

## Ankara Sulu Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Sorghum Çeşitlerinde Farklı Azotlu Gübre Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkileri

Cafer Sırrı SEVİMA<sup>1</sup>

Hakan B. HAKYEMEZ<sup>2</sup>

Arif İPEK<sup>1</sup>

Geliş Tarihi : 04.10.2001

**Özet:** Bu araştırma Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 1998 ve 1999 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı Ankara sulu koşullarında denemeye alınan en uygun silajlık sorghum çeşidi ve gübre dozunun belirlenmesidir. Araştırmada Early Sumak, Leotı ve Rox silajlık sorghum çeşitleri ile 0, 5, 10, 15 kg N/da azotlu gübre kullanılmıştır. Araştırmada gübre dozlarının, bitki boyu, sap kalınlığı, yeşil ot verimi, kuru ot oranı ve verimi, ham protein oranı ve veriminde etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur. En fazla yeşil ot verimi ilk yılda 3395,1 kg/da, ikinci yılda da 3006,1 kg/da ile 15 kg N/da azot dozundan elde edilmiştir. Çeşitler arasında yeşil ot verimi bakımından farklılık bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** sorghum, azot, yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimi

### The Effect of Different Nitrogen Doses on Yield and Some Agronomic Characters of Sorghum for Silage Varieties Under Irrigated Conditions in Ankara

**Abstract:** This research was conducted at experimental fields of Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 1998 and 1999. The aim of the research is to determine the convenient sorghum variety for silage and nitrogen dose under irrigated conditions in Ankara. In the research Early Sumak, Leotı, Rox varieties and 0, 5, 10 and 15 kg/da nitrogen doses were used as materials. Effects of nitrogen doses were found statistically significant for plant height, stem thickness, green yield, hay yield ratio, raw protein ratio and raw protein yield in both years. The highest green yield was obtained from 15 kg N/da with 3395.1 kg/da in 1998 and 3006.1 kg/da in 1999. Differences among varieties for green yield were found not significant.

**Key Words:** sorghum, nitrogen, green yield, hay yield, crude protein yield

#### Giriş

Dünya 2000 yılını hızlı nüfus artışının meydana getirdiği ve hatta birçok ülkede toplu ölümlere dahi neden olan yetersiz ve dengesiz beslenme sorunuyla karşılaşmıştır. Ülkemizde yıllık % 1.5'lik nüfus artışı ile dünyanın önde gelen ülkeleri arasında yer almaktadır. Memleketimizde ana besin kaynağını karbonhidratlı besinler oluşturmaktadır. Oysa yeterli ve dengeli bir beslenmede protein gerekli olmaktadır. İnsan beslenmesinde kullanılan proteinler hayvansal ve bitkisel kökenli ürünlerden sağlanmakta ancak bitkisel kaynaklı proteinler hayvansal kökenli proteinlerin tam olarak yerini tutamamaktadır. Bununla birlikte yurdumuz insanları hayvansal kökenli besinler açısından Ayrupal'nın üçte biri ile yetinmek durumundadır. Bunun en büyük nedeni sayısal anlamda birçok ülkenin önünde yer alan hayvancılığımızda yeterli verimin alınamamasıdır. Çünkü ülkemizde hayvanlarımız da yetersiz ve dengesiz bir şekilde beslenmektedir.

Ülkemizde hayvansal üretimin düşük olmasının birçok sebebi vardır. Ancak bu sebeplerin başında hayvanlarımızın beslenme sorunu gelmektedir. Ülkemizde hayvanlarımızın beslenmesi geniş ölçüde meralara dayandığı için entansif bir ahır hayvancılığının geliştiği söylenemez. Buna ilaveten ülkemizde yıllardır süregelen bilinçsiz ve kötü kullanım sonucunda meralarımız kaliteli

kaba yem ihtiyacını karşılayamayacak kadar verim güçlerini yitirmişlerdir. Ülkemizde yem bitkileri ekiliş alanımız da tarla tarımı içinde %3 (630000 ha)'lık bir paya sahip olup tarımda gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında son derece yetersizdir (Anonim 1998).

#### Materyal ve Yöntem

**Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri :** Araştırma yerinin iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1' de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü 1998 ve 1999 yıllarında ortalama sıcaklık ve nisbi nem değerleri uzun yıllar ortalamasına yakın sonuçlar göstermiştir. Bununla birlikte toplam yağış değerlerinde, araştırmanın yapıldığı yıllarda, uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Denemenin ekildiği Mayıs ayında 1998'de uzun yıllar ortalamasının üzerinde bir yağış elde edilirken, 1999 yılında ise uzun yıllar ortalamasının çok altında bir yağış elde edilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı tarlanın 0-20 cm toprak derinliğinden alınan toprak örnekleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında analiz edilmiş olup, sonuçlar Çizelge 2' de verilmiştir.

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü - Ankara

<sup>2</sup> Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü - Çanakkale

Çizelge 2'de görüldüğü gibi araştırma yerinin toprakları tekstür bakımından killi – tınlı bir yapıya sahiptir. pH, 7.8 olup toprağın reaksiyonu hafif alkalidir. Analizler sonucunda denemenin kurulduğu yerin toprağı organik madde ve azot bakımından fakir, fosfor ve potasyum bakımından zengin olup tuzluluk probleminin olmadığı anlaşılmıştır.

Bu araştırma 1998, 1999 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Early Sumac, Rox ve Leoti adlı silajlık sorgum çeşitleri kullanılmıştır. Her üç silajlık sorgum çeşidi Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Bu çeşitler yetiştirme devresi bakımından erkenci bir karaktere sahiptirler. Üç çeşidin otu içerisindeki HCN (hidrosiyamik asit) miktarı orta düzeydedir (Baytekin 1990).

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Ana parsellere çeşitler, alt parsellere ise gübre dozları yerleştirilmiştir.

Parsel büyüklükleri 3.68 m x 4 m = 14.72 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve sıra aralığı 52.5 cm olan 4 m uzunluğunda 7 sraya ekim yapılmıştır. Çapa ve gübreleme işlemlerinin kolay bir şekilde yürütülebilmesi için bloklar arasında 1'er m boşluk bırakılmıştır. Denemede 2 kg/da ekim oranı kullanılmış ve çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları dikkate

alınmak suretiyle her bir sraya atılacak tohum miktarı belirlenmiştir. Araştırmada ekim, 1998 yılında 5 Mayıs, 1999 yılında ise 11 Mayıs tarihlerinde elle yapılmıştır. Ekim işlemi tamamlandıktan sonra merdane geçirilerek tohumlar bastırılmıştır. Araştırmada gübre dozlarının yarısı ekimle, diğer yarısı da bitkiler 15-20 cm boylandıklarında olmak üzere sıra aralarına iki defada ve elle verilmiştir. Gübreler çapayla toprağa karıştırıldıktan sonra sulama işlemine geçilmiştir. 1998 yılında yağışlar yeterli olduğu için ekimden sonra sulama yapılmamış, bununla birlikte gübrenin geri kalan kısmı verildikten sonra sulama yapılmıştır. 1999 yılında ise ekimle birlikte ve gübrenin geri kalan kısmı verildikten sonra olmak üzere 2 defa sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Her iki yılda da yağmurlama sulama yöntemi kullanılmıştır. Hasat 1998 yılında 5 Ağustos, 1999 yılında ise 11 Ağustos'ta gerçekleştirilmiştir. Hasatta parsellerin başından ve sonundan 0.5 m ile kenar sıraları deneme dışı bırakılmış, geri kalan alan ise hasat alanı olarak belirlenmiştir.

Araştırmada gözlem ve ölçümler sonucunda elde edilen veriler tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılığın önemli olup olmadığı Duncan Testi'yle saptanmıştır. Yıllar birleştirilerek yapılan varyans analizi sonuçları önemli çıktığı için yıllar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma yerinin 1998, 1999 ve uzun yıllara ait iklim verileri

|                    | Yağış (mm) |       |       | Sıcaklık (°C) |      |      | Nisbi nem (%) |      |      |
|--------------------|------------|-------|-------|---------------|------|------|---------------|------|------|
|                    | 1926-90    | 1998  | 1999  | 1926-90       | 1998 | 1999 | 1926-90       | 1998 | 1999 |
| Ocak               | 40.5       | 10.9  | 27.9  | -0.1          | 2.2  | 3.3  | 78.0          | 72.9 | 72.0 |
| Şubat              | 34.9       | 52.8  | 86.2  | 1.3           | 3.2  | 3.2  | 74.0          | 68.6 | 72.0 |
| Mart               | 35.6       | 45.8  | 54.5  | 5.4           | 4.0  | 6.6  | 65.0          | 67.6 | 63.0 |
| Nisan              | 40.3       | 71.1  | 14.2  | 11.2          | 13.6 | 12.1 | 59.0          | 66.6 | 60.0 |
| Mayıs              | 51.6       | 64.3  | 7.3   | 15.9          | 16.0 | 16.9 | 57.0          | 70.3 | 52.0 |
| Haziran            | 32.6       | 47.6  | 35.4  | 19.8          | 20.2 | 20.0 | 51.0          | 65.0 | 60.0 |
| Temmuz             | 13.5       | 18.0  | 44.7  | 23.1          | 24.6 | 24.4 | 44.0          | 52.8 | 51.0 |
| Ağustos            | 10.3       | 0.0   | 31.0  | 23.0          | 25.2 | 23.8 | 42.0          | 45.7 | 52.0 |
| Eylül              | 17.4       | 8.4   | 20.8  | 18.4          | 19.4 | 18.8 | 47.0          | 53.5 | 55.0 |
| Ekim               | 24.4       | 30.9  | 43.3  | 12.8          | 14.6 | 13.9 | 58.0          | 56.6 | 64.0 |
| Kasım              | 30.9       | 37.8  | 31.1  | 7.3           | 8.5  | 6.7  | 70.0          | 75.0 | 66.0 |
| Aralık             | 45.6       | 54.7  | 38.9  | 2.3           | 4.6  | 5.0  | 78.0          | 76.8 | 73.0 |
| Top. yağış (mm)    | 377.7      | 442.3 | 435.3 |               |      |      |               |      |      |
| Ort. sıcaklık (°C) |            |       |       | 11.7          | 13.0 | 12.9 |               |      |      |
| Ort. nisbi nem (%) |            |       |       |               |      |      | 60.0          | 64.3 | 61.8 |

Çizelge 2. Araştırma yerine ait toprak analiz sonuçları

|                                   |          |        |           |
|-----------------------------------|----------|--------|-----------|
| Kireç - CaCO <sub>3</sub> , (%)   |          | 2.96   |           |
| Tuzluluk - EC, (mmhos/cm)         |          | 0.156  |           |
| Asitlilik - PH, (1/2.5 toprak/su) |          | 7.8    |           |
| Organik madde (%)                 |          | 1.88   |           |
| Tekstür sınıfı                    | Kil (%)  | 31.97  | Killi tın |
|                                   | Silt (%) | 41.17  |           |
|                                   | Kum (%)  | 22.86  |           |
| Değişebilir potasyum (K), (ppm)   |          | 520    |           |
| Bitkiye yararlı fosfor (P), (ppm) |          | 66.9   |           |
| Toplam azot (N), %                |          | 0.0680 |           |

## Bulgular ve Tartışma

**Bitki boyu :** Araştırmada elde edilen 1998 ve 1999 yıllarına ait bitki boyuna ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, 1998 yılında çeşitler ve kullanılan azot dozları 1999 yılında ise yalnızca azot dozları arasındaki fark önemli olarak bulunmuştur. Denemenin birinci yılında bitki boyu değerleri farklı gübre dozlarında 187.1-212.2 cm arasında değişmiş en yüksek bitki boyuna 15 kg/da N dozunda ulaşılmıştır. Aynı yıl çeşitler bakımından en yüksek bitki boyu 212.9 cm ile Leoti çeşidinde elde edilmiştir. 1999 yılında ise bitki boyu değerleri farklı gübre dozlarında 143.6-165.9 cm arasında saptanmıştır. Denemenin 2. yılında da en yüksek değere 1998 yılında olduğu gibi 15 kg/da N dozunda ulaşılmıştır. Her iki yılda da N dozlarının artışına paralel olarak bitki boyu değerlerinde artış görülmüştür. Tosun ve Özbilen (1991), Samsun koşullarında yaptıkları çalışmalarında farklı azot dozlarına göre bitki boyunun 218,3-240.57 cm, Baytekin ve ark. (1995), Harran Ovası sulu koşullarında farklı N dozlarına göre bitki boyunun 272.02-290.72 cm arasında olduğunu saptamışlar ve en yüksek değer 10 kg/da N dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda her iki yılda da elde ettiğimiz değerler sözü edilen araştırmaların belirlediklerinden daha düşük çıkmıştır. Bu durumun araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılığından ileri geldiği sanılmaktadır. Gül ve Başbağ (1999), Diyarbakır sulu koşullarında yürüttükleri çalışmalarında Early Sumac, Rox ve Leoti çeşitlerinde bitki boyunu sırasıyla; 173.80, 183.0 ve 196.80 cm olarak saptamışlardır. Tümbek (1997), Denizli koşullarında Early Sumac, Rox ve Leoti çeşitleri ile yürüttüğü denemesinde bitki boylarını sırasıyla 201.9, 191.3, 221.5 cm olarak belirlemiştir. Her iki araştırmada da en yüksek bitki boyu

boyu çalışmamızda olduğu gibi Leoti çeşidinde belirlenmiştir.

**Sap kalınlığı :** Araştırmada elde edilen 1998 ve 1999 yıllarına ait sap kalınlığına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'de ifade edildiği gibi sap kalınlıkları bakımından 1998 yılında gübre dozları ve çeşitler, 1999 yılında ise gübre dozları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Her iki yılda da sap kalınlıklarının artan azot dozları ile bir artış gösterdiği ve en yüksek değerlerin 1998 ve 1999 yıllarında 15 kg/da N dozunda ve sırasıyla 15.1 ve 16.2 mm olarak elde edildiği tespit edilmiştir. Birinci yılda en yüksek sap kalınlığı değeri 14.7 mm ile Leoti çeşidinde belirlenmiştir.

Tümbek (1997), Denizli'de yürüttüğü çalışmasında ana sap kalınlıklarını Early Sumac, Rox ve Leoti çeşitlerinde sırasıyla 12.41, 10.59, 11.52 mm olarak bulmuştur. Çalışmamızda çeşitlerden elde ettiğimiz ana sap kalınlığı değerlerinin daha yüksek çıkmasının çalışmaların farklı yerlerde yürütülmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

**Ana sapta yaprak sayısı :** Denemede belirlenen 1998 ve 1999 yıllarına ait ana sapta yaprak sayısına ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 5'de görülmektedir.

Çizelge 5'de izlendiği gibi ana sapta yaprak sayısı bakımından her iki yılda da gübre dozları ve çeşitlerin ana sapta yaprak sayısı üzerine olan etkileri istatistiki anlamda önemli olarak bulunmamıştır. Ana sapta yaprak sayısı 1998 yılında 9.7-11.5 adet, 1999 yılında ise 9.8-10.5 adet arasında değişmiştir.

Çizelge 3. Bitki boyuna (cm) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu  | Bitki boyu (cm) 1998 |           |          |         |        | Bitki boyu (cm) 1999 |         |         |         |       |
|-------------|----------------------|-----------|----------|---------|--------|----------------------|---------|---------|---------|-------|
|             | 0kg/da               | 5kg/da    | 10kg/da  | 15kg/da | Ort.   | 0kg/da               | 5kg/da  | 10kg/da | 15kg/da | Ort.  |
| Çeşit       |                      |           |          |         |        |                      |         |         |         |       |
| Early Sumac | 188.5                | 193.6     | 203.3    | 208.0   | 198.3b | 150.1                | 154.9   | 157.1   | 161.8   | 156.0 |
| Rox         | 167.4                | 198.7     | 200.1    | 201.3   | 191.9b | 138.6                | 150.3   | 154.3   | 158.7   | 150.5 |
| Leoti       | 205.4                | 208.6     | 210.4    | 227.2   | 212.9a | 142.1                | 159.9   | 162.3   | 177.2   | 160.4 |
| Ortalama    | 187.1c2              | 200.4b1   | 204.6ab1 | 212.2a1 |        | 143.6b               | 155.0ab | 157.9ab | 165.9a  |       |
| F           | Çeşit                | 9.2317*   |          |         |        | 0.7907               |         |         |         |       |
|             | G.D.                 | 12.9046** |          |         |        | 3.3311*              |         |         |         |       |
|             | Ç.XG.D               | 2.1500    |          |         |        | 0.3197               |         |         |         |       |

\*\* 0.01 düzeyinde, \* 0.05 düzeyinde önemli; harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 4. Sap kalınlığına (mm) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu  | Sap kalınlığı (mm) 1998 |          |         |         |       | Sap kalınlığı (mm) 1999 |        |         |         |      |
|-------------|-------------------------|----------|---------|---------|-------|-------------------------|--------|---------|---------|------|
|             | 0kg/da                  | 5kg/da   | 10kg/da | 15kg/da | Ort.  | 0kg/da                  | 5kg/da | 10kg/da | 15kg/da | Ort. |
| Çeşit       |                         |          |         |         |       |                         |        |         |         |      |
| Early Sumac | 12.3                    | 12.4     | 13.5    | 14.7    | 13.2b | 14.2                    | 15.6   | 15.8    | 16.6    | 15.5 |
| Rox         | 12.3                    | 12.6     | 12.8    | 14.8    | 13.1b | 13.4                    | 13.7   | 14.2    | 14.4    | 13.9 |
| Leoti       | 14.0                    | 14.3     | 14.8    | 15.6    | 14.7a | 14.8                    | 15.5   | 16.5    | 17.6    | 16.1 |
| Ortalama    | 12.9b                   | 13.1b    | 13.7b   | 15.1a   |       | 14.1b                   | 14.9ab | 15.5ab  | 16.2a   |      |
| F           | Çeşit                   | 14.8429* |         |         |       | 5.0951                  |        |         |         |      |
|             | G.D.                    | 4.3979*  |         |         |       | 3.4133*                 |        |         |         |      |
|             | Ç.XG.D                  | 0.1558   |         |         |       | 0.2900                  |        |         |         |      |

\* 0.05 düzeyinde önemli; harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tümbek (1997), Early Sumac, Rox ve Leoti çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada ana sapta yaprak sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemsiz olduğunu belirtmiş ve yaprak sayısını 9.00-9.72 arasında bulmuştur. Bu sonuç çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

**Yeşil ot verimi :** Araştırmada saptanan 1998 ve 1999 yıllarına ait yeşil ot verimine ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 6'da görülmektedir.

Çizelge 6'dan anlaşılacağı gibi denemenin yürütüldüğü her iki yılda da yeşil ot verimi bakımından gübre dozları arasındaki farklılıklar önemli olarak bulunurken çeşitlerin yeşil ot verimi üzerine olan etkileri önemli olmamıştır. İki yılda da gübre dozları arttıkça yeşil ot verimi de paralel bir şekilde artış göstermiştir. 1998 ve 1999 yıllarında en yüksek yeşil ot verimleri 15 kg/da N dozunda ve sırasıyla 3395.1 ve 3006.1 kg/da olarak elde edilmiştir. Baytekin ve ark. (1995), Harran Ovası

koşullarında 5 farklı azot dozunu uyguladıkları araştırmalarında yeşil ot veriminin 12316.5-13309.1 kg/da arasında değiştiğini bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar uyguladıkları farklı azot dozlarının yeşil ot veriminde istatistiki olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Bu sonucun araştırmamızda belirlediğimiz değerlerden yüksek olmasının farklı ekolojik koşullar ve uygulamalar ile çeşit farklılığından ileri geldiği düşünülebilir. Tosun ve Özbilen (1991), Samsun'da yaptıkları çalışmalarında E.Sumac, Rox ve Leoti çeşitlerinde yeşil ot verimleri bakımından bir farklılığın bulunmadığını belirtmişler, bununla birlikte artan azot dozlarıyla birlikte yeşil ot verimlerinin yükseldiğini ve bu farklılığın istatistik olarak önemli olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlar çalışmamızla bir uyum sergilemektedir.

**Kuru ot verimi :** Denemede belirlenen 1998 ve 1999 yıllarına ait yeşil ot verimine ilişkin ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 5. Ana sapta yaprak sayısına (adet/bitki) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu  | Ana sapta yaprak sayısı (adet/bitki) 1998 |        |         |         |      | Ana sapta yaprak sayısı (adet/bitki) 1999 |        |         |         |      |
|-------------|---|--------|---------|---------|------|---|--------|---------|---------|------|
|             | 0kg/da                                    | 5kg/da | 10kg/da | 15kg/da | Ort. | 0kg/da                                    | 5kg/da | 10kg/da | 15kg/da | Ort. |
| Çeşit       |   |        |         |         |      |   |        |         |         |      |
| Early Sumac | 9.8                                       | 9.9    | 10.5    | 10.5    | 10.2 | 9.8                                       | 10.5   | 10.4    | 10.0    | 10.2 |
| Rox         | 11.4                                      | 10.9   | 10.8    | 11.5    | 11.2 | 10.3                                      | 10.3   | 10.2    | 10.4    | 10.3 |
| Leoti       | 10.5                                      | 10.5   | 9.7     | 10.5    | 10.3 | 10.2                                      | 10.0   | 10.3    | 10.1    | 10.1 |
| Ortalama    | 10.6                                      | 10.4   | 10.3    | 10.8    |      | 10.1                                      | 10.2   | 10.3    | 10.2    |      |
| F           | Çeşit                                     | 3.5342 |         |         |      | 0.6379                                    |        |         |         |      |
|             | G.D.                                      | 2.1396 |         |         |      | 0.5143                                    |        |         |         |      |
|             | Ç.XG.D                                    | 1.8216 |         |         |      | 1.0007                                    |        |         |         |      |

Çizelge 6. Yeşil ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu | Yeşil ot verimi (kg/da) 1998 |           |           |          |        | Yeşil ot verimi (kg/da) 1999 |          |          |          |        |
|------------|------------------------------|-----------|-----------|----------|--------|------------------------------|----------|----------|----------|--------|
|            | 0kg/da                       | 5kg/da    | 10kg/da   | 15kg/da  | Ort.   | 0kg/da                       | 5kg/da   | 10kg/da  | 15kg/da  | Ort.   |
| Çeşit      |                              |           |           |          |        |                              |          |          |          |        |
| Ear. Sumac | 2750.3                       | 2767.2    | 3224.0    | 3291.1   | 3008.2 | 2021.2                       | 2531.7   | 2753.0   | 3034.2   | 2585.0 |
| Rox        | 2399.7                       | 2880.4    | 2953.1    | 3256.9   | 2872.5 | 2171.4                       | 2572.9   | 2604.5   | 2949.9   | 2574.7 |
| Leoti      | 2741.9                       | 3050.3    | 3054.5    | 3637.5   | 3121.0 | 1986.6                       | 2257.2   | 2408.9   | 3034.1   | 2421.7 |
| Ortalama   | 2630.6c3                     | 2899.3b23 | 3077.2b12 | 3395.1a1 |        | 2059.8c3                     | 2453.9b2 | 2588.8b2 | 3006.1a1 |        |
| F          | Çeşit                        | 1.4464    |           |          |        | 0.2212                       |          |          |          |        |
|            | G.D.                         | 15.6718** |           |          |        | 16.8805**                    |          |          |          |        |
|            | Ç.XG.D                       | 1.0400    |           |          |        | 0.4655                       |          |          |          |        |

\*\* 0.01 düzeyinde önemli; harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 7. Kuru ot verimine (kg/da) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu | Kuru ot verimi (kg/da) 1998 |           |          |         |         | Kuru ot verimi (kg/da) 1999 |          |         |         |       |
|------------|-----------------------------|-----------|----------|---------|---------|-----------------------------|----------|---------|---------|-------|
|            | 0kg/da                      | 5kg/da    | 10kg/da  | 15kg/da | Ort.    | 0kg/da                      | 5kg/da   | 10kg/da | 15kg/da | Ort.  |
| Çeşit      |                             |           |          |         |         |                             |          |         |         |       |
| Ear. Sumac | 888.9bc                     | 811.2bcd  | 962.9b   | 952.8b  | 903.9a1 | 676.6                       | 604.0    | 822.6   | 865.7   | 742.2 |
| Rox        | 707.2d                      | 745.5cd   | 755.3cd  | 739.4cd | 736.9b2 | 640.0                       | 757.2    | 709.0   | 905.8   | 753.0 |
| Leoti      | 809.2bcd                    | 941.6b    | 839.5bcd | 1139.9a | 932.6a1 | 568.7                       | 599.2    | 657.0   | 958.9   | 696.0 |
| Ortalama   | 801.8b                      | 832.8b    | 852.6b   | 944.0a  |         | 628.4c2                     | 653.5bc2 | 729.5b2 | 910.1a1 |       |
| F          | Çeşit                       | 65.9403** |          |         |         | 0.2416                      |          |         |         |       |
|            | G.D.                        | 4.4059*   |          |         |         | 15.3896**                   |          |         |         |       |
|            | Ç.XG.D                      | 3.2210*   |          |         |         | 1.7692                      |          |         |         |       |

\*\* 0.01 düzeyinde, \* 0.05 düzeyinde önemli; harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 7'de görüldüğü gibi 1998 yılında tüm uygulamalar ve bu uygulamaların interaksyonu önemli çıkmış, 1999 yılında ise kuru ot verimi üzerine yalnızca farklı gübre dozlarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemenin birinci yılında en yüksek kuru ot verimi Leoti çeşidinde ve 15 kg/da N dozunda 1139.9 kg/da olarak kaydedilmiştir. İkinci yılda ise gübre dozlarının artışı ile kuru ot veriminde de bir yükselme görülmüş ve en yüksek kuru ot verimi en yüksek gübre dozu olan 15 kg/da N dozunda 910.1 kg/da olarak elde edilmiştir. Tosun ve Özbilen (1991), Samsun koşullarında E. Sumac, Rox ve Leoti çeşitleri ile yürüttükleri ve 0, 7, 14, 21 kg/da azot dozu uyguladıkları çalışmalarında kuru ot verimlerinin artan azot dozları ile birlikte yükselme eğilimi gösterdiğini, bununla birlikte 7 kg/da azot dozundan sonra artan gübre dozlarının istatistiki bakımdan önemli olmadığını ve ayrıca çeşitler arasında bir farklılığın görülmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar kuru ot verimlerini E, Sumac, Rox ve Leoti çeşitlerinde sırasıyla 1496.65, 1596.14 ve 1570.79 kg/da olarak saptamışlardır. Farklı gübre dozlarına göre belirlenen kuru ot verimleri ise 1247.84-1620.96 kg/da arasında bulunduğu araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir. Araştırmamızda da gübre dozlarının kuru ot verimine etkisi önemli çıkmış ve azot dozlarının artışı ile kuru ot veriminde her iki yılda da yükselme görülmüştür. Kuru ot verimleri arasında görülen farklılık, uygulamalar ve ekolojik koşulların farklılığı ile izah edilebilir.

**Ham protein oranı :** 1998 ve 1999 yıllarına ait ham protein oranı ortalamaları ve Duncan testi sonuçları Çizelge 8'de görülmektedir.

Çalışmanın iki yılında da ham protein oranları gübre dozlarından etkilenirken, çeşitlerin bu karakter üzerine olan etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Her iki yılda da gübre dozlarının artışı ham protein oranlarının artmasına neden olmuştur. 1998 yılında en yüksek ham protein oranı 15 kg/da gübre dozunda % 8.4 ve 1999 yılında yine en yüksek aynı N dozunda ve % 8.6 olarak belirlenmiştir. Tosun ve Özbilen (1991), çalışmalarında uyguladıkları azot dozlarındaki artış ile birlikte ham protein oranının arttığını belirtmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızdakine benzer bir sonuçtur.

**Ham protein verimi :** 1998 ve 1999 yıllarında elde edilen ham protein verimine ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları Çizelge 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 9'da gösterildiği gibi 1998 yılında ham protein verimi üzerine her iki uygulamanın da etkileri önemli çıkarken 1999 yılında sadece farklı gübre dozlarının ham protein verimini istatistiki olarak önemli bir şekilde etkilediği görülmüştür. Birinci yılda en yüksek ham protein verimi Early sumac çeşidinde 68.5 kg/da olarak bulunurken Leoti çeşidi ile aynı istatistiki grup içinde yer almıştır. Gübre dozlarının artışı ile ham protein veriminde belirgin bir artış meydana gelmiştir. Bu yılda en yüksek ham protein verimi 78.7 kg/da ile 15 kg/da N dozunda elde edilmiştir. 1999 yılında bir önceki yılda olduğu gibi artan gübre dozlarının ham protein verimi üzerine olan etkileri çok belirgin olmuştur. En yüksek verim 15 kg/da N dozunda ve 78.4 kg/da olarak kaydedilmiştir. Tümbek (1997), Denizli'de yürüttüğü çalışmasında E.Sumac, Rox ve Leoti çeşitlerinde ham protein verimlerini sırasıyla; 150.9, 143.2 ve 129.8 kg/da olarak elde etmiştir.

Çizelge 8. Ham protein oranına (%) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu  | Ham protein oranı (%) 1998 |           |         |         |      | Ham protein oranı (%) 1999 |        |         |         |      |
|-------------|----------------------------|-----------|---------|---------|------|----------------------------|--------|---------|---------|------|
|             | 0kg/da                     | 5kg/da    | 10kg/da | 15kg/da | Ort. | 0kg/da                     | 5kg/da | 10kg/da | 15kg/da | Ort. |
| Çeşit       |                            |           |         |         |      |                            |        |         |         |      |
| Early Sumac | 5.4                        | 7.9       | 8.2     | 8.5     | 7.5  | 5.3                        | 7.9    | 8.4     | 8.9     | 7.6  |
| Rox         | 5.6                        | 7.1       | 7.1     | 8.9     | 7.2  | 5.4                        | 7.2    | 8.3     | 8.7     | 7.4  |
| Leoti       | 5.7                        | 7.1       | 7.7     | 7.8     | 7.1  | 5.1                        | 6.9    | 7.6     | 8.3     | 7.0  |
| Ortalama    | 5.6c3                      | 7.4b2     | 7.6b12  | 8.4a1   |      | 5.3b2                      | 7.3a1  | 8.1a1   | 8.6a1   |      |
| F           | Çeşit                      | 1.1119    |         |         |      | 0.4752                     |        |         |         |      |
|             | G.D.                       | 33.4227** |         |         |      | 12.1970**                  |        |         |         |      |
|             | Ç.XG.D                     | 1.7619    |         |         |      | 0.0788                     |        |         |         |      |

\*\* 0.01 düzeyinde önemli ; harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 9. Ham protein verimine (kg/da) ait ortalamalar ve Duncan testi sonuçları

| Gübre dozu  | Ham protein verimi (kg/da) 1998 |           |         |         |       | Ham protein verimi (kg/da) 1999 |        |         |         |      |
|-------------|---------------------------------|-----------|---------|---------|-------|---------------------------------|--------|---------|---------|------|
|             | 0kg/da                          | 5kg/da    | 10kg/da | 15kg/da | Ort.  | 0kg/da                          | 5kg/da | 10kg/da | 15kg/da | Ort. |
| Çeşit       |                                 |           |         |         |       |                                 |        |         |         |      |
| Early Sumac | 48.4                            | 64.8      | 79.7    | 81.0    | 68.5a | 35.2                            | 46.8   | 68.1    | 76.9    | 56.8 |
| Rox         | 39.9                            | 52.5      | 53.6    | 65.8    | 53.0b | 34.4                            | 54.5   | 58.9    | 79.3    | 56.8 |
| Leoti       | 47.4                            | 66.2      | 62.5    | 89.4    | 66.4a | 28.7                            | 42.5   | 48.5    | 79.1    | 49.7 |
| Ortalama    | 45.2c3                          | 61.2b2    | 65.3b2  | 78.7a1  |       | 32.8d3                          | 48.0c2 | 58.5b2  | 78.4a1  |      |
| F           | Çeşit                           | 9.1945*   |         |         |       | 0.6230                          |        |         |         |      |
|             | G.D.                            | 20.3159** |         |         |       | 29.4095**                       |        |         |         |      |
|             | Ç.XG.D                          | 1.3528    |         |         |       | 0.7177                          |        |         |         |      |

\*\* 0.01 düzeyinde, \* 0.05 düzeyinde önemli , harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Bu değerlerin çalışmamızda elde ettiklerimizden daha yüksek çıkması uygulamaların ve denemelerin farklı yerlerde yapılmasından kaynaklandığı fikrini vermektedir. Tosun ve Özbilen (1991)'in farklı azot dozu uygulamalarının ham protein verimini etkilediği ve azot dozlarındaki artış ile birlikte ham protein veriminde de yükselme görmüşlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar bunlarla uyum halindedir.

### Sonuç

Genel olarak kullanılan silajlık sorgum çeşitleri arasında görülen bir farklılık çeşitlerin genetik farklılığından, bölgeye uyum yeteneklerinin farklılığından ve uygulanan azot dozlarında çeşitlerin farklı düzeyde yararlanmasından kaynaklanmıştır.

Azot dozlarının bitki boyu sap kalınlığı, yeşil ot, kuru ot, ham protein oranı ve ham protein verimi üzerinde oldukça önemli etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Dekara 15 kg'a kadar olan azot dozunun oldukça verimi artırdığı ortaya çıkmıştır. Çeşitler arasında sap kalınlığı, kuru ot verimi ve ham protein verimi bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Deneme koşullarında gübre dozlarının daha da artırılarak uygulanması gerekirken dört azotlu gübre dozunda en iyi sonuç 15 kg/da bulunmuştur. Bu koşullarda yılda birkez yeşil ot alınabilmekte ve 15 kg azot dozunun silajlık sorgum çeşitlerinde uygun azot dozu olduğu gözlenmiştir.

### Kaynaklar

- Anonim, 1998. Tarım İstatistikleri Özeti (1979-1998), DİE.
- Baytekin, H. 1990. Çukurova Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Tarımsal Karakterler ile Karakterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi), s. 256, Adana.
- Baytekin, H., İ. Gül ve G. Bengisu, 1995. Harran ovası sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgumda farklı azot dozlarının verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 212-226, Şanlıurfa.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, 381 s. Ankara.
- Gül, İ. ve M. Başbağ, 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen silaj sorgum, sorgum-sudanotu melezi ve sudanotu çeşitlerinde verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana (Poster Bildiri). Cilt III, Çayır Mera- Yem Bitkileri ve Yemeklik Dane Baklagiller, s. 306-311.
- Tosun, F. ve C. Özbilen, 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı silajlık sorgum çeşitlerinde değişik dozlarda azotlu gübrelemenin verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye II. Çayır-Mera Yem Bitkileri Kongresi, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi, s. 341-351, İzmir.
- Tümbek, E. 1997. Denizli Koşullarında Bazı Silajlık Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Çeşitlerinde Farklı Biçim Zamanlarının Yem Verimine Etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, s.53. (Yüksek Lisans Tezi).