

**ERZURUM YÖRESİNDE GÖVDE KANSERİ VE SİYAH
KABUKLULUK HASTALIĞININ (*Rhizoctonia solani* Kühn)
PATATES TARLA VE DEPOLARINDA YAYGINLIĞI VE HASTALIK
ORANLARI İLE ETMENİN KIŞLAMA YOLLARININ
BELİRLENMESİ**

Erkol DEMİRCİ (1)

M.Timur DÖKEN (1)

ÖZET : *Rhizoctonia solani* Kühn'nin oluşturduğu gövde kanseri ve siyah kabukluluk hastalığının Erzurum Yöresinde tarla ve depolarda yaygınlığını ve hastalık oranlarını belirlemek amacı ile 1988-1990 yılları arasında survey çalışmaları yürütülmüştür. Tarlada hastalıklı bitki oranları 1988 yılında ortalama % 47.6, 1989 yılında % 39.7, ortalama hastalık oranları ise sırası ile % 30.8 ve % 24.0 olarak saptanmıştır. Depolarda ortalama hastalıklı yumru ve hastalık oranları 1989 yılı için sırası ile % 35.8 ve % 16.8, 1990 yılı için % 28.4 ve % 10.6 olarak belirlenmiştir.

1988 ve 1989 yıllarında yürütülen kışlama çalışmaları sonucu, *R. solani* 'nin tarlada kalan gövde ve kökler üzerinde miselyum ve sklerotium, yumrular üzerinde sklerotium olarak kışı geçirdiği saptanmıştır. Ayrıca, depoya yerleştirilen yumrular üzerindeki sklerotiumların kışı geçirmede önemli rol oynadığı belirlenmiştir.

**THE DISTRIBUTION AND DISEASE RATIOS OF STEM
CANKER AND BLACK SCURF DISEASE (*Rhizoctonia solani* Kühn)
IN POTATO FIELDS AND STORAGES IN ERZURUM REGION AND
THE WAYS IN OVERWINTERING OF THE CAUSAL AGENT**

SUMMARY : Survey studies were conducted during 1988-1990 to determine the distribution and the disease ratios of stem canker and black scurf disease caused by *Rhizoctonia solani* Kühn in the fields and storages of potatoes in Erzurum Region. In potato fields the percentage of infected plants were 47.6 % in 1988 and 39.7 % in 1989 while in the same years the mean disease ratios were 30.8 % and 24.0 % in order. In storages the percentage of affected tubers and disease

ratios were 35.8 % and 16.8 % respectively in 1989, for 1990 they were 28.4 % and 10.6 % in order.

The results of overwintering studies carried out in 1988 and 1989 showed that under field conditions *R. solani* survives as mycelia, sclerotia on the residues of stem and root besides as sclerotia on tubers. On the other hand sclerotia on tubers placed in storages could play an important role in overwintering of the pathogen as well.

GİRİŞ

Patates, insan beslenmesi yönünden taşıdığı öneme ek olarak alkol ve nişasta endüstrisi için de önemli bir hammadde kaynağıdır. Patateslerde verim ve kalite üzerine olumsuz etkileri bulunan etmenlerden birisi olan *Rhizoctonia solani* Kühn (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), gövde kanseri ve siyah kabukluluk hastalığını oluşturmaktadır (Chand ve Logan, 1983). Bu hastalıktan dolayı ortalama ürün kaybı Hodgson ve ark. 'a (1974) göre, % 15; Banville'e (1978) göre, % 16-34; Hide ve Bell'e (1978) göre, % 9-14; Hide ve ark.'a (1989) göre, % 5-15'dir.

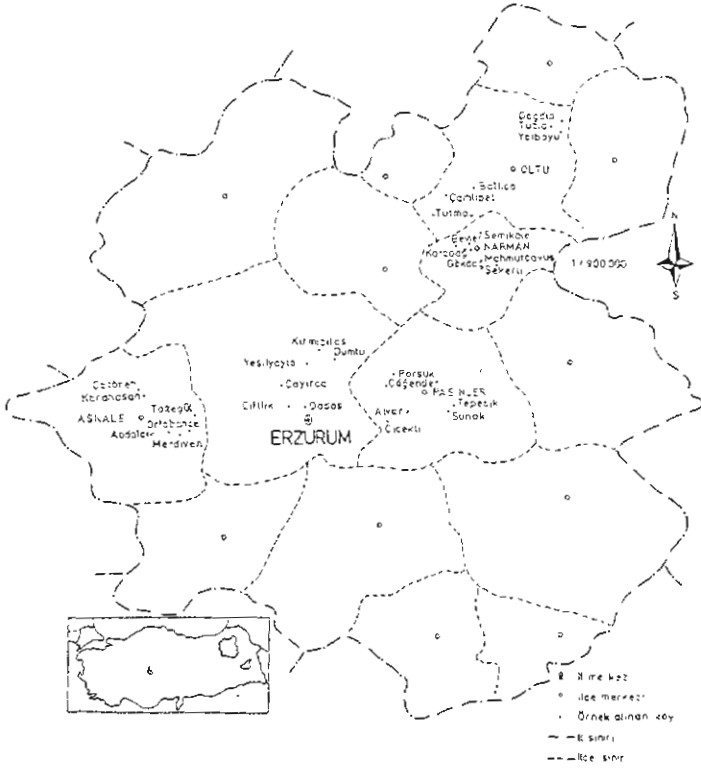
R. solani 'nin dünyada tüm patates ekim alanlarında bulunduğu (Frank, 1986), tarıma açılmış veya açılmamış olan diğer arazilerde de var olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Mordue, 1974; Ogoshi, 1987). Ülkemizde ise ilk kez 1944 yılında Bremer ve arkadaşları tarafından patates bitkisinde saptanan bu etmen (Karaca, 1974), daha sonra çeşitli araştırmacılar tarafından da patatesin toprak altı organlarından izole edilmiştir (Çınar ve ark., 1986; Demirci ve Döken, 1989; Tuncer ve Erdiller, 1990).

Esas olarak toprak kaynaklı bir fungus olan *R. solani* , toprakta ve yumruda sklerotium, bitki artıklarında miselyum olarak konukçusuz dönemi geçirmektedir (Mordue, 1974; Frank, 1986). Bunlara ek olarak, Neate (1987), etmenin bitki artıklarında moniloid hücre ve toprakta hif olarak bulunabildiğini belirtmiştir. Papavizas ve ark. (1975), etmenin toprakta 280 güne kadar canlılığını sürdürdüğünü kaydetmişlerdir. Naiki ve Ui (1978) de yaptıkları çalışmada toprakta etmenin sklerotiumlarının 270 güne kadar canlılıklarını koruduklarını, ancak bu süre sonunda doğru sklerotiumların çimlenme oranının düştüğünü saptamışlardır. Herr (1976), *R. solani* 'nin toprak yüzeyindeki bitki artıklarında kışlamasının toprağa gömülü olanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Erzurum Yöresinde *R. solani* 'nin oluşturduğu gövde kanseri ve siyah kabukluluk hastalığının patates tarla ve depolarındaki yaygınlığı ve hastalık oranları ile etmenin kışlama yollarının ortaya konulmasıdır.

MATERYAL VE METOT

Sürvey çalışmaları 1988-1990 yılları arasında Erzurum (merkez), Pasinler, Oltu, Narman ve Aşkale ilçelerine ait köylerde (Şekil 1) yürütülmüştür. Bu ilçeler, Erzurum Tarım İl Müdürlüğü Proje İstatistik Şubesi'nden alınan bilgilere göre, patates



ekim alanı en fazla olan yerlerdir. Tarla sürveylerinde 1988 ve 1989 yıllarının Eylül ayında her bir ilçeden şansa bağlı olarak seçilen üçer köyün üçer tarlası, depo sürveylerinde ise takip eden yılların Nisan ayında aynı köylerin şansa bağlı olarak seçilen üçer deposu incelenmiştir.

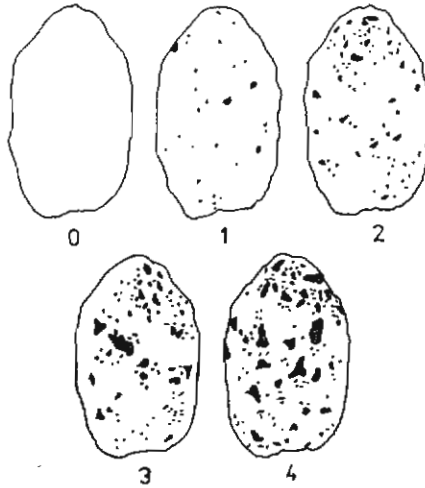
Tarlada hastalık oranlarını saptamak için her tarlanın çapraz köşegenleri arasındaki hat boyunca tarla büyüklüğüne göre 10-30 adımda bir, sağ tarafa düşen bir bitki sökülerek değerlendirilmiştir. Bitkilerdeki hastalık derecesinin değerlendirilmesinde Adams ve ark. (1980) tarafından belirtilen tanımsal skala kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Bitkilerdeki Hastalık Derecesini Gösteren Tanımsal Skala.

Table 1. A Descriptive Key to Assess the Rate of Disease on Plants.

Hastalık Derecesi Disease Rate	Tanım Description
0	Gövde kanseri yok.
1	Az şiddetli, toprak altında kalan gövdenin 1/3'ü etkilenmiş.
2	Orta şiddetli, toprak altında kalan gövdenin 1/3-2/3'ü etkilenmiş.
3	Şiddetli, toprak altında kalan gövdenin 2/3'ünden fazlası etkilenmiş.

Depolarda hastalık oranlarını saptamak için her depodan şansa bağlı olarak seçilen 20 yumruda değerlendirmeler yapılmıştır. Bu amaçla, James ve McKenzie (1972) tarafından belirtilen diyagramatik skalanın modifiye edilmiş şekli kullanılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Yumruların sklerotiumlarla kaplanma durumunu gösteren diyagramatik skala.

Figure 2. A diagrammatic key showing the percentage area of tubers covered by sclerotia.

Skala değerleri kullanılarak tarla ve depolarda % hastalık oranları aşağıda açıklanan Tawsend-Heuberger formülüne göre elde edilmiştir.

Tawsend-Heuberger formülü :

$$\% \text{ hastalık oranı} : \frac{\sum (n \cdot Y)}{Z \cdot N} \times 100$$

n : Skalada farklı hastalık derecelerine isabet eden örnek adedi.

V : Skala değeri

Z : En yüksek skala değeri

N : Gözlem yapılan toplam örnek adedi

Kışlama yollarını saptamak amacı ile 1988 ve 1989 yıllarında üzerinde *R. solani* miselyumu veya sklerotiumu bulunan patates bitkilerinin toprak altında kalan gövde kısımları ve kökleri, ayrıca sklerotiumlu yumruları içeren örnekler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi seralarının arkasındaki açık araziye ince kafes teller içerisinde toprağın 0, 5, 20 ve 50 cm derinliğine sekizer adet Ekim ayında yerleştirilmiştir. Ayrıca, üzerinde sklerotium bulunan yumrular Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait patates deposuna bırakılmıştır.

Bir sonraki yılın Mayıs ayında örnekler çıkarılarak fungusun canlılık durumu aşağıda belirtilen yöntemle incelenmiştir. Her örnekte bulunan bitki aksamlarından şansa bağlı olarak miselyum veya sklerotium içeren onikişer adet 0.5 x 1 cm² ebadında doku parçaları kesilmiştir. Kesilen doku parçaları % 0.5'lik sodyum hipoklorit solüsyonunda 1 dakika tutularak yüzeysel olarak dezenfekte edilip, steril su ile durulanıp kurulandıktan sonra 50 mg/lt streptomycin sülfat içeren % 1.5'lük su ağı (Carling ve Leiner, 1986; Windels ve Nabben, 1989) bulunan petrilere dörder adet yerleştirilerek oda sıcaklığında 3 gün inkübe edilmişlerdir. Bu süre sonunda *R. solani* miselyumunun geliştiği doku parçaları sayılmış ve sonuçlar yüzdeye çevrilerek verilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Erzurum Yöresinde 5 ilçeye ait 30 köyde 1988 ve 1989 yıllarında hastalık oranlarını belirlemek amacı ile yapılan sürveylerde bu fungusun incelenen tüm tarlalarda bulunduğu saptanmıştır. Hastalıklı bitki oranları 1988 yılında ortalama % 47.6, 1989 yılında % 39.7 olarak saptanmıştır (Tablo 2). İlçe bazında hastalık derecesini gösteren tanımsal skala değerlerine göre belirlenen hastalık oranları Tablo 2'de verilmiş olup, buna göre ortalama hastalık oranı 1988 yılı için % 30.8, 1989 yılı için ise % 24.0 olarak belirlenmiştir.

Aynı köylerdeki depolarda yapılan sürveylerde 1989 yılında iki, 1990 yılında ise bir depo hariç tüm depolardan alınan örneklerde sklerotiumlu yumrulara rastlanılmıştır. İlçelere ait hastalıklı yumru oranları ve yumruların sklerotiumlarla kaplanma durumunu gösteren diyagramatik skala değerlerine göre yumrularda hastalık oranları Tablo 3'de verilmiştir. Ortalama hastalıklı yumru oranı 1989 yılında % 35.8,

1990 yılında % 28.4, ortalama hastalık oranı ise 1989 yılında % 16.8, 1990 yılında % 10.6 olarak saptanmıştır.

Tablo 2. Patates Tarlalarında Hastalıklı Bitki ve Hastalık Oranları.

Table 2. The Percentage of Infected Plants and Disease Ratios in Potato Fields.

İlçeler Districts	Hastalıklı Bitki Oranı (%)		Hastalık Oranı (%)	
	Percentage of Infected Plants		Disease Ratio	
	1988	1989	1988	1989
Erzurum (merkez)	41.4	45.0	26.2	26.7
Pasinler	50.6	54.0	33.9	30.3
Oltu	46.1	35.8	28.7	21.1
Narman	52.2	40.0	34.3	26.4
Aşkale	x	23.6	x	15.5
Genel ortalama	47.6	39.7	30.8	24.0

x : 1988 yılında örnek alınmadı.

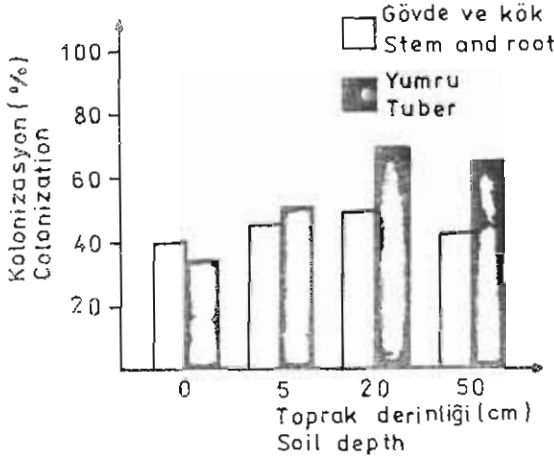
Tablo 3. Patates Depolarında Hastalıklı Yumru ve Hastalık Oranları

Table 3. The Percentage of Infected Tubers and Disease Ratios in Potato Storages.

İlçeler Districts	Hastalıklı Yumru Oranı (%)		Hastalık Oranı (%)	
	Percentage of Infected Tubers		Disease Ratio	
	1989	1990	1989	1990
Erzurum (merkez)	43.3	20.0	17.9	8.8
Pasinler	45.6	49.2	25.2	20.4
Oltu	31.7	26.7	15.6	6.0
Narman	34.0	14.4	14.8	5.3
Aşkale	24.4	31.9	10.3	12.7
Genel ortalama	35.8	28.4	16.8	10.6

R. solani 'nin Erzurum yöresinde tarla şartlarında kışı geçirme yollarını belirlemek amacı ile 1988 ve 1989 yıllarında yapılan çalışmalarda, hasat sonrası toprağın 0, 5, 20 ve 50 cm derinliğine yerleştirilen patates bitkilerinin toprak altındaki gövde ve köklerinde miselyum ve sklerotium, yumrular üzerinde sklerotium olarak kışı geçirdiği saptanmıştır. Doku kolonizasyon oranının genellikle 0 cm'den itibaren toprağın 20 cm derinliğine kadar yerleştirilen örneklerde artış gösterdiği, 50 cm

derinlikteki örneklerde ise düşüş olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlarda bu durum açık bir şekilde görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. *Rhizoctonia solani*'nin toprağın farklı derinliklerindeki bitki aksamaları üzerinde canlı kalma oranları.

Figure 3. Survival ratios of *Rhizoctonia solani* on plant residues in various depths of soil.

R. solani'nin aynı zamanda hasat sonrası depoya yerleştirilen yumrulara da sklerotium olarak kışı geçirdiği belirlenmiştir. Yumru üzerindeki sklerotiumların canlı kalma yüzdesi 1988 yılında % 95.8, 1989 yılında % 97.9 olarak saptanmıştır.

TARTIŞMA

Erzurum yöresinde *R. solani*'nin oluşturduğu gövde kanseri ve siyah kabukluluk hastalığının yaygınlığını ve hastalık oranlarını belirlemek amacı ile yapılan sürveylerde incelenen tüm tarlalarda bu fungusu rastlanılmıştır. Nitekim, Frank (1986) da etmenin dünyada tüm patates ekim alanlarında bulunduğunu belirtmiştir. Tarlalarda ortalama hastalıklı bitki ve hastalık oranları 1988 yılında sırası ile % 47.6 ve % 30.8 iken, 1989 yılında % 39.7 ve % 24.0 olarak saptanmıştır. İncelenen depolardan ise sadece 3 depodan alınan örneklerde sklerotiumlu yumrulara rastlanılmamıştır. Depolarda ortalama hastalıklı yumru ve hastalık oranları 1989 yılı için sırası ile % 35.8 ve % 16.8, 1990 yılı için ise % 28.4 ve % 10.6 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, hastalığın yörede oldukça yaygın olduğunu göstermektedir. Bu durum, Erzurum ilinin patates üretimi yapılan iller arasında ekim alanı bakımından 6., üretim miktarı bakımından 5. olmasına karşın dekara verim bakımından 13. sıraya (Anon., 1990) düşmesine neden olabilecek faktörlerden birinin

R. solani 'nin oluşturduğu hastalık olabileceğini ortaya koymaktadır. Nitekim, bu etmenin çeşitli araştırmacılara göre % 5-34 oranında ürün kaybına sebep olduğu bildirilmiştir (Hodgson ve ark., 1974; Banville, 1978; Hide ve Bell, 1978; Hide ve ark., 1989).

Erzurum ekolojik koşullarında yapılan kışlama çalışmasında, *R. solani* 'nin toprak yüzeyinde veya altında gelecek vejetasyon dönemine kadar canlılık oranları azalmakla birlikte kış dönemini patatesin gövde ve köklerinde miselyum ve sklerotium, yumrulara sklerotium olarak geçirdiği ortaya konmuştur. Bu konuda, Mordue (1974) ve Frank (1986) da etmenin yumrularındaki sklerotiumlarının ve bitki artıklarındaki miselyumlarının, Neate (1987) ise bitki artıklarındaki monilioid hücrelerin kışı geçirmede rol oynadığını bildirmişlerdir. Depo şartlarında da yumrular üzerindeki sklerotiumların canlılıklarını koruduğu saptanmıştır. Yumuru üzerindeki sklerotiumların canlılık oranlarının tarla şartlarındakilere göre yüksek olmasının depo şartlarında uygun sıcaklık ve nemli koşullarda, çevre faktörlerinin olumsuz etkilerinden oldukça uzak bulunmalarından kaynaklandığı görüşündeyiz. Toprakta ise çeşitli ekolojik ve biyolojik faktörler patojenin bir sonraki ekim dönemine kadar canlı kalma yüzdesinde azalmaya neden olabilmektedir. Nitekim, Naiki ve Ui (1978), yaptıkları çalışmada toprakta etmenin sklerotiumlarının 270 güne kadar canlılıklarını koruduklarını ancak bu süre sonuna doğru sklerotiumların çimlenme oranını düşüğünü, Papavizas ve ark. (1975), fungusun toprakta 280 gün sonra dahi canlılığını sürdürdüğünü belirtmişlerdir. Çalışmamızda, 0 cm'den itibaren toprağın 20 cm derinliğine kadar yerleştirilen örneklerde fungusun canlılık oranında artış olduğu, 50 cm derinlikteki örneklerde ise düşüş olduğu saptanmıştır. Ancak, Herr (1976), yaptığı araştırmada toprak yüzeyindeki bitki artıklarında kışlamanın gömülü olanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu durum, çalışmaların yapıldığı yerlerdeki toprakların ekolojik ve biyotik faktörlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Hasat sonrası tarlada kalan enfekteli bitki kısımları toprakta *R. solani* popülasyonunu artırırken, ayrıca Frank ve Leach'in (1980) de bildirdiği gibi böyle topraklara sklerotiumlu yumruların dikilmesi hastalık derecesinin daha da yükselmesine neden olabilecektir. Nitekim, yörede tarla ve depolarda yapılan örneklemler sonucunda hastalıklı bitki ve yumru oranlarının yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durumun yörede çiftçilerin kendi ürettiği patateslerden elde ettikleri sklerotiumlu yumruları bu etmenle bulaşık tarhalara dikmeleri sonucu ortaya çıktığı kanıtlanmaktadır. Bu nedenle, fungusun zarar düzeyinin düşürülmesinde sklerotiumdan arıtma arı tohumluk yumru kullanımı ve ayrıca hasat sonrası tarlada bitki artıklarının bırakılmaması önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, M.J., G.A. Hide and D.H. Lapwood, 1980. Relationships between disease levels on seed tubers, on crops during growth and in stored potatoes. I. Introduction and black scurf. *Potato Res.*, 23 : 201-214.
- Anonymous, 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim 1988. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayını, Ankara, 328 s.
- Banville, G.J., 1978. Studies on the *Rhizoctonia* disease of potatoes. *Am. Potato J.*, 55 : 56.
- Carling, D.E. and R.H. Leiner, 1986. Isolation and characterization of *Rhizoctonia solani* and binucleate *R. solani* -like fungi from aerial stems and subterranean organs of potato plants. *Phytopathology*, 76 : 725-729.
- Chand, T. and C. Logan, 1983. Cultural and pathogenic variation in potato isolates of *Rhizoctonia solani* in Northern Ireland. *Trans. Br. mycol. Soc.*, 81 : 585-589.
- Çınar, A., M. Biçici ve A. Erkalıç, 1986. Patateste siyah kabukluluk ve gövde kanseri etmeni *Rhizoctonia solani* Kühn'nin inokulum potansiyelinin azalmasında antagonistlerden yararlanma. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi (12-14 Şubat 1986), Adana, 57-68.
- Demirci, E. and M.T. Döken, 1989. Studies on the determination and identification of fungal agents of the diseases isolated from the roots, stems and leaves of potatoes in Erzurum Region, *J. Turk. Phytopath.*, 18 : 51-60.
- Frank, J.A., 1986. *Rhizoctonia* canker (Black scurf) In : Hooker, W.C. (ed.), *Compendium of Potato Diseases*, pp 52-54. The American Phytopathological Society, U.S.A.
- Frank, J.A. and S.S. Leach, 1980. Comparison of tuberborne and soilborne maculum in the *Rhizoctonia* disease of potato. *Phytopathology*, 70 : 51-53.
- Herr, L. J., 1976. In field survival of *Rhizoctonia solani* in soil and in diseased sugarbeets. *Can. J. Microbiol.*, 22 : 983-988.
- Hide, G.A. and F. Bell, 1978. Healthier seed potatoes. 1. Effects of inoculating stem cutting stocks with *Polyscytalum pustulans* and *Rhizoctonia solani* on growth, yield and disease. *Ann. appl. Biol.*, 90 : 417-425.
- Hide, G.A., P.J. Read, J.P. Firmager and S.M. Hall, 1989. Stem canker (*Rhizoctonia solani*) on five early and seven maincrop potato cultivars. II. Effects on growth and yield. *Ann. appl. Biol.*, 114 : 267-277.

- Hodgson, W.A., D.D. Pond and J. Munro, 1974. Diseases and pests of potatoes. Department of Agriculture Publication, Canada, 64 p.
- James, W.C. and A.R. McKenzie, 1972. The effect of tuber-borne sclerotia of *Rhizoctonia solani* Kühn on the potato crop. Am. Potato J., 49 : 296-301.
- Karaca, İ., 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları (Cilt IV). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayını, Bornova, 272 s.
- Mordue, J.E.M., 1974. *Thanatephorus cucumeris*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, 41 : 406.
- Naiki, T. and T.Ui, 1978. Ecological and morphological characteristics of the sclerotia of *Rhizoctonia solani* Kühn produced in Soil. Soil Biol. Biochem., 10 : 471-478.
- Neate, S.M., 1987. Plant debris in soil as a source of inoculum of *Rhizoctonia* in wheat. Trans. Br. mycol. Soc., 88 : 157-162.
- Ogoshi, A., 1987. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kühn. Ann. Rev. Phytopathol., 25 : 125-143.
- Papavizas, G.C., P.B. Adams, R.D. Lumsden, J.A. Lewis, R.L. Dow, W.A. Ayers and J.G. Kantzes, 1975. Ecology and epidemiology of *Rhizoctonia solani* in field soil. Phytopathology, 65 : 871-877.
- Tuncer, G. and G. Erdiller, 1990. The identification of *Rhizoctonia solani* Kühn anastomosis groups isolated from potato and some other crops in central Anatolia. J. Turk. Phytopath., 19 : 89-93.
- Windels, C.E. and D.J. Nabben, 1989. Characterization and pathogenicity of Anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* isolated from *Beta vulgaris* . Phytopathology, 79 : 83-88.