

BUĞDAYDA YAPRAK LEKE HASTALIĞI ETMENİ (Septorio tritici Rob.et.Desm.)'NİN YAPAY ÜRETİM VE UYGUN İNOKULASYON YÖNTEMLERİNİN SAPTANMASI ÜZERİNDE ÇALIŞMALAR¹

Seçkin FİNCİ²

Yalçın YILMAZDEMİR³

ÖZET

Memleketimizde yaygın olan Buğday Yaprak Lekesi Hastalığı (Septorio tritici Rob.et.Desm.)'nin, son yıllarda yabancı kökenli buğday çeşitlerinin üretimi ile önemini daha da artırması, bu hastalık üzerinde çalışmaların yapılmasını gerektirmiştir. Bu çalışmalarda kullanılmak üzere S.tritici'nin yapay üretim ve inokulasyon yöntemlerinin araştırılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

1976 yılında S.tritici'nin en iyi sporulasyonunu sağlayan yapay besi ortamlarının belirlenmesi amacı ile PDA, Malt Extract Agar, Yulaf Agar, Galactose Glycin Agar, Richard's Agar, Richard's-V8 Agar, Elliot-V8 Agar, Modifiye edilmiş Fries Agar, Buğday Çim Extract Agar, Buğday Dextrose Agar, Taze Bezelye Dextrose Agar, Kuru Bezelye Dextrose Agar ortamları kullanılmıştır. Bu ortamlarda üretilen S.tritici'nin 7, 14 ve 21 günde oluşturdukları makro ve mikro konidi sayıları toplamları üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Fungus en fazla sporulasyonu Elliot-V8, Richard's-V8 ve Kuru Bezelye Dextrose Agar ortamlarında oluşturmuştur. Bu ortamların sağlanamaması halinde sırasıyla Modifiye edilmiş Fries Agar, PDA, Richard's Agar ve Galactose Glycin Agar kullanılabilir. S.tritici, ortamlarda genellikle küçük koloni oluşturmuş ve koloninin gelişme hızı daima yavaş olmuştur. Bu bakımdan S.tritici katı yapay besi ortamlarında üretildiğinde, fungus kültürlerinden elde edilen spor süspansiyonundan ortam yüzeyine yayarak ekim yapılması tavsiye edilmektedir.

Tarla koşullarında uygun inokulasyon yöntemlerinin saptanması için denemeler Penjamo buğday çeşidi ile Yalova koşullarında 1976 da yürütülmüştür. Doğal ve yapay olarak hazırlanan iki tip inokulum ile, tarlada bitkilere doğa ve ayrıca yapay olarak hazırlanmış yüksek nem koşullarında püskürtme ile inokulasyon yapılmıştır. Her iki inokulum tipi ile her iki koşulda, yaprakların %97-100'ü hastalanmıştır. Her iki inokulum tipinde de hastalıklı yaprakta leke oranı ve lekede piknit oluşumu, yüksek nem koşullarında en yüksek seviyede elde edilmiştir. Doğa koşullarında, doğal inokulum ile yapılan inokulasyonlar yapay inokuluma nazaran daha başarılı olmuştur. Tarlada S.tritici ile inokulasyonların, orantılı nemi yüksek yerlerde ve zamanda yapılmasının, eğer orantılı nem yeterli düzeyde

1 Yazının Yayın ve Yönetim Kuruluna geliş tarihi : 13.10.1981

2 Bölge Zir.Müc.Arşt.Enst.Hububat Hast.Lab.Uzmanı, Erenköy-İSTANBUL

3 Bölge Zir.Müc.Arşt.Enst.Hububat Hast.Lab.Başasistanı, Erenköy-İSTANBUL

değilse, inokulasyondan önce bir, inokulasyondan sonra beş gün süre ile yapay olarak orantılı nemin artırılmasının, inokulasyonun başarısı için uygun olduğu saptanmıştır.

GİRİŞ

Buğday yapraklarında leke meydana getiren Septorya hastalığının Türkiye'de yaygın olduğu Bremer (1948), Bremer et al. (1948) İren (1962) ve Karaca (1974) tarafından açıklanmıştır. Memleketimizin tüm bölgelerinde yaygın olduğunu saptayan Özkan et al. (1974)¹ söz konusu hastalığın, uygun koşullarda, duyarlı çeşitlerde önemli zararlar yapabilecek bir sorun olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Yabancı kökenli buğday çeşitlerinde bu hastalığın önemli olduğu Saydam et al. (1974) tarafından gösterilmiştir. Son yıllarda yabancı kökenli buğday çeşitlerinin üretiminin çoğalması ile hastalık önemini daha da artırmıştır. Bu nedenle Türkiye'de buğday alanlarında görülen Septoria fungusunun türleri, yayılışları, yapay üretim ve uygun inokulasyon yöntemleri, patojenisite ve zarar dereceleri ile korunma olanakları üzerinde araştırmalar yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Çalışmalar Marmara ve Ege Bölgelerinde koordineli bir şekilde yürütülmüştür. Burada, fungusun yapay üretim ve uygun inokulasyon yöntemlerinin saptanması ile ilgili çalışmalar verilmiştir.

Septorya Yaprak Lekesi hastalığının sürekli olarak buğday tarlalarında görülmesi ve iklim koşullarına bağlı olarak zaman zaman zararlı hale geçmesi, bir çok ülkelerde hastalık üzerinde araştırmaların yapılmasını hızlandırmış ve özellikle dayanıklı çeşit yetiştirme konusundaki çalışmalar ağırlık kazanmıştır. Bu amaca ulaşabilmek için de etmenin yapay olarak üretimi ve inokulasyon yöntemleri üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Septoria'nın kültürde yavaş gelişmesi, sporulasyonu hızlandırıcı yöntemlerin araştırılmasına gereksinim göstermiştir.

Richards (1951), buğdayın yapraklarından başka kavuzlarında da leke oluşturan *S. nodorum*'un denenen 48 ortamdan Galactose Glycin Agar'da, 20°C de ve 100 mum-foot ışık şiddetinde en fazla sporulasyon meydana getirdiğini, fungusun gelişmesi için Nitrogen kaynaklarının Carbon'dan daha önemli olduğunu ortaya koymuştur. Hillu ve Bever (1957), *S. tritici*'nin PDA'da birkaç sporlu hif oluşturduğunu, Elliot-V8 Agar'da ise, bol miktarda sekonder sporidiler verdiğini bulmuştur. Diğer taraftan Scharen ve Krupinsky (1969, 1970), *S. nodorum*'u pH'sı 5.5 olan PDA ortamında, 21°C de ve 15 wat floresans lamba altında, bol miktarda üretmiş ve fungusun kültürel özelliklerini incelemişlerdir. Eyal (1971) *S. tritici*'nin, sıvı Fries Agar ortamında, 20°C de, çalkalayıcı üzerinde 8-10 gün içinde bol

¹ Özkan, M., R. Türker, M. Ögüt, Y. Parlak, S. Bayezit, O. Bilgin, M. Biçici, Ç. Çelik, M. Çopçu, H. Aktaş, İ. Aktuna, Y. Yılmazdemir, 1974. Türkiye'de buğday hastalıkları sürvey çalışmaları. 104. 816/1-6 "E" nolu proje, 3. yıl raporu.

Mart 1982

miktarda konidi oluşturduğunu açıklamıştır. Lee ve Jones (1974), Czapek Dox-V8 Agar ortamında iki *Septoria* türünden de bol miktarda sporulasyon elde ettiklerini bildirmişlerdir. Scharen ve Krupinsky (1973), 4-6 günlük kültürden elde edilen inokulumun, en fazla virulansa sahip olduğunu denemelerle göstermişlerdir.

Elde edilen inokulum ile bitkilerin inokulasyonunda başarının en büyük payının yüksek nem olduğu ve iyi bir enfeksiyon elde edebilmek için, inokulasyondan önce ve sonra bitkilerin yüksek nemde tutulması gerektiği, Renfro ve Young (1956), Hooker (1957), Hilu ve Bever (1957), Koble et al. (1959), Fellows (1962), Shipton et al. (1971), Prestes (1974) tarafından bildirilmiştir. Eyal et al. (1977), *S. nodorum* ile inokulasyon sonrası nemli periyodun, yazlık buğdayları, kışlıklara nazaran, leke sayısı ve nekrotik alan oranı yönünden daha fazla etkilediğini bulmuşlardır.

Inokulasyonda kullanılan spor süspansiyonundaki spor konsantrasyonunun, enfeksiyonun başarısındaki rolü bilinmektedir. Spor süspansiyonunun mililitresinde, Cook ve Jones (1970), Jones ve Cook (1969, 1970), Prestes (1974), 10^6 , Bronnimann (1968) 10^6 spor bulunması halinde *S. tritici*'nin kuvvetli enfeksiyonlar meydana getirdiğini açıklamışlardır. Eyal ve Scharen (1977), *S. nodorum*'un 200 buğday fidesine enfeksiyonu için 10^7 pikniospor konsantrasyonunda 15 ml spor süspansiyonu kullanılmasını öğütlemişlerdir. Hilu ve Bever (1957) *S. tritici*'nin inokulasyonunda, $100 \times$ büyütme mikroskopta $8-10^4$ 'dan çok spor görülen süspansiyonun kullanılmasının yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Pirson (1960) ise, 80.000 spor/ml'lik süspansiyon ile de enfeksiyon elde edebilmiştir. Inokulasyonlarda birçok araştırmacı tarafından çeşitli yöntemler uygulanmıştır. Fellows (1962), spor süspansiyonunun sis halinde, Green ve Dickson (1957), Renfro ve Young (1956), Hooker (1957), Koble et al. (1959), püskürtme yoluyla inokulasyonlardan bitkilerde hastalık elde edilebildiğini bildirmişlerdir. Hilu ve Bever (1957) ise, *S. tritici* spor süspansiyonunun, fırça ile yapraklara sürülmesi ile, püskürtmeye nazaran daha başarılı sonuç alındığını ve enjeksiyon yoluyla inokulasyonların, yetersiz ve güç olduğunu denemelerle göstermiştir. Buğday yapraklarının su ile ıslanması güç olduğundan inokulasyonlarda, Green ve Dickson (1957) % 05 oranında Jelatin, Hooker (1957), Cook ve Jones (1970), Tween 20 gibi ıslatıcı ve yapıştırıcı maddeler kullanılmalarını önermektedirler. Bitkilerin inokulasyonu sırasında en uygun sıcaklığın 20°C olduğu, birçok araştırmacı tarafından kabul edilmiştir (Fellows 1962, Scharen 1963, Scharen ve Krupinsky 1969, 1970, Shipton et al. 1971, Prestes 1974). Rilo ve Caldwell (1966) ve Morales ve Caldwell (1957), $18-24^{\circ}\text{C}$ de de tatmin edici sonuçlar elde etmişlerdir. *Septoria*'ya karşı buğdayın reaksiyonunda, bitki yaşının önemli olmadığı ve her gelişme döneminde hastalanabileceği Green ve Dickson (1957), Fellows (1962), Scharen (1963) ve Eyal ve Wahl (1973) tarafından açıklanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmalarda Marmara Bölgesinde 1976 ve 1977 yıllarında septorya yaprak lekesine yakalanmış buğday yaprakları, hastalığa duyarlı olduğu bilinen Penjamo 62 buğday çeşidi ve Cetvel 1 de ad ve içerikleri bildirilen yapay besi ortamları kullanılmıştır.

Çalışmalarda amaca göre uygulanan yöntemler şunlardır.

A. *Septoria tritici*'nin izolasyonu

Enfekteli yaprak dokuları kesilerek bir lam üzerinde nemli hücreye konulmuş ve oda sıcaklığında 3-4 saat tutulmuştur. Piknitler üzerinde oluşan damlacıklar halindeki sızıntıdan piknio-sporlar, binoküler mikroskop altında ok uçlu iğne yardımı ile PDA eğik ortamına alınmış ve laboratuvarda oda sıcaklığında gelişmeye bırakılmıştır. Bu yöntemle 9.1.1976, 22.1.1976 ve 2.2.1976 günlerinde üzerlerinde bol miktarda piknit bulunan Kırklareli, Lüleburgaz, Sarmısaklı ve Tekirdağ Merkez-Osmanlı'dan alınan örneklerden izolasyonlar yapılmıştır.

B. *Septoria tritici*'nin en iyi sporulasyonunu sağlayan yapay besi ortamlarının belirlenmesi

Bu amaçla 9.1.1976 ve 22.1.1976 günlerinde PDA'ya izole edilmiş olan fungus kolonileri alınarak 100 cc'lik steril erlenmayerlerde toplanmıştır. İçine 50 cc steril damıtık su ilave edilerek steril cam çubukla ezilmiş, tüp vibratörde 3 dakika çalkalanarak sporların suda dağılımı sağlanmıştır. Elde edilen yoğun spor süspansiyonu, % 3.5'lük Na-Hypochloritte dezenfekte edilmiş özel bir damlalığa alınmıştır. Cetvel 1 de adları ve içerikleri bildirilen ortamlar hazırlanarak 15 cc miktarında, tüpler içinde otoklav edildikten sonra steril petri kaplarına dökülmüştür. Petri kaplarının orta noktasına, konsantre spor süspansiyonundan birer damla damlatılmış ve laboratuvarda oda sıcaklığında inkubasyona bırakılmışlardır. Petri kaplarının üzerleri kaput bezi ile örtülerek ışık şiddeti düşürülmüştür. Deneme süresince, saat 9.00, 13.00 ve 17.00 de sıcaklık dereceleri ve saat 9.00 da minimum ve maximum sıcaklık dereceleri kaydedilmiştir.

Denemeler, tesadüf parselleri desenine göre 12 karakterli ve 6 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve 3 seri halinde 25.2.1976 gününde kurulmuştur. Gelişen kolonilerin çap ölçümleri ve spor sayımları, 1., 2. ve 3. seri denemelerde sırasıyla ekimden 7, 14 ve 21 gün sonra yapılmıştır. Koloni çapı, en geniş, en dar ve orta genişlikteki eksenlerden milimetrik olarak ölçülüp ortalaması alınarak kaydedilmiştir. Spor sayımı için, her kültürdeki fungus koloni kütlesi alınarak tüplere konmuş 100 cc su içinde ezilmiş, tüp vibratörde çalkalanarak sporların homojen bir şekilde suda dağılması sağlanmıştır. Elde edilen spor süspansiyonundan 0.01 mm'lik hemositometre ile sayım yapılmıştır. Sayım Reichert marka mikroskopta 40 x 10 büyütmede 10 ayrı görüş alanından yapılmıştır. Makrokonidi

Mart 1982

ve mikrokonidiler ayrı ayrı sayılarak kaydedilmiştir. Mikroskopun görüş alınandaki spor süspansiyonunda elde edilen ortalama makro ve mikrokonidi sayıları üzerinden, her petrideki koloninin ihtiva ettiği konidi sayısı saptanmıştır.

Değerlendirmeler makrokonidi ve mikrokonidi toplamları üzerinden varyans analizine tabi tutularak yapılmış, farklı grupların saptanması için Duncan Testi uygulanmıştır.

C. Tarlada uygulanan inokulasyon yönteminin saptanması

Bu amaçla Penjamo buğday tohumu, 19.12.1975 de Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlasına ekilmiştir. Ekim sırasında Süper fosfat ve Amonyum sülfat, bitkiler kardeşlenme ve sapa kalkma devrelerinde iken Amonyum nitrat ile gübrelenmiştir.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karak - terli (2 inokulum tipi x 2 nem koşulu + kontrol) ve 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bloklar 2 m²'lik parsellere bölünmüş, parsel - ler ve bloklar arasında 1 m'lik bitki şeridi bırakılmıştır. Her blokta doğal ve yapay inokulumlar, doğa koşullarında ve ayrıca ya - pay olarak sağlanmış yüksek nem koşullarında uygulanmıştır. Yüksek nem sağlamak için bitkilerin üzeri polietilen örtü ile kaplanmış - tır. Bu örtünün rüzgar v.s.'ye karşı dayanıklı hale getirilmesi sağ - lanmıştır. Bu örtü ile bitkilerin üzeri, inokulasyondan bir gün önce kapatılmış ve inokulasyondan sonra 7 gün süre ile kapalı tutulmuş - tur. Günün güneşli saatlerinde örtü içindeki sıcaklık artışının ön - lenmesi için kuzey güney yönündeki kapakları açılarak havalandırıl - mıştır.

İnokulasyonlarda, yapay ve doğal olmak üzere iki tip ino - kulum kullanılmıştır. Doğal inokulum, Tekirdağ-Çorlu'da S. tritici i - le yoğun bir şekilde bulaşık bir tarladan, 28.4.1976 da toplanan enfekteli yapraklardan elde edilmiştir. Enfekteli yapraklar % 100'e yakın orantılı nemde 2 saat tutulmuştur. Yaprakların üzerindeki pik - nitlerden pikniosporların sızdığı binoküler mikroskopta incelen - rek tesbit edildikten sonra, yapraklar, bir kap içinde damıtık su i - le iyice yoğrulup sıkılarak sporların suya geçmesi sağlanmıştır. El - de edilen spor süspansiyonu tülbentten geçirilerek yabancı madde - lerden ayrılmıştır. Spor süspansiyonu sulandırılmış ve takriben 1.1 x 10⁷ makrokonidi, 4 x 10⁶ mikrokonidi konsantrasyonunda iken ino - kulasyona geçilmiştir.

Yapay inokulum ise Elliot-V8 Agar ve Kuru Bezelye Dextro - se Agar'da üretilen 8 günlük kültürden sağlanmıştır. Yapay inokulum kaynağından makrokonidi konsantrasyonu 2 x 10⁶, mikrokonidi kon - santrasyonu 2.5 x 10⁸ iken inokulasyona geçilmiştir. Doğal ve yapay inokulumlar hazırlandıktan sonra içine % 01 oranında Dextrose ka - tılmıştır. Buğdaylar başaklanma devresinde iken 30.4.1976 günü sa - bah gün doğarken saat 5.00 sıralarında iki tip inokulum bitkilere yaklaşık 50 cm mesafeden küçük el pülverizatörü ile püskürtülerek inokulasyon yapılmıştır. İnokulasyon sırasında bitkilerde oldukça fazla çiğ vardı. Bitkilerin polietilen örtü ile kapalı tutulduğu

Cetvel 1. *Septoria tritici*'nin sporulasyonu yönünden uygun yapay besi ortamlarının belirlenmesi amacıyla kullanılan ortamların ad ve içerikleri

Ortamın adı	Litredeki içeriği
Patates Dextrose Agar	200 g Patates, 15 g Dextrose, 20 g Agar
Malt Extract Agar	25 gr Malt extract, 15 g Agar
Yulaf Unu Agar	60 g Yulaf unu, 17 g Agar
Galactose Glysin Agar	20 g Galactose, 2 g Glysin, 20 g Agar
Richard's Agar	20 g Galactose, 2 g Asparagin, 1 g KH_2PO_4 , 0,5 g $MgSO_4$, 0.54 mg $FeCl_3$, 0.5 g $MnSO_4$, 0,23 g $MnCl_2$, 20 g Agar
Richard's-V8 Agar	10 g KNO_3 , 5 g KH_2PO_4 , 2.5 g $MgSO_4$, 0.02 g $FeCl_3$, 50 g Sucrose, 200 cc V8-Juice ¹ , 20 g Agar
Elliot-V8 Agar	1.36 g KH_2PO_4 , 1.06 g Na_2CO_3 , 0.5 g $MgSO_4$, 1 g Asparagin, 5 g Dextrose, 200 cc V8-Juice, 20 g Agar
Modifiye Edilmiş Fries Agar	5 g $(NH_4)_2C_2H_4O$, 1 g NH_4NO_3 , 1 g K_2HPO_4 , 0.5 g $MgSO_4$, 0.13 g $CaCl_2$, 0.1 g $NaCl$, 30 g Sucrose, 20 g Agar
Buğday Çim Extract Agar	200 cc Buğday çim extract, 15 g Dextrose, 17 g Agar
Buğday Tane Dextrose Agar	300 g Buğday tanesi, 15 g Dextrose, 17 g Agar
Taze Bezelye Dextrose Agar (Konserve)	300 g Taze Bezelye tanesi, 15 g Dextrose, 17 g Agar
Kuru Bezelye Dextrose Agar	300 g Kuru Bezelye tanesi, 15 g Dextrose, 17 g Agar

¹ V8-Juice, Cambell Soup Company; Camden, N.J. U.S.A. 08101'in imal ettiği, domates, havuç, pırasası, marul, kereviz, pancar, su teresi ve ıspanak suyudur.

Mart 1982

kısımda hava su ile doymuş haldeydi.

Değerlendirmeler, inokulasyondan 4 hafta sonra 28. 5. 1976 günü yapılmıştır. Bitkilerin alt yapraklarında sararma ve kurumalar olduğundan, üstten üç yaprak değerlendirmeye dahil edilmiştir. Her parselden tesadüfi olarak 100 yaprak toplanmış, yapraklardaki lekeli alan aşağıdaki ıskalaya göre kaydedilmiştir (Prestes 1974).

- 0- Yaprakta leke yok
- 1- % 10'dan az lekeli alan
- 2- % 11-25 arasında lekeli alan
- 3- % 26-45 " " "
- 4- % 46-75 " " "
- 5- % 76-100 " " "

Yaprağın enfekteli alanındaki piknit yoğunluğu ise aşağıdaki ıskalaya uygulanarak saptanmıştır (Prestes 1974).

- 0- Hiç piknit yok
- 1- Piknit oluşumu ender ve genellikle aşırı duyarlı lekelerle çevrili
- 2- Piknit oluşumu birkaç tane
- 3- Piknit oluşumu oldukça var
- 4- Piknit oluşumu çok
- 5- Piknit oluşumu pek çok

Elde edilen ıskala değerleri Townsend-Houberger formülüne uygulanarak her parseldeki yaprakların ortalama % lekeli alanları ve lekeli alandaki % piknit yoğunlukları saptanmıştır. Yaprakta leke oranı üzerinden varyans analizi yapılmış ve farklı grupların tesbiti için Duncan testi uygulanmıştır.

SONUÇLAR

A. Septoria tritici'nin izolasyonu

Enfekteli yapraklardan fungusun izolasyonunda, saprofit funguslardan ayırmanın güçlüğü ile karşılaşılmıştır. Tek piknitten yapılan izolasyonda, takriben 1 ay sonra 1-1.5 cm çapında fungus kolonisi elde edilebilmiştir.

B. Septoria tritici'nin en iyi sporulasyonunu sağlayan yapay besi ortamlarının belirlenmesi

Bu amaçla kullanılan 12 ortamda da makro ve mikrokonidi olmak üzere iki tip konidi gelişmesi görülmüştür. S. tritici'nin değişik yapay besi ortamlarında 7, 14 ve 21 günde oluşturduğu ortalama makrokonidi, mikrokonidi ve toplam sayıları Cetvel 2'de verilmiştir. Bu denemenin yürütüldüğü laboratuvar koşullarında günlük sıcaklık ortalaması 18.2°C (15-20°C) olarak saptanmıştır. Cetvel 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi deneme koşullarında ortamlarda makro ve mikrokonidi gelişmeleri farklılık göstermiştir. Ortamlarda 7, 14 ve 21 günde saptanan toplam makro ve mikro-

konidi sayıları üzerinden yapılan varyans analizine göre, her üç denemede de yapay besi ortamları % 99 güvenle birbirinden farklılık göstermişlerdir. Uygulanan Duncan testi ile farklı gruplar tesbit edilmiştir. Konidi sayımı 7 gün sonra yapılan denemede ortamların diziliş ve gruplanışları aşağıdaki gibidir.

1. Grup : Elliot-V8 Agar
2. Grup : Richard's-V8 Agar
3. Grup : Kuru Bezelye Dextrose Agar
4. Grup : PDA, Richard's Agar
5. Grup : Richard's Agar, Modifiye edilmiş Fries Agar
6. Grup : Modifiye edilmiş Fries Agar, Yulaf Unu Agar
7. Grup : Yulaf Unu Agar, Galactose Glycin Agar
8. Grup : Galactose Glycin Agar, Buğday Çim Extract Agar
9. Grup : Buğday Çim Extract Agar, Taze Bezelye Dextrose Agar, Malt Extract Agar, Buğday Tane Dextrose Agar

Ortamlarının 7. günde makrokonidi veya mikrokonidi sayılarına göre sıralanışları birbirine paralelik göstermiştir.

Konidi sayımı 14 gün sonra yapılan denemede, ortamların diziliş ve gruplanışları aşağıdaki gibi olup, oluşturdukları makro ve mikrokonidi sayıları birbirinden farklılık göstermişlerdir.

1. Grup : Richard's-V8 Agar
2. Grup : Kuru Bezelye Dextrose Agar
3. Grup : Elliot-V8 Agar, Modifiye edilmiş Fries Agar
4. Grup : Galactose Glycin Agar, PDA
5. Grup : Richard's Agar
6. Grup : Buğday Çim Extract Agar
7. Grup : Yulaf Unu Agar
8. Grup : Malt Extract Agar, Tane Dextrose Agar, Taze Bezelye Dextrose Agar

Konidi sayımı 21 gün sonra yapılan denemede ise ortamların diziliş ve gruplanışları şöyledir.

1. Grup : Modifiye edilmiş Fries Agar
2. Grup : Kuru Bezelye Dextrose Agar, Richard's-V8 Agar
3. Grup : Richard's Agar, Elliot-V8 Agar
4. Grup : Elliot-V8 Agar, PDA, Buğday Çim Extract Agar, Malt Extract Agar
5. Grup : Malt Extract Agar, Galactose Glycin Agar, Yulaf Unu Agar, Taze Bezelye Dextrose Agar, Buğday Tane Dextrose Agar

Konidi sayısı bakımından ilk 4 grubu oluşturan ortamlarda mikrokonidi, diğerlerinde makrokonidi gelişmesi daha fazladır.

S. tritici'nin çeşitli yapay ortamlarda 7, 14 ve 21 günde oluşturdukları toplam konidi sayıları karşılaştırılmalı olarak Şekil 1 de gösterilmiştir.

Mart 1982

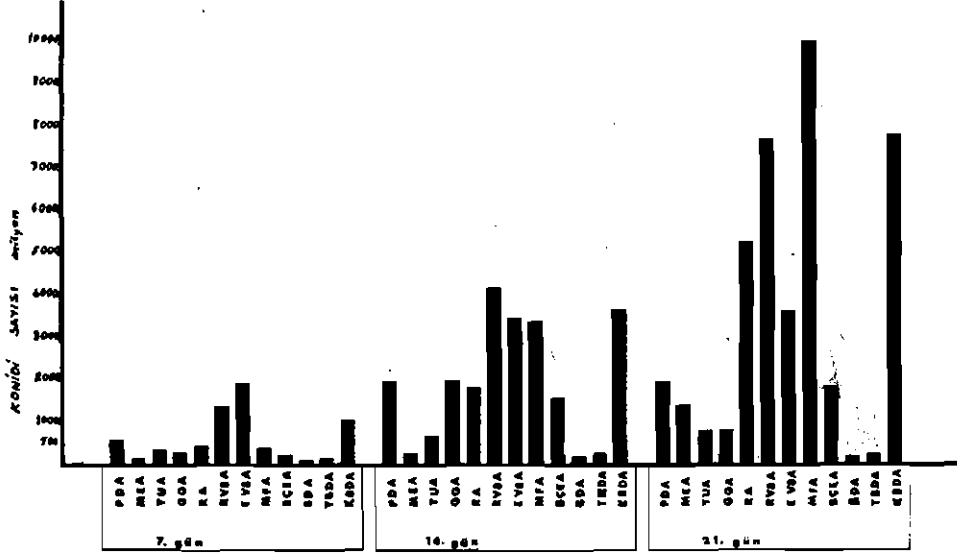
Cetvel 2. *Septorio tritici*'nin çeşitli yapay besi ortamlarında 7,14 ve 21 günde oluşturduğu kolonilerdeki ortalama makro,mikro ve toplam konidi sayıları

Ortam No.	Ortamın adı	Konidi çeşidi	Ortalama konidi sayısı (X milyon)		
			7.günde	14.günde	21. günde
1	PDA	Makro	598.0	1791.6	1588.5
		Mikro	9.0	172.9	350.6
		Toplam	607.0	1964.5	1939.1
2	Malt Extract Agar	Makro	121.2	253.5	1364.5
		Mikro	7.3	24.3	17.3
		Toplam	128.5	277.8	1381.8
3	Yulaf Unu Agar	Makro	313.9	638.9	743.1
		Mikro	13.5	45.1	59.0
		Toplam	327.4	684.0	802.1
4	Galactose Glycine Agar	Makro	288.5	979.2	847.2
		Mikro	2.1	1005.2	18.7
		Toplam	290.6	1984.4	865.9
5	Richard's Agar	Makro	449.3	979.2	1060.6
		Mikro	17.7	848.9	4215.8
		Toplam	467.0	1828.1	5276.6
6	Richard's V8-Agar	Makro	893.0	3574.6	2836.8
		Mikro	480.9	1598.9	4849.9
		Toplam	1373.9	4173.5	7684.6
7	Elliot-V8 Agar	Makro	1807.6	2772.5	2700.5
		Mikro	155.5	699.6	875.0
		Toplam	1963.1	3472.1	3575.5
8	Modifiye Edilmiş Fries Agar	Makro	402.0	845.8	1031.2
		Mikro	12.8	2535.4	9507.8
		Toplam	414.8	3371.2	10539.0
9	Buğday Çim Extract Agar	Makro	210.4	659.7	704.8
		Mikro	32.3	934.0	1135.4
		Toplam	242.7	1593.7	1840.2
10	Buğday Tane Dextrose Agar	Makro	113.5	144.2	163.2
		Mikro	0.0	31.2	33.0
		Toplam	113.5	175.4	196.2
11	Taze Bezelye Dextrose Agar (Konserve)	Makro	143.4	244.8	217.0
		Mikro	0.0	3.5	10.4
		Toplam	143.4	248.3	227.4
12	Kuru Bezelye Dextrose Agar	Makro	992.3	1984.4	2489.5
		Mikro	44.5	1717.0	4838.5
		Toplam	1036.8	3701.4	7828.0

F: 307.20

F: 276.14

F: 24.89



Şekil 1. *Septoria tritici*'nin çeşitli yapay besi ortamlarında 7, 14 ve 21 günde meydana getirdiği toplam makro ve mikrokonidi sayıları

S. tritici ortamlarda genellikle küçük koloni oluşturmuş ve koloni genişleme hızı yavaş olmuştur. Bu fungusun çeşitli yapay besi ortamlarında 7, 14 ve 21 günde oluşturduğu kolonilerin ortalama çapları Cetvel 3 de verilmiştir.

Her üç ölçümde en büyük koloniyi oluşturan ortamlardan Kuru Bezelye Dextrose Agar, Richard's-V8 Agar, Elliot-V8 Agar aynı zamanda en fazla konidi oluşturan ortamlar olmuşlardır. En büyük koloni gelişmesini oluşturan Buğday Çim Extract Agar, konidi sayısı bakımından diğer ortamların arkasında yer almıştır. Benzeri durum Yulaf unu Agar'da da görülmüştür. Keza her üç ölçümde en küçük koloni verdiği saptanan Galactose Glycin Agar, konidi sayısı bakımından ortamların en sonunda yer almamıştır. Modifiye edilmiş Fries Agar ortamı 21 günde en fazla konidiyi oluşturmuşken, koloni büyüklüğü bakımından 9. sırayı teşkil etmiştir. Fungusun, denenen 12 ortamtan 7. günde oluşturduğu kolonilerin görüntüleri Şekil 2 de karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir.

Misel gelişmesinin olduğu ortamlarda siyah veya siyaha yakın veya füme renklerinin hakim olduğu görülmüştür. Konidi gelişmesini ortamlara göre farklılık göstermiştir. Genellikle, maya benzeri

Cetvel 3. *Septoria tritici*'nin çeşitli yapay besi ortamlarında, 7,14 ve 21 günde oluşturduğu kolonilerin ortalama çapları

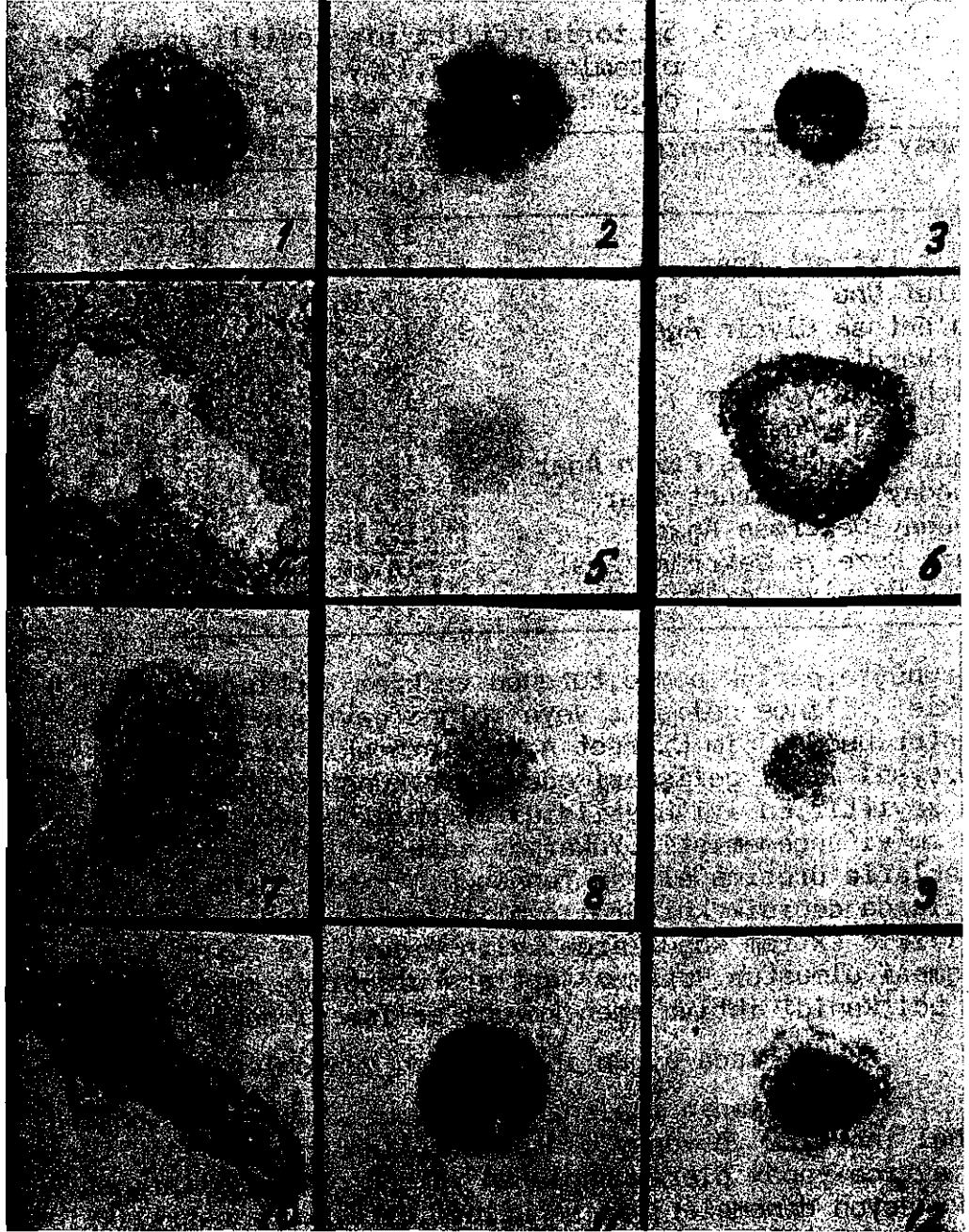
Yapay besi ortamının adı	Kolonilerin ort.çapları (mm)		
	7.günde	14.günde	21.günde
PDA	15.16	18.67	25.19
Malt Extract Agar	13.83	20.33	28.50
Yulaf Unu Agar	17.16	17.33	21.83
Galactose Glycin Agar	13.16	12.83	15.83
Richard's Agar	14.00	16.31	18.20
Richard's-V8 Agar	17.00	25.67	29.83
Elliot-V8 Agar	17.50	24.50	27.00
Modifiye edilmiş Fries Agar	13.66	16.83	19.50
Buğday Çim Extract Agar	21.17	25.17	30.40
Buğday Dextrose Agar	13.16	14.17	20.16
Taze Bezelye Dextrose Agar	16.66	24.33	27.50
Kuru Bezelye Dextrose Agar	19.33	25.33	29.33

görünüşte,parlak,pembe,turuncu ve krem renklerde ve küçük koloni - cikler halinde gelişmiş veya koloni çevresinde bir hale oluştur - muştur.Buğday Çim Extract Agar dışındaki ortamlarda genellikle yüzeysel misel gelişmesi çok azdır.Fungusun ortama yayılma yeteneği zayıftır.En iyi üretildiği ortamlarda dahi 21 günde koloni çapı 30 mm'yi geçememiştir.Yukarıda sözü edilen denemeden başka çeşitli amaçlarla üretime alınan fungusun,bir besi ortamında,değişik koşullarda değişik kültürel özellikler gösterdiği gözlenmiştir. Genellikle ekstrem koşullarda kalın cidarlı ve siyah renkli misel gelişmesi olmuştur.Optimum şartlara ulaştıkça maya benzeri,et renkli ve bol konidi ihtiva eden koloni gelişmesi hakim olmuştur.

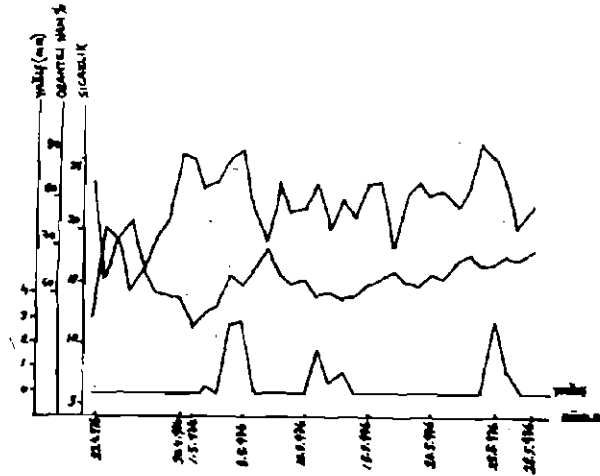
C. Tarlada uygun inokulasyon yöntemlerinin saptanması

Tarladan toplanan hastalıklı yapraklardan elde edilen doğal inokulum ve yapay olarak üretilen inokulum ile tarlada,doğa ve ayrıca yapay olarak sağlanan yüksek nem koşullarında yapılan inokulasyon denemelerinin sonuçları,ortalama % hastalıklı yaprak , yaprakta % lekeli alan ve lekede piknitli alan belirtilmek sure - tiyle Cetvel 4'te gösterilmiştir.

Deneme süresince ve denemenin kuruluşundan bir hafta önceki günlere ait iklim verileri,Yalova İklim İstasyonu kayıtların - dan elde edilmiştir.Bu günlerin ortalama sıcaklık dereceleri,orta - lama orantılı nem ve yağış miktarları Şekil 3'te verilmiştir.İno - kulasyonun yapıldığı 30.4.1976 gününden sonra sıcaklık en az 5.6⁰ C, en yüksek 24⁰C olmuş,ortalama orantılı nem de % 70.3 - 89.0 a - rasında seyretmiştir.İnokulasyondan sonraki hafta içinde orantılı nem yüksek ve üç gün yağışlı geçmiştir (0.2 - 2.9 mm).



Şekil 2. *Septoria tritici*'nin 7 günde, 1. PDA, 2. Malt Extract Agar, 3. Yulaf Unu Agar, 4. Galactose Glycin Agar, 5. Richard's Agar, 6. Richard's-V8 Agar, 7. Elliot-V8 Agar, 8. Modifiye edilmiş Fries Agar, 9. Buğday Çim Extract Agar, 10. Buğday Dextrose Agar, 11. Taze Bezelye Dextrose Agar, 12. Kuru Bezelye Dextrose Agar'da oluşturduğu koloniler.



Şekil 3. *Septorio tritici* ile tarlada inokulasyon denemelerinin yürütüldüğü süre içinde Yalova koşullarında günlük ortalama sıcaklık dereceleri, ortalama orantılı nem ve yağış miktarı

Cetvel 4. *Septorio tritici*'nin doğal ve yapay inokulumları ile tarlada farklı nem koşullarında yapılan inokulasyon denemelerinden elde edilen ortalama lekeli yaprak, yaprakta lekeli alan, lekede piknitli alan oranları

Bitkiler	Inokulum kaynağı	Ortalama lekeli yaprak	Ortalama yaprakta alan %	Ortalama lekede piknitli alan %
Yapay olarak sağlanan yüksek nem koşullarında	Doğal	100.0	81.2	81.1
	Yapay	100.0	78.4	83.6
Doğal koşullarda	Doğal	100.0	65.2	70.8
	Yapay	97.0	43.3	54.9
Kontrol	-	00.0	00.0	00.0

Cetvel 4'ün incelenmesinden görüleceği gibi, yapay olarak sağlanan yüksek nem koşullarında, her iki inokulum tipi ve doğa koşullarında doğal inokulum ile yapılan inokulasyonlarda, parsellerdeki yaprakların % 100'nde hastalık meydana gelmiştir. Doğal koşullarında yapay inokulumla yapılan inokulasyonlarda, parsellerdeki yaprakların ortalama % 97 (94 - 100)'si hastalanmıştır.

Tarlada yapılan inokulasyon denemeleri sonuçlarının açığı değerleri üzerinden yapılan varyans analizine göre, % 99 güvenle gruplar birbirinden farklı bulunmuştur (F= 39.78).Uygulanan Duncan testi sonucunda grupların sıralanışları aşağıdaki gibidir.

1. Grup : Yüksek nem koşullarında, doğal ve yapay inokulum
2. Grup : Doğa koşullarında doğal inokulum
3. Grup : Doğa koşullarında yapay inokulum

TARTIŞMA VE KANI

A. Septoria tritici'nin en iyi sporulasyonunu sağlayan yapay besi ortamlarının belirlenmesi

Laboratuvar koşullarında, fungus, yapay ortamlarda makro ve mikrokonidiler ile kalın cidarlı, koyu renkli ve ince renksiz miseller oluşturmuştur. Konidi gelişmesi, genellikle maya benzeri, parlak pembe, gri-bej, yavruağzı veya turuncu renklerde küçük kolonikler halinde olmuş ve koloni renkleri ortamlara ve ortamın yaşına göre farklılık göstermiştir. Optimum koşullardan uzaklaştıkça kalın cidarlı ve siyaha yakın misel gelişmesi gözlenmiştir. Fungus bu organlarını, değişik ortamlarda ve değişik zamanlarda farklı miktarlarda meydana getirmiştir. Makrokonidi gelişmesi 7.günde tüm ortamlarda daha fazla iken, 14. ve 21.günlerde mikrokonidi sayısı giderek artmış, hatta Richard's Agar, Richard's-V8 Agar ve Modifiye edilmiş Fries Agar'da mikrokonidi sayısı makrokonidi sayısını geçmiştir. Keza misel gelişmesi Buğday Çim Extract Agar ve Yulaf Unu Agar'da daha fazla görülmüş ancak sporulasyon geri kalmıştır. Weber (1922), Bremer et al. (1948), Sprague (1950), Green ve Dickson (1957), Hilu ve Bever (1957), Anderson ve Skovmand (1971), S. tritici'nin kültürde makro ve mikrokonidiler ile kalın ve ince cidarlı miseller oluşturduğunu, konidilerden ibaret pembe veya ete benzer renkte koloniler meydana getirdiğini, keza Hilu ve Bever (1957), özellikle Elliot-V8 Agar, Richard's-V8 Agar ve Czapek-V8 Agar'da, Jones ve Lee (1974) ve Lee ve Jones (1974), Czapek-Dox-V8 Agar'da bol miktarda mikrokonidi gelişmesi olduğunu bildirmişlerdir. Denenen ortamların hiç birinde piknit teşekkülüne rastlanmamıştır. Scharen (1966), Cook ve Jones (1970) ve Scharen ve Krupinsky (1970), S. nodorum'un PDA'da, Scharen (1963), Malt Agar'da tek tük piknit oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bremer et al. (1948), Hilu ve Bever (1957), Lee ve Jones (1974), PDA ve diğer bazı ortamlarda S. tritici'nin piknitlerini elde edememişlerdir. Jones ve Lee (1974) ise, S. tritici'nin piknitlerinin 7.günde birkısım petrıde ve az miktarda teşekkül ettiğini, diğerlerinde ise görülmediğini açıklamışlardır.

Denenen 12 ortamda en fazla sporulasyon, zamana göre farklılık göstermiştir. Fungus, 7.günde en fazla Elliot-V8 Agar ortamında spor verirken, bu ortam 14.ve 21.günde sırasıyla 2.ve 3.grubu teşkil etmiştir. Richard's-V8 Agar, 7., 14.ve 21.günde sırasıyla 2., 1.ve 2.grubu, Kuru Bezelye Dextrose Agar ise 3., 2.ve 2.grubu oluşturmuştur. 21.günde en fazla sporulasyonu sağlayan Modifiye edilmiş

Mart 1982

Fries Agar ortamı 7.ve 14.günde 5.ve 3.gruplarda kalmıştır.Bu ortamda kültürün yaşı artıkça sporulasyon da artmaktadır.Patojenisi-te ise kültür yaşının artması ile azaldığından (Scharen ve Krupinsky 1970),bu ortamı diğer üç ortamdaki dikkate alabiliriz. Bu duruma göre,Ellyot-V8 Agar,Richard's-V8 Agar ve Kuru Bezelye Dextrose Agarın, S.tritici'nin en fazla sporulasyonunu sağlayan ortamlar olduğu kanaatine varılmıştır.Bunların,adı geçen fungus ile yapılacak çalışmalarda başarı ile kullanılması mümkündür.Ellyot-V 8 ve Richard's-V8 Agar ortamları,Hilu ve Bever (1957)'in çalışmasında da en fazla spor veren ortamlar olarak tanıtılmıştır.Kuru Bezelye Dextrose Agar tarafımızdan geliştirilmiştir.Bu üç ortamdaki sonra,Modifiye edilmiş Fries Agar,Richard's-V8 Agar,PDA ve Galactose Glycin Agar gelmektedir.Diğer üç favori ortamın temin edilemediği zamanlarda bu ortamlardan yararlanılabilir.Eyal(1971),Modifiye edilmiş Fries Agar ortamında fungusun bol miktarda spor verdiğini, Fellows (1962),Scharen ve Krupinsky (1969,1970),PDA'da bol miktarda spor elde ettiklerini kaydetmişlerdir.Hilu ve Bever(1957),sporulasyon için Ellyot-V8, Richard's-V8 ve Czapek-V8 Agar ortamlarının PDA'dan daha iyi olduklarını bildirmişlerdir.Richard's (1951),Richard's Agar ve Galactose Glycin Agar'ın sporulasyon için uygun olduğunu bildirirken,bizim denememizde bazı ortamların arkasında yer almışlardır.Ayrıca Richard's (1951),Yulaf Unu Agar' da , Scharen (1963),Malt Agar'da, Hilu ve Bever (1957),Malt Extract Agar'da sporulasyonun çok olduğunu ifade etmişlerdir.Ancak bu üç ortam,denememizde diğer ortamlarla yarışmamışlardır.Taze Bezelye Dextrose Agar'da üremenin zayıf olması,Taze Bezelye'nin konserve oluşu ile ilgili görülmüştür.Fungusun en iyi sporulasyonunu sağlayan yapay besi ortamı yönünden,gerek bizim bulgularımız ve gerekse bu konuda çalışmış diğer araştırmacıların bulguları ile tam bir paralellik olmamıştır.Bunda değişik ekolojilere adapte olmuş S.tritici izolatlarının farklı ırk veya ekotipe ait olmalarının veya denemelerimizin yürütüldüğü koşulların,optimum sıcaklıktan(20° C) sapmalar göstermesinin rolü olabileceği kanaatine varılmıştır. Scharen ve Krupinsky (1970),bir ortamda farklı S.tritici izolatlarının,farklı üreme ve büyüme oluşturdıklarını,bazı izolatların spor,bazılarının ise misel gelişmesine meyilli olduklarını bildirmişlerdir.

Gerek bu denemelerden ve gerekse birçok kere yapılan üretim çalışmalarından, fungusun,yapay besi ortamlarında yavaş geliştiği,en iyi gelişme gösterdiği ortamda dahi,21.günde koloni büyüklüğünün 3 cm'yi aşmadığı dikkati çekmiştir.Bu bakımdan S.tritici katı yapay besi ortamlarında üretilmek istendiği zaman, fungus kültürlerinden steril şartlarda,steril damıtık su ile seyreltilerek elde edilen spor süspansiyonundan,petrideki ortam yüzeyine yayarak ekim yapmayı tavsiye etmekteyiz.Laboratuvarda bu yolla yapılan üretilimlerden bol miktarda konidi elde edilmiştir.

B. Tarlada uygun inokulasyon yöntemlerinin saptanması

Tarlada iki farklı inokulum tipi ve iki farklı koşulda püskürtme yolu ile yapılan inokulasyon denemelerinde, karakterler arasında, parselde lekeli yaprak oranı yönünden farklılık görülme - mekle beraber, yapraklarda oluşan lekenin büyüklüğü yönünden önemli derecede farklılıklar saptanmıştır. Bütün parsellerde yaprakların % 87-100'ü hastalığa yakalanmıştır. Fungusun yapraklarda oluşturduğu leke oranı karakterler arasında % 35.2 - 89.0 ve lekede piknit gelişmesi % 54.9 - 83.6 arasında saptanmıştır. Yapay olarak yüksek nem koşullarında doğal ve yapay iki inokulum tipi ile yapraklarda en fazla leke (% 78.4 - 81.2) ve piknit (% 81.1 - 83.6) gelişmesi elde edilmiştir. Bunda tarlada yapay olarak sağlanan yüksek nemin rolü vardır. Adı geçen fungusun inokulasyondan önce 1 gün ve inokulasyondan sonra 3-4 gün süre ile % 100'e yakın nem koşullarında bulunmasının inokulasyonun başarısı için gerekli olduğu, Renfro ve Young (1956), Hilu ve Bever (1957), Scharen ve Krupinsky (1969, 1970), Shipton et al. (1971) tarafından bildirilmiştir. Buna göre yüksek nem, inokulasyonun başarısını artırıcı önemli bir etken olarak görülmektedir. Yüksek nem koşullarında her iki inokulum tipinin aynı derecede hastalık meydana getirmesi, yapay olarak üretilen konidilerin patojen olduklarını ve yapay inokulasyonlarda kullanılabileceğini göstermektedir.

Yapay olarak sağlanan yüksek nem koşulları ile doğa koşulları arasında önemli derecede farklılık saptanmış olmakla beraber, doğa koşullarında da tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir. Tarlada inokulasyon denemelerinden olumlu sonuçların alınmasında, denemelerin yürütüldüğü Yalova şartlarında, havanın orantılı neminin yüksek olmasının payı olduğu kabul edilebilir. Yalova iklim istasyonundan alınan kayıtlara göre, denemenin yürütüldüğü sürede ortalama orantılı nem %70.3 - 89.0 arasında seyretmiştir. Ayrıca tarlada bitkilerin sık halde bulunması, bu oranı daha fazla artırmış olabilir. Ancak yaprakta leke ve lekede piknit oranları yönünden doğa koşulları, yapay yüksek nem koşulları ile yarışmamış, daima yüksek nem koşullarında daha yüksek değerler elde edilmiştir. Doğa koşullarında yaprakta leke oranı, inokulum tipine göre de önemli derecede farklılık göstermiştir. Doğal inokulum, yapay inokuluma nazaran önemli derecede yüksek oranda leke meydana getirmiştir. Bu farklılık, yüksek sıcaklık, gün ışığı, orantılı nemin azalması gibi dış etkenlerin yapay inokulumu doğal inokuluma nazaran daha fazla etkilemiş olması ile ilgili görülmüştür.

Sonuç olarak, tarlada *S. tritici* ile inokulasyonların, orantılı nemi yüksek yerlerde (% 80'in üstü) ve zamanda yapılmasının, eğer orantılı nem yeterli düzeyde değilse, inokulasyondan önce bir, inokulasyondan sonra 5 gün süre ile yapay olarak orantılı nemin arttırılmasının, inokulasyonun başarısı için uygun olduğu görüşüne varılmıştır.

SUMMARY

STUDIES ON THE DETERMINATION OF SUITABLE ARTIFICIAL PROPAGATION AND INOCULATION METHODS FOR *Septoria tritici* Rob. et. Desm. CAUSED LEAF BLOTCH ON WHEAT

With the increased use of foreign wheat varieties during the recent years, septoria leaf blotch disease has become more important in Turkey. Therefore, there is need for research work on this disease. The aim of this study is investigate the value of artificial propagation and inoculation methods for *Septoria tritici*; information to be gained from such a study may be useful in conducting other studies with the disease.

In 1976, PDA, Malt Extract Agar, Oat Meal Agar, Galactose Glycin Agar, Richard's Agar, Richard's-V8 Agar, Elliot-V8 Agar, Modified Fries Agar, Germinated Wheat Extract Agar, Wheat Dextrose Agar, Fresh and Dry Pea Dextrose Agar were used to determine the most suitable artificial nutrient medium for sporulation. Three series of experiments were carried out according to randomized plot design with 12 characters and 6 replications in each series. Measurement of diameter and counting of macro and micro conidia of colonies were done after 7, 14 and 21 days in the first, second and third series experiments, respectively. Variance analyses were done on the total number of macro and micro conidia, and differences between group means were established by using Duncan tests. According to these tests, the greatest sporulation was realised in Elliot-V8, Richard's-V8 and Dry Pea Dextrose Agars mediums. These mediums can be used successfully for propagating *S. tritici*. If these mediums are not present, Modified Fries Agar, PDA, Richard's Agar and Galactose Glycin Agar can be used. *S. tritici* generally formed small colonies and growth rates of colonies were slow in the mediums. For this reason when *S. tritici* is propagate in a solid nutrient medium, sporulation taken from cultures must be sown by spreading on the surface of medium.

Experiments were also carried out to determine suitable inoculation methods under the field conditions in Yalova in 1976. For this purpose, inoculations were made with two inoculum types (natural and artificial) under two types of conditions (natural conditions and humidified artificial conditions) using spraying method. With both of the inoculum types, from 97 to 100 percent of the leaves in the parcels were infected regardless of the type of condition, but the rate of spotting on the infected leaves and the development of picnidia on the spots were at higher levels under high humidity conditions. Under the natural conditions, natural inoculum gave better results than artificial inoculum. Increasing the relative humidity artificially for five days after inoculation seems to improve the success of inoculation with *S. tritici* in the field, whe-

re relative humidity is not sufficiently high. Inoculations with *S. tritici* in the field gave better results if performed at a time or place with high relative humidity.

LİTERATÜR

- ANDERSON, W.H., and B.SKOVMAND, 1971. A technique for eryogenic storage of the *Septoria* Leaf blotch pathogen of barley. *Phytopathology* 61, 1027.
- BREMER, H., 1948. Türkiye Fitopatolojisi. II, Kısım 1, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.Ş., Ankara.
- BREMER, H., H.İŞMEN, G.KAREL, H.ÖZKAN ve M.ÖZKAN, 1948. Türkiye'nin parazit mantarları üzerinde incelemeler. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B, XIII, Sayı 1, 13-16.
- BRÖNNIMANN, A., 1968. Zur Kenntnis von *Septoria nodorum* Berk., dem Erreger der Spelzenbraune und einer Blattdürre des Weizens. *Phytopath. Zeitschrift.* 61, 101-146.
- COOKE, B.M., and D.G.JONES., 1970. A field inoculation method for *Septoria tritici* and *Septoria nodorum*. *Plant Path.* 19, 72-74.
- EYAL, Z., 1971. The kinetics of pycnospore liberation in *Septoria tritici*. *Can. J. Bot.* 49, 1095-1099.
- , and I.WAHL., 1973. Physiologic specialization of *Septoria tritici*. *Phytopathology.* 63, 1087-1091.
- , J.F.BROWN, J.M.KPUPINSKY, and A.L.SCHAREN., 1970. The effect of postinoculation periods of leaf wetness on the response of wheat cultivars to infection by *Septoria nodorum*. *Phytopathology* 67, 874-878.
- EYAL, Z., and A.L.SCHAREN., 1977. A quantitative method for the inoculation of wheat seedlings with pycnidiospores of *Septoria nodorum*. *Phytopathology* 67, 712-714.
- FELLOWS, H., 1962. Effects of light temperature, and fertilizer on infection of wheat leaves by *Septoria tritici*. *Pl. Dis. Repr.* 46, 846-848.
- GREEN, G.J., and J.G.DICKSON, 1957. Pathological histology and varietal reactions in *Septoria* leaf blotch of barley. *Phytopathology* 47, 73-79.
- HILU, H.M., and W.M.BEVER, 1957. Inoculation, over summering and Susceptibility relationship of *Septoria tritici* on *Triticum* species. *Phytopathology* 47, 474-480.
- HOOKE, A.L., 1957. Methods of inoculation and determining varietal reactions in the *Septoria* disease of Oats. *Pl. Dis. Repr.* 41, 592-597.

Mart 1982

- İREN, S., 1962. Tarla bitkileri hastalıkları. Ayyıldız Matbaası, 3-94, Ankara.
- JONES, D.G., and B.M. COOKE, 1969. The epidemiology of *Septoria tritici* and *S. nodorum*. I. A key for assessing *S. tritici* infection on the heads of wheat. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 53, 39-46.
- , and -----, 1970. *Septoria tritici* Rob. et. Desm. on the heads of winter in West Wales. *Plant Path.* 19, 99-100.
- , and N.P. LEE, 1974. Production of secondary conidia by *Septoria tritici* in culture. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 62, 1, 212-213.
- KARACA, İ., 1974. Sistematik Bitki Hastalıkları. IV, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 217, 1-272, Bornova-İZMİR.
- KOBLE, A.F., G.A. PETERSON, and R.G. TIMIAN, 1959. A method of evaluating the reaction of barley seedlings of infection with *Septoria passerinii* Sacc. *Pl. Dis. Repr.* 43, 14-17.
- LEE, N.P. and D.G. JONES, 1974. Rapid method for spore production in three *Septoria* species. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 62, 208-211.
- MORALES, I.N., and R.M. CALDWELL, 1957. Inheritance of resistance to leaf blotch of wheat caused by *Septoria tritici* Rob. Et. Desm. *Phytopathology*, 47, 529-530.
- PIRSON, H., 1960. Prüfung verschiedener winterweizensorten auf anfälligkeit gegen *Septoria nodorum* Berk. mit Hilfe von künstlichen infectionen. *Phytopath. Zeitschr.*, 37, 330-342.
- PRESTES, A.M., 1974. *Septoria* leaf blotch of wheat: Varietal response and influence on growth and yield. Washington State University, Department of Plant Pathology (Master of science), 53.
- RENFRO, B.L., and H.C. YOUNG, 1956. Techniques for studying varietal response to *Septoria* leaf blotch of wheat. *Phytopathology* 46, 23-24.
- RICHARDS, G.S., 1951. Factors influencing sporulation by *Septoria nodorum*. *Phytopathology* 41, 571-578.
- RILO, A.O., and R.M. CALDWELL, 1966. Inheritance of resistance to *Septoria tritici* in *Triticum aestivum* Subsp. *vulgare* "Bulgaria 88". *Phytopathology*, 56, 897.
- SAYDAM, C., M. ÖGÜT ve M. COPÇU, 1974. Ege bölgesinde yetiştirilen Meksika kaynaklı buğdayların hastalıklarla ilgisi ve kuru tohum ilaçlamasının sürme gücüne etkisi üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bült.*, 14, 151-180.
- SCHAREN, A.L., 1963. Effect of age of wheat tissues of susceptibility to *Septoria nodorum*. *Pl. Dis. Repr.* 47, 952-954.
- , and J.M. KRUPINSKY, 1969. A typical *Septoria nodorum* associated with a "verigation" disease of wheat. *Pl. Dis. Repr.* 53: 455-458.

- SCHAREN, A.L., and J.M. KRUPINSKY, 1970. Cultural and inoculation studies of *Septoria nodorum*, cause of glume blotch of wheat, *Phytopathology* 60, 1480-1487.
- _____, and _____, 1973. The effect of age on virulence of *Septoria nodorum* spores on wheat. 57, 363-366.
- SHIPTON, W.A., R.J. BOYD, A.A. ROSIELLE, and B.I. SHEARER, 1971. The common *Septoria* diseases of wheat. *The Botanical Review* 37, 231-262.
- SPRAGUE, R., 1950. Diseases of cereals and grasses in North America (Fungi, Except Smuts and rusts). The Ronald Press Company. New York., 538.
- WEBER, G.F., 1922. *Septoria* diseases of cereals. II. *Septoria* diseases of wheat. Speckled leaf blotch of wheat. *Phytopathology* 12, 558-585.