



Yuzuncu Yil University
Journal of Agricultural Sciences
(Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi)

<https://dergipark.org.tr/en/pub/yyutbd>



ISSN: 1308-7576

e-ISSN: 1308-7584

Research Article

Determination of Resistance of Some Potato Clones to *Alternaria solani*

**Özge KOYUTÜRK^{*1}, İlker POLAT², Aslı YILMAZ³, Başak ÖZYILMAZ⁴, Rahime KARATAŞ⁵
Levent YAZICI⁶, Güngör YILMAZ⁷, Yusuf YANAR⁸, Nejdet KANDEMİR⁹**

^{1,2,3,4,5}Orta Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 60250, Tokat, Türkiye

^{7,6}Yozgat Bozok Üniversitesi, 66000, Yozgat, Türkiye

⁸Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 60010, Tokat, Türkiye

⁹Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, 06050, Ankara, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-1648-6909>, ²<https://orcid.org/0000-0002-0026-5071>, ³<https://orcid.org/0000-0002-0431-6884>,
⁴<https://orcid.org/0000-0001-5982-6972>, ⁵<https://orcid.org/0000-0001-8724-999X>, ⁶<https://orcid.org/0000-0002-6839-5366>,
⁷<https://orcid.org/0000-0003-0070-5484>, ⁸<https://orcid.org/0000-0002-5795-6340>, ⁹<https://orcid.org/0000-0002-9658-2193>

*Corresponding author e-mail: ozge.koyuturk@tarimorman.gov.tr

Article Info

Received: 02.12.2021

Accepted: 18.01.2022

Online published: 15.03.2022

DOI: 10.29133/yyutbd.980512

Keywords

Clone,
Detached leaf test,
Disease,
Early blight disease

Abstract: One of the most important problems in the cultivation of potato plants is their susceptibility to diseases. There are many disease agents that cause significant loss in yield and limit cultivation. One of these agents is *Alternaria solani* (Ell. and G. Martin) Sor., a facultative saprophytic fungus. The pathogen fungus causes early blight disease in potatoes. In this study, which was carried out in the field and laboratory of the Central Black Sea Transition Zone Agricultural Research Institute in 2019, the reactions of 594 clones created by crosses between some commercially registered potato varieties, local potato varieties, and some clones with superior characteristics against *A. solani* were identified using the detached leaf method. In order to determine the disease reactions, 5 mm diameter fungus discs taken from the actively growing tips of the cultures of *A. solani* isolate under sterile conditions were placed on the leaflets in five replications, and only the PDA medium was placed on the leaflets used for control purposes. As a result of the research, of the clones belonging to the A3/15 x Bafana combination, 70 were immune, 2 were tolerant, 9 were susceptible, 18 were highly susceptible. 168 of the clones belonging to the Başçiftlik Beyazı x Lady Olympia combination were immune, 1 was resistant, 4 were tolerant, 5 were susceptible, 23 were highly susceptible. 209 of the clones belonging to T5/4 x Bafana combination were immune, 2 were tolerant, 7 were sensitive and 46 were highly susceptible. Thus, in order to contribute to the development of resistant varieties, the conditions of the breeding material were revealed and evaluated as selection criteria.

To Cite: Koyutürk, Ö, Polat, İ, Yılmaz, A, Özyılmaz, B, Karataş, R, Yazıcı, L, Yılmaz, G, Yanar, Y, Kandemir N, 2022. Determination of Resistance of Some Potato Clones to *Alternaria solani*. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 32(1): 33-41. DOI: <https://doi.org/10.29133/yyutbd.980512>

Bazı Patates Klonlarının *Alternaria solani*'ye Karşı Dayanıklılıklarının Belirlenmesi

Makale Bilgileri

Geliş: 02.12.2021
Kabul: 18.01.2022
Online yayınlanma: 15.03.2022
DOI: 10.29133/yyutbd.980512

Anahtar Kelimeler

Klon,
Koparılmış yaprak test,
Hastalık,
Erken yanıklık

Öz: Patates bitkisinin yetiştirilmesindeki en önemli sorunların başında hastalıklara olan duyarlılıkları gelmektedir. Verimde önemli derecede kayba neden olan ve yetiştiriciliği kısıtlayan birçok hastalık etmeni vardır. Bu hastalık etmenlerinden birisi de fakültatif, saprofit bir fungus olan *Alternaria solani* (Ell. ve G. Martin) Sor.'dır. Bu etmen patatesten erken yanıklık hastalığına neden olmaktadır. 2019 yılında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanı ve laboratuvarında yürütülen çalışmada, bazı ticari tescilli patates çeşitleri, yerel patates çeşitleri ve üstün özellikleri olan bazı klonlar arasında yapılan melezlemeler ile oluşturulan varyasyondan gelen 594 adet klonun *Alternaria solani*'ye karşı reaksiyonları, koparılmış yaprak yöntemi ile belirlenmiştir. Hastalık reaksiyonlarının belirlenmesi için *A. solani* izolatına ait kültürlerin aktif olarak gelişen uç kısımlarından steril koşullarda alınan 5 mm çapındaki fungus diskleri beş tekrür olacak şekilde uygulanmış ve kontrol amaçlı kullanılan yaprakçıklar üzerine sadece besi ortamı yerleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, A3/15 x Bafana kombinasyonuna ait klonların 70'i immün, 2'si toleranslı, 9'u hassas, 18'i aşırı hassas, Başçiftlik Beyazı x Lady Olympia kombinasyonuna ait klonların 168'inin immün, 1'inin dayanıklı, 4'ünün toleranslı, 5'inin hassas, 23'ünün ise aşırı hassas, T5/4 x Bafana kombinasyonuna ait klonların 209'unun immün, 2'sinin toleranslı, 7'sinin hassas, 46'sının ise aşırı hassas olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla ıslah materyalinin durumları ortaya konulmuş olup seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmiştir.

1. Giriş

Dünya'da temel bitkisel gıda kaynaklarından olan patates üretim bakımından buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü sırada bulunmaktadır. Ülkemiz, iklim ve toprak özellikleri yönünden patates yetiştiriciliği için oldukça önemli bir konuma sahiptir. Yumruları karbonhidratlar, proteinler, vitaminler ve de mineraller açısından oldukça zengindir. Haşlanarak veya kızartılarak taze tüketildiği gibi sanayiye konserve, dondurulmuş parmak patates, cips, püre, granül ve toz gibi formlarda işlenmekte ve pazarlanmaktadır. Bunun yanında hayvan yemi, nişasta, un, alkol ve biyoetanol yapımında da değerlendirilen bir üründür (Vanaei ve ark., 2008; Çalışkan ve Struik, 2010; Çalışkan ve ark., 2010).

Dünya genelinde FAO verilerine göre, yaklaşık 164 ülkede patates yetiştirilmekte ve 17.5 milyon ha alanda 368.1 milyon ton üretilmektedir; dekara verim ise 2 094 kg'dır (Anonim, 2020a). Ülkemizde ise TÜİK'e göre, 140 896 ha alanda, yıllık 4.9 milyon ton üretim gerçekleşmektedir; verim ise dekara 3 534 kg'dır (Anonim, 2020b).

Patatesten verimde önemli derecede kayba neden olan ve yetiştiriciliği kısıtlayan birçok hastalık etmeni vardır. Bu etmenlerinden birisi de fakültatif, saprofit bir fungus olan *Alternaria solani*'dir. *A. solani* (Ell. ve G. Martin) Sor. Deuteromycotina alt bölümüne bağlı Hyphomycetes sınıfında yer alan Hyphomycetales takımına ait bir bitki patojenidir (Döken ve ark., 2005). Ölü bitki dokularında yaşayan fungal hastalık etmeni, başta domates ve patates gibi Solanaceae familyasına ait bitkileri, sebzeleri (özellikle fasulye), süs bitkilerini (karanfil) ve meyve türlerini (elma, portakal) enfekte etmektedir (Agrios, 1988). Geniş bir konukçu yelpazesine sahip olan *Alternaria solani* etmeni ülke tarımında önemli bir yere sahip olan patatesten ekonomik düzeyde ürün kaybına neden olmakta ve mücadele yapılmadığı takdirde % 15-20'lerden % 100'e kadar çıkan ürün kaybına neden olabilmektedir (Jansky, 2000; Fry, 2008).

Üretimde kullandığımız çeşitlerin çoğunun yanıklık hastalıklarına karşı orta veya aşırı derecede duyarlı olması sebebiyle (Helgeson ve ark., 1998) verim ve kalite artışı sağlamak için kimyasal mücadele ön plana çıkmaktadır (Christ, 1991). Yoğun kimyasal kullanımının çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, hastalık etmenlerinin ilaçlara karşı direnç kazanması, gıda maddeleri üzerinde oluşankalıntılar, biyolojik dengenin bozulması gibi sebepler alternatif yöntemlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Aynı zamanda dayanıklı çeşitlerin üretilmesi ile dayanıklı gen

piramitlerinin oluşturulması önemli bir ıslah stratejisi olacaktır (Vidigal Filho ve ark., 2004; Vallejo ve Kelly, 2005; Madakbaş, 2007).

Hastalık kontrolü için dayanıklı çeşit kullanımı oldukça büyük önem taşımaktadır. *Alternaria solani*'ye karşı patates çeşitleri farklı derecelerde hassasiyet göstermekle birlikte % 100 dayanıklı (immün) çeşitler bulunmamaktadır. Fakat orta düzeylerde dayanıklılığa sahip *Solanum tuberosum* popülasyonlarının bulunduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Christ, 1991; Boiteux ve ark., 1995). Bu nedenle hem Türkiye'de hem de dünyada söz konusu etmenlere karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulmaktadır (Çelik, 2012).

Alternaria solani'nin kontrolü için, dayanıklı veya toleranslı çeşit kullanmak, hastalıktan arı tohumluk kullanmak, hastalıklı tarladaki bitki artıklarının yok edilmesi, üç ya da dört yıl münavebe, aşırı sulamanın önüne geçilmesi gibi kültürel önlemler alınmalıdır. Bu gereksinimden yola çıkarak dayanıklı çeşit geliştirmek amacıyla yürütmüş olduğumuz bu çalışmada, patatesten üç melez ailesine ait klonların erken yanıklık hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışma, Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) genotiplerinin verim, kalite ve *Alternaria solani*'ye dayanıklılık bakımından değerlendirilmesi, TAGEM/17/A07/P04/01/02 numaralı TAGEM projesi kapsamında 2019 yılında Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanı ve laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada melezleme ıslahı yoluyla geliştirilmiş üç kombinasyona ait 594 adet klon kullanılmıştır.

2.1. Yöntem

İnokulasyon ve hastalık reaksiyonlarının belirlenmesine ait analizler Yılmaz ve ark. (2010) ve Çelik (2012)'e göre yapılmıştır.

2.2.1. *Alternaria solani* izolatlarının elde edilmesi

Tarla koşullarında yetiştirilen patates bitkilerden alınan enfekte olmuş yaprak örnekleri %1'lik sodyum hipoklorit solüsyonunda iki dakika bekletildikten sonra üç kez steril saf sudan geçirilerek yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Enfekte olmuş ve sağlıklı dokudan oluşan yaprak parçaları %2'lik su agarı içeren petri kaplarına aktararak 20-25 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Üç dört gün içerisinde gelişen kolonilerin kenar bölgesinden beş mm çaplı mantar delici ile çıkarılan misel diskleri %4'lük Patates Dekstroz Agar (PDA) içeren petrilere aktararak saf kültür elde edilmiştir. Elde edilen izolatlar 10 °C'de muhafaza edilerek çalışmada kullanılmıştır. Fungus izolatlarının makroskobik ve mikroskobik tanısı Hasenekoğlu (1991)'na göre yapılmıştır.

2.2.2. Koparılmış yaprak testi

Patates klonlarının *Alternaria solani*'ye karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla hem çok sayıda klonu kısa sürede, sınırlı bir alanda testetme olanağı sağlaması ve hem de tarla denemeleriyle yüksek düzeyde korelasyon gösteren bir yöntem olduğu için Vivianne ve ark. (1999) ve Foolad ve ark. (2000) tarafından tanımlanan koparılmış yaprak testi modifiye edilerek kullanılmıştır.

Tarla koşullarında melez klonlara ait bitkilerden çiçeklenme öncesi tam olarak açılmış en uç yapraklar toplanarak soğutucu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Bu yaprakların uçtan ilk üç yaprakçıkları (bir uç ve iki lateral yaprakçık) kopararak alt yüzleri yukarı gelecek şekilde, içerisinde steril saf su ile ıslatılmış, steril kurutma kağıdı bulunan 9 cm'lik petri kaplarına yerleştirilmiştir. Yaprak sapının uç kısmına saf su ile ıslatılmış pamuk parçaları sarılarak su kaybı önlenmiş, ayrıca yaprak ayalarının kurutma kâğıdına temas etmemesi için altlarına 0.5 cm eninde plastik halkalar yerleştirilmiştir. Her bir petriye üç yaprakçık (iki yan ve bir uç) yerleştirilerek her biri için beş tekerrür olacak şekilde uygulama yapılmıştır. Hazırlanan yaprakçıkların üzerine daha önce PDA besi ortamında geliştirilen beş-altı günlük *A. solani* izolatına ait kültürlerin aktif olarak gelişen uç kısımlarından steril koşullarda alınan 5 mm çapındaki fungus diskleri yerleştirilmiştir.

Kontrol amaçlı kullanılan yaprakçıklar üzerine ise sadece besi ortamı (PDA) diskleri beş tekerrür olacak şekilde yerleştirilmiştir. Örnekler 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlıkta 20 ±2 °C de beş

gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Değerlendirmelerde kontrol çeşitlerindeki hastalık gelişmesi dikkate alınarak bu çeşitlerde lezyonlar tüm yaprakçık yüzeyini kaplayınca deneme sonlandırılmıştır.

İnkübasyon süresi sonunda, her bir petrideki klonlara ait yaprakçıkların yüzeyinde gelişen nekrotik alanların en ve boyları dijital kumpasla ölçülerek ortalamaları alınmak suretiyle lezyon çapları belirlenmiştir. Lezyon çapları yaprak çaplarına oranlanarak her bir yaprakçığındaki hastalık oranları hesaplanmıştır. Çalışmada hassas kontrol olarak yerel bir çeşit olan Başçiftlik Beyazı kullanılmıştır.

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ait Standart İlaç Deneme Metotları Kılavuzunda bulunan Patates mildiyösü hastalığı değerlendirme skalası modifiye edilerek çalışmamızda kullanılmış ve klonların reaksiyonları immün, dayanıklı, toleranslı, hassas, aşırı hassas olarak gruplandırılmıştır (Anonim, 2022) (Çizelge 1).

Çizelge 1. Patates erken yanıklık hastalığı (*Alternaria solani*) değerlendirme skalası

Skala Değeri	Tanım
0 (immün)	Yaprakta hiç leke yok
1 (dayanıklı)	Yaprağın % 1-25'ine kadar lekeli
2 (toleranslı)	Yaprağın % 26-50'si lekeli
3 (hassas)	Yaprağın % 51-75'i lekeli
4 (aşırı hassas)	Yaprağın % 76 ve üzeri lekeli

3. Bulgular ve Tartışma

Seçilen klonların *Alternaria solani*'ye karşı reaksiyonları Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 2. A3/15 x Bafana kombinasyonuna ait klonların erken yanıklık hastalığına karşı reaksiyonları

No	İmmün				Toleranslı	Hassas	Aşırı hassas
1	A1-100	A1-83	A1-2	A1-618	A1-37	A1-212	A1-107
2	A1-11	A1-93	A1-200	A1-64	A1-179	A1-144	A1-114
3	A1-12	A1-99	A1-201	A1-65	Bafana	A1-95	A1-208
4	A1-136	A1-102	A1-215	A1-35		A1-38	A1-270
5	A1-137	A1-104	A1-219	A1-68		A1-108	A1-31
6	A1-140	A1-113	A1-220	A1-73		A1-167	A1-72
7	A1-147	A1-119	A1-221	A1-86		A1-3	A1-136
8	A1-169	A1-12	A1-24	A1-9		A1-28	A1-17
9	A1-171	A1-122	A1-245	A1-94		A1-14	A1-183
10	A1-174	A1-123	A1-248	A3-15			A1-21
11	A1-189	A1-13	A1-272				A1-217
12	A1-207	A1-131	A1-279				A1-261
13	A1-222	A1-132	A1-283				A1-274
14	A1-25	A1-143	A1-32				A1-285
15	A1-254	A1-150	A1-4				A1-67
16	A1-258	A1-151	A1-40				A1-74
17	A1-260	A1-155	A1-45				A1-89
18	A1-46	A1-176	A1-57				A1-99
19	A1-61	A1-193	A1-59				
20	A1-75	A1-195	A1-6				

Çizelge 2'de görüldüğü üzere A3/15 x Bafana kombinasyonuna ait klonların 70'i immün, 2'si toleranslı, 9'u hassas, 18'i aşırı hassas olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Başçiftlik Beyazı x Lady Olympia kombinasyonuna ait klonların erken yanıklık hastalığına karşı reaksiyonları

No	İmmün					Dayanıkl	Toleranslı	Hassas	Aşırı Hassas
1	A2-117	A2-351	A2-142	A2-466	A2-98	A2-495	A2-424	A2-222	A2-147
2	A2-118	A2-368	A2-154	A2-47	A2-1		A2-428	A2-298	A2-164
3	A2-124	A2-376	A2-154	A2-471	A2-103		A2-106	A2-535	A2-194
4	A2-129	A2-380	A2-155	A2-48	A2-113		A2-388	A2-648	A2-306
5	A2-13	A2-382	A2-162	A2-481	A2-119			A2-96	A2-310
6	A2-131	A2-406	A2-169	A2-488	A2-12			L.O.*	A2-343
7	A2-136	A2-407	A2-174	A2-5	A2-132				A2-348
8	A2-149	A2-410	A2-19	A2-510	A2-133				A2-350
9	A2-156	A2-414	A2-190	A2-513	A2-327				A2-431
10	A2-157	A2-417	A2-202	A2-53	A2-328				A2-49
11	A2-170	A2-434	A2-203	A2-391	A2-331				A2-554
12	A2-18	A2-439	A2-208	A2-415	A2-332				A2-591
13	A2-180	A2-443	A2-210	A2-425	A2-335				A2-95
14	A2-185	A2-448	A2-212	A2-426	A2-344				A2-135
15	A2-191	A2-465	A2-217	A2-430	A2-612				A2-14
16	A2-20	A2-482	A2-218	A2-436	A2-630				A2-275
17	A2-205	A2-487	A2-226	A2-437	A2-636				A2-356
18	A2-207	A2-49	A2-230	A2-44	A2-66				A2-370
19	A2-213	A2-490	A2-231	A2-449	A2-7				A2-393
20	A2-214	A2-494	A2-239	A2-453	A2-75				A2-427
21	A2-226	A2-499	A2-242	A2-547	A2-353				A2-496
22	A2-244	A2-507	A2-244	A2-556	A2-354				A2-506
23	A2-246	A2-511	A2-248	A2-557	A2-357				A2-658
24	A2-263	A2-52	A2-26	A2-587	A2-369				B.B.**
25	A2-263	A2-520	A2-269	A2-592	A2-372				
26	A2-268	A2-531	A2-286	A2-609	A2-379				
27	A2-28	A2-534	A2-29	A2-610	A2-80				
28	A2-281	A2-540	A2-3	A2-635	A2-86				
29	A2-292	A2-551	A2-303	A2-64	A2-97				
30	A2-300	A2-563	A2-304	A2-642	A2-79				
31	A2-314	A2-59	A2-312	A2-652	A2-93				
32	A2-318	A2-595	A2-326	A2-66	A2-88				
33	A2-318	A2-60	A2-329	A2-68					
34	A2-32	A2-604	A2-336	A2-76					

* Lady Olympia.

**Başçiftlik Beyazı.

Çizelge 3 incelendiğinde, Başçiftlik Beyazı x Lady Olympia kombinasyonuna ait klonların 168'inin immün, 1'inin dayanıklı, 4'ünün toleranslı, 5'inin hassas, 23'ünün ise aşırı hassas olduğu görülmektedir. Çizelge 4 incelendiğinde ise T5/4 x Bafana kombinasyonuna ait klonların 209'unun immün, 2'sinin toleranslı, 7'sinin hassas, 46'sının ise aşırı hassas olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. T5/4 x Bafana kombinasyonuna ait klonların erken yanıklık hastalığına karşı reaksiyonları

No	İmmun					Toleranslı	Hassas	Aşırı hassas	Aşırı hassas
1	A3-1	A3-194	A3-274	A3-357	A3-471	A3-282	A3-18	A3-115	A3-627
2	A3-101	A3-198	A3-278	A3-361	A3-474	A3-434	A3-296	A3-120	A3-64
3	A3-105	A3-202	A3-279	A3-362	A3-475	Bafana	A3-454	A3-123	A3-68
4	A3-108	A3-204	A3-28	A3-364	A3-476		A3-561	A3-125	A3-79
5	A3-110	A3-206	A3-28	A3-366	A3-478		A3-565	A3-132	
6	A3-113	A3-207	A3-283	A3-376	A3-479		A3-600	A3-144	
7	A3-119	A3-209	A3-284	A3-378	A3-481		A3-611	A3-150	
8	A3-122	A3-211	A3-286	A3-379	A3-485		T5/4	A3-172	
9	A3-124	A3-212	A3-288	A3-380	A3-486			A3-199	
10	A3-128	A3-214	A3-289	A3-384	A3-497			A3-209	
11	A3-13	A3-215	A3-290	A3-385	A3-498			A3-211	
12	A3-132	A3-216	A3-291	A3-389	A3-499			A3-222	
13	A3-136	A3-218	A3-293	A3-391	A3-500			A3-224	
14	A3-136	A3-219	A3-300	A3-393	A3-506			A3-234	
15	A3-14	A3-226	A3-302	A3-395	A3-508			A3-234	
16	A3-140	A3-227	A3-303	A3-398	A3-511			A3-304	
17	A3-141	A3-228	A3-303	A3-400	A3-512			A3-317	
18	A3-145	A3-23	A3-305	A3-402	A3-514			A3-327	
19	A3-15	A3-231	A3-309	A3-417	A3-517			A3-330	
20	A3-15	A3-232	A3-310	A3-422	A3-518			A3-332	
21	A3-154	A3-236	A3-311	A3-424	A3-52			A3-336	
22	A3-161	A3-238	A3-311	A3-429	A3-520			A3-365	
23	A3-169	A3-243	A3-315	A3-44	A3-525			A3-371	
24	A3-170	A3-252	A3-316	A3-440	A3-529			A3-386	
25	A3-173	A3-253	A3-32	A3-444	A3-533			A3-409	
26	A3-175	A3-255	A3-321	A3-446	A3-535			A3-425	
27	A3-176	A3-258	A3-325	A3-448	A3-543			A3-459	
28	A3-179	A3-259	A3-328	A3-451	A3-546			A3-465	
29	A3-179	A3-260	A3-329	A3-454	A3-549			A3-472	
30	A3-181	A3-261	A3-335	A3-455	A3-549			A3-498	
31	A3-182	A3-264	A3-339	A3-458	A3-55			A3-525	
32	A3-182	A3-265	A3-344	A3-464	A3-55			A3-528	
33	A3-183	A3-269	A3-346	A3-466	A3-554			A3-531	
34	A3-184	A3-272	A3-352	A3-467	A3-555			A3-54	
35	A3-187	A3-274	A3-356	A3-470	A3-556			A3-551	
36	A3-558	A3-57	A3-592	A3-612	A3-623			A3-559	
37	A3-560	A3-575	A3-6	A3-616	A3-636			A3-578	
38	A3-564	A3-576	A3-600	A3-619	A3-66			A3-591	
39	A3-567	A3-58	A3-607	A3-62	A3-676			A3-592	
40	A3-568	A3-589	A3-610	A3-622	A3-69			A3-593	
41	A3-94	A3-74	A3-9	A3-97	A3-85			A3-604	
42	A3-95	A3-80	A3-91	A3-92				A3-606	

Çalışmamıza benzer şekilde, Christ ve Hayner (2001), farklı melez kombinasyonlarına ait 280 klonla Pennsylvania’da yürüttükleri araştırmada erken yanıklığa dayanıklılıkları açısından melez kombinasyonları içerisinde ve arasında önemli düzeyde farklılıkların olduğunu tespit etmişlerdir. Şili’de yürütülen bir dayanıklılık çalışmasında ise, 30 adet yerel patates çeşidinin geç yanıklık reaksiyonları tarla koşullarında değerlendirilmiş ve sonuç olarak UCT-34Car, UCT-26Arch ve UCT-27Mu kodlu çeşitlerin yüksek düzeyde dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya kullanılan diğer çeşitler ise orta derecede dayanıklı ve orta derecede hassas olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Solano ve ark., 2014). Pakistan’da yürütülen bir başka çalışmada 18 patates hattından iki tanesinin (NARC-30012-96 ve FD-69-2) *P. infestans*’a dayanıklı olduğu rapor edilirken, diğer hatların orta derecede dayanıklı ve çok hassas oldukları belirtilmiştir (Mohsan ve ark., 2016). Rodriguez ve ark. (2002), yaptıkları bir çalışmada Desiree patates çeşidinden elde edilen gövde klonları, IBP10, IBP-27 ve IBP-30 patates hatlarını

Alternaria solani ile enfeksiyonuna maruz bırakmışlardır. Gövde klonlarının hassas kültür çeşidi olan Desiree'ye göre patojene daha yüksek dayanıklılık gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Santa cruz ve ark. (2009) tarafından, *Solanum phureja* x *Solanum stenotamum*, melez ailesinden seçilen en dayanıklı dört klon seçilmiş ve bunlardan tetraploid klonlar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu klonlarda geç olgunlaşma ile erken yanıklığa dayanıklılık arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuç olarak, dayanıklılığı kontrol eden genlerin çoğunun geç olgunlaşma ile ilgili olmadığı, fakat dayanıklılıkta rol oynayan üç ana genin geç olgunlaşmayla ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Shahbazi ve ark. (2010), *A. solani*'ye dayanıklılığın tek bir gen tarafından kontrol edilmediğini, çoklu savunma genlerinin etkisiyle belirlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çevresel faktörlerin, dayanıklı ve hassas çeşitler tespitinde geç olgunlaşmanın dolaylı olarak patojen büyümesini etkileyebileceği ve yabancı patates türlerinin dayanıklılık kaynakları olduğu bildirilmiştir. Pensilvanya'da, tetraploid erken yanıklık hastalığına dayanıklı dörder adet anne ve baba ebeveynin melezlenmesi sonucu oluşturulan klonlardan her melez ailesine ait 20'şer klonun erken yanıklık hastalığına karşı reaksiyonları tarla koşullarında incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre dayanıklılığın % 95 oranında diploid ebeveynlerden tetraploid mezlelere geçebildiği tespit edilmiştir. Buradaki dayanıklılığın tek veya birkaç gen tarafından kontrol edildiği ifade edilmiştir (Christ ve ark., 2002).

Diğer bir çalışmada, Çelik (2012) tarafından bazı patates klonlarının *Alternaria solani*'ye karşı duyarlılıkları koparılmış yaprak testi yöntemi ile tespit edilmiştir. Çalışma sonunda 224 klondan 116 tanesi semptom oluşturmayarak hastalığa karşı yüksek düzeyde dayanıklı bulunmuştur. MF-1 X TS-4 melez ailesine ait A2/11 ve A2/132 numaralı klonlar aşırı duyarlı bulunurken, A2/120, A2/179 ve A2/109 nolu klonlar % 100 dayanıklı bulunmuştur. Benzer şekilde Serrana x TS-9 melez ailesine ait A3/20, A3/303, A3/117, T3/36 ve A3/55 numaralı klonlar aşırı duyarlı bulunurken, A3/4, A3/66, A3/74 ve A3/284 numaralı klonlar % 100 dayanıklı bulunmuştur. Hassas kontrol olarak kullanılan çeşitler patojene aşırı duyarlılık göstermiştir.

Nachmias ve ark. (1988) yürüttükleri bir çalışmada, sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde üç yıl boyunca bazı klonların *Alternaria solani*'ye karşı tepkilerini araştırmış, her iki mevsimde hastalık görülse de ilkbaharda hastalık şiddetinin daha yüksek olduğunu tespit etmiş, üretici açısından ciddi verim kayıplarına sebep olduğu için dirençli ya da toleranslı hatların kullanımının avantajları ve uygun tarama tekniklerine ihtiyaç bulunduğunu bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Yürütülen bu çalışmada incelenen patates klonlarından, hastalığa karşı dayanıklı, toleranslı, immün reaksiyon gösterenlerin dayanıklılık ıslahı çalışmalarında gen kaynağı olarak kullanılabilir, A3/15 x Bafana kombinasyonundan 29 adet immün, 2 adet toleranslı; Başçiftlik Beyazı x Lady Olympia'dan 134 immün, bir dayanıklı, dört adet toleranslı klon; T5/4 x Bafana kombinasyonunda ise 209 immün, 2 adet toleranslı klon olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bu etmenle mücadelede, üretimde dayanıklı çeşitlerinin kullanımının kimyasal mücadeleye alternatif, daha ekonomik ve çevre dostu bir seçenek olarak önemle üzerinde durulması gerekmektedir. Bu çalışmada tespit edilen klonlar hem gen kaynağı hem de dayanıklı çeşit geliştirmeye yönelik çeşit adayları olarak kullanılabilir.

Kaynakça

- Anonim, (2020a). Food and Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/home/en/>.
- Anonim, (2020b). Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>.
- Anonim, (2022). TC. Tarım ve Orman Bakanlığı, <http://www.tarimorman.gov.tr>.
- Agrios, G. N. (1988). Plant Pathology, *Academic Press Ltd* 24-28, London NW1, 7DX, 803.
- Boiteux, L.S., Reifschneider F.J.B., Fonseca, M.E.N. & Buso J.A. (1995). Search for sources of early blight field resistance not associated with vegetative late maturity in tetraploid potato germplasm. *Euphytica* 83:63-70.
- Christ, B.J. (1991). Effect of disease assessment method on ranking potato cultivars for resistance to early blight. *Plant Disease* 75: 353-356.
- Christ, B.J., Haynes, K.G. & Vinyard, B.T. (2002). Inheritance of early blight resistance from open-pollinated 4x-2x potato hybrids. *American Journal of Potato Research* 79: 403-410.

- Christ, B.J. & Haynes K.G. (2001). Inheritance of resistance to early blight disease in a diploid potato population. *Plant Breeding* 120:169–172
- Çalışkan, M.E. & Struik, P.C. (2010). Preface to special issue. *Potato Research* 53(4), 253-254.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H. & Arıoğlu, H. (2010). Overview of the Turkish potato sector: Challenges, achievements and expectations. *Potato Research* 53: 255-266.
- Çelik, T. (2012). Bazı patates klonlarının erken yanıklık hastalık etmeni *Alternaria solani* (Ell. and G. Martin) Sor.'ye karşı reaksiyonlarının belirlenmesi, Gaziosmanpaşa Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. (Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR)
- Döken, M., T., Demirci, E. & Zengin, H. (2005). Fitopatoloji (Beşinci Baskı). Atatürk Üniv. Zir. Fak., Erzurum.
- Fry, W.E. (2008). *Phytophthora infestans* the Plant (and R gene) destroyer. *Molecular Plant Pathology* 9: 385-402.
- Foolad, M. R., Ntahimpera, N., Christ, B. J. & Lin, G. Y. (2000). Comparison of field, greenhouse, and detached-leaflet evaluations of tomato germ plasm for early blight resistance. *Plant Disease* 84:967-972.
- Hasenekoğlu, İ. (1991). Soil Microfungi (In Turkish), Atatürk Üniv. Yayınları, No: 689. Kazımkarabekir Eğitim Fakültesi Yayınları, Erzurum, 11:1-7.
- Helgeson, J.P., Pohlman, J.D., Austin, S., Haberlach, G.T., Wielgus, S.M., Ronis, D., Zambolin, L., Tooley, P., Mc grath, J.M., James, R.V. & Stevenson, W.R. (1998). Somatic hybrids between *Solanum bulbocastanum* and potato: A new source of resistance to late blight. *Theor Appl. Genetics* 96: 738-742.
- Jansky, S.H. (2000). Breeding for disease resistance in potato. *Plant Breeding Review* 19:69-155.
- Nachmias, A., Caligari, R.D.S., Mackay, G.R. & Livescu L. (1988). The effects of *Alternaria solani* and *Verticillium dahliae* on potatoes growing in Israel. Gilat regional experiment station, Israel. Scottish Crop Research Institute, Pentlandfield, Scotland. *Potato Research* 31,443-450.
- Madakbaş, S.Y., Hiz, M.C., Gültekin, Y. & Sayar, M.T. (2009). STS/SCAR belirteçler kullanılarak taze fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) hat ve çeşitlerinde antraknoza (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc&Magnus) Lambs. Scrib) dayanıklılık genlerinin tespiti üzerine araştırmalar. XVI. Biyoteknoloji Kongresi, 13-16 Aralık 2009, Antalya, 162-166.
- Mohsan, M., Mustafa, A., Akhtar, S., Iqbal, M., Saeed, S., Niaz, M.Z. & Bashir, M.R. (2016). Screening of potato germplasm against late blight disease. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci* 3(8):200-204.
- Rodriguez, M.A.D., Brommonschenkel, S.H., Matsuoka, K. & Mizubuti, S.G. (2006). Component of resistance to early blight in four potato cultivars: Effect of leaf position. *J. Phytopathol* 154: 230-235.
- Santa Cruz, J.H., Haynes, K.G. & Christ, B.J., 2009. Effects of one cycle of recurrent selection for early blight resistance in a diploid hybrid *Solanum phureja*-*Solanum stenotomum* population. *American Journal of Potato Research* 86: 490-498.
- Shahbazi, H., Aminian, H., Sahebani, N. & Halterman, D.A. (2010). Biochemical evaluation of resistance responses of potato to different isolates of *Alternaria solani*. Department of plant protection, Aboryhan Campus, Tehran University, P.O. Box 33955-159, Tehran, Iran.
- Solano, J., Acuña, I., Esnault, F. & Brabant, P. (2014). Resistance to *Phytophthora infestans*'ın *Solanum tuberosum* landraces in Southern Chile. *Tropical Plant Pathology* 39(4):307-315.
- Vallejo, V. & Kelly, J. D. (2005). Initial dissection of the anthracnose resistance in the landrace cultivar G 2338. *Annu. Rep. Bean Improv. Coop* 48:76-77.
- Vanaei, H., Kahrizi, D., Chaichi, M., Shabani, G. & Zarafshani K., 2008. Effect of genotype, substrate combination and pot size on minituber yield in potato (*Solanum tuberosum* L.). *American-Eurasian J.Agric.& Environ. Science* 3(6), 818-821.
- Vidigal filho, P. S., Gonçalves-vidigal, M. C., Kelly, J. D. & Kirk, W.W. (2004). Sources of resistance to anthracnose in traditional common bean cultivars from Parana, Brazil. *Annu. Rpt. Bean Improvement Coop* 47:53-54.
- Vivianne, G.A., Vleeshouwers, A., Willem Van Dooijeweert, L.C., Keizer, P., Sijpkens, L., Govers, F. & Colon, L.T. (1999). A laboratory assay for *Phytophthora infestans* resistance in various solanum species reflects the field situation. *European Journal of Plant Pathology* 105: 241-250.

Yılmaz, G., Kandemir, N. & Yanar, Y. (2010). TÜBİTAK-TOVAG 106 O 626 numaralı Bazı patates melezlerinden yeni klonların seçimi ve Başçiftlik yerel patates çeşidinin moleküler karakterizasyonu projesi, Sonuç Raporu.