesi ve çeşitli enzimlerin aktive edilmelerinde rol oynar (zkan, K ve Bulgurlu, ř., 1995). Pinkerton ve ark. (1991), Silajlık sorgumda yaptıkları çalışmada yaprakta potasyum içeriğini %1.64 olarak bulmuşlardır. Bu oran bizim çalışmamızda bulduğumuz orandan biraz yüksek olduğu görülmektedir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yaprakta potasyum içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla yaprakta potasyum içeriği %1.16 ile N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta potasyum içeriği %0.86 ile N_2-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta potasyum içeriği %1.00 ile N_4-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta potasyum içeriği %0.78 ile N_2-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Bermann (1988)'in bildirdiğine göre yaprakta potasyum içeriği %2-3 olmalıdır. Bizim bulduğumuz değerler bu sınırın çok altında bulunmaktadır. Toprağın organik maddesi düşük bir seviyededir. Bu durumda, bitkinin topraktan potasyumu alması engellenebilir. Bu nedenle yapağın potasyum içeriği düşmüştür.

2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yaprakta potasyum içeriği şekil 4.53.'de verilmiştir.



Şekil 4.53. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Potasyum İçeriği.

Şekil 4.53.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta potasyum içeriği %0.92 ile N_4 azot dozu uygulamasından elde edildiği, bunu az bir farkla %0.89 ile N_3 azot dozu uygulamasının takip ettiği ve en az ortalama yaprakta potasyum içeriği ise %0.74 değeri ile N_0 azot dozu uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Artan azot gübrelemesiyle bitkinin K alımı artmıştır. Bulgularımız, Pal ve ark. (1996)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir.

4.29. Yaprakta Magnezyum İçeriği

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta magnezyum içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.57.'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Magnezyum İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	0.000	0.002	2	0.001
Yıl	—			1	0.066
Hata (1)	—			2	0.001
Biçim	1	0.019*	0.074*	1	0.009
YılxBiçim İnt.	—			1	0.085*
Hata (2)	2	0.001	0.004	2	0.004
Azot	4	0.005*	0.001	4	0.003
YılxAzot İnt.	—			4	0.003
BiçimxAzot İnt.	4	0.001	0.001	4	0.002
YılxBiçimxAzot İnt.	—			4	0.001
Hata (3)	16	0.001	0.002	8	0.002
Çinko	2	0.000	0.000	2	0.000
YılxÇinko İnt.	—			2	0.000
BiçimxÇinko İnt.	2	0.002	0.001	2	0.002
YılxBiçimxÇinko İnt.	—			2	0.002
AzotxÇinko İnt.	8	0.001	0.001	8	0.001
YılxAzotxÇinko İnt.	—			8	0.001
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	0.002	0.001	8	0.002
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—			8	0.001
Hata (4)	40	0.002	0.001	16	0.001
Genel	89			179	0.001
Değişim Katsayısı (%)		19.74	13.56		16.33

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.57.'de izlendiği gibi, istatistik analiz sonuçlarına göre, 2001 ve 2002 yıllarında biçimler arasında önemli bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca, 2001 yılında azot dozu uygulaması önemli bulunmuştur. Ayrıca iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, yıl x biçim interaksyonu da önemli bulunmuştur.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta magnezyum içeriğine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.58.'de verilmiştir.

Çizelge 4.58. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Magnezyum İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (%).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	0.24	0.22	0.21	0.22	0.20	0.17	0.21	0.19
	N ₁	0.19	0.23	0.19	0.20	0.21	0.17	0.22	0.20
	N ₂	0.22	0.20	0.23	0.22	0.22	0.18	0.20	0.20
	N ₃	0.20	0.20	0.28	0.23	0.19	0.17	0.22	0.19
	N ₄	0.20	0.28	0.26	0.25	0.18	0.18	0.20	0.19
	Ort.	0.21	0.23	0.23	0.22 a	0.20	0.17	0.21	0.19 b
EGF		Biçim: 0.03513							
2002	N ₀	0.21	0.21	0.21	0.21	0.30	0.26	0.27	0.28
	N ₁	0.21	0.23	0.22	0.22	0.25	0.26	0.29	0.27
	N ₂	0.21	0.22	0.22	0.22	0.31	0.30	0.28	0.30
	N ₃	0.22	0.22	0.23	0.22	0.26	0.29	0.26	0.27
	N ₄	0.22	0.22	0.21	0.22	0.25	0.28	0.26	0.26
	Ort.	0.21	0.22	0.22	0.22 b	0.27	0.28	0.27	0.27 a
EGF		Biçim:0.07026							
2001-2	N ₀	0.22	0.22	0.21	0.22	0.25	0.21	0.24	0.23
	N ₁	0.20	0.23	0.20	0.21	0.23	0.21	0.26	0.23
	N ₂	0.22	0.21	0.23	0.22	0.26	0.24	0.24	0.25
	N ₃	0.21	0.21	0.25	0.22	0.22	0.23	0.24	0.23
	N ₄	0.21	0.25	0.23	0.23	0.21	0.23	0.23	0.22
	Ort.	0.21	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.24	0.23
EGF									

Çizelge 4.58. incelendiğinde, 2001 yılında, bitkide magnezyum (Mg) miktarı bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama yaprakta magnezyum içeriği %0.22 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta magnezyum içeriği %0.19 olduğu görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla yaprakta magnezyum içeriği 1. biçimde, %0.28 ile N₄-Zn₁ ve N₃-Zn₂ uygulamalarından elde edilirken, en az yaprakta magnezyum içeriği %0.19 ile N₁-Zn₀ ve N₁-Zn₂ uygulamalarından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta magnezyum içeriği %0.22 ile N₂-Zn₀ ve N₁-N₃-Zn₀ uygulamalarından elde edilirken, en az yaprakta magnezyum içeriği %0.17 ile N₀-N₁- N₃-Zn₁ uygulamalarından elde edilmiştir.

2002 yılında da, yaprakta magnezyum içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde yaprakta magnezyum içeriği %0.22 olurken, 2. biçimde ortalama yaprakta magnezyum içeriği %0.27 olduğu

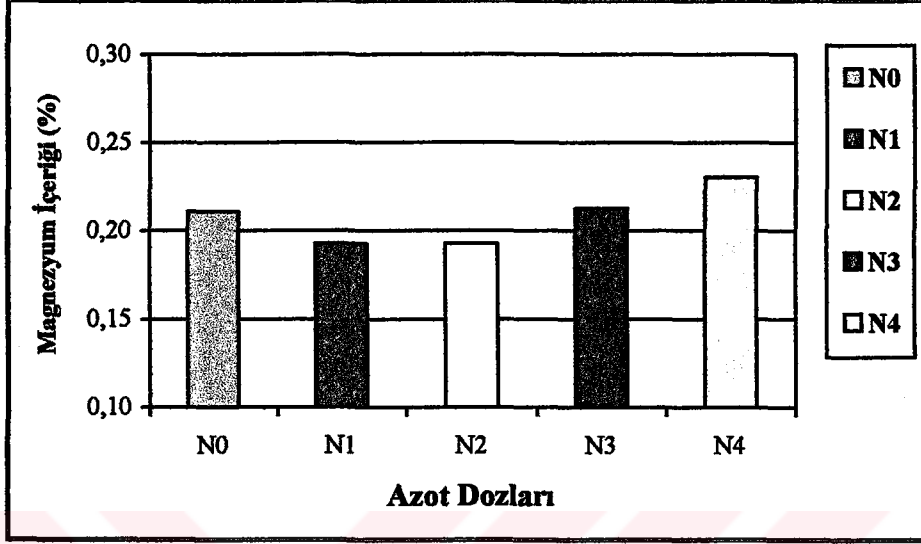
görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla yaprakta magnezyum içeriği 1. biçimde, %0.23 ile N_1-Zn_1 ve N_3-Zn_2 uygulamalarından elde edilirken, en az yaprakta magnezyum içeriği %0.21 ile $N_0-N_1-N_2-Zn_0$, N_0-Zn_1 ve $N_0-N_4-Zn_2$ uygulamalarından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta magnezyum içeriği %0.31 ile N_2-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en az bitkide yaprakta magnezyum içeriği %0.25 ile $N_1-N_4-Zn_0$ uygulamalarından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yaprakta magnezyum içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla yaprakta magnezyum içeriği %0.25 ile N_4-Zn_1 ve N_3-Zn_2 uygulamalarından elde edilirken, en az yaprakta magnezyum içeriği %0.21 ile N_3-Zn_0 ve $N_3-N_2-Zn_1$ uygulamalarından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta magnezyum içeriği %0.26 ile N_2-Zn_0 ve N_1-Zn_2 uygulamalarından elde edilirken, en az yaprakta magnezyum içeriği %0.21 ile N_4-Zn_0 ve $N_0-N_1-Zn_1$ uygulamalarından elde edilmiştir. Bermann (1988)'in bildirdiğine göre yaprakta magnezyum içeriği %0.2-0.5 olmalıdır. Bizim bulduğumuz değerler bu sınırın biraz altında bulunmaktadır. Toprağın organik maddesi düşük bir seviyededir. Bu durumda, bitkinin topraktan magnezyumu alması engellenebilir. Bu nedenle yaprağın magnezyumu içeriği düşmüş olabilir. Pinkerton ve ark. (1991), Silajlık sorgumda yaptıkları çalışmada yaprakta magnezyum içeriğini %0.18 olarak bulmuşlardır. Bu oran bizim çalışmamızda bulduğumuz orana kısmen yakın olduğu görülmektedir.

Magnezyum, hayvansal organizmada hemen her dokunun yapısına giren kalsiyum, fosfor ve magnezyum arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Organizmada beraber depolanmakta ve kanda bir düzensizlik söz konusu olduğunda derhal serbest duruma geçmektedirler. İçlerinden herhangi birinin organizmaya alınması veya metabolizmadaki bir aksaklık otomatik olarak diğerlerine yansımaktadır (Özkan, K., ve Bulgurlu, Ş., 1995).

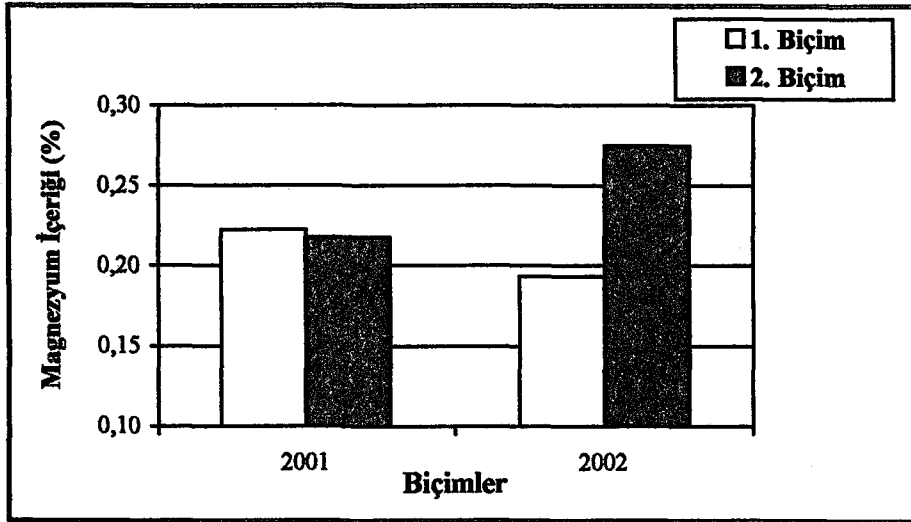
2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamalarına ilişkin yaprakta magnezyum içeriği Şekil 4.54.'de ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına

göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin yaprakta magnezyum içeriği Şekil 4.55.'de verilmiştir.



Şekil 4.54. 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Azot Dozu Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Magnezyum İçeriği.

Şekil 4.54.'de 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı azot dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta magnezyum içeriği %0.23 ile N₄ azot dozu uygulamasından elde edildiği ve en az yaprakta magnezyum içeriği ise %0.19 ile N₁ ve N₂ azot dozu uygulamalarından elde edildiği görülmektedir.



Şekil 4.55. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Magnezyum İçeriği.

Şekil 4.55.'de iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksyonu incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta magnezyum içeriği %0.27 ile 2002 yılında, 2. biçimde elde edildiği, en az ortalama yaprakta magnezyum içeriği ise %0.19 ile 2002 yılında, 1. biçimde elde edildiği görülmektedir. 2001 yılında ortalama yaprakta magnezyum içeriği bakımından 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın çok az olduğu, 2002 yılında ise 1. biçim ile 2. biçim arasında farkın daha fazla olduğu görülmektedir.

4.30. Yaprakta Çinko İçeriği

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta çinko içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59.'da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Çinko İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları .

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002		2001-2002
	SD			SD	
Tekerrür	2	63.808	379.309	2	324.842
Yıl	--			1	2604.523
Hata (1)	--			2	118.275
Biçim	1	3980.956*	3843.038*	1	0.608**
YılxBiçim İnt.	--			1	7823.386*
Hata (2)	2	60.327	203.126	2	234.605
Azot	4	35.895	48.894	4	57.177
YılxAzot İnt.	--			4	27.612
BiçimxAzot İnt.	4	20.617	65.748	4	50.285
YılxBiçimxAzot İnt.	--			4	36.079
Hata (3)	16	14.355	149.499	8	94.422
Çinko	2	54.575	586.086*	2	390.143*
YılxÇinko İnt.	--			2	250.518
BiçimxÇinko İnt.	2	5.601	426.268	2	25.780
YılxBiçimxÇinko İnt.	--			2	168.143
AzotxÇinko İnt.	8	29.446	230.075	8	263.726
YılxAzotxÇinko İnt.	--			8	116.842
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	44.332	215.375	8	142.679
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	--			8	124.381
Hata (4)	40	28.528	135.084	16	135.326
Genel	89			179	78.682
Değişim Katsayısı (%)		16.18	45.76		30.38

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.59.'da izlendiği gibi, 2001, 2002 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasındaki farkın önemli olduğu, ayrıca, iki yıl birleşik analiz sonuçlarına göre de, yıl x biçim interaksiyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, 2002 yılında ve iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, çinko dozları arasındaki farkında önemli olduğu tespit edilmiştir.

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta çinko içeriğine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.60.'da verilmiştir.

Çizelge 4.60. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Çinko İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (mg/kg).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							
		1.BİÇİM				2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.	Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	Ort.
2001	N ₀	38.50	48.27	44.46	43.74	22.12	26.55	25.56	24.74
	N ₁	37.03	37.66	37.87	37.52	22.36	26.44	28.10	25.63
	N ₂	35.76	37.93	40.37	38.02	30.50	28.27	24.88	27.88
	N ₃	34.25	40.00	46.37	40.21	26.52	27.20	28.23	27.32
	N ₄	34.57	38.67	43.13	37.79	25.08	27.26	26.26	26.20
	Ort.	36.02	40.51	42.44	39.66 a	25.32	27.14	26.61	26.36 b
EGF		Biçim: 8.629							
2002	N ₀	22.20	28.75	27.71	26.22	15.91	18.42	21.67	18.67
	N ₁	52.56	22.70	23.58	32.95	19.66	17.77	20.92	19.45
	N ₂	24.33	24.05	24.59	24.32	16.36	16.15	20.18	17.56
	N ₃	25.58	49.80	53.54	42.97	18.06	18.05	20.17	18.76
	N ₄	46.00	28.17	25.43	33.20	19.21	17.72	22.69	19.87
	Ort.	34.13	30.69	30.97	31.93 a	17.84	17.62	21.13	18.86 b
EGF		Biçim: 15.83							
2003	N ₀	30,35	38,51	36,09	34,98	19,02	22,49	23,62	21,71
	N ₁	44,80	30,18	30,73	35,23	21,01	22,11	24,51	22,54
	N ₂	30,05	30,99	32,48	31,17	23,43	22,21	22,53	22,72
	N ₃	29,92	44,90	49,96	41,59	22,29	22,63	24,20	23,04
	N ₄	40,29	33,42	34,28	36,00	22,15	22,49	24,48	23,04
	Ort.	35,08	35,60	36,71	35,79 a	21,58	22,38	23,87	22,61 b
EGF		Biçim:12.03							

Çizelge 4.60. incelendiğinde, 2001 yılında, yaprakta çinko içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama olarak yaprakta çinko içeriği 39.66 mg/kg olurken, 2. biçimde ortalama olarak yaprakta çinko içeriğinin 26.36 mg/kg olduğu görülmektedir.

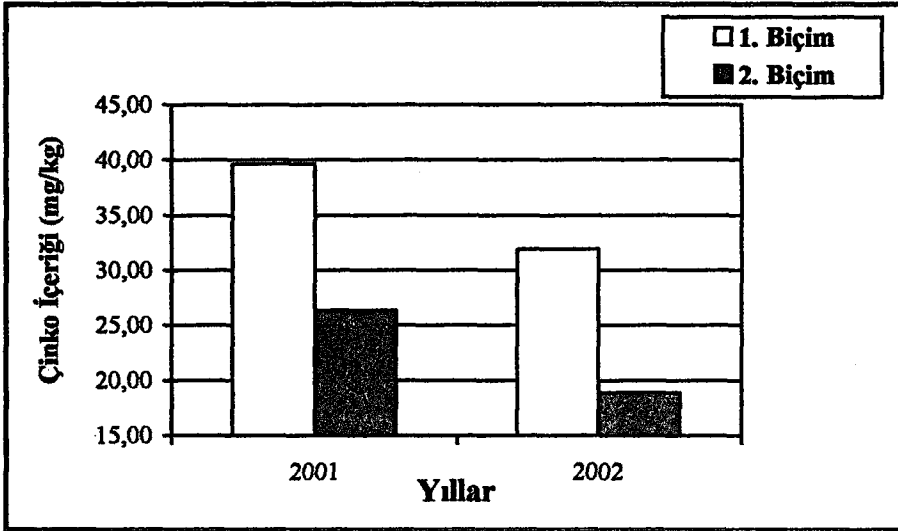
2002 yılında da, yaprakta çinko içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde ortalama olarak yaprakta çinko içeriği 31.93 mg/kg olurken, 2. biçimde ortalama olarak yaprakta çinko içeriğinin 18.86 mg/kg olduğu görülmektedir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yaprakta çinko içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde yaprakta çinko içeriği 35.79 mg/kg olurken, 2. biçimde ortalama olarak yaprakta çinko içeriğinin 22.61 mg/kg olduğu görülmektedir.

Bermann (1988)'in bildirdiğine göre yaprakta çinko içeriği 25-70 mg/kg olmalıdır. Bizim bulduğumuz değerler bu sınırın içinde yer almaktadır.

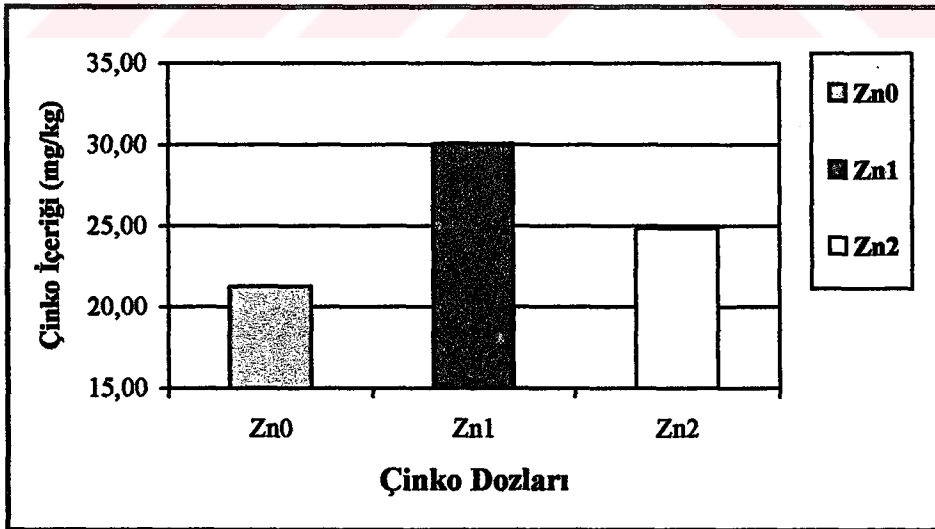
Genel olarak geviş getirenler çinko gereksimlerini tükettikleri yemlerle kapatabilirler bu nedenle bu hayvanlarda çinko yetersizliğine rastlanmaz. Yetersizlik bazen toprağın çinkoca zayıf olduğu durumlarda ve böyle topraklarda otlayan hayvanlarda ortaya çıkar (Ergül, m., 1993). Çinko hayvanlar için temel bir elementtir. Çinko organizmada düşük miktarlarda bulunmakta ise de pek çok enzim sistemlerinde önemli rol oynar. Çinko hücre büyümesi, DNA ve protein sentezlenmesi, enerji metabolizması, hormon düzeyleri, gen transkripsiyonunun ayarlanmasında ve büyütme faktörü metabolizmasını düzenleyen pek çok enzim sistemlerini katalizer veya bunların bileşimlerinde yer alır ve aktive eder. Çinko canlının büyümesinde ve gelişmesinde büyük rol oynar ürünlerin miktar ve kalitesini etkiler (Miller, 1970)

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonuna ilişkin yaprakta çinko içeriği. Şekil 4.56.'da 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamalarına ilişkin yaprakta çinko içeriği Şekil 4.57.'de, ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamalarına ilişkin yaprakta çinko içeriği Şekil 4.58.'de verilmiştir.



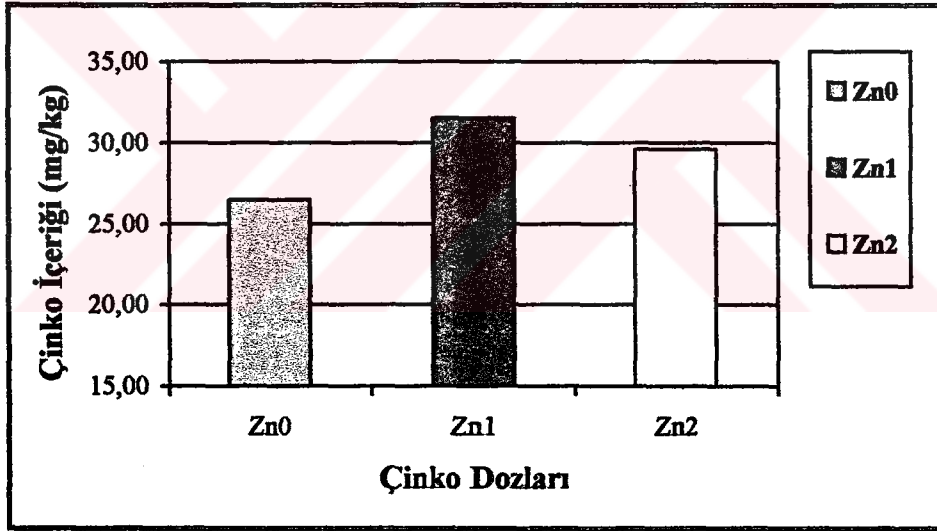
Şekil 4.56. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Yıl x Biçim İnteraksiyonuna İlişkin Yaprakta Çinko İçeriği.

Şekil 4.56.'da iki yıllık iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yıl x biçim interaksiyonu incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta çinko içeriği 39.66 mg/kg ile 2001 yılında, 1. biçimden elde edildiği, en az ortalama yaprakta çinko içeriği ise 18.86 mg/kg ile 2002 yılında, 2. biçimden elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, ortalama yaprakta çinko içeriği 1. biçimde 2. biçimden fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.57. 2002 Yılına Ait Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Çinko İçeriği.

Şekil 4.57.'de 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta çinko içeriği 30.07 mg/kg ile Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama yaprakta çinko içeriği ise 21.29 mg/kg ile Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. Artan azot ve çinko gübrenmesi ile yaprak içeriğindeki Zn içeriği artış göstermiştir. Zn miktarı artınca yaprağın içeriğindeki çinkoda bir düşüş olmuştur. Bulgularımız, Devarajan ve ark. (1987), Chude ve ark. (1991), Kumar ve Arockiasamy (1995), Indulkar ve Molewar (1996), Kriashnasamy (1996), Poongothol ve ark. (1997), Gezgin (1998), Özer ve ark. (1998), Savaşlı ve ark. (1998), Turhan (1998), Ülger ve ark. (1998)'in bulgularıyla uyum göstermektedir. Pinkerton ve ark. (1991), Silajlık sorgumda yaptıkları çalışmada yaprakta çinko içeriğini 26 mg/kg olarak bulmuşlardır. Bu oran bizim çalışmamızda bulduğumuz orana kısmen yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 4.58. İki Yıl Birleştirilmiş Analiz Sonuçlarına Göre Farklı Çinko Dozu Uygulamalarına İlişkin Yaprakta Çinko İçeriği.

Şekil 4.58.'de İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre farklı çinko dozu uygulamaları incelendiğinde, en fazla ortalama yaprakta çinko içeriği 31.53 mg/kg ile Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en az ortalama yaprakta çinko içeriği ise 26.48 mg/kg ile Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. Zn gübre uygulamasıyla yaprakta çinko içeriği artmıştır ve Zn miktarı artınca yaprağın içeriğindeki çinkoda bir düşüş olmuştur.

4.31. Yaprakta Bakır İçeriği

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta bakır içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.61.'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Bakır İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.

VARYASYON KAYNAĞI	KARELER ORTALAMALARI				
	2001		2002	2001-2002	
	SD			SD	
Tekerrür	2	20.985	5.691	2	12.161
Yıl	—			1	737.708
Hata (1)	—			2	14.515
Biçim	1	24.025	18.225	1	0.200*
YılxBiçim İnt.	—			1	42.050
Hata (2)	2	4.314	6.894	2	4.931
Azot	4	0.437	0.345	4	0.461
YılxAzot İnt.	—			4	0.321
BiçimxAzot İnt.	4	2.966	0.089	4	1.488
YılxBiçimxAzot İnt.	—			4	1.566
Hata (3)	16	3.074	0.532	8	1.389
Çinko	2	4.217	0.254	2	1.202
YılxÇinko İnt.	—			2	3.270
BiçimxÇinko İnt.	2	10.830	0.044	2	5.774
YılxBiçimxÇinko İnt.	—			2	5.101
AzotxÇinko İnt.	8	8.990	0.321	8	6.004
YılxAzotxÇinko İnt.	—			8	3.307
BiçimxAzotxÇinko İnt.	8	7.486	0.191	8	3.900
YılxBiçimxAzotxÇinko İnt.	—			8	3.777
Hata (4)	40	5.767	0.319	16	2.571
Genel	89			179	12.161
Değişim Katsayısı (%)		35.08	20.18		33.26

(*) % 1 seviyesinde önemli (**) % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.61.'de izlendiği gibi, iki yıl birleşik istatistik analiz sonuçlarına göre, biçimler arasında önemli bir farklılık bulunmuştur

Farklı azot ve çinko gübre dozlarının uygulandığı sorgum-sudanotu melezinden elde edilen yaprakta bakır içeriğine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.62.'de verilmiştir.

Çizelge 4.62. Farklı Azot Ve Çinko Gübre Dozlarının Uygulandığı Sorgum-Sudanotu Melezinden Elde Edilen Yaprakta Bakır İçeriğine Ait Ortalamalar Ve Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (mg/kg).

N'lu GÜB. UYG.		Zn 'lu GÜBRE UYGULAMALARI							Ort.
		1.BİÇİM			Ort.	2. BİÇİM			
		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂		Zn ₀	Zn ₁	Zn ₂	
2001	N ₀	6.47	8.67	9.57	8.24	6.33	5.60	8.63	6.85
	N ₁	8.70	4.70	5.37	6.26	5.60	5.97	5.40	5.66
	N ₂	6.87	7.37	8.60	7.61	7.67	8.20	6.53	7.47
	N ₃	6.63	10.73	7.20	8.19	7.10	4.50	5.73	5.78
	N ₄	5.73	6.00	7.83	6.52	5.87	6.97	4.83	5.89
	Ort.	6.88	7.49	7.71	7.36	6.51	6.25	6.22	6.33
EGF									
2002	N ₀	2.30	2.03	2.63	2.32	2.87	3.13	3.10	3.03
	N ₁	2.20	2.30	2.23	2.24	2.93	3.03	3.13	3.03
	N ₂	2.47	2.50	2.80	2.59	3.23	3.37	3.60	3.40
	N ₃	2.47	2.60	2.07	2.38	3.67	3.47	3.47	3.54
	N ₄	2.00	2.03	2.57	2.20	2.67	3.63	3.40	3.23
	Ort.	2.29	2.29	2.46	2.35	3.07	3.33	3.34	3.25
EGF									
2003	N ₀	4.38	5.35	6.10	5.28	4.60	4.37	5.87	4.95
	N ₁	5.45	3.50	3.80	4.25	4.27	4.50	4.27	4.35
	N ₂	4.67	4.93	5.70	5.10	5.45	5.78	5.07	5.43
	N ₃	4.55	6.67	4.63	5.28	5.38	3.98	4.60	4.65
	N ₄	3.87	4.02	5.20	4.36	4.27	5.30	4.12	4.56
	Ort.	4.58	4.89	5.09	4.85 a	4.79	4.79	4.79	4.79 b
EGF		Biçim:1.744							

Çizelge 4.62. incelendiğinde, 2001 yılında, yaprakta bakır içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla yaprakta bakır içeriği 1. biçimde, 10.73 mg/kg ile N₃-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta bakır içeriği 5.37 mg/kg ile N₁-Zn₂ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta bakır içeriği 8.20 mg/kg ile N₂-Zn₁ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta bakır içeriği 4.50 mg/kg ile N₃-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

2002 yılında da, yaprakta bakır içeriği bakımından, biçimler ve uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, en fazla yaprakta bakır içeriği 1. biçimde, 2.80 mg/kg ile N₂-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta bakır içeriği 2.00 mg/kg ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta bakır içeriği 3.67 mg/kg ile N₃-Zn₀

uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta bakır içeriği 2.67 mg/kg ile N₄-Zn₀ uygulamasından elde edilmiştir.

2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, yaprakta bakır içeriği bakımından, biçimler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur, 1. biçimde yaprakta bakır içeriği ortalama 4.85 mg/kg olurken, 2. biçimde ortalama olarak yaprakta bakır içeriği 4.79 mg/kg olduğu görülmektedir. Uygulanan azot ve çinko dozları arasında istatistiki açıdan fark bulunmamakla beraber, 1. biçimde, en fazla yaprakta bakır içeriği 6.10 mg/kg ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta bakır içeriği 3.50 mg/kg ile N₁-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir, 2. biçimde ise en fazla yaprakta bakır içeriği 5.87 mg/kg ile N₀-Zn₂ uygulamasından elde edilirken, en az yaprakta bakır içeriği 3.98 mg/kg ile N₃-Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

Bakır iz elementler içerisinde diğerlerine göre çok daha büyük bir önem taşır. Organizmalarda bakır yetersizliği bir çok aksaklıkların ortaya çıkmasına neden olur. Bunların en önemlileri kansızlık, özellikle genç hayvanlarda kemik deformasyonu, kuzu ve buzağılarda sinir sistemi bozuklukları. Bakır alyuvarların yapısında da etkin bir role sahiptir. Bunun yanında bir çok enzim proteinin yapısında bakır, prostetik grubun ana maddesini oluşturur (Ergül, M., 1993). Pinkerton ve ark. (1991), Silajlık sorgumda yaptıkları çalışmada yaprakta bakır içeriğini 6 mg/kg olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada bu orana yakın bir değer elde edilmiştir. Bergmann (1988)'in bildirdiğine göre yaprakta bakır içeriği 5-12 ppm olmalıdır. Bizim bulduğumuz değerler bu sınırın içinde yer almaktadır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**5.1. Sonuçlar**

Bu araştırma 2001-2002 yıllarında, Çukurova koşullarında Sorgum-Sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) melezinde en uygun azot ve çinko gübre dozlarını saptanmak için, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünün araştırma alanında, yapılmıştır.

Bu çalışmada, materyal olarak May Tohumculuk Şirketine ait Sorgum-Sudanotu melezinin (*Sorghum bicolor* X *Sorghum sudanense*) Grazer çeşidi, gübre materyali olarak da, % 21 azot içeren (NH₄) amonyum sülfat ve % 35 çinko içeren (ZnSO₄.H₂O) çinko-sülfatmonohidrat gübreleri kullanılmıştır.

Denemede dekara saf olarak; 0, 7, 14, 18, 24 kg azot gübre dozları, 0, 0.5, 1.0 kg çinko gübre dozları kullanılmıştır. Deneme, bölünen bölünmüş (split-split plot) parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede biçimler ana parselleri, azot dozları alt parselleri, çinko dozları ise alt alt parselleri oluşturmuştur. N, gübre dozlarının ¼ 'ü ve Zn gübre dozlarının tamamı tabana ekimle verilmiştir. N'in ¼ 'ü bitkiler 30 cm olunca, geri kalan (2/4) N gübre dozları ise birinci biçimden sonra verilmiştir.

Araştırmada, incelenen özelliklerin iki yıllık ortalamalarından elde edilen sonuçlar maddeler halinde aşağıda özetlenmiştir.

% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre biçimlerin % 50 çiçeklenme gün sayısı üzerine etkisi önemli çıkmış ve en kısa % 50 çiçeklenme gün sayısı 2. biçimde elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azot dozu uygulamalarının etkisi önemli çıkmıştır ve en kısa % 50 çiçeklenme gün sayısı N₂ azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. 2001 ve 2002 yıllarına ait analiz sonuçlarına göre çinko dozu uygulamalarının etkisi önemli çıkmış ve 2001 yılında 2002 yılına oranla yağışın daha yüksek olmasından dolayı, en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı 2002 yılında Zn₀ çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre de çinko doz uygulamaları önemli çıkmıştır ve

aynı şekilde en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı Zn_0 çinko doz uygulamalarından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azotxçinko interaksiyonlarının %50 çiçeklenme gün sayısı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en kısa %50 çiçeklenme gün sayısı N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Olgunlaşma Gün Sayısı:

2001 ve 2002 analiz sonuçlarına göre biçimlerin olgunlaşma gün sayısı üzerine etkisi önemli çıkmıştır ve en kısa olgunlaşma gün sayısı 2. biçimlerde elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre de, biçimxazot dozu uygulamalarının olgunlaşma gün sayısı üzerinde etkisi önemli çıkmıştır, ve en kısa olgunlaşma gün sayısı 2. biçimde N_2 gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot dozu uygulamalarının olgunlaşma gün sayısı üzerindeki etkisi önemli çıkmış ve en kısa olgunlaşma gün sayısı N_2 azot dozu uygulamasından elde edilmiştir. 2001 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre çinko doz uygulamalarının olgunlaşma gün sayısı üzerindeki etkisi önemli çıkmış ve en kısa olgunlaşma gün sayısı Zn_0 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre azotxçinko doz interaksyonu önemli çıkmış ve en kısa olgunlaşma gün sayısı N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir. Çinko uygulamaları olgunlaşmayı artırmıştır.

Bitki Uzunluğu:

2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin bitki uzunluğu üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde bitkilerin uzunluğu 2. biçimden daha fazla olmuştur. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimxazotxçinko interaksyonu önemli çıkmıştır ve en fazla bitki uzunluğu 1. biçimde N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçim interaksyonunun bitki uzunluğu üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en fazla bitki uzunluğu 2002 yılında, 1. biçimden elde edilmiştir. Genel olarak her iki yılda da 1. biçimlerden daha fazla bitki uzunluğu elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, çinko doz uygulamalarının etkisi de önemli çıkmıştır ve en fazla bitki uzunluğu Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azotxçinko dozları interaksyonunun bitki uzunluğu üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en fazla bitki uzunluğu N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçimxazotxçinko dozları interaksyonunun bitki uzunluğu üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en fazla bitki uzunluğu 2002 yılında 1. biçimde N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Sap Kalınlığı:

2001 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin sap kalınlığı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2. biçimde sap kalınlığı 1. biçimden daha kalın bulunmuştur. 2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimx Zn 'li güb. uyg. interaksyonunun etkisi önemli bulunmuş ve en kalın sap kalınlığı sırasıyla, 2. biçimde Zn_0 , Zn_1 ve Zn_1 uygulamalarından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimx N 'lu güb. uyg. interaksyonunun etkisi önemli bulunmuş ve en kalın sap kalınlığı 2. biçimde N_4 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçimxçinko dozları interaksyonu önemli çıkmıştır ve en kalın sap kalınlığı 2001 yılında Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçimxçinko dozları interaksyonu önemli çıkmıştır ve en kalın sap kalınlığı 2002 yılında 1. biçimden Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Salkım Uzunluğu:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin salkım uzunluğu üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde, 2. biçime oranla daha uzun salkım uzunluğu elde edilmiştir. 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre, azotxçinko dozları interaksyonu önemli bulunmuş ve en uzun salkım uzunluğu N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçimxazotxçinko dozları interaksyonu önemli bulunmuş ve en uzun salkım uzunluğu 2001 yılında, N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Kardeş Sayısı:

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azotxçinko dozları interaksyonunun kardeş sayısı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok kardeş sayısı N_4-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimxazotxçinko interaksyonunun kardeş sayısı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok kardeş sayısı 2. biçimde, N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

Yeşil Ot Verimi:

2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve 1. biçimde 2. biçime oranla daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçim interaksiyonunun yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok yeşil ot verimi 2001 yılında 2. biçimden elde edilmiştir. 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot dozu uygulamalarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok yeşil ot verimi N_3 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yıl x azot interaksiyonunun yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok yeşil ot verimi 2002 yılında, N_3 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yıl x azot dozu interaksiyonunun yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok yeşil ot verimi 2002 yılında N_4 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçim x azot dozu interaksiyonunun yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok yeşil ot verimi 1. biçimden N_3 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot x çinko dozları interaksiyonunun yeşil ot verimi üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en çok yeşil ot verimi N_4 -Zn₁ uygulamasından elde edilmiştir.

Toplam Yeşil Ot Verimi:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin, uygulanan azot ve çinko dozlarının toplam yeşil ot verimi üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmamıştır. Bununla birlikte, 2001 yılında toplam yeşil ot verimi 4674.53 kg/da ile 5612.67 kg/da arasında, 2002 yılında 3995.17 kg/da ile 5833.27 kg/da arasında ve 2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, 4415.00 kg/da ile 5722.97 kg/da arasında değişmiştir.

Yeşil Otta Yaprak Oranı:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot dozu uygulamalarının yeşil otta yaprak oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yeşil otta yaprak oranı sırasıyla, N_3 , N_4 ve N_3 azot dozu uygulamalarından elde edilmiştir. Azot dozu oranı arttıkça yeşil otta yaprak oranında artmıştır. 2001

yılına ait analiz sonuçlarına göre, biçimxazot interaksiyonunun yeşil otta yaprak oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yeşil otta yaprak oranı 2. biçimde N_1 uygulamasından elde edilmiştir. 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre, çinko dozu uygulamalarının yeşil otta yaprak oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yeşil otta yaprak oranı Zn_1 çinko dozu uygulamasından elde edilmiştir. 2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre, azotxçinko interaksiyonunun yeşil otta yaprak oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yeşil otta yaprak oranı N_2 - Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Yeşil Otta Sap Oranı:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin, uygulanan azot ve çinko dozlarının yeşil otta sap oranı üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmamıştır. Bununla birlikte yeşil otta sap oranı 1. biçimde 2. biçimden daha yüksek olmuştur.

Yeşil Otta Salkım Oranı:

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yeşil otta salkım oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2. biçimde 1. biçimden daha fazla yeşil otta salkım oranı elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının yeşil otta salkım oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek yeşil otta salkım oranı N_4 uygulamasından elde edilmiştir.

Kuru Madde Verimi:

2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının kuru madde verimi üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek kuru madde verimi N_3 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının kuru madde verimi üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek kuru madde verimi N_3 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılazot interaksiyonunun kuru madde verimi üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek kuru madde verimi 2001 yılında N_2 uygulamasından elde edilmiştir.

Toplam Kuru Madde Verimi:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin, uygulanan azot ve çinko dozlarının toplam kuru madde verimi üzerinde herhangi bir

etkiye sahip olmamıştır. Bununla birlikte, 2001 yılında toplam kuru madde verimi 1291.60 kg/da ile 1701.80 kg/da arasında, 2002 yılında 1072.67 kg/da ile 1507.93 kg/da arasında ve 2001-2002 yılları iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre ise, 1185.88 kg/da ile 1602.87 kg/da arasında değişmiştir.

Kuru Otta Yaprak Oranı:

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin kuru otta yaprak oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde 2. biçimden daha fazla kuru otta yaprak oranı elde edilmiştir. Azot ve çinko uygulamalarının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Kuru Otta Sap Oranı:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin kuru otta sap oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2. biçimde 1. biçimden daha fazla kuru otta sap oranı elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek kuru otta sap oranı 2001 yılında, 2. biçimden elde edilmiştir.

Kuru Otta Salkım Oranı:

2001 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin kuru otta salkım oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde 2. biçimden daha fazla kuru otta salkım oranı elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek kuru otta salkım oranı 2001 yılında, 1. biçimden elde edilmiştir.

Yaprakta Ham Protein Oranı:

2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yaprakta ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde 2. biçimden daha yüksek yaprakta ham protein oranı elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta ham protein oranı 2002 yılında, 1. biçimden elde edilmiştir.

Sapta Ham Protein Oranı:

2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre, biçimxazot interaksyonunun sapta ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek sapta ham protein oranı 1. biçimde N₀ uygulamasından elde edilmiştir. 2001 yılına ait analiz

sonuçlarına göre, azotçinko dozları interaksyonunun sapta ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek sapta ham protein oranı N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılazotçinko dozları interaksyonunun sapta ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek sapta ham protein oranı 2002 yılında, N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Salkımda Ham Protein Oranı:

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, 2001 ve 2002 değerlerinin salkımda ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek salkımda ham protein oranı 2002 yılında elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek salkımda ham protein oranı 2002 yılında, 2. biçimden elde edilmiştir.

Ortalama Ham Protein Oranı:

2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre, biçimlerin ortalama ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde 2. biçimden daha yüksek ortalama ham protein oranı elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek ortalama ham protein oranı 2002 yılında, 2. biçimden elde edilmiştir. 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre, çinko dozlarının ortalama ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek ortalama ham protein oranı Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre, azotçinko dozları interaksyonunun ortalama ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek ortalama ham protein oranı N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılazotçinko dozları interaksyonunun ortalama ham protein oranı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek ortalama ham protein oranı 2002 yılında, N_1-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Ham Protein Verimi:

2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azot dozlarının ham protein verimi üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek ham protein verimi N_3 uygulamasından elde edilmiştir.

Yaprakta Selüloz + Lignin (ADF) Oranı:

Biçimlerin, azot ve çinko doz uygulamalarının yaprakta selüloz ve lignin (ADF) oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmamıştır.

Sapta Selüloz + Lignin (ADF) Oranı:

2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre, biçimlerin sapta selüloz ve lignin (ADF) oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2. biçimde 1. biçimden daha yüksek sapta selüloz ve lignin (ADF) oranı elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, çinko dozlarının sapta selüloz ve lignin (ADF) oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek sapta selüloz ve lignin (ADF) oranı Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Salkımda Selüloz + Lignin (ADF) Oranı:

2001 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin salkımda selüloz ve lignin (ADF) oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2. biçimde 1. biçimden daha yüksek salkımda selüloz ve lignin (ADF) oranı elde edilmiştir.

Ortalama Selüloz + Lignin (ADF) Oranı:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin ortalama selüloz ve lignin (ADF) oranı üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2. biçimde 1. biçimden daha yüksek ortalama selüloz ve lignin (ADF) oranı elde edilmiştir.

Yaprakta Azot İçeriği:

2001 ve 2002 yıllarına ait analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yaprakta azot içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2001 yılında 1. biçimden en yüksek yaprakta azot içeriği elde edilirken, 2002 yılında 2. biçimden en yüksek yaprakta azot içeriği elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta azot içeriği 2002 yılında, 2. biçimden elde edilmiştir. 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, azotxçinko dozları interaksyonunun yaprakta azot içeriği üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yaprakta azot içeriği N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılazotxçinko dozları interaksyonunun yaprakta azot içeriği üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yaprakta azot içeriği 2002 yılında, $N_3-Zn_0-Zn_1$ uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl

birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimxazotxçinko dozları interaksyonunun yaprakta azot içeriği üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yaprakta azot içeriği 2. biçimden, N_4-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, yılxbiçimxazotxçinko dozları interaksyonunun yaprakta azot içeriği üzerindeki etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek yaprakta azot içeriği 2002 yılında, 2. biçimde, N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir.

Yaprakta Fosfor İçeriği:

2001 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yaprakta fosfor içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimde 2. biçimden daha yüksek yaprakta fosfor içeriği elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta fosfor içeriği 2001 yılında 1. biçimden, 2002 yılında 2. biçimden elde edilmiştir.

Yaprakta Potasyum İçeriği:

2002 yılına ait analiz sonuçlarına göre, azot dozu uygulamalarının yaprakta potasyum içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta potasyum içeriği N_4 uygulamasından elde edilmiştir.

Yaprakta Magnezyum İçeriği:

2001 ve 2002 yıllarına ait analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yaprakta magnezyum içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 2001 yılında 1. biçimde 2. biçimden daha yüksek yaprakta magnezyum içeriği elde edilirken, 2002 yılında 2. biçimde 1. biçimden daha yüksek yaprakta magnezyum içeriği elde edilmiştir. 2001 yılına ait analiz sonuçlarına göre, azot dozu uygulamalarının yaprakta magnezyum içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta magnezyum içeriği N_4 uygulamasından elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta magnezyum içeriği 2002 yılında, 2. biçimden elde edilmiştir.

Yaprakta Çinko İçeriği:

2001, 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yaprakta çinko içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimden en yüksek yaprakta çinko içeriği elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre yılxbiçim interaksyonu önemli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta çinko içeriği 2001 yılında, 1.

biçimden elde edilmiştir. 2002 ve iki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, çinko dozu uygulamalarının yaprakta çinko içeriği üzerindeki etkisi önmeli çıkmıştır ve en yüksek yaprakta çinko içeriği Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir.

Yaprakta Bakır İçeriği:

İki yıl birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, biçimlerin yaprakta bakır içeriği üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır ve 1. biçimden en yüksek yaprakta bakır içeriği elde edilmiştir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada, 2 yıllık ortalama sonuçlara göre, en yüksek yeşil ot verimi 3349.97 kg/da ile 1. biçimden N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi ise 1665.03 kg/da ile 2. biçimden N_0-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. Görüldüğü gibi, azot ve çinko uygulamaları yeşil ot verimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. Çinko azotun daha etkin kullanımına neden olmuştur.

En yüksek kuru madde verimi ise, 860.45 kg/da ile 1. biçimden N_3-Zn_1 uygulamasından elde edilirken, en düşük kuru madde verimi ise 455.22 kg/da ile 2. biçimden N_0-Zn_0 uygulamasından elde edilmiştir. Aynı şekilde, azot ve çinko uygulamaları kuru madde verimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur.

En yüksek ham protein oranı %7.19 ile 1. biçimden N_3-Zn_0 uygulamasından elde edilirken, en düşük ham protein oranı ise %5.50 ile 2. biçimden N_0-Zn_2 uygulamasından elde edilmiştir. Çinko uygulamaları olgunlaşmayı artırmış bu da protein oranının azalmasına neden olmuştur. Çinko gübresi uygulandığında daha erken dönemde biçildiği takdirde, daha yüksek protein oranına sahip bitkiler elde etmek mümkündür. En uygun dönemin belirlenmesi için, çinko gübresi uygulamasıyla birlikte farklı biçim zamanlarını kapsayan bir araştırma yapılması gerekmektedir.

En yüksek selüloz + lignin (ADF) oranı %48.64 ile 2. biçimden N_1-Zn_2 uygulamasından elde edilirken, en düşük selüloz + lignin (ADF) oranı ise %40.96 ile 1. biçimden N_0-Zn_1 uygulamasından elde edilmiştir. 2. biçimde sıcaklığın, nisbi nemin ve çinko uygulamalarının etkisiyle bitkiler daha erken dönemde olgunlaşmıştır, bu da selüloz + lignin (ADF) oranlarının daha yüksek olmasına neden olmuştur. Çinko gübre uygulamasıyla biçim zamanlarını içeren araştırma yapıldığı

takdirde bitkilerin selüloz + lignin (ADF) oranlarının daha düşük olması sağlanabilir.

Azotlu gübre uygulamasıyla yaprağın azot ve potasyum içeriği artmıştır. Çinko gübre uygulamasıyla da yaprağın potasyum, özellikle hayvanlar üzerinde olumlu etkiye sahip olan çinko ve demir içerikleri artmıştır.



KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniveritesi Ziraat Fakültesi. Bursa.
- _____, 2001. Yembitkileri. Uludağ Üniveritesi Ziraat Fakültesi. Bursa.
- AKBARI, K.N., SUTARIA, G.S., HIRPARA, D.S., GANDHI, A.P., 2000. Response of Different Fodder Sorghum Genotypes to Nitrogen in Dryland Condition. Indian-Journal of Agricultural Research. 34:3, 197-199. 8 ref.
- AMNAT, S., JARONG, R., SOMPORN, T., 1992. Cumulative effects of Urea and Ammonium Sulphate on the Seventh-Year Grown on Reddish Brown Lateritic Soil. Kasetsart University Research and Development Inst. Studies on Soil Properties, Fertilizer Usage and Improvement of Soil for Growing Corn and Sorghum. Kan Suksa Sombat Khong Din Kan Chai Pui. Lae Prapprung Din Phua Kan Pluk Khao-Phat Lae Khao-Fang. Bangkok (Thailand). 32 Leaves p. 1-6.
- ANONYMUS, 1995. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları No: 1727, Ankara, 1995.
- ANONYMUS, 1995. The Determination of Nitrogen According to Kjeldahl Using Block Digestion and Steam Distillation. Tecator Application Note AN 300. Tecator AB Sweden. S. 1-11.
- ARSLANGIRAY, C., TANSI, V., SAĞLAMTİMUR, T., 1991. Çukurova Koşullarında İkinci 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 Yembitkileri Kongresi. 28-31.5. İzmir. S. 369-378.
- ARSLANGIRAY, C., KIZIL, S., TANSI, V., 1999. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Bazı Tane Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) ve Sorgum Sudanotu (*Sorghum sudanense* L.) Melez Çeşitlerinde Azot Gübrelemesinin Tane ve Hasıl Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, Çayır Mera Yembitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller. S. 160-165. 15-18 Kasım Adana.
- ATANASIU, N., HAABAN, K.S., 1966. Untersuchungen Über Einfluss der N-

- Düngung und der Saat-und Schnittzeit auf den Ertrag von Sorghum-hirse und Mais Bodenkultur, wien, 17, s. 52-62.
- AYDEMİR, O., İNCE, F., 1988. Bitki Besleme. Dicle Üniv. Eğitim Fak. Yayınları, No: 2, Diyarbakır.
- AYUB, M., TANVEER, A., KAHMUD, K., ALI, A., AZAM, M., 1999. Effect of Nitrogen and Phosphorus on the Fodder Yield and Quality of Two sorghum Cultivars (*Sorghum bicolor* L.) Pakistan Journal of Biological Sciences (Pakistan) Jan V. 2(1) p. 247-250.
- BAKER, D.E., GORSLINE, G.W., SMITH, C.G., THOMAS, W.I., GRUBE, W.E., RAGLAND, J.L. 1964. Technique for Rapid Analysis of Corn Leaves for Eleven Elements, Agronomy Journal, No:56, 133-136, U.S.A.
- BAYSAL, A., 1988. Gıdaların Çinko İçerikleri ve Diyet Çinkosunun Biyoyararlılığı. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs 1997. S. 19-24. Eskişehir.
- BAYTEKİN, H., 1990. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Tane ve Silaj Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Karakterlerle Arasındaki İlişkilerin Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi.
- BAYTEKİN, H., SAĞLAMTİMUR, S., TANSI, V., 1991. Çukurova Bölgesi Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Sorgum Tür ve Çeşitlerini Yetiştirme Olanakları. Çukurova I. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, S. 114-152, Adana.
- BAYTEKİN, H., BENGİSU, G., GÜL, İ., 1995a. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Tane Sorgumda Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(3): 198-211,
- BAYTEKİN, H., GÜL, İ., BENGİSU, G., 1995b. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgumda Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(3): 212-226.
- BAYTEKİN, H., TANSI, V., SAĞLAMTİMUR, T., 1996. Harran Ovası Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silaj Sorgum Çeşitlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi. Türkiye

3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, S. 753-760, 17-19 Haziran 1996.
- BERGMAN, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis/ed. By Werner Berman-Jena, Stuttgart, Newyork, 6. Fischer, P. 266-282.
- BERGMAN, W., 1988. Ernährungs-Störungen bei Kulturentlanzen 2. Auflage Gustav Fischer Verlag.
- BERNAL, J.H., NAVAS, G.E., CLARK R.B., 2001. Sorghum Nitrogen Use Efficiency in Colombia. Plant Nutrition Food Security and Sustainability of Agro Ecosystems Through Basic and Applied Research. Fourteenth International Plant Nutrition Colloquium, Hannover-Germany. 66-67 4 ref.
- BHARAMBE, P.R., SONDEGE, V. D., RODGE, R. P., OZA, S. R., 1992. Effect of Nitrogen and Soil Water Regimes on Soil-Plant-Water Relationship, Yield and Water Use Efficiency of Sorghum. Field Crop Abst. Vol. 47, No:1
- BHOSEKAR, V.V., RAIKHELKAR, S.V., 1990. Effect of Level of Nitrogen, Farm Yard Manure on Yield and Yield Attributing Characters of CSH-6 Sorghum. Field Crop Abstracts 1991 Vol. 44 No. 3
- BISHNOI, U.R., MAYS, D.A., MAIGA, A., 1995. Influence of Split Applied Nitrogen on Grain Yield and Protein Content in Ten Grain Sorghum Cultivars. Journal of Plant Nutrition (USA). 18 (6): 1081-1086.
- BONARI, E., MAZZONEINI, M., PETRINI, C., BAZZOCHI, R., MASONI, A., 1996. Effect of Irrigation and Nitrogen Supply on Biomass Production From Sorghum in Northern-Central Italy. Field Crop Abst. Vol. 49 No:11
- BRAGA, J.M., 1983. Effect of Calcium and Phosphorus on Fertilizer Application of Zinc to Crops. I. Sorghum Influencia de Calagem edo Fosforo na Adubacao de Culturas Corn Zinco. I. Sorgo. Revista Ceres (1983) 30 (170) 285-294 [pt, en, 18 ref.]. Departamento de solos, Universidade Federal de Vicosa, 36.570 Vicosa, MG, Brazil. Field Crop Abstracts 1984 Vol. 37 No.8.
- BROYLES, K.R., H.A. Fribourg, 1959. Nitrogen Ferilization and Cutting Management of Sudangrasses and Millets, Agr. Jour Vol: 51, 277-279.
- CASTRO, D.C., 1988. Fertilized Grain Sorghum. Trails in Southern Coastal Zone. Field Crop Abstracts, 041: 06642.

- CELEN, A.E., AKDEMİR, 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: 14 ref.
- CHESSMORE, R.A., 1979. Profitable Pasture Management Library of Congress cart No: 78-700b Recorder No:2056.
- CHAKKARIN, S., PREECHA, P., PUNSAK, I., 1994. Study on Rate and Method of Application of Nitrogen Fertilizer for Forage Sorghum Suphan Buri Field Crops Research Center (Thailand) [Research Report in 1992: Sorghum]. Raingan Phon Nganwichai Pracham pi 2535: Khao-fang. Suphan Buri (Thailand). 373 p. 226-285.
- CHASE, L. E., 1998. Alternative Forages for Dairy Cattle. Dairy Nutrition Fact Sheet. February 1998. No. 98-01.
- CHAUHAN, S.S., DIGHA, J.M., SHARMA, R.A., 2001. Studies on Utilization of Available Nutrients by Sorghum Genotypes in Black Cotton Soils of Indora, M.P. Crop-Research-Hisar. 21:3, 268-270, 6 ref.
- CHHIBBA, I.M., NAJYAR, V.K., TAKKAR, P.N., 1997. Critical Value of Zinc Deficiency for Predicting Response of Sorghum to Zinc Application on Typic Ustipsamments. Journal of the Indian. Society of Soil Science 45 (1) 130-132 [En, 10 ref.] Department of Soils, Punjab Agricultural University, Ludhiana, Punjab 141. 004, India. Field Crop Abstracts.
- CHUDE, V.O., ADAMU, M., 1991. Relationship of Zinc Uptake by Sorghum (*Sorghum bicolor*) to Soil Zinc Measured by Three Extractants. Beitrage Zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinarmedizin 29 (2) 183-188 [En, de, fr, es, 14 ref.]. Department of Soil Science, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria. Field Crop Abstracts 1992 vol 45 No. 8.
- CHURRERAT, S., THIPA, B., KRISSANA, S., 1991. Hydrocyanic Acid Content of Sugar Drips (*Sorghum bicolor*) as Affected by Nitrogen Rates and Growth Stages. Khon-Kaen-Agriculture Journal (Thailand). Kaen Kaset. (Sep-Oct. 1991). 19 (5): 265-273.
- CRESPO, G., FORTE, J.L., 1999. Nitrogen Dosages on Yield and Chemical Composition of *Sorghum bicolor* var. CC-72 in the Dry Season with Irrigation

- Cuba-Journal of Agricultural-Science, 33(2): 217-221, 18 ref.
- ÇAKMAK, İ., TORUN, B., ERENOĞLU, B., KALAYCI, M., YILMAZ, A., EKİZ, H., BARUT, H., 1996. Türkiye de Toprak ve Bitkilerde Çinko Eksikliği ve Bitkilerin Çinko Eksikliğine Dayanıklılık Mekanizmaları. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Volume 20. Special Issue, P:13-23.
- ÇAKMAK, Ö., EKER, S., KARANLIK, S., KAYA, Z., ÇAKMAK, İ., 1998. Farklı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Çinko Eksikliğine Karşı Duyarlılığı. I. Ulusal Çinko Kongresi, 821-827.
- ÇAMAŞ, H., BİLDİK, A., GÜLSER, F., 1998. Toprak, Bitki ve Koyunların Kanında Çinko Miktarlarının Araştırılması. I. Ulusal Çinko Kongresi, 637-641.
- DADHEECH, R.C., KUMAR, D., SUMERIYA, H.K., 2000. Effect of Graded Doses of N and Forage Sorghum Cultivars on the Yield and Quality of Forage Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Annals of Biology-Ludhiana. 16:1, 71-74, 3 ref.
- DASALKAR, J.S., RUDRAKSHA, G.B., LAWAND, B.T., RACHEWAD, S.N., 1992. Direct and Residual Effect of Different Zinc Sources on Growth Yield and Quality Sorghum and Wheat, Annals of Plant Physiology 6 (2) 227-231 [En, 8 ref.] Marathwada Agricultural University, Parbhani 431402, Maharashtra, India.
- DECKOCK, P.C., CHESHIRE, M.V., 1968. The Relationship Between Trace Elements in Soils and Plants. Rep. Weish Soils Dis. Cussion Group, 9, 98-108.
- DESHMUKH, S. C., JOSHI, R. C., SINHA, N. K., 1996. Performance of Sorghum (*Sorghum bicolor*) Varieties on a Partially Reclaimed Sodic Soil Under Different Levels of Nitrogen. Field Crop Abst. Vol. 50 No:1
- DEVARAJAN, R., SAVITHRI, P., MANICKAM, T.S., KOTHANDARAMAN G.V., 1987. Effect of FYM and Zinc on Yield of Sorghum Madras Agricultural Journal 74 (4-5) 193-197 [En, 4 ref] Dep. Soil Sci., Tamil Nadu Agric. Univ., Coimbatore 641 003, India. Field Crop Abstracts.
- DİE, 2001. Türkiye İstatistik Yıllığı. Hayvan İstatistikleri. 2001
- DİNÇ, U., SARI, M., ŞENOL, S., KAPUR, S., SAYIN, M., ÇAVUŞGİL, V., DERİCİ, R., GÖK, M., AYDIN, M., EKİNCİ, H., AĞCA, N.,

- SCHLICHTING, E., 1995. Çukurova Bölgesi Toprakları. Yardımcı Ders Kitabı, No 26, 2. Baskı, Ç.Ü. Zir. Fak. Adana.
- DURAND, G., PEREZ, J., ARAQUE, J., CASTEJAN, M., 1998. [Evaluation of the N-tester for Measuring Leaf Nitrogen Content in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)] Evaluacion del N-tester en la Determinacion del Nitrogene Foliar en le Cultiva de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Anales de Botanica Agricola S, 15-24 [Es, en 6 ref.] Universidad Nacional Experimental de Los Lianos Occidentales "Ezequiel Zamora", Vice Rectorado de Produccion Agricola, Mesa de Cavaca, Guanare, Venezuela. Field Crop Abstracts.
- EDWARS, N.C., FRIBOURG, M.J., 1971. Montgomery Cutting Management Effects on Growth Rate and Dry Matter Digestibility of the Sorghum x Sudangrass Cultivar Sudax 11, Agr. Jour., Vol:63: 267-271.
- ENGELKE, H., 1942. Zweitfrucht-Insbesondere Zucker Zirkversuche in der Versuchsanstalt Lauchstodt. Landw. J. 6. 91, 547-553.
- ERENOĞLU, B., ÇAKMAK, İ., DERİCİ, M.R., GÜLÜT, K.Y., RÖMHELD, V., 1998. Çinko Eksikliği Koşullarında Çavdar ve Değişik Buğday Genotiplerinin Çinko (^{65}Zn) Absorpsiyon Kapasiteleri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 371-377.
- ERGÜL, M., 1993. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:487. Bornova İzmir 1993.
- ERMOLENKO, N.F., 1972. Trace Elements and Collids in Soils. Akademiya Nauk Belorusskoi SSR., Jeruslam, 50-52.
- ETHAN, C.H., ALSTON, G.P., 1968. Response of Sudangrass Hybrids to Cutting Practices, Agr. J., Vol: 60: 303-306.
- EYÜPOĞLU, F., KURUCU, N., TALAZ, S., 1995. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Mikro Elementler Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Toplu Sonuç Raporu.
- _____, 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Çinko Bakımından Genel Durumu. I. Ulusal Çinko Kongresi, 99-106, 1998.
- FINCK, A., 1979. Dunger und Düngung, Grundlagen, Anleitung zur Düngung der Kulturpflanzen. Verlag Chemie.
- FAO, 2002. Production Yearbook, 48:84-85, Turkey, 2002.

- GENÇ, İ., 1977. Çukurova'da Sulu Koşullarda Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemleri Üzerine Araştırmalar . Ç.Ü. Z.F. Yıllığı Sayı:2. ADANA.
- GENÇKAN, M.S., Yembitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 467, İzmir, 1983.
- GEORGE, F., WORKER, J.R., 1973. Sudangrass and Sudangrass Hybrids Responses to Row Spacing and Plant Maturity on Yields and Chemical Composition, *Agronomy Journal*, 65: 975-977.
- GEZGİN, S., 1998. Farklı Form ve Dozlarda Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 213-221.
- GIORDANI, G., BERNATI, E., BARTOLINI, M., 1998. Diagnostic Methods for Stabilizing the Nutritional Status of Sorghum. *Informatore-Agrario*. 54 (21): 41-44.
- GRAHAM, R.D. AND WETCH, R.M., 1996. Breeding for Staple Food Crops With High Micronutrient Density. Working Papers on Agricultural Strategies for Micronutrients, No.3. International Food Policy Research Institute, Washington..
- GONO, L. T., 1994. Driving Fertilizer Recommendations for Grain Sorghum in Zimbabwe with a Simple Production Function. *Field Crop Abst.* Vol. 50 No:6
- _____, 1996. Driving Fertilizer Recommendations for Grain Sorghum in Zimbabwe with a Simple Production Function. International Crops Research Inst. For the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). Drought Tolerant Crops for Southern Africa. Proceedings of the SADC/ICRISAT Regional Sorghum and Pearl Millet Workshop. Patancheru, A.P. (India). ICRISAT. 1996. P. 105-111.
- GOOD, A.J., DOWLING, C. W., 1992. Nitrogen Supply Affects the Yield, Protein Level and Harvest Grain Moisture Content of Grain Sorghum Grown on the Central Highlands, Queensland. AIAS Occasional Publication No. 68, Vol. 2, 326-332 [En 6 ref., paper Presented at the Second Australian Sorghum Conference, Gatton, Queensland, Australia, 4-6 February 1992] INCTEC Ltd., Tamworth, NSW, Australia.
- GÖRGÜLÜ, M., KUTLU, H.R., BAYKAL, L., ERDAL, İ., TOLAY, İ., ÇAKMAK,

- İ., 1998. Çukurova Bölgesinde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Yem Hammaddelerinin Çinko Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. . I. Ulusal Çinko Kongresi, 643-647.
- 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*, 057:02915.
- HARSCHE, E., 1950. *Karnermaisanbau in Deutschland*. Diplomarbeit, Giesse. 195.
- HEATH, M. E., BORNES, D.S., 1985. *Metcalf, Forages*, Iowa State Univ. Press Fort Ed., Ames, 631. Iowa-USA.
- HELALOĞLU, C., TORUN, B., TOLAY, İ., ÇAKMAK, İ., 1998. Harran Ovası Sulu Koşullarında Değişik Buğday Genotiplerinin Çinko Gübrelemesine Reaksiyonları ve Çinko Yetersizliğine Dayanıklı Genotiplerin Seçimi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 417-423.
- HOLFORD, I.C.R., HOLLAND, J.F., GOOD, A.J., LECKIE, C., 1997. Yield and Protein Responses to Nitrogen and Nitrogen Fertiliser Requirements of Grain Sorghum in Relation to Soil Nitrate Levels. *Australian Journal of Agricultural Research* (1997) 48 (8) 1187-1197 [En, 11 ref.] NSW Agriculture, Tamworth Centre for Crop Improvement, Tamworth, NSW 2340, Australia.
- IHTISHAM, U.L., AMANULLAH, J., MUHAMMED, S., JEHAN, B., JAN, A., SHAFI, M., BAKHT, J., 2000. Fodder Yield of Sorghum as Influenced by Different Nitrogen Levels and Time of Irrigation. *Sarhad-Journal of Agriculture*. 16:3, 253-258, 12 ref.
- INDULKAR, B.S., MOLEWAR, G.V., 1996. Influence of Various Zinc Sources on Availability of N, P and Zn in Sorghum-Wheat Cropping System. *Journal of Soils and Crops* (1996) 6 (2) 139-141 [En, 12 ref.] dept. Of Agril. Chemistry and Soil Science, College of Agriculture, Letur 413 512, India.
- İPTAŞ, S., AVCIOĞLU, R., 1994. Tokat Şartlarında Kuru Ot ve Silaj Üretiminde Yeni Alternatifler. *Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır Mera Yem Bitkileri Bildirileri*, 25-29 Nisan, İzmir.
- İPTAŞ, S., YILMAZ, 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 1997 Samsun. S.477-481.
- JACOB, A, 1938. Zur Frage des optimalen nährstoffverhältnisses in der Düngung-Bdk. U. Pflanze. , Bd. 7 (52), S. 256.
- JUNG, G.A., LILLY, S.C., SHIH, R., REID, L., 1964. Studies with Sudangrass, Agronomy Journal, Vol:56, 533-537,
- KALAYCI, M., AYDIN, M., VİSAL, Ö., ÇEKİÇ, C., ÇAKMAK, İ., 1998. Eskişehir Koşullarında Buğdayda Çinko Noksanlığı Üzerine Yapılan Çalışmalar. I. Ulusal Çinko Kongresi, 107-113.
- KAMOSHITA, A., MUCHOW, R. C., COOPER, M., FUKAI, S., 1996. Influence of Genotype and Environment on the Utilisation of Genotype and Environment on the Utilisation of Nitrogen by Grain Sorghum. Field Crop Abst. Vol. 50 No:8
- KANWAR, SINGH, NARINDER, SINGH, SURINDER, SINGH., 1992. Nitrogen Requirement of Sorghum Fodder Grown in Different Cropping Systems. Field Crop Abst. Vol. 47 No:2
- KENBAEY, B., SADE, B., 1998. Konya Kırak Koşullarında Arpa Çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Çinko Dozlarına Tepkilerinin Belirlenmesi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 339-348.
- KENE, D.R., DESHPANDE, T.L., 1981. Uptake of Micronutrients by hybrid Jawar (CHS-1) in Calcareous Black Soils of Vidarbha. Punjabrao Krishi Vidyapeeth Research Journal (1981) 5 (1) 103-107 [En, 16 ref.] dept. Of Soil Sci., Punjabrao Krishi Vidyapeeth Akola 444 104, Maharashtra, India. Field Crop Abstracts 1984 vol. 37 No. 2-3.
- KHAN, H., QASIM, M., AHMAD, K., AKHTAR, M., 1993. Shah, 2, Effect of Fertilizer Rates and Sowing Methods on the Fodder Yield of Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench cv. Gaza-3). Sarhad-Journal of Agriculture (Pakistan). (Jun 1993). V. 9(3) p. 243-246.
- KHARE, A.K., RAWAT, A.K., DUBAY, S.B., PATEL, K.S., RATHORE, G.S., THAMPSON, J.P., TAKKAR, P.N., 1998. Role of Native Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Wheat (*Triticum aestivum*) Based Cropping Sequence for Efficient use of Phosphorus and Zinc in Black Soils of Madhya Pradesh. India-

- Journal-of-Agricultural-Science. 68:5, 247-250, 9 ref.
- KILIÇ, A., 1984. Süt Sığırlarında Rasyon Hazırlama Yöntemleri. Çayır-Mer'a ve Zootečni araştırma Enstitüsü. Yayın No:86. (250 s.).
- _____, 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri) Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Bilgehan Basımevi. İzmir. (300 s.).
- KINACI, G., 1998. Değişik Çinko Preparatlarının Bazı Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Kalite Üzerine Etkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 251-256.
- KIZIL.S., TANSI, V., 1997. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Sezonunda Yetiştirilen Bazı Tane ve Silaj Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Sıklıklarının Verim Üzerine Olan Etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 472-476 s, Samsun, 1997.
- KRISHNASAMY, R., 1997. Effect of Zinc Chelates on Dry Matter Production and Uptake of Micronutrients by Sorghum. Madras Agricultural Journal (1996) 83 (6) 387-388 [En, 5 ref.] Agricultural Research Station, Tamil Nadu Agricultural University, Kovilpatti 627 701, India. Field Crop Abstracts 1997 vol. 50. No:11.
- KOVAISKY, V.V., 1970. The Geochemical Ecology of Organism Under Condition of Varying Contents of Trace Elements in the Environment. Proc. Intern. Symposium Trace Element Metabolism in Animals. Ed. Mills, C.F., Livingstone, Edinburgh and London, 386-395.
- KUMAWAT, S.M., BANSAL, K.N., 1996. Residual Effect of Sulphur Sources in Combination with Nitrogen and Plant Growth Regulator on Sorghum (*Sorghum bicolor*). Field Crop Abst. Vol. 50 No:11
- KUMAR, K.A., RAO, K.V., 1998. Studies on Growth and Activity on Photosynthetic Enzymes in *Sorghum bicolor* (L.) Moench as Influenced by Micronutrients S. Proceedings of the India national Science Acedemy B (Biological Sciences) (1988) 54 (1) 75-79 [En 27 ref.] Bot. Dept. Osmania Univ. Hyderabad 500 007 Andhra Pradash, India. Field Crop Abstracts 1988 Vol: 41 No:10.
- KUMAR, S.S., AROCKIASAMY, D.I., 1995. Distribution of Zinc in Various Part of *Sorghum bicolor* (L.) Moench Seedlings in the Presence of VAM Fungi. India

- Journal of Microbiology. 35:3, 185-188, 21 ref.
- KUTLU, R.H., 2000. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ders Notu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. 2000.
- KÜN, E., 1978. Sıcak İklim Tahılları, A. Ü. Z. F. Yayınları No: 680
- LANG, B., 2001. Sudan/Sorghum Forage Manegement Iowa State University. Fact Sheet BL-So, June 2001.
- LEMAIRE, G., CHARRIER, X., HEBERT, Y., 1996. Nitrogen Uptake Capacities of Maize and Sorghum Crops in Different Nitrogen and Water Supply Conditions. Field Crop Abst. Vol.50 No:9.
- LINDSAY, W.L., NORWELL, W. A., 1978. Development of a Dtpa Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42:421-428.
- MAHALKULKAR, B.V., WANJARI, S.S., ATAKE, S.B., BHASHARKAR, D.B., GHIRNIKAR, A.D., 1996. Response of Fodder Sorghum to Varying Levels of Nitrogen Under Akola Conditions. Agricultural-Science-Digest-Karnal, 16:3, 219-220, 2 ref.
- MEDINA-LUCIA, B., RIQUELME-VILLAGRAN, E.Q., VALDEZ-OYERVIDES, A., 1986. The Effect of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer and Population Density on Lowland Fodder Sorghum Production Under Irrigation. Herbage Abstracts, 056: 03786.
- MEHLA, D.S., GUPTA, V.K., TOMER, N.K., 1989. Cadmium-Zinc Interaction in Sorghum in a Non-Calcareous Type Ustipsamment, Annals of Biology (1989) S (1) 17-22. [En, 13 ref.] Department of Soil, Haryana Agricultural University, Hisar 125004, India. Field Crop Abstract.
- MEYVECİ, K., EYÜPOĞLU, H., KARAGÜLLÜ, E., ZENCİRCİ, N., AYDIN, N., 1998. Çinkolu Gübre Uygulamasının Bazı Nohut Çeşitleri, İleri Verim Kademesindeki Hatlar ve Gen Kaynakları Materyalinde Verime Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 425-430.
- MILLER, W.J., 1970. Zinc Nutrition of Cattle: A Review J. Dairy Science, 53(8): 1123-1135.
- MIRLOHI, A., BOZORGUAR, N., BASSIRI, M., 2000. Effect of Nitrogen Rate on Growth Forage Yield and Silage Quality of Three Sorghum Hybrids. Journal of

- Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 4:2. Pe 105-Pe 116: 27 ref.
- MITCHELL, R.L., 1963. Soil Aspects of Trace Elements in Plants and Animals. J. Royal, Agric. Soc. England, 124, 75-86.
- MOHAMED, A.B., BADRELDIN, A.M., MOHAMED, N.O., 1998. Response of Some Sorghum Hybrids and Their Parents to Nitrogen Fertilization. Sudan-Journal of Agricultural Research. 1:1, 9-12: 19 ref.
- MORE, S.M., MULIK S.P., DESHPAND, S.S, PATIL, J.D., 1994. Time of Fertilizer Application to Winter Sorghum on Farmers Field. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. 19:3, 473-474, 4 ref.
- MULIK, S. P., GHADGE, H. L., JADHAV, A. S., PATIL, J. D., 1996. Response of Winter-Season Sorghum (*Sorghum bicolor*) Varieties to Sowing Time and Nitrogen. Field Crop Abst. Vol.50 No:7
- NAGRE, K.T., KHEDEKAR, P.K., 1986. Effect of Nitrogen Sources, Levels and Times of Application on the Yield of Rainfed Sorghum. Punjabrao Krishi Vidyapeeth Research Journal (1984) 8 (1) 65-66. [En] Dept. Of Agron., Punjabrao Krishi Vidyapeeth, Akola 444 104, Maharashtra, India. Field Crop Abstracts 1986 Vol. 39 No.1.
- NAPHADE, P.S., WANKHADE, S.G., MAHAJAN, N.V., 1990. Response of Hybrid Sorghum to Zn and Mn Application. PKV Research Journal (1990) 14 (2) 186-187. [En, 5 ref.] Department of Agricultural Chemistry and Soil Science, Punjabrao Krishi Vidyapeeth, Akola, Maharashtra, India. Field Crop Abstracts.
- NAPHADE, P.S., PATIL, D.B., 1998. Response of Sorghum Grown on Different Fertility Soils to Applied Zinc. Agricultural Science Digest (Karnal) (1998) 18 (4) 231-233 [En, 10 ref.] Department of Agricultural Chemistry and Soil Science, Dr Punjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth, Akola, India. Field Crop Abstracts.
- OGUNLELE, V.B., 1991. Dry Matter Production by Three Sorghum Cultivars Under Different Nitrogen Rates and Plant Densities. Sorghum Newsletter, 32:67.
- OKTAY, M., AKDEMİR, H., CEYLAN, Ş., İRGET, M.E., ÜNÜBOL, H.,

- KALKAN, H., 1998. Patates Yetiştiriciliğinde Çinko Sülfat Gübrelemesinin Ürün Miktarı ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 243-249, 1998.
- OKUYUCU F., 1980. Değişik Biçim Zamanı ve Azot Dozlarının Farklı Sorgum Çeşitlerinde Gelişme, Büyüme Hızı ve Verim ile Diğer Bazı Karakterlere Etkileri Üzerine Araştırmalar (Doçentlik Tezi).
- ÖZBEK, V., ÖZGÜMÜŞ, A., 1998. Farklı Çinko Uygulamalarının Değişik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Kriterleri Üzerine Etkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 183-190, 1998.
- ÖZER, M.S., ÜLGER, A.C., ALKAN, A., ÇAKMAK, İ., 1998. Harran Ovası Koşullarında Çinko Gübrelemesinin Değişik Mısır Genotiplerine Etkileri ve Çinko Yetersizliğine Dayanıklı Genotiplerin Seçimi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 407-415, 1998.
- ÖZKAN, K., BULGURLU, Ş., 1995. Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:264. Bornova İzmir 1995.
- PAL, M. S., SINGH, O. P., MALIK, H. P. S., 1996. Nutrient Uptake Pattern and Quality of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Genotypes as Influenced by Fertility Levels Under Rainfed Conditions. Field Crop Abst. Vol. 50 No:10
- PANDEY, R. P., DWIVEDI, V.D., PANDEY, A., SHARMA, P.P., 1991. Effect of Nitrogen Levels on The Yield of Jowar-arhar Intercropping. Field Crop Abstracts 1992 Vol. 45 No. 7.
- PANDRANGI, R.B., WANKHODE, S.G., PATIL, D.B., 1992. Response of Hybrid Sorghum to P ve Zn Application. P.K.V. Research Journal (1989) 13 (2) 158-160 [En, 6 ref.] Department of Agricultural Chemistry, Punjabrao Krishi Vidyapeeth, akola 444 104, Maharashtra, India. Field Crop Abstracts 1992 vol. 45 No.9.
- PATEL, R.H., DESAI, K.B., DESAI, M.S., PATEL, P.G., 1989. Response of Sorghum Variety GJ-37 to Graded Levels of Nitrogen and Phosphorus Under Rainfed Conditions. Field Crop Abstracts 1991 Vol. 44 No. 10.
- PATEL, K. I., AHLAWAT, R. P. S., TRIVEDI, S. J., 1993. Effect of Nitrogen and Phosphorus on Nitrogen Uptake and Protein Percentage of Forage Sorghum.

Field Crop Abst. Vol. 49 No:2

- PATIL, M.D., DESHPANDE, P. B., 1983. Effect of Phosphorus, Iron and Zinc Fertilization on Dry Matter Yield and Uptake N, P, K, Ca and Mg by *Sorghum bicolor* (L.) Moench. Mysore Journal of Agricultural Sciences (1983) 17(4) 346-356 [En, 21 ref.] Agric. Sci. Univ., Bangalore 560 024, Karnataka, India. Field Crop Abstracts.
- PATIL, R.T., ZADA, K.B., 1992. Effect of Split Application of Nitrogen on Yield and Nitrogen Uptake in Sorghum Hybrid Annals of Plant Physiology (1991) S (2) 276-278 [En 5 ref.] A.K. Agronomic Research Project, Punjabrao Krishi Vidyapeeth, Akola 444 104, Maharashtra, India. Field Crop Abstracts 1992 vol. 45 No:3.
- PATIL, F.B., GADEKAR, D.A., BHOITE, A.G., 1993. Response of Forage Sorghum Varieties to Seed Rates and Nitrogen. Herbage Abstracts, 063:03632.
- PHADHEECH, R.C., KUMAR, D., SUMERIYA, H.K., 2000. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Fodder Yield Influenced by Nitrogen Levels and Sorghum Cultivars. Agricultural-Science-Digest. 20:3, 165-167: 8 ref.
- PINKERTON, B.W., UNDERSANDER, F. E., PARDUE, H.W., WEBSTER, OLSON, L. W., HUDSON, L.W., 1991. Interpretation of Feed and Forage Laboratory Reports. Forages. Forage Leaflet 11. Rev. June 1991.
- POONGOTHAL, S., MATHAN, K.K., KRISHNASWAMY, R., 1998. Effect of Zinc and Cadmium on the Dry Matter Yield and Nutrient Uptake of Sorghum Madras Agricultural Journal (1997) 84 (5) 290-293 [En, 3 ref.] Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, Agricultural College and Research Institute, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore 641003, India. Field Crop Abstracts 1998 Vol. 51 No:7.
- QUINTERO, F., CASANOVA, E., 2000a, Nutrient Concentration in Sorghum, *Sorghum bicolor* (L.) Moench Leaves and Its Relation to the Nutritional Sufficiency Diagnosis Revista-de-la Facultad-de-Agronomia, Univversidad-del-Zulia. 17:2, 196-207, 15 ref.
- _____, 2000b, Nutrient Concentration During the Stages of Growth of Sorghum as a Response to Nitrogen and Phosphorus Fertilization in Guarico State,

- Venezuela. Revista-de-la-Facultad-de-Agronomia, Univversidad-del-Zulia. 17:3, 239-251, 15 ref.
- _____, 2000c, Evaluation of Growth in Sorghum Cultivar Chaguaramas III at Different Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Rates, in Guarico State, Venezuela. Agronomia-Tropical-Maracay. 50:2, 285-302,14 ref.
- RAMİ, S., KANNAN, S., NIRALE, A.S., 1982. Differential Zinc Uptake and Transport in Sorghum Varieties Suited for Different Moisture Regimes. Journal of Plant Nutrition (1981) 4 (4) 337-351 [En, 16 ref.] Div of Biol. And Agric. Bhabha Atomic Res. Cent., Bombay 400085, Maharashtra, India. Field Crpo Abstracts 1982 Vol. 35 No. 11.
- RİSH, M.A., 1970. The Geochemical Ecology of Organism in Deficiency and Excess of Copper. Proc Intern. Symposium Trace Element Metabolism in Animals. Ed. Mills, C.F., Livingstone, Edinburgh and London, 452-456.
- SAĞLAMTİMUR, T., TANSI, V., BAYTEKİN, H., 1988a. Bazı Tane Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Çeşitlerinde Karakterler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3:3, S. 30-39. Adana.
- _____, 1988b. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Melez Tane Sorgum Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Karakterlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3:3, S. 18-29. Adana.
- _____, 1988c. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Silaj Sorgum Çeşitlerinin Bazı Tarımsal Karakterlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3:3, S. 40-50. Adana.
- _____, 1995. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:74,
- SAHRAWAT, K.L., REGO, T. J., NATARAJAN, M., BURFORD, J. R., 1996 Effects of Fallow And Pigeon Pea on Yield And Nitrogen Response of The Succeeding Sorghum on a Versital. Field Crop Abst. Vol.50 No:9
- SAHRAWAT, K.L., REGO, T. J., RAHMAN, M.H., RAO, J.K., 1998. Phosphorus

- Response Effects on Macro and Micronutrient Removal by Sorghum Under Rainfed Cropping on a Vertisol. Journal of the Indian-Society of Soil Science. 1998, 46:1, 58-60: 7 ref.
- SAIF, M.S., RANA, A.J., 1980. Nutritional Studies for Dry Matter Yield and Mineral Concentration of Crops. Part II. Effect of Nutrients on Sorghum (*Sorghum vulgare*). Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research (1980) 23 (6) 275-278 [En, 13 ref.]. Sind Agric Univ., Tandojam, Pakistan. Field Crop Abstracts 1982 vol. 35 No. 7.
- SARANGAMATH, P. A., ITNAL, C. J., BASAVARAJA, P. K., BIDARI, B. I., LINGARAJU, B. S., 1994. Response of Rabi Sorghum to Application of Farm Yard Manure and Fertilizers. Field Crop Abst. Vol. 49 No:7.
- SAVAŞLI, E., BROHİ, A.R., TOPBAŞ, M.T., 1998. Çeltik Bitkisinin Çinkolu ve Fosforlu Gübrelere Cevabı ve Fosfor Çinko İlişkisinin Verime Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 445-452, 1998.
- SELK, G.E., STRICKLAND, G.L., WAGNER, D.G., NANLOO, S., 1995. The Relationship Among Content and Nitritional Value in Hybrid Sudangrass Hay. Animal Science Research Report Agricultural Experiment Station, Oklahoma State University. No 943 P. 88-91, 3 ref.
- SCHUSTER, W., 1958. Sorghum-Hirse Eine Leistungfohige Futter Pflanze. Der Hessenbover 11. S. 364.
- SCHWARZ, K., 1970. Control of Enviromental Conditions in Trace Element Research. Proc. Intern. Symposium. Trace Element Metabolism in Animals. Ed. Mills, C.F., Li.
- SHARMA, R.A., BHADORIA, N.S., MOHRA, O.R., 1997. Yield, Dry Matter Production and Nutrient Uptake by Hybrid Sorghum as Influenced by Split Application of Nutrient. Crop Research Hisar. 13:1, 211-212, 3 ref.
- SHEKAR, V.B., POTDUKNE, N.R., WANJARI, S.S., MAHAKULKAR, B.V., 1991. Heat Unit Requirement of Sorghum Under Three Environments and Its Influence on Grain Yield. Field Crop Abstracts 1991 Vol. 45 No. 3
- SHENK, J.S., BARNES, R.F., 1985. Forages Analysis and its Application (E. Heath, F. Barnes, S. Metcalfe eds.). Forages, Iowa State University Press, Iowa, s.445-

- SHINDE, S. V., KOHALE, S. K., DESHMUKH, V. A., ZADODE, S. D., 1993. Nutrient Composition, Protein and Carbohydrate Contents of Sorghum Grain as Influenced by N and P Fertilization. *Field Crop Abst.* Vol. 49 No:1.
- SILLANPA, M., 1982. Micronutrients and the Nutrient Status of Soils. A Global Study. *FAO Soils Bulletin*, No:48, FAO Rome, Italy.
- SINCLAIR, T.R., MUCHOW, R.C., GALLAHER, R.N., SCHREFFLER, A.K., 1996. Delayed Anthesis in Sorghum Under Low Nitrogen Availability. *Field Crop Abst.* Vol. 50 No:11
- SINGH, D., RANA, D. S., PANDEY, R. N., CHAUHAN, I. S., 1995. Yield Response of Fodder Sorghum, Maize and Cowpea to Varying NPK Doses Under Waste Water Irrigation on Mollisols of Western Uttar Pradesh. *Field Crop Abst.* Vol. 49 No:8
- SINGH, Y., VINAY, S., SINGH, V., 1998. Response of Nitrogen and Zinc Levels on Biomass, Quality and Chemical Composition of Forage Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Forage-Research*. 24:1 21-23, 5 ref.
- SKERMAN, P. T., RIVEROS, F., 1990. Tropical Grasses, FAO, Plant Production Series, No:23, Roma, 832.
- SPAIS, A.G., 1959. Le Cuivre en Pathologie Ovine et Bovine *Rec. Med. Veter.*, 135, 161-194.
- SUERİ, A., 1998. Adapazarı Yöresi Topraklarının Çinko Kapsamları ile Şeker Pancarı Bitkisinin Verim ve Çinko Kapsamları Arasındaki İlişkiler. I. Ulusal Çinko Kongresi, 201-211, 1998.
- SURAJ BHAN, UTTAM, S. K., RADHEY SHYAM ., 1995. Effect of Conservation Practices and N Levels on Yield, Water Use and Root Developments of Rainfed Sorghum "Varsha." *Field Crop Abst.* Vol. 50 No:8.
- ŞAHİN, K., ÇERÇİ, İ.H., TATLI, P., ERTAŞ, O.N., ŞAHİN, N., GÜLER, T., 1998. Elazığ Yöresi Koyun Beslenmesinde Çinkonun Durumu Üzerine Bir Araştırma. . I. Ulusal Çinko Kongresi, 657-662, 1998.
- TABAN, S., ALPASLAN, M., GÜNEŞ, A., AKTAŞ, M., ERDAL, İ., EYÜBOĞLU, H., BARAN, İ., 1998. Değişik Şekillerde Uygulanan Çinkonun Buğday

- Bitkisinde Verim ve Çinkonun Biyolojik Yarayışlılığı Üzerine Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 147-155, 1998.
- TADROS, M.J., SAOUB, H.M., 1999. Effect of Cutting Height and Nitrogen Fertilization on the Productivity of Three Varieties of Sudangrass. *Dirasat-Agricultural-Sciences*. 26:3, 354-363, 21 ref.
- TANSI, V., 1989. Çukurova'da Tohumluk Miktarının Sudanotu ve Sorgum x Sudanotu Melezinde Verime Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 4, 27-37.
- TANSI, V., ÜLGER, A.C., SAĞLAMTİMUR, T., BAYTEKİN, H., OKANT, M., KILINÇ, M., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde I. ve II. Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Sorgum Tür ve Çeşitlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 39, GAP Yayınları No: 66, Adana.*
- THAKAR, M.W., SAHAH, M.L., MAHMOOD, T., GILL, M.A., 1992. Effect of Cultural Practices on Green Fodder Yield of Ratoon Sorghum. *Journal of Agricultural Research (Pakistan)*. Dec. 1992. V. 30 (4).
- TORUN, B., ALKAN, A., ÖZDEMİR, A., ÇAKMAK, İ., 1998. Çavdar ve Makarnalık Buğdayda Çinko Eksikliğine Karşı Dayanıklılıkta Bitki Çinko Konsantrasyonunun ve Ortamdan Alınan Çinko Miktarının Önemi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 833-837, 1998.
- TOSUN, F., ÖZBİLEN, C., 1991. Samsun Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Çeşitlerinde Değişik Dozlarda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma Türkiye 2. Çayır-Mera Yem bitkileri Kongresi 28-31.5.1991, 341-351
- TURHAN, M., 1998. Konya Ovasında Yetiştirilen Şeker Pancarının Verimliliğine Çinkonun Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 157-166, 1998.
- UNDERWOOD, E. J. 1971. Trace Element in Metabolism in Human and Animal Nutrition Third Edition. Acedemic Press Inc., NewYork and London 67-217.
- UNGERER, E., BUCHNER, H., 1953. Grünfutter und Silomais unter besonderer Berücksichtigung der amerikanischen Hybridmaise und der Stickstoffdüngung.

Diss. Giessen.

- UTZURRUM, S.B., FUKAI, S., FOALE, M.A., 1998. Effect of Late Nitrogen Application on Growth and Nitrogen Balance of Two Cultivars of Water-Stressed Grain Sorghum. *Australian-Journal of Agricultural-Research*. 49:4, 687-694. 20 ref.
- ÜLGER, A.C., ÖKTEM, A., ÖZER, M.S., ÇÖLKESEN, M., ÇAKIR, B., KAYA, F., ÇAKMAK, İ., 1998. Harran Ovası ve Ceylanpınar Koşullarında Yetiştirme Süreleri Farklı Mısır Çeşitlerinin Çinko Gübrelemesine Tepkilerinin Saptanması. I. Ulusal Çinko Kongresi, 397-405, 1998.
- VAN SOEST, P.J. and WINE R.H., 1967. Use of Detergents in Analysis of Fibrous Feeds IV. Determination of Plant Cell Wall Constituents. *J. Assoc. Official Anal. Chemist*. 50:50-55.
- WANKHADE, S.G., WANJORI, S.S., POTDUKHE, N.R., PATIL, D.R., INGLE, R.W., 1997. Nutrient Uptake Behavior of Field Crop. *Indian Journal of Agricultural Research* 1997, 31:2, 127-132, 6 ref.
- WANJARI, S. S., MAHAKULKAR, B. V., SHEKAR, V. B., POTDUKHE, N. R., INGLE, R. W., 1992. Evaluation of Sorghum Genotypes For Their Response to Applied Nitrogen Under Rainfed Conditions. *Field Crop Abst.* Vol. 47 No:3.
- _____, 1996a. Response of Kharif Sorghum Genotypes to Applied Nitrogen. *Field Crop Abst.* Vol. 50 No:6
- _____, 1996b. Response of Multicut Forage Sorghum to Nitrogen Levels. *Agricultural Science Digest (Karnal)* 16 111 25-27 [En, 3 ref.] Sorghum Research Unit, Punjabrao Krishi Vidyapeeth, Akola 444 104. Maharashtra, India. *Field Crop Abst.*
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1992. National Strategies for Over-Coming Micronutrient. Malnutrition WHO, Genova.
- WORKER, G. F., MARBLE, V.L., 1968. Comparison of Growth Stages of Sorghum Forage Types at to Yield and Chemical Composition, *Agr. Jour.*, Vol: 60, 669-672.
- YAO, A., SHAO, S., LIV, C., 1997. Effect of N-Fertilizer and Sowing Rate on Growth and Herbage Production of Ningnong Sudangrass. *Grassland-of-China*.

No.5, 29-32, 41,12 ref.

YENER, M., AKKAN, Ş., KAYA, A., 1996. Türkiye Sığırcılığının Temel Sorunları ve Çözüm Yolları, Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, 1-12, İzmir.

YILMAZ, Ş., SAĞLAMTİMUR, T., 1997. Amik Ovası Koşullarında II. Ürün Olarak Yetiştirilen Sorgum-Sudanotu (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) Melez Çeşidinde Azot Gübrelemesinin ve Sıra Arası Mesafesinin Ot Verimine ve Kalitesine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 1997, 2(1):87-100.

YOON, C., CHOI, K.C., 1999a. Effect of Variety and Nitrogen Fertilizer on Nitrate Content in Sorghum-Sudangrass Hybrids. Journal of the Korean-Society-of-Grassland-Science. 19:2, 147-154: 20 ref.

_____, 1999b. Effect of Nitrogen Fertilizer and Agronomic Stage on Nitrat Accumulation and Forage Yield of Sorghum-Sudangrass Hybrids. Journal of the Korean-Society-of-Grassland-Science. 19:1, 81-88: 20 ref.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Erzurum'da doğdum. Lise öğrenimimi Adana'da tamamladıktan sonra 1989 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümüne girdim. 1993 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden Ziraat Mühendisi unvanı ile mezun oldum. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans, yapmaya hak kazandım. 1995 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi sınavını kazanarak Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. 1996 yılında Yüksek Lisans öğrenimimi tamamlayarak Ziraat Yüksek Mühendisi unvanını aldım. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde doktora öğrenimime başladım. 2000 yılında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına bağlı Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünde çalışmaya başladım. Şu anda Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünde çalışmaktayım.