

Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

Determination of fungal diseases of leafy vegetables in Middle Anatolia Region

Orta Anadolu Bölgesi'nde yaprağı yenen sebzelerde görülen fungal hastalıkların belirlenmesi

Sirel CANPOLAT^{a*}, Senem TÜLEK^a

^a Plant Protection Central Research Institute, Gayret Mab. Fatih Sultan Mehmet Bulvarı, 06172 Yenimahalle, Ankara, Turkey

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: [10.16955/bitkorb.527754](https://doi.org/10.16955/bitkorb.527754)

Received : 21.02.2019

Accepted : 15.04.2019

Keywords:

lettuce, parsley, arugula, mint, purslane, prevalence

* Corresponding author: Sirel CANPOLAT

✉ sirelozan_18@hotmail.com

ABSTRACT

Vegetables, sources of macro and micronutrients such as carbohydrate, fat, protein, vitamin and minerals are important for human nutrition. In vegetable production, fungal diseases can cause significant economic losses and plant protection studies are of great importance to prevent these losses. The aim of this project is to detect the fungal diseases and prevalence that mainly damage the production of lettuce, parsley, dill, arugula, and cress. This study conducted in Central Anatolia Region was carried out in the provinces of Eskişehir, Ankara, and Konya between 2015-2017. Morphological and molecular diagnosis of fungal diseases and prevalence rates were determined in the region. Isolations were made from the diseased plants and the isolates were stored at -20 °C and -80 °C. As a result of the studies *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium oxysporum*, and *Alternaria alternata* in lettuce; *Septoria petroselini*, *Fusarium oxysporum*, and *Rhizoctonia solani* in parsley; *Erysiphe heraclei* in dill; *Albugo candida* in both arugula and cress were detected.

GİRİŞ

Zengin mineral ve vitamin kaynağı olan yaprağı yenen sebzeler antioksidan bileşikler içermekte olup, bu bitkilerin ekstraktları yiyecek endüstrisi, kozmetik ve tıpta da kullanılmaktadır. Türkiye'de 2017 yılında 8.041.439 da ekiliş alanında 28.512.118 ton sebze üretilmiştir. Yaprağı yenen sebzelerin Eskişehir, Ankara ve Konya illerinde toplam ekiliş alanı 38.000 da ve toplam üretim miktarı 93.000 tondur. Bunların arasında yer alan marul, maydanoz, dereotu, roka, tere, semizotu ve nanenin yıldan yıla artan tüketimi ile birlikte üretimi de artmaktadır. Yaprağı yenen bu sebzelerin son yıllarda açık alanda ve örtü altında da üretimi ile Türkiye'nin farklı bölgelerinde birçok çeşit

ve türü yetiştirilebilmektedir. Kıvrıkcık, aysberg, göbekli ve lolorosso gibi farklı marul türleri yetiştirilen Türkiye, FAO'nun istatistiki verilerine göre 419.066 tonluk üretimi ile dünyada en fazla marul üreten ülkeler arasında sekizinci sırada yer almaktadır (Anonymous 2014). Bu sebzelerin üretimini sınırlayan en önemli faktörler hastalık, zararlı ve yabancı otlardır. Bu ürünlerde yapılan çalışmaların oldukça az olmasından dolayı bitki koruma sorunlarının çoğu ile ilgili çözüm bulunamamaktadır. Üreticilerin bilinçsiz olarak yaptıkları ilaçlamalarda kullandıkları bitki koruma ürünleri, vejetasyon dönemi kısa olan bu ürünlerde kalıntı sorunlarına yol açabilmektedir.

Bölgemizde Eskişehir başta olmak üzere Ankara ve Konya illeri bu ürünlerin yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı illerdir. Bu illerde marul (29.672 da), brokoli (865 da), dereotu (525 da), roka (2.257 da), maydanoz (3.027 da), tere (939 da) ve nane (157 da) alanda yetiştirilmektedir. Yaprağı yenen sebzelerde ürün çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle çalışma alanı olarak Eskişehir, Ankara ve Konya illeri seçilmiştir (Anonim 2017).

Dünyada yaprağı yenen bu ürünlerin yetiştirilmesinde yaşanan sorunlar ve mücadelesi literatür bilgileriyle ortaya konulurken, Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Türkiye’de bu ürünlerde yapılan çalışmalarda marulda *Bremia lactucae* Regel, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, maydanozda *Septoria petroselini* Desm. ve *Plasmopara petroselini* Sävul.& O.Sävul, *Alternaria* spp., dereotunda *Erysiphe heraclei* D. C., tere ve rokada *Albugo candida* (Pers.) Roussel, nanede *Puccinia menthae* Pers., semizotunda *Albugo portulacae* (D.C.) Kuntze ve *Dichotomophthora portulacae* Mehrl.& Fitzp. ex M.B. Ellis saptanmıştır (Ellialtıoğlu et al. 2007, Kurt 2003, Onaran ve Yanar 2009, Soylu and Soylu 2003, Soylu et al. 2010, Ünlü ve Boyraz 2010).

Türkiye’de yaprağı yenen sebzelerde fungal hastalıklar konusunda yapılan ilk çalışmada Orta Anadolu Bölgesi’nde tüketime sunulan tere ve rokalarda *Albugo candida* (Pers.) Roussel saptanmıştır (Ünlü ve Boyraz 2010). Akdeniz Bölgesi’nde dereotunda *Erysiphe heraclei* D.C., maydanozda *Septoria petroselini* Desm. ve *Plasmopara petroselini* Sävul.&O.Sävul. tespit edilmiştir (Kurt 2003, Soylu and Soylu 2003, Soylu et al. 2010). Mücadeleye yönelik ise Orta Akdeniz Bölgesi’nde maydanozda *Septoria* yaprak lekeli hastalığına karşı farklı fungusitlerin etkinliği araştırılmıştır (Tok 2008). Maydanozda *Septoria* yaprak lekeli hastalığına ve marulda kurşuni küf hastalığına (*Botrytis cinerea* Pers.) karşı fungusit uygulamaları yer almaktadır (Polat ve Coşkuntuna 2014, Tok 2008).

Bu projede 2015-2017 yılları arasında Orta Anadolu Bölgesi’nin Eskişehir, Ankara ve Konya illerinde marul, maydanoz, dereotu, roka, tere, nane, semizotunda sürvey çalışmaları yapılmıştır. Yürütülen sürvey çalışmaları sonucunda Orta Anadolu Bölgesi’nde Eskişehir, Ankara ve Konya illerinde marul, maydanoz, dereotu, roka, tere, nane ve semizotunda zarar oluşturan hastalıklar ve yaygınlık oranları belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Sürvey çalışmaları

Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılları arasında marul,

maydanoz, dereotu, nane, tere ve roka bitkilerinin en fazla üretildiği Ankara ilinin Yenimahalle, Ayaş ve Beypazarı ilçelerinde, Konya ilinin Meram, Ereğli ve Çumra ilçelerinde, Eskişehir ilinin Tepebaşı ve Sarıcakaya ilçelerinde yapılmıştır. Sürveylerde Bora ve Karaca (1970)’ya göre basit tesadüf örnekleme yöntemi ile sayımlar yapılmıştır. Sürvey çalışmaları tesadüfen seçilen ve büyüklüğü 1 m² ve üzeri büyüklükte değişen tarlalarda yürütülmüş, bitkilerde her bir hastalık için sayımlar (hasta-sağlam) yapılmıştır. Tarla büyüklüğü 1-5 da ise 5 noktada, 6-10 da ise 10 noktada, 10 da’dan büyük tarlalarda ise 15 noktada bitkilerde sayım yapılmıştır. Üretim alanında hastalık oranı (%) hastalıklı bitki üzerinden hesaplanmıştır. Üretim alanında hastalık oranları belirlendikten sonra bölge (ilçe ve il) düzeyinde yaygınlık oranı tartılı ortalamaya göre bulunmuştur (Bora ve Karaca 1970).

Tarla kontrolleri sırasında gözlenen her belirti tipi için örnekler alınmış, etiketlenmiş ve kese kağıdı içine konduktan sonra polietilen poşet içinde laboratuvara getirilmiştir. Örnekleme yetiştirme dönemi boyunca bitkilerin farklı gelişim dönemlerinde, hastalığın ortaya çıkma ve yayılma durumlarına göre 2 kez yapılmıştır.

İzolasyon çalışmaları

Laboratuvara getirilen hastalıklı bitki örnekleri hastalıklı ve sağlam dokuyu birlikte içerecek şekilde kesilip %1’lik sodyum hipokloritte 1 dk. süre ile tutulduktan sonra saf sudan geçirilerek steril kurutma kağıdında kurutulmuş ve su agar besi ortamı bulunan petrilere ekilmiştir. Ekimi yapılan petrilere 24±2 °C’ye ayarlı inkubatorde 3-7 günlük inkubasyon sonunda gelişen koloniler PDA, SNA ve MEA besi ortamı bulunan petrilere aktarılmış ve tanıda kullanılmak üzere saf kültürleri elde edilmiştir. Diğer taraftan, obligat parazit fungal etmenler için hastalık belirtileri olan yaprakların bir kısmı, içinde nemli kurutma kağıdı bulunan petrilere yerleştirilmiştir. Sporlanmayı teşvik için 25±2 °C’de inkube edilmiş ve fungal gelişmenin görüldüğü yapraklardaki misel veya sporlar stereo mikroskop altında incelenmiştir. Ayrıca elde edilen izolatların tümü, fungus diskleri halinde eğik agarda +4 °C’de, %15’lik gliserol bulunan Ependorf tüplerde -20 °C’de ve mısır unu kum ortamında saklanmıştır (Arslan 2000).

Fungusların tanı çalışmaları

Saflaştırılan kültürlerin, cins düzeyinde ayrımı yapıldıktan sonra tür tanıları, morfolojik özellikleri (koloni gelişmesi, rengi, spor şekli ve büyüklüğü) stereo mikroskopta ve mikroskopta incelenerek, literatürde verilen teşhis anahtarlarından yararlanmak suretiyle yapılmıştır.

Fusarium türlerinin teşhisi için, *Fusarium* izolatları, hem

morfolojik yapılarının en iyi olduğu SNA ortamına, hem de kültür renginin görüldüğü PSA ortamına aşılınmış ve Booth (1971)'a göre teşhisleri yapılmıştır. İzolasyonlardan elde edilen, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler Ellis (1971)'e, *Rhizoctonia solani* Sneh et al. (1991)'e göre tanılanmıştır.

Külleme ve beyaz pas hastalıklarının tanıları ise yapraklardan yapılan kazıma preparatın, mikroskopta incelenerek etmenin spor özellikleri ile ölçümlerine göre yapılmıştır (Bulajic et al. 2009, Koike et al. 2001, Larsson and Gerhardson 1992, Marraiki et al. 2012, Nawrocki 2004, Nawrocki and Mazur 2007, Omranpour et al. 2011, Sherf and Alan 1986, Soylu and Soylu 2003, Vakalounakis 2013).

Patojenisite testleri

Patojenisite denemesinde kullanılacak izolatları belirlemek amacıyla ilk olarak, ön patojenisite (*Fusarium*, *Alternaria* ve *Rhizoctonia* türleri için) denemesi yapılmıştır. Bu amaçla elde edilen her bir *Fusarium* izolatı SNA ortamına, *A. alternata* izolatı da PDA ortamına aşılınmış, 25±1 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra %1'lik NaOCl'de 3 dk. yüzeysel dezenfeksiyondan geçirilen marul ve maydanoz tohumları su agarına ekilmiş ve ön çimlenme için inkübasyona bırakılmıştır. Besi yerinde 3-4 cm gelişen funguslardan 10 mm'lik diskler alınıp su agarı (WA) besine yerleştirilmiş ve her bir disk parçasının yanına da sağlıklı gelişme gösteren marul ve maydanoz tohumu yerleştirilip inkübasyona bırakılmıştır. 10 gün sonra fidelerde gelişen belirtiler gözlenmiş, kökler veya hipokotil üzerinde belirtilere veya yumuşamalara sebep olan izolatlar patojen türler olarak düşünülmüştür (Auster and Shen 1998'e göre modifiye edilmiş).

Çimlenmiş marul ve maydanoz tohumları üzerinde *Rhizoctonia* izolatlarının patojenisitelerini testlemek için YDA (yeast extract dextrose agar) üzerinde geliştirilmiş 3-4 günlük kültürlerden alınan agar parçaları kullanılmıştır. 10 mm çaplı agar parçaları 250 µg/ml chloramphenicol bulunan su agarı (WA) içeren petrilere yerleştirilmiş ve 24 saat 25 °C'de inkübe edilmiştir. Tohumlar %2'lik sodyum hipokloritte 5 dk. yüzeysel sterilizasyona tabi tutulmuş, iki kez steril destile suyla yıkandıktan sonra steril kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuş ve su agarı üzerine 25 °C'de ön çimlenme için yerleştirilmiştir. Agarda sağlıklı çimlenmiş tohumlar *Rhizoctonia* izolatlarının gelişen hiflerinin etrafına yerleştirilmiştir (8 tohum/petri, 2 petri/izolat). Petrilere 25 °C'de 12 saat fotoperiyotta floresan ışık altında 6 gün büyüme çemberinde inkübe edilmiştir. Fidelerde gelişen belirtiler gözlenmiş ve kökler veya hipokotil üzerinde belirtilere veya yumuşamalara sebep olan izolatlar patojen *Rhizoctonia* olarak düşünülmüştür (Auster and Shen 1998).

Ön patojenisite testinde patojenisitesi yüksek bulunan izolatlarla saksılarda patojenisite denemeleri yapılmıştır. *R. solani*, *S. sclerotiorum* ve *F. oxysporum*'un inokulum hazırlığı ve patojenisitesi için bu funguslara ait izolatlar, Kunwar et al. (1989) ile Ahmad and Sharma (1990)'nın toprak inokulasyonu metoduyla spesifik ortamlarında belirli bir süre geliştirilip buğday tohumuna inokule edilmiş ve saksı toprağına karıştırılmışlardır. Buğday kültürü için; suda ıslatılan buğday tohumları 10 dk. haşlanmıştır. Uygun cam şişelerde otoklav edildikten sonra fungusların gelişen kolonilerinden alınan diskler ile aşılınmıştır. Şişeler 15 gün süreyle 24-25 °C'de karanlıkta inkubatörde bekletilmiş, ara ara silkelenerek fungal gelişimin tüm şişeye ulaşması sağlanmıştır. Fungal inokulum tohum ekiminden bir hafta önce saksı toprağına karıştırılmıştır. Daha sonra %1'lik sodyum hipokloritte 3 dk. yüzeysel sterilizasyonu yapılan maydanoz tohumları her saksıya 10 tohum, marul fideleri de her saksıya 3 fide olacak şekilde ekilmiştir. Kontrol saksılarına ise içinde sadece buğday bulunan inokulum karıştırılıp, yüzeysel dezenfeksiyonu yapılan tohumlar ekilmiş ve bir saksı bir tekerrür olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak denemeler yapılmıştır. İnokulasyondan sonra bitkiler 4 hafta süreyle gözlenerek solgunluk ve gelişme geriliği gösteren bitkiler kaydedilmiştir. Bu süre sonunda bitkiler sökülerek toprak altı aksamı yıkanıp incelenmiştir. Yapılan reizolasyonlar ile etmenlerin inokule edilenler ile aynı olup olmadığına bakılarak bitkiler hasta-sağlam olarak değerlendirilmiş ve % hastalık oranı belirlenmiştir (Arslan 2000).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Ankara, Konya ve Eskişehir illerinde 2015 ve 2016 yıllarında yapıldığı yenen sebze alanlarında survey çalışmaları yürütülmüş olup incelenen tarla sayıları ve survey alanları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Marul örneklerinde *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*; maydanozda *Septoria petroselini*, *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*; dereotunda *Erysiphe heraclei*; rokada ve terede ise *Albugo candida* tespit edilmiştir (Çizelge 3).

2015 ve 2016 yılları survey çalışmaları sonucunda marul örneklerinde 10 adet *R. solani*, 14 adet *S. sclerotiorum*, 12 adet *F. oxysporum*, 9 adet *A. alternata*; maydanozda ise 5 adet *F. oxysporum*, 4 adet *F. solani*, 4 adet *S. petroselini*, 4 adet *R. solani* izolatı elde edilmiştir.

Elde edilen izolatların ön patojenisite testlerinde yüksek patojenisite gösteren izolatlarla saksılarda patojenisite testleri yürütülmüştür. Patojenisite testleri sonucunda marul örneklerinde *R. solani*, *F. oxysporum* ve *S. sclerotiorum*,

maydanozda *F. oxysporum* ve *R. solani* patojen olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4'de yaprağı yenen sebzelerde kök ve

kökboğazında patojen olarak tespit edilen fungal etmenler ve hastalık oranları verilmiştir.

Çizelge 1. Ankara, Konya ve Eskişehir illerinde 2015 yılında yaprağı yenen sebze alanlarında yapılan survey çalışmalarında incelenen tarla sayısı ve survey alanları (da)

Ankara/İlçeler	Marul		Maydanoz		Dereotu		Roka		Tere		Nane	
	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²
Yenimahalle	-	-	20	0.15	20	0.12	20	0.17	20	0.16	20	0.1
Beypazarı	35	73	5	2	5	0.05	5	2	5	0.08	-	-
Ayaş	21	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	56	105	25	2,15	25	0.17	25	2,17	25	0.24	20	0.1
Konya/İlçeler	Marul		Maydanoz		Dereotu		Roka		Tere		Nane	
	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²
Çumra	28	140	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Meram	17	93	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ereğli	-	-	1	94	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	45	233	15	122								
Eskişehir/İlçeler	Marul		Maydanoz		Dereotu		Roka		Tere		Nane	
	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²
Tepebaşı	35	65	12	76	15	110	34	120	28	60	10	50
Sarıcakaya	15	90	21	123	45	130	60	140	41	55	6	15
Toplam	50	155	33	199	60	240	94	260	69	115	16	65

¹ İncelenen tarla sayısı

² İncelenen tarlaların alanı (da)

Çizelge 2. Ankara, Konya ve Eskişehir illerinde 2016 yılında yapılan survey çalışmalarında incelenen tarla sayısı ve survey alanları (da)

Ankara/İlçeler	Marul		Maydanoz		Dereotu		Roka		Tere		Nane	
	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²
Yenimahalle	10	5	7	3.5	8	4.5	11	3.7	10	3	6	1.2
Beypazarı	15	75	5	10	5	2	4	2	11	3.3	-	-
Ayaş	11	32	11	30	5	15	7	14	7	21	7	21
Toplam	36	112	23	43.5	18	21.5	22	19.7	28	27.3	13	22.2
Konya/İlçeler	Marul		Maydanoz		Dereotu		Roka		Tere		Nane	
	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²
Çumra			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Meram	19	129	4	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Ereğli	-	-	6	110	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	19	129	10	130								
Eskişehir/İlçeler	Marul		Maydanoz		Dereotu		Roka		Tere		Nane	
	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²	İ.T.S. ¹	İ.T.S. ²
Tepebaşı	15	75	16	32	8	24	9	27	10	8	9	18
Sarıcakaya	6	12	-	-	-	-	6	9	-	-	-	-
Toplam	21	87	16	32	8	24	15	36	10	8	9	18

¹ İncelenen tarla sayısı

² İncelenen tarlaların alanı (da)

Çizelge 3. Ankara, Konya ve Eskişehir illerinde 2015 ve 2016 yıllarında belirlenen fungal etmenler, konukçu bitkiler, izolat sayısı ve izole edildiği yer

	Fungus türü	Marul			Maydanoz			Dereotu			Roka			Tere			Nane		
		A ¹	E	K	A	E	K	A	E	K	A	E	K	A	E	K	A	E	K
Yapraktan izole edilen	<i>S. sclerotiorum</i>	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>S. petroselini</i>	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>E. heraclei</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. alternata</i>	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>A. candida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-
Kökten izole edilen	<i>F. oxysporum</i>	3	6	3	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>F. solani</i>	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>R. solani</i>	4	2	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	TOPLAM	21	11	17	1		12	2		2			2						

¹Ankara(A), Konya(K) ve Eskişehir(E)

Çizelge 4. Yaprığı yenen sebzelerin kök ve kök boğazından izole edilen fungal etmenlerin patojenite testlerinde kullanılan izolat sayısı ve patojen olduğu belirlenen izolatlar ve hastalık oranları

Bitki çeşidi	Hastalık ve fungal etmen adı	Patojen olduğu belirlenen izolat sayısı	Hastalık oranı (%)
Marul	Solgunluk (<i>Fusarium oxysporum</i>)	6	88
	Kök çürüklüğü (<i>Rhizoctonia solani</i>)	4	89
	Beyaz çürüklük (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	14	92
Maydanoz	Solgunluk (<i>F. oxysporum</i>)	3	86
	Kök çürüklüğü (<i>R. solani</i>)	2	85

Kök ve kök boğazından izole edilen fungal etmenlerin patojenite testlerinde Çizelge 4'de görüldüğü üzere marulda *S. sclerotiorum* %92, marul ve maydanozda *R. solani*'nin hastalık oranı sırasıyla %89 ve %85 olarak tespit edilirken, marul ve maydanozda *F. oxysporum* %88 ve %86'lık hastalık oranına sahip olmuştur.

Yaprığı yenen sebzelerden marulda belirlenen fungal hastalıkların il düzeyinde yaygınlıkları Çizelge 5'de yer almaktadır.

Ankara ili Beypazarı ilçesinde beyaz çürüklük hastalığı (*S. sclerotiorum*) %32.14 oranıyla en yaygın hastalık olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Yaprığı yenen sebzelerden maydanozda belirlenen fungal hastalıkların il düzeyinde yaygınlıkları Çizelge 6'da yer almaktadır. Konya ili Ereğli ilçesinde *R. solani* %2.35 ile en yaygın hastalık olarak belirlenmiştir (Çizelge 6). Yaprığı yenen sebzelerden dereotunda belirlenen fungal hastalıkların il düzeyinde yaygınlıkları Çizelge 7'de yer almaktadır.

Çizelge 5. Ankara, Konya ve Eskişehir'de marul ekiliş alanlarında incelenen tarla sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

İller	İncelenen tarla sayısı	Hastalık saptanan tarla sayısı	Hastalık yaygınlık oranı (%)			
			Solgunluk (<i>Fusarium oxysporum</i>)	Kök çürüklüğü (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Kök çürüklüğü (<i>Alternaria alternata</i>)	Beyaz çürüklük (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)
Ankara/Beypazarı	92	23	1,16	1,36	-	32,14
Konya	64	16	1,82	3,12	0,94	-
Eskişehir	39	15	3,25	2,63	-	-

Çizelge 6. Ankara, Konya ve Eskişehir'de maydanoz ekiliş alanlarında incelenen tarla sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

İller	İncelenen tarla sayısı	Hastalık saptanan tarla sayısı	Hastalık yaygınlık oranı (%)			
			Yaprak lekesi (<i>Septoria petroselini</i>)	Kök çürüklüğü (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Solgunluk (<i>Fusarium oxysporum</i>)	Kök çürüklüğü (<i>Fusarium solani</i>)
Ankara	48	3	0,32	-	0,28	0,09
Konya/Merem	25	4	0,68	2,35	1,21	1,02
Eskişehir	28	-	-	-	-	-

Çizelge 7. Ankara, Konya ve Eskişehir’de dereotu ekiliş alanlarında incelenen tarla sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

İller	İncelenen tarla sayısı	Hastalık saptanan tarla sayısı	Hastalık yaygınlık oranı (%)
			Külleme (<i>Erysiphe heraclei</i>)
Ankara	43	3	2.23
Konya	-	-	-
Eskişehir	13	1	1.87

Çizelge 8. Ankara, Konya ve Eskişehir’de roka ekiliş alanlarında incelenen tarla sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

İller	İncelenen tarla sayısı	Hastalık saptanan tarla sayısı	Hastalık yaygınlık oranı (%)
			Beyaz pas (<i>Albugo candida</i>)
Ankara	47	5	3.26
Konya	-	-	-
Eskişehir	38	2	1.06

Çizelge 7’de verildiği gibi dereotunda külleme hastalığı (*Erysiphe heraclei*) Ankarada %2.23, Eskişehir’de %1.87 ile en yaygın hastalık olarak belirlenmiştir.

Yaprağı yenen sebzelerden rokada belirlenen fungal hastalıkların il düzeyinde yaygınlıkları Çizelge 8’de yer almaktadır.

Çizelge 8’de verildiği gibi Ankarada rokada beyaz pas (*Albugo candida*) hastalığı %3.26, Eskişehir’de ise %1.06 olarak tespit edilmiştir.

Yaprağı yenen sebzelerden terede belirlenen fungal hastalıkların il düzeyinde yaygınlıkları Çizelge 9’da yer almaktadır.

Çizelge 9. Ankara, Konya ve Eskişehir’de tere ekiliş alanlarında incelenen tarla sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

İller	İncelenen tarla sayısı	Hastalık saptanan tarla sayısı	Hastalık yaygınlık oranı (%)
			Beyaz pas (<i>Albugo candida</i>)
Ankara	53	6	2.83
Konya	-	-	-
Eskişehir	15	-	-

Çizelge 9’da verildiği gibi Ankarada terede Beyaz pas (*Albugo candida*) hastalığı %2.83 oranında tespit edilirken Eskişehir’de Beyaz pas hastalığına rastlanmamıştır.

Yaprağı yenen sebzelerde 2015 ve 2016 yıllarında Ankara, Eskişehir ve Konya illerinde sürvey çalışmaları yürütülmüştür. Alınan bitki örneklerinde külleme, beyaz pas hastalığı, yaprak lekeli, beyaz çürüklük, yaprak yanıklığı, kök çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları saptanmıştır.

Ege Bölgesi’nde (İzmir, Manisa ve Aydın) marulda fungal hastalıklar konusunda yapılan çalışmalarda *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary’nin yoğun şekilde zarar yaptığını Onaran ve Yanar (2009)’da bildirmişlerdir. Ayrıca Marmara Bölgesi’nde Mert-Türk ve Mermer (2011) tarafından yapılan çalışmada da örtü altında yetiştirilen marullarda *S. sclerotiorum* belirlenmiştir. Hatay ili marul ekim alanlarında Soylu et al. (2017) yaptıkları çalışmada *S. sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Golovinomyces cichoracearum* ve *Bremia lactucae*’nin en sık karşılaşılan fungal hastalık etmenleri olduğunu belirlemişlerdir.

Akdeniz Bölgesi’nde Hatay ilinde Soylu and Soylu (2003) tarafından dereotu bitkilerinde yapraklarda kıvrılma ve bitkide kurumalara neden olan fungal etmenin *Erysiphe heraclei* olduğu bildirilmiştir. Yürütülen bu çalışmada da dereotunda *E. heraclei* tespit edilmiştir.

Selçuk et al. (2009) ise içinde maydanozun da bulunduğu 72 konukçu bitkide yaptıkları çalışmada, 79 *Septoria* türü tespit etmiş, yine Hatay’ın Arsuz ilçesinde yapılan bir çalışma sonucunda maydanoz ekili alanlarda %42-80 arasında değişen oranlarda *Septoria* yaprak yanıklığı (*Septoria petroselini*) belirlenmiş (Kurt 2003) olup, yürütülen bu çalışmada da maydanozda *S. petroselini* tespit edilmiştir. Orta Anadolu Bölgesi’nde (Konya) tüketime sunulan meyve ve sebzelerde patojen fungal florayı ve bulunuş oranlarını tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, tere ve rokada *Albugo candida* (Pers.) Roussel, maydanozda *Alternaria* spp. belirlenmiştir (Ünlü ve Boyraz 2010).

Maydanoz fideliklerinde etkili olan çökerten hastalığı, Güney New Jersey’de 1981-1982 üretim sezonunda büyük kayıplara yol açmıştır. Hastalık belirtisi görülen fidelerden *Fusarium oxysporum* Schltdl., *Fusarium solani* (Mart.) Appel Wollenw., *Pythium ultimum* Trow, *Pythium irregulare* Buisman ve *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn izole edilmiştir (Hershman 1986). Maydanoz fideliklerinde yapılan bir çalışmada sera ve tarla koşullarında, fidelerde en fazla *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E.D.Eddy ve *Fusarium* spp. saptanmıştır. Ayrıca tarla koşullarında bazı maydanoz fidelilerinde *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten, *Rhizoctonia solani* ve *Stemphylium botryosum* tespit edilmiştir (Nawrocki 2004). Orta Anadolu Bölgesi’nde yürütülen bu çalışmada da maydanozda *R. solani*, *F. solani* ve *F. oxysporum* tespit edilmiştir.

Çalışmaların yürütüldüğü bölgemizde yaprağı yenen sebzelerde fungal hastalık etmenleri arasında en önemli zararı marulda beyaz çürüklüğe neden olan *S. sclerotiorum* yapmıştır. Bu hastalık etmeninin bir toprak patojeni olması ve toprakta uzun yıllar canlılığını sürdürmesi nedeniyle mücadelede önemli sorunlar yaşanmaktadır. Beyaz çürüklük hastalığında bölgemiz çiftçileri aynı üretim alanlarına her yıl yeniden marul ekimine devam ettiklerinden dolayı bu hastalığa karşı marulda ruhsatlı bitki koruma ürünü olmasına rağmen kimyasal mücadele tek başına yeterli ve etkili olamamaktadır. Bölge üreticilerimizin bu hastalıkla mücadelede önerilen kültürel önlemleri uygulamadıkları bu nedenle de kimyasal mücadelenin tek başına yeterli etkiyi gösteremediği yaptığımız çalışmalar sırasında tespit edilmiştir. Bölgemizde marul ve maydanoz üretim alanlarında görülen bir diğer hastalık kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıklarıdır. Bu hastalık etmenleri de toprak patojenleri olup kimyasal mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler. Bölgemizde tere ve rokada tespit edilen Beyaz pas hastalığı ve dereotunda tespit edilen Külleme hastalığı da kimyasal mücadeleyi gerektirecek oranda yaygınlık göstermemektedir. Ülkemizin yaprağı yenen sebzelerinin yetiştirdiği diğer alanlarında yaygın olarak görülen ve ekonomik anlamda zarara neden olan rokada Beyaz pas (*Albugo candida*), dereotunda Külleme (*Erysiphe heraclei*) ve maydanozda Yaprak lekeli (*Septoria petroselinii*) hastalıkları ile ilgili olarak Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü koordinatörlüğünde Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'ne geçici tavsiye önerileri yapılmıştır.

Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre Zirai Mücadele Teknik Talimatları ve Standart İlaç Deneme Metotları bulunmayan hastalıklar için talimat ve metotlar oluşturulabilecek, mevcut olanları ise güncelleyebilecek veriler elde edilmiştir. Ayrıca yaprağı yenen sebzelerden izole edilen fungal izolatlar ile Enstitümüz mikroorganizma kültür koleksiyonuna da materyal sağlanmıştır.

ÖZET

Sebzeler içerdikleri karbonhidrat, yağ, protein, vitamin ve mineraller gibi makro ve mikro besinler açısından insan beslenmesi için önemlidir. Sebze üretiminde fungal hastalıklar büyük ekonomik kayıplara yol açabilmektedir, bu kayıpları engellemek için bitki koruma çalışmaları büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada marul, nane, maydanoz, dereotu, roka ve tere üretimini kısıtlayan faktörlerin başında gelen fungal hastalıkların ve yaygınlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Orta Anadolu Bölgesi'nde yapılan bu çalışmada, Eskişehir, Ankara ve Konya illerinde 2015-2017 yılları arasında çalışmalar yürütülmüş, saptanan

fungal hastalık etmenlerinin morfolojik teşhisleri yapılmış, patojenisite denemeleri yürütülmüş ve bölgedeki yaygınlık oranları belirlenmiştir. Hastalık belirtisi gösteren bitkilerden izolasyonlar yapılmış, elde edilen izolatlar eğik agar, -20 °C ve -80 °C'de saklanmıştır. Çalışmalar sonucunda marul örneklerinde *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*; maydanozda *Septoria petroselinii*, *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*; dereotunda *Erysiphe heraclei*; rokada ve terede ise *Albugo candida* tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: marul, nane, maydanoz, roka, yaygınlık,

KAYNAKLAR

Ahmad Q., Sharma R.N., 1990. Sources of resistance to *Fusarium* wilt of chickpea in Bihar. International Chickpea Newsletter, 23, 20-21.

Anonim 2017. Türkiye İstatistik Kurumu verileri, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 02.01.2019)

Anonymous 2014. FAOSTAT, Crops data. www.fao.org (Erişim tarihi: 01.02.2019)

Arslan A., 2000. Orta Anadolu Bölgesinde ticari olarak ıspanak üretilen alanlardaki fungal hastalıklar ile etmenlerinin tanınması, bu hastalıkların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi, mildiyö etmeni *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae* ırkları ve oluşturduğu hastalığa karşı etkili ilaçların saptanması, (Doktora tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 138 s.

Auster I.M., Sneh B., 1998. Induced resistance of cucumber seedlings caused by some non-pathogenic *Rhizoctonia* (np-R) isolates. Phytoparasitica, 26, 1.

Booth C., 1971. The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 237 p.

Bora T., Karaca İ., 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, No:167, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, 43 s.

Bulajic A., Djekic I., Lakic N., Krstic B., 2009. The presence of *Alternaria* spp. on the seed of apiaceae plants and their influence on seed emergence. Archives Biological. Science, Belgrade, 61 (4), 871-881.

Ellis M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.

Ellialtıoğlu Ş., Sevengör Ş., Sezik E., 2007. Şanlıurfa'da nane tarımının geliştirilmesi üzerinde çalışmalar. Şanlıurfa GAP GİDEM Bilgilendirme Toplantısı, 30 Mart 2007, Seminer Notları (Yayımlanmamış) <http://iller.gidem.org/Sanlıurfa/TibbiAromatikBitkiler.aspx> (Erişim tarihi: 15.01.2019)

- Hershman D.E., 1986. Etiology of parsley damping-off and influence of temperature on disease development. *Plant Disease*, 70, 927-930
- Koike S.T., Henderson D.M., Butler E.E., 2001. Leaf spot disease of spinach in California caused by *Stemphylium botryosum*. *Plant Disease*, 85,126-130.
- Kunwar I.K., Satyaprasad K., Ramarao P., 1989. Histopathology of chickpea plants infected with *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri*. *International Chickpea Newsletter*, 20,17-18.
- Kurt S., 2003. First report of Septoria blight of parsley caused by *Septoria petroselini* in the Mediterranean Region of Turkey. *Plant Disease*, 87 (1), 99.
- Larsson M., Gerhardson B., 1992. Disease progression and yield losses from root diseases caused by soilborne pathogens of spinach. *Phytopathology*, 82, 403-406.
- Marraiki N., Siddiqui I., Rizwana H., Javaid A., 2012. First report of *Alternaria alternata* leaf spots on spinach in Saudi Arabia. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22 (1), 247-248.
- Mert-Türk F., Mermer D., 2004. Çanakkale örtüaltı Sclerotinia Yaygınlığının ve miselyal uyum gruplarının saptanması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (1-2), 1-8.
- Nawrocki J., 2004. Occurrence of fungal diseases on parsley seedlings (*Petroselinum sativum* Hoffm.). *Acta fytotechnica et zootechnica*, Vol. 7, 2004, Special Number, Proceedings of the XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference organised at Slovak Agricultural University in Nitra, Slovakia.
- Nawrocki J., Mazur S., 2007. Effectiveness of Biochikol 020 Pc in the control of carrot and parsley pathogens. *Polish Chitin Society, Monograph XII*, 2007, 211-215 p.
- Onaran A., Yanar Y., 2009. Türkiye'de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary üzerinde yapılan çalışmalar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 2 (2), 7.
- Omranpour M., Abbasi S., Bahraminejad S., 2011. Evaluation of the inhibitory effect of some plant crude extracts against *Albugo candida*, the causal agent of white rust. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 58, 362-364.
- Polat Z., Coşkuntuna A., 2014. Örtüaltında yetiştirilen marulda kurşuni küf (*Botrytis cinerea* Pers.) hastalığına karşı mücadele imkânlarının araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 54 (4), 371-380.
- Selçuk F., Erdoğan M., Akgül H., Hüseyin E., 2009. The genus *Septoria* Sacc. in Turkey, *Mycopathology*, 781, 21-28.
- Sherf A.F., MacNab, A.A., 1986. *Vegetable diseases and their control-spinach downy mildew (blue mold)*. John Wiley & Sons. Inc., 728 p.
- Sneh B., Burpee L., Ogoshi A., 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. *The American Phytopathological Society*. St. Paul. Minnesota, USA.
- Soylu E.M., Soylu S., 2003. First report of powdery mildew caused by *Erysiphe heraclei* on dill (*Anethum graveolens*) in Turkey. *Plant Pathology*, 52, 423.
- Soylu S., Soylu E.M., Kurt Ş., 2010. Downy mildew outbreak on parsley caused by *Plasmopara petroselini* in Turkey, 59 (4), 799.
- Soylu S., Sertkaya E., Üremiş İ., Bozkurt A., Kurt Ş., 2017. Hatay ili marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, ISSN:1300-9362 22 (1), 23-33.
- Tok F.M., 2008. Chemical control of Septoria blight of parsley caused by *Septoria petroselini*. *Türk Journal Agriculture Forestry*, 32, 487-494.
- Ünlü M.H, Boyraz N., 2010. Konya ilinde tüketime sunulan meyve ve sebzelerde patojen fungal flora ve bulunuş oranlarının belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24 (1), 70-79.
- Vakalounakis D.J., 2013. First record of white rust, caused by *Albugo occidentalis*, on spinach in Greece. *Plant Disease*, 97 (9), 1253 p.
- Cite this article:** Canpolat S., Tülek S., (2019) Determination of fungal diseases of leafy vegetables in Middle Anatolia Region, *Plant Protection Bulletin*, 59-3. DOI: 10.16955/bitkorb.527754
- Atf için:** Canpolat S., Tülek S., (2019). Orta Anadolu Bölgesi'nde yaprağı yenen sebzelerde görülen fungal hastalıkların belirlenmesi, *Bitki Koruma Bülteni*, 59-3. DOI: 10.16955/bitkorb.527754