

Atatürk Ü. Zir. Fak. Der. 26 (1), 21-34, 1995.

FARKLI YAPRAK GÜBRELERİNİN MARUL (*Lactuca sativa L.*) 'DA VERİME, KLOROFİL VE BAZI BESİN MADDELERİ İÇERİĞİNE ETKİSİ

Hüseyin PADEM¹

Refik ALAN¹

ÖZET : *Bu araştırma, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde üretilen marulda bazı yaprak gübrelerinin etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede, ülkemiz sebze yetiştiriciliğinde kullanılan Nutri-leaf, Polarosate, Nitrozyme, Bayfolan, Vitaminate, Üre, Phosamco "4" ve Nutramin yaprak gübreleri kullanılmıştır. Yaprak gübreleri her iki yetiştirme döneminde de sabah saat 8.30 sırasında ve toplam her dönemde 3'er kez uygulanmıştır. Hasat sırasında baş ağırlığı ve yaprak sayısı belirlenerek, alınan bikisel örneklerde klorofil a, klorofil b, pH, N, P, K, Ca, Fe ve Mg analizleri yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.*

1- Hem ilkbahar hem de sonbahar döneminde yetiştirilen marullarda en iyi verim Bayfolan yaprak gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

2- En fazla yaprak sayısının ilkbahar döneminde Polarosate, sonbahar döneminde ise Nutramin uygulamasında meydana geldiği bulunmuştur.

3- Klorofil a miktarı ilkbahar ve sonbahar döneminde Polarosate uygulamasında, klorofil b miktarı ise ilkbahar döneminde Nutri-leaf, sonbahar döneminde ise Nitrozyme uygulamasında en yüksek değere ulaşmıştır.

4- pH değerinin her iki dönemde de yaprak gübresi uygulamalarına göre istatistiki bir fark meydana gelmemiştir.

5- İlkbahar döneminde N üre, P ve Ca Bayfolan, K Nitrozyme, Mg Vitaminate, Fe ise Polarosate uygulamasında; sonbahar döneminde ise N ve P Bayfolan, K Nutri-leaf, Ca Nitrozyme, Mg Vitaminate ve Fe Polarosate uygulamalarında en fazla olmuştur.

THE EFFECT OF FOLIAR FERTILIZERS ON YIELD, CHLOROPHYLL AND CHEMICAL CONTENT OF LATTUCA (*Lactuca Satvia L.*)

SUMMARY : *This research was carried out to determine the effects of different foliar fertilizers on yield, chlorophyll and chemical content of lattuca (*Lactuca sativa L.*) grown in spring and autumn seasons in 1992. In the experiment, Nutri-leaf, polarosate, Nitrozyme, Bayfolan, Vitaminate, üre, Phosamco "4" and Nutramin were used as foliar fertilizers. In both season, foliar fertilizers were sprayed three times at about 8.30 in the morning. When experiments was terminated, the weight of head*

Farklı Yaprak Gübrelерinin Marul (Lactuca sativa L.)'da Verime,

and number of leaves were determined. In the leaf samples, chlorophyll a, chlorophyll b, pH, N, P, K, Ca, Fe and Mg content were determined.

The results of the experiment can be summarized as follows :

1- In both spring and autumn seasons, the highest yield was obtained with Bayfolan foliar fertilizer.

2- The highest number of leaves obtained in spring by Polarosate application whereas in autumn by Nutramin application.

3- Chlorophyll a content was the highest in Polarosate applications in both seasons. But chlorophyll b content was the highest in Nutri-leaf application in spring; whereas Nitrozyme application in autumn season.

4- pH value was not significantly influenced by foliar fertilizers and growing seasons.

5- In the spring, the highest N content occurred in Urea, whereas P and Ca in Bayfolan, K in Nitrozyme, Mg in Vitaminate, Fe in polarosate applications. On the other hand, N and P in Bayfolan, K in Nutri-leaf, Ca in Nitrozyme, Mg in Vitaminate and Fe in Polarosate applications were the highest in autumn season.

GİRİŞ

Bitkisel üretimin önemli girdilerinden biri olan gübrenin, sebzeçilikte kullanım miktarı giderek artmaktadır. Toprağı uygulanan gübrelere bir kısmının yıkanması, bir kısmının toprak kolloidleri tarafından fiksasyonu, bitki besin maddeleri arasındaki antagonistik etkileşimler ve benzeri faktörlerin dikkate alınarak aşırı, tek yanlı ve bilinçsiz gübre kullanılması sonucu, toprakların verimlilik dengesi bozulmaktadır. Bunun sonucu olarak, gübre kullanımına paralel olarak verimde, beklenen seviyede artış sağlanamamaktadır. Bitki yetiştiriciliğinde ortaya çıkan besin elementi noksanlıklarının giderilmesinde, uygun yaprak gübrelere kullanımını çoğunlukla toprak gübresine tercih edilmektedir. Bunun yanında Aksoy (1981), özellikle organik maddelerce zayıf topraklarda yetiştirilen sebzelere yaprak gübresi uygulamalarının daha etkili olduğunu bildirmektedir. Ülkemizde son yıllarda değişik firmalar tarafından bitki besin içerikleri birbirinden az veya çok değişik olan çok sayıda yaprak gübrelere farklı isimler altında piyasaya sürülmüştür. Püskürtülerek bitki besin maddelerinin uygulanmaları belli koşullarda önemli yarar sağlamaktadır. Ancak bitkilerin yaprakları aracılığı ile absorbe ettiği besin maddeleri miktarı, bitkinin gereksinim duyduğu tüm besin maddeleri miktarına oranla çok azdır. Bu durum, özellikle bitkilerin yüksek düzeyde gereksinim gösterdikleri makro besin maddeleri yönünden önem taşımaktadır (Kacar, 1986).

Coffey ve ark. (1974) fasulye, biber ve domateste yapraklara 6:3:3 oranında NPK içeren yaprak gübresi uygulamasının verim üzerine etkisinin önemli olmadığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar bunun, solüsyonda bulunan NPK içeriğinin düşük olmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Vukasinovic (1989) May King marul çeşidine ilkbahar ve sonbahar yetiştirme dönemlerinde bazı kimyasal madde uygulamalarının makro element içeriğine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada % 0.3 Zineb, % 0.2 Sevin (carbaryl), Zineb+Sevin ve % 0.2 konsantrasyonunda Wuxal yaprak gübresi uygulamaları üzerinde durmuştur. Deneme sonunda sonbahar ürününün, N, P, K, Ca, Mg ve S içeriğinin genellikle ilkbahar ürününe göre daha yüksek olduğunu ve bütün uygulamaların yaprakta Ca hariç diğer besin maddeleri miktarını artırdığını tespit etmiştir. Ca içeriği en yüksek kontrol bitkilerde belirlenmiştir. Ayrıca yapraktaki N, P, K, Mg ve S miktarını artırmada en etkili uygulamanın Wuxal olduğu ve bu besin elementlerinin değişik oranlarda arttığı araştırmacı tarafından tespit edilmiştir.

Yaprak gübresi uygulamaları ile yaprak hücreleri tarafından besin maddelerinin alımı, temelde bitki kök hücreleri tarafından besin alımının aynısıdır ve olayın tümü içinde ana basamak besinlerin plazmalemma boyunca taşınmasıdır. Bunun, metabolik enerjiyi gerektiren aktif bir olay olması nedeniyle, çoğu bitki besinleri için alınma hız ve miktarı, yaprağın fizyolojik durumuna bağlı olarak etkilenir (Aydemir ve İnce, 1988). Bitki yapraklarına uygulanan üre formundaki azotlu gübrenin, yaprağın dış kısmında bulunan kutikula tabakasının geçirgenliğini ve diffüzyon koşullarını iyileştirmesi sonucu diğer besin maddelerine göre daha fazla absorbe edilmektedir (Mengel ve Kirkby, 1982).

Dumitresco ve ark., (1982) Romanya'da bazı yaprak gübresi uygulamalarının domateste erkenci ürün miktarını % 34.5, toplam ürün miktarını ise % 20.7 oranında artırdığını belirlemişlerdir. El-Shakweer ve ark., (1984) bazı yaprak gübrelere Giza 2 bakla çeşidine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonunda verimi en fazla % 35.4 ile Bayfolan gübresinin artırdığını tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Genç (1985) domates yetiştiriciliğinde % 0.5'lik üre uygulamasının verimi % 8 oranında artırdığını belirlemiştir.

Burghard ve Ellering (1986) fasulye, havuç, kırmızı pancar, broccoli, pırasa ve beyaz baş lahanada yaprak gübresi uygulamasının etkisini ve bu sebze türlerinin yaprak gübrelere karşı toleranslarını araştırmışlardır. Deneme sonunda yaprak gübresi uygulamasının yaprak rengine ve bitki gelişmesine olumlu etki yaptığını ve verimi % 12-74 arasında artırdığını, fakat kaliteyi etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Yapraktan uygulanan gübrelerin bitki tarafından absorbe edilme süreleri ise solüsyonun bitki üzerinde kalma süresine, kutikula özelliklerine, uygulanış zamanına, bitkinin geniş veya dar yapraklı oluşuna, bitkinin besin maddesi içeriğine bağlı olarak değişmektedir (Aksoy, 1986; Zabunoğlu ve Karaçal, 1986). Geniş yapraklı bitkiler, gerek daha fazla absorpsiyon alanları ve gerekse solüsyonun yaprak üzerinde tutunabilme olanağının daha fazla olması nedeniyle besin solüsyonundan daha yüksek oranda yararlanabilirler. Birçok bitkide yaprak yüzeyi genişliğinin en yüksek düzeye ulaştığı dönemde, bitkilerde kökler aracılığı ile bitki besinlerini alımı gibi metabolik işlevlerin yetersiz kaldığı Kacar (1983) tarafından bildirilmektedir. Marul, geniş yapraklı ve fazla sayıda yaprak meydana getiren, insan beslenmesinde yaprakları kullanılan sebzelerden biridir. Bu nedenle, bu araştırma planlanmış ve uygulanmıştır.

Yurdumuzda sebze yetiştiriciliğine ilişkin birçok araştırmalar yapılmıştır. Sebzelerin diğer bitkilere göre gübreye daha fazla gereksinim duyduğu ve yaprak gübresine karşı daha duyarlı olduğu belirtildiği halde (Gezerel ve Koç, 1986) sebzelerle ilgili yaprak gübrelemesi çalışmalarına fazla rastlanmamaktadır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Denemede, bölgede yapılan çalışmalarda olumlu sonuç veren MAY tohumculuk firmasından sağlanan "Yedikule" marul çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Yaprak gübresi olarak araştırmada, ülkemizde sebze yetiştiriciliğinde belli ölçüde ve farklı şekilde kullanılan 8 yaprak gübresi üzerinde durulmuştur. Yaprak gübrelерinin isim, üretici firma ve bitki besin içerikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Metot

Denemede kullanılan marul tohumları 40x60 cm boyutlarındaki tahta kasalara ekilmiştir. Tohum ekimi ilkbaharda 15.03.1992, sonbaharda 05.08.1992 tarihinde yapılmıştır. İlkbahar döneminde, kasalarda 02.04.1992 tarihine kadar gelişmesini sürdürüne fideler bu tarihte saksılara şaşırtılmıştır. Sonbahar döneminde ise 21.08.1992 tarihinde şaşırtma yapılmıştır. Araştırmada kullanılan saksılar 3 l hacminde, siyah plastik torbalar olup bunlara 2 l dere kumu konulmuştur. Denemede her uygulamada 5 bitki olacak şekilde şans blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak (Düzgüneş, 1987) ilkbahar ve sonbahar olmak üzere iki periyotta yürütülmüştür. Buna göre tüm denemede toplam her bir üretim döneminde 135 adet marul bitkisi kullanılmıştır.

Saksılara alınan bitkilere su ve bitki besin elementleri uygulamasında farklılıklara neden olmamak için tüm deneme süresince içeriği Tablo 2'de verilen ve

Grace-Sierra firması tarafından solusyon şeklinde uygulanmak üzere hazırlanmış olan soluble gübre kullanılmıştır. Deneme sera koşullarında yürütülmüştür.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Yaprak Gübrelere İsmi, Üretici Firma Adı ve Bitki Besin İçerikleri
Table 1. The Name, Producing Firms and Nutrient Content Of the Used Follar Fertilizers in the Experiment

Yaprak Gübresi	Üretici Firma	Besin İçeriği
Nitru-leaf	Miller Chemical and Fertilizer Corp	N : % 20, P ₂ O ₅ ; %20 K ₂ O :%20, Mg 0 % 0.0251, B : %0.02, Cu : % 0.05, Fe : % 0.10 Mn : % 0.05, Ho : % 0.0005, Zn : % 0.05.
Polarosate	Polar Tarım İlaçları Paz. ve Tic. A.Ş.	Fe : % 5.1
Nitrozyme	Agri-Growth Tech.	N : % 2, P ₂ O ₅ ; %5, K ₂ O : % 6, Ca : 1.90, Mg : 2130 ppm, S : 15640 ppm, Zn : 35 ppm, B : 194 ppm, Mn : 1235 ppm, Cu : 6 ppm, Fe : 895 ppm, Mo : 16 ppm.
Bayfolan	Bayer	N : % 10, P ₂ O ₅ ; % 8, K ₂ O: %6, Fe, Mn, B, Cu, Zn, Ni ve Mo (Niktarı bilinmiyor)
Vitamine	ÖZ-PA Kimyasal End. Mal. İmalat Tic. ve Pazarlama	N : % 12, Mg : % 1.2, Mn : % 1.0, Zn : % 1.0 Fe : %1.0, Cu : % 0.6, S : %0.2, Mo : %0.0005, B : % 0.05, Co : 0.005
Üre	Toros Gübre ve Zirai İlaç Paz. A.Ş.	N : % 46
Phosamco "4"	Phosyn Chemicals LTD	N : % 10, P ₂ O ₅ ; %4.4, K ₂ O:% 7, Mg : % 0.19, Mn : % 0.14, Cu : % 0.11, Zn :8000 ppm, B : 200 ppm, Fe : 80 ppm, Mo : ppm.
Nutramin	NPK Kim. ve End Mad. LTD Şirketi	Fe : % 3.3, Zn : % 2.8, Mn : % 2.4, Mg : % 3.2, Cu : % 1.5, Ca : 0.5, B : % 0.3, N : % 8, Mo, Cu, Ni, S ve se (Miktarı bilinmiyor)

Tablo 2. Araştırmada Besin Solusyonu Şeklinde Kullanılan Gübrenin Özellikleri
Table 2. Thne Nutrient Content of Soluble Fertilizers Used in the Experiment

Seri	20:10:20 (N:P:K)
Diğer Elementler (%)	Mg:0.15, B: 0.02, Cu: 0.01, Fe : 0.1, Mn : 0.056, Mo : 0.01, Zn : 0.0162

Farklı Yaprak Gübrelere Marul (Lactuca sativa L.)'da Verime,

Azot Kaynakları (%)	No3 : 12.0, NH4 : 8.0
EC	1 g/l:1.30
Azami Erime	kg /100 l su : 50

Denemede yetiştirilen marullara birincisi 4-5 yapraklı devrede, diğerleri 15'er gün ara ile olmak üzere; ilkbahar döneminde 22.04.1992, 07.05.1992 ve 22.05.1992; sonbahar döneminde ise 01.09.1992, 16.09.1992 ve 01.10.1992 olmak üzere üç defa sabah saat 8.30 civarında uygulanmıştır. Kontrol bitkilere saf su uygulanmıştır. Denemeye ilkbahar yetiştiriciliğinde 07.06.1992, sonbahar yetiştiriciliğinde ise 18.10.1992 tarihinde son verilmiştir. Deneme sonunda kök boğazlarından kesilerek hasat edilen marullar, tartıldıktan sonra dıştan 7-8 yapraklar klorofil analizi için alınmıştır. Klorofil analizleri Knutson ve ark., (1977)'e göre yapılmıştır. 9-10 yapraklar ise N, P, K, Ca, Fe ve Mg analizi için alınmıştır. Analize hazırlanan örneklerde N Kjeldahl, P Kolorimetre, K Backman system E2A; Ca, Fe ve Mg ise Atomik absorpsiyon spektrofotometrede belirlenmiştir (Kacar, 1972). Ayrıca bitki başına yaprak sayısı da tespit edilmiştir. Yaprak sayısında boyu 3 cm'den az olan yapraklar sayıma alınmamıştır. pH değeri Keleş (1983)'e göre Shott Gerate digital pH metre ile tespit edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Baş Ağırlığı ve Yaprak Sayısına Etkisi

Farklı yaprak gübrelere ilkbahar ve sonbahar yetiştirme dönemlerinde marulda baş ağırlığı ve yaprak sayısına etkisini gösteren Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3 ve 4'de verilmiştir. Tablo'nun incelenmesiyle görülebileceği gibi baş ağırlığı gerek ilkbahar ve gerekse sonbahar yetiştiriciliğinde en az kontrol (483 g ve 436 g) uygulamalarında; en fazla da Bayfolan uygulamasında (561 g ve 490 g) meydana gelmiştir. İlkbahar uygulamalarında kontrol ile Nitrozyme, Vitaminate; Polarosate ile üre, Phosamco "4" ve Nutramin arasında; sonbahar periyodunda ise kontrol ile Nutri-leaf, Polarosate, Vitaminate ve üre uygulamaları; Nutri-leaf ile Polarosate, Nitrozyme, Vitaminate, üre, Phosamco "4" ve Nutramin uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Genel olarak yaprak gübrelere etkinliği sonbahar döneminde ilkbahar dönemine göre daha az olmuştur.

Her iki yetiştirme döneminde de yaprak gübresi uygulaması, maruldaki yaprak oluşumuna olumlu etki yaparak, yaprak sayısını artırmıştır. Yaprak gübresi uygulamalarına göre yaprak sayıları ilkbahar döneminde kontrol (31.2) ile polarosate

(45.3), sonbahar doreminde ise kontrol (24.0) ile Nutramin (34.5) uygulamaları arasında değiştiği tespit edilmiştir. İlkbahar yetiştirme doreminde kontrol ile Bayfolan, Vitaminate, Üre, Phosamco "4" ve Nutramin uygulamaları; Nutri-leaf, kontrol hariç diğer yaprak gübreleri arasında; sonbahar periyodunda ise kontrol ile Bayfolan; Nutri-leaf ile de kontrol dışındaki yaprak gübreleri arasındaki farkın önemli olmadığı ortaya çıkmıştır.

Farklı Yaprak Gübrelerinin Marul (Lactuca sativa L.)'da Verime,

Klorofil a, Klorofil b ve pH'ya Etkisi

Kullanılan yaprak gübrelerinin Klorofil a, Klorofil b ve pH'ya etkileri Tablo 3 ve 4'de verilmiştir. Klorofil a miktarı ilkbahar döneminde kontrolde en az (1.74 mg/g kuru madde (KM)), Polarosate uygulamasında en fazla (2.24 mg/g KM); sonbaharda ise Nutramin uygulamasında en az (1.17 mg/g KM); Polarosate uygulamasında en fazla (1.44 mg/g KM) olmuştur. Her iki dönemde de Polarosate uygulamasının klorofil a içeriğini önemli derecede artırdığı, diğer yaprak gübrelerinin de etkili olduğu ancak kontrol ve Polarosate hariç diğer yaprak gübreleri arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Klorofil b miktarı ilkbahar döneminde 0.87 mg/g KM (Vitaminat) i ile 0.98 mg/g KM (Nutri-leaf) arasında; sonbahar döneminde ise 0.80 mg/g KM (Bayfolan) ile 0.93 mg/g KM (Nitrozyme) arasında değişmiştir. İlkbahar döneminde kontrol ile Polarosate, Nitrozyme, Bayfolan, Vitaminat, Phosamco "4" ve Nutramin Nutri-leaf ile Polarosate, Bayfolan ve üre arasındaki farkın önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Sonbahar döneminde ise kontrol ile Nutri-leaf, polarosate, Bayfolan, Phosamco "4" ve Nutramin arasındaki farkında önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Her iki üretim döneminde de pH değeri dikkate alındığında yaprak gübrelerinin etkisi istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. Fakat en yüksek değer, ilkbahar döneminde Phosamco "4" (6.20), sonbahar döneminde ise Vitaminat (6.21) uygulamasında meydana gelmiştir.

Azot İçeriğine Etkisi

Farklı yaprak gübrelerinin uygulandığı marulların içerdiği N miktarı, ilkbahar döneminde kontrolde 1774 mg/100 g KM ile en az, üre uygulamasında 1877 mg/100 g KM ile en fazla olduğu; sonbahar periyodunda kontrolde 1727 mg/100 g Km ile en az, Bayfolan uygulamasında 1892 mg/100 g Km ile en fazla olduğu belirlenmiştir. Her iki dönemde kullanılan yaprak gübrelerinin hepsinin azot içeriğine etkisi kontrole göre önemli çıkmıştır. Azot içeriğini en fazla artıran uygulamaların üre ve Bayfolan olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında ilkbahar döneminde Nutri-leaf ile Nitrozyme, Bayfolan, Vitaminat, Phosamco "4" ve Nutramin uygulamaları arasındaki; sonbahar döneminde ise Bayfolan ile üre uygulaması arasındaki; sonbahar döneminde ise Bayfolan ile üre uygulaması arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir.

Fosfor İçeriğine Etkisi

Tablo 3 ve 4 incelendiğinde yaprakta P miktarının hem ilkbahar ve hem de sonbaharda kontrol uygulamalarında en az (218 ve 224 mg/100 g KM), Bayfolan

Farklı Yaprak Gübrelерinin Marul (Lactuca sativa L.)'da Verime,

uygulamalarında ise en fazla (245 ve 245 mg/100 g KM) olduğu bulunmuştur. İlkbahar döneminde kontrol ile Polarsate, Vitaminate, üre ve Nutramin uygulamaları arasında; polarsate ile Nitrozyme, Vitaminate, Üre, Phosamco "4" ve Nutramin uygulamaları; sonbahar döneminde ise kontrol ile Polarsate, Vitaminate ve üre uygulamaları; Bayfolan ile Nutri-leaf, Nitrozyme, Phosamco "4" ve Nutramin uygulamaları arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Potasyum İçeriğine Etkisi

Potasyum miktarı, ilkbahar döneminde 2582 mg/100 g KM (kontrol) ile 2659 mg/100 g KM (Nitrozyme) arasında; sonbahar döneminde 2568 mg/100 g Km (Kontrol) ile 2637 mg/100 g KM (Nutri-leaf) arasında değişmiştir. İlkbahar döneminde Nutri-leaf ile Bayfolan; Polarsate ile üre ve Phosamca "4" uygulamaları; Sonbahar döneminde kontrol ile Vitaminate; Nutri-leaf ile Nitrozyme ve Bayfolan uygulamaları arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli değildir.

Kalsiyum İçeriğine Etkisi

Farklı yaprak gübrelерinin uygulandığı marulların içerdiği Ca miktarı ilkbahar periyodunda en az üre (255 mg/100 g KM) ile en fazla Bayfolan (273 mg/100 g KM) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Ancak ilkbahar döneminde kontrol ile tüm yaprak gübreleri uygulamaları arasındaki fark önemli değildir. Sonbahar döneminde de kontrol ile Nitrozyme uygulaması arasındaki fark önemli olup, diğer uygulamalar kontrolden istatistiksel anlamda farklı değildir.

Magnezyum İçeriğine Etkisi

Tablo 3 ve 4 incelendiğinde yaprakta Mg miktarının ilkbahar döneminde en az kontrol (227 mg/100 g KM) uygulaması ile en fazla Vitaminate (244 mg/100 gKM) uygulaması arasında değiştiği ve kontrol uygulaması ile Vitaminate dışındaki yaprak gübrelерinin uygulandığı marul bitkilerinin Mg bakımından aralarındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Sonbahar periyodunda ise Mg miktarı 236 mg/100 g KM (kontrol ve üre) ile 248 mg/100 g Km (Vitaminate) arasında değişmiştir. Kontrol uygulaması ile Vitaminate ve Nutramin uygulamaları dışındaki uygulamaların kontrolden farklı olmadığı tespit edilmiştir.

Demir İçeriğine Etkisi

Demir içeriği ilkbahar döneminde 5.28 mg/100 g KM (kontrol) ile 5.88 mg/100 g Km (Polarsate) arasında değişmiş; kontrol uygulaması ile Nutrileaf,

Vitamine, Üre, Phosamco "4" ve Nutramin; Nitrozyme uygulaması ile Nutri-leaf, Bayfolan, Vitamine, Phosamco "4" ve Nutramin uygulamaları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Sonbahar periyodunda, ilkbahar periyodundakine benzer bir durum söz konusu olup Fe içeriği 5.26 mg/100 g KM (kontrol) ile 5.80 mg/100 g KM (Polarosate) arasında gerçekleşmiştir. Kontrol ile Nutri-leaf, üre, Phosamco "4" ve Nutramin; Nitrozyme ile Bayfolan uygulamaları arasındaki farkın % 5 seviyesinde önemli olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3 ve 4).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Marul yetiştiriciliğinde yaprak gübresi uygulaması üzerinde fazla çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle bulguların literatür verileriyle karşılaştırılmasında sıkıntıya düşülmüştür. Araştırmada kullanılan yaprak gübrelere hem ilkbahar hemde sonbahar döneminde marul yetiştiriciliğinde baş ağırlığı, yaprak sayısı, klorofil a ve b miktarı ile besin elementi içeriklerini önemli derecede etkilemiştir. Denemede kullanılan yaprak gübrelere besin maddeleri içeriklerinin, formlarının ve formülasyonlarının farklı olmasının farklı sonuç vermesine neden olduğu sanılmaktadır. Ortalama baş ağırlığı, yaprak sayısı ile klorofil a ve klorofil b içerikleri yönünden ilkbahar ve sonbahar dönemi dikkate alınır, ilkbahar döneminde elde edilen verilerin daha yüksek olduğu görülecektir. Buradan, ekim tarihleri dikkate alınarak ilkbahar döneminin serada marul yetiştirilmesine daha uygun olduğu ortaya çıkmaktadır. Tipik uzun gün bitkilerinden biri olan marulda böyle bir sonucun elde edilmesi, bölgenin ekolojik şartlarının ve çeşidin fizyolojik tepkisinin buna uygun olmasıyla açıklanabilir. Nitekim bu marul çeşidinin bölgede yapılan çalışmalarda gün uzunluğuna fazla duyarlı olmadığı ve verim bakımından en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir.

Klorofil miktarları da yaprak gübresi uygulamalarına göre değişmiştir. Gerek ilkbahar ve gerekse sonbahar döneminde klorofil a miktarı, klorofil b miktarından daha fazla olmuştur. Klorofil a ve klorofil b miktarı, ilkbahar döneminde sonbahar dönemine göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun, ışık şiddeti ile klorofil sentezi ve parçalanması arasındaki ilişkiden kaynaklandığı sanılmaktadır. Işık şiddeti arttıkça klorofilin hem sentezi hem de parçalanması artmaktadır. Nitekim Kacar (1983) bitkilerde ışık şiddeti arttıkça klorofil sentezi ve parçalanmasının hızlı bir şekilde olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle, sonbaharda klorofil miktarının az olması bu dönemde klorofil parçalanmasının, sentezinden daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

Kullanılan yaprak gübrelere tamamı her iki dönemde de N içeriğini kontrole göre önemli derecede artırmış ve üre ile Bayfolanın bu anlamda daha etkili oldukları görülmüştür. Ürenin yaprakta kolayca absorbe edilmesinin ve solusyonda nispi olarak

en fazla azot içermesinin bu farklılığa neden olabileceği sanılmaktadır. Ancak Nutri-leaf yaprak gübresi ile hazırlanan solusyonun litresinde 1.2 g N içerdiği halde 0.20 N içeren Bayfolan yaprak gübresine göre daha az etkili olması, kullanılacak yaprak gübresinin kendi içeriği yanında özel formülasyonunun da önemli olduğu gerçeğini vurgulamaktadır.

Kullanılan yaprak gübrelere P, K, Ca, Mg ve Fe içeriklerini genellikle artırdığı, ancak bu etkinin N ve K'da olduğu kadar belirgin olmadığı ortaya çıkmıştır. Örneğin N ve K bakımından tüm yaprak gübrelere etkisi istatistiksel anlamda önemli çıktığı halde diğer besin elementleri yaprak gübrelere kontrole göre etkisi genellikle yaprak gübresi ve yetiştirme dönemine göre değişmiştir. Kullanılan yaprak gübrelere farklı içerikte olmasının farklı sonuç vermesine neden olduğu sanılmaktadır.

Vukasinovic (1988) marullara uygulanan Wuxal yaprak gübresinin yaprak bileşimindeki N, P, K, Mg ve S miktarlarını artırdığını, fakat Ca miktarını azaltıcı etkinin meydana geldiğini belirlemiştir. İlkbahar ürünündeki N, P, K, Ca, Mg ve S içeriğinin sonbahar ürününden daha az olduğunu tespit etmiştir. Bunun, araştırmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları ile kullanılan yaprak gübresi ve çeşit farkından kaynaklandığı düşünülebilir. Boote ve ark., (1978) soya fasülyesinde N, P, K ve S uygulamalarının; Busada ve ark., (1984) fasülyede NO₃ ve NH₄ formundaki azot uygulamalarının N içeriğine etkisinin önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Boote ve ark., (1978) soya fasülyesinde NPK ve S uygulamasının P içeriğini artırdığını belirlemişlerdir. Yaprak gübresi uygulamasının hıyar (Gezerel ve Koç, 1986) ve çilekte (Albregts ve Howard, 1986) fosfor içeriğine etkisinin önemsiz olduğunu tespit edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yapraktaki P birikimi istatistiksel anlamda önemlidir. Bu farklılık, özellikle yukarıda belirtilen bitkilerle marulun birçok özellikler bakımından farklı olması ve kullanılan yaprak gübrelere değişik olmasından kaynaklanabilir. Boote ve ark., (1978) yaprak gübresi uygulamasının soya fasülyesinde K miktarını da artırdığını; Gezerel ve Koç (1986) hıyarda yaprak gübresi uygulaması ile potasyum içeriğinin kullanılan yaprak gübresine göre arttığını veya azaldığını belirlemişlerdir. Bu araştırmada tespit edilen K miktarı, bu araştırmacıların bulgularına paraleldir. Gezerel (1986) Wuxal süspansiyon tip 2 uygulamasının domates yapraklarında bulunan N ve Ca miktarını artırdığını belirlemiştir. Kastori ve ark., (1987) ıspanak, domates ve biberde, NPK içeren yaprak gübrelere bitki dokularındaki NPK oranını artırdığını tespit etmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar yukarıdaki bulguları doğrular özelliindedir.

Uygulama yönünden sonuç olarak, verim dikkate alındığında hem ilkbahar ve hemde sonbahar marul üretiminde Bayfolan yaprak gübresi uygulaması önerilebilir.

Bayfolan kontrol uygulamasına göre ilkbahar döneminde yaklaşık % 16, sonbahar döneminde ise % 12 oranında verim artışı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, T., 1986. Bitkisel üretimde yaprak gübreleri ve sorunları. Türkiye I. Yaprak Gübreleri ve Bitki Hormonları Semineri. Antalya.
- Albregts, E.E., C.M., Howard, 1986. Response of strawberries to soil and foliar fertilizers rates. Hort. Abs., 21 (5) : 1140.
- Aydemir, O., F., İnce, 1988. Bitki Besleme. dic.e Üni. Eğitim Fak. Yayınları No : 2, Diyarbakır.
- Boote, K.J., R.N., Gallaher, W.M., Robertson, K., Hinson, L.C., Hammond, 1978. Effect of foliar fertilization on photosynthesis, leaf nutrition, and yield of soybeans. Agronomy Journal. 70 (6) : 787-791.
- Burghardt, H., K., Ellering, 1986. Tolerance and effect of leaf fertilization treatments on vegetables. Gartenbauwissenschaft. 51 (2) : 58-62.
- Busada, C.I., H.A., Mills, J.B., Jones, 1984. Influence of foliar applied NO₃ and NH₄ on dry matter and nitrogen accumulation in snap beans. Hort Science 19 (1) 79-80.
- Coffey, D.L., C.A., Hullins, J.F., Brown, 1979. Vegetable response to foliar sprays. Tennesse Farm and Home Science Progres Report. No : 110, 20-21.
- Dumitrescu, M., L., Halmagean, E., Mucescu, 1982. The effeciency of Romania foliar fertilizers in fertilizing early tomatoes. Hart. Abst. 55 (1) : 8724.
- Düzgüneş, O., T., Kesici, O., Kavuncu, F., Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını, 1021.
- El-Shakweer, M.H.A., M.A., Farah, M.A., Barakak, 1984. Effect of some integrated foliar fertilizers on nodulation, nitrogenese aktivite, nitrogen content and yield of Vicia faba plants in salized calcareus soil. Hort. Abst. 54 (2-3) : 860.
- Genç, E., 1985. Seracılık ve sera sebzeciliği. TAV Yayınları, Yalova, İstanbul.
- Gezerel, Ö., 1986. The effecet of calcium-containing foliar fertilizers on tomato yields. In Foliar Fertilization (edited by Alexander, A.) Developments in plant an soil sciences. Vol. 22. Dordrecht, Netherlands. 304-309.
- Gezerel, O., R., Koç, 1986. Değişik içerikli yaprak gübrelerinin hıyarlarda bitki besin maddesi düzeyleriyle verim ve kalite üzerine olan etkileri. TürkiyeI. Yaprak Gübreleri ve Bitki Hormonları Semineri, Antalya.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üni. Basımevi, Ankara.
- Kacar, B., 1983. Genel Bitki Fizyolojisi. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları : 881. Ankara.
- Kacar, B., 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No : 20, Ankara.

Farklı Yaprak Gübrelерinin Marul (Lactuca sativa L.)'da Verime,

- Keleş, F., 1983. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Laboratuvar Notları (Teksir). Atatürk Üni. Ziraat Fak. Erzurum.
- Kastori, R., N., Petrovic, M., Ubavic, 1987. Effect of foliar application of the complete crystalline plantazor on the yield of some vegetable crops. Hort. Abst., 58 (11) : 7454.
- Knutson, L.L., T.W., Tibbits, G.E., Edwards, 1977. Measurement of azone injury by determination of leaf chlorophyll concentration. Madison Plant Physiol. 60 (5) : 606-608.
- Mengel, K., E.A., Kirkby, 1982. Principles of plant nutrition. 3rd. Ed. International Potash Institute. bern, Switzerland.
- Vukasinovic, S., 1989. The effect of chemical treatments on the major-element content of lettuce. hort. Abst., 60 (12) : 9783.
- Zabunoğlu, S., İ., Karaçal, 1986. Gübrelер ve Gübreleme. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları : 993, Ankara.