



Triazole Grubu Fungisitlerin Buğday Tohumlarında Çimlenme ve Çıkış Etkileri*

Fikret DEMİRCİ¹

Salih MADEN¹

Geliş Tarihi: 02.02.2006

Öz: Tohuma uygulanan triazole grubu fungusitlerin buğday tohumlarının çimlenmesine olan etkileri özel çimlendirme kaplarında, çıkışa olan etkileri ise steril kumda yapılan denemelerde belirlenmiştir. Ele alınan fungusitlerden bromuconazole, cyproconazole çimlenme sırasında %95' in üzerinde, hexaconazolün 1. dozunda %28.25 ve 2. dozunda ise %95,5 oranında anormal çim gelişmesine neden olmuş, bu fungusitler çıkan bitki boylarında önemli oranda azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Triazole fungusitler, buğday, fitotoksosite, çimlenme, çıkış

Effects of Triazole Fungicides on Germination and Emergence of Wheat Seeds

Abstract: Effect of triazole fungicides treated to seed on germination and emergence of wheat seeds were determined in germination vials and in sterilized sand respectively. Two different doses of the fungicides were used in the experiment. From the tested fungicides; bromuconazole, cyproconazole caused abnormal germinations above 95 % and hexaconazole caused abnormal germinations by 28.25% in first dose and 95.5% in the double dose. These fungicides also caused significant reductions of plant height.

Key Words: Triazole fungicides, wheat, phytotoxicity, germination, emergence

Giriş

Buğday Dünya' da ve Türkiye' de üretim alanı ve miktarı en fazla olan bir kültür bitkisi olup, yaygın olarak insan besini olarak kullanılmaktadır. Dünyada tarım alanlarının yaklaşık %17 sini buğday oluşturmaktadır. Ülkemizde toplam 13.907.355 ha tahıl ekiliş alanının 9.300.000 ha alanında buğday üretimi yapılmaktadır. FAO' nun 2005 yılı verilerine göre 21.000.000 ton buğday üretilen ülkemizde buğday verimi 2.258 kg/ha' dır (www.fao.org (2006)).

Topraktan ve tohumdan kaynaklanan buğday fungal hastalıklarına karşı kimyasal mücadele ülkemizde genellikle tohum ilaçlaması şeklinde uygulanmaktadır. Tohum ilaçlaması bu patojenlerle mücadelede oldukça etkili bir yöntemdir. Son yıllarda geliştirilen geniş spektrumlu fungusitlerle tohum ilaçlamasının etkinliği artmıştır (Noon ve ark. 1988). Sistemik fungusitlerle tohum ilaçlaması ile bazı yaprak hastalıkları ile savaşım olanağı sağlanabilmiştir (Goulart 1999, Picinini ve Fernandes 2003, Sundin ve ark. 1999). Ülkemizde iklim koşullarına bağlı olarak

bazı yaprak hastalıklarında önemli artışlar görülmekte ve verim kayıplarına yol açmaktadır.

Triazole fungusitler, funguslarda sterol biyosentezini engelleyen fungusit gruplarından biridir. Son yıllarda sterol biyosentezini engelleyen fungusitler üzerine birçok çalışma yapılmakta ve her geçen gün yeni fungusitler sentezlenmektedir. Triazole fungusitler sistemik etkili ve oldukça geniş etki spektrumuna sahiptir. Bunlar funguslarda C-14 demetilasyonunu engelleyerek sterol biyosentezini engellerler (Dahmen ve ark. 1988).

Triazole grubu fungusitlerin tahıllarda tohumla taşınan ve erken dönemde zararlanmalara neden olan toprak kökenli fungal hastalıklara karşı etkili olduğuna dair birçok kayıt bulunmaktadır (Gisi ve ark. 1986, Reinecke ve ark. 1986, Orpin ve ark. 1986, Barbetti 1987, Efthimiadis 1988, Ballinger 1989, Davey ve ark. 1990, Pepin ve ark. 1990, Kataria ve ark. 1991, Mironova 1991, Stack ve Mc Mullen 1991, Jenkinson ve Parry 1992, Cotteril ve ark. 1992, Cotteril ve

* Doktora Tezinden hazırlanmıştır.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Böl.-Ankara

Mc Lean 1992, Cotteril ve Mauler-Machnik ve Zahn 1994, Grewal ve ark. 1996, Sundin ve ark. 1999, Nielsen B. J. 2001).

Daha önce triazole grubu fungusitlerin bazılarıyla yapılan çalışmalarda buğdaylarda fitotoksik etki görülmemiştir (Goulart 1998, 1999, Shivankar ve ark. 2000, Wang-Feng ve ark. 2000, Inic ve ark. 2001, Rajender-Sing ve ark. 2002). Bu çalışma buğdaylarda erken dönemde kök ve kök boğazı hastalıklarına ve tohumdan kaynaklanan fungal hastalıklarına karşı geniş etki spektrumuna sahip olan triazole grubu fungusitlerin, buğdayda tohuma uygulandığında çimlenme ve çıkışa etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada tahıllarda ruhsatlı olan fungusitlerin yanı sıra ruhsatlı olmayan ancak buğday patojenlerine karşı etkinliği daha önceki çalışmalarda kanıtlanmış olan triazole grubu fungusitler de çalışmaya dâhil edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada Orta Anadolu koşullarına adaptasyonu yüksek ve yaygın olarak ekimi yapılan çeşitlerden biri olan Gerek 79 buğday tohumları Çizelge 1' de verilen dozlarda fungusitlerle ilaçlanmıştır. Çizelge 1' de verilen 1. dozlar fungusitlerin tohum ilaçlamasında ruhsatlı olduğu dozlar esas alınarak belirlenmiştir. Tohum ilacı olarak buğdayda ruhsatlı olmayan fungusitler için, fungusitin daha önce yapılan çalışmalarda etkili oldukları dozlar, üzerinde yapılmış çalışma bulunmayan fungusit dozları ise buğdayda tohum ilaçlamasında yaygın olarak kullanılan tebuconazolün uygulama dozu (30 mg aktif

madde/kg tohum) esas alınarak belirlenmiştir (Anonim, 2002). Örneğin myclobutanilin dozu Orpin ve ark. (1986)' in çalışmaları esas alınarak belirlenmiştir. Çalışmada, yüksek doz uygulamalarının oluşturabileceği risklerin ortaya konabilmesi amacı ile fungusitlerin iki katı dozları da incelenmiştir. Denemelerde standart fungusit olarak PCNB, kontrol olarak da ilaçsız buğday tohumları kullanılmıştır. İlaçlamalarda toz formülasyondaki ilaçlar tartılarak tohumlar üzerine ilave edilmiş ve cam kavanozlar içinde 15 dakika süre ile çalkalanarak iyi bir şekilde tohumun kaplanması sağlanmıştır. Sıvı formülasyonlu ilaçlar ise, gerekli fungusit miktarı tüm tohumların homojen bir şekilde ilaçla kaplanmasına yetecek miktarda su içinde seyreltilmiş ve tohuma püskürtülerek ve devamlı karıştırılarak uygulanmıştır. Uygulama sonucu tohumlar oda sıcaklığında kurutma kâğıtları üzerine serilerek kurutulmuş ve cam kavanozlarda muhafaza edilmiştir.

Fungisitlerin buğday tohumlarının çimlenmesine etkilerinin belirlenmesi: Fungisitlerin buğday tohumu çimlenmesi üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar T.C. Tarım Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Genel Müdürlüğüne ait laboratuvarlarda yürütülmüştür.

Tohumlar tabanına nemlendirilmiş çimlendirme kâğıtları yerleştirilmiş plastik kutular içerisine, ilaçlı tohumlardan kırık olmayan ve sağlıklı görünenlerden her bir kutuya 100'er adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Denemeler her bir fungusit ve dozu için 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu şekilde hazırlanan kaplar 20 °C sıcaklığa ayarlı özel çimlendirme dolaplarına yerleştirilmiştir.

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan fungusitlerin Gerek 79 buğday tohumlarına uygulama dozları.

Fungisitler	Ticari adı	Firması	Uygulama dozları mg a.m./kg tohum	
			1. doz	2. doz
Bromuconazole	Vectra100g/l	Aventis	30	60.
Cyproconazole	Atemi 50 EC	Syngenta	30	60
Difenoconazole	Divident%2 DS	Syngenta	20	40
Diniconazole	Spotless 5EC	Sumitomo	30	60
Flusilazole	Punch 40EC	DuPont	30	60
Flutriafol**	Vincit %2.5DS	Syngenta	50	100
Hexaconazole	Anvil SC	Syngenta	30	60
Myclobutanil	Sythane 12E	Aventis	75	150
Penconazole	Topas 100EC	Syngenta	30	60
Tebuconazole**	Raxil %2 DS	Bayer	30	60
Triticonazole**	Premis %2 DS	Aventis	50	100
PCNB	Pentakol %18 DS	Hektaş	360	

* a.m. : aktif madde, ** Buğdayda tohum ilacı olarak ruhsatlı fungusitler

Tohumların 4 günlük inkubasyonlarından sonra plastik kaplardaki nem kontrol edilmiş ve kuruyanlara su ilave edilmiş, inkubasyonun 8. gününde ise tohumların değerlendirilmesi yapılmıştır. Tohumların normal ve anormal çimlenme tespitinde ISTA (International Seed Testing Association)'nın kabul ettiği kriterler esas alınmıştır. Bu esaslara göre;

Normal Çimler;

1) Uluslar arası tohumluk kontrol kurallarına göre, elverişli rutubet, sıcaklık ve ışık altında kaliteli toprakta yetiştirildiği zaman normal bir bitki meydana getirebilme kapasitesinde olan çimdir.

2) Suni ortamda inceleme yapıldığında aşağıda belirtilmiş olan gerekli organların hepsini birden ihtiva eden çimlerdir.

a. Ana köke sahip, iyi teşekkül etmiş bir kök sistemi. Bunun dışında bazı bitkiler (Graminea familyası içindeki bazı türler, örneğin *Triticum* spp.) normal olarak ana kökten başka yardımcı kökler çıkarırlar. Bu bitkilerde ana kökün bulunmaması halinde en az 2 tane yardımcı kökün olması şarttır.

b. Taşıma dokularına tesir edecek bir zedesi bulunmayan, kopmamış ve iyi teşekkül etmiş hipokotil.

c. Koleoptilin içinde veya dışına çıkmış, iyi durumda oluşmuş yeşil yaprağı ihtiva eden plumula veya normal gövde ve yaprak tomurcuğunu ihtiva eden kopmamış epikotil.

d. Monokotiledonlar için bir kotiledon, dikotiledonlar için iki kotiledon.

3) Hafif zarar görmüş olmasına rağmen kuvvetli ve dengeli organlara sahip olan çimler.

a. Taşıma dokularına tesir etmeyen ve bir bölgede sınırlı kalmış çürüme gösteren ve zarara uğramış hipokotil, epikotil veya kotiledonları içeren çimler.

b. Dikotiledonlarda yalnız bir kotiledonu olan çimler.

4) Ana tohumun enfeksiyon kaynağı olmadığı ve bütün gerekli organlarının mevcut olduğu tespit edildiği takdirde bakteri veya küflerden dolayı çürümüş olan çimler normal olarak kabul edilir.

Anormal çimler;

Anormal çimler, uygun nem, sıcaklık ve ışık şartları altında ve iyi kalitede toprakta yetiştirildiği zaman normal bir bitki meydana getirebilme yeteneğine sahip olmayan çimlerdir. *Avena* spp, *Hordeum* spp., *Secale* spp. ve *Triticum* spp.'lerde rastlanan anormal çimler;

1. İlk kökler yok.
2. İlk kökler kısa ve küt.
3. Plumula kısa ve küt, aynı zamanda kısa ve küt ilk kökler.
4. Kısa, zayıf, iplik gibi, sulanmış görünüşlü ilk kökler. İkinden az sayıda ilk kök.
5. Koleoptilin yarısından az uzayan kısa yapraklar (plumula).
6. Yeşil yaprakları (plumula) bulunmayan koleoptil.
7. Yarılmış koleoptil ve yapraklar veya anormal koleoptil oluşumu.
8. Çürümüş plumula, kotiledon ve kotiledonlar ile hipokotil arasındaki bağlantı kısmının çürümüş olması.
9. Kısa ve zayıf, iplik gibi uzun ve sulanmış çim.
10. Zayıf ve helezon gibi bükülmüş çim
11. İplik gibi, ince, uzun, sulanmış veya donuklaşmış plumula.
12. Yapraklara geçmiş şekilde, lekeli koleoptil.
13. Kök kolları teşekkül etmemiş kökçük. Kahverenginde kökçük veya kökler. Çürümüş ilk kök.
14. İnce, iplik gibi soluk veya sulanmış sap.
15. Epikotili olmayan bir kotiledon.
16. Tamamen çürümüş çim.

Bu anormal çimlenme kriterlerinden en az birinin görüldüğü çimler anormal çim olarak kabul edilmiştir.

Fungisitlerin buğday tohumlarının çıkışına etkilerinin belirlenmesi: Çıkış denemelerinde 1 mm'lik elekten elenmiş, 5 defa musluk suyunda yıkanmış, ve sterilize edilmiş dere kumu, ayrıca 10 cm eninde 20 cm boyunda ve 10 cm derinliğinde steril plastik kaplar kullanılmıştır. Elenmiş, yıkanmış ve sterilize edilmiş kum plastik kaplara üstten 3 cm boşluk kalıncaya kadar doldurulmuştur. Tohumlar pens yardımı ile kumun üzerine her bir saksıya 25 adet olacak şekilde yerleştirilmiş ve üzerleri yine steril kum ile kapatılmıştır.

Bu şekilde hazırlanan kaplar sulanmış, 20 ± 2 °C'ye ayarlanmış ve üstten aydınlatmalı iklim odasına yerleştirilmiş ve her gün nem kontrolleri yapılmıştır. İlaçlı tohumların ekiminden 12 gün sonra kum yüzeyine çıkan bitkilerin sayısı çıkma gücü olarak kabul edilmiştir. Çıkış denemesinde toprak yüzeyine çıkan koleoptilin yarısı yeşil renk almışsa (plumula çıkmışsa), bitki çıkmış kabul edilmiştir. Ekimden 13 gün sonra çıkan bitkilerin toprak yüzeyinden en uç noktasına kadar ölçülerek fide boyları belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Fungisitlerin çimlenmeye etkileri: Triazole grubu fungusitlerin buğday tohumlarının çimlenmesine etkileri Çizelge 2' de verilmiştir. Triticonazole I (% 96),

Çizelge 2: Triazole grubu fungusitlerle ilaçlanmış buğday tohumlarının çimlenme oranları (%) ve anormal çimlenme oranları (%)

Fungisitler	Çimlenme oranları(%)	Anormal çimlenme (%)
Kontrol	96.0 ± 0.00 ab [*]	2.25 ± 0.25 ijk
Bromuconazole I	92.75 ± 0.629 cdef	95.75 ± 0.25 b
Bromuconazole II	90.75 ± 0.25 fghi	96.50 ± 0.645 ab
Cyproconazole I	93.25 ± 0.75 cde	95.75 ± 0.749 b
Cyproconazole II	88.75 ± 0.25 ı	97.25 ± 0.854 a
Difenoconazole I	95.25 ± 0.75 ab	3.75 ± 0.25 fgh
Difenoconazole II	91.50 ± 0.50 fgh	2.25 ± 0.25 ijk
Diniconazole I	95.25 ± 0.75 ab	2.75 ± 0.25 hij
Diniconazole II	95.00 ± 0.913 abc	3.25 ± 0.25gh ı
Flusilazole I	94.50 ± 0.645 bc	2.00 ± 0.408 k
Flusilazole II	91.75 ± 0.946 efgh	3.25 ± 0.25 ghı
Flutriafol I	95.25 ± 0.75 ab	2.25 ± 0.479 jk
Flutriafol II	92.00 ± 0.00 defg	3.50 ± 0.289 fgh
Hexaconazole I	94.00 ± 0.913 bcd	28.25 ± 1.03 c
Hexaconazole II	94.50 ± 0.957 abc	95.50 ± 0.645 b
Myclobutanil I	89.50 ± 0.966 ghı	6.00 ± 0.707 d
Myclobutanil II	92.25 ± 0.75 cdef	4.75 ± 0.854 def
Penconazole I	89.25 ± 0.75h ı	5.25 ± 0.25 de
Penconazole II	90.25 ± 1.18 fghi	4.25 ± 0.479 efg
Tebuconazole I	93.75 ± 1.18 bcde	1.75 ± 0.25 k
Tebuconazole II	93.25 ± 0.25 cde	3.25 ± 0.25 ghı
Triticonazole I	96.0 ± 0.816 a	2.00 ± 0.408 k
Triticonazole II	94.00 ± 0.707 bcde	2.00 ± 0.00 jk
PCNB	94.75 ± 1.03 abc	2.75 ± 0.25 hij
LSD (P=0.05)	1.516	1.025

*Aynı harfi alan uygulamalar arasında LSD %5' e göre fark önemsiz bulunmuştur.

diniconazole I (% 95.25), difenoconazole I (%95.25), flutriafol I (95.25), diniconazole II (%95), PCNB (%94.75) ve hexaconazole II (%94.5), flusilazole I (%94.5), hexaconazole I (%94.0), triticonazole II (%94.0) ve tebuconazole I (%93.75) de, kontroldeki (%96) çimlenme oranı ile aralarında önemli bir fark bulunmamıştır.

Diğer fungusit uygulamaları çimlenme oranını istatistiksel olarak önemli oranda azaltmıştır. En düşük çimlenme oranı %88.75 ile cyproconazole II' de

bulunmuş bunu %89.25 ile penconazole I, %89,5 ile myclobutanil I, % 90.25 ile penconazole II,%90.75 ile bromuconazole II takip etmiş, bu fungusitlerin çimlenme oranları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Inic ve ark. (2001), difenoconazol' un buğdayda çimlenme oranını artırıcı etki gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada difenoconazole 1. dozunda çimlenme oranını artırmaya karşın bu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bunun yanı sıra cyproconazole, bromuconazole, myclobutanil, penconazolün her iki dozunun, ayrıca tebuconazole, flutriafol, flusilazol ve difenoconazolün II. dozlarının buğdayda çimlenmeyi gerilediği tespit edilmiştir. Ancak kontrolde % 96 olan çimlenme oranı en düşük çimlenme oranına sahip olan cyproconazolede % 7.25 oranında gerileyerek %88.75 olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Fungisitlerin çimlenme oranında büyük bir azalmaya neden olmadığı ve görülen azalmaların fungusitlerin olumlu etkileri ile birlikte göz önüne alınması ve değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Buğday tohumlarına uygulanan triazole grubu fungusitlerin oluşturduğu anormal çimlenme oranlarına bakıldığında (Çizelge 2); Cyproconazole 'nin II. dozunun buğdaylarda %97.25 oranında anormal tohum çimlenmesine yol açtığı belirlenmiştir. Bunu % 96.5 ile bromuconazole II, %95.75 ile cyproconazole I ve bromuconazole I izlemektedir. LSD %5' e göre cyproconazole II ile ilaçlı tohumlardaki anormal çimlenme oranı ile bromuconazole II 'deki oran arasındaki fark önemsiz bulunurken, cyproconazole II' deki anormal çimlenme oranının cyproconazole I ve bromuconazole I' deki anormal çimlenme oranlarından istatistiksel olarak önemli farka sahip olduğu belirlenmiştir. Bu fungusit uygulamalarını, oluşturduğu %95,5 anormal çimlenme oranı ile hexaconazole II ve % 28.25 anormal çimlenme oranı ile de hexaconazole I takip etmiştir. Bunların ardından en yüksek anormal çimlenme oranı %6 ile myclobutanil I' de görülmüş, bunu %5.25 ile penconazole I, % 4.75 ile myclobutanil II , %4.25 ile penconazole II, % 3.75 ile difenoconazole II ve % 3,5 ile flutriafol II takip etmiştir. Bu fungusitlerdeki anormal çimlenme oranı ilaçların kontrole oranla anormal çimlenmeyi istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı belirlenmiştir.

Diğer fungusit uygulamalarının kontrole göre çimlenme oranında istatistiksel olarak önemli bir farklılığa neden olmadıkları belirlenmiştir (P=0.05). Bu çimlendirme denemesinde cyproconazole ve bromuconazolün her iki dozunda ve hexaconazolün II. dozunda %95' in üzerinde anormal çimlenme olduğu, hexaconazole' nin I. dozunda ise %28.25 anormal çimlenme meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca

myclobutanil I ve II, penconazole I ve II, difenoconazole I ve flutriafol II' de de anormal çimlenme oranının kontrole göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur. Ancak bu fungusitlerdeki en yüksek anormal çimlenme oranının %6 olduğu görülmektedir.

Fungisitlerin çıkışa etkileri: Triazole grubu fungusitlerin buğday tohumlarının çıkışına ve bitki boyuna etkileri Çizelge 3' de görülmektedir. Bu çizelgeden de görülebileceği gibi flutriafol I (%96,0)' in kontrole kıyasla çıkış oranında önemli artışa sebep olduğu belirlenmiştir (P=0.05). Kontrolde çıkış oranının %93 olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda bromuconazole I (%86.0), cyproconazole I (%85.5), bromuconazole II (%84.0), hexaconazole I (%82.0), hexaconazole II (%81.0) ve cyproconazole II (%76.0) ' nin buğday tohumlarında çıkış oranını istatistiksel olarak önemli ölçüde azalttığı, diğer fungusitlerin önemli bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir (P=0.05).

Denemeler sonucunda kontrolde bitki boyu 127.455 mm olarak bulunmuş, cyproconazole II' de bitki boyu 22.035 mm' ye, cyproconazole I' de ise 32.148 mm' ye gerilemiştir. Hexaconazole II' de bitki boyu 53.495 mm, hexaconazole I' de ise 59.388 mm olmuştur. Bitki boyunu bromuconazole II 74.925 mm' ye, bromuconazole I ise 82.333 mm' ye getirmiştir. Tebuconazole II' de bitki boyu 104.393 mm, triticonazole II' de 107.663 mm, diniconazole II' de 110.865 mm, myclobutanil II' de 112.395 mm, triticonazole I' de 114.218 mm, diniconazole I' de 114.502 mm flusilazole II ' de 115.938 mm ve tebuconazole I' de ise 116.948 mm olmuştur. Tohuma uygulanan bu fungusitlerin buğdaylarda bitki boyunu kontrole göre önemli oranda azalttığı belirlenmiştir. Ancak myclobutanil I (134.6 mm), flutriafol II (134.125 mm), flutriafol I (130.945 mm), difenoconazole I (128.018 mm) , penconazole II (126.083 mm), flusilazole I (125.758 mm), difenoconazole II (125.155 mm), PCNB (123.283 mm) ve penconazole I (121.738 mm) ile ilaçlanan tohumlardan oluşan bitki boylarının kontrol bitkilerinin boylarından önemli bir farka sahip olmadıkları belirlenmiştir (Çizelge 3).

Bu denemelerde yapılan gözlemlerde hexaconazolün bitki boyunda kısılmaya neden olduğu ancak bitkilerin gelişimine devam ettiği belirlenmiştir. Bromuconazolün boy kısılması ile birlikte bitkide şekil bozuklukları, toprak yüzeyine paralel, yatık gelişmelere neden olduğu görülmüştür. Cyproconazolün ise aşırı derecede yavaş ve küt gelişmelere neden olduğu görülmüştür. Bromuconazole ve cyproconazolün bitki gelişimini önemli derecede etkilediği kanısına varılmıştır. Wang-Feng ve ark. (2000) difenoconazole ile yapılan tohum ilaçlaması sonucu buğdayda bitki

Çizelge 3. : Farklı triazole grubu fungusitlerle ilaçlanan tohumların çıkış oranları(%) ve bitki boyları (mm)

Fungisitler	Çıkış oranları (%)	Bitki Boyu (mm)
Kontrol	93.00 ± 0.577bcde	127.455 ± 3.35 abc
Bromuconazole I	86.00 ± 0.816 f	82.333 ± 2.16 j
BromuconazoleII	84.00 ± 1.63 fg	74.925 ± 7.43 j
Cyproconazole I	85.50 ± 0.957 fg	32.148 ± 1.93 l
Cyproconazole II	76.00 ± 1.63 h	22.035 ± 1.91 m
Difenoconazole I	94.50 ± 0.957 ab	128.018 ± 3.37 abc
Difenoconazole II	95.50 ± 0.50 ab	125.155 ± 2.96 bcd
Diniconazole I	95.50 ± 0.50 ab	114.502 ± 3.21 efgh
Diniconazole II	94.00 ± 0.816 abcd	110.865 ± 3.58 ghı
Flusilazole I	93.50 ± 0.957abcde	125.758 ± 3.11 abcd
Flusilazole II	91.00 ± 1.29 de	115.938 ± 5.29 efgh
Flutriafol I	96.00 ± 0.00 a	130.945 ± 1.77 ab
Flutriafol II	95.00 ± 1.00 ab	134.125 ± 3.36 a
Hexaconazole I	82.00 ± 4.76 fg	59.388 ± 2.65 k
Hexaconazole II	81.00 ± 2.52 g	53.495 ± 2.02 k
Myclobutanil I	94.50 ± 0.957 ab	134.600 ± 3.23 a
Myclobutanil II	90.50 ± 0.289 e	112.395 ± 4.15 ghı
Penconazole I	91.50 ± 0.50 cde	121.738 ± 6.40 cdef
Penconazole II	91.00 ± 1.00 de	126.083 ± 3.20 abc
Tebuconazole I	93.50 ± 0.957abcde	116.948 ± 0.67 defg
Tebuconazole II	95.00 ± 0.577 ab	104.393 ± 0.97 ı
Triticonazole I	95.00 ± 0.577 ab	114.218 ± 0.69 fghı
Triticonazole II	93.50 ± 0.957abcde	107.663 ± 2.93 hı
PCNB	94.50 ± 0.50 abc	123.283 ± 3.13 bcde
LSD (P=0.05)	3.075	8.925

*Aynı harfi alan uygulamalar arasında LSD %5' e göre fark önemsiz bulunmuştur.

boyunda artış olduğunu kaydetmişlerdir. Bu çalışmada difenoconazolün her iki dozunda da bitki boyunda kontrole göre önemli bir fark bulunmamıştır.

Goulart (1999) buğdayda tohum kaplaması şeklinde uygulanan difenoconazole ve triticonazolün fitotoksik etki göstermediğini bildirmiştir. Rajender-Singh ve ark.,(2002) 1.0, 2.0, 2.5, ve 3.0 g/kg tohum dozunda difenoconazolün ve 0.5 ve 1.25 g/kg tohum dozunda tebuconazolün, buğdaylarda herhangi bir fitotoksititeye neden olmadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da bu fungusitlerin buğdayda yüksek oranda bir fitotoksik etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların sonucunda, tahıllarda tohum ilacı olarak

ruhsatlı olmayan flusilazole, myclobutanil ve penconazolün ve ruhsatlı olan diğer difenoconazole, diniconazole, flutriafol, tebuconazole ve triticonazolün normal ve iki katı dozlarının buğdayda çimlenme ve çıkış aşamasında önemli oranda fitotoksik etki oluşturmadığı belirlenmiştir. Triazole grubu fungusitlerden cyproconazolün buğdaylarda çimlenme ve çıkış aşamalarında şiddetli fitotoksosite neden olduğu, bromuconazole ve hexaconazolün, cyproconazole kadar olmasa da fitotoksositeye sahip olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün katkılarıyla yürütülmüştür.

Kaynaklar

- Anonim 2002. Bitki Koruma Ürünleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları, 336 sayfa.
- Barbetti, M. J. 1987. Evaluation of fungicides as seed treatments for control of loose smut *Ustilago segetum* var. *tritici* in barley, in Western Australia. Plant Protection Quarterly 2:67-68. (In Rev. of Plant Path. 1988)
- Cotteril, P. J. and D. J. Ballinger. 1989. Use of guazatine and flutriafol of the control of take-all and Rhizoctonia root rot of wheat. Australasian Plant Pathology 18 (3) 64-70 (in Rev. of Plant Path.).
- Cotteril, P. J. and L. K. McLean. 1992. Evaluation of fungicides to control take-all and Rhizoctonia root rot of wheat. Plant Protection Quarterly 7: 51-54.
- Dahmen, H., H. C. Hoch and T. Staub. 1988. Differential effects of sterol inhibitors on growth, cell membranepemeability and ultrastructure of two target fungi. Phytopathology 78: 1033-1042.
- Davey, J. P., J. N. Barlow and M. R. Redbond 1990. Effectiveness of cyproconazole, alone and in combinations, against a range of stem, base and foliar diseases in winter wheat. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference. Pests and Diseases 801-806.
- Efthimiadis, P. 1988. Myclobutanil seed treatment. A new approach to control cereal diseases. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference. Pests and Diseases 887 - 893.
- Gisi, U., E. R. Rimbach, H. Binder, P. Altwegg and U. Hugelshofer. 1986. Biological Profile of SAN 619 f and related EBI- fungicides. Proceedings of the British Crop Protection Conference. Pests and Diseases - 1986, 857-864.
- Goulart, A. C. P. 1998. Evaluation of the residual effect of some fungicides to control diseases of aerial parts of wheat. Boletim de Pesquisa EMBRAPA Centro de Pesquisa Agropecuaria 5:25
- Goulart, A. C. P. 1999. Control of powdery mildew and leaf rust in wheat by seed treatment with fungicides. Boletim de Pesquisa EMBRAPA Agropecuaria Oeste 1:26
- Grewal, A. S., G. S. Nanda, Kumar Baljinder. 1996. Efficacy of Dividend, a new systemic fungicide in controlling loose smut of wheat. Plant Disease Research. 1996;11:188-190
- Inic, D., S. Almasi, K. Cobanovic, M. Milosevic, M. Vujakovic and S. Medic. 2001. Side effects of fungicides for seed treatment dependent on statistical processing. Proceedings of the 5th Slovenian Conference on Plant protection, Cadez ob Savi, Slovenia, 6-8 March 2001 161-166.
- Jenkinson, P. and D. W. Parry. 1992. Effect of formulated mixture of prochloraz and cyproconazole on the severity of stem base diseases in winter wheat. Tests of Agrochemicals and Cultivars (1992) No:13, 34-35 (in Rev. of Plant Path. 1993).
- Kataria, H. R., U. Hugel and U. Gisi. 1991. Sensitivity of Rhizoctonia species to different fungicides. Plant Pathology 40: 203 - 211.
- Mauler-Machnik, A. and K. Zahn. 1994. Ear fusarioses in wheat - New findings on their epidemiology and control with Follicur (Tebuconazole). Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 47 / 1994, 2:129-155.
- Mironova, G. U. 1991. [The effectiveness of spring wheat seed treatment.] Sibirskii Navchnolusledovatel'skii Institut Sel' skog Khezyaistua No:5 20-24 (in Rev. of Plant Pathology 1985).
- Nielsen B. J. 2001. Control of soil borne common bunt (*Tilletia tritici*) by seed treatment. Seed Treatment challenge and opportunities. Proceedings of an international Symposium, Wishaw, North Warwickshire, UK, 26-27 February 2001.
- Noon, R. A., M. Gibbard and P. J. Northwood. 1988. "Ferrax" seed treatment - Disease control and growth benefits. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference-Pests and Disease-1988: 941-946.
- Orpin, C., A. Bauer, R. Bieri, J. M. Faugeron and G. Sidi. 1986. Myclobutanil, a broad spectrum systemic fungicide for use on fruit, vines and wide range of other crops. Proceedings of the British Crop Protection Conference -Pests and Disease- 1986: 55-62.

- Pepin, R., A. Greiner and B. Zech. 1990. LS 860263. A triazole fungicide with novel properties. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference - Pests and Disease 1990 439-446.
- Picinini, E. C. and J. M. C. Fernandes, 2003. Effect of fungicide seed treatment to control foliar diseases of wheat. *Fitopatologia Brasileira* 28: 515-520.
- Rajender-Sing, S.S. Karwasra, and M.S. Beniwal, 2002. Efficacy of new chemicals/fungicides for the control of loose smut of wheat caused by *Ustilago segetum* var. *Tritici*. *Wheat Information Service* 95: 43-44.
- Reinecke, I. P., H. Kaspers, H. Scheinplung and G. Holmwood. 1986. BAY HGW 1608. A new fungicide for foliar spray and seed treatment use against a wide spectrum of fungal pathogens. Proceedings of the British Crop Protection Conference-Pests and Disease 1: 41-46.
- Shivankar, S. K., R. S. Shivankar and A. H. Nagone. 2000. Effect of fungicide seed treatment on the germination, shoot and root length of wheat seed infected by black point disease. *Agricultural Science Digest*. 20: 205-206.
- Stack, R.W. and M.P. Mc Mullen. 1991. Effect of fungicidal seed treatments on common root rot of spring wheat and barley. *North Dakota Farm Research* 49 13-16
- Sundin, D. R., W. W. Bockus and M. G. Eversmeyer. 1999. Triazole seed treatments suppress spore production by *Puccinia recondita*, *Septoria tritici* and *Stagonospora nodorum* from wheat leaves. *Plant Disease* 83: 328-332.
- Wang-Feng, Gao RenJun, Li JianQiang, Wu XueHong. Geng PingTian, 2000. Effect of difenoconazole on the growth and activities of disease resistance related enzymes in wheat seedlings from treated seeds. *Acta Phytopathologica Sinica* 30: 213-216.

İletişim adresi:

Fikret DEMİRCİ

Ankara Üniv. Ziraat Fak. Bitki Koruma Bölümü-Ankara

Tel: 0 312 596 11 19

E-posta: fdemirci@agri.ankara.edu.tr