

## **Bazı Aktivatör ve Fungisit Uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (Hıyar) Bitkisinde Verim-Kalite Üzerine Etkisi**

**Aylin Eşiz Dereboylu ve Nedret Tort**

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü 35100 Bonova-İZMİR/TURKEY  
adereboylu@yahoo.com

Received: 19.03.2009, Accepted: 22.09.2009

**Özet:** Çalışmada, Sera koşullarında yetiştirilen *Cucumis sativus* L. (Hıyar) bitkilerine Anvil 50 SC (% 50 Hexaconazole) ve Forum Blu WP 40 (% 40 Bakır oksiklorür ve % 6 dimethomorph) fungusitleri ile bitki aktivatörü olarak da Crop-Set uygulanmıştır. Uygulamalar üreticiye önerilen doz, önerilen dozun iki katı ve üç katı konsantrasyonlarda 14 gün arayla 5 kez tekrarlanmıştır. Yapılan uygulamaların meyve kalitesi ve verim üzerine olası etkileri araştırılmıştır. Belirli dönemlerde yapılan meyve boy ve çap ölçümlerinde Crop-Set'in istenen boyuta sahip meyve sayılarında, toplam çiçek ve meyve sayılarında kontrol grubuna göre artışa neden olduğu, ürün kalitesini ve verimini arttırdığı, fungusit uygulamalarının ise kontrol grubuna göre çiçek ve meyve sayılarında azalmaya neden olduğu, aynı zamanda ürünün kalitesini ve verimini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** *Cucumis sativus* L., fungusit, bitki aktivatörü, verim-kalite.

## **The Effects of Certain Activator and fungicide Applications on *Cucumis Sativus* L.**

**Abstract:** In the study, fungicides such as Anvil 50 SC (50 %Hexaconazole) and Forum Blu WP 40 (40% copper oxychlorur and 6% dimethomorph), and Crop-Set as a plant activator were applied to *Cucumis sativus* L. grown in greenhouses. Applications were repeated at 14-day intervals for five times at

the recommended dose (RD), RDx2 and RDx3. The probable effects of the applications on the fruit (product) quality and productivity were investigated in the study. When the height and diameter measurements of fruits were conducted at certain times, it was observed that Crop-Set led to an increase in the number of fruits with the desired size and in the total number of flowers and fruits; and increased the product quality and productivity compared to the control group whereas fungicides had the opposite effects.

**Key words:** *Cucumis sativus* L., fungicides, plant activator, Quality-product.

## 1. Giriş

İlk insanların tarım hayatına geçişleri bakteriyel ve fungal patojenler ile kültür bitkileri arasında yakın bir ilişkinin başlangıcını oluşturmuştur. Bu yakın ilişki bazen hastalık salgınlarının ortaya çıkarak tüm ürünün kullanılmayacak duruma gelmesine ve bunun sonucunda da bir çok insanın yaşamını yitirdiği kıtlıkların görülmesine neden olmuştur [1].

Ürünleri hastalık ve zararlıların verebileceği zararlardan korumak için tarımsal mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bağlamda tarımsal mücadele, tarım alanlarının bir nevi sigortası durumundadır. Bilindiği gibi günümüzde tarımsal üretimde girdi kullanımı birim alan verimliliğinin artırılmasının temel taşıdır. Bu girdilerin en önemlilerinden biri de kimyasal mücadelede kullanılan pestisitlerdir [2].

Pestisit kullanımının tartışılmaz yararlarına karşın etkin denetimden yoksun ve aşırı miktarda uygulanması, çevremizi olduğu kadar sağlığımızı, tarım ürünü ihracatımızı ve dolayısı ile ekonomimizi de olumsuz yönde etkilemektedir [3]. Pestisit uygulamalarının bu zararlı etkilerini göz önüne alan bilim adamları, bitkilerin korunmasına ve ürün kaybının engellenmesine yönelik daha güvenilir alternatif yollar aramaya yönelmişlerdir. Bitki koruma ve yetiştirmede yeni bir yaklaşım olan “Bitki aktivatörleri” ismiyle sunulan maddeler sayesinde, bitki savunma mekanizması güçlendirilerek ekimden hasata kadar bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

Son yıllarda, zararlılara ve hastalıklara karşı pestisit kullanımı azalmış, hedef organizmalara daha etkili, biyolojik tabanlı ürünlerin girişi, alternatif olanaklar sağlamaktadır. Bu biyolojik tabanlı ürünler bitki aktivatörleridir. Harpin’de aynı şekilde hastalıklara karşı kullanılan bir aktivatördür. Bitki biyomasının artmasına, meyve

boyutlarının, meyve kalitesinin, ürünün ve stres toleransının artmasına neden olduğu da bilinmektedir [4,5].

Yapılan bir diğer çalışmada, sera koşullarında yetiştirilen biber bitkilerine 14 gün arayla üç defa Harpin proteini uygulanmış ve etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonunda aktivatör uygulamasının biber bitkilerinde toplam verimi arttırdığı, rapor edilmiştir [6].

Bu bağlamda, bizim çalışmamızda da, dünya çapında farklı bitkilere uygulanan ve iyi sonuçlar alındığı ileri sürülen Crop-Set'in yıllardır kullanılan fungusitlere alternatif olup olamayacağının araştırılması amaçlanmıştır. Bu noktadan hareketle, sera sebze üretiminde domatesten sonra önemli bir paya sahip olan hıyar (*Cucumis sativus* L.) bitkisinde en çok kullanılan biri koruyucu, diğeri sistemik özellikte olan iki farklı fungusit ve bir bitki aktivatörü farklı dozlarda uygulanmıştır. Kullanılan fungusitlerden sistemik etkili, Anvil ticari isimli fungusit hıyarlarda çok sık görülen külleme (*Erysiphe cichoracearum* ve *Sphaerotheca fuliginea*) hastalığına karşı sıkça kullanılmaktadır. Bir diğer fungusit olan ForumBlu ise mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis*) hastalığına karşı kullanılmaktadır.

Çalışmamızda, İzmir'de domatesten sonra yaygın olarak ekimi yapılan hıyar bitkilerine, fungusit ve aktivatör uygulamalarından sonra elde edilen ürünün verimi ve kalitesinde meydana gelebilecek olumsuz yada olumlu etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metod

Materyal olarak *Cucumis sativus* L.'un Menderes bölgesinde genellikle en fazla ekimi yapılan Gordion F1 hibrid çeşidi kullanılmıştır. Tohumların ekimi İzmir'in Menderes ilçesindeki 540 m<sup>2</sup>'lik serada fideliklere torf içine yapılmıştır. Bitkiler fide haline geldiğinde seraya şaşırtılmıştır. Bu sera, uygulanacak iki fungusit, bir bitki aktivatörü ve kontrol grubu olmak üzere yaklaşık eşit olacak şekilde parsellere ayrılmıştır. Parsellerin her birine yaklaşık 60±15 hıyar fidesi gelecek şekilde, şaşırtma sonrası 4 sıralı ekim yapılmıştır. Serada yetiştirilen hıyar bitkileri üzerine o bölgede mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis*) hastalığına karşı kullanılan Forum-Blu (300g/100lt) ve külleme (*Erysiphe cichoracearum* ve *Sphaerotheca fuliginea*) hastalığına karşı sıkça kullanılan Anvil (40ml/100 lt) fungusitleri ile bitki koruma ve yetiştirilmede yeni bir yaklaşım olarak üreticilere sunulan bir bitki aktivatörü olan Crop-Set (60 ml/dekar) uygulanmıştır. Her bir preparatın üreticiye önerilen dozu, önerilen

dozun iki katı ve önerilen dozun üç katı konsantrasyonlarda uygulamalar yapılmıştır (Çizelge 1). Uygulamalar 10 lt sulu karışımları halinde, 15 lt'lik sırt tulumu ile püskürtülerek yapılmıştır. Üreticiye önerilen doz, önerilen dozun iki katı ve önerilen dozun üç katı konsantrasyonlarda yapılan uygulamalar, hıyar fideleri şaşırtıldıktan sonra 3-4 yapraklı durumdayken başlamış, yaklaşık 14 gün ara ile 5 kez tekrarlanmıştır.

### **İlaçlama zamanları ve Fenolojik dönemler**

<b><u>İlaçlama Zamanı</u></b>	<b><u>Fenolojik dönemler</u></b>
1. İlaçlama	Şaşırtma sonrası
2. İlaçlama	Çiçeklenme zamanı
3. İlaçlama	Meyve tutumu
4. İlaçlama	İlk meyve hasatı
5. İlaçlama	Hasat

Çizelge 1. Uygulanan kimyasallar ve uygulama dozları

Adı	Aktif Madde ve Oranı	Kullanım Amacı	Kullanılan Doz (100 lt su)			Kontrol
			Ö	Öx2	Öx3	
Anvil	SC, 50 g/L Hexaconazole	Fungisit	40 ml	80 ml	120 ml	Kontrol
Forum Blu	WP, % 6 Dimethomorph % 40 Bakır oksiklorür	Fungisit	300 g	600 g	900 g	
Crop-Set	EC, Lactobacillus acidophilus fermentasyon ürünü+bitki ekstraktı+mineral madde	Aktivatör	60 ml (da)	120 ml (da)	180 ml (da)	

Ö: Önerilen konsantrasyon

Elde edilen on grup üzerinde verim ve kalite incelemeleri yapılmıştır. Bunun için, rastgele seçilen ancak tüm uygulama gruplarını temsil edecek şekilde 10 bitkide çiçek ve meyve sayıları birer hafta arayla 10 kez sayılarak saptanmış, uygulama gruplarına bağlı olarak kaliteyi belirlemek için eğri meyvelerin sayısı belirlenmiştir. 10 bitkiden elde edilen değerler, daha sonra 100 bitkiye oranlanmıştır. Ayrıca uygulama gruplarına bağlı olarak çiçek, meyve ve eğri meyvelerin kontrol grubuna göre yüzde artış veya azalışları da hesaplanmıştır. Bunun yanında hasat edilen meyvelerin toplam ağırlıkları da alınmış ve verim değerleri elde edilmiştir. Elde edilen veriler Nonparametric

testlerden Chi-Square testine tabii tutulmuş ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Hıyar bitkilerinin ticari olarak kalite seviyesini belirlemede önemli olan meyve boyutları da ölçülmüştür. Uygulanan preparatların meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için her gruptan rastgele seçilen 10 meyvenin boyları metre ile, çapları ise metal kumpas yardımıyla ölçülmüş, bu boyutlar dikkate alınmak suretiyle ölçümlerden elde edilen değerler kullanılarak boy ve çap için ayrı ayrı olmak üzere skalalar oluşturulmuş, istenen boyut yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu ölçümler yaklaşık 10'ar gün ara ile on defa tekrarlanmış ve ortalamaları alınmıştır

### 3. Bulgular

Elde edilen ölçüm sonuçlarına göre çıkarılan skalada istenen boyut %'lerindeki değişim incelendiğinde, Forum Blu uygulama gruplarında kontrol grubuna göre bir azalma olduğu görülmektedir. Anvil uygulama gruplarına baktığımızda ise, yine kontrol grubundan düşük veya kontrol grubuyla aynı değerler bulunmuştur. Crop-Set uygulama gruplarında ise, kontrol grubuna göre en yüksek artış, % 33,3 ile önerilen dozda görülmüştür (Çizelge 2).

**Çizelge 2-** Kontrol ve uygulama yapılmış *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkilerinde ortalama meyve boyu ölçüm sonuçları

Boy (cm)	K	FB ÖD	FB ÖDx2	FB ÖDx3	AN ÖD	AN ÖDx2	AN ÖDx3	CR ÖD	CR ÖDx2	CR ÖDx3
12-14	-	6	3	9	22	9	6	-	11	-
14,5-17,5	41	51	48	40	38	41	43	36	30	38
18-20	36	31	33	33	35	31	36	48	46	40
20,5-22	23	12	16	18	5	19	15	16	13	22
İstenen boyut %'si	36	31	33	33	35	31	36	48	46	40
İstenen boyut artışı %'si	0	-13,9	-8,3	-8,3	-2,7	-13,9	0	33,3	27,7	11,1

**K:** Kontrol, **FB:** Forum Blu, **AN:** Anvil, **CR:** Crop-Set, **Ö.D.:** Üreticiye Önerilen Doz

Ortalama meyve çapı değerlerinde ise, yine çıkarılan skaladan da görüleceği gibi istenen boyut olarak 3,1-4 cm ölçüleri ele alınmıştır [7]. Buna göre, Forum Blu uygulama gruplarından ÖD. ve ÖDx2 gruplarında az bir artış olurken ÖDx3 uygulama grubunda % -2,8'lik bir azalma görülmüştür. Anvil uygulama gruplarında ise ÖDx2'de

% 1,4'lük bir artış tespit edilmiştir. Crop-Set uygulama gruplarında ise yine kontrol grubuna oranla % 18,3'e varan bir artış gözlenmiştir (Çizelge 3).

Birer hafta arayla 10 kez yapılan ölçümlerde elde edilen toplam çiçek, meyve, eğri meyve sayıları ve bu değerlerin kontrol grubuna göre % artış değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

**Çizelge 3-** Kontrol ve uygulama yapılmış *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkilerine ait meyvelerin ortalama meyve çapı ölçüm sonuçları

Çap (cm)	K	FB ÖD	FB ÖDx2	FB ÖDx3	AN ÖD	AN ÖDx2	AN ÖDx3	CR ÖD	CR ÖDx2	CR ÖDx3
2-3	19	20	14	17	23	19	13	14	12	6
3,1-3,5	41	57	42	37	37	42	39	44	45	49
3,6-4	30	17	30	32	32	30	30	36	37	35
4,1-5	10	6	14	14	17	5	8	6	6	9
İstenen boyut %'si	71	74	72	69	67	72	69	80	82	84
İstenen boyut artışı %'si	0	4,2	1,4	-2,8	-5,6	1,4	-2,8	12,6	15,5	18,3

**K:** kontrol, **FB:** Forum Blu, **AN:** Anvil, **CR:** Crop-Set, **Ö.D.:** Üreticiye Önerilen Doz

**Çizelge 4-** Kontrol ve uygulama gruplarına ait 100'er bitkide belirli aralıklarla alınan ölçümlerden elde edilen toplam çiçek, meyve ve eğri meyve sayıları (\*,  $p \leq 0,05$ 'e göre istatistiki olarak önemli)

Uygulama Grupları	Çiçek Sayısı	% Çiçek Artışı	Meyve Sayısı	% Meyve Artışı	Eğri Meyve Sayısı	% Eğri Meyve Artışı
Kontrol	10900	-	3390	-	730	-
Anvil Ö.D.	10550*	-3,2	3230*	-4,71	750	2,7
Anvil Ö.D.x2	9640*	-11,5	2990*	-11,8	860*	17,8
Anvil Ö.D.x3	8610*	-21	2920*	-13,9	980*	34,2
ForumBlu Ö.D.	10200*	-6,4	2960*	-12,7	840*	15
ForumBlu Ö.D.x2	9550*	-12,4	3200*	-5,6	1020*	39
ForumBlu Ö.D.x3	9330*	-14,4	2600*	-23	1150*	57
Crop-Set Ö.D	16300*	49	4550*	34,2	700	-4
Crop-Cet Ö.D.x2	15690*	43	4380*	29,2	710	-2,7
Crop-Set Ö.D.x3	15080*	38	4210*	24	650*	-10,9

Çizelge 4' den de görüldüğü gibi meyve sayıları dikkate alındığında; Anvil ticari isimli fungusitin doz artışına bağlı olarak toplam meyve sayılarında kontrol grubuna göre azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Forum Blu uygulama gruplarına bakıldığında kontrol grubuna göre meyve sayılarında azalma olduğu gözlenmiştir. Bu azalmalar istatistiki olarak da önemli bulunmuştur. Ancak bu azalma doz artışıyla paralel olmamakla beraber en düşük değer ÖDx3 uygulama grubunda elde edilmiştir. Crop-Set uygulama gruplarında ise; ÖD'da % 34,2'lik bir artış olmuş, daha sonra doz artışıyla beraber bu oran düşmüştür. Ama her üç uygulama grubunda da elde edilen değerler kontrol grubundan daha yüksektir.

**Çizelge 5-** Kontrol ve uygulama gruplarına ait bitkilerde belirli aralıklarla yapılan ölçümlerdeki ürün-verim değerlendirilmesi (100 bitkide) (\*,  $p \leq 0,05$ 'e göre istatistiki olarak önemli)

Uygulama Grupları	Toplam meyve	Eğri meyve	Pazarlanabilen meyve	Verim (da/kg)	Toplam % artış
Kontrol	3390	730	2660	4.800	0
Anvil Ö.D.	3230*	750	2480*	4.574*	-5
Anvil Ö.D.x2	2990*	860*	2130*	4.234*	-12
Anvil Ö.D.x3	2920*	980*	1940*	4.135*	-14
ForumBlu Ö.D.	2960*	840*	2120*	4.191*	-13
ForumBlu Ö.D.x2	3200*	1020*	2180*	4.531*	-6
ForumBlu Ö.D.x3	2600*	1150*	1450*	3.682*	-23
Crop-Set Ö.D.	4550*	700	3850*	6.443*	34
Crop-Set Ö.D.x2	4380*	710	3670*	6.200*	29
Crop-Set Ö.D.x3	4210*	650*	3560*	5.961*	24

Çiçek sayıları irdelendiğinde ise; Doz artışına bağlı olarak kontrol grubuna göre Anvil ve Forum Blu uygulama gruplarında bir azalma olduğu görülmektedir. Crop-Set'te ise kontrol grubuna göre ÖD'da % 49'luk bir artış olurken ÖDx2 ve ÖDx3 uygulama gruplarında bir azalma olmuştur. Ancak tüm uygulama gruplarında elde edilen değerlerin kontrol grubunda elde edilen değere göre oldukça yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Kontrol grubuna göre gözlenen bu artışlar istatistiki olarak da önemli bulunmuştur ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bakteriyel ve fungal hastalıkların yaptığı zararları önlemek için bir çok durumda, modern tarımın bir parçası olan pestisitler kullanılsa bile, bitki hastalıklarının oluşturacağı zarar tamamen önlenememektedir. Bu maddelerin kullanımının, hem ürün maliyetini arttırması hem de çevreye ve diğer hedef olmayan canlılara verebileceği olası zararlar yüzünden her geçen gün kısıtlanması söz konusu olmaktadır [1].

Çalışmamızda, ülkemizde özellikle Ege Bölgesindeki sera üreticilerinin zararlılarla mücadelede oldukça yaygın olarak kullandığı, Anvil SC ve Forum Blu WP fungusitlerinin ve bitki aktivatörlerinin bir üyesi olarak Crop-Set'in üreticiye önerilen doz, önerilen dozun iki katı ve üç katı konsantrasyonlardaki uygulamalarının, ülkemiz sebzeçiliğinde ihracat değerlerinde domatesten sonra önemli bir paya sahip olan hıyar bitkisinin meyve kalitesi ve verimi üzerine olası etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Meyve kalitesini belirlemede önemli olan ve kullanılan çeşidin özelliklerine bağlı olarak değişim gösteren kriter; meyve boyudur. Meyve boyu; özellikle hıyarda çok değişkenlik gösterebilmektedir. Çalışmada kullanılan Gordion F1 çeşidinin özelliğine bağlı olarak meyvede istenen boyut, 18-20 cm'lik grupları kapsamaktadır [7]. Buna göre; Kontrol grubunda istenen boyutlara uyum yüzdesinin %36 olduğu görülmektedir. Forum Blu uygulama gruplarında istenen boyutlara uyum yüzdelerinin % 31 ve % 33 olmak üzere kontrol grubuna göre azalma gösterdiği belirlenmiştir. Anvil uygulama gruplarında da kontrol grubuyla aynı ya da kontrol grubuna göre azalan değerler elde edilmiştir. Crop-Set uygulama gruplarında ise istenen boyut yüzdelerinde kontrole göre artış olduğu görülmektedir. Kontrol grubuna göre en yüksek artışın %33,3'lük bir artışla Ö.D uygulama grubundan elde edildiği görülmüştür (Çizelge 2).

Meyve çapı değerleri incelendiğinde; kontrol grubunda istenen boyut yüzdesinin %71 olduğu dikkate alındığında en düşük değer Anvil Ö.D. grubunda, en yüksek değerler ise Crop-Set uygulama gruplarından elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada elde edilen veriler literatür bilgileriyle paralellik göstermektedir [7].

Ekimden hasata kadar bitkilerin sağlıklı bir şekilde yetiştirilmesini sağlayan bitki aktivatörlerinin güvenli ve etkili olmalarının yanında ürün verim ve kalitesini de arttırdıkları belirlenmiştir. Yetiştirilen bitkilerin kalite standartları kullanılan bitkilerin, kullanım amacına ne kadar uygun olduğuna bağlı olmaktadır. İstenen boyutlara uygun ve biçimli ürün eldesi yani uniform büyüklük, hastaliksız ürün eldesi, canlı renkli ürün



eldesini kalite standartlarını belirleyen özelliklerdir. Bu konuyla ilgili olarak, Kanada’da Bing çeşidi üzümde yapılan bir uygulamada istenilen boyutlarda meyve eldesinde Crop-Set grubunda kontrole oranla % 132.24’lük bir değişim olduğu rapor edilmiştir [8]. Karavaş [9]’ın yaptığı bir diğer çalışmada, biber bitkilerine firmanın önerdiği dozda Crop-Set uygulanmış, istenen boyut %’lerinin meyve eninde % 9.4, meyve boyunda ise % 14.7 oranında arttığı bildirilmiştir. Jameson (2000) tarafından yapılan bir çalışmada; Trunçgil ağaçlarına farklı konsantrasyonlarda Crop-Set uygulaması yapılmış ve çeşitli etkileri incelenmiştir. Buna göre, Crop-Set lateral tomurcuk gelişimini, gövde uzamasını ve kök gelişimini uyararak, meyve boyu ve ağırlığı ile özsu içeriğinin artmasına neden olmuştur.

Mineral beslenme, bitkide gelişim ve metabolizma faaliyetleri üzerinde etkili olan önemli bir faktördür [11]. Çiçek oluşumundaki artış, yeterli miktarda ve yapraktan hazır verilen Mn’in dane ve tohum oluşumuna etkisini göstermektedir. Bitki aktivatörlerinde bu tür mineral maddeler bitkiye hazır olarak verilmektedir. Nitekim, Mn eksikliği bitkide dane oluşumunun ve veriminin azalmasına, polen metabolizmasının engellenmesine [12] yol açmaktadır. Uygulanan fungusitlerin de fitotoksik etkilerinden dolayı çiçek oluşumunu etkilediği, oluşan çiçeklerin gevrek bir hal alıp, meyve bağlamadan dökülmelerine ve dolayısı ile meyve sayılarında azalmaya neden olabileceği de bildirilmiştir [13]. Yapılan bir çalışmada, biber bitkisine önerilen dozda Crop-Set uygulamasının çiçek sayılarında kontrol grubuna göre artışa neden olduğu, kontrol grubunda (100 bitkide) 495 çiçek olmasına karşılık Crop-Set grubunda % 70.7’lik bir artışla 845 çiçek olduğu rapor edilmiştir [9].

Kontrol ve uygulama gruplarına ait 100’er bitkide belirli aralıklarla alınan ölçümlerden elde edilen toplam çiçek sayıları incelendiğinde; fungusit uygulamalarının her üç uygulama dozunda da kontrol grubuna göre istatistiksel olarak da ( $p \leq 0,05$ ) anlamlı olan bir azalma olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Kontrol grubuna göre en düşük değerler, her iki fungusit grubunda da Ö.Dx3 grubundan elde edilmiştir. Kontrol ve uygulama gruplarına ait 100’er bitkide elde edilen toplam meyve sayıları değerlendirildiğinde; Anvil uygulama gruplarında kontrol grubuna göre doz artışına bağlı olarak bir azalma olduğu görülmektedir. Bu gruplar arasındaki en düşük değer de % 13.9’luk bir azalma ile Ö.Dx3 uygulama grubundan elde edilmiştir. Diğer bir fungusit olan Forum Blu uygulama gruplarında da kontrol grubuna göre azalmalar olduğu, en

düşük değerin de yine Ö.Dx3 grubunda elde edildiği görülmektedir. Bitki aktivatörü uygulama gruplarında ise; kontrol grubuna göre her üç grupta da artış olmuştur (Çizelge 4). Meyve sayılarında meydana gelen bu artış ve azalışlar istatistiki olarak da önemli ( $p \leq 0,05$ ) bulunmuştur. Bitki aktivatörü olan Crop-Set'in uygulama gruplarında kontrol grubuna göre meydana gelen çiçek ve meyve sayılarındaki artışların, bu bitki aktivatörünün içeriğinde bulunan, bitki gelişimini ve çiçeklenmeyi olumlu etkileyen tetikleyicilerden (Mangan, Bakır, Demir vs.) kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Meyve kalitesinin değerlendirilmesinde önemli kriterlerden biri olan eğri meyvelerin sayıları incelendiğinde; tüm fungusit uygulamalarında şekil bozukluğu olan meyve sayılarının doz artışına bağlı olarak artış göstermiştir. Yapılan bir çalışmada, domates, marul ve hıyar fidelerine farklı konsantrasyonlarda bakır sülfat uygulanmış ve elde edilen verimin kontrole göre azaldığı görülmüştür. Aynı zamanda kusurlu ve eğri gelişen hıyarların oranının da kontrol grubuna göre arttığı rapor edilmiştir [14]. Crop-Set gruplarında ise her üç konsantrasyonda da kontrol grubuna göre şekil bozukluğu olan meyve sayılarında azalma olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 4). Elde edilen sonuçların yukarıda verilen literatürle [14] paralellik gösterdiği görülmektedir.

Bitki aktivatörü olarak kullanılan Crop-Set'in pazarlanabilen meyve sayılarında olumlu etkilerinin olduğuna dair dünyanın çeşitli yerlerinde farklı bitkilerle yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalara örnek olarak, patates varyetelerine Crop-Set uygulamasının yapıldığı ve pazarlanabilen meyve sayılarında Crop-Set'in % 5.83'lük bir artışa neden olduğu çalışma verilebilir [15]. Yine patatesin Dark Red Norland varyetesine Crop-Set'in uygulandığı bir diğer çalışmada, pazarlanabilen meyve sayılarının % 20.9 arttığı görülmüştür [16].

Çalışmamızda da kontrol ve uygulama gruplarına ait toplam meyve sayılarından eğri meyve sayılarının çıkarılmasıyla elde edilen pazarlanabilen meyve sayıları değerlendirildiğinde; kontrol grubuna göre, Anvil ve Forum Blu uygulama gruplarında doz artışına bağlı olarak anlamlı bir ( $p \leq 0,05$ ) azalma olduğu görülmektedir. Her iki grupta da en düşük değerler Ö.Dx3 grubundan elde edilmiştir. Crop-Set gruplarında ise kontrole göre pazarlanabilen meyve sayılarında artış olmuştur. Pazarlanabilir meyve sayılarına ait elde ettiğimiz değerlerin de yukarıda verilen literatür verileriyle [15,16] uyumlu oldukları görülmektedir.

Bazı tarım ürünlerinde oluşan hastalıkların azaltılması için bitki aktivatörleri kullanılmaktadır. Bir çalışmada, Messenger ® ve Actigard <sup>TM</sup> isimli bitki aktivatörleri üç farklı domates ve iki farklı kanola kültüründe test edilmiştir. Sonuçlara göre her iki aktivatörün de erken yaprak yanıklığı hastalığını azalttığı, aynı zamanda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, verimi %10-13 oranında arttırdıkları görülmüştür. Aynı şekilde kanola kültüründe da tohum veriminin %7.2, nodyum sayısının % 9.7 oranında arttığı da rapor edilmiştir [17].

Çalışmada elde edilen ürün-verim sonuçları değerlendirildiğinde, kontrol grubundan dekar başına 4.800 kg hıyar elde edilmiştir. Anvil uygulama gruplarında konsantrasyon artışına paralel olarak verimin azaldığı, en düşük değer 4.135 kg ile Ö.Dx3 grubundan, en yüksek değerinde 4.574 kg ile Ö.D grubundan elde edildiği görülmektedir. Şunu da belirtmek gerekir ki; elde edilen bu miktar serada yoğun nematod sorunu yaşanmasından dolayı beklenenin çok altında gerçekleşmiştir. Aynı şekilde, bir diğer fungusit olan Forum Blu'nun uygulama gruplarında yine kontrol grubuna göre dekardan elde edilen verimin azaldığı belirlenmiştir. Buna göre en düşük değer, 3.682 kg ile ÖDx3 grubundan elde edilmiştir. Crop-Set'in uygulama gruplarında ise dekardan elde edilen verimin kontrol grubuna (4.800 kg) göre arttığı, bu grupta en düşük değer 5.961 kg ile ÖDx3 grubundan, en yüksek değer de % 34'lük bir artışla 6.443 kg ile ÖD grubundan elde edildiği görülmektedir.

Leao ve ark. [18]'nin yaptıkları bir çalışmada, asma bitkilerine farklı konsantrasyonlarda giberellik asit ve Crop-Set uygulanmıştır. En iyi sonuç her iki maddenin de kombine olarak uygulandığı gruptan elde edilmiştir. Bu grupta salkımların ağırlığında ve tanelerin boyutlarında kontrol grubuna göre önemli artışlar gözlenmiştir [18].

Çalışmamızda yer verdiğimiz ve ülkemizde bitki aktivatörü olarak kullanılan Crop-Set; özetle varolan besin maddelerinden daha iyi yararlanmasını sağlamak için bitkiyi situmule ederek, hastalıklara ve çevresel strese karşı bitki toleransını oluşturarak, ürünün verimini ve kalitesini iyileştirmek amacıyla üretilmiştir [19]. Farklı ülkelerde Crop-Set'in toplam verim üzerine etkilerine dair değişik bitkilerle yapılmış çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Danimarka'da Asparagus çeşidi patateslerde yapılan bir çalışmada, kontrol grubunda 263 hkg/hektar olan verim, Crop-Set grubunda 302 hkg/hektar olmuş, buna göre ürün artışı % 14.8 olarak gerçekleşmiştir [8]. Yine patates bitkisine Crop-Set

uygulamasının toplam üründe % 14.47'lik bir artış sağladığı bildirilmiştir [15]. Meksika'da Colosa çeşidi kırmızıbiberde yapılan uygulamalarda kontrole göre %15 ürün artışı olduğu bildirilmiştir [8].

Sonuç olarak, ÖD, iki katı ve üç katı konsantrasyonlarda yapılan fungusit uygulamalarının bitkinin verimini azalttığı ve meyve kalitesini genellikle olumsuz etkilediği görülmüştür. Bitki aktivatörlerinin bir üyesi olan Crop-Set uygulamasının Hıyar bitkisinde verimi % 34'e varan oranlarda arttırdığı, meyvelerde çeşide göre istenen boyut %'lerinde, kaliteli meyve sayılarında artışa neden olduğu görülmüştür. Bitki ve çevre için çoğunlukla toksik etkili olan fungusitlerin daha az kullanımı ve zararın en aza indirilmesi için, diğer destekleyici tarımsal uygulamaların kullanımı büyük oranda teşvik edilmeli, bu kimyasallara alternatif olabilecek yeni maddelerin kullanımı desteklenmeli, yüksek risk taşıyan kimyasalların kullanımı azaltılmalı ve kimyasal madde kullanımının anlamı genişletilmeli ve üreticilere anlatılmalıdır.

### **Kaynaklar**

- [1] K. Kazan, E. Gürel, S.Özcan, E.Gürel, M. Babaoğlu, *Bitki Biyoteknolojisi II. Genetik Mühendisliği ve Uygulamaları*, Selçuk Üniv. Basımevi, 2001, p.456 .
- [2] M.A. Sürmeli, *Tarım ve Çevre Etkileşimi*, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, 1997, 25-31.
- [3] Ü. Çömelekoğlu, B. Mazmancı, *Türk J. Biol.*, 2000, 24: 461-466 .
- [4] L.G. Copping, J.J. Menn, *Pest Management Science*, 2000, 56, 651-676.
- [5] Anonymous, Biopesticides harpin. [www.edenbio.com/tk/tkmain.whitepaper.html](http://www.edenbio.com/tk/tkmain.whitepaper.html), 2004, [20] L.G. Copping, J.J. Menn, *Pest Management Science*, 2000, 56, 651-676.
- [6] N. Akbudak, V. Şeniz, H. Tezcan, Effect of Harpin Protein on yield and fruit quality of pepper grown in greenhouse conditions, *III. Balkan Symposium Vegetables and Potatoes*, 2004,.
- [7] Anonymous, 2002-2003 Hibrid Sebze Tohumları Kataloğu, Antalya Tarım A.Ş., 2003
- [8] Anonymous, 2000, <http://www.improcrop.com/Improc> (pty) Ltd. (Improcrop Dossier 2000 contents&vegetables)
- [9] B. Karavaş, Fungisit, Bitki Aktivatörü ve Bitki Stimulantının Biber Bitkisinin (*Capsicum annuum* L.) Anatomik ve Morfolojik Yapısı Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, 2002, p. 106.

- [10] P. Jameson, Cystokinins and auxins in plantpathogen interactions. An overview. *Plant Growth Regulation*. 2000, 32:369-380
- [11] A. Güneş, M. Alpaslan, A. İnal, *Bitki Beslenme ve Gübreleme*, Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayın No: 1514 Ders Kitabı: 2000, p. 199.
- [12] C.P. Sharma, P.N. Sharma, C. Chattarjee, S.C. Agarwala, *Plant Soil*, 1991, 138: 139-142 .
- [13] İ. Öztürk, Bazı Fungisit Uygulamalarının *Lycopersicon esculentum* Mill. (Domates) Bitkisinde Oluşturabileceği Morfolojik, Anatomik, Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi ve Verim Üzerine Etkileri, E.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 2004, s. 257.
- [14] P. Adams, C.J. Graves, G.W. Winsor, *Scientia Horticulturae*, 1978, 9 (3): 199-205.
- [15] Anonymous, The effect of Crop-Set on total and marketable yield of Dark red norland variety potatoes. 1997a, Improcrop Ltd. Şti.
- [16] Anonymous, The effect of Crop-Set on total and marketable yield of yukon gold variety potatoes. 1997b, Improcrop Ltd. Şti.
- [17] U.R. Bishnoi, R.S. Payyavula, Effect of Plant activators on disease resistance and yield in tomato and canola, *4 th Internatonal Crop Science Congress*, 2004.
- [18] P.C.S. Leao, D.J. Silva, E.E.G. Silva, *Rev. Bras. Frutic.*, 2005, 27 (3): 418-421.
- [19] Anonymous, Improcrop Ltd. News. Second Edition ,1998, Vol:2, June.