

## Sanayi Domatesinin Meyve Verimi Üzerine Değişik Azotlu Gübrelerin ve Azot Dozlarının Etkisi Üzerinde Bir Araştırma

Haluk BAŞAR\*  
Ahmet ÖZGÜMÜŞ\*\*  
A. Vahap KATKAT\*\*

### ÖZET

*Bu araştırma, Bursa ovası ekolojik koşullarında yetiştirilen sanayi tipi Rio Grande domates çeşidinde, değişik azotlu gübrelerin ve farklı azot dozlarının meyve verimi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla, 1990-1991 yıllarında iki yıl süreyle yapılmıştır.*

*Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve dikimle birlikte bütün parsellere 10 kg  $P_2O_5$ /da hesabıyla triple süperfosfat, 10 kg  $K_2O$ /da hesabıyla potasyum sülfat gübreleri verilmiştir. Dört azotlu gübre (amonyum nitrat, % 26 N; amonyum sülfat, % 21 N; üre, % 46 N; Kompoze (25:5:0)) üç farklı zamanda ve dört ayrı dozda (0, 10, 14 ve 18 kg N/da) uygulanmıştır.*

*Araştırmanın 1991 yılı sonuçlarına göre, domatesin meyve verimi üzerine amonyum nitrat, amonyum sülfat ve 25:5:0 gübrelerinin etkileri aynı düzeyde gerçekleşirken, üre gübresinin etkisi bu gübrelerden daha az olmuştur. Domatesin meyve verimi üzerinde de en etkili azot dozlarının 14 kg N/da ve 10 kg N/da olduğu belirlenmiştir.*

\* Öğr. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

\*\* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü.

*Anahtar Sözcükler: Azotlu gübreleme, domates.*

## SUMMARY

### **A Study on the Effects of Various Nitrogen Sources and the Levels of Nitrogen on the Yield of Processing Tomato C.V. Rio Grande**

*This research was implemented to investigate the effects of various nitrogen sources and different nitrogen doses on the yield of processing tomato c.v. Rio Grande in the years of 1990 and 1991 at the ecological conditions of Bursa region.*

*The field experiment was conducted in randomized block design with three replications. As base fertilization, 10 kg  $P_2O_5$ /da (triple superphosphate), 10 kg  $K_2O$ /da (potassium sulphate) were applied to each of the plots. Four different nitrogen fertilizers (ammonium nitrate, 26 % N; ammonium sulphate, 21 % N; Urea, 46 % N; Compound fertilizer (25:5:0)) were applied to the plots at four levels (0, 10, 14 and 18 kg N/da) at three stage.*

*According to the results of the experiment in 1991, the effects of ammonium nitrate, ammonium sulphate, and 25:5:0 on the yield were found to be similar. The effect of urea on the yield however, was lower than the upper mentioned fertilizers. As to the nitrogen levels 14 kg N/da and 10 kg N/da produced statistically more yield than the other levels.*

*Keywords: Nitrogen fertilization, tomato.*

## GİRİŞ

Domates (*Lycopersicum esculentum*) ülkemizin toprak ve iklim özelliklerinin uygun olduğu, hemen hemen tüm yörelerinde yetiştirilmektedir. Son yıllarda özellikle sanayi tipi domates yetiştiriciliği de önem kazanmış, özellikle Yenisehir, Kemalpaşa ve Karacabey yörelerinde sanayi tipi domates yetiştiriciliği oldukça yaygınlaşmıştır. Ülkemizin 5 milyon ton kadar olan domates üretiminin yaklaşık yarısını sanayi domatesi oluşturmaktadır. Sanayi domatesi üretimimiz 1980 yılında 53.000 ton iken 1985 yılında 156.000 tona, 1989 yılında 1.700.000 tona yükselmiştir (Kocakurt, 1989). Sanayi domatesi üretimimizin bu kadar yaygınlaşarak artmasının yanı sıra, yeni çeşitlerin üretime alınması, bu tip domates yetiştiriciliğinde, gübre gereksinimleri ile ilgili çalışmaların da yoğunlaştırılmasını gerekli kılmaktadır.

Dünyanın pek çok yerinde ve ülkemizde, farklı çeşitlerin gübreleme programlarını ortaya koyabilmek için çok sayıda araştırma yapılmış ve domatesin gübrenlenmesinde, birçok faktörün etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle

araştırmacılar, domates için tek bir evrensel gübreleme rejiminin tavsiye edilmesinin, çok sakıncalı olacağı sonucuna varmışlar, gübreleme ile verilmesi gereken bitki besin maddelerinin miktarı, gübre çeşitleri, verilme zamanları ve uygulama biçimlerinin; üretimin yapıldığı yörenin koşulları içinde araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir (Cooke ve Gething, 1980).

Yüksek verim ve iyi kaliteli ürün almak için domates bitkisinin başta N ve K olmak üzere bitki besin maddesi ihtiyacı fazladır (Anonymous, 1981). Dünya üzerinde, domatesin gübre ihtiyacı üzerinde yapılan çalışmalar, çeşit, iklim ve toprak şartlarına bağlı olarak domates bitkisinde maksimum ürünü sağlayan azot dozlarının 6.0-34.5 kg N/da gibi çok geniş sınırlar içerisinde değiştiğini göstermektedir. Nitekim Rio Grande Domates çeşidi kullanılarak, ülkemizde yapılan gübreleme denemelerinde, Alan (1990), Bornova koşullarında en uygun azot dozunu, 12 kg/da Hakerlerler ve ark., (1990), Karacabey koşullarında ekonomik azot düzeyini 24 kg/da, olarak bildirmişlerdir. Özdemir ve Güner (1983), Çarşamba ve Bafra ovalarında, ES-58 domates çeşidinin azotlu ve fosforlu gübre isteğini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada, ekonomik azot dozunu her iki bölge içinde 13 kg/da N olarak bildirmişlerdir.

Sofralık ve sanayi tipi domateslerin kalite özellikleri ve *Fusarium*, *Phytophthora* "Beyaz doku", "Çiçek burnu çürüklüğü" gibi arazların ortaya çıkışı üzerinde azotlu gübreleme ile uygulanan  $NH_4^+$  ve  $NO_3^-$  formlarının miktarları ve N, P, K arasındaki oranların çok etkili olduğu bildirilmektedir (Albasel ve ark., 1977, Rozek ve ark., 1984 ve Anonymous, 1989). Ülkemiz koşullarında yapılan çalışmaların, domatesin topraktan kaldırdığı bitki besin maddeleri üzerinde yoğunlaştığı, ancak bitki besin maddesi formları veya gübre çeşitlerinin verim ve kalite üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik çalışmaların fazla olmadığı görülmektedir. Bursa bölgesi koşullarında yürütülen bu çalışmada yörede geniş üretim alanı bulan Rio Grande çeşidi domatesin azotlu gübre ihtiyacının belirlenmesinin yanı sıra, farklı form ve oranlarda azot içeren azotlu gübrelerin, sanayi domatesinin meyve verimi üzerine olan etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinde 1990 ve 1991 yıllarında, iki yıl süreyle yürütülmüştür. Tarla denemesinin yürütüldüğü toprak Vertisol büyük toprak grubuna girmektedir. Deneme alanından her iki yılda da dikimden evvel, Jackson (1960), tarafından bildirilen ilkelere uygun olarak 0-20 cm derinlikten toprak örneği alınmış ve örneklerde kum, mil ve kil yüzdeleri hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir. pH (1:2.5 toprak:su süspansiyonunda), organik madde (Walkley-Black yöntemi ile) ve değişebilir potasyum (1.0 N  $NH_4OAc$  ile ekstraksiyon yöntemi ile) Richards (1954) tarafından bildirildiği şekilde, kireç Scheibler kalsimetresi ile, bitki tara-

findan alınabilir fosfor ise Olsen ve ark. (1954), tarafından geliştirilen yöntemle göre belirlenmiştir. 1990 ve 1991 yıllarında yürütülen denemelerin toprak örneklerinin analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo: 1**  
**1990-1991 Yıllarında Yürütülen Deneme Alanından**  
**Alınan Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri**

Toprak Özellikleri	1990	1991
Bünye	Kil	Kil
Kum, %	19.8	18.9
Mil, %	22.4	21.7
Kil, %	57.8	56.8
pH (1:2.5 su)	7.8	7.6
Tuz, %	0.07	0.05
CaCO <sub>3</sub> , %	0.9	0.9
Organik madde, %	2.0	2.7
Alınabilir P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/da	5.3	7.1
Alınabilir K <sub>2</sub> O, kg/da	70	62

Denemede bitki materyali olarak sanayi tipi Rio Grande domates çeşidi kullanılmıştır. Oval şekilli, salça sanayine elverişli, yüksek kuru madde içeren, sert dokulu, yola ve çatlamaya dayanıklı, verimli bir çeşit olan Rio Grande, son 10-12 yıl içinde giderek yaygınlaşmış ve sanayi domatesi üretiminde yurdumuzda ve bölgemizde en yaygın çeşit haline gelmiştir.

Tarla denemesi "Tesadüf Blokları Deneme Planı"na göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, 4.4x4.5 = 19.80 m<sup>2</sup>'lik 48 parselden oluşmuştur. Bütün parsellere eşit olarak dikimden önce 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da hesabıyla triplesüper fosfat, 10 kg K<sub>2</sub>O/da hesabıyla potasyum sülfat gübreleri verilmiştir.

Azotlu gübre çeşitleri olarak, % 21 N amonyum sülfat, % 26 N amonyum nitrat, % 46 N üre ve 25:5:0 kompoze gübreleri, N<sub>0</sub>: 0 kg/da, N<sub>1</sub>: 10 kg/da, N<sub>2</sub>: 14 kg/da, N<sub>3</sub>: 18 kg/da olmak üzere 4 ayrı düzeyde verilmiştir. Azotlu gübrelerin tamamı üçe bölünerek uygulanmıştır. Bütün dozlarda, 6 kg N/da dikimden önce, geri kalan kısımlar eşit miktarlarda olmak üzere, meyveler fındık büyüklüğünde iken ikinci sulamadan önce ve birinci el hasada yakın sulamadan önce uygulanmıştır.

Parsellerde hastalık ve zararlılara karşı ilaçlı, yabancı otlara karşı mekanik mücadele yapılmıştır. Her sulamada, parsellere eşit miktarda su verilmesine özen gösterilmiştir. Elde edilen bulguların analizi MSTAT-C paket programı yardımı ile bilgisayarda yapılmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Değişik azotlu gübrelerin Bursa bölgesi ekolojik koşullarında yetiştirilen Rio Grande domates çeşidinin meyve verimi üzerine 1990 ve 1991 yıllarındaki etkileri sırasıyla Tablo 2 ve 3'te sunulmuştur.

**Tablo: 2**  
**1990 Yılında Uygulanan Değişik Azotlu Gübre ve**  
**Dozlarının Domatesin Meyve Verimi Üzerine Etkileri (kg/da) \***

Gübre Çeşitleri	Azot Düzeyleri				Ortalama
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
Amonyum Sülfat	4639	4664	4647	4357	4577
Amonyum Nitrat	4542	4526	5009	4975	4764
Üre	4602	4436	5092	5246	4844
Kompoze (25:5:0)	4614	4667	4828	5251	4840

\* Değerler üç tekrerrüt ortalamasıdır.

1990 yılında uygulanan değişik azotlu gübrelerin meyve verimi üzerine etkileri varyans analizi ile irdelenmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, bu gübrelerin meyve verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bölgemiz, Yenişehir yöresinde Rio-Grande çeşidi domatesin azotlu gübre ihtiyacını belirlemek amacıyla 1990 yılında yürütülen çalışmalarda da azotlu gübrenin domates verimine önemli etkisi görülmemiştir (Anonymous, 1990). Bu sonuçlar çerçevesinde, 1990 yılında elde edilen bulgular üzerine daha ziyade, iklim ve iklim ile toprak şartlarının birlikte etkilerinin, etkili olduğu düşünülmektedir.

**Tablo: 3**  
**1991 Yılında Uygulanan Değişik Azotlu**  
**Gübrelerin Domatesin Meyve Verimi Üzerine Etkileri (kg/da) \***

Gübre Çeşitleri	Azot Düzeyleri				Ortalama
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
Amonyum Sülfat	4813	5335	5477	5488	5278
Amonyum Nitrat	4932	5737	5735	5225	5407
Üre	4608	4817	5653	4560	4909
Kompoze (25:5:0)	4772	5668	5570	5433	5361

\* Değerler üç tekrerrüt ortalamasıdır.

1991 yılında bu gübrelerin meyve verimi üzerine etkileri varyans analizi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4'ün incelenmesinden de izlendiği üzere değişik azotlu gübrelerin ve farklı azot düzeylerinin meyve verimi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, gübre x doz interaksiyonunda önemli olmadığı saptanmıştır.

**Tablo: 4**  
**Değişik Azotlu Gübrelerin Domatesin**  
**Meyve Verimi Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (1991)**

VK	SD	KT	KO	F
Genel	47	15168697.92		
Bloklar	2	1352344.72	676172.39	3.47
Muameleler	15	7968814.58	531254.30	2.72 **
Gübreler	3	1838803.36	612934.45	3.14*
Dozlar	3	4472708.18	1490902.73	7.65 **
Gübre x Doz	9	1657303.04	184144.78	0.94
Hata	30	5847538.54	194917.95	

Gübre çeşitleri ve azot düzeylerinin verim üzerindeki ayrımlı etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla, grup ortalamaları Duncan testi ile % 5 olasılığında gruplandırılmış ve sonuçlar Tablo 5 ve 6'da gösterilmiştir.

**Tablo: 5**  
**Azotlu Gübre Çeşitlerinin Verime Olan Etkileri**

Gübre Çeşitleri	Ortalama Meyve Verimi, kg/da
Amonyum Nitrat	5407 a
Kompoze	5361 a
Amonyum Sülfat	5278 a
Üre	4909 b

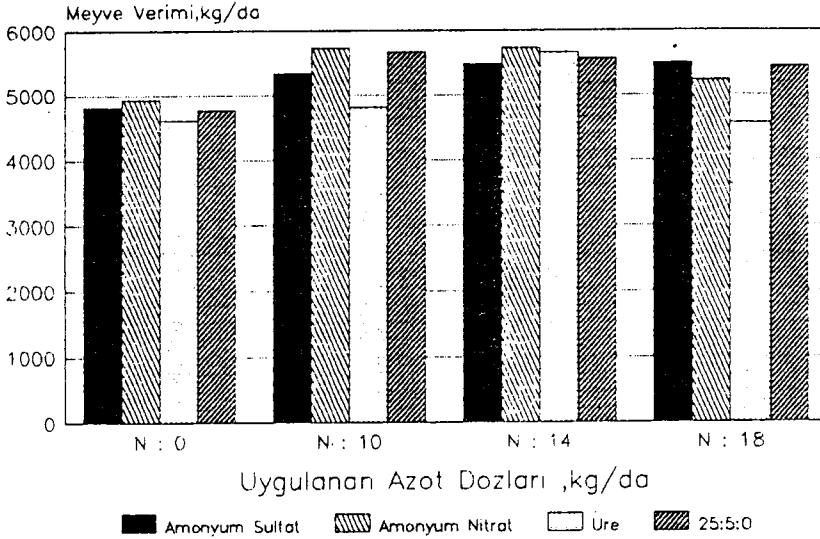
Tablo 5'in incelenmesinden görüleceği üzere, azotlu gübre çeşitlerinin verime etkileri bakımından amonyum nitrat, 25:5:0 ve amonyum sülfat gübreleri sırasıyla verim üzerinde en yüksek etkiyi göstererek aynı grupta yer alırken, üre gübresinin verim üzerinde bu gübreler kadar etkili olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Her bir azotlu gübrenin dört ayrı dozunun ortalaması olarak elde edilen meyve verimleri Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi üre gübresi-

nin bilhassa 10 kg N/da ve 18 kg N/da dozlarındaki etkisinin diğer üç gübreden daha az olduğu çarpıcı bir şekilde izlenmektedir.

**Tablo: 6**  
**Rio Grande Domates Çeşidine**  
**Uygulanan Azot Dozlarının Verim Üzerine Etkileri**

Azot Miktarları kg N/da	Ortalama Meyve Verimi, kg/da
14	5608 a
10	5389 ab
18	5176 b
0	4781 c



**Şekil: 1**  
**Değişik azotlu gübrelerin, dört farklı azot seviyesinde**  
**Rio Grande Çeşidi Domatesin Meyve Verimi Üzerine Etkisi (1991)**

İstatistiksel olarak aynı grupta bulunan amonyum nitrat gübresi, 25:5:0 gübresinden 46 kg/da, amonyum sülfat gübresinden ise 129 kg/da daha fazla bir verim artışı göstermiştir. Azotun, amonyum ve nitrat formlarının domatesin verimi üzerine etkilerini belirlemek için yapılan çok sayıda araştırmada, amonyumun verim azalmasına sebep olduğu, toprakta nitrifikasyon koşullarının uygun olmadığı durumlarda yapılan amonyumlu gübrelemenin Ca ve Mg noksanlığına neden

teşkil ettiği, azotun % 50'den fazlasının  $\text{NH}_4^+$  formunda uygulanmasının *Fusarium* hastalığının ortaya çıkışını hızlandıracağı ifade edilmiştir (Kafkafi ve ark., 1971, Valershtein ve ark., 1969, Ikeda ve ark., 1984, Anonymous, 1989). Denemimizin 1991 yılında elde edilen sonuçları ve bu bilgiler çerçevesinde, güncel ekonomik analizler de dikkate alınarak Bursa yöresinde Rio Grande domates çeşidinin gübrelenmesinde azotlu gübre olarak amonyum nitratın uygulanmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Tablo 6'nın incelenmesinden anlaşılabileceği üzere, 1991 yılında meyve verimi üzerinde en yüksek artışı 14 kg/da N dozunun sağladığı, ancak 10 kg/da azot uygulaması ile istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı, sırasıyla 18 kg N/da ve 0 kg N/da düzeylerinin verim üzerindeki etkileri yönünden,  $\text{N}_2$  ve  $\text{N}_1$  dozlarının ardından geldiği saptanmıştır.  $\text{N}_0$  ve  $\text{N}_4$  dozlarına oranla,  $\text{N}_2$  ve  $\text{N}_1$  dozlarının üstünlüğü her bir gübre çeşidinde meydana getirdiği artışlar ile Şekil 1'den de çarpıcı bir şekilde izlenmektedir. Alan (1990), Ege Bölgesi koşullarında Rio Grande domates çeşidi için en uygun azot seviyesini 12 kg/da, Barker (1989), nemli iklim bölgelerinde domatesin azot gereksiniminin 4-12 kg/da arasında değiştiğini, Özdemir ve Güner (1983) Orta Karadeniz şartlarında yaptıkları çalışmada, ES-58 domates çeşidi için 13 kg N/da dozunun en uygun azot dozu olduğunu rapor etmişlerdir.

Elde edilen bulgular ve yapılan hesaplamalar neticesinde istatistiksel olarak verim üzerindeki etkilerinin benzer olduğu belirlenen  $\text{N}_2$  ve  $\text{N}_1$  dozlarının seçiminde, 10 kg N/da azot seviyesinden sonra uygulanan her 1 kg N/da verimi 55 kg/da arttırdığı dikkate alınarak, 1 kg saf azotun güncel fiyatı gözönünde bulundurularak en uygun N seviyesinin seçimi yapılmalıdır.

Domates kısa sayılabilecek bir vejetasyon döneminde topraktan çok fazla miktarda bitki besin maddesi, özellikle de N, P, K kaldırmaktadır. Kaliteli ve bol ürün alabilmek ancak bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemde yeterli miktarlarda bitki besin maddesinin bitkiye verilmesi ile mümkündür. Domatesin bilhassa azot ihtiyacı çeşit, iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak da geniş sınırlar içerisinde değişmektedir. Bu nedenle çok sayıda çeşit ve geniş bölgeler için evrensel bir gübre tavsiyesi yapılması çok yanıltıcı olabilir. Bu durum gözönünde bulundurularak domates yetiştirilen bölgeler için belirlenen standart çeşitler de dikkate alınarak, bu çeşitlere yönelik çok yıllık gübre denemelerinin yapılması suretiyle, gübre tavsiyesinde bulunulması tercih edilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- ALAN, N., 1990. Domatesin Kaldırmış Olduğu Bitki Besin Maddeleri, Bunların Taşınması ve Azot ve Potasyumun Verime Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova.
- ALBASEL, N., NAVROT, J., KAFKAFI, U., 1977. Effect of nitrogen source on

- Tomato growth on a desert soil containing 95 % carbonates. *Plant and Soil.* 48: 537-540.
- ANONYMOUS, 1981. Tomato Production, Part 3, Growing Media and Nutrition. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Booklet No: 2246.
- ANONYMOUS, 1989. Agronomy and Marketing Information Centre, Items Catalog. Haifa Chemicals Ltd. Haifa-Israel.
- ANONYMOUS, 1990. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Projesi Çalışma Raporu 1990. Türkiye Salça İhracatçıları ve İmalatçıları Derneği Yayını.
- BARKER, V.A., 1989. Tomato, Detecting Mineral Nutrient Deficiencies in Tropical and Temperate Crops. Westview Tropical Agriculture Series, No: 7, p: 241-251.
- COOKE, G.W. and P.A. GETHING, 1980. Changing concepts on the use of potash. Potassium fertilization in agricultural practice. IPI Research Topics, No: 8, Switzerland.
- HAKERLERLER, H. ve ark., 1990. Sanayi domatesine verilecek en uygun N,  $P_2O_5$  ve  $K_2O$ 'nun belirlenmesi, sanayi domatesi üretimini geliştirme projesi çalışma raporu-1990. Türkiye salça ihracatçıları ve imalatçıları derneği yayını.
- JACKSON, M.C., 1960. Soil Chemical Analysis. Printice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- KAFKAFI, U., WALERSTEIN, J., FEIGENBAUM, S., 1971. Effect of potassium nitrate and ammonium nitrate on the growth, cation uptake and water requirements of tomato grown in sand culture, *The Israel Journal of Agricultural Research.* 21: 13-20.
- KOCAKURT, S.B., 1989. Türkiye'nin Domates Salçası Üretim ve İhracatı, "Türkiye'nin Tarımsal Üretimi ve Bu Üretimin 1992 Yılından Sonra Avrupa Topluluğuna Sürüm Şansı" Semineri. E.Ü. Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi Bölümü. 2-3 Ekim 1989. İzmir.
- OLSEN, S.R., COLE, C.V., WATANABE, P.S. and DEAN, L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *U.S. Dept. of Agr. Cir. 939*, Washington D.C.
- ÖZDEMİR, O. ve GÜNER, S., 1983. Bafra ve Çarşamba ovalarında domates ve biberin azotlu ve fosforlu gübre isteği, Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Rapor Yayın No: 9, Samsun.
- RICHARDS, L.A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *U.S. Dept. Agr. Handbook*, s. 105-106.
- ROZEK, S., SADY, W., MYCZKOWSKI, J., WOJTASZEK, T., 1984. Certain aspects of nourishment of tomatoes grown by the N.F.T. *Acta Phisiologiae Plantarum*, 6, 4, 203-214.

VALERSHTEIN, V. KAFKAFI, U., FAIGENBAUM, S., 1969. The Effect of ammonium ion and Nitrate on the growth of plants. Agronomy and Marketing information Centre, items catalog. Haifa Chemicals Ltd. Haifa-Israel.