

Atatürk Ü.Zir.Fak.Der. 26 (2), 203-214, 1995.

## URFA YÖRESİ TOPRAK ÖRNEKLERİNE SUYA DOYGUN KOŞULLARDA UYGULANAN DEĞİŞİK AZOTLU GÜBRELERİN VERİME VE ÇELTİK BİTKİSİNİN ELEMENT İÇERİĞİNE ETKİSİ<sup>1</sup>

Adil AYDIN<sup>2</sup>

**ÖZET :** *Bu çalışmada Urfa yöresinden çeltik tarımı yapılan ve yapılmayan alanlardan alınan toprak örneklerini suya doygun koşullarda uygulanan değişik azotlu gübre ve dozlarının ürün verimine ve bitkilerin element içeriğine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla sera koşullarında saksılarda çeltik bitkisi ile bir deneme kurulmuştur. Deneme sonunda saksılardaki ürün miktarları ve bitkilerin element içerikleri belirlenmiştir.*

*Elde edilen sonuçlara göre üre ve amonyum sülfat gübresi uygulanan saksılardan daha fazla ürün alınmış ve bu saksılardaki bitkilerin element içerikleri daha yüksek bulunmuştur. Bu durum çeltik bitkisinin üre ve amonyum sülfat gübrelerindeki azottan, amonyum nitratındaki azota göre daha iyi yararlandığını ortaya koymaktadır.*

## EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN FERTILIZERS ON YIELD AND THE ELEMENTAL CONTENTS OF RICE IN URFA REGION SOILS UNDER SATURATED CONDITIONS

**SUMMARY :** *In this study the effects of different nitrogen fertilizers on yield and the elemental contents of rice under saturated conditions were investigated on soil samples collected from rice planted and non-rice planted areas in Urfa region. For this purpose, an experiment was conducted under greenhouse conditions, rice as an experimental crop planted in pots. At the end of the experiment, yield and the elemental contents of plants in each pot were determined.*

*Results showed that yield and the elemental contents of plants were higher in pots which urea and ammonium sulfate fertilizer applied. This indicated that nitrogen from urea and ammonium sulfate is more suitable than nitrogen from ammonium nitrate for rice crop.*

### GİRİŞ

Hızlı nüfus artışı, tarım alanlarının sınırlı oluşu ve teknolojik gelişmeler tarımda başta gübre olmak üzere ürün arttırıcı girdi kullanımını zorunlu kılmaktadır. Çeltik su

<sup>1</sup> Prof.Dr.Yıldırım Sezen Yönetiminde hazırlanan ve Kasım 1994'de kabul edilen "Doktora" tezinin bir bölümüdür.

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum.

altında kalan topraklarda yetiştirilmekte ve azotlu gübrelere çok iyi cevap vermektedir. Çeşitli girdiler yanında sulama olanaklarının artması, günümüzde 66.000 ha (Anon, 1989) olan çeltik ekim alanlarının önümüzdeki yıllarda daha da artacağını göstermektedir.

Değişik çeltik çeşitlerinin 100 kg'lık kuru madde için ihtiyaç duydukları N, P, K miktarlarının 1.6-2.7 kg N, 0.3-1.0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 1.0-2.2 kg K<sub>2</sub>O sınırları arasında değiştiği ve çeltik için gerekli azotun % 80'inin, fosforun % 50'sinin ve potasyumun hemen hemen tamamının başaklanma dönemine kadar alındığı ileri sürülmektedir (Özdemir, 1983; Bilgin, 1987; Heenan ve Bacon, 1988)

Murayama (1977), Japonya'da 1950'li yıllarda dekara 6.5 kg N, 3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 2.5 kg K<sub>2</sub>O kullanılırken, 1970'li yıllarda bu rakamların 10 kg N, 8.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 8.5 kg K<sub>2</sub>O'a ve ürünüde 330 kg'dan 450 kg'a yükseldiğini bildirmektedir.

Aksoy ve arkadaşları (1980) sera koşullarında yaptıkları bir araştırmada azotlu gübrelere çeltik bitkisinin kuru madde miktarı ve NPK alımı üzerine toprakların özelliklerine bağlı olarak farklı etki gösterdiğini, ürün miktarının, bitkilerin NPK kapsamının ve alımının doz arttıkça arttığını, bu artışın en fazla ürede olduğunu belirlemişlerdir.

Wang ve Hagan (1981), çeltik sapının yaklaşık % 0.6 N, % 0.1 P, % 3.0 K ve % 8.0 Si, ayrıca az miktarda da diğer bitki besin elementlerini içerdiğini ileri sürmektedirler.

Sezen (1983), yaptığı denemede değişik azotlu gübrelere çeltik verimine etkisini araştırmış, amonyum sülfat ve ürenin farklı dozlarının üründe artış sağladığını sulu amonyağın etkili olmadığını, doz arttıkça bitkilerin topraktan kaldırdıkları toplam N'un arttığını belirlemiştir

Bilgin (1987) farklı azotlu gübrelere çeltikte verime etkisini incelemek amacıyla dekara 10 kg N'ta eşdeğer üre, amonyum ve nitratı iki defada uygulanmış ve en yüksek ürünü üreden elde etmiştir.

Korkmaz ve Bayraklı (1987), fideleme çeltikte azotlu gübrelere toprağa nokta, bant, üniform ve split şeklinde verilmesinin verime etkisini araştırmış ve en yüksek verim artışının nokta uygulama ile elde edildiğini bulmuşlardır.

Sudjadi et al. (1987), Endonezya'da 1967-1980 yılları arasında çeltik ekim alanlarının % 3.5'lük bir artış göstermesine karşılık, üründe % 70.6'lık bir artış olduğunu bununda azotlu gübre kullanımının artmasından ileri geldiğini bildirmektedirler.

Humphreys et al. (1988), çeltik tarımında azotlu gübrelere ekimle beraber verilmesi halinde bitkilerin azotun % 3-23'ünden yararlandıklarını, eğer azotlu gübre

ile birlikte nitrifikasyonu engelleyici maddeler uygulanırsa bu azotun % 31-50'sinden yararlandıklarını belirtmektedirler.

Karaçal ve arkadaşları (1988), çeltik tarımında azotlu gübrelerin uygulama şeklinin verim ve azottan yararlanma üzerine etkisini araştırmışlar ve en iyi sonucun triplesüperfosfatın ekimle, amonyum sülfatın kardeşlenme ve salkım oluşum dönemlerinde uygulanması durumunda alındığını belirlemişlerdir.

Castillo et al. (1992), yaptıkları çalışmada azot uygulaması ve su yetersizliğinin ürün verimine ve çeltikteki azot birikimine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılara göre su yetersizliğinde dahi uygulanan N miktarı arttıkça ürün miktarı ve bitkideki toplam azot artmıştır.

Araştırmada Harran ovasından alınan toprak örneklerine farklı dozlarda değişik azotlu gübrelerin uygulanmasının ürün verimine, bitkilerin element içeriğine ve 100 g topraktan kaldırdıkları bitki besin maddesi miktarlarına etkileri incelenmiştir.

## **MATERYAL VE METOT**

### **Toprak Örneklerinin Alınması ve Denemenin Kurulması**

Toprak örnekleri Urfa yöresinden daha önce çeltik ekilmiş Karacadağ beldesi Bahçeli köyü ve hiç çeltik ekilmemiş merkez Ulubağ köyü arazilerinden 0-20 cm derinlikten alınmıştır.

Deneme sera koşullarında plastik saksılarda kurulmuştur. Denemede dekara 0, 8, 16, 24 kg N dozlarında amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre gübresi uygulanmıştır. Deneme saksılarına 2 mm'lik elekten elenmiş 2'şer kg toprak konulmuştur. Saksılardaki topraklar su ile göllendirilip, bir gün bekletildikten sonra göllendirilmiş suyun bulandırılmasını takiben her saksıya 10'ar adet İtalyan orjinli Rocca türü çeltik tohumu ekilmiştir. Saksılardaki bitki sayısı çimlenmeden sonra 5'e indirilmiştir. Saksılarda göllendirilen su seviyesi kademeli olarak arttırılarak 8-10 cm'ye yükseltilmiş ve deneme süresince bu seviyede tutulmaya çalışılmıştır. Deneme sonunda bitkiler hasat edilerek ürün miktarı ve bitkilerin element içerikleri belirlenmiştir (Yüksel, 1990). İstatistiksel analizler (Yıldız ve Bircan, 1991) yapılmıştır.

### **Toprak Analiz Metotları**

Toprakların mekanik yapıları Bouyoucos hidrometre yöntemiyle (Baykan ve çal. ark., 1965), pH'ları 1:2.5'lük toprak su oranında potansiyometrik olarak (Black, 1965), organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle (Hocaoğlu, 1966), kireç içerikleri Scheibler kalsimetre yöntemiyle (Hızalan ve Ünal, 1966), katyon değişim kapasiteleri sodyum asetat-amonyum asetat yöntemiyle (Black, 1965), değişebilir katyonlar (Ca, Mg, K, Na), amonyum asetat yöntemiyle (Black, 1965), elverişli fosfor

içerikleri sodyum bikarbonat mavi renk yöntemiyle (Black, 1965) ve bitkiye yararışlı Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri DTPA + CaCl<sub>2</sub> + TEA karışımı ekstraksiyon çözeltisiyle ekstrakte edildikten sonra atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmak suretiyle (Sağlam, 1994) belirlenmiştir.

### **Bitki Analiz Metotları**

Bitkide toplam azot salisilik-sülfürik asit karışımıyla yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikro kjeldahl yöntemiyle, P, K, Fe, Mn, Zn ve Cu nitrik-sülfürik-perklorik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra fosfor vanadomolibdat sarı renk yöntemiyle, K, Fe, Mn, Zn ve Cu ise atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmak suretiyle (Bayraklı, 1987) belirlenmiştir.

### **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi en yüksek sapma toprakların kireç miktarlarında görülmüştür.

Tablo 1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri  
Table 1. Same Physical and Chemical Characteristics of the Soils

### **Değişik Azotlu Gübrelerin Denemeden Elde Edilen Ürün Miktarına Etkisi**

Denemeden elde edilen ürün miktarları Tablo 2'den incelendiğinde toprak, gübre ve gübre dozlarına bağılı olarak ürün miktarında belirgin farklılıklar gözlenmektedir.

Toprakların her ikisinde de gübre dozları üründe artış sağlamışlardır. Etkinlik sıralaması çoktan aza doğru üre>amonyum sülfat>amonyum nitrat şeklindedir. Ürün artışında ürenin etkisi daha fazla olmakla beraber, üre ve amonyum sülfat birbirlerine

yakın değerler vermiştir. Amonyum nitratla elde edilen ürün miktarı bu iki gübrenin çok

Tablo 2. Urfa Yöresinden Alınan Deneme Toprak Örneklerinden Elde Edilen Ürün Miktarları (70 °C'de Kuru Madde g/saksı)

Table 2. Amounts of Crop Obtained (Dry Matter g/pot at 70 °C)

Toprak	Gübre	Gübre Dozu				Ort.
		0	8	16	24	
	A.N	9.50	11.16	12.80	14.50	11.99
A	A.S.	9.35	15.34	19.72	24.55	17.24
	Üre	9.23	15.76	21.26	27.00	18.31
Ortalama		9.36	14.09	17.92	22.01	15.85 b
	A.N	23.50	26.93	29.11	31.76	27.83
B	A.S.	23.30	30.55	40.63	47.13	35.40
	Üre	22.83	32.15	40.57	48.73	36.06
Ortalama		23.22	29.88	36.76	42.54	33.10 a
	A.N	16.50	19.05	20.96	23.13	19.91 b
Topraklar	A.S.	16.33	22.95	30.18	38.84	26.32 a
Ortalaması	Üre	16.03	23.96	30.92	37.87	27.19 a
Genel Ortalama		16.29 d	21.99 c	27.35 b	32.28 a	24.48

A.N.: Amonyum nitrat, A.S.: Amonyum sülfat.

A : Çeltik ekili alan, B : Buğday ekili alan.

altında kalmıştır. Üre ve amonyum sülfat Tablo 2'den incelendiğinde amonyum nitratın üç katından fazla ürün artışı sağlanmıştır.

Denemede nitratlı gübreler yıkanmaya ve denitrifikasyona uğramaya daha elverişli olduğundan amid veya amonyum formunda azot içeren gübreler ürün artışında daha etkili

olmuştur. Deneme topraklarında en yüksek azot dozunda kontrole göre sağlanan ürün artışları ortalama olarak amonyum nitratla % 35.1, amonyum sülfatla % 102.3 ve üre ile % 113.4'tür. Diğer yandan her iki toprakta azot dozu arttıkça ürün miktarı artmıştır. Çeltik ekili alan toprağında gübrelerin ortalaması olarak kuru madde miktarları (N<sub>0</sub>, N<sub>8</sub>, N<sub>16</sub>, N<sub>24</sub>) dozlarında sırasıyla 9.36, 14.09, 17.92 ve 22.01 g kuru madde/saksı, buğday ekili alan toprağında ise sırasıyla 23.22, 29.88, 36.76 ve 42.54 g kuru madde/saksı'dır.

Azotlu gübre ile sağlanan ürün artışı kontrole göre en yüksek dozlar esas alındığında çeltik ekili alan toprağında % 135.1, buğday ekili alan toprağında ise % 83.2'dir.

Tablo 2 incelendiğinde ürün miktarının topraktan toprağa farklı olduğu gözlenir. Çeltik ekili alan toprağında ortalama 15.85 g/saksı ürün elde edilirken daha önce çeltik ekilmemiş toprakta gübre ve gübre dozları aynı olmasına rağmen daha fazla ürün elde edilmiş olup, ortalama 33.10 g/saksı'dır.

Azotlu gübre uygulamaları ile çeltik ekili alan toprağından daha az ürün alınmıştır (Tablo 2). Bu durum çeltik ekili alan toprağının aşırı yıkanmasına ve sürekli çeltik tarımı nedeniyle tek taraflı sömürülmesine bağlanabilir.

Topraklara uygulanan gübre, gübre dozları ve interaksiyonlarının ürün miktarına ait varyans analizi Tablo 3'te verilmiştir.

Ürün miktarı üzerine toprak, azotlu gübre ve azot dozu ile toprak x doz ve gübre x doz interaksiyonlarının etkisi istatistiksel olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ), toprak x gübre ve toprak x gübre x doz interaksiyonlarının etkisi ise önemsizdir (Tablo 3). Benzer araştırmalarda mevcuttur (Aydeniz ve Brohi, 1981; Sezen, 1983; Korkmaz ve Bayraklı, 1987).

Tablo 3. Urfa Yöresinden Alınan Topraklara Uygulanan Gübre, Gübre Dozları ve İnteraksiyonlarının Ürün Miktarına Ait Varyans Analizi  
Table 3. Varians Analysis Results

Varyasyon Kaynağı	S.D.	K.O.	F.
Toprak (T)	1	5358.71	1176.49**
Gübre (G)	2	379.41	83.30**
Doz (D)	3	853.93	187.48**
Toprak x Gübre	2	9.29	2.07
Toprak x Doz	3	40.37	8.86**
Gübre x Doz	6	76.09	16.70**
T x G x D	6	3.89	0.85
Hata	48	4.55	

\*\* : % 1 düzeyinde önemli

Gübre dozlarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre ürün miktarı üzerine toprakların, gübrelere ve gübre dozlarının etkisi önemli ve ortalamalarının farklı olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 2).

Çeltik ekili alan toprağında başlangıca göre azotlu gübre ve azot dozlarının daha etkili olmasına karşılık, buğday ekili alan toprağına oranla (33.1 g kuru madde/saksı) daha az ürün (15.85 g kuru madde/saksı) elde edilmesi, bitki rotasyonunun önemini ortaya koymaktadır. Aynı tür bitkinin uzun yıllar aynı alanlarda yetiştirilmesinin, o bitki tarafından gerek duyulan bitki besin maddelerinin tek taraflı sömürülmesine neden olacaktır. Buğday ekili alan toprağında azotlu gübre ve azot dozlarının etkisi daha düşük olmasına karşılık elde edilen ürün miktarının daha fazla olması, bu toprağın çeltik için gerekli elementleri yeterince içermesine, daha az gübre uygulamasıyla daha fazla ürün alınabileceğine ve çeltik tarımı açısından yeni tarım alanlarının kullanılmasının daha ekonomik bir uğraş olacağına işaret eder.

### Çeltik Bitkisinin Besin Elementi İçeriği

İki farklı toprağa artan dozlarda değişik azotlu gübreler uygulayarak yetiştirilen çeltik bitkisinde, kuru madde de belirlenen N, P, K, Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Urfa Yöresi Toprak Örneklerinde Yetiştirilen Çeltik Bitkisinin Kimyasal Analiz Değerleri  
Table 4. Chemical Composition of Rice

			Bitki Analiz Sonuçları						
			%			ppm			
			N	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu
A	A.N.	0	0.56	0.173	2.87	335.0	335.0	26.0	10.0
		8	0.58	0.174	2.86	350.0	345.0	30.0	11.0
		16	0.60	0.176	2.88	350.0	350.0	33.0	13.0
		24	0.64	0.188	2.91	365.0	365.0	35.0	15.0
		Ort.	0.59	0.178	2.88	350.0	349.0	31.0	12.3
	A.S.	0	0.56	0.184	2.86	345.0	300.0	27.0	8.0
		8	0.59	0.185	2.91	350.0	340.0	31.0	10.0
		16	0.63	0.195	2.92	360.0	350.0	32.0	13.0
		24	0.67	0.195	2.99	375.0	350.0	35.0	14.0
		Ort.	0.61	0.190	2.92	358.0	335.0	31.3	11.3
	Üre	0	0.56	0.185	2.86	345.0	335.0	30.0	11.0
		8	0.61	0.195	3.08	355.0	345.0	31.0	12.0
		16	0.64	0.195	3.02	360.0	360.0	33.0	14.0
		24	0.69	0.203	3.28	370.0	380.0	35.0	14.0
		Ort.	0.63	0.195	3.06	358.0	353.0	32.3	12.8
B	A.N.	0	0.48	0.113	2.13	338.0	325.0	25.0	11.0
		8	0.48	0.120	2.12	350.0	325.0	28.0	14.0
		16	0.49	0.123	2.23	355.0	310.0	31.0	14.0
		24	0.52	0.135	2.34	370.0	350.0	30.0	15.0
		Ort.	0.49	0.123	2.21	353.0	328.0	28.5	13.5
	A.S.	0	0.48	0.113	2.31	320.0	320.0	26.0	10.0
		8	0.57	0.113	2.40	348.0	320.0	26.0	12.0
		16	0.61	0.128	2.39	358.0	350.0	27.0	13.0
		24	0.62	0.132	2.43	365.0	375.0	28.0	12.0
		Ort.	0.57	0.122	2.38	348.0	342.0	26.8	12.3
		0	0.48	0.118	2.19	338.0	280.0	23.0	10.0

	8	0.56	0.133	2.27	335.0	340.0	24.0	9.0
Üre	16	0.58	0.140	2.37	360.0	340.0	25.0	12.0
	24	0.64	0.143	2.46	365.0	350.0	25.0	13.0
	Ort.	0.57	0.134	2.32	350.0	328.0	24.3	11.0

A.N. : Amonyum nitrat, A.S. : Amonyum sülfat  
A : Çeltik ekili alan, B : Buğday ekili alan

### Bitki Örneklerinin N, P ve K İçeriği

Tablo 4 incelendiğinde çeltik bitkisinde kuru madde de toplam azot içeriği % 0.48-0.69 arasında değişmektedir. Bitkinin N içeriği toprak, gübre ve gübre dozlarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bitkideki toplam azot miktarı çeltik ekili alan toprağında yetiştirilen bitkilerde ortalama % 0.61, buğday ekili alan toprağında yetiştirilen örneklerde ise ortalama % 0.54'tür. Toplam azot içeriği azotlu gübre çeşitine görede farklılık göstermekte ve ortalama olarak amonyum nitrat uygulanan örneklerde % 0.54, amonyum sülfat uygulananlarda % 0.59 ve üre uygulanan örneklerde ise % 0.60'dır. Çeltik bitkisinin üre ve amonyum sülfat gübresindeki azottan daha iyi yararlandıkları, dolayısıyla bunlarla beslenen bitkideki toplam azot oranının daha yüksek olmasına neden olmuştur. Bu sonuçlardan da çeltik tarımında nitratlı gübrelere yerine amonyumlu veya amid formunda azot içeren gübrelere kullanılması daha yararlı olacağı ortaya çıkmaktadır. Çeltik bitkisinin toplam azot kapsamı, azot dozu arttıkça sırasıyla % 0.52, % 0.54, % 0.59 ve % 0.63 bulunmuştur.

Bitkilerin fosfor ve potasyum içerikleride yine toprak, azotlu gübre ve azot dozlarına göre farklılık göstermektedir. Çeltik ekili alan toprağında amonyum nitrat uygulanan yetiştirilen bitkilerde ortalama P ve K içeriği sırasıyla % 0.178 ve % 2.88, amonyum sülfat uygulananlarda P ve K içeriği % 0.190 ve % 2.92 ve üre uygulananlarda ise % 0.195 ve % 3.06 bulunmuştur. Buğday ekili alan toprağında yetiştirilen bitkilerin P ve K içerikleri amonyum nitrat uygulananlarda sırasıyla % 0.123 ve % 2.21, amonyum sülfat uygulananlarda % 0.122 ve % 2.38 ve üre uygulananlarda ise sırasıyla % 0.134 ve % 2.32'dir.

Bitkilerin azot içeriği gibi üre ve amonyum sülfat uygulanan bitki örneklerinin P ve K miktarları da amonyum nitrat uygulananlara göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer yandan bitkilerin P ve K alımı üzerine azotlu gübre çeşit ve dozlarının etkili olduğu, azot dozu arttıkça bitkilerin P ve K içeriğinin arttığı ortaya çıkmıştır (Tablo 4). Bu konuda benzer araştırmalarda mevcuttur (Aksoy ve ark.,1980; Sezen, 1983; Bilgin, 1987; Korkmaz ve Bayraklı, 1987).

### Bitki Örneklerinin Fe, Mn, Zn ve Cu İçeriği



Bitki örneklerinin Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre dozlarının ortalaması olarak sırasıyla çeltik ekili alan toprağında yetişen bitkilerde 355.0, 346.0, 31.5 ve 12.1 ppm, buğday ekili alan toprağında yetişen bitkilerde de 350.0, 333.0, 26.5 ve 12.3 ppm'dir.

Gübreler esas alındığında bitki örneklerinin Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri amonyum nitrat uygulanan örneklerde sırasıyla 351.0, 338.0, 29.9 ve 12.9 ppm, amonyum sülfat uygulananlarda 353.0, 338.0, 29.9 ve 11.8 ppm ve üre uygulananlarda ise 354.0, 340.0, 28.3 ve 11.9 ppm'dir.

Toprakların ortalaması olarak dozlar esas alındığında bitkilerin Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri sırasıyla N<sub>0</sub> dozunda 337.0, 314.0, 26.0 ve 10.0 ppm, N<sub>8</sub> dozunda 348.0, 336.0, 28.3 ve 11.3 ppm, N<sub>16</sub> dozunda 357.0, 343.0, 30.5 ve 13.2 ppm ve N<sub>24</sub> dozunda ise 368.0, 362.0, 31.0 ve 13.8 ppm bulunmuştur. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere gübre dozu arttıkça bitkilerin metalik katyon içerikleri artmaktadır.

Tablo 5. Denemede Kullanılan Urfa Yöresi Topraklarının 100 g'ından Çeltik Bitkisinin Kaldırdığı Bitki Besin Maddesi Miktarları (mg/100 g)

Table 5. Amounts of Mineral Elements Uptaken by Rice

Toprak	Gübre	N	P	K	Fe	Mn	Zn	Cu
	A.N.	3.54	1.07	17.27	0.21	0.21	0.019	0.007
A	A.S.	5.26	1.64	25.17	0.31	0.29	0.027	0.010
	Üre	5.77	1.78	28.01	0.33	0.32	0.029	0.012
	Ort.	4.86	1.50	23.48	0.28	0.27	0.025	0.010
	A.N.	6.26	1.71	30.68	0.50	0.46	0.040	0.019
B	A.S.	10.09	2.15	41.17	0.63	0.60	0.047	0.021
	Üre	10.28	2.41	41.86	0.64	0.59	0.044	0.020
	Ort.	8.88	2.09	37.91	0.59	0.55	0.044	0.020

A.N. : Amonyum nitrat, A.S. : Amonyum sülfat

A : Çeltik ekili alan, B : Buğday ekili alan

Tablo 4 incelendiğinde bitkilerin kimyasal analiz sonuçları (element içerikleri) toprak, gübre ve gübre dozlarına göre farklılık göstermektedir. Çeltik ekili alan toprağında yetişen bitki örneklerinin belirlenen bütün elementler için bitkideki miktarları daha yüksektir. Ancak bu değerler ürün miktarları dikkate alındığında bitkilerin 100 g topraktan kaldırdıkları besin elementi miktarlarına göre daha düşüktür (Tablo 5). Çeltik ekili alan toprağından oransal olarak daha az besin maddesi sömürülmesine karşılık, bitkilerin element içeriklerinin yüksek olması, çeltik ekili alan

toprağında yetişen çeltik bitkisinin miktar olarak buğday ekili alan toprağından elde edilen bitki miktarından daha az olmasıyla (15.86 g/saksı) izah edilebilir.

Buğday ekili alan toprağında yetiştirilen bitkilerin element kapsamalarının düşük olmasına karşılık, topraktan daha fazla besin maddesi sömürmeleri ve daha fazla ürün (33.1 g/saksı) elde edilmesi bitkilerin bu topraktan aldıkları besin maddelerini daha iyi değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır. Çünkü bu topraktan sömürülen besin maddesi miktarları genel olarak daha fazladır (Tablo 5).

Elde edilen bulgulardan ürün miktarı üzerine ve bitkilerin element içeriklerine toprak, azotlu gübre ve azot dozlarının etkili olduğu görülmüştür. Çeltiğin buğday ekili alan toprağından daha fazla besin maddesi sömürdüğü ve daha iyi geliştiği, aynı şekilde çeltiğin üre ve amonyum sülfat gübrelere göre daha fazla yararlandığı anlaşılmaktadır. Bu konuda benzer araştırmalarda mevcuttur (Gorantiwar et al., 1973; Srivastava et al., 1977; Aydeniz ve Brohi, 1981; Ponnampereuma et al., 1981).

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

1. Araştırma konusu Urfa yöresi çeltik ekili ve çeltik ekilmemiş alanlardan alınan toprak örneklerine uygulanan değişik azotlu gübrelere, değişik dozlarının ürün verimine etkisi buğday ekili alanlardan alınan örneklerde, çeltik ekili alan örneklerinden daha yüksek olmuştur. Bu fark çeltik ekili alan topraklarının daha fazla yıkanmasına bağlanabilir.

2. Ürün artışı gübrelere ve dozlara göre farklılık göstermiş olup, üre ve amonyum sülfat, amonyum nitrata göre ürün artışında daha etkili olmuştur. Buda literatüre uygun bir sonuçtur. En fazla ürün en yüksek gübre dozun (24 kg N/da)'dan elde edilmiştir.

3. Deneme topraklarına uygulanan azotlu gübrelere ve gübre dozlarına göre bitkilerin N, P, K, Fe, Mn, Zn ve Cu içeriği ile bitkilerin 100 g topraktan kaldırdıkları besin maddesi miktarları farklılıklar göstermiştir. Üre ve amonyum sülfat uygulanan toprak örneklerinde çeltik bitkisi amonyum nitrat uygulananlara oranla daha fazla besin maddesi kaldırmıştır.

4. Çeltik tarımında bitki rotasyonunun uygulanması hem gübre ekonomisi, hemde elde edilecek ürün miktarı ve tarımsal gelir açısından yararlı olacaktır.

5. Çeltik tarımında gübrelemede daha çok amid ve amonyum formunda azot içeren (üre, amonyum sülfat gibi) gübrelere, nitrat formunda azot içeren gübrelere tercih edilmelidir. Buda hem ürün (tarımsal gelir) artışı, hemde yıkanarak ve denitrifikasyona uğrayarak azot kaybını azaltacağından gübre ekonomisi ve dolayısıyla ekonomik kazanç sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Aksoy, T., S. Danışman ve İ. Karaçal, 1980. Çeşitli azotlu gübrelerin çeltik bitkisinin kuru madde miktarı ile azot, fosfor ve potasyum alımına etkisi. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yıllığı, 30 (1-2): 161-179.
- Anonymous, 1989. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayın No: 1505.
- Aydeniz, A. ve A.R. Brohi, 1981. Effect of nitrogen source, water level and N-serve on rice plant (*Oryza sativa* L.): III. Residual effect on dry matter yield and nutrients of plant. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yıllığı, 29 (2-3-4), Ankara.
- Baykan, Ö.L., İ. Berkman ve L. Ögüş, 1965. Toprak Laboratuvar Tatbikat Kitabı. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Erzurum.
- Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üni. Yay. No: 17. Samsun, (Çeviri) Yazarlar: Ir.J.Ch. Van Schonwenburg, Dr. Ir. V.J.G. Houba, Dr. Ir.I. Novozanisky ve I. Walinga.
- Bilgin, E.A. 1987. Ege Koşullarında Çeltiğin Ticari Gübre İsteğiyle En Uygun Azot Kaynağının Uygulama Zamanı ve şekli Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:139, Rapor Seri No: 90.
- Black, C.A. (Ed.) 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Amer. Soc. of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA.
- Castillo, E.G., R.J. Buresh and K.T. Ingram, 1992. Lowland rice yield as effected by timing of water deficit and nitrogen fertilization. Agronomy J. Madison Wis. Amer. Soc. of Agronomy, 84 (2) : 152-159.
- Gorantiwar, S.M., I.K. Jaggi and S.S. Khanna, 1973. Nutrient uptake by rice under different soil moisture regimes. J. Indian Soc. Soil Sci. 21 (2) : 133-136.
- Heenan, D.P. and P.E.Bacon, 1988. Effect of Nitrogen Fertilizer Timing on Crop Growth and Nitrogen use Efficiency by Different Rice Varieties in Southeastern Australia. (IRRI), Philippines.
- Hızalan, E. ve H. Önal, 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayın. No : 278, 5-7.
- Hocaoğlu, Ö.L. 1966. Toprakta Organik Madde, Nitrojen ve Nitrat Tayini. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Zirai Araş. Enst. Teknik Bülten No: 6.
- Humphreys, E., W.A.Muirheaa, F.M. Melhuish, R.J.G.White and P.M.Chalk, 1988. Fertilizer Nitrogen Recovery in Mechanized Dry Seeded Rice. International Rice Research Institute and French Institute for Tropical Food Crops Research (IRAT), Manila, Philippines.
- Karaçal, İ., M. Aktaş ve M. Teceren, 1988. Çeltik tarımında azotlu gübrelerin uygulama şeklinin verim ve azottan yararlanma üzerine etkisi. TÜBİTAK Doğa Bilim Derg. 12 (1): 37-47.
- Korkmaz, A. ve F. Bayraklı, 1987. Fideleme çeltikte Azot Gübrelemesi: I. Ürenin topraktan verilme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üni. Ziraat Fak. Derg. 2 (1) : 31-39.

*Urfa Yöresi Toprak Örneklerine Suyu Doymun Koşullarda Uygulanan Değişik Azotlu Gübrelerin*

- Murayama, N. 1977. Changements dans la quantite et L'efficacite des engrais chimiques appliques surle riz av Japan Faculte d'Agriculture de Tokya. Revue de la Potasse 6, 1978.
- Özdemir, O. 1983. Bafra ve Çarşamba Ovalarında Çeltiğin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği. Samsun Bölge Topraksu Araş. Enst.. Rapor Seri No: 27, Genel Yay. No: 32.
- Ponnamperuma, F.N., M.T.Cayton and R.S.Lantin, 1981. Dilute Hydrochloric Acid as an Extractant for Available Zinc, Copper and Boron in Rice Soils. Plant and Soil, 61: 297-310.
- Sağlam, M.T. 1994. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üni. Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No: 189, Yardımcı Ders Kitabı No: 5, Tekirdağ.
- Sezen, Y., 1983. Çeltik gübrelemesinde kullanılacak bazı azot kaynaklarının elverişliliğine N-serve'nin etkisi üzerine bir araştırma. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Derg. 14 (3-4).
- Srivastava, O.P., B.C.Sethi and D.V.S. Panwar, 1977. Iron uptake in rice as influenced by genotypic variation and fertilizer application. J.Indian Soc. Soil Sci. 25 (4) : 405-409.
- Sudjadi, M., Y.Prawirasumatri and R. Wetselaar, 1987. Nitrogen fertilizer efficiency in lowland rice in indonesia. International Rice Research Institute and Frech Institute for Tropical Food Crops Research. Los Banos, Laguna, Manila, Philippines: 123-133.
- Wang, J. K. and R. E. Hagan, 1981. Irrigated Rice Production Systems. Design Procedures. Westview Press/Boulder, Colorado.
- Yıldız, N. ve H. Bircan, 1991. Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üni. Yay.No: 697, Ziraat Fak. Yay. No: 305, Ders Kitap.Serisi No: 57, Erzurum.
- Yüksel, A.N. 1990. Bitkilerin Su İstekleri. Hasad Dergisi 6. Yıl Armağanı, İstanbul.