

***Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr.’nin Virulans Durumu ve Değişik Kavak Klonlarının Reaksiyonu Üzerinde Araştırmalar^a**

Hüseyin AKTAŞ, *Ziya ŞİMŞEK

Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi 18200, Çankırı

*Sorumlu Yazar: ziyasimsek@karatekin.edu.tr

Geliş Tarihi: 19.01.2010

Özet

Bu çalışmada; *Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr.’nin virulans durumunun incelenmesi amacıyla, patojenin hem PDA besiyortamındaki miselyal gelişmesi ve hem de kavak kalemlerindeki nekrotik belirtileri değerlendirilmiştir. Etmenin tek spor saf kültürü buzdolabında saklanmış, bu kültüre A depo kültürü adı verilmiştir. A depo kültüründen alınan A₁ kültürünün PDA besiyortamına ve daha sonra da kavak kalemlerine yapılan inokulasyonları 18 kez tekrarlanmıştır. A kültürü ile uygulamaya giren A₁ kültürünün 10’uncu ve 18’inci uygulamaları karşılaştırılmıştır. Sonuçta gerek miselyal ve gerekse kavak kalemlerindeki nekrotik leke alan ölçüleri bakımından daima A>A₁₀>A₁₈ olduğu görülmüştür. Bu durumda patojenin virulansının doğaya bağlı olduğu ve gittikçe azaldığı saptanmıştır.

Çeşitli kavak klonları ile yapılan reaksiyon çalışmalarında *C. chrysosperma*’ya karşı 77/10 nolu kavak klonu Orta Derecede Duyarlı (MS), 56/75, 67/1 ve 56/52 nolu kavak klonları ise duyarlı bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Patojen, kavak klonu, reaksiyon, nekrotik leke, virulans

Researches on the Virulence of *Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr. And Reactions of Various Poplar Clones

Abstract

In this study, virulence of *Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr. was evaluated by means of both mycelial development in PDA and the necrotic symptoms on poplar sticks. Single spor culture of the disease agent which is called as Storage Culture A has been stored in refrigerator. Inoculation of A₁ cultures which has been taken from the Storage Culture A to PDA media and then to the poplar sticks, have been replicated by 18 times. 10th and 18th cultures of the A₁ culture of the Storage Culture A have been compared. Consequently, both mycelial and necrotic spot areas have been found as A>A₁₀>A₁₈. Thus, it was determined that the virulence of the pathogen was dependent to nature, and its virulence was decreasing gradually.

The poplar clone 77/10 was found as mean susceptible, and clones 56/75, 67/1 and 56/52 were found as susceptible in reaction studies with various poplar clones against *C.chrysosperma*.

Keywords: Pathogen, poplar clone, reaction, necrotic spot, virulence

Giriş

Gerek ülkemiz ve gerekse dünya nüfusunun hızlı artışına paralel olarak odun hammaddesi tüketiminin de giderek arttığı bilinmektedir. Bu açığın, doğal ormanlar tahrip edilmeden karşılanması mümkün görülmemektedir. Bu nedenle orman alanı ile bu alan dışında bulunup uygun iklim ve arazi koşullarına sahip sahalarda hızlı gelişen türlere öncelik verilerek endüstriyel plantasyonların oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Yurdumuzda odun hammaddesi 1990 yılı tüketimi 30.42 milyon m³ olarak öngörülmesine karşın 1993 yılı tüketimi 22 milyon m³ olmuş ve bunun 15 milyon m³’ü (%68.2) doğal ormanlardan karşılanmıştır. Yaklaşık 4 milyon m³ (%18.2) ise kavakçılık sektöründen elde edilmiştir (Tacenur, 1988). Türkiye’de geleneksel olarak yıllardan beri

bilinçsiz olarak yapılan kavak yetiştiriciliği, son yıllarda Türkiye Fidancılığını Geliştirme Projesi çerçevesinde ele alınmış ve özel sektör de kavak fidanı üretimine başlanmıştır.

Türkiye’de, kavakçılığın gelişimini olumsuz yönde etkileyen *Cytospora* Kanseri (*Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr.) ile ilgili bazı çalışmalar (Anonymous, 1994; Güler ve Can, 1994) bulunmakla birlikte, bu çalışmalar ya patojenin gözlemlere dayalı teşhisi, ya da literatüre dayalı bilgiler ve öneriler şeklinde verilmiştir.

Steneker ve Wall (1972) batı Manitoba’da 15 yaşında 24 parselde yetişen *Populus tremuloides* Michx.’de eylül ayında budama yapılanların tamamının kurduğunu, budama yerlerine asfalt esaslı boya sürülenlerin ise kurumadığını, kuruyanlardan budama

^aTÜBİTAK TOGTAG-3140 No’lu projenin bir bölümüdür.

yerlerinden yapılan izolasyonlardan ise *C. chrysosperma*'yı izole ettiklerini belirtmişlerdir.

Hinds ve Krebill (1975) ise ABD'nin batı kesimlerinde *C. chrysosperma*'nın neden olduğu zararı tanımlamış ve kanserin kimyasal mücadele ile önlenemediğini ortaya koymuşlardır. Aynı araştırmacılar, kanserli ağaçların uzaklaştırılmasının, geriye kalan ağaçların daha sağlıklı yetişmelerine, etmene karşı daha az duyarlı olmasına neden olacağını belirtmişlerdir.

Jing ve ark. (1988) da patojen kavak klonlarından *Populus nigra* var. *thevestina* x *P. simonii*'de %23.4 oranında kayıplara neden olduğunu vurgulamaktadır.

Aktaş ve Şimşek (2005) Çankırı Kenbağ Orman Fidanlığındaki Kavak Fidanlarında *C. chrysosperma*'nın morfolojisi, zararı ve alınabilecek önlemler; Aktaş ve ark., (2008) ise Türkiye'de Orta Anadolu Bölgesi'nde söz konusu hastalığın morfolojik özellikleri, zarar durumu ve Sarı Lekeli Kavak Süslüböceği (*Melanophila picta* Pall. (Coleoptera: Buprestidae) arasındaki ilişkileri üzerinde çalışmıştır.

C. chrysosperma'nın virulansını ve değişik kavak klonlarına karşı duyarlılık durumlarını incelemek amacıyla bu çalışma 2004 yılında ele alınarak yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

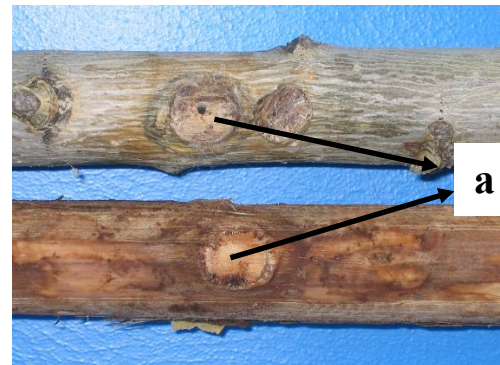
Hastalık Etmeninin Virulansı

Yapılan çalışmaların tümünde, Ankara-Kalecik yöresinden elde edilerek 25 numara ile kodlanmış ve virulansı çok yüksek olan izolatanın tek spor saf kültürü kullanılmıştır (Aktaş ve ark., 2008). Bu kültüre "A" depo kültürü adı verilmiştir. Devamlı buzdolabında eğik-agar'da tutulan bu kültür, aplikasyona tabi tutulmamıştır. Ancak karşılaştırmalarda kullanılmıştır. Denemelerde devamlı kullanılan kültüre ise A₁, A₂,..... A₁₈ kültürü gibi aplikasyon sayısı ile numaralanıp, kültüre ad verilmiştir. Yani aplikasyona giren kavak kalemlerinden izole edilip 7 gün petrielerde geliştirilen kültüre, aplikasyon numarası verilmiştir. Böylece 10. ve 18. aplikasyonda "A" kültürü ile A₁₀, ve A₁₈ kültürleri karşılaştırılmıştır.

Patojenin petrielerdeki miselyal alanlarının karşılaştırılmasına yönelik denemeler; tesadüf parselleri deneme desenine göre 3

parsel, 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Karman, 1971). Çalışmada 5 petri bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Çalışmada, A kültürü ile aplikasyona giren A₁₀ kültürleri, PDA ortamına 24.6.2004 tarihinde aşılansmış ve 7 günlük bir inkübasyondan sonra 01.07.2004 tarihinde etmenin miselyal çap ölçümleri yapılmıştır. A₁₈ kültürleri ise PDA ortamına 17.09.2004 tarihinde aşılansmış olup 7 günlük bir inkübasyondan sonra 24.09.2004 tarihinde etmenin miselyal çap ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen çap verileri kullanılarak miselyal gelişme alanları hesaplanmıştır.

İki yaşındaki Kara Kavak fidanlarından alınan 25 cm uzunluğundaki kavak kalemlerinin ortalarına rastlayan kabuk, 1 cm çapındaki mantar delicisi ile kesilerek yerinden çıkartılmıştır (Şekil 1). Patojenin 20 günlük PDA besiyerinde geliştirilen kültüründen aynı mantar delicisi ile alınan bir kültür parçası, ters çevrilerek aynı yere inokule edilmiştir. Daha sonra inokulasyon yerinden alınan kavak kabuğu kültürün üzerine yerleştirilmiş ve bir bant ile kapatılmıştır. Kavak kalemleri klima dolabında 24±1°C ve %80 nispi rutubette inkube edilmiştir. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup 3 parsel, 9 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parselde 3 kavak kalemi yer almıştır (Karman, 1971).

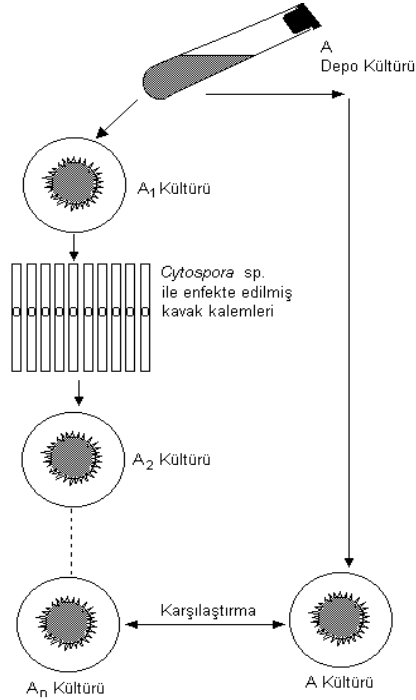


Şekil 1. *Cytospora chrysosperma* "Pers" Fr. ile yapılan patojenisitede, mantar delicisiyle örnek alınması (a).

Patojenin kavak kalemlerindeki nekrotik lezyonların gelişmesinin karşılaştırılmasında ise A kültürü ile aplikasyona giren A₁₀ kültürünün kavak kalemlerine, 07.06.2004 tarihinde aşılansmış ve 16 günlük bir

inkübasyondan sonra 24.6.2004 tarihinde nekrotik lezyonların en ve boy ölçüm değerleri kaydedilmiştir. Yine A kültürü ile aplikasyona giren A₁₈ kültürleri kavak kalemlerine 01.09.2004 tarihinde aşılanmış olup 16 günlük bir inkübasyondan sonra 17.09.2004 tarihinde nekrotik lekelerin en ve boy değerleri kaydedilmiştir. Kaydedilen en ve boy değerlerinden yararlanılarak nekrotik lezyon alanları hesaplanıp istatistik analizleri yapılmıştır. Çalışmanın şematik çizimi Şekil 2’de verilmiştir.

Denemeler; patojenin hem PDA besi ortamındaki miselyal gelişmelerinde, hem de kavak kalemlerindeki nekrotik lezyonlarda bir gerileme görüldüğü ve nekrotik lezyonlarda sıfıra yakın bir gelişme meydana geldiği için, deneme A₁₈’de durdurulmuştur.



Şekil 2. *Cytospora chrysosperma*'nın virulans durumunun araştırılması şeması

Kavak Klonları ile Reaksiyon Çalışmaları

Reaksiyon çalışmalarında Türkiye’de yetiştirilen ve yetiştirme olasılığı olan kavak klonları ele alınmıştır. Çalışmada 56/52, 67/1, 56/75 ve 77/10 kavak klonları kullanılmıştır. Sözü edilen kavak klonları 11.04.2005 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığının Çankırı’da bulunan Kenbağı Orman Fidanlığı’na dikilmiştir. Bu kavak klonları *C. chrysosperma*’ya karşı reaksiyonlarını belirlemek için, 07.10.2005 tarihinde denemeye alınmıştır. Çalışmaların tümünde *C. chrysosperma* 25 nolu izolatu kullanılmıştır.

Fidan yastıklarından alınan kavak kalemlerine, ayrı ayrı yapay inokulasyonlar uygulanmıştır. 24.10.2005 tarihinde ise ilk reaksiyonlar değerlendirilmiştir. Reaksiyon okumalarında her kavak klonu kalemleri için ayrı ayrı bıçak kullanılmış ve inokulasyon yerlerinin alt, üst ve yan taraflarındaki kabukları sağlam dokuya kadar soyulmuştur. Tespit edilen nekrotik lekeler ölçülerek lekelerin alanları hesaplanmıştır. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 karakter ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir parselde ise 3 kavak kalemi yer almıştır (Karman, 1971). Hastalık şiddetleri her klon için ayrı ayrı aşağıdaki skalaya göre bulunmuştur (Tablo 1). Hastalık şiddeti formülünden çıkan değerlerden yararlanılarak kavak klonunun reaksiyon tipi belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistik analizleri Excel ve MStat-C paket programları kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 1. Kavak klonlarında *Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr.’nin nekrotik lekelerinin “Değerlendirme Skalası”

Skala No.	Nekrotik leke değerleri (cm)	Reaksiyon Tipi
0	0 - 1	I (Bağışık)
1	1.1 - 2	R (Direnci)
2	2.1 - 3	MR (Orta Derece Direnci)
3	3.1 - 5	MS (Orta Derece Hassas)
4	5.1 <	S (Hassas)

$$\text{Hastalık Şiddeti} = \frac{(\text{Nekrotik leke ölçüleri} \times \text{Skala no}) + \dots + (\text{Nekrotik leke ölçüleri} \times \text{Skala no})}{\text{Bitki sayısı} \times \text{En büyük skala no}}$$

Bulgular

Hastalık Etmeninin Virulansı

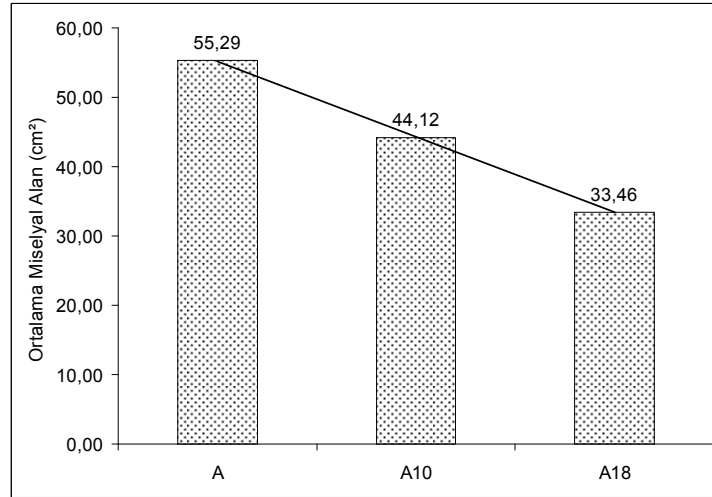
Patojenin 10. ve 18. aplikasyonlarında, kültürlerin 7 günlük inkübasyon sonunda petrilerdeki miselyal gelişme alanları ile bunların karşılaştırılması Tablo 2’de ve sözü edilen miselyal gelişme alanlarının durumları Şekil 3’te verilmiştir.

Tablo 2 ile Şekil 3 birlikte incelendiğinde, 7 günlük inkübasyon sonucunda değişik virülensli kültürlerin gelişmeleri bakımından önemli farklılığın bulunduğu anlaşılmaktadır ($P < 0.05$). Buna göre, petride en fazla gelişmeyi A kültürünün yaptığı, bunu A₁₀ kültürünün takip ettiği; en az gelişmenin ise

A₁₈ kültürlerinde gerçekleştiği görülmüştür. A, A₁₀ ve A₁₈ kültürlerinden kavak kalemlerine inokule edilen patojenin 16 günlük inkübasyon sonucunda, kavak kalemlerinde meydana gelen nekrotik lekelerin alanları ile bunların karşılaştırılması Tablo 3’te verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, kavak kalemlerindeki leke alanlarında istatistik olarak önemli farklılığın bulunduğu ($P < 0.05$), en fazla leke oluşumunun A kültüründe meydana geldiği görülmektedir. A₁₀ kültüründe ise daha az ve en az leke oluşumunun ise A₁₈ kültürlerinde meydana geldiği görülmektedir.

Tablo 2. Karşılaştırmada kullanılan *Cytospora chrysosperma* “Pers” Fr. kültürlerinin 7 günlük inkübasyon sonunda petrilerdeki miselyal gelişme alanları ile bunların karşılaştırılması

Tekerrür No	Petrilerde Ölçülen Miselyal Alan (cm ²)		
	A	A ₁₀	A ₁₈
1	54,08	45,46	33,68
	52,53	41,83	40,13
	50,24	51,50	36,62
	54,86	46,91	45,46
	49,49	40,24	37,37
2	48,87	40,36	39,13
	55,39	46,06	30,66
	51,76	49,12	35,55
	54,08	50,24	37,48
	49,49	38,36	34,82
3	51,50	37,27	30,76
	51,76	46,91	29,21
	54,60	45,46	38,47
	59,96	51,50	33,58
	62,18	54,08	31,45
4	59,55	50,24	29,21
	58,19	36,30	33,17
	50,37	37,81	28,83
	63,59	40,24	32,25
	49,61	44,63	32,46
5	54,21	51,50	34,82
	61,76	50,11	29,21
	58,46	40,24	27,33
	62,18	36,94	26,50
	63,59	29,79	28,26
Ortalama	55,29 (A)	44,12 (B)	33,46 (C)
F _(2,12) =59,211 P=0,000 (α=0.05)			



Şekil 3. *Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr.'nin PDA besi ortamındaki 7 günlük inkübasyonu sonunda tekerrürlerdeki ortalama miselyal gelişme durumları

Tablo 3. Karşılaştırmada kullanılan *Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr. kültürlerinin Kavak kalemlerine inokule edilmesinden 16 gün sonraki nekrotik leke ölçütleri ile kültürlerin karşılaştırılması

Tekerrür No	Nekrotik Leke Alanı (cm ²)		
	A	A ₁₀	A ₁₈
1	32,80	29,11	1,60
	36,34	30,75	5,20
	41,43	36,49	1,16
2	36,80	25,20	1,40
	48,14	25,83	3,84
	42,14	9,02	3,84
3	40,50	24,80	2,90
	47,00	28,00	1,40
	39,36	32,80	2,00
4	43,56	9,24	3,04
	44,10	18,49	2,60
	44,00	8,61	4,16
5	54,54	12,60	2,60
	45,08	17,60	2,40
	55,50	10,32	1,90
6	46,06	8,82	5,20
	46,46	9,24	2,00
	47,56	8,82	2,00
7	46,20	17,80	2,00
	58,31	35,26	4,42
	53,90	14,52	3,40
8	43,00	10,08	2,60
	39,20	10,29	5,20
	50,29	9,80	2,97
9	46,64	20,47	5,20
	49,45	11,50	5,40
	48,79	9,43	5,40
Ortalama	45,46 (A)	17,96 (B)	3,18 (C)

$F_{(2,24)}=130,87; P=0,000 (\alpha=0,05)$

Kavak Klonları ile Reaksiyon Çalışmaları

Çalışmada kullanılan 77/10, 56/75, 67/1 ve 56/52 nolu kavak klonlarında yürütülen reaksiyon çalışmalarında ölçülen nekrotik lekelerin alanları ile bunların karşılaştırma sonuçları Tablo 4'te ve bu verilerden yararlanılarak düzenlenen grafik ise Şekil 4'te verilmiştir.

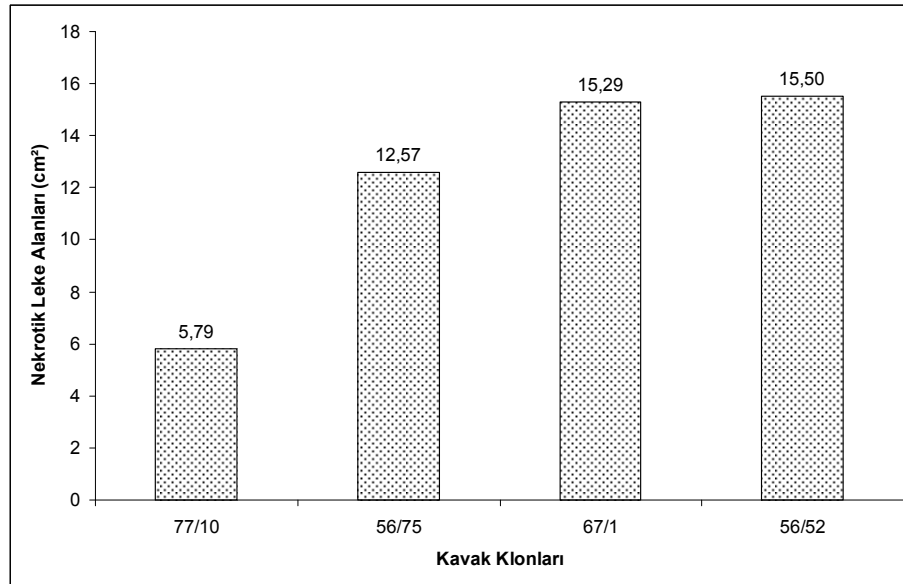
Tablo 4 ile Şekil 4 birlikte incelendiğinde, yapılan reaksiyon çalışmaları sonucunda, çalışmada kullanılan kavak klonlarının C.

chrysosperma'ya karşı farklı derecelerde duyarlı oldukları; 77/10 numaralı klonun diğer klonlara göre daha önemli derecede farklı olduğu, diğer üç kavak klonu (56/75, 67/1 ve 56/52) arasında ise istatistik bakımından duyarlılık yönünden önemli bir farklılığın bulunmadığı anlaşılmaktadır. 77/10 nolu kavak klonunda oluşan hem nekrotik leke alanlarının, hem de istatistiki değerlerin, diğer klonlara oranla önemli derecede etmene karşı daha az duyarlı olduğu saptanmıştır (Tablo 5 ve 6).

Tablo 4. *Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr.'ya karşı kullanılan kavak klonlarının reaksiyonlarının saptanmasında nekrotik lekelerin alansal ölçütleri

Tekerrür	No	Nekrotik Leke Alanları (cm ²)			
		77/10	56/75	67/1	56/52
1	1	1,89	13,92	5,32	12,30
	2	2,79	11,48	26,84	8,61
	3	2,52	22,75	19,68	25,81
2	1	12,16	11,18	14,28	14,72
	2	9,28	11,70	15,99	12,54
	3	10,50	12,74	10,92	9,43
3	1	1,44	10,12	10,14	10,00
	2	3,80	9,88	23,76	23,04
	3	7,77	9,40	10,66	23,04
ORTALAMA		5,79 (A)	12,57 (B)	15,29 (B)	15,50 (B)

$F_{(3,8)}=5,798$ $P=0,021$ ($\alpha=0,05$)



Şekil 4. Değişik kavak klonlarının *Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr.'ya karşı meydana getirdiği reaksiyon lekelerinin ortalama alansal ölçütleri.

Tablo 5. Reaksiyon çalışmalarında *Cytospora chrysosperma* “Pers.” Fr. ile enfekte edilmiş kavak klonlarında oluşan nekrotik leke alanlarının varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşitler arası	3	14.142	4.714	7.815	0,000
Çeşitler içi	32	19.302	0.603	-	-
Toplam	35	35.445	-	-	-

Tablo 6. Reaksiyon çalışmalarında *Cytospora chrysosperma* “Pers.” Fr. ile enfekte edilmiş kavak klonlarında oluşan nekrotik leke alanlarının varyans analizi Duncan sonuçları

Kültür Adı	n	Ort. ± St.hata	Min. - Max.	Grup
77/10	9	5.79 ± 1.38	1.44 - 12.16	a
56/75	9	12.57 ± 1.38	9.42 - 22.75	b
67/1	9	15.29 ± 2.33	5.32 - 26.84	b
56/52	9	15.00 ± 2.22	1.44 - 26.84	b

Tartışma ve Sonuç

Cytospora chrysosperma “Pers.” Fr.’nin hastalandırma virulansının durumunun incelenmesinde, patojenin petrilere ve kavak kalemlerine aşılmasını takip eden, inkübasyonun sonunda her petrideki miselyal gelişmenin çap ve kavak kalemlerindeki nekrotik lekelerin alanları hesaplanmıştır. Petrilere 7 gün, kavak kalemlerinde ise 16 günlük bir inkübasyon süresine tabi tutulmuş ve elde edilen verilerin istatistik analizleri yapılarak hem petrideki miselyal gelişme ve hem de kavak kalemlerindeki nekrotik lezyonların alanları A (ana kültür) ile A₁₀ ve A₁₈ aplikasyona giren kültürler karşılaştırılmıştır.

Yapılan istatistik analizler sonucunda, karşılaştırılan kültürler arasında önemli farklılıkların bulunduğu görülmüştür (Tablo 2 ve 3). Miselyal gelişme; aplikasyon sayısı arttıkça azalmaktadır. Buna göre, etmenin virulansı muhtemelen doğaya, yani fizyogenlere (atmosferik verilere; sıcaklık, nem gibi) bağlıdır. İstatistik analiz sonuçlarına göre etmenin virulansının zamanla azalacağı anlaşılmaktadır. Çalışmada kullanılan kültürlerin virulans durumları bulgular bölümünden de açıklandığı gibi, A>A₁₀>A₁₈ şeklinde olduğu ve etmenin virulansının giderek azaldığı kanısına varılmıştır.

C. chrysosperma’nın kavak ağacını enfekte edebilmesi ve hastalığın ortaya çıkabilmesi, bu çalışmada her ne kadar doğaya bağlı görülüyorsa da, kavak ağacının konstitüsyonuna yani morfolojik ve genetik özelliklerine de bağlıdır. Bilindiği gibi,

hastalıklara karşı dayanıklılığın olması için sadece konukçuda bir dayanıklılık geninin bulunması yeterli değildir. Yani dayanıklılıkta, sadece patojenin virulansının genlerle yürütülüyor olmasının yanında konukçunun da dayanıklılığının genlerle idare edilmesinin çok büyük rolü vardır. Kavak ağaçlarının patojene karşı dayanıklılığı ya da hastalık etmeni *C. chrysosperma*’ya karşı koyabilmesi, etmenin virulansına, yani hastalandırma yetisine, doğa koşullarına ve kavak klonlarının duyarlılığına (immunitesine “bağışıklılık”, resistanslığına “dayanıklılık” ve dispozisyonuna ya da predispozisyonuna) da bağlıdır.

Yapılan bu çalışmada hastalık etmeni *C. chrysosperma*’nın hastalandırma yetisinin genetiksel değil, tamamen doğaya bağlı olduğu saptanmıştır. Yapılan literatür taramasında da *C.chrysosperma* izolatlarında mutasyon durumuna ilişkin bir kayda rastlanılmamıştır. Elde edilen bulgulardan da anlaşıldığı gibi daima A>A₁₀> A₁₈ olmuştur (Tablo 2 ve 3). Buna göre patojenin virulansı giderek azalmaktadır. Buna karşın, hastalık doğada görülmektedir. Bu durumun olası nedenleri şöyle açıklanabilir:

1. Bölge koşullarının, patojenin istekleri yönünde olmasına,
2. Patojenin, bölgede kışı canlı olarak geçiriyor olmasına,
3. Patojenin fruktifikasyonunun multilokular piknid yapısında olmasına ve dolayısıyla çok fazla spor üretmesine,

4. Sporlarının, böcek (vektör), rüzgar ve insan gibi, çok çeşitli ve kolay bir taşınma yolunun oluşuna bağlanabileceği kanısındayız.

Reaksiyon çalışmalarında ele alınan dört kavak klonu *C. chrysosperma* karşı farklı derecelerde duyarlı bulunmuşlardır (Tablo 4). Yapılan hesaplamalar sonunda 77/10 nolu Kavak Klonu Orta Derecede Duyarlı (MS) ve diğer 56/75, 67/1 ve 56/52 nolu Kavak Klonları ise Duyarlı (S) bulunmuştur (Tablo 4 ve Şekil 4). 77/10 nolu kavak klonunda oluşan hem nekrotik leke alanlarının, hem de istatistikî değerlerin, diğer klonlara oranla önemli derecede etmene karşı daha az duyarlı olduğu saptanmıştır (Tablo 5 ve 6).

77/10 nolu kavak klonu Türkiye'nin bazı bölgelerinde yetiştirilmektedir (Uluer ve ark., 1998). Bu bölgelerde de kavak klonlarının, patojene karşı tepkimesinin bilinmesi ve reaksiyon çalışmalarının çok sayıda kavak klonları ile yürütülmesi önemlidir. Yapılan bu çalışmada, yalnızca dört ayrı kavak klonu temin edilebilmiş olması, dayanıklı kavak çeşitlerinin belirlenmesi bakımından bir olumsuzluktur. Çok daha fazla kavak klon çeşidiyle çalışılması, dayanıklı, ya da immun klonların bulunma olasılığını arttıracaktır.

Sonuç olarak belirtmek gerekirse, yapılan bu çalışmada *C. chrysosperma*'nın virulansının doğa koşullarına bağlı olduğu ve giderek azaldığı saptanmıştır. Bu çalışmada kullanılan kavak klonlarından 77/10 nolu klonun orta derece duyarlı, diğer kavak klonlarının ise duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

Aktaş, H., Şimşek, Z., 2005. Çankırı Kenbağ Orman Fidanlığındaki Kavak Fidanlarında *Cytospora* Kanseri (*Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr.)'nin Morfolojisi, Zararı ve Alınabilecek Önlemler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 55, Sayı 2, 47-57.

Aktaş, H., Şimşek, Z., Kondur, Y., 2008. İç Anadolu Bölgesi'nde kavaklarda kurumlara neden olan *Cytospora chrysosperma* "Pers." Fr.'nin morfolojik özellikleri, zarar durumu ve *Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae) arasındaki ilişkiler. Bitki Koruma Bülteni 48(3): 1-14.

Anonymous, 1994. Türkiye'de Kavakçılık.

T.C. Orman Bak., Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araşt. Md., İzmit, 224s.

Güler, N., Can, P., 1994 Orta Ve Güneydoğu Anadolu'da Kullanılan Kavak Klonlarında Görülen Zararlılar. T.C. Orman Bak., Kavak Ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araşt. Md., İzmit, 24S.

Hinds, T.E., Krebill, R.G., 1975. Wounds And Canker Diseases On Western Apsen (*Populus tremuloides*). Forest Pest Leaflet, Forest Service, Us Department Of Agriculture, 152pp.

Jing, Y., Zhang, X.Y., Zhao, S.G., Zhang, W.M., Lin, X.D., 1988. Estimation Of The Loss Of Tree Volume İn Poplars By *Cytospora chrysosperma* (*Valsa sordida*) and A Study Targets For its Control. Forest Science And Technology, 11: 3-6.

Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu Ve Değerlendirme Esasları. T.C. Tarım Bak. Zir. Müc. Ve Karantina Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi, 279 S.

Steneker, G.A., Wall, R.E., 1972. Wound Healing And Fungal Colonization İn Stems Of Young. Trembling Apsen After Thining And Pruning. Nouthern Forest Research Center, Canada, Nor. X-37, 25 Pp.

Tacener, İ.A., 1988. Bazı Kavak Fidanlık Ve Ağaçlandırma Sahalarının Toprak Özellikleri Ve İrdelenmesi İle Genel Değerlendirme. Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi Ve Yapılacak Çalışmalar Workshop, Orman Bakanlığı No : 083, Ankara, 255-231.

Uluer, K., Gürer, M., Güler, N., 1998. Kavaklarda *C. chrysosperma* (Pers.) Fr. Zararını Önleme Üzerine Araştırmalar. Orm. Bak. Yayını, Issn 1300 - 395 X. İzmit, 25s.