

Kumluca Bölgesinde Biyolojik ve Kimyasal Mücadele Yapılan Üç Farklı Biber Çeşidinin Çiçek Tozlarında Biyolojik ve Morfolojik İncelemeler

Mehmet Atilla AŞKIN¹ Gülçe İLHAN² Hakan AKTAŞ¹

1. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

2. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum

Sorumlu yazar: atillaaskin@sdu.edu.tr

Geliş tarihi: 12.04.2017, Yayına kabul tarihi: 29.06.2018

Özet: Bu çalışmada, ülkemiz biber seralarında külleme hastalığına karşı biyolojik mücadelede kullanılan *Bacillus subtilis* Y1336 ırkını içeren Biobac wp fungusiti, kimyasal mücadelede kullanılan Floupyram 200 g/l + Tebuconazole 200 g/l etken madde içeren Luna Experience SC 400 fungusitlerinin biber polenin biyolojisi ve morfolojisi üzerine olası etkileri incelenmiş, özellikle kimyasal mücadelede üreticiler doz artımına gittiklerinde bu durumun biber poleni üzerinde yansımalarının ne olacağı amaçlanmıştır. Fungusitlerin yüksek dozlarda kullanılması durumunda polenler üzerinde etkilerini ilerde meyve verimi ile kalitesini belirleyebileceği düşünülmüştür. Antalya ili Kumluca ilçesinde serada yetiştirilen biber bitkilerinde fungusit uygulamaları Luna Experience SC 400 fungusiti için “Çiftçi Koşulu” olarak dikkate alınmış, uygulamalar çiftçi koşulu (30 ml / 100 lt su) ve çiftçi koşulunun iki katı (60 ml / 100 lt su) yapılmıştır. Külleme hastalığına karşı biyolojik mücadele yapılan Biobac wp için çiftçi koşulu (125 gr / 100 L su) dozlarında yapılmıştır. Çalışmada doz miktarı arttıkça polen canlılık yüzdesi, polen çimlenme yüzdesi ve çiçek tozu üretim miktarlarında azalma gözlenmekte, kimyasal uygulamaların yüksek dozunda etki daha da belirginleşmektedir.

Anahtar kelimeler: Biber, Biyolojik, Kimyasal, polen, SEM

Investigation of Biological and Morphological Structure of the Flowers' pollen of the Three Different Peppers which had Biological and Chemical Control in The Kumluca Region

Abstract: This study was conducted to determine the effects of higher doses of biological fungicide Biobac wp (including *Bacillus subtilis* strain Y1336) and synthetic chemical Luna Experience SC 400 (including the active ingredients of Floupyram 200 g/l + Tebuconazole 200 g/l) on the pepper pollens. It was assumed that the negative effects of chemicals on the pollens may cause reductions in the yield and quality. The experiments were conducted in the greenhouse located in Kumluca, Antalya. Two different doses of Luna Experience SC 400 were tested in the experiments: i) 30 ml / 100 L water “farmer condition”; and ii) 60 ml / 100 L water “higher dose”. The biological fungicide Biobac wp, which is generally used against powdery mildew in peppers, was tested at the dose of 125 gr / 100 L water as “farmer condition”.

According to the results obtained, it was monitored that increase in the dosages of chemicals caused a considerable decline in the pollen viability percentage, pollen germination percentage, and pollen amounts; and the lowest results were obtained from the highest doses.

Keywords: Pepper, Biological, Chemical, Pollen, SEM

Giriş

Çağımızdaki hızlı nüfus artışı, insanlığın karşılaştığı en büyük sorunlardan biri olan beslenme problemini de beraberinde getirmektedir. Bu problemi çözmek amacıyla öncelikli olarak tarım alanlarından maksimum düzeyde ürün alınımının sağlanabilmesi yönündeki çalışmalar hız kazanmaktadır. Yıllardır insanların tarımsal zararlılar ve bitki hastalıklarıyla mücadele edebilmek için başvurdukları bu tarımsal savaşım yöntemleri arasında kültürel, biyoteknik ve karantina önlemleri ile mekaniksel, fiziksel, biyolojik ve kimyasal savaş yer almaktadır. Ancak ülkemizde uygulama kolaylığı ve iyi sonuç alınması nedeniyle daha çok kimyasal savaşa başvurulmaktadır. Dolayısıyla da ülkemizdeki pestisit kullanımı çok yaygındır. Çeşitli pestisitlerin kullanımının artması ile birlikte gerek bu maddelerin uygulamadaki yanlışlıkları gerekse ileri aşamadaki zararları oldukça büyük boyutlara ulaşmış durumdadır (Öztürk ve Tosun 2004).

Türkiye’de tarım ilaçlarının bir ölçüde kontrolsüz kullanıldığı, çevre açısından sorunlu pestisitlerin tüketiminde artış olduğu, en yoğun tüketimin nüfusu kalabalık turistik bölgelerimizde gerçekleştirildiğini dile getirmişlerdir (Delen ve Özbek 1994).

Çalışmamızda biber bitkisinde külleme hastalığına (*Leveillula taurica*) karşı yapılan kimyasal mücadelede çiftçi koşulu dozu (30 g/100 L) ve bu dozun iki katı (60 gr/ 100 L) konsantrasyonunda Floupyram 200 g/l+Tebuconazole 200 g/l uygulanmış ve aynı hastalığa karşı biyolojik mücadele yapılan seralarda *Bacillus subtilis* Y1336 ırkını içeren fungusit uygulanmıştır. Kimyasal ve biyolojik mücadelenin farklı uygulamalarda biber bitkisinin üç farklı çeşidinde çiçek tozlarında biyolojik ve morfolojik incelemeler yapılmış olası farklılıkları incelenmiştir.

Çalışmada incelenen çeşitlerinin polenleri arasında olası benzer ve farklı yönler bulunarak, elde edilen sonuçlara göre biyolojik ve kimyasal mücadele yapılan biber çeşitleri için en verimli uygulamayı belirleyebileceği düşünülmüştür.

Öztürk (2004), Trival Forte Cansa (%20 Mancozeb+%21 Bakır tuzu) fungusitinin, çiftçi koşulu dozunun (50 g/ 13 L suya) uygulandığı domates bitkisinde polen fertil yüzdesini kontrole göre % 57 oranında azalttığı belirtmiştir.

Öztürk (2005), sebzelerde *Botrytis*’in neden olduğu fungal hastalıkları önlediği bildirilen Cyprodinil fungusitinin, çiftçi koşulu (40 g/ 100 L) ve çiftçi koşulunun iki katı (80 g/ 100 L) konsantrasyonunda uygulandığında domates polenin morfolojisinde değişiklikler meydana getirdiğini tespit etmiştir.

Marcucci ve Filiti (1984), Triazole fungusitinin bazı meyve ağaçlarının çiçeklenme döneminde yoğun olarak kullanıldığında, polen çimlenmesi ve meyve oluşumu üzerine olumsuz etkilerinin olduğu belirtmişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak, Antalya iline bağlı Kumluca ilçesinde sera ortamında yetişen biber çeşitlerinden Charleston, dolmalık ve sivri tipleri kullanılmıştır.

Kimyasal mücadelede fungusit olarak Floupyram 200 g/l+Tebuconazole 200 g/l etken madde içeren Luna Experience SC 400 kullanılmıştır.

Biyolojik mücadelede *Bacillus subtilis* Y1336 ırkını içeren Biobac wp fungusiti kullanılmıştır.

Yöntem

Çalışmada bir kontrol grubu, kimyasal mücadele yapılan seralarda Luna Experience için 2’şer uygulama grubu, biyolojik mücadele yapılan seralarda Biobac wp için bir uygulama grubu olmak üzere toplam 4 grup oluşturulmuştur.

Çalışmada Kumluca’daki sera biber üreticilerin Luna Experience SC 400 fungusiti için biberdeki külleme hastalığına karşı kullandıkları doz “Çiftçi Koşulu” olarak dikkate alınmış, uygulamalar çiftçi koşulu (30 ml / 100 lt su) ve çiftçi koşulunun

iki katı (60 ml / 100 lt su) yapılmıştır. Külleme hastalığına karşı biyolojik mücadele yapılan Biobac wp için çiftçi koşulu (125 gr / 100 L su) dozunda yapılmıştır. Luna Experience SC 400 için fungusit uygulamaları, üreticiler uygulamalarına göre ilk çiçeklenme döneminden itibaren her 10 günde bir olmak üzere 5 kez tekrarlanmıştır. Biobac wp için fungusit uygulamaları ilk çiçeklenme döneminden itibaren 10 günde bir olmak üzere 5 kez tekrarlanmıştır.

Çiçek tozu canlılık testleri

Çiçek tozlarını elde etmek her grupta ilaçlamadan sonra, henüz açmamış fakat açmak üzere olan uygun çiçek tomurcukları petri kaplarının içine toplanmıştır. Laboratuara getirilen çiçek tomurcuklarının anterleri ayrı ayrı küçük şişeler içerisine pens yardımıyla konulmuştur. Sıcaklığı 20-25 °C olan inkübatör koşullarında ağız açık şişe içerisinde bekletilen anterlerin patlamasıyla çiçek tozları elde edilmiştir. Her üç çeşide ait iki tekerrürlü olarak elde edilen çiçek tozlarının, canlılık düzeylerini saptayabilmek için canlılık testleri yapılmıştır

TTC çözeltisi, Norton (1966)'a göre hazırlanmıştır. Önce % 10'luk stok çözelti hazırlanmıştır. Bu çözeltiden 1 ölçek alınarak 9 ölçek % 60'lık sakkaroz çözeltisi ile karıştırılmıştır. Böylece son çözeltideki TTC miktarı % 1 olmuştur.

Denemede yer alan uygulamaların her biri için 2'şer lam hazırlanmış, polen ekimi yapılmış lamın üzerine lamelle kapatılmış; 25°C oda sıcaklığında ve doğrudan güneş ışığı almayan normal ışıklı bir ortamda 2-3 saat bekletilmiş; bu sürenin sonunda ışık mikroskopunda sayım yapılarak, koyu pembe-kırmızı boyanan polenler canlı, açık pembe-açık sarı olanlar yarı canlı ve renksiz olanlar cansız olarak değerlendirmeye alınmış; her lam için rasgele seçilen 2'şer bölgede sayım yapılmıştır.

Çiçek tozu üretim miktarının belirlenmesi

Çiçek tozu üretim miktarını belirlemek için gerekli tomurcuklar oluşturduğumuz 4 gruptan 2 tekerrürlü olarak alınmıştır.

Çiçek tozu üretim miktarını belirlemede, çiçek örnekleri ilaçlamanın yapıldığı günün

ertesini sabahından başlayarak rastgele toplanmıştır. Henüz açmamış fakat açmak üzere olan çiçek tomurcukları her tekerrürden 20 adet olacak şekilde alınmıştır. Bu tomurcuklar 10'ar adet 2 gruba ayrılmış; her çiçeğin anteri sayılarak küçük şişeler içerisine konulmuştur. Şişeler ağız açık olarak güneş gören bir pencere önüne konularak anterlerin patlaması sağlanmıştır.

Daha sonra her şişe içerisine 2 ml saf su ve çok az miktarda sıvı deterjan ilave edilmiştir. Sıvı içerisindeki anterler, cam baget yardımıyla iyice ezilmiştir. Bu solüsyon bir gün bekletildikten sonra hemositometrik lam yardımıyla çiçek tozu üretim miktarı belirlenmiştir.

Thoma lamı üzerindeki iki odacığa birer damla solüsyon damlatılarak üzerine özel lameli kapatılarak; her sayma odacığında rastgele seçilen 4 büyük karede sayma işlemi yapılmıştır (Eti, 1990).

Yapılan hesaplamalar sonucu her çeşit için, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarı hesaplanmıştır.

Çiçek tozu çimlendirme testleri

Laboratuvarda "Petride agar" yöntemi ile denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir.

Örnek olarak %1 agar + %10 sakkaroz ortamını hazırlamak için; 100 ml saf su ısıtıcıya konulmuş, içerisine 1 g agar ve 10 g sakkaroz eklenmiştir. Kaynayan ortam berrak bir renk alınca ısıtıcıdan indirilmiştir.

Hazırlanan ortamlar petri kutularına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüştür. Ortamlar soğuduktan sonra çiçek tozları sulu boya fırçası ile çimlendirme ortamına ekilmiştir.

Çiçek tozlarının çimlenmesi için gerekli nemi sağlamak amacıyla petri kutularının kapakları 2 kat kaba filtre kağıdı ile kapatılmış ve saf su ile ıslatılmıştır. Sayma işlemi ortamlara çiçek tozu ekme işlemi yapıldıktan yaklaşık 24 saat sonra gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulama için 2 petri kullanılmış ve her petride 2'şer alanda çimlenen ve çimlenmeyen polenler sayılarak elde edilen değerler % olarak hesaplanmıştır.

Polen morfolojisi

Tarayıcı elektron mikroskobu (SEM) yöntemiyle incelenen, polen en ve boy oranı verilerine göre polen morfolojisi çalışması yapılmıştır.

Tarayıcı elektron mikroskobu aşamaları;

Polen özelliklerinin belirlenmesi için çiçekler, tomurcuk döneminde toplanarak laboratuvar koşullarında anterleri çıkarılmış ve anterler oda sıcaklığında patlatılarak çiçek tozları elde edilmiştir.

Çiçeklerden alınan polenler çift taraflı bir bant ile yapıştırılarak altın paladium kaplanmak üzere sc 7620 marka sputter coater yerleştirilmiştir.

Bu kaplama kabında kullanılan basınçla örneklere vakum yapıldıktan sonra potansiyel basınç farkı yaratılarak altın paladium taneleri gaz bulutu haline dönüştürülmüş ve örnek üzerine hızla gönderilerek yapıştırılmıştır.

Kaplamadan sonra örnekler elektron mikroskobu haznesine yerleştirilerek morfolojik yapıları incelenerek fotoğrafları çekilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma*Çiçek Tozu Canlılık Testleri*

Denemede yer alan çeşitlerde yapılan TTC uygulamasında çeşitler ve uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılık %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

Canlı polen yüzdesinin kontrol grubunda %87,44 olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubuna en yakın olan Biobac wp fungusiti canlı polen yüzdesi %77,89 , Luna Experience (30 ml / 100 lt su) %58,49 ,Luna Experience (60 ml / 100 lt su) %45,31 olarak tespit edilmiştir.

Kontrol grubunda canlı polen yüzdesi çarliston çeşit için %86,99, dolmalık çeşit için %86,545, sivri çeşit için %88,785 olarak bulunmuştur.

Biobac wp fungusiti uygulamasında canlı polen yüzdesi çarliston çeşit için %81,18, dolmalık çeşit için % 73,11, sivri çeşit için %79,35 olarak tespit edilmiştir. Luna Experience (30 ml / 100 lt su) uygulanmasında canlı polen yüzdesi çarliston çeşit için % 59,39, dolmalık çeşit için %57,06 , sivri çeşit için %59,02 olarak tespit edilmiştir. Luna Experience (60 ml / 100 lt su) uygulanmasında canlı polen yüzdesi çarliston çeşit için %46,95, dolmalık çeşit için %45,32, sivri çeşit için %43,66 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Tort vd., (2005) yaptığı çalışmada Switch 62.5 WG (%37.5 Cyprodinil+%25 Fludioxonil) fungusitinin 60 g ve 120 g/ 100 L suya dozlarının uygulandığı domates bitkisinde, fertil polen yüzdesinin kontrole göre düşük olduğundan ve doz miktarı arttıkça fertil polen yüzdesinin doz miktarı artışına paralel olarak azaldığından bahsedilmektedir.

Çizelge 1. Çiçek tozu canlılık testi tablosu*

Table 1. Pollen viability test chart*

Uygulama Application	Çeşitler Cultivars	Canlı Polen(%) Viability Pollen(%)	Ortalama Mean
Kontrol Control	Bağcı Çarliston	86.99	87.44 a
	Doru 16 Dolma	86.54	
	Sera Demre 8	88.78	
Biobac wp	Bağcı Çarliston	81.18	77.89 b
	Doru 16 Dolma	73.11	
	Sera Demre 8	79.35	
Luna Experience (30 ml / 100 lt su)	Doru 16 Dolma	59.39	58.49 c
	Sera Demre 8	57.06	
	Bağcı Çarliston	59.02	
Luna Experience (60 ml / 100 lt su)	Doru 16 Dolma	46.95	45.31d
	Sera Demre 8	45.32	
	Bağcı Çarliston	43.66	

*:Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*:The letters shown in different columns in each column are statistically different (P <0.05).

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisine Cyprodinil uygulaması gerçekleştirilerek domates polenin morfolojisi ve fertilitésinin incelendiği bir çalışmada, çiftçi için önerilen fungusit dozunun iki katı (80g/100L) dozda fungusit uygulaması gerçekleştirmiş ve doz miktarı arttıkça buna paralel olarak tüm uygulama gruplarında fertil polen yüzdesi değerlerinde azalma olduğu gözlenmiştir. Fungusitin 40g/100L dozunda kontrol grubunda görülmeyen polen morfolojik yapılarının görüldüğu tespit edilmiştir (Öztürk, 2005).

Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması

Denemede yer alan çeşitlerde bir anterdeki çiçek tozu sayısı uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bir anterdeki çiçek tozu sayısı kontrol grubunda 14,55 olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubuna en yakın olan Biobac wp fungusitinde 13,36 Luna Experience (30 ml / 100 lt su) 12,37, Luna Experience (60 ml / 100 lt su) 11,23 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Kontrol grubunda bir anterdeki çiçek tozu sayısı çarliston çeşit için 14,55, dolmalık çeşit için 14,264, sivri çeşit için

14,801 olarak bulunmuştur. Biobac wp fungusiti uygulamasında bir anterdeki çiçek tozu sayısı çarliston çeşit için 13,561, dolmalık çeşit için 13,186, sivri çeşit için 13,357 olarak tespit edilmiştir. Luna Experience (30 ml / 100 lt su) uygulanmasında bir anterdeki çiçek tozu sayısı çarliston çeşit için 12,139, dolmalık çeşit için 12,302, sivri çeşit için 12,698 olarak tespit edilmiştir.

Luna Experience (60 ml / 100 lt su) uygulanmasında bir anterdeki çiçek tozu sayısı çarliston çeşit için 11,229, dolmalık çeşit için 11,041, sivri çeşit için 11,428 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan meyve ve sebze ıslah çalışmaları başta olmak üzere pek çok araştırma çalışmasında polen sayımları yapılmakta ve çalışmaların ana eksenini oluşturmaktadır (Yıldız, 1995; Yıldız vd., 2000). Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda bitkilerin verimlilikleri üzerinde yorum yapılmakta ve karar verilmektedir. Dolayısıyla bu süreç üzerinde olumsuz etkide bulunabilecek etkenlerin en aza indirilmesi bakımından polen sayımlarında elde edilen ham değerlerin anlamlı bir veri haline dönüştürülmesi gerekmektedir.

Çizelge 2. Çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarı (adet)*

Table 2. The amount of pollen production of varieties (pieces)*

Uygulama Application	Çeşitler Cultivars	Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	Ortalama Mean
Kontrol	Bağcı Çarliston	14,55	14.538a
	Doru 16 Dolma	14,26	
	Sera Demre 8	14,80	
Biobac wp	Bağcı Çarliston	13,56	13.368b
	Doru 16 Dolma	13,18	
	Sera Demre 8	13,35	
Luna Experience (30 ml / 100 lt su)	Doru 16 Dolma	12,13	12.379c
	Sera Demre 8	12,30	
	Bağcı Çarliston	12,69	
Luna Experience (60 ml / 100 lt su)	Doru 16 Dolma	11,22	11.233d
	Sera Demre 8	11,04	
	Bağcı Çarliston	11,42	

*:Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*:The letters shown in different columns in each column are statistically different (P <0.05).

Çiçek Tozu Çimlendirme Testi

Polen çimlendirme testlerinde düzenlenen % 1 agar + % 10 sakkaroz + 100 ppm H₃BO₃ + 300 ppm Ca(NO₃)₂ ortamda 25 °C'de 24 saat çimlendirme testleri sonucunda elde edilen veriler çizelgede (Çizelge 3) gösterilmiştir. Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme değerleri %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir. Yapılan çiçek tozu çimlendirme sonuçlarında kontrol grubunda sivri çeşidinde %14,30, dolmalık çeşidinde %14,25 çarliston çeşidinde %13,60 olarak belirlenmiştir.

Biobac wp fungusitinde sivri çeşidinde %13,35, dolmalık çeşidinde %12,10, çarliston çeşidinde %11,85 olarak belirlenmiştir.

Luna Experience (30 ml / 100 lt su) kullanımında çarliston ve sivri çeşitlerinde %6,6, dolmalık çeşidinde %6,45 olarak belirlenmiştir.

Luna Experience (60 ml / 100 lt su) kullanımında çarliston çeşidinde %4,40 , sivri çeşidinde %4,30 dolmalık çeşidinde ise 4,15 olarak belirlenmiştir.

Polen çimlenme yüzdesinin kontrol grubunda %14,05 olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubuna en yakın olan Biobac wp fungusiti çimlenme yüzdesi % 12,46 , Luna Experience (30 ml / 100 lt su) %6,55, Luna Experience (60 ml / 100 lt su) %4,28 olduğu tespit edilmiştir.

Fungisitlerin polenler üzerine etkisini inceleyen çalışmaların daha çok polen çimlenmesi üzerine yoğunlaştığı (He vd., 1995), fungusitlerin polen çimlenmesi üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği (Pavlik vd., 2000) ve tarımsal ortamlarda zararlıların ortadan kaldırılmasında kullanılan pestisitlerin polen fertilitesi üzerine de olumsuz etkilerinin olduğu rapor edilmiştir (Öztürk, 2004; Acar, 2000).

Pavlik ve Jandurova'nın 2000 yılında fungusitlerle yapmış oldukları bir çalışmada in vitro şartlarda fungusitlerle muamele edilmiş *Brassica campestris* türünün polenlerinin çimlenmesindeki azalmaya ve polen tüplerindeki deformasyona neden olduğunu, fakat düşük konsantrasyon uygulamalarında polen çimlenmesindeki artışa sebep olduğunu açıklamışlardır.

Çizelge 3. Çimlenmiş polen yüzde tablosu*

Table 3. The fertilized pollen percentage*

Uygulama Application	Çeşitler Cultivars	Çimlenmiş Polen (%) Germinated Pollen (%)	Ortalama Mean
Kontrol	Bağcı Çarliston	13.60 ab	14.05a
	Doru 16 Dolma	14.25 a	
	Sera Demre 8	14.30 a	
Biobac wp	Bağcı Çarliston	11.85 c	12.46b
	Doru 16 Dolma	12.20 bc	
	Sera Demre 8	13.35 abc	
Luna Experience (30 ml / 100 lt su)	Doru 16 Dolma	6.6 d	6.55c
	Sera Demre 8	6.45 d	
	Bağcı Çarliston	6.6 d	
Luna Experience (60 ml / 100 lt su)	Doru 16 Dolma	4.40 e	4.28d
	Sera Demre 8	4.15 e	
	Bağcı Çarliston	4.30 e	

*:Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*:The letters shown in different columns in each column are statistically different (P <0.05).

Polen morfolojisi

Tarayıcı elektron mikroskobu (SEM) yöntemiyle (Şekil 1) polen boyu ve eni ölçüm verileri Çizelge 4'de verilmiştir. Denemede uygulanan fungusitlerin polen morfolojisi üzerine etkilerine baktığımızda polen boy ölçümlerinin çeşitler arasında ve

yapılan uygulamalar sonucunda farklılar gösterdiği tespit edilmiştir.

Biobac wp fungusiti uygulanmasında polen boyu sivri çeşidinde 38,876µm dolmalık çeşit de 37,390 µm, çarliston çeşit de 36,738 µm olarak tespit edilmiştir. Luna Experience (30 ml / 100 lt su)

uygulanmasında polen boyunun çarliston çeşidinin 37,181 µm, dolmalık çeşidinin 36,894 µm ,sivri çeşidinin 37,205 µm olarak tespit edilmiştir.Luna Experience (60 ml /

100 lt su) uygulanmasında polen boyunun sivri çeşidinin 37,204 µm, dolmalık çeşidinin 36,160 µm ,çarliston çeşidinin 35,872 µm olarak tespit edilmiştir.

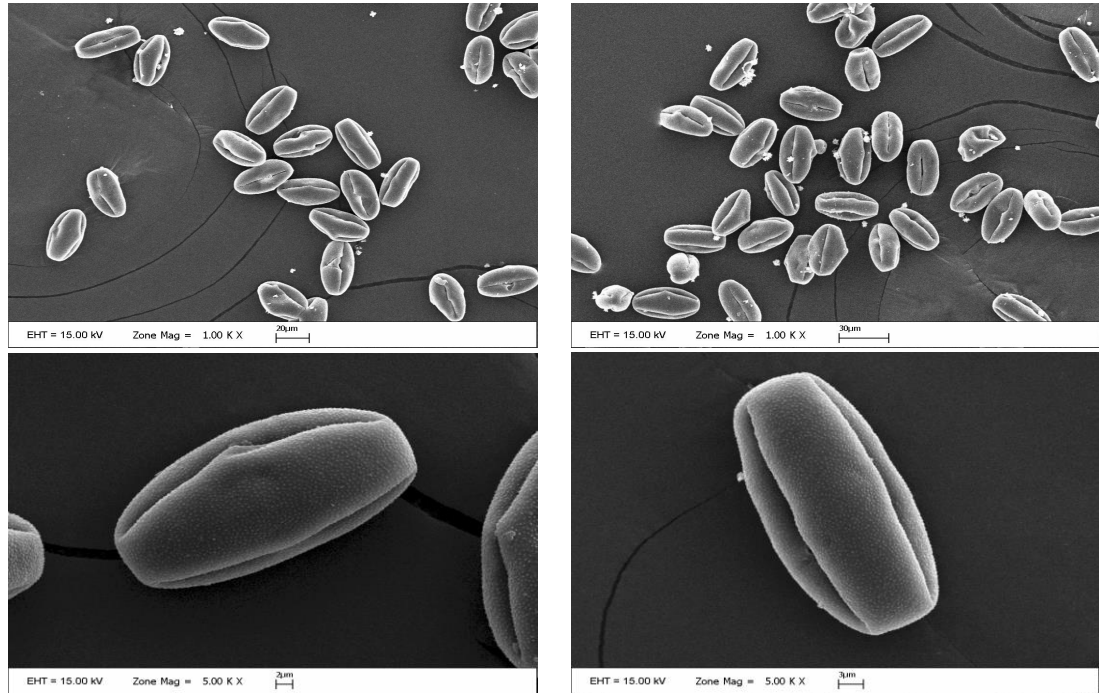
Çizelge 4. Biber polen boyu ölçümlerinde uygulamaların çeşitlere göre karşılaştırılması (µm)*

Table 4 Comparisons of the applications of the pepper pollen measurements according to the varieties(µm)*

Özellik Feature	Uygulama Application	Çeşitler Cultivars	Ortalama Mean
Polen Boyu Pollen Height	Biobac wp	Bağcı Çarliston	36,738ab
		Doru 16 Dolma	37,390ab
		Sera Demre 8	38,876a
	Luna Experience (30 ml / 100 lt su)	Bağcı Çarliston	37,181ab
		Doru 16 Dolma	36,894ab
		Sera Demre 8	35,174b
Luna Experience (60 ml / 100 lt su)	Bağcı Çarliston	35,872ab	
	Doru 16 Dolma	36,160ab	
	Sera Demre 8	37,204ab	

*:Her sütunda farklı harfle gösterilen harfler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

*:The letters shown in different columns in each column are statistically different (P <0.05).



Şekil 1.Tarayıcı elektron mikroskobunda çekilen biber poleni görüntüleri

Figure 1.Scanning electron microscope images of pepper pollen

Chorus 50 WG (%50 Cyprodinil) fungisitinin 40 g/100 L dozunun uygulandığı domates bitkisinde, kontrolde görülmeyen polen morfolojik yapılarının varlığı rapor edilmiştir (Öztürk, 2005).

Switch 62.5 WG (% 37.5 Cyprodinil + % 25 Fludioxonil) fungisitinin 60 g ile 120 g/

100 L suya dozlarının uygulandığı domates bitkisinde, kutupsal görünümdeki polenlerin por ve yarık en-boy değerlerinin kontrole göre düşük olduğundan bahsedilmektedir (Tort vd., 2005). Diğer taraftan aynı çalışmada, domates bitkisine Mythos SC 300 (300 g/L Pyrimethanil) fungisiti 125 mL

ile 250 mL/100 L suya dozlarında uygulanmış, uygulama gruplarının ekvatorial görünümdeki polenlerinin ekzin ve intin tabakalarında kontrole göre azalışın olduğu tespit edilmiştir. Trival Forte Cansa fungusitinin üretici dozunun (50 g/13 L suya) domates bitkisinin polen yapısında önemli değişiklikler meydana getirdiği tespit edilmiştir. Uygulama grubunun por en-boy ve yarı en değerleri ile ekzin ve intin tabaka kalınlık ölçümlerinde kontrole göre bir azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir. Uygulama grubu polenlerinde polen şekil sınıfı, kontrole göre farklılık göstermiş ve kontrol grubunda rastlanmayan polen şekillerinin varlığı gözlenmiştir (Öztürk, 2008).

Sonuç

Uygulanan fungusitlerden biber poleni olumsuz yönde etkilenmekte, doz miktarı arttıkça polen canlılık yüzdesinde, polen çimlendirme yüzdesinde ve çiçek tozu üretim miktarında azalma gerçekleşmektedir. Polen canlılığında meydana gelen böyle olumsuz bir etkinin, ileride elde edilecek ürün miktarında da çeşitli olumsuzluklara yol açması muhtemeldir. Bitki ve çevre için çoğunlukla zararlı olan fungusitlerin daha az kullanımı ve zararın en aza indirilmesi için, farklı tarımsal uygulamaların kullanımı büyük oranda teşvik edilmeli, bu kimyasallara alternatif olabilecek yeni maddelerin kullanımı desteklenmeli, yüksek zararları olan kimyasalların kullanımı azaltılmalı ve üreticilerimizin bu kimyasalları kontrollü bir biçimde kullanmaları konusunda bilgilendirilmelidir.

Kaynaklar

- Acar, T., 2000. *Vicia faba* L.'nın Meristematik Hücreleri Üzerine Çeşitli Kimyasalların Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, s. 247.
- Çalı, İ., 2005. "Cyprodinil Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Poleninin Morfolojisi ve

Fertilitesi Üzerine Etkileri." Fen Bilimleri Dergisi 26.1.

- Delen, N., T. Özbek., 1994. Pestisitlerin çevre kirliliğindeki rolleri. Fen Fakültesi Dergisi 16:67-75.
- Marcucci, M.C, N. Filiti, 1984. Gartenbauwiss ecschaft, (49): 28-32.
- Öztürk, İ., 2004. Bazı Fungisit Uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) Bitkisinde Oluşturabileceği Morfolojik, Anatomik, Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi ve Verim Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, s. 257
- Öztürk, İ. ve Tosun, N., 2004. Famoxadone ve Cymoxanil etkili maddeli bir fungusitin domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi üzerine fizyolojik etkisi Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Derg. 41: 77-8
- Öztürk, İ., 2008. "Trival Forte Cansa (fungisit) Uygulamasının Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Bitkisinde Polen Yapısı Üzerine Etkisi." Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Dergisi 3.1
- Pavlik, M. O.M. Jandurova, 2000. Environ. Exp. Bot., (44):49-58.
- Tort N, Öztürk İ, Güvensen A, 2005. Effects of some fungicides on pollen morphology and anatomy of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Pakistan Journal of Botany, 37(1), 23-30
- Y. He, H.Y. Wetzstein, B.A. Palevitz, Sex. Plant Reprod., 1995, 8: 210-216.
- Yıldız, A., 1995. Bazı Yerli ve Yabancı Kaysı Çeşitlerinde Melezleme Islahı Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana
- Yıldız, Ay., Yıldız, Ah., Doran, İ., Eti, S., Ayanoglu, H., Aydın, A., Keleş, D., 2000. Precocce de Tyrinthe Kayısı Çeşidinde En Uygun N, P, K Gübre Dozlarının Belirlenmesi ve Bunların Dölllenme Biyolojisi Üzerine Etkileri. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü