

<sup>1</sup>Şeyda ZORER ÇELEBİ<sup>2</sup>A. Korhan ŞAHAR<sup>2</sup>Rafet ÇELEBİ<sup>3</sup>A. Esen ÇELEN

<sup>1</sup>Yrd. Doç. Dr. Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,  
Van e-mail: seydazorer@yahoo.com

<sup>2</sup>Yüksek Lisans Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Van

<sup>3</sup>Prof Dr. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü Bornova, İzmir

## ‘TTM-815’ Mısır (*Zea mays* L.) Çeşidinde Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Silaj Verimine Etkisi

The effect to the silage quality of forms and doses of fertilizer with nitrogen on “ttm-815” maize description (*Zea mays* L.)

Alınış (Received): 24.04.2009

Kabul tarihi (Accepted): 24.06.2009

### Anahtar Sözcükler:

Mısır (*Zea mays* L.), azot formu, azot dozu

### Key Words:

Maize (*Zea mays* L.), nitrogen form, nitrogen dose

### ÖZET

**B**u araştırma, farklı azotlu gübre form ve dozlarının ‘TTM-815’ melez mısır çeşidinin silaj verimi ve yem değerine etkisini belirlemek amacıyla 2004-2005 yıllarında Van merkezde üretici arazisinde yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulan bu denemede, azotlu gübre formlarının (amonyum nitrat (% 26 N), amonyum sülfat (% 21 N) ve üre (% 46 N) beş farklı dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg/da N) uygulanmıştır. Azotlu gübre dozlarının yarısı ekimle, kalan yarısı ise bitkiler 40-45 cm boylandığında verilmiştir. Denemede bitki boyu, yaş ot verimi, kuru ot verimi, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimi özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada azot formlarının yeşil ve kuru ot verimleri ile yaprak ve ham protein oranı üzerine, azot dozlarının ise incelenen tüm kriterler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek yeşil ot verimi (6852.3 kg/da) amonyum nitrat formunun 20 kg/da doz uygulamasından, en yüksek kuru ot verimi (1081 kg/da) üre formunun 20 kg/da doz uygulamasından, en yüksek ham protein oranı ve verimi (% 8.1 ve 86.3 kg/da) amonyum sülfat formunun 20 kg/da doz uygulamasından elde edilmiştir.

### ABSTRACT

**T**his study was carried out to determine the effect of different forms and doses of fertilizer with nitrogen on the herbage yield and silage quality of hybrid maize description TTM-815 in 2004-2005 years in a manufacturer terrain in centrum of Van. In this experiment conducted in Randomized Complete Block Design with three replications, five different doses (0, 5, 10, 15 and 20 kg N/da) of ammonium nitrate (26 % N), ammonium sulphate (21 % N) and urea (46 % N) were applied. The half of doses of fertilizers with nitrogen was applied with cultivation and the other half was applied when plants grow taller to 40-45 cm. In the assay, the plant height, green herbage yield, dry herbage yield, leaf ratio, stem ratio, ear ratio, crude protein ratio and crude protein yield were investigated.

In the study, while the effect of nitrogen forms on the green herbage yield, dry herbage yield, leaf ratio and crude protein ratio was found as important, the effect of nitrogen doses on the all of the studied criteria was found as important. The highest green herbage yield (6852,3 kg/da) and dry herbage yield (1081 kg/da) and crude protein ratio and yield (8.1 % and 86,3 kg/da) were obtained from the applied dose of ammonium nitrate, urea and ammonium sulphate in 20 kg/da, respectively.

## GİRİŞ

Gıda maddeleri üretimi açısından kendi kendine yetebilen ülkeler kapsamından giderek uzaklaşan ülkemiz, önemli ölçüde hayvansal ürünlerin yetersizliğinden kaynaklanan dengelessiz beslenme problemi ile karşı karşıyadır. Problemin çözümüne hayvanlarımızın yeterli beslenmesinin sağlanması ile başlanabilir. Hayvanların yeterli beslenme koşullarının sağlanması ise yem bitkileri üretiminin artırılması ile olacaktır. Üretimin artırılması hem ekili alanların genişletilmesi hem de birim alandan yüksek miktarda ürün elde edebilme ile mümkündür. Mısır, çok geniş alanlarda tarımı yapılabilen bir bitkidir. Birim alandan çok fazla yeşil aksam üretebilmesi, silaj yapımına uygunluğu, silajının besleme değerinin ve lezzetliliğinin yüksekliği gibi değişik nedenlerle dünyada en önemli silaj bitkilerinden biri durumuna gelmiştir (Açıkgöz, 1991). Mısırdan, sulu tarım yapılan yerlerde dekara 8-10 ton silaj elde edilebilir. Bunun da besin değeri yaklaşık 26 ton arpaya eşdeğerdedir (Aytuğ ve Karaman 1996).

Bitki yetiştiriciliğinde önemli konulardan biri de gübrelemedir. Zamanında ve uygun dozlarda verilen gübreler verim ve kaliteyi artırır. Gübre, bitkilerin bütün gelişme dönemlerinde etkili olmakta, tohum çimlenmeden önce gübreden yararlanmaya başlamakta, çimlenme gübre dozuna bağlı değişim göstermekte, verim ve kalite uygulanan gübre, teknik, cins ve dozuna bağlı olmaktadır. Bu nedenle gübre dozunun doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Gübre konusunda tek hedef olabildiğince fazla gübre kullanmak değil, ekonomik düzeyi belirleyebilmektir (Öktem 1996). Mısır bitkisiyle hazırlanan silajlarda mısırın koçan, yaprak ve sap oranları silaj kalitesini önemli derecede etkilemektedir. Mısırdaki farklı azot dozu ile yapılan araştırmalarda; araştırmacılar dekara koçan sayısının, koçan çapının, yaş koçan ağırlığının, sap kalınlığının, yaş sap ağırlığının artan azot dozlarından olumlu etkilendiğini belirlemişlerdir (Podolak ve ark., 1984; Sade ve Çalış, 1993; Aydın, 1991; Ülger ve ark., 1996). Çullu ve ark. (1996), Çukurova bölgesinde yetiştirilen 5 mısır çeşidinin farklı

azot dozlarına gösterdikleri reaksiyonu belirlemek için yürüttükleri araştırmada, yükselen azot dozlarının çeşitlerin toprak üstü kuru madde oluşumu, yaprak sayısı, bitki boyu ve kök gelişimini arttırdığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar azot dozlarının artması ile çeşitlerin azotu kullanma randımanının düştüğünü belirtmişler, en düşük azot dozunda azot alım randımanının en yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Thomas ve ark. (1986), Brezilya'da yaptıkları çalışmada, mısırdaki farklı doz ve formlarda azot uygulamasının verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Doz olarak 12, 18, 24 kg/da, form olarak üre, amonyum nitrat ve amonyum sülfat kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre amonyum nitrat formunda kuru madde birikimi artmıştır. Uygulanan dozlarda 18 kg/da N uygulamasında 12 kg/da N uygulamasından daha yüksek verim alınmış, 24 kg/da N uygulamasında ise verimde gerileme olduğu saptanmıştır. Halm ve Dartey (1993) Gana'da yapmış oldukları araştırmada, amonyum sülfat ve üre formunda azot kullanmışlardır. Kullanılan üre formunda tane, yeşil ve kuru ot veriminin amonyum sülfat formuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Kaplan ve Aktaş (1993), amonyum nitrat ve üre gübrelemesinin hibrit mısırdaki etkinliklerinin karşılaştırılması ve bitkinin azotlu gübre isteğinin belirlenmesi üzerine yapmış oldukları araştırmada, amonyum nitrat ve üre formlarını ve 0, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30 kg/da dozlarını kullanmışlardır. Uygulanan dozlara bağlı olarak bitki boyunun arttığını belirlemişlerdir.

Bu çalışma, Van'da silajlık mısır üretiminde uygulanacak azotun farklı formlarını ve bunların dozlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Van ilinde 2004-2005 yıllarında yürütülmüş ve denemede materyali olarak TTM-815 melez mısır çeşidi kullanılmıştır. Deneme alanı toprağı hafif alkali orta düzeyde kireçli, organik madde yönünden yetersiz (% 0.56) sınıfa dahil edilmektedir. Azot içeriği

bakımından düşük (% 0.05), fosfor içeriği bakımından yeterli (17.2 ppm) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Tuz içeriği % 0.026 olup tuzsuz toprak sınıfına dahil edilmektedir (Güneş ve ark., 1998).

Denemenin yürütüldüğü yıllarda, vejetasyon dönemine ait iklim verilerine göre, sıcaklık ortalaması 2004 yılında 16,5 °C, 2005 yılında 17,6 °C olup uzun yıllar ortalamasına (18.62 °C) düşük değerler kaydedilmiştir. Yağış toplamı denemenin ilk yılında 100,7 mm, ikinci yılında 118,2 mm olarak kaydedilmiş olup uzun yıllar ortalamasından (141,7 mm) daha az yağış belirlenmiştir. Nispi nem birinci yıl % 46,7 ile uzun yıllar ortalamasından düşük, ikinci yıl % 58,6 ile uzun yıllar ortalamasından (% 49,2) yüksek olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme parselleri 3,5\*5 = 17,5 m<sup>2</sup> olacak şekilde belirlenmiştir. Ekim, 5 m uzunluğundaki parsellere 0,7 cm sıra arası mesafesi ile 5 sıra olacak şekilde 16000 bitki /da sıklığında ilk yıl 24.05.2004, ikinci yıl 28.05.2005 tarihinde yapılmıştır. Denemede azot gübrelemesinde 5 farklı doz ( 0, 5, 10, 15, 20 kg/da) ve 3 farklı form (amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre) uygulanmıştır. Azotlu gübrelemede toplam azotun yarısı ekimle birlikte, kalan yarısı ise bitkiler 40–45 cm boylandığında uygulanmıştır. Fosforlu gübre olarak triple süper fosfat kullanılmış ve her parsele ekimle

birlikte 8 kg/da fosfor uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi çapayla, sulama ise yağmurlama sulama sistemiyle yapılmıştır. Hasat, süt olum döneminde parsel kenarlarındaki birer sıra atılarak kalan üç sıradan yapılmıştır. Araştırmada, bitki boyu, yeşil ot verim, kuru ot verimi, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, ham protein oranı ve ham protein verimi kriterlerine bakılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, Costat paket programında, tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Yapılan analizlerde ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

## BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen özelliklere ait iki yıllık veriler bir arada değerlendirilmiş ve araştırma bulguları Çizelgeler halinde verilmiştir.

### Yeşil ot verimi (kg/da)

Yeşil ot verimi 4200.0 kg/da ile 6396.8 kg/da arasında değişmiş, azot dozları, azot formları ve doz form interaksiyonunun yeşil ot verimi üzerine etkilerinin önemli olduğu, yılların ise önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Azot dozlarındaki artışa paralel olarak yeşil ot verimi artmış, en düşük verim azot dozu uygulaması yapılmayan kontrol parselden (4200.0 kg/da) belirlenirken, en yüksek verim 20 kg/da azot uygulaması yapılan parseller-

Çizelge 1. 2004 ve 2005 yıllarına ve uzun yıllara ait bazı iklim değerleri\*

Aylar	Sıcaklık ( °C)			Nispi Nem (%)			Yağış (mm)		
	2004	2005	UYO	2004	2005	UYO	2004	2005	UYO
Nisan	6.9	8.9	7.4	66.4	64.1	62.0	26.9	55.9	56.6
Mayıs	12.4	13.3	13.0	67.8	62.5	56.0	68.7	35.8	45.0
Haziran	18.5	18.7	18.0	57.8	55.9	50.0	3.1	13.0	18.5
Temmuz	21.4	24.1	22.2	52.7	51.3	44.0	2.0	0.3	5.2
Ağustos	22.2	23.4	21.8	46.5	62.1	41.0	-	4.0	3.4
Eylül	18.0	17.2	17.2	48.7	55.4	44.0	-	9.2	13.0
Ortalama	16.6	17.6	16.6	46.7	58.6	49.5			
Toplam							100.7	118.2	141.7

\* Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtları

Çizelge 2. Azot form ve doz uygulamalarının yeşil ve kuru ot verimine etkisi

Uygulama	Yeşil ot verimi (kg/da)			Kuru ot verimi (kg/da)			
	Azot doz	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
N <sub>0</sub>		4200.0 d	3890.6 e	4200.0 d	790.3 c	791.9 d	791.1 d
N <sub>5</sub>		4720.5 c	4720.5 d	4720.5 c	832.0 c	914.2 c	873.2 c
N <sub>10</sub>		5807.9 b	5443.2 c	5807.9 b	922.7 b	1022.0 b	972.4 b
N <sub>15</sub>		5741.2 b	5974.3 b	5741.2 b	986.5 a	1089.7 a	1038.1 a
N <sub>20</sub>		6396.8 a	6563.3 a	6396.8 a	1030.4 a	1079.0 a	1054.7 a
<b>Azot form</b>							
A. nitrat		5134.2 b	5189.5 b	5161.9 b	889.6 b	958.0 b	923.8 b
Üre		5553.2 a	5363.9 ab	5458.6 a	971.3 a	998.1 a	984.7 a
A. sülfat		5432.3 a	5401.7 a	5417.1 a	876.2 b	982.0 ab	929.1 b
Ort.		5373.3	5318.4		912.4 B	979.4 A	
Yıl (LSD)		Ö.D			44.8**		
Doz		157.6**			100.5**		
Form		7.3**			15.2**		
Dozxfom		6.3**			3.6**		

den (6396.8 kg/da) alınmıştır. Azot formlarına bakıldığında ise en düşük yeşil ot verimi amonyum nitrat formundan 5161.9 kg/da olarak elde edilmiş, en yüksek verim ise üre ve amonyum sülfat formlarında sırasıyla 5458.6 kg/da ve 5417.1 kg/da olarak belirlenmiştir. Yeşil ot veriminde doz x form etkileşimi incelendiğinde, en yüksek verimin 20 kg/da dozu ile amonyum nitrat formundan (6852.3 kg/da) alındığı, en düşük verimin ise azot uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinden (4045.3 kg/da) elde edildiği görülmüştür (Çizelge 3). Araştırmadan elde edilen sonuçlar Thomas ve ark. (1986), Halm ve Dartey (1993) ve Premachandera ve ark. (1990) uyum ve benzerlik göstermektedir. Premachander ve ark. (1990), artan azot dozlarına bağlı olarak mısır bitkisinin toplam ağırlığının da arttığını bildirmiştir.

### Kuru ot verimi

Farklı azot doz ve form uygulamalarının mısırın kuru ot verimi üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada, azot dozlarının, azot formlarının, yılların ve doz form etkileşiminin etkisinin istatistikî açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Azot dozlarına bakıldığında en yüksek kuru ot verimi açısından azotun 20 kg/da dozu ile 15

kg/da dozu arasında bir fark olmadığı görülebilir. En yüksek kuru ot verimi 1054.7 kg/da ile 20 kg/da dozundan alınmış, en düşük kuru ot verimi ise azot uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinden 791.1 kg/da olarak belirlenmiştir. Farklı azot formlarında ise en yüksek kuru ot verimi üre formundan (984.7 kg/da) elde edilmiş ve bunu amonyum nitrat ve amonyum sülfat sırası takip etmiştir. Kuru ot veriminde yıllar arasındaki fark, iklim verilerindeki iki yıl arasındaki nispi nem farklılığı ile ilişkilendirilebilir. Doz x form etkileşimi incelendiğinde, en yüksek kuru ot verimi 20 kg/da dozu ile uygulanan üre formundan tespit edilmiştir (Çizelge 4). Elde edilen bulgular Thomas ve ark. (1986)'nın bulguları ile çelişki, Halm ve Dartey (1993), Çullu ve ark. (1996) ve Munaswarmry ve ark. (1992) ile uyum içerisindedir. Munaswarmry ve ark. (1992), Hindistan'da yürütmüş oldukları araştırmada, mısıra farklı dozlarda uygulanan azot miktarının kuru madde üzerine etkisini araştırmışlar ve sonuçta artan azot dozlarına bağlı olarak kuru madde miktarı ve hasıl verimin artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Thomas ve ark. (1986), en yüksek verimi amonyum nitrat formundan elde etmişlerdir. Bu çelişki deneme alanlarının toprak pH'larının farklılığından kaynaklanabilir.

### Bitki boyu

Bitki boyları ortalama 217.3 cm ile 235.6 cm arasında değişmiş, azot dozlarının ve yıllar arasındaki farklılığın önemli olduğu, gübre formlarının ve doz x form interaksiyonunun önemli olmadığı belirlenmiştir. Azot dozları açısından en kısa boylu bitkiler, azot uygulaması yapılmayan parsellerden (217.3 cm) alınmıştır. En yüksek bitki boyu değerlerine bakıldığında ise 20 kg/da, 15 kg/da ve 10 kg/da azot dozu uygulamaları arasında bir fark bulunmamış ve bitki boyu değerleri sırasıyla 235.6 cm, 235.3 cm ve 231.6 cm olarak ölçülmüştür.

Gübre formları açısından bitki boyları arasında önemli bir fark bulunmamakla beraber en yüksek değerler amonyum sülfat formundan alınmış (229.6 cm), bunu üre formu (229.3 cm) takip etmiştir. Bitki boyu 2004 yılında 231.9 cm, 2005 yılında 225.2 cm olarak saptanmış ve yıllar arasındaki farklılığın iklim ve çevre koşullarından kaynaklanabileceği varsayılmıştır. Benzer bulgular, Çullu ve ark. (1996), Kaplan ve Aktaş (1993 ve Serin ve Sade (1995) tarafından da bildirilmiştir. Serin ve Sade (1995), Konya' da yürüttükleri çalışmada artan azot dozlarında bitki boyunda artış gözlemlendiğini belirtmiştir.

### Yaprak oranı

Yaprak oranı %17.0 ile % 14.9 arasında değişmiş, azot dozları, azot formları ve yılların yaprak oranı üzerine etkilerinin önemli olduğu, doz x form interaksiyonunun ise önemli bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5 ).

Azot dozlarına bakıldığında 2004 yılında kontrol parseli, 20 kg/da, 15 ve 10 kg/da azot uygulamaları arasında fark bulunmamıştır. 2005 yılında 20 kg/da ile kontrol parseli arasında önemli bir fark belirlenmemiştir. Azot formları açısından ise 2004 yılında önemli bir fark tespit edilmemiş, 2005 yılında ise amonyum nitrat (%17.1) uygulaması ile amonyum sülfat (%17.7) uygulaması arasında önemli bir fark görülmüştür. Yıllar açısından ise birinci yıl % 15.2 yaprak oranı belirlenmiş, ikinci yıl ise % 16.5 değeri tespit edilmiştir.

### Sap oranı

Sap oranı ortalama % 53.6 ile % 47.3 arasında değişmiş, bu özellik üzerine azot dozlarının etkisinin önemli, azot formlarının, yılların ve doz x form interaksiyonunun etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Çizelge 6'dan izlenebileceği gibi, kontrol parselleri, 5 kg/da, 10 kg/da ve 15 kg/da azot dozu uygulamaları aynı istatistiki grupta yer almış ve en yüksek sap oranı, 5 kg/da doz uygulamasından (% 53.6) belirlenmiştir. En düşük sap oranı ise 20 kg/da azot dozundan (% 47.3) tespit edilmiştir.

### Koçan oranı

Koçan oranları % 35.5 ile % 29.6 değerleri arasında değişmiştir. Koçan oranı üzerine azot dozlarının önemli olduğu, azot formlarının, yılların ve doz x form interaksiyonunun önemli olmadığı Çizelge 6'dan gözlenebilir. Azot dozları bakımından koçan oranları 20 kg/da, 10 kg/da ve 15 kg/da uygulamaları aynı istatistiki grup içerisinde yer almış olup, en yüksek değer % 35.5 olarak 20 kg/da doz uygulamasından alınmıştır. En düşük koçan oranı ise azot uygulaması yapılmayan kontrol parselden % 29.6 olarak belirlenmiştir. Yaprak, sap ve koçan değerleri alınırken birbirlerine oranı üzerinden tespit edilmiştir. Bu nedenle azot dozlarına verdikleri tepkilerde birbirine bağımlı gelişmektedir. Koçan oranı artan azot dozlarına bağlı olarak artış gösterirken, sap oranı bir azalma göstermekte, yaprak oranı ise kısmen sabit kalmaktadır. Aynı şekilde sap oranı en yüksek değerine azotlu gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ulaşırken, aynı parsellerde koçan oranı en düşük değerlerde bulunmaktadır. Yılmaz (1999), silaj amacıyla yetiştirdikleri mısır çeşitlerinde, sap, yaprak ve koçan oranlarının ise sırasıyla % 34.57–44.62, % 20.95–25.65 ve % 29.73–43.50 arasında değiştiğini belirtmiştir. Saruhan ve Şireli (2005), dört farklı azot dozu (kontrol, 10, 20, 30 N kg/da) ve üç bitki sıklığında (70 x 5, 70 x 10, 70 x 15) mısır bitkisinde koçan yaprak ve sap verimlerini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Yürüttükleri çalışma sonucunda artan azot dozlarında yaş koçan ağırlığı, sap kalınlığı,

Çizelge. 3. Yeşil ot verimi yönünden doz x form interaksyonu

Azot doz (kg/da)	Azot form			Ortalama
	A nitrat	Üre	A. Sülfat	
N <sub>0</sub>	4045.3	4045.3	4045.3	4045.3
N <sub>5</sub>	4353.8	4887.5	4920.2	4720.5
N <sub>10</sub>	5266.3	5744.8	5865.6	5625.6
N <sub>15</sub>	5291.8	6165.6	6116.0	5857.8
N <sub>20</sub>	6852.3	6449.8	6138.1	6480.1
Ortalama	5161.9	5458.6	5417.1	

Çizelge. 4. Kuru ot verimi yönünden doz x form interaksyonu

Azot doz (kg/da)	Azot form			Ortalama
	A nitrat	Üre	A. Sülfat	
N <sub>0</sub>	791.1	791.1	791.1	791.1
N <sub>5</sub>	865.7	953.3	800.4	873.2
N <sub>10</sub>	950.6	1031.5	935.1	972.4
N <sub>15</sub>	999.5	1066.4	1048.5	1038.1
N <sub>20</sub>	1012.2	1081.4	1070.5	1054.7
Ortalama	923.8	984.	929.1	

Çizelge 5. Azot form ve doz uygulamalarının bitki boyu ve yaprak oranına etkisi

Uygulama	Bitki boyu (cm)			Yaprak oranı (%)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Azot doz						
N <sub>0</sub>	221.0 b	213.5 c	217.3 b	16.8 a	17.2 ab	17.0 a
N <sub>5</sub>	227.8 ab	218.5 bc	223.2 b	13.7 b	16.1 bc	14.9 c
N <sub>10</sub>	236.6 ab	226.5 ab	231.6 a	14.6 ab	16.1 bc	15.4 bc
N <sub>15</sub>	238.3 a	232.3 a	235.3 a	14.9 ab	15.5 c	15.2 c
N <sub>20</sub>	235.9 ab	235.4 a	235.6 a	15.8 ab	17.6 a	16.7 ab
Azot form						
A. nitrat	231.2	227.9	229.6	15.3	17.1 a	16.2 a
Üre	234.9	223.7	229.3	15.4	14.7 b	14.8 b
A. sülfat	229.5	224.1	226.8	15.7	17.7 a	16.5 a
Ort.	231.9 A	225.2 B		15.2 B	16.5 A	
Yıl (LSD)	6.5**			8.7**		
Doz	7.6**			3.7**		
Form	Ö.D			5.6**		
Dozxfom	Ö.D			Ö.D		

bitkide yaş sap ağırlığı, bitkide yaş yaprak ağırlığı ve yaprak sayısında artış olduğunu, belirtmişlerdir.

### Ham protein oranı

Ham protein oranı ortalama % 6.7 ile % 7.7 arasında değişmiş, azot dozları, azot formları ve doz x form interaksyonunun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Azot dozlarının artmasına paralel olarak, ham protein oranı da artmış ve en düşük ham protein oranı azot uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinden (%6.7), en yüksek ham protein

oranı ise 20 kg/da doz uygulamasından (% 7.7) elde edilmiştir. Azot formları açısından ise amonyum nitrat ve amonyum sülfat aynı harf grubu içerisinde yer almış ve % 7.2 ham protein verimi belirlenmiştir. Üre formunda ise % 7.0 değeri belirlenmiştir. Doz x form interaksyonunda en yüksek ham protein verimi % 8.1 olarak amonyum sülfat formunun 20 kg/da azot uygulamasından alınmıştır (Çizelge 8). Bulgularımız Lungu ve Timirgaziu (1974)'nin sonuçları ile uyum göstermektedir. Lungu ve Timirgaziu (1974), azot dozu arttıkça mısırdaki protein içeriğinin de arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge.6. Azot form ve doz uygulamalarının sap oranı ve koçan oranına etkisi

Uygulama	Sap oranı (%)			Koçan oranı (%)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Azot doz						
N <sub>0</sub>	55.3 a	51.4 a	53.4 a	27.8 c	31.4	29.6 c
N <sub>5</sub>	54.2 a	52.9 a	53.6 a	31.9 b	31.0	31.5 bc
N <sub>10</sub>	51.7 ab	51.0 ab	51.4 a	33.6 ab	32.7	33.2 ab
N <sub>15</sub>	53.3 a	48.1 b	50.8 a	32.2 b	33.0	32.6 abc
N <sub>20</sub>	46.5 b	48.0 b	47.3 b	36.5 a	34.4	35.5 a
<b>Azot form</b>						
A. nitrat	52.5	53.1	51.8	32.6	29.7	31.1 b
Üre	51.1	53.1	50.6	33.0	35.3	34.2 a
A. sülfat	53.1	53.1	51.4	31.6	32.5	32.1 ab
Ort.	52.3	50.3		32.5	32.4	
Yıl (LSD)	Ö.D			Ö.D		
Doz	4.8**			3.6**		
Form	Ö.D			Ö.D		
Dozxfom	Ö.D			Ö.D		

Çizelge.7. Azot form ve doz uygulamalarının ham protein oranı ve verimine etkisi

Uygulama	Ham protein oranı (%)			Ham protein verimi (kg/da)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Azot doz						
N <sub>0</sub>	6.6 d	6.7 c	6.7 d	52.6 e	52.8 d	52.7 e
N <sub>5</sub>	6.8 cd	6.8 bc	6.8 cd	57.4 c	62.3 c	59.9 d
N <sub>10</sub>	7.0 bc	7.0 b	7.0 c	64.8 c	72.9 b	68.9 c
N <sub>15</sub>	7.2 b	7.5 a	7.4 b	71.0 b	81.9 a	76.5 b
N <sub>20</sub>	7.5 a	7.8 a	7.7 a	77.9 a	84.3 a	81.1 a
<b>Azot form</b>						
A. nitrat	7.2 a	7.2	7.2 a	64.4 ab	69.3	66.9
Üre	6.8 b	7.1	7.0 b	66.5 a	71.5	69.0
A. sülfat	7.1 a	7.2	7.2 a	63.3 ab	71.7	67.5
Ort.	7.1	7.2		64.8 B	70.8 A	
Yıl (LSD)	Ö.D			51.7**		
Doz	33.9**			153.6**		
Form	6.9**			Ö.D		
Dozxfom	6.9**			9.4**		

### Ham protein verimi

Ham protein verim, 52.7 ile 81.1 kg/da arasında değişmiş ve azot dozlarının, yılların ve doz x form interaksyonunun ham protein verimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 7). En yüksek ham protein verimi 20 kg/da azot dozu uygulamasından 81.1 kg/da olarak tespit edilmiştir. En düşük verim ise azot uygulaması yapılmayan parsellerden 52.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıllar açısın-

dan bakıldığında, denemenin ikinci yılında daha yüksek bir ham protein verimi alındığı (70.8 kg/da) görülebilir. Denemenin ilk yılında ise ham protein verimi 64.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Doz form interaksyonuna bakıldığında ise en yüksek ham protein verimi 86.3 kg/da olarak amonyum sülfat formunun 20 kg/da doz uygulamasından ölçülmüştür. En düşük verim ise amonyum sülfat formunun 5 kg/da azot dozu uygulamasından 51.5 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çizelge. 8. Ham protein oranı yönünden doz x form interaksyonu

Azot doz (kg/da)	Azot form			Ortalama
	A nitrat	Üre	A. Sülfat	
N <sub>0</sub>	6.7	6.7	6.7	6.7
N <sub>5</sub>	7.2	6.9	6.4	6.8
N <sub>10</sub>	7.0	6.9	7.2	7.0
N <sub>15</sub>	7.7	6.8	7.6	7.4
N <sub>20</sub>	7.5	7.5	8.1	7.7
Ortalama	7.2	7.0	7.2	

Çizelge. 9. Ham protein verimi yönünden doz x form interaksyonu

Azot doz (kg/da)	Azot form			Ortalama
	A nitrat	Üre	A. Sülfat	
N <sub>0</sub>	52.7	52.7	52.7	52.7
N <sub>5</sub>	62.2	65.9	51.5	59.9
N <sub>10</sub>	66.6	72.8	67.3	68.9
N <sub>15</sub>	76.7	72.7	79.9	76.5
N <sub>20</sub>	76.1	80.9	86.3	81.1S
Ortalama	66.9	69.0	67.5	

## SONUÇ

Farklı azot formları ve dozlarının mısırın silajlık verimi ve bazı verim kriterleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, azot dozlarının yeşil ot verimi, kuru ot verimi, bitki boyu, yaprak, sap ve koçan oranları, ham protein oranı ve ham protein verimi üzerine etkisinin önemli olduğu, azot formlarının ise incelenen özelliklerden bitki boyu, koçan oranı, sap oranı ve ham protein verimi üzerine etkide bulunmayıp diğer kriterleri önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Doz x form interaksyonunu yeşil ve kuru ot verimi, ham protein verimi ve ham protein oranını önemli düzeyde etkilemiştir. En yüksek yeşil ot verimi 6852.3 kg/da olarak amonyum nitrat

formunun 20 kg/da doz uygulamasından, en yüksek kuru ot verimi 1081 kg/da olarak üre formunun 20 kg/da doz uygulamasından, en yüksek ham protein oranı ve verimi sırasıyla % 8.1 ve 86.3 kg/da olarak amonyum sülfat formunun 20 kg/da doz uygulamasından elde edilmiştir. Van koşullarında mısır bitkisine uygulanacak azot doz ve formlarının belirlenmesinde, farklı lokasyonlarda ve farklı çeşitlerle yapılacak çalışmalara, bölgenin geçim kaynağı ve kış şartlarının uzunluğu dikkate alındığında önemle ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bölgede 20 kg/da azot dozundan daha yüksek dozlar uygulanarak verim artışının devam ettiği üst sınır belirlenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 7-025-0210, Bursa,
- Aydın, H. 1991. Çukurova koşullarında İkinci ürün mısır Bitkisinde (*Zea mays* L.) değişik azot dozları ve sıra arası mesafelerinin verim ve verim unsurlarına etkisi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana, 55 sayfa.
- Aytuğ, C. N. ve Karaman, M. 1996. Süt Sığırı Yetiştiricisinin El Kitabı. 1. Topkim Araştırma Grubu Yayını, İstanbul.
- Çullu, M, A., Ülger, A, C., Güzel, N., Ortaş, İ., 1996. Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Artan Azot Dozlarına Tepkilerinin Saptanması, *Tr, J. Of Agriculture and Forestry*, 23(1999), Ek Sayı 1, 115-124.

- Düzgüneş, A., Kesici, t, Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları (İstatistik Metodlar-I). A, Ü, Ziraat Fak, Yay, No: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara.
- Güneş, A., Alpaslan M., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniv, Ziraat Fak, Yay, No: 1501, Ders Kitabı: 455, Ankara.
- Halm, A. T. , K. Dartey, 1993. Efficient fertilizer use for increased crop production: the ghana experience. In Alleviating soil fertility constraints to increased crop production in West Africa. Dordrecht, Netherlands; Kluwer Academic Publishers Field Crop Abstracts vol. 46 No: 5.
- Kaplan, M., Aktaş, M., 1993. Amonyum nitrat ve üre gübrelenmesinin hibrit mısırdaki etkinliklerinin karşılaştırılması ve bitkinin azotlu gübre isteğinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Doğa Tr, Agricultural and Forestry Vol 17, 649-657.
- Lungu, I., Timurgaziu, E., 1974. New ways of increasing maize yield in conditions of the secueni experiment station, Field Crop Abstracts Vol, 28, No: 4.
- Munaswamy, V., Srirama Murthy, V. M., Reddy, C. N., 1992. Effect of fertilizer nitrogen levels on dry matter yield of maize, Field Crop Abstracts Vol, 45, No: 9.
- Öktem, A., 1996. Harran ovası koşullarında 11, ürün olarak yetiştirilebilecek 10 mısır genotipinde (zea mays l,) farklı dozlarda uygulanan fosforun verim ve verim unsurlarına etkisi (Doktora Tezi), Çukurova Üniv, Fen Bil, Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Podolak, M. 1984. Effect of nitrogen fertilizer rates on some factors of quality of silage, maize in the production region. Trnava, 9, 107-118.
- Premachandra, G. S., Saneoka, H., Mathsuura, H., Ogata, S., 1990. Cell membrane stability and leaf water relations as affected by nitrogen application in maize, Field Crop Abstracts Vol, 28, No: 10.
- Sade, B. ve Çalış, A. 1993. Erdemli ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen cin mısır populasyonlarının (*Zea mays L. everta*) verim ve verim unsurları üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(5), 34-45.
- Saruhan, V., Şireli, H. D., 2005, Mısır (*Zea mays L.*) bitkisinde farklı azot dozları ve bitki sıklığının koçan, sap ve yaprak verimlerine etkisi, Harran Üniv, Ziraat Fak, Dergisi, 9(2): 45-53, Diyarbakır.
- Serin, İ., Sade, B., 1995, Farklı azot ve potasyum dozlarının "ttm-813 melez mısır çeşidinin (*zea mays l, indentata*) dane verimi, morfolojik özellikleri ve ham protein oranı üzerine etkileri, S,Ü, Ziraat Fak, Dergisi, 6(8): 103-115.
- Thomas, M. D., Mello, F., 1986. Comparison of nitrogenous fertilizers in maize. Field Crop Abstracts vol. 28 No: 11.
- Ülger, A. C., Tansi, V., Sağlamtimur, T., Kızılsimşek, M., Çakır, B. Yücel, C., Baytekin, H. ve Öktem, A. 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürün mısırdaki bitki sıklığı ve azot gübrelenmesinin tane ve hasıl verimi ve bazı tarımsal karakterlerine etkisi üzerinde araştırmalar. Ç. Ü. Z. F. GAP Tarımsal İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi Kesin Sonuç Raporu, Proje No: 12/1. Ç. Ü. Z. F. Genel Yayın No: 153, GAP Yayınları No: 94.
- Yılmaz, İ., 1999, Van koşullarında silajlık mısır yetiştirme olanakları üzerine bir araştırma, GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa, 703-710s.