

BAZI ERKENCI ÇİLEK ÇEŞİTLERİNDE UYGULANAN YAPRAK GÜBRELERİNİN YAPRAKLARDAKİ BİTKİ BESİN MADDESİ DÜZEYLERİNE ETKİSİ¹

Nurettin KAŞKA²

Ömer GEZEREL³

ÖZET

Çukurova Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan erkenci Tioga, Aliso ve Pocahontas çilek çeşitlerine uygulanan sistemik sıvı gübrelerin (Bayfolan, Heksal, Wuxal - 3 ve 5 ve Üre) bitki besin maddeleri alımı üzerine etkileri bu araştırmada incelenmiştir.

Makro elementlerden N, P, K ve Mg'un çilek yaprakları tarafından absorbe edilebildiği bu çalışma ile ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde bitkilere püskürtülen sistemik sıvı gübreler mikro element alımını kolaylaştırmış ve özellikle yaprakların Fe, Zn ve Mn içeriklerinde önemli artışlar kaydedilmiştir.

GİRİŞ

Ülkemizde çilek yetiştiriciliği, dikilen fidelerin bahçede uzun yıllar bırakılması yöntemiyle yapılmaktadır. Bu yöntemde toprağa verilen kimyasal gübrelerle bitkinin gelişmesini düzenlemek, ürün miktarı ve kaliteyi artırmak pek mümkün olamamakta, çoğu zaman bitkilerde yanıklıklar meydana gelmektedir. Ayrıca toprağa verilen gübrelerin yıkanması, fiksasyonu ve öteki maddelerin birbirleriyle olan antagonistik etkileşimleri, bitki besin maddelerinin tam olarak alınmalarını engellemekte ve hatta zorlaştırmaktadır. Oysa gübrelemenin sistemik sıvı gübrelerle yapılmasıyla bitki besin maddelerinin yapraktan alımları daha da kolay olmaktadır. Böylece noksanlıklar kısa sürede giderilebilmekte ve mineral madde noksanlıklarından kaynaklanabilen verim ve kalite azlığı düzeltilenmektedir.

Yukarıda belirtilen nedenler dikkate alınarak Çukurova koşullarında çilek yetiştiriciliği için yaprak gübresiyle mineral maddelerin alımını sağlamak bu araştırmanın temelini oluşturmuştur. Ülkemizde son yıllarda değişik firmalar tarafından farklı isimler altında piyasaya çok değişik yaprak gübresi sürülmüştür. Bu gübreler yetiştiriciler tarafından değişik bahçe bitkilerinde ve hatta çileklerde uygulanmaktadır. Ancak, bunların olumlu veya olumsuz etkileri bugüne kadar bilimsel olarak ortaya konmamıştır.

Bundan önce Ç.Ü.Ziraat Fakültesinde yetiştirilen Pocahontas çilek çeşidinde Bayfolon ve Wuxal gibi yaprak gübreslerinden 50, 100 ve 150 ml/ 100 litre su dozlarında yapılan bir uygulamada yapraklardaki makro ve mikro element düzeylerinde beklenen kadar bir artışın olmadığı saptanmıştır (9). Buna benzer bir çalışma Yalova'da Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde yapılmış, ancak bu araştırmada makro element kapsamının, verim ve kalite açısından istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür (8).

Oysa yurt dışında yapılan araştırmalarda çileklerin gübrenmesine ilişkin çok sayıda araştırmalara rastlamak mümkündür. Ystaas (15) siyah plastikle malçlanmış Senga Sengana çilek çeşidinde derim sonrasında yapraktan üç veya daha fazla üre uygulaması yapmış ve yaprakların N içeriğinin artmış olduğunu saptamıştır.

1. Yayın Kuruluna geliş tarihi: Mayıs, 1983

2. Prof. Dr., Çukurova Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü — ADANA

3. Doç. Dr., " " " " " " " " " " " "

Rosumna (12), çileklerde tomurcuk devresinde uygulanan gübrelerin verimle birlikte yaprakların N, P ve K düzeylerinin artmış olduğunu belirtmiştir.

Senga Sengana çilek çeşidinde yapılan yaprak analizleri sonunda yaprağın azot düzeyinin %2,21 üzerine çıktığında üründe azalma görülmüştür. Yüksek verim ise yaprakların K düzeyi % 1.41–1.60 olduğu zaman saptanmıştır (13).

Senga Sengana çeşidinde kalsiyum içeren azotlu gübrelerle yapılan bir araştırmada yaprak analiz sonuçlarıyla ürün arasındaki ilişkiler belirtilmiştir (3). Elde olunan sonuçlara göre, yapraklardaki azot düzeyi % 1.7 – 3.0 oranında bir değer gösterdiği zaman ürünle bir ilişki bulunamamıştır.

Dikim sırasında çileklerde yapılan azotlu gübrelerin toplam verim üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiş, ancak çiçeklenmeden sonra yapılan azotlu gübreler generatif gelişmeyi hızlandırmıştır. Burada yaprakların N içerikleri % 3 düzeyine kadar çıkmıştır (14).

Canell ve ark. (4), çileklerde bazı elementlerin yapraklardaki noksanlık ve fazlalık durumlarını incelemişler ve bunların sınır değerlerini belirtmişlerdir.

Keefer ve ark. (10), çilek dikiminden önce yapılan Üre uygulamasıyla verim üzerinde olumlu bir etki sağlamıştır. Aynı araştırmacılar verilen azot miktarına paralel olarak ürün düzeyinde de artışlar sağlamışlardır. Buna karşın, bitkilerin azot alım kapasitesinde herhangi bir farklılık görülmemiştir.

Bu araştırmada uygulanan yaprak gübrelerinin dozlarının artırılması düşünülerek en düşük dozun 200 ml/ 100 litre sudan 600 ml/ 100 litreye kadar çıkartılması uygun görülmüştür. Ayrıca bu araştırmada, tek bir çeşit yerine Çukurova'da yetiştiriciliği yaygın olan Pocahontas, Aliso ve Tioga gibi üç çeşitte yaprak gübrelerinin etkileri incelenmiştir. Böylece yüksek dozda verilen sistemik sıvı gübrelerin çilek yapraklarındaki bitki besin maddeleri düzeylerine olan etkileri bu araştırmada ortaya konmuştur.

MATERYAL VE METOT

Materyal:

Bu deneme 1978 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü koleksiyon bahçesi içerisinde yer alan Pocahontas, Aliso ve Tioga çeşitlerinden oluşan çilek bitkilerinde kurulmuştur.

Çalışmada, piyasada bulunabilen ve ayrıca özel olarak sağlanan Bayfolan, Heksal, Wuxal – 3 ve Wuxal – 5 gibi sistemik sıvı gübreler ile birlikte % 46 oranında azot içeren üre, yaprak gübresi olarak kullanılmıştır. Uygulanan sistemik sıvı gübrelerin bitki besin maddesi içerikleri aşağıda verilmiştir.

Cetvel 1. Denemede ele alınan sistemik sıvı gübrelerin bitki besin maddesi içerikleri.

Table 1. The nutrient contents of applied liquid fertilizers

Sistemik Sıvı Gübreler	Makro Elementler Macro nutrients			Mikro Elementler Micro nutrients
	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O	
Liquid fertilizers				
Bayfolan	11	8	6	+
Heksal	10	9	6	+
Wuxal – 3	10	–	20	+
Wuxal – 5	16	16	12	+

Metot:

Kimyasal bileşimler yukarıda verilen sistemik sıvı gübreler üç doz halinde (200, 400 ve 600 ml/100 litre su) her 15 günde bir olmak üzere 10 litre kapasiteli sırt atomizörü ile bitkilere püskürtülmüştür. Burada ayrıca % 46 N içeren Üre % 0,2 , % 0,4 ve % 0,6 oranında bitkilere yaprak gübresi olarak uygulanmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuştur (7). Her yineleme ise 10 bitkiden oluşmuştur.

Sistemik sıvı gübrelerin etkilerini incelemek amacıyla uygulamalardan sonra bir kez olmak üzere yaparak örnekleri toplanmıştır.

Cline (6) tarafından önerilen yönteme uygun bir biçimde, gelişmesini tamamlamış olan yaprak aya-ları yaprak  rneği olarak seçilmiştir. Alınan  rne kler buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiş, Chap-man (5) tarafından önerilen yöntemlere göre temizleme ve yıkama işlemlerine tabi tutulmuştur. Yıkanan ve temizlenen  rne kler kurutma dolabında 65  C'de ağırlıkları değişmeyinceye dek, yaklaşık 48 saat süre ile kurutulmuştur. Kurutulan  rne kler, herhangi bir bulaşmayı (kontaminasyon)  nlemek amacıyla, por-selen havanda küçük parçalara ayrılarak d v lm şlerdir.

Yaprak  rne lerinin içermiş oldukları, toplam N, Kjeltex cihazında analiz edilmiştir (11). Fosfor ise spektrofotometrede Barton (1) yöntemiyle analiz edilmiştir. Bunun dışında K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu gibi elementler Perkin–Elmer 403 modeli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometre aygıtıyla analizlenmiş-tir. Cetvellerde makro elementler yüzde, mikro elementler ise değerlerinde gösterilmiştir.

SONUÇLAR

1. Tioga

Cetvel 2 incelendiğinde, yaprakların içermiş olduğu N miktarları, Heksal (% 2.81) ve Wuxal–5(%2.83) uygulamaları sonucu önemli ölçüde artış göstermiştir.

Fosfor açısından en olumlu etkiyi ise Wuxal–3 uygulaması yapmıştır (% 0.40). Bu değer diğerlerine göre istatistiksel yönden önemli çıkmıştır.

Yaprakların K düzeyleri yaprak g breleriyle bir artış göstermiştir. Yaprakların Ca ve Mg içerikleri uygulanan yaprak g breleriyle önemli bir değişme göstermemiştir.

Kontrol parsellerindeki bitkilerin Fe kapsamları, gübre uygulaması yapılanlara göre düşük bulunmuş-tur. Burada Wuxal–5 ile gübrelenen  ile lerin yapraklarındaki Fe miktarı 145.2 ppm ile en yüksek düzeye çıkmıştır. Aynı durumu Zn yönünden de izlemek mümkün olmuş ve bu kez Wuxal–3 ile gübrelenen bitki-lerin Zn içerikleri 58.5 ppm ile en yüksek düzeyde bulunmuştur.

Yaprak gübresi uygulanan parsellerden alınan yaprak  rne leriyle kontrol parseli nden alınanların Cu ve Mn değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Cetvel 2. Tioga  ile  çeşidine uygulanan sistemik sıvı gübrelerin yaprakların bitki besin maddesi düzeylerine etkisi ²

Table 2. The affects of systemic liquid fertilizers on nutrient levels of Tioga Strawberry

GÜBRELER Fertilizers	MAKRO VE M�KRO ELEMENTLER Macro ve micro nutrients								
	%					ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Mn
Kontrol	2.62 ab	0.35 b	1.65 a	1.47	0.58	95.5 a	50.8 abc	16.5	63.8
Bayfolon	2.78 bc	0.32 ab	2.09 b	1.61	0.64	112.8 abc	47.4 ab	11.2	41.2
Heksal	2.81 c	0.33 ab	2.01 b	1.79	0.62	134.8 bc	53.5 bc	15.2	48.6
Wuxal–3	2.45 a	0.30 a	1.91 ab	1.68	0.61	102.9 ab	58.5 c	16.8	60.8
Wuxal–5	2.83 c	0.40 c	1.93 ab	1.57	0.53	145.2 c	53.9 bc	13.2	61.3
�re	2.51 a	0.29 a	1.89 ab	1.72	0.56	118.5 abc	45.1 a	14.4	52.3
D % 5	0.17	0.04	0.30	�.D. N.S.	�.D. N.S.	35.5	6.1	�.D. N.S.	�.D. N.S.

² Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar % 5 düzeyinde önemli derecede a farklıdır.

Means having unlike letters in the same column are significantly different at the 5 % probability level.

 .D.:  nemli değil N.S.: Not Significant

2. Aliso

Uygulanan sistemik sıvı gübreler, yaprakların N içeriklerini önemli ölçüde artırmıştır. Burada en et-kili gübreler, sırasıyla, Wuxal–5 (% 2.91) Bayfolon (% 2.83), Heksal (% 2.78) ve üre (% 2.68) dir (Cetvel 3).

P yönünden, Wuxal–5'in en etkili uygulama olduğu ortaya çıkmıştır (% 0.51). Bunu % 0.44 ile Wu-xal–3 izlemiştir.

Yaprakların K içerikleri de yaprak g breleriyle bir artış sağlamıştır. Burada yalnız üre uygulaması K içerikleri üzerinde herhangi bir değişme göstermemiştir.

Kalsiyum açısından istatistiksel yönden bir farklılık görülmemiş, ancak yaprakların Mg düzeyleri yapılan uygulamalar ile bir artma eğilimi göstermiştir. Burada Heksal (% 0.69) uygulaması öteki gübrelere göre daha etkili bulunmuştur.

Mikro elementlerden Fe, Wuxal-5 (140.9 ppm) tarafından önemli ölçüde artırılmıştır. Zn yönünden en etkili uygulamanın Wuxal-3 (59.7 ppm) olduğu saptanmıştır. Yaprakların Cu düzeyleri üzerine sistemik sıvı gübreler kontrollere göre farklı bir etki yapmamıştır. Yaprakların Mn içerikleri çinkoda olduğu gibi gene Wuxal-3 ile bir artış göstermiştir (55.6 ppm).

Cetvel 3. Aliso çilek çeşidine uygulanan sistemik sıvı gübrelerin yaprakların bitki besin maddesi içeriklerine etkisi²

Table 3. The effects of systemic liquid fertilizers on nutrients levels of Aliso Strawberry

GÜBRELER Fertilizers	MAKRO VE MİKRO ELEMENTLER Macro and Micro nutrients								
	%					ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Mn
Kontrol	2.42 a	0.43 bc	1.53 a	1.90	0.60 a	110.1 ab	43.3 a	15.8	50.6 a
Bayfolon	2.83 bc	0.38 ab	1.88 b	1.85	0.63 abc	119.5 abc	49.6 a	15.4	49.5 a
Heksal	2.78 bc	0.42 abc	1.93 b	1.81	0.69 c	129.8 bc	48.9 a	16.6	48.7 a
Wuxal-3	2.49 a	0.44 c	1.76 ab	1.83	0.66 abc	94.8 z	59.7 b	15.7	55.6 b
Wuxal-5	2.91 c	0.51 d	1.71 ab	1.84	0.61 ab	140.9 c	45.9 a	15.7	52.0 ab
Üre	2.68 b	0.37 a	1.57 a	1.93	0.63 abc	106.2 ab	45.2 a	15.8	48.4 a
D % 5	0.15	0.06	0.23	Ö.D. N.S.	0.07	28.9	10.0	Ö.D. N.S.	4.1

² Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar % 5 düzeyinde önemli derecede farklıdır.

Means having unlike letters in the same column are significantly different at the 5 % probability level.

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Not Significant

3. Pocahontas

Pocahontas çilek çeşidinde toplanan yaprakların N kapsamı sistemik sıvı gübre uygulamaları tarafından artırılmıştır. Ancak burada Wuxal-5 uygulamasıyla kontrol arasındaki farkın önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Bunun dışında kalan tüm gübreler istatistiksel açıdan etkili bulunmuştur. Yaprakların P düzeyleri ise Üre dışında kalan tüm uygulamalarda yüksek bulunmuştur (Cetvel 4).

Potasyum değerleri incelendiğinde, en yüksek miktarlar sırasıyla Heksal (% 1.83), Bayfolon %1.82) ve Wuxal-3 (% 1.66) uygulamaları sonunda ortaya çıkmıştır.

Kalsiyum değerleri için yapılan varyans analizi, çeşitli gübrelere kontrol arasındaki farkların istatistiksel açıdan önemli olmadığını göstermiştir. Buna karşın, yaprakların Mg düzeyleri, uygulamalar sonunda bir artış göstermiştir. Burada en yüksek Mg kapsamı ise Heksal (% 0.72) uygulamasıyla ortaya çıkmıştır.

Mikro elementlerden Fe, tüm uygulamalarla bir artış göstermiştir. Burada en yüksek değerler sırasıyla Wuxal-5, Bayfolon ve Wuxal-3 varyantlarında görülmüştür. Yaprakların Zn içerikleri Wuxal-5 ile 65.4 ppm'e kadar çıkmıştır. Cu düzeyinde, yapılan uygulamalar etkili olmamış, buna karşın Wuxal-5 ile yaprakların Mn düzeyleri 65.4 ppm kadar çıkmıştır.

Cetvel 4. Pocahontas çilek çeşidine uygulanan sistemik sıvı gübrelerin yaprakların bitki besin maddesi içeriklerine etkisi²

Table 4. The effects of systemic liquid fertilizers on nutrient levels of Pocahontas

Gübreler Fertilizers	MAKRO VE MİKRO ELEMENTLER Macro and micro nutrients								
	%					ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Mn
Kontrol	2.70 a	0.38 a	1.45 a	1.53	0.55 a	96.4 a	58.0 a	14.8	45.1 a
Bayfolon	3.01 b	0.45 ab	1.82 b	1.57	0.60 ab	160.0 c	59.3 ab	15.2	46.9 a
Heksal	3.24 c	0.48 b	1.83 b	1.56	0.72 c	137.1 bc	63.0 ab	17.7	48.1 a
Wuxal-3	3.01 b	0.44 ab	1.66 b	1.52	0.67 bc	147.9 c	64.2 ab	14.5	49.0 a
Wuxal-5	2.80 a	0.49 b	1.46 a	1.56	0.55 a	165.2 c	65.4 b	13.1	65.4 b
Üre	2.99 b	0.40 a	1.40 a	1.55	0.59 ab	100.5 ab	59.6 ab	13.9	43.6 a
D % 5	0.16	0.07	0.19	Ö.D. N.S.	0.09	39.8	6.5	Ö.D. N.S.	15.0

² Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar % 5 düzeyinde önemli derecede farklıdır.

Means having unlike letters in the same column are significantly different at the 5 % probability level.

Ö.D.: Önemli değil

N.S.: Not Significant

TARTIŞMA

Tioga, Aliso ve Pocahontas çeşitlerinden oluşan çilek bitkilerine uygulanan sistemik sıvı gübreler, yaprakların azot düzeylerini kontrola göre önemli ölçüde artırmıştır. Bu artışlar özellikle Tioga'da Heksal ve Wuxal-5, Aliso'da Wuxal-5, Pocahontas'da ise Heksal ile öteki yaprak gübrelere göre daha önemli düzeyde bulunmuştur (Cetvel 2, 3 ve 4). Ancak, öteki gübrelere de istatistiksel anlamda artış sağladığı dikkati çekmektedir.

Bu bulgular, Ystaas'ın (15) Senga Sengana çilek çeşidinde yapraklara püskürtülen Üre ile elde ettiği sonuçlara uymaktadır. Bu da bize çileklere yaprakdan uygulanan azotlu gübrelere, bitkiler tarafından rahatlıkla alınabileceğini göstermektedir. Aslında bu durum çeşitli meyve ağaçlarında yapılan deneylerle de kanıtlanmıştır. Nitekim, Bilgen ve ark. (2) Antep fıstıklarında uygulanan sistemik sıvı gübrelere besin maddelerinin yapraklar tarafından alınabileceğini ortaya koymuşlardır.

Yapılan analizler sonunda, Tioga ve Aliso ve Pocahontas yapraklarının fosfor düzeylerinin Wuxal-5 uygulaması ile arttığı saptanmıştır. Burada Wuxal-5'in öteki gübrelere göre etkili olması % 16 gibi yüksek düzeyde fosfor içermesinden kaynaklanabilir. Aynı durumu K açısından da izlemek mümkündür. Burada Üre dışında kalan öteki sistemik sıvı gübreler yaprakların K düzeyinde artışlar meydana getirmişlerdir (Cetvel 2, 3 ve 4). O halde yapılan sistemik sıvı gübre uygulamaları yaprakların K alımını kolaylaştırmakta ve bitkilerin K ile beslenmesini sağlamaktadır. Bu bulgular antepfıstıklarında yapılan yaprak gübrelere de kanıtlanmıştır (2).

Kalsiyuma ilişkin varyans analizleriyle uygulamalar arasındaki farklılık önemli çıkmamış, ancak Mg'un Aliso ve Pocahontas çeşitlerinde önemli düzeyde alındığı saptanmıştır. Burada Heksal uygulaması, yaprakların Mg düzeyini öteki gübrelere göre daha fazla artırmıştır.

Mikro elementlerden Fe, tüm çeşitlerde uygulamalar sonunda yüksek bulunmuştur. Burada daha çok Wuxal-5 ve Wuxal-3'ün etkili olduğu söylenebilir. Aynı durumu Zn ve Mn açısından da izlemek mümkündür. Ancak Tioga'da Mn önemli çıkmamıştır. Aynı şekilde uygulamalar yaprakların Cu içerikleri üzerinde etkili bulunmamıştır. Bu çalışmayla, sistemik sıvı gübrelere içindeki Fe, Zn ve Mn gibi mikro elementlerin yapraklar yoluyla alınabileceği kanıtlanmıştır. Bu sonuçlar, özellikle Akdeniz bölgesi çilek yetiştiriciliği bakımından önemlidir.

SUMMARY

THE EFFECT OF LIQUID FERTILIZERS APPLIED TO SOME EARLY STRAWBERRY CULTIVARS ON NUTRIENTS LEVEL OF LEAVES

The research was conducted on nutrient uptake of strawberry from systemic liquid fertilizers such as Byafolan- Heksal, Wuxal-3, Wuxal-5 and Urea. Commonly grown strawberry cultivars "Tioga, Aliso and Pocahontas" in Çukurova region were used for the research.

It was shown that macro nutrients N, P, K and Mg were absorbed by strawberry leaves. In a similar way, sprayed systemic liquid fertilizers induced micro nutrient absorption and increased Fe, Zn and Mn contents of strawberry leaves.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Barton, G.J.1948. Photometric analysis on Phosphate rock. *In. and Eqp. Chem. Anal.Ed. 20. 1068-1073.*
2. Bilgen, A.M., Ö.Gezerel ve N.Kaşka. 1981. Sistemik sıvı gübrelere Antepfıstıklarında verim ve kalite üzerine etkileri. *TBTAK-ABBA Ü Proje No. 10.*
3. Bjurman, B. 1975. Fertilizer experiments with nitrogen and boron in strawberries. *Swedish Journal of Agricultural Research, Hort.Sci. 4 (3): 129 - 141.*
4. Canell, G.H., E.T. Bingham ve M.J.Garber. 1961. The Influence of irrigation levels and application methods, holyethlen milch and N fertilization on strawberry production in southern California. *Proc. Am.Soc. Hort. Sci. 78: 281 - 291.*

5. Chapman, H.D., 1964 Foliar sampling for determining leaf nutrient status of crops. *World. Crops*, 36-47.
6. Cline, R.A. 1961. Sampling techniques for determining leaf nutrient concentrations for strawberries. *Annual Rpt. Vineland Hort. Expt. Sta. and Pro. Lab. (Ontoria)*. 19 - 24.
7. Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve Metodları. 375 s.
8. Genç, C. ve O.Konarlı. 1977. Çileklerde ticari gübrelerin verim, kalite ve yapraklardaki bitki besin madde miktarların etkileri. *TBTAK—VI. Bilim Kongresi Tebliğ özetleri. ANKARA*.
9. Kaşka, N. ve Ö.Gezerel. 1977. Pocahontas çilek çeşidinde yaprak gübrelerinin makro ve mikro element miktarları üzerine etkileri. *TBTAK—TOAG VI.Bilim Kongresi Ankara 16 s.*
10. Keefer, R.F., L.E.Hicman ve R.E. Adams. 1978. The Response of Strawberry Yields to Soil fumigation and Nitrogen Fertilization. *Hort.Sci.* 13(1): 51 - 52.
11. Lees, R. 1971. Laboratory hand book of methods of food Analysis. *Leonard Hill London. 2 nd Aditi-on: 192 s.*
12. Rosumna, O.D. 1972. The effect of foliar nutrition on biochemical processes in strawberries. *Zbornik*, 17: 78--83.
13. Sakshaug, K., 1972. Studies on the Optimal levels for N, K and Ca in Strawberry leaves. *Hort.Abst. Vol. 42: S.110.*
14. Tanaka, Y. ve M.Mizuta. 1979. Nutritional Physiological Studies on the Strawberry Cv. Ho. Kowase in longterm cultivation (1. The influence of nitrogen on growth yield and absorption of nutrient) *Bulletin of the Nara Agr. Exp.Stat. No. 6. s. 38—43.*
15. Ystaas, J., 1972. Experiments on the foliar nutrition of Senga Sengana Strawberry plants from under a black plastic Mulch. *Hort. Abst. Vol. 42. s. 110.*