www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (44): (2008) 124-130
ISSN:1300-5774

ŞEFTALİ YAPRAK KIVIRCIKLIĞI HASTALIĞI (Taphrina deformans (Berk.) Tul.)'NA KARŞI FARKLI DÜZEYLERDE DUYARLILIK GÖSTEREN ŞEFTALİ ÇEŞİTLERİNİN BESİN İÇERİKLERİ İLE HASTALIĞA DUYARLILIKLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Suat KAYMAK[1] *Kadir UÇKUN* [1] *Nuh BOYRAZ*[2,3]

[1] *Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta/ Türkiye*

[2] *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Konya / Türkiye*

(Geliş Tarihi: 10.01.2006, Kabul Tarihi: 22.02.2006)

ÖZET

Şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığı (Taphrina deformans (Berk.) Tul.)'na dayanıklılık ile bitki besin maddeleri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, çok dayanıklı (Nemaguard, Precocissima), orta dayanıklı (Red Haven, Cardinal), hassas (Red Cab, Ventura) ve çok hassas (Red King, Andros) çeşitler kullanılmıştır. Arazi koşullarında ve 10 yaşındaki ağaçlarda 2004 yılında yürütülen denemede bitkilerden alınan yapraklarda mineral madde analizleri yapılmıştır.

Yaprakların N, P, K, Ca, Cu ve Zn içeriği ile yaprak kıvırcıklığı hastalığına dayanım arasında herhangi bir olası ilişki kurulamamıştır. Ancak dayanıklı çeşitlerde genelde Mg, Fe, Mn ve B içeriğinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

***Anahtar Kelimeler**: Dayanıklılık, mineral madde, şeftali, yaprak kıvırcıklığı hastalığı*

RELATION BETWEEN DISEASE SUSCEPTIBILITIES WITH NUTRITION CONTENTS OF PEACH VARIETIES SUSCEPTIBLED AT THE DIFFERENT LEVELS AGAINST LEAF CURLY DISEASE (TAPHRINA DEFORMANS (BERK.)TUL.) ON PEACH

SUMMARY

High resistant (Nemaguard, Precocissima), middle resistant (Red haven, Cardinal), susceptible (Red cab, Ventura) and very susceptible (Red king, Andros) peach varieties were used to research relation between mineral nutrient contents of leaves with resistance to leaf curly disease (Taphrina deformans (Berk.) Tul.) on peach. It was found that there was no difference between N, P, K, Ca, Cu and Zn contents and resistance to T.deformans, but Mg, Fe, Mn and B contents of resistant varieties were found higher than susceptible varieties.

***Keywords**: Leaf curly disease, mineral nutrients, peach, resistance, Taphrina deformans*

GİRİŞ

Şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığı (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.), ülkemizde şeftali yetiştirilen tüm bölgelerde görülmekte olup, yaprak ve genç sürgünler hastalıktan oldukça fazla etkilenmekle birlikte, bazen meyve ve çiçeklerde de bozulmalara neden olabilmektedir. Hastalık ekonomik yönden önemlidir. Şiddetli görüldüğü yıllarda tüm yapraklar dökülür, ikinci kez uyanan gözlerden zayıf yapılı yapraklar oluşur. Bu durumda gelecek yılın meyve gözlerinin oluşumu ya tamamen engellenmiş veya önemli oranda azalmış olur. Meyveler olgunlaşmadan dökülürler. Enfeksiyon direkt meyvelerden gerçekleşmiş ise meyvenin şekli ve rengi bozulur, tadı değişir, pazar değeri düşer. Ekstrem koşullarda sürgün ve dalların hatta ağacın kuruduğu görülebilir (Anonymous, 1995; karaca, 1968).

Şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığına karşı koruyucu mücadele yapılmazsa ve mevsim yağışlı geçerse kayıp oranı % 100 gerçekleşir (Kansu,1995). Kimyasal savaşım ile hastalık kontrol edilebilmesine rağmen dayanıklı çeşitlerin kullanımı daha ekonomik ve ekolojiktir (Vol'-vach,1986).

Bitkilerde mineral beslenme, diğer bir deyimle sentetik gübreleme ile bitki hastalık etmeni ve zararlıların etkileri arasında yakın bir ilişki vardır. Gübreleme, bitkinin gelişme düzeninde, morfolojisinde, anatomisinde ve özellikle kimyasal yapısında değişimlere yol açarak bitkinin belirli bir hastalık etmeni veya zararlısına karşı davranışını etkiler. Bu etki sonucunda bitki daha duyarlı bir duruma gelebileceği gibi bunun tam tersine daha dayanıklı bir duruma da gelebilir (Onoğur,1986).

Bitkilerde dayanıklılık genetik olarak idare ediliyorsa da dayanıklılığın sınırları çevre faktörlerinin etkisi altında oldukça fazla bir değişkenlik gösterebilir. Genel bir kural olarak çok duyarlı ve çok dayanıklı bitkilerde çevre faktörlerinin etkisi nisbeten azdır. Ancak orta derecede duyarlı veya kısmen dayanıklı çeşitlerde çevre faktörlerinin etkisi oldukça önemli olabilir. Çevre faktörleri denilince akla iklim koşulları, toprak koşulları, tarımsal teknikler, hava kirliliği gibi faktörler gelir. Tarım teknikleri içinde yer alan gübreleme nisbeten kolay değiştirilebilen bir çevre faktörüdür. Her üretici uyguladığı gübreleme ile bitkinin hastalık etmeni veya zararlısına karşı davranışını etkileyebilir. Eğer üretici pestisit kullanarak hastalık etmeni ve zararlıyı kontrol altında tutmak istiyorsa elde

[3]*Sorumlu Yazar: nboyraz@selcuk.edu.tr*

edeceği sonuçta yaptığı gübrelemenin etkisini de göz önünde tutmak zorundadır (Onoğur,1986).

Bitki gelişimi, verimliliği ve kaliteli ürünün sağlanmasında beslenme fizyolojisinin önemi açıktır.Bitkilerde hastalıklara dayanıklılık mekanizması ile makro ve mikro besin elementleri arasında yakın ilişkilerin olduğu yapılan pek çok araştırma ile ortaya konmuştur (Olesen ve ark., 2003; Goodwin ve ark., 2000; Perrenoud,1990; Mandahar ve ark., 1998; Kovancı ve Çolakoğlu,1976; Sweeney ve ark., 2000; Belanger ve ark., 1995; Datnoff ve ark., 1997; Woltz ve Jones, 1971; Fletcher ve ark.,1982).Bu bilgilerin ışığı altında planlanan bu araştırmada, duyarlılık düzeyi farklı şeftali çeşitlerinde mineral madde içeriği ile yaprak kıvırcıklığı hastalığına dayanıklılık arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığı *(Taphrina deformans)*'na farklı düzeylerde duyarlılığı Ivanscu ve ark. (2000)'a göre belirlenen ve Çizelge 1'de verilen şeftali çeşitleri denemede kullanılmıştır. Bu çeşitler Eğirdir bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazisinin 1996 yılında tesis edilen meyve bahçesinden seçilerek denemeye alınmışlardır. Denemeye alınan şeftali çeşitleri bahçede sıra arası 5 m. ve sıra üzeri 5 m. olarak dikilmiş, tam verim çağındaki 10 yaşındaki ağaçlardan oluşmaktadır.

Hastalığa farklı düzeylerdeki duyarlılıklarına göre seçilen şeftali çeşitlerinin gelişimini tamamlamış en genç yaprakları saplarıyla beraber ağacın değişik yönlerinden Temmuz ayı içerisinde rastgele alınarak denemede kullanılmışlardır.

Çalışma 2004 yılında Isparta ili Eğirdir ilçesi koşullarında yürütülmüştür. Eğirdir ilçesi 37-38^0 doğu meridyenleri ile 30-31^0 kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Rakımı 970 m dir.

Çizelge 1. Şeftali Yaprak Kıvırcıklığı Hastalığına Karşı Farklı Düzeylerde Duyarlığı Olan Ve Denemede Kullanılan Çeşitler

Şeftali Çeşitleri	Duyarlılık Düzeyleri
Nemaguard	Çok Dayanıklı
Precossima	"
Red Haven	Orta Dayanıklı
Cardinal	"
Red Cab	Hassas
Ventura	"
Red King	Çok Hassas
Andros	"

İklimi; Eğirdir Akdeniz Bölgesinde yer alması nedeniyle, bu bölgenin iklim özeliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. 2003 - 2004 yıllarına ait maksimum sıcaklık 34,5 ^{0}C, minimum sıcaklık -10,4 ^{0}C ve ortalama sıcaklık 12,4 ^{0}C'dir. 2003-2004 yılları arasında 5 cm toprak derinliğinin yıllık ortalama sıcaklık değeri 15,5 ^{0}C, 20 cm toprak derinliğinin yıllık ortalama sıcaklık değeri 15 ^{0}C'dir.

2003 – 2004 yılları arasında ortalama aylık yağış miktarı 817,9 mm'dir. Bu yıllar arasında 1,6 mm ile en düşük aylık yağış miktarı Ağustos ayında olmuş, 334,6 mm ile en yüksek aylık yağış Ocak ayında olmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü ve şeftali çeşitlerinin yetiştirildiği bahçe toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Şeftali Çeşitlerinin Yetiştirildiği Bahçe Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

No	Tekstür	Saturasyon (%)	Org.Madde (%)	Kireç (%)	pH	EC	N (mg/kg)	P (mg/kg)
1	Tınlı	49	2.8	9.8	7.78	263	16.17	4.52
2	Tınlı	45.5	1.9	6.15	7.91	168	11.76	2.82
3	Tınlı	58	2.6	0.1	6.68	200	511	18.13
No	**K** (mg/kg)	**Ca** (mg/kg)	**Mg** (mg/kg)	**Na** (mg/kg)	**Fe** (mg/kg)	**Cu** (mg/kg)	**Zn** (mg/kg)	**Mn** (mg/kg)
1	221.1	4679	492	13.48	13.84	4.23	6.25	1.04
2	169.4	4579	336.6	17.77	12.8	2.98	8.03	0.73
3	311.7	4615	678.6	22.14	17.64	16.9	3.81	1.17

Yapraklardaki N (azot) miktarının belirlenmesi amacıyla Ryan ve ark. (2001)'nin bildirdiği gibi kjeldahl yaş yakma metodu kullanılmıştır. Bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak azot miktarı % olarak belirlenmiştir.

$$\% N = \frac{(T-B) \times N \times 1.4}{S}$$

T: Bitki örneğinin titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı

B: Körün (tanık) titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı

N: Sülfürik asidin normalitesi

S: Analizde kullanılan bitki örneğinin miktarı

1.4: Katsayı

Yaş yakma esnasında borun büyük ölçüde kayba uğraması nedeniyle diğer elementlerin analizinde kuru yakma uygulanmış ve okuma ICP (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer) cihazı ile yapılmıştır (Ryan ve ark., 2001).

Analiz sonuçlarına göre belirlenen element içerikleri; karakterlerin farklılığı, etki oranlarının açı değerlerine varyans analizi uygulanarak tespit edilmiştir. Bütün istatistik analizler Jump istatistik programında yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

*T. deformans'*a farklı düzeylerde reaksiyon gösterdikleri arazi koşullarında yürütülen çalışmalarla saptanan sekiz farklı şeftali çeşidi (Kaymak, 2006)'nin yapraklarındaki mineral madde içerikleri ile hastalığa karşı olası dayanıklılıkları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak üzere yürütülen çalışmanın sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3. *Taphrina deformans'*a Farklı Düzeylerde Duyarlılık Gösteren Şeftali Çeşitlerinin Yapraklarındaki Mineral Madde Miktarları

Besin Elementi	**Çeşitler**							
	Çok Dayanıklı		**Orta Dayanıklı**		**Hassas**		**Çok Hassas**	
	Nemaguard	Precocissima	R. Haven	Cardinal	R. Cab	Ventura	R. King	Andros
N (%)	2.83 bc	2.97 a	3.00 a	2.88 ab	2.94 ab	2.82 bc	2.91 ab	2.74 c
P (%)	0.16 b	0.18 b	0.22 a	0.22 a	0.18 b	0.16 b	0.17 b	0.17 b
P (%)	**0.17 b**		**0.22 a**		**0.17 b**		**0.17 b**	
K (%)	1.74	1.34	1.57	1.47	1.32	1.61	1.66	1.69
Ca (%)	1.28	1.30	1.27	1.30	1.28	1.24	1.26	1.16
Mg (%)	0.41	0.40	0.40	0.36	0.34	0.39	0.35	0.37
Fe(ppm)	38.68 a	38.18 ab	36.49 ac	34.61 ac	34.0 bc	32.19 c	35.5 ac	34.18 ac
Fe (ppm)	**38.43 a**		**35.55 ab**		**33.10 b**		**34.84 b**	
Cu(ppm)	2.77	2.99	3.95	3.69	2.49	2.75	2.80	3.44
Cu(ppm)*	**2.88 b**		**3.82 a**		**2.62 b**		**3.12 b**	
Mn(ppm)	12.54	14.34	14.22	13.13	12.76	12.79	11.26	11.27
Mn(ppm)*	**13.44 a**		**13.67 a**		**12.77 ab**		**11.27 b**	
Zn(ppm)	20.13 bc	18.27 c	27.77 a	25.23 ab	17.71 c	21.58 bc	25.20 ab	21.78 bc
Zn (ppm)	**19.19 b**		**26.50 a**		**19.64 b**		**23.49 a**	
B (ppm)	48.10 a	38.42 bc	41.40 ab	44.73 ab	47.84a	33.77 c	33.03 c	37.89 bc

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistikî olarak bir fark yoktur P<0.01, *P<0.05.

Araştırmada kullanılan çeşitler azot içerikleri açısından değerlendirildiğinde; çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak (P<0.01) önemli bulunmuştur. En yüksek azot içeriği Red Haven çeşidinde % 3,00 değerlerinde çıkmış olup, en düşük oran ise Andros çeşidine aittir (%2,74). Hassasiyet grupları yönünden yapılan incelemede; en yüksek azot oranı değeri orta dayanıklı ve çok dayanıklı çeşitlerde çıkarken (%2,94-2,90), çok hassas grupta ise en düşük değerler belirlenmiştir (%2,82). Bu sonuçlara bakılarak çeşitlerin azot içeriklerinin oranı ile hastalığa duyarlılıkları arasında bir ilişkinin olduğunu söylemek mümkün değildir. Ancak hastalığa daha dayanıklı çeşitlerde duyarlılara göre azot içeriklerinin bir miktar fazla olması patojenin beslenme özelliğine de bağlanabilir. Obligat patojenlerin saldırısına uğrayan bitkilerde azot fazlalığının hastalığı artırdığı bilinirken, fakultatif parazitlerde hastalığı azalttığı bilinmektedir. Kiraly (1976) yapmış olduğu bir çalışmada obligat parazitlere oranla fakultatif parazitlerin bitkide yaptıkları zararların azotlu gübrelemede çoğunlukla zıt olarak ortaya çıktığını saptamıştır. Araştırıcı *Puccinia graminis, Erysiphe graminis, Plasmodiophora brassicae* gibi obligat fungal organizmaların yüksek azot varlığında daha çok zarar yaptıklarını saptarken, *Alternaria solani, Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici, F.oxysporum* f.sp. *conglutinans, F. oxysporum* f.sp. *vasinfectum* ve *F. oxysporum* f.sp. *pisi* gibi fakultatif fungal parazitlerin daha az zarar yaptıklarını saptamıştır. Genel bir kural olarak, konukçu hücrelerinin metabolizmasını veya sentez aktivitesini destekleyen onların yaşlanmasını geciktiren her faktör fakultatif patojenlere karşı dayanıklılığı da artırır (Onoğur,1986). Başka bir çalışmada, azot içeriği oranı ile ateş yanıklığı hastalığına dayanıklılık bakımından hastalığa farklı düzeylerde duyarlılık gösteren armut çeşitleri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Günen ve ark., 2003).

Araştırmada kullanılan çeşitler fosfor içerikleri açısından değerlendirildiğinde çeşitler arasındaki fark P < 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Fosfor içerikleri incelendiğinde; Red Haven çeşidi % 0,22 fosfor oranıyla en yüksek çıkarken, en düşük oran Nemaguard ve Ventura (% 0,16) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki fosfor farklılıkları, hassasiyet grubları dikkate alındığında dayanıklılıkla ilişkili bulunmamıştır. Dayanıklılık seviyelerine göre fosfor içeriklerine bakıldığında; en yüksek fosfor ortalamasıyla (% 0,22) orta dayanıklı grup farklı bulunurken, diğer gruplar arasında fark istatistiksel açıdan (P<0.01) önemsiz bulunmuştur. Bitki yapraklarının fosfor içeriklerine bakarak bunların yaprak kıvırcıklığı

hastalığına dayanıklılıkları ile ilgili kesin bir şey söylemek mümkün değildir. Çünkü çok dayanıklı çeşitle çok hassas çeşidin fosfor içerikleri benzer düzeylerde bulunmuştur. Burada orta dayanıklı çeşidin yapraklarında fosfor içeriğinin yüksek çıkması yinede fosforun hastalıklara dayanıklılıkta rölünün olabileceği kanısını uyandırmaktadır. Nitekim Perrenoud (1990)'da fosfor elementi ile yapmış olduğu değerlendirme de; fosfor elementi ile bitki hastalıkları arasındaki ilişkileri ortaya koyan çalışma raporlarının % 65'inde fosforun bitkinin sağlıklı gelişmesine katkıda bulunarak hastalıkların azalmasında rolünün olduğunu bildirmiştir. Fosfat tuzlarının yaprak uygulamasının hıyarda (Descalzo ve ark, 1990), üzümde (Reuveni ve Reuveni, 1995), baklada (Walters ve Murray, 1992), mısırda (Reuveni ve ark., 1994), biberde (Reuveni ve Reuveni,1998) pirinçde (Mandahar ve ark., 1998) ve arpada (Mitchell ve Walters, 2004) dayanıklılığı teşvik ettiği rapor edilmiştir.

Potasyum yönünden karşılaştırıldığında; çeşitler ve dayanıklılık seviyeleri bakımından istatistiksel yönden ($P < 0.05$) önemli bulunmamıştır. Potasyum besin elementi açısından çeşitler arasında belirgin bir farklılık ortaya konmamaktadır. Potasyum besin elementi içeriği bakımından en yüksek değer, %1,74 oranıyla Nemaguard çeşidinde olup, en az Red Cap çeşidinde (%1,32) tespit edilmiştir. Bu sonuç bize, potasyum besin elementinin şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığına etkisinin şeftali çeşitlerinin duyarlılık düzeyleriyle ilişkili olmadığını göstermektedir. Bu çalışmayla çeşitlerin hastalığa dayanıklılığı ile potasyum içerikleri arasında doğru bir ilişki bulunamamış olmasına rağmen, yapılan pek çok çalışmada potasyumlu gübrelemenin bitkilerin hastalıklara karşı direncini artırdığı tespit edilmiştir(Ismunadji,1976; Matocha ve Smith, 1980; Kovancı ve Çolakoğlu,1976; Brennan, 1995; Develsah ve Sugha, 1997). Bununla birlikte bu sonuçların tam tersi olan çalışma sonuçları da vardır.Örneğin Domates bitkilerinin *Verticillium dahliae* dan kaynaklanan solgunluk hastalığına karşı hassasiyetleri artan potasyum miktarı ile beraber artış gösterirken, azalan potasyum miktarıyla beraber hastalığa karşı dayanıklılık gözlenmiştir (Burge ve Simmons, 1982). Potasyumun bitkilerin dış etkenlere karşı direnci, bitkinin (hücrenin) anatomik yapısında, hücre fizyolojisinde ve biyokimyasal metabolizma olaylarında meydana getirdiği değişimlerden ileri geldiği ve özellikle hücre boyu ve hücre çeperlerinin dayanıklılığı üzerine etkili olduğu ve böylece de dış etmenlere direnç kazandırdığı tespit edilmiştir (El- Fouly,1976; Noguchi ve Sugawara,1966). Uygulanan potasyumlu gübrenin bileşiminde bulunan bazı elementlere bağlı olarak da hastalık çıkışında ve şiddetinde azalmalar gözlenebilir (Fixen ve ark.,1986). Engel ve ark. (1994) KCl gübreyle gübrelenen tahıllarda Cl'un hastalıkları baskı altına aldıklarını saptamışlardır.

Kalsiyum açısından çeşitler incelendiğinde; çeşitler ve gruplar arasında kalsiyum içeriği yönünden istatistiksel açıdan ($P<0.01$) fark olmamakla birlikte hastalığa dayanıklı çeşitlerde saptanan kalsiyum içeriğine ait değişim aralığı % 1.28- %1.30, duyarlılarda % 1.16- % 1.28 olarak belirlenmiştir. Çok dayanıklı olan Precocissima ve orta dayanıklı olan Cardinal çeşitlerinde kalsiyum oranı % 1.30 ile en yüksek bulunurken, en hassas çeşit olan Andros da %1.16 ile kalsiyum oranı en düşük tespit edilmiştir. Dayanıklılık seviye gruplarına bakıldığında, çok dayanıklı grubun, kalsiyum oranı yönünden en yüksek seviyeye ortalama % 1,29 sahip olduğu anlaşılmıştır. Kalsiyumun bitkilerde hastalıklara karşı dirençte önemli rollerinin olduğu değişik araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Vidhyasekaran, 2000; Muchovej ve ark., 1980; Corden, 1965). Kalsiyum suda çözünen pektini, patojenlerin pektolitik enzimlerine dirençli olan suda çözünmeyen kalsiyum polipektata dönüştürmektedir. Bir çok parazitik fungus ve bakteri orta lameli ayrıştıran poligalakturonaz gibi pektolitik enzimleri oluşturarak bitki dokusunu istila ederler ve doku içinde yayılırlar. Bu enzimin aktivitesi kalsiyum tarafından önemli oranda azaltılır. Bu nedenle bu gibi patojenlerin yol açtığı bitki hastalıklarında konukçunun duyarlılığı konukçunun kalsiyum içeriği ile ters orantılı olarak değişir. Kalsiyum aynı zamanda konukçu hücrelerinin hücre zarlarının bozulmasını önler ve patojenlerin neden olduğu elektrolit sızıntısını azaltır ve ayrıca patojenlere besinlerin gitmesini önleyerek direnci başlatır. Bazı durumlarda, kalsiyum fungitoksik fenolik maddelerin inaktivasyonu ile hassasiyete neden olabilmektedir. Kalsiyum, funguslara karşı toksik olan alüminyum alımını da önleyerek bitkilerde hastalıklara karşı hassasiyet artışına katkıda bulunabilmektedir (Vidhyasekaran, 2000; Onoğur, 1986). Günen ve ark. (2003)'de yaptıkları çalışmayla, ateş yanıklığı hastalığına dayanıklı armut çeşitlerinin kalsiyum içeriklerinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Magnezyum açısından çeşitler incelendiğinde; Çeşitler ve gruplar arasında magnezyum içeriği yönünden istatistiksel açıdan ($P<0.05$) fark yoktur. Çeşitlerin magnezyum içerikleri incelendiğinde; % 0,41 ile Nemaguard çeşidinin en yüksek olduğu tespit edilirken, en düşük %0,34 ile Red Cap çeşidinde ortaya çıkmıştır. Gruplar arasında dayanıklılık seviyelerine bakıldığında (Çizelge 3) ise; çok dayanıklı grubun ve orta dayanıklı grubun magnezyum içerikleri yönünden sırasıyla %0,41 ve %0,38 ile en yüksek bulunmuştur. Bu durumda, magnezyum ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkiden söz edilebilir. Bu bulguyu destekler biçimde, Yeşilyurt (1998)'de armut çeşitlerinde ateş yanıklığı ile bitkilerin mineral madde düzeyleri arasındaki ilişkiler üzerine yaptığı çalışmada; dayanıklı çeşitlerin duyarlılardan yüksek seviyede magnezyum içerdiği şeklindeki bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Demir içeriği bakımından çeşitler ve gruplar arasında fark ($P<0.01$)göre önemli bulunmuştur. Nemaguard 38,68 ppm ile en fazla demir içeriğine sahip çeşit olup, 38,18 ppm'le bunu Precocissima çeşidi takip etmiştir. Çok dayanıklı ve orta dayanıklı

sınıflardaki demir içeriği bakımından çok hassas ve hassas sınıflara göre istatistiksel açıdan ($P < 0.01$) farklı bulunmuştur. Çok dayanıklı grup 38,43 ppm'le en yüksek demir içeriğine sahip grup olarak tespit edilirken, 33,09 ppm ile en düşük demir içeriğine sahip grubun hassas grup olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumda, demir ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkiden söz edilebilir. Demir içeriği bakımından zengin ortamda yetişen şeftali çeşitlerinin, yaprak kıvırcıklığı hastalığına karşı hassasiyetin, daha düşük demir içeriğine sahip ortamlarda yetişen şeftali çeşitlerine göre daha az olabileceği düşünülmektedir. Demir, patojenlerin appressorium oluşumunu ve spor çimlenmesini inhibe ederek bitkilerde hastalıklara karşı dirence neden olabildiği gibi konukçu tarafından bazı fungitoksik maddelerin sentezini teşvik ederek de dirence neden olabilmektedir (Vidhyasekaran,2000).

Çinko içeriği bakımından çeşitler ve gruplar arasındaki fark $P < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Orta dayanıklı grupta en yüksek 26.50 ppm çinko içeriği saptanırken, bunu sırasıyla çok hassas, hassas ve çok dayanıklı grup takip etmiştir. Çinko içeriği bakımından grupların bu şekildeki sıralanmalarına bakarak çinko içeriği ile şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığına direnç bakımından bir ilişki kurmak mümkün değildir.

Mangan içeriği bakımından çeşitler istatistiksel açıdan incelendiğinde; çeşitler arasındaki farkın önemsiz, gruplar arasında ise farkın önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Dayanıklı olan gruplarda mangan seviyesi hassas gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Hastalığa hassasiyeti en fazla olan grupta mangan içeriği en düşük düzeyde saptanmıştır. Bu da bize mangan seviyesi azaldıkça hastalığa karşı şeftali çeşitlerinin hassasiyetinde artığını göstermektedir. Mangan fazlalığı muhtemelen patojenin vejetatif gelişmesini doğrudan engelleyerek fungisitik etki yapmış olabilir. Yapılan bazı çalışmalarda bitki tarafından mangan alımı arttıkça hastalıkların azaldığı bulunmuştur (Huber ve Mburu, 1983;Huber, 1987).

Bakır içeriği bakımından çeşitler istatistiksel açıdan incelendiğinde; çeşitler arasında önemsiz ($P < 0.01$), gruplar arasında ise önemli farklar bulunmuştur. Orta dayanıklı grup 3,82 ppm'lik oranla en yüksek bakır içeriğine sahip grup olarak belirlenirken, 2,62 ppm'lik oranla Hassas grubun en düşük bakır içeriğine sahip grup olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda, bakır ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişki bulunamamıştır. Yüksek konsantrasyonlardaki bakırın patojen gelişimini inhibe eden toksik peroksitlerin, fenoliklerin ve kinonların sentezini başlatabileceği ve bunun sonucunda direncin meydana gelebileceği bildirilmiştir (Vidhyasekaran, 2000). Üzerinde çalışılan çeşitlerde bu etki mekanizmasını harekete geçirecek miktarda bakırın bulunmaması bu çalışmadaki ilişkilerin anlamsız çıkmasına neden olmuş olabilir. Bushong ve ark.(1964) elma ağaçlarının körpe yapraklarının daha fazla bakır içerdiğini ve bunların *Erwinia amylovora*'ya karşı daha dirençli olduklarını saptamışlardır. Sürgündeki düşük miktardaki bakır, peroksidaz aktivitesini uyarırken, yüksek konsantrasyonlarda enzim aktivitesi düşmüştür. Peroksidaz aktivitesindeki bu azalma, enfekte olmuş dokularda gözlenen solunum artışından dolayı peroksit birikmesine neden olmaktadır. Peroksitleri indirgeyen diğer enzim ise katalazdır. Ancak bakır konsantrasyonunun artması da katalaz aktivitesini düşürebilmektedir. Hem peroksidazın hemde katalazın inhibisyonu oldukça bakterisidal olan peroksit birikmesine neden olabilmektedir.Peroksidaz aktivitesinin daha çok azalması, bitki dokusunu *E. amylovora*'ya karşı dirençli kılan potansiyel olarak bakterisidal fenolik bileşiklerin birikmesine neden olur.Yüksek konsantrasyonda ki bakır, fenolik bileşikleri potansiyel olarak bakterisidal kinonik maddelere dönüştüren polifenoloksidaz aktivitesini başlatmaktadır.Böylece bakır, hepsi de oldukça bakterisidal olan peroksit, fenolik ve kinonların sentezini artırarak direnç oluşmasına neden olmaktadır(Bailey ve McHarque, 1944; Bushong ve ark., 1964; Vidhyasekaran,2000).

Bor içeriği bakımından çeşitler arasında ki fark önemli bulunurken, gruplar arasında ki fark ise ($P < 0.01$) önemsiz bulunmuştur. Nemaguard çeşidi 48,10 ppm'lik oranla en yüksek bor içeriğine sahip çeşit olup, 32,50 ppm'lik oranla Andros çeşidi en düşük bor içeriğine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Gruplardan ise çok dayanıklı grup ort.43,26 ppm'lik bor içeriği ile en yüksek bor içeriğine sahip grup olarak görülürken, bunu (ort:43,07 ppm). orta dayanıklı grup izlemiştir. En düşük bor içeriğine sahip grup ise çok hassas çeşitlerin bulunduğu grup olup saptanan bor miktarı ort. 35.46 ppm dir. Özellikle dayanıklı gruplarda bor miktarının yüksek çıkması, bor ile hastalığa dayanım arasında olası bir ilişkinin olduğunu düşündürmektedir. Bor elementinin bitki hastalıklarına etkisi üzerine yapılan bazı çalışmalarda bitkilerin yeterli düzeyde bor elementi içermeleriyle hastalıklara karşı daha dayanıklı oldukları ve borik asit şeklinde bor uygulamasının *in vitro* ve *in vivo* da hastalıklık etmeninin (*Eutypa lata*) gelişimini engelledikleri saptanmıştır (Nemeskeri ve Gyori, 2005; Sen, 2005; Rolshausen ve Gubler, 2005; Sanjana ve ark., 2005). Bitkilerdeki yeterli düzeydeki borun bitki hücre duvarı yapısına, bitki membranlarına ve bitki metabolizmasına hastalık etmenlerinin aleyhine olacak şekilde katkılarda bulunarak, bitkileri değişik hastalıklara karşı daha dayanıklı kılabileceği düşünülebilinir.

Yaprakların magnezyum, mangan, demir ve bor içeriğinin dayanıklı çeşitlerde daha yüksek olarak saptanmış olmasıyla şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığına karşı dayanıklılıkta bu besin elementlerinin rollerinin olabileceği düşünülebilir. Ancak yine de bitkilerde hastalıklara dayanıklılık mekanizmalarındaki etki rolleri tam olarak deneysel bir şekilde ortaya konmadan bu elementlerin şeftali yaprak kıvırcıklığı hastalığına karşı dayanıklılıktaki rolleri hakkında kesin bir şey söylemek mümkün değildir. Bunun için

bu tür çalışmalarda sadece kantitatif değerler değil, kalitatif değerlerde dikkate alınmalıdır. Diğer besin elementleri açısından genel bir değerlendirme yapılacak olursa, hem hastalığa dayanıklı, hem de hassas çeşitlerde çok değişken değerler elde edilmiştir. Bu değerlere göre de bunların hastalığa karşı rolleri hakkında bir şey söylemek olanaksız görülmektedir. Bu çalışmalar daha detaylı analizler ve suni inokulasyon çalışmalarıyla desteklenmelidir.

TEŞEKKÜR

Denemenin yürütülmesinde her türlü imkanı sağlayan Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünün değerli yönetici ve çalışanlarına en içten teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Anonymous,1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 3, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.

Bailey, L.F. and McHarque,J.S., 1944. Effect of boron, copper, manganase, and zinc on the enzymes activity of tomato and alfalfa plants grown in the greenhouse, *Plant Physiol.*,19,105.

Belanger R.R., Bowen P., Ehret and D.L., Menzies J.G., 1995. Soluble silicon: its role in crop and disease management of greenhouse crops. *Plant Disease, 79,* 329-336.

Brennan R.F. 1995. Effect of levels of take-all and phosphorus fertilizer on the dry matter and grain yield of wheat. *Journal of Plant Nutrition,* 18, 1159-1176.

Burge M.N. and Simmons J.R. 1982. The influence of potassium and phosphorus in predisposition of tomato to *Verticillium* wilt. *Chemistry in Ecology***,** 1, 83-92.

Bushong, J.W., Powell,D., and Shaw, P.D.,1964. Influence of Copper Gradients upon various apple leaf and twig constituents as related to fire blight incidence, *Phytopathology,*54, 713.

Corden, M.E., 1965. Influence of calcium nutrition on *Fusarium* wilt of tomato and polygalacturonase activity, *Phytopathology,*55, 222.

Datnoff L.E., Deren C.W. and Snyder G.H. 1997.Silicon fertilization for disease management of rice in Florida. *Crop Protection,* 16, 525-531.

Descalzo R.C., Rahe J.E.and Mauza B.1990. Comparative efficacy of induced resistance for selected diseases of greenhouse cucumber. *Canadian Journal of Plant Pathology,* 12**,** 16-24.

Develash R.K.and Sugha S.K.1997. Factors affecting development of downy mildew *(Peronospora destructor)* of onion *(Allium cepa). Indian Journal of Agricultural Sciences,* 67, 71-74.

El Fouly, M.M., 1976. The Effect of nitrogen fertilizers on growth of cereals and the ımpact on diseases.Fertilizer use and plant healt. I.P.I. 12 th Colloquim. Bern.

Engel R.E., Eckhoff J.and Berg R.K.1994. Grain yield, kernel weight and diseases responses of winter wheat cultivars to chloride fertilization. *Agronomy Journal,* 86, 891-896.

Fixen P.E., Gelderman R.H., Gerwing J.and Cholick F.A.1986. Response of spring wheat, barley and oats to chloride in potassium chloride fertilizers. *Agronomy Journal,* 78, 664-668.

Fletcher, J.T., Hims, M.J., Arthur, F.C., and Brown, A., 1982. Effects of adding calcium and sodium salts to fields soils on the incidence of club root, *Ann. Appl. Biol*., 100, 245.

Goodwin P.H., Li J.and Jin S. 2000. Evidence for sulphate derepression of an arylsulfatase gene of *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *malvae* during infection of round-leaved mallow, *Malva pusilla. Physiological and Molecular Plant Pathology,* 57, 169-176.

Günen, Y. ve A. Mısırlı, 2003. Armut Ateş Yanıklığı ve Dayanıklılık Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(3):25-32, ISNN 1018-8851, İzmir.

Günen,Y., B.Yağmur, A.Mısırlı ve R. Gülcan, 2003. Ateş yanıklığına duyarlı ve dayanıklı bazı armut çeşitlerinin bitki besin içeriklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(3):65-72, ISNN 1018-8851, İzmir.

Huber, D.M., and Mburu, D.N. 1983.The relationship of rhizosphere bacteria to disease tolerance, the form of N, and amelioration of take-all with manganese. Proc.4th Inter, Cong. Plant Pathol., Melbourne, Australia. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

Huber,D.M.1987. Immobilization of Mn predisposes wheat to take-all. *Phytopathology* 77:1715.

Ismunadji M. (1976) Rice diseases and physiological disorders related to potassium deficiency. In *Proceedings of the 12th Colloqium, International Potash Institute, Bern, 1976,* pp. 47-60. Horgen, Switzerland: International Potash Institute.

Ivascu, A., Balan V., Toma S., Oppea M., Severim V., Mırcea I., Sonica D. and Isac M., 2000. Strategy of Peach Breeding for Resistance to Diseases in Romania. Research Station for Fruit Tree Growing Baneasa Bd. Lon Lonescu de la Brad, No:4, Sect.1, Bucharvest . 480-487. Acta Hort. 525.

Kansu, A., 1995.Tarımsal savaşımın önemi. GAP Bölgesi Bitki Koruma sorunları ve çözüm önerileri sempozyumu, 27-29 Nisan 1995. Şanlıurfa.

Karaca, İ., 1968. Sistematik Bitki Hastalıkları (*Ascomycetes*) Cilt:III, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 143, Ege Üniv. Matbaası, Bornova-İzmir.

Kiraly, Z.1976. Plant disease resistance as influenced by biochemical effects of nutrients in Fertilizers. Fertilizer use and plant health. I.P.I 12 th. Colloguium. Bern.

Kovancı, I. and Colakoglu H., 1976. The effect of varying K level on yield components and susceptibility of young wheat plants to attack by *Puccinia striiformis* West. *Proceedings of the 12th Collogium of the International Potash Institute, Bern, Switzerland, 1976,* pp. 177-182. Horgen, Switzerland: International Potash Institute.

Mandahar H.K., Lyngs Jorgensen H.J., Mathur S.B. and Smedegaard-Petersen V. 1998. Resistance to rice blast induced by ferric chloride, di-potassium Hydrogen phosphate and salicylic acid. *Crop Protection, 17*, 323-329.

Matocha J.E.and Smith L.1980. Influence of potassium on *Helminthosporium cynodontis* and dry matter yields of coastal bermudagrass. *Agronomy Journal,* 72, 565-567.

Mitchell A.F.and Walters D.R.2004. Potassium phosphate induces systemic protection in barley to powdery mildew infection. *Pest Management Science,* 60, 126-134.

Muchovej, J. J., Muchovej, R .M. C., Dhingra, O.D.andMafia,L.A.,1980. Suppression of antracnose of soybeans by calcium, *Plant Dis*.,64, 1088.

Nemeskeri, E and Gyori,Z. 2005. Micronutrients and yield quality of pea (*Pisum sativum* L.) varieties susceptible to *Fusarium oxysporum.Acta Agronomica Hungarica,* 53:211- 222.

Noguchi, Y. and Sugawara, L.1966. Potassium and Japonica Rice. Int. Potash. Ins.

Olesen J.E., Jorgensen L.N., Petersen J.and Mortensen J.V. 2003. Effects of rate and timing of nitrogen fertilizer on disease control by fungicides in winter wheat. 1. Grain yield and foliar disease control. *Journal of Agricultural Science, Cambridge,* 140, 1-13.

Onoğur,E.1986. Bitkilerde mineral beslenme ile hastalık ve zararlılar arasındaki ilişkiler. Lisans üstü ders notları, Ege Üniv. Ziraat Fak., Bornova, İzmir.

Perrenoud S. 1990. *Potassium and Plant Health.* 2nd edn. Bern, Switzerland: International Potash Institute.

Reuveni R., Agapov V. and Reuveni M.1994. Foliar spray of phosphates induces growth increase and systemic resistance to *Puccinia sorghi* in maize. *Plant Pathology,* 43, 245- 250.

Reuveni M. and Reuveni R.1995. Efficacy of foliar application of phosphates in controlling powdery mildew fungus on field-grown winegrapes: effects on cluster yield and peroxidase activity. *Journal of Phytopathology,* 143, 21-25.

Reuveni R.and Reuveni M.1998. Foliar fertilizer therapy - a concept in integrated pest management. *Crop Protection,* 17, 111-118.

Rolshausen, PE, Gubler, WD.2005. Use of boron for the control of *Eutypa* dieback of grapevines, *Plant Disease*, 89:7, 734-738.

Ryan J., G. Estafan and Raşhid, A., 2001. Soil and Plant Analysis Laboratory Manuel. 2 nd. Ed. ICARDA and NARS, Aleppo, SYRİA.

Sanjana,K., Koti,R.V., Patil, P.V., Fakrudin,B.and Basavaraj,B. 2005. Effect of manganase and boron on rust incidence, dry matter production and yield of soybean.*Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 18:4; 1081-1083.

Sen, P. 2005. Antagonistic effect of Ca,B and Mo on clubroot disease of rape-mustard. *Indian Agriculturist* 49:1/2; 13-16.

Sweeney D.W., Granade G.V., Eversmeyer M.G.and Whitney D.A.2000. Phosphorus, potassium, chloride, and fungicide effects on wheat yield and leaf rust severity. *Journal of Plant Nutrition,* 23, 1267-1281.

Vidhyasekaran, P.2000. Physiology of disease resistance in plants volume II.Crc Press, Inc. Boca Raton, Florida.

Vol-Vach, PV., 1986. Resistance of new introduced peach cultivars to leaf curl. Sadovodstvo- i- Vinogradarstvo- Moldavii. 1986,No.4,43-45. Russian.

Walters D.R.and Murray D.C.1992. Induction of systemic resistance to rust in *Vicia faba* by phosphate and EDTA: effects of calcium. *Plant Pathology,* 41, 444-448.

Woltz,S.S. and Jones, J. P., 1971. Effect of varied iron, manganese and zinc nutrition on the in vitro growth of race 2 Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici and upon the wilting of tomato cuttings held in filtrates from cultures of the fungus,Proc.Fla.State Hortic.Soc., 84,132.

Yeşilyurt, A., 1998. Bazı armut çeşitlerinde "Ateş Yanıklığı" hastalığı ile bitkilerin mineral madde düzeyleri arasındaki ilişkiler üzerine bir araştırma, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.