

Bazı bitki aktivatörlerinin salata-marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.) karşı etkilerinin araştırılması¹

Ümit ESER²

Arzu COŞKUNTUNA³

ABSTRACT

Investigation of effect of some plant activators against gray mould disease (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.) on salad-lettuce

The effects of harpin protein and fermentation product of *Lactobacillus acidophilus* (LaFü-be-mm), which were known as plant defence activators, were investigated under pot conditions on grey mould disease on lettuce caused by *Botrytis cinerea* Pers.: Fr., in this study. A fungicide with active ingredient fenhexamide for comparison and two lettuce cultivars Chianti and Yedikule were used through the experiments. Plant activator applications were carried out at interval of fourteen days with five times using hand spray. After the third application, spore suspension of pathogen (1×10^5 spore/ml) was inoculated to the leaves of the plants. Harpin protein application reduced the disease incidence on cultivars Chianti and Yedikule at the rates of 57.50% and 68.75%; LaFü-be-mm at the rates of 30% and 57.50% respectively. Fenhexamid application had the highest effectiveness on both cultivars (90% and 92.50% for Chianti and Yedikule, respectively). However, there were statistically differences between activator applications and control treatment for disease incidence on both cultivars. This study suggests promising results obtained with application of two activators to prevent grey mould disease in lettuce.

Keywords: Lettuce, grey mould, Harpin protein, *Lactobacillus acidophilus* fermentation product

¹ 25-29 Ağustos 2014 tarihinde İstanbul'da düzenlenen 14. Uluslararası Akdeniz Ülkeleri Fitopatoloji Derneği (14th Mediterranean Phytopathological Union) Kongresinde bu çalışma poster olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır.

² T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

³ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: acoskuntuna@nku.edu.tr

Alınış (Received): 28.03.2016, Kabul edildi (Accepted): 27.10.2016

ÖZ

Bu çalışmada, bitki savunma aktivatörleri olarak bilinen harpin protein ve *Lactobacillus acidophilus* fermentasyon ürünü (LaFü-be-mm)'nin saksı koşullarında, marulda *Botrytis cinerea* Pers.:Fr., tarafından oluşturulan kurşuni küf hastalığına etkileri araştırılmıştır. Denemelerde karşılaştırmak amacı ile fenhexamide aktif maddeli bir fungusit ve Chianti ve Yedikule marul çeşitleri kullanılmıştır. Uygulamalar 14 günlük aralıklarla ve el pülverizatörü kullanılarak 5 kez yapılmıştır. Üçüncü uygulamadan sonra, 1×10^5 spor/ml yoğunluğunda kurşuni küf hastalığı etmenine ait spor süspansiyonu, bitkilerin yapraklarına inokule edilmiştir. Harpin protein uygulaması Chianti ve Yedikule salata-marul çeşitlerinde, hastalık gelişimi üzerinde sırasıyla %57.50 ve %68.75 etkili olmuştur. LaFü-be-mm uygulamasında bu etki her iki çeşitte sırasıyla %30 ve %57.50 oranlarında tespit edilmiştir. Fenhexamide uygulamasında ise hastalığın gelişimi sırasıyla %90 ve %92.50 oranlarında engellenmiştir. Çalışma sonucunda hastalık gelişiminin engellenmesinde ümitvar sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Marul, kurşuni küf, harpin protein, *Lactobacillus acidophilus* fermentasyon ürünü

GİRİŞ

Kurşuni küf hastalığı etmeni *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. [teleomorph: *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel] çok yaygın olarak bulunan polifag bir fungusdur. Hastalık nedeniyle tek yıllık ve çok yıllık plantasyonlarda ürün kayıpları oluşmakta, marul en çok etkilenen bitkiler arasında yer almaktadır (Damgacı ve Sürmeli 1996).

Bitki yetiştirme ve koruma alanında yeni bir yaklaşım olan “bitki aktivatörleri” ile bitki savunma mekanizması güçlendirilerek ekimden hasada kadar bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Akbudak ve Tezcan 2006, Dereboylu ve Tort 2010, Tosun ve Ergün 2002).

Dünyada marulda fungal hastalıklar ile mücadeleye yönelik bitki aktivatörlerinin kullanımı açısından yapılan çalışmalara bakıldığında, acibenzolar-S-methyl (ASM) en çok uygulanan aktivatörler arasında yer almaktadır. Bu aktivatörün marulda külleme, karnabahar, brokoli ve kabaklarda mildiyö (*Peronospora parasitica*) hastalıklarını engellediği bildirilmektedir (Matheron and Porchas 2000, 2003). ASM'nin doğrudan antifungal etkiye sahip olmadığını ve sinyal nakil yolunda salisilik asidi taklit ederek, sistemik kazanılmış dayanıklılığa neden olduğu ise başka bir çalışmayla bildirilmiştir (Matheron and Porchas 2002).

Ülkemizde maruldan elde edilmiş kurşuni küf izolatları ile *in vitro* koşullarda yapılan bir çalışmada, *Trichoderma harzianum* KUEN 1585 ve *Bacillus subtilis*'in, tüm *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişimlerini tamamen (%100) engellediği belirlenmiştir (Demir ve Coşkuntuna 2009). Aynı çalışmada, *T. harzianum* (T82) ve *T. viride* (T84), *B. cinerea* izolatlarının miselyal gelişimleri üzerine %68.7-73.85 arasında değişen oranlarla etkili bulunmuşlardır. Marulda sera koşullarında, *B. subtilis* ve *T. harzianum*'un ticari preparatları ve bazı fungusitlerin tam ve yarı dozlarının biyolojik preparatlarla birlikte olan uygulamalarıyla kurşuni küf

hastalığının kontrolünde başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Polat ve Coşkuntuna 2014).

Bitki aktivatörü olarak ruhsatlı *Lactobacillus acidophilus* fermentasyon ürününün (Crop-Set) etki mekanizması, salisilik asidin etki mekanizmasına benzerlik göstermektedir. Bu aktivatör, uyarılmış sistemik dayanıklılık (Induced Systemic Resistance) gelişimi yoluyla hastalık kontrolünde bitkinin direncini arttırmaktadır. Tosun ve ark. (2001) bu bitki aktivatörünün antagonist funguslar ve fungusitlerle kombinasyonunun, domateste kurşuni küfe (*B. cinerea*) karşı etkilerini, serada kontrollü koşullarda gerçekleştirilen saksı denemeleri ile incelemişler, ayrıca peroksidaz enzim aktivitesi ile olan ilişkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda kurşuni küfün en etkili kontrolü %84 ve %81 ile sırasıyla *Trichoderma harzianum* (Trichodex) + Cropset ve cyprodinil + fludioxonil (Switch) + Cropset kombinasyonu uygulamalarında elde edilmiştir. Bitkideki peroksidaz enzim aktivitesi de sırasıyla %65 ve %78'lik artış ile uygulama sonuçlarına paralellik göstermiştir.

Crop-Set (LaFü-be-mm)'in ayrıca bitkilerdeki büyüme, yaprağın oransal su içeriği (RWC), klorofil floresansı (Fv/Fm), stoma iletkenliği ve toplam protein içeriği üzerindeki etkisi de araştırılmış, bu bitki aktivatörünün domateste tuz stresine karşı toleransta artış sağladığı belirtilmiştir (Sekmen ve ark. 2005).

Kurşuni küf hastalığı ile *in vitro* koşullarda yapılan başka araştırmada ise, bitki aktivatörlerinden harpin proteinin yanı sıra, gıda katkı maddelerinden sodyum benzoat, propil paraben ve sorbik asit, çilekten izole edilen iki *B. cinerea* izolatu üzerinde denenmiştir. Gıda katkılarının ve bitki aktivatörlerinin, fungusun miselyal gelişimleri üzerinde farklı oranlarda engelleyici etki gösterdiği tespit edilmiştir. Harpin protein *B. cinerea*'nın çimlenmesi üzerine hiçbir etki göstermezken, potasyum sorbat dışındaki tüm maddeler farklı dozlarda çimlenmeyi engellemiştir (Yıldırım and Yapıcı 2007). Aynı zamanda Fontanilla et al. (2005), domateste *B. cinerea*'ya karşı dayanıklılığın uyarılmasında, harpin protein uygulanmış ve uygulanmamış bitkilere *Botrytis* inokule ettiklerinde, domates bitkisinde kurşuni küfe karşı dayanıklılık geliştiğini saptamışlar ve harpin protein kullanılarak fungusit kullanımının azaltılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Akbudak et al. (2006), biber bitkilerine (*Capsicum annuum* L. var. "Demre", "Yalova Charleston" ve "sarı sivri") harpin proteini uygulayarak, daha sonra bitkilere *B. cinerea* inokülasyonu yapmışlar ve vejetatif büyümenin ardından yapraklardaki toplam klorofil içeriği, yaprak rengi ve çürüyen meyveleri belirlemişlerdir. Çalışma sonunda, *B. cinerea* ile inoküle edilmiş, sadece "sarı sivri" çeşidinde bitki boyunun kısa olduğunu, harpin protein uygulaması yapılan bitkilerin vejetatif büyümesinin kontrole göre daha fazla olduğunu ancak, klorofil içeriğinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Meyvelerde görülen bozulmanın ise, harpin protein uygulaması yapılan bitkilerde hastalıklı kontrole göre daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, serada yetiştirilen biber bitkilerinde harpin proteinin meyve kalitesi üzerine olan etkilerini inceledikleri diğer çalışmalarında,

Bazı bitki aktivatörlerinin salata-marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.) karşı etkilerinin araştırılması

harpin protein uygulamasının meyve kalitesi üzerine pozitif etki yaptığını belirtmişlerdir (Akbulak et al. 2007).

Bu çalışmada farklı formülasyonlara sahip bitki aktivatörü (harpin protein ve *Lactobacillus acidophilus* fermentasyon ürünü) uygulamalarının iki ayrı salata-marul çeşidinde (Yedikule ve Chianti), kurşuni küf (*B. cinerea* Pers.) hastalığına karşı saksı koşullarındaki etkileri araştırılmıştır.

Son yıllarda bu konuda yapılan çalışmaların pratikteki uygulamalarının başarıya ulaşması sayesinde, bitki aktivatörlerinin hastalıklar ile mücadelede dolaylı bir alternatif uygulama olarak, fungusit kullanımını azaltacak yönde önem kazanacağı düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Namık Kemal Üniversitesi (N.K.Ü.), Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümüne ait iklim odasında yürütülmüştür. Araştırmada sertifikalı Yedikule ve Chianti salata-marul çeşitleri kullanılmıştır. Salata-marul fideleri Yalova ve Bilecik'deki özel bir tarım firmasından temin edilmiştir. Deneme toprağı olarak (1:3) oranında dere kumu ve torf karışımı hazırlanmıştır. Denemede 19x17.5 cm boyutlarında 3 l hacimli, plastik saksılar kullanılmıştır. Toprak hazırlığından sonra, fideler saksılara şaşırtılmış ve can suları verilmiştir.

Bitki aktivatörleri

Harpin protein aktif maddeli bitki aktivatörü olarak; Eden Bioscience firmasına ait, Messenger TM ticari preparatı, islanabilir kuru granül formülasyonunda, 1 g/100 ml su ticari dozunda kullanılmıştır.

Lactobacillus acidophilus fermentasyon ürünü+besin maddesi+mineral madde aktif maddeli bitki aktivatörü (LaFÜ-be-mm) olarak; Improcrop firmasına ait, Crop-set (893,8 g/l) isimli ticari preparatı, sıvı formülasyonda, 1 ml/1000 ml su ticari dozunda kullanılmıştır.

Karşılaştırma fungusiti olarak ise kurşuni küf hastalığına karşı önerilen fenhexamide aktif maddeli bir fungusit seçilmiştir. Bu fungusit 0.5 ml/100 ml su dozunda uygulanmıştır.

Patojenisite testi

Bu test maruldan izole edilmiş patojen bir *B. cinerea* izolatının, denemede kullanılacak farklı marul çeşitlerine karşı da patojenisitesini belirlemek amacı ile yapılmıştır. *B. cinerea* izolatı DRBC agar üzerine ekilmiş ve 25°C'de 7 gün süreyle geliştirilmiştir. Marul yaprakları, %1'lik sodyum hipoklorit bulunan kaba daldırılıp, çıkarılarak yüzey dezenfeksiyonu yapılmış ve kurumaya bırakılmıştır. *B. cinerea* kültüründen 5 mm çapındaki mantar delici ile agar diskleri, içinde steril ve nemlendirilmiş kurutma kağıtları bulunan plastik küvetlerdeki steril çıtalar üzerine yerleştirilen, marul yaprakları üzerine bırakılmıştır. Yapraklar agar diskleri

konulmadan önce bir bisturi yardımı ile hafifçe yaralanmıştır. Daha sonra küvetler hava almayacak şekilde kapatılmış, ayrıca şeffaf poşet içerisine alınarak poşetlerin ağzı bağlanmıştır. Bir hafta sonra gelişen lezyonların çapları ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Vallejo et al. 2003).

Saksı denemeleri

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre, her uygulama 4 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 5 saksı (her saksıda bir bitki) olacak şekilde kurulmuştur. Denemede toplam iki farklı salata-marul çeşidi için 4 uygulamaya ait toplam 160 adet bitki kullanılmıştır.

Saksılar yaklaşık 20°C sıcaklık, 12 saat aydınlık 12 saat karanlık fotoperiyotta (10.7 klux/gün ışıktaki), %60 nem değerlerindeki iklim odasında tutulmuştur.

Chianti ve Yedikule çeşitlerine ait bitkiler şaşırtıldıktan bir hafta sonra aktivatör uygulamalarına başlanmıştır. Çalışmada ikişer haftalık ara ile 5 kez uygulama yapılmıştır. Fungisit ve aktivatörlerden hazırlanan süspansiyon ve solüsyonlar el pülverizatörü ile salata-marul yapraklarının arka ve ön yüzleri tamamen ıslanacak şekilde tatbik edilmiştir. Üçüncü uygulamadan sonra, salata-marullara 1×10^5 spor/ml yoğunlukta hazırlanmış *B. cinerea* el pülverizatörü ile inokule edilmiştir. İnokulasyon işlemi yapılırken, marulların yapraklarına toplu iğne ile minik yaralar açılmıştır. Bitki aktivatörlerinin ve fungisit etkilerini karşılaştırmak amacı ile her bir çeşit için, yalnızca kurşuni küf inokulumunun sprey edildiği pozitif kontrol bitki grubu (K+) ve fideden kaynaklı başka olumsuz bir etken olup olmadığını gözlemek amacı ile de sadece saf su püskürtülen negatif kontrol grubu da (K-) denemede yer almıştır.

Saksı denemelerinde, yaklaşık 3 aylık bir süre sonunda hasta ve sağlam bitkiler sayılarak değerlendirme ve hasta bitkilerden re-izolasyon yapılmıştır.

İstatistiksel analiz

Veriler varyans analizine tabi tutulup, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testine ($p=0.05$) göre belirlenmiştir (Yurtsever 1984).

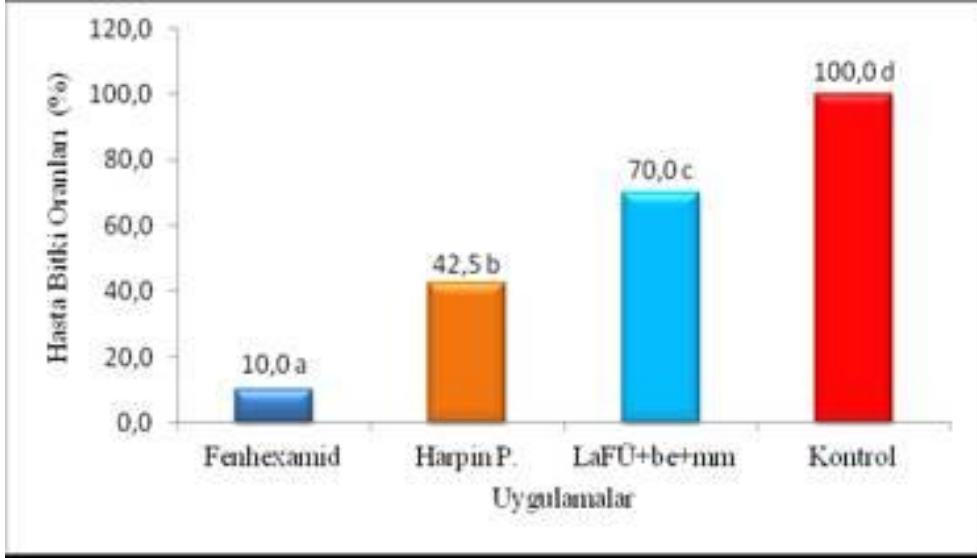
SONUÇLAR

Patojenisite testleri

Chianti marul çeşidinde ortalama lezyon çapı 5.5 cm olarak tespit edilirken, Yedikule marul çeşidinde ise 4.32 cm olarak ölçülmüştür.

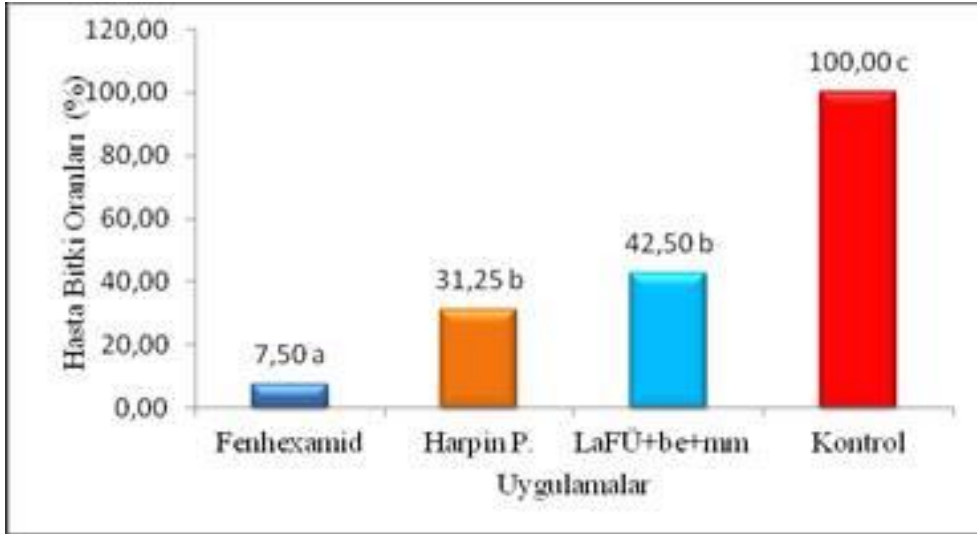
Bitki aktivatörlerinin etkisi

Chianti çeşidinde kontrol saksılarındaki hastalıklı bitkilere (%100) oranla, en düşük hastalık oranı (%10) fenhexamide uygulamasında görülmüş, bunu sırasıyla harpin protein (%42.5) ve LaFü+be+mm (%70) takip etmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Chianti salata çeşidinde bitki aktivatörleri ve fungusit uygulamaları sonucunda hasta bitki oranları (%).

Chianti çeşidinde hastalık oranları fungusit uygulamasına göre yüksek olsa da her iki bitki aktivatörü uygulamalarında kontrole göre, düşük oranda hastalık oluşmuştur ($p<0.05$), (Şekil 1).



Şekil 2. Yedikule marul çeşidinde bitki aktivatörleri ve fungusit uygulamaları sonucunda hasta bitki oranları (%).

Yedikule çeşidinde ise kontrol saksılarındaki hastalıklı bitkilere (%100) oranla en düşük hastalık oranı yine (%7.50) fenhexamid'de görülmüş, kontrol saksılar ile bu uygulama arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Bu çeşitte harpin protein ve LaFÜ+be+mm iki bitki aktivatöründe sırasıyla hastalık oranları %31.25 ve %42.50 olarak kaydedilmiş, bu oranlar kontrole kıyasla istatistiki açıdan önemli olmuştur ($p<0.05$). Ancak uygulanan iki bitki aktivatörü arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$) (Şekil 2).

Her iki çeşitte de fungusit en yüksek etkiyi göstermiş olup, Chianti ve Yedikule çeşitlerinde harpin protein (sırasıyla %57.5 ve %68.75) ve LaFÜ+be+mm (sırasıyla %30.00 ve %57.50) daha düşük etkiler sergilemiştir (Çizelge 1). Bununla birlikte harpin proteinin Yedikule marul çeşidinde %68.75 ile orta derecede bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 1. Chianti ve Yedikule salata çeşitlerinde preparatlara ait etkililik değerleri (%).

Preparatlar	Chianti Etki (%)	Yedikule Etki (%)
Fenhexamid	90.00	92.50
Harpin Protein	57.50	68.75
LaFÜ+be+mm (893.8g/l)	30.00	57.50
Kontrol	-	-

TARTIŞMA VE KANI

Denemede ele alınan Chianti ve Yedikule marul çeşitlerinde *B. cinerea* izolatları ile yapılan patojenisite testleri sonucunda, etmenin Chianti çeşidi yaprakları üzerinde daha geniş lezyonlar oluşturduğu, Yedikule çeşidine göre daha hassas olduğu gözlenmiştir.

Her iki çeşitte de *B. cinerea* enfeksiyonuna karşı yapılan bitki aktivatörü uygulamaları hassas çeşit olarak nitelendirilen Chianti'de, Yedikule çeşidine göre daha düşük oranda etkili olmuştur.

Ülkemizde potasyum sorbat ve sodyum benzoat gibi bazı gıda katkı maddeleri ile birlikte harpin proteininin *B. cinerea*'nın *in vitro* koşullarda konidi çimlenmesi üzerine etkilerinin test edildiği bir çalışmada, harpin proteinin hiç bir dozunun spor çimlenmesini engelleyemediği belirlenmiştir (Yıldırım and Yapıcı 2007).

Çalışmamızda ise, saksı koşullarında marul bitkisine harpin protein uygulaması Chianti salata çeşidinde %57.5 ve Yedikule marul çeşidinde ise %68.75 oranında etkili bulunmuştur. Harpin proteini söz konusu hastalık etmenini *in vitro* koşullarda engelleyemezken, saksı koşullarında engelleyebilmesi, bu bitki aktivatörünün etki mekanizmasından kaynaklanmaktadır. Harpin protein, bitki bünyesine girdikten sonra bitki reseptörleri tarafından fark edilmekte ve bunun sonucunda birçok gen harekete geçirilerek hastalığa karşı dayanıklılığı sağlayan farklı biyokimyasal yollar (salisilik ve jasmonik asit gibi) uyarılmaktadır. Dayanıklı hale geçen bitki dolaylı

olarak hastalık etmenine karşı da direnç göstermektedir (Akbudak ve Tezcan 2006). Akbudak et al. (2006)'un üç farklı biber çeşidinde uyguladıkları harpin proteinin, bitki gelişme parametrelerini teşvik ettiği ve biberde kurşuni küf kaynaklı çürüklük oranlarını da düşürdüğünü tespit etmeleri, bu aktivatör açısından ümit var görülmektedir. Harpin protein ile yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde, domates ve biber gibi sebzeler dışında, marulda *B. cinerea*'ya karşı etkilerine yönelik yapılmış bir araştırmaya rastlanılmamıştır (Akbudak et al. 2006, Fontanilla et al. 2005).

Bu denemede ele alınan LaFÜ+be+mm'nin, ülkemizde ve yurt dışında yapılan araştırmalarda, *B. cinerea* dışında elma kara lekesi (*Venturia inaequalis*) ve mildiyö (*Peronospora parasitica*) gibi farklı fungal hastalıklara karşı etkinlikleri değerlendirilmiştir (Boyras ve ark. 2006, Matheron and Porchas 2003). Ayrıca aynı aktivatörün, bitkide büyüme ve gelişme parametreleri üzerindeki etkileri de incelenmiştir (Türküsay et al. 2009).

Bu çalışmada kullanılan LaFÜ+be+mm içerikli bitki aktivatörü, Chianti ve Yedikule salata-marul çeşitlerinde harpin protein içerikli aktivatöre oranla kurşuni küfü önlemede daha düşük bir etki göstermiştir. LaFÜ+be+mm'nin etki mekanizmasında, topraktaki mikrobiyal aktiviteyi değiştiren, bitki büyümesi ve gelişmesi için yüksek performanslı vitamin ve mineralleri doğal bir bağlayıcı ve nitrojen katalizörü olarak görev yaptığı belirtilmektedir. Harpin proteine oranla her iki çeşitte de daha düşük etki elde edilmesi, muhtemelen farklı etki mekanizmasına sahip oluşlarından kaynaklanmaktadır (Tosun ve Ergün 2002).

Bu bitki aktivatörüyle yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde, ülkemizde domateste kurşuni küfe karşı biyolojik preparatlar ve fungusitlerle farklı kombinasyonlarda uygulanan LaFÜ+be+mm, hastalığı önlemede %81-84 oranlarında başarılı olmuştur (Tosun ve ark. 2001). Yaptığımız araştırmaya göre, daha yüksek oranlardaki bu etkinin, aktivatörlerin farklı kombinasyonlar şeklinde uygulanmasından ileri gelmiş olabileceğini düşündürmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre kullanılan bitki aktivatörlerinin sera ve tarla gibi doğal koşullarda denenmesi gerektiği, düşük dozda fungusitlerle ya da biyolojik preparatlarla hazırlanan kombinasyonlar şeklinde uygulanması ile daha başarılı sonuçlar alınabileceği kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akbudak N. ve Tezcan H. 2006. Bitkisel üretimde ve bitki korumada yeni bir etken madde: Harpin. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (21), 39-43.
- Akbudak N., Tezcan H., Akbudak B. and Şeniz V. 2006. The effect of harpin protein on plant growth parameters, leaf chlorophyll, leaf colour and percentage rotten fruit of pepper plants inoculated with *Botrytis cinerea*. Scientia Horticulturae, 109 (2), 107-112.
- Akbudak N., Tezcan H. and Şeniz V. 2007. Effect of Harpin Protein on Yield and Fruit Quality of Pepper Grown in Greenhouse Conditions. Acta Horticulturae, 729, 267-270.
- Boyras N., Kaymak S. ve Baştaş K. K. 2006. Elma kara lekesi hastalığı (*Venturia inaequalis* (CKE) Wint.)' na karşı bazı bitki aktivatörlerinin tek başlarına ve fungusit kombinasyonları ile etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (39), 1-6.
- Damgacı E. ve Sürmeli N. 1996. Marmara bölgesinde salata ve marul çeşitlerinin marul mildiyösü (*Bremia lactucae* Regel), kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) ve külemeye (*Erysiphe cichoracearum* de condolle) duyarlılıklarının belirlenmesi ve hastalıkların verime etkisi üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-Yalova, Bilimsel Araştırma ve İnceleme. Yayın No:93, 1-39.
- Demir M. ve Coşkuntuna A. 2009. Marulda *Botrytis cinerea*' ya karşı *in vitro* koşullarda biyolojik savaşım olanakları üzerine bir araştırma. III. Türkiye Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 15-18 Temmuz, Van, 356.
- Dereboylu A. E. ve Tort N. 2010. Bazı aktivatör ve fungusit uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkisinde verim-kalite üzerine etkisi. C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 31 (1), 30-42.
- Fontanilla J. M., Montes M. and De Prado R. 2005. Induction of resistance to the pathogenic agent *Botrytis cinerea* in the cultivation of the tomato by means of the application of the protein "Harpin"(Messenger). Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, 70 (3), 35-40.
- Matheron M. E. and Porchas M. 2000. Effect of cultivar and Actigard on development of powdery mildew on lettuce. Vegetable: A College of Agriculture Report. August, 1-2 <http://hdl.handle.net/10150/220002> (Erişim tarihi: 23.03.2016).
- Matheron M. E. and Porchas M. 2002. Activity of Actigard on development of *Phytophthora* root and crown rot on pepper plants. Vegetable Report, August, 1-2, <http://hdl.handle.net/10150/214945> (Erişim tarihi: 23.03.2016).
- Matheron M. E. and Porchas M. 2003. Comparison of fungicides for management of downy mildew of broccoli in 2003. Vegetable Report, August, 1-3, <http://hdl.handle.net/10150/214969> (Erişim tarihi: 23.03.2016)
- Polat Z. ve Coşkuntuna A. 2014. Örtüaltında yetiştirilen Marulda kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers) hastalığına karşı mücadele imkanlarının araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 54 (4), 371-380.

Bazı bitki aktivatörlerinin salata-marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.) karşı etkilerinin araştırılması

- Sekmen A. H., Demiral T., Tosun N., Türküsay H. ve Türkan İ. 2005. Tuz stresi uygulanan domates bitkilerinin bazı fizyolojik özellikleri ve toplam protein miktarı üzerine bitki aktivatörünün etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42 (1), 85-95.
- Tosun N., Akı C., Karabay N. Ü. ve Türküsay H. 2001. Domateste kurşuni küfün (*Botrytis cinerea* Pers.:Fr.) kontrolünde fungusitler ve biostimulantların etkileri. IX. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler, 3-8 Eylül, Tekirdağ, 340-346.
- Tosun N. ve Ergün A. 2002. Bitkisel üretimde ve tarımsal savaşta yeni bir yaklaşım olarak bitki aktivatörlerinin rolü. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:109.
- Türküsay H., Tosun N., Yıldız S. and Saygılı H. 2009. Effects of plant activators on physiological and morphological parameters of processing tomato. Acta Horticulture, 808: 431-436.
- Yıldırım İ. and Yapıcı B. M. 2007. Inhibition of conidia germination and mycelial growth of *Botrytis cinerea* by some alternative chemicals. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10 (8), 1294-1300.
- Vallejo I., Carbu M., Rebordinos L. and Cantoral J. M. 2003. Virulence of *Botrytis cinerea* strains on two grapevine varieties in south-western Spain. Biologia. Bratislava, Volume 58 (6), 1067-1074.
- Yurtsever N. 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları No: 121, Ankara.