

Burçin KOÇ ÇAKALOZ  
Funda AYAR ŞENSOY  
Nurgül ERCAN

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bahçe Bitkileri Bölümü, 07049 Antalya-  
Türkiye. burcinck@akdeniz.edu.tr

## **Sera Domates Yetiştiriciliğinde Sınırlı Isıtmanın Polen Çimlenmesi Üzerine Etkisi**

The effects of limited heating on pollen germination of tomatoes grown in greenhouse conditions

Alınış (Received): 29.03.2010 Kabul tarihi (Accepted): 27.05.2010

### **Anahtar Sözcükler:**

*Solanum esculentum* Mill., Düşük Sıcaklık, Sera, Isıtma Uygulaması, Polen Çimlenmesi

### **Key Words:**

*Solanum esculentum* Mill., Low Temperature, Heating, Pollen Germination

### **ÖZET**

**B**u çalışma Antalya ekolojik koşullarında sera domates yetiştiriciliğinde kış meydana gelen düşük sıcaklıkların polen canlılığını sınırlayıcı etkisine karşılık uygulanacak düzenli sınırlı bir ısıtmanın polen canlılığı üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada tek ürün olarak yetiştiriciliğe bir domates çeşidi olan M-19 F1, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yer alan cam seralarda yetiştirilmiştir. Çiçeklenme periyodu boyunca çiçek örnekleri düzenli olarak alınmış ve polen canlılığı *in vitro* polen çimlendirme yöntemiyle belirlenmiştir. Polen çimlenme oranı ısıtmasız serada 22.11.06 ve 07.03.07 tarihleri arasındaki zaman periyodunda ortalama 8.4 °C minimum sıcaklıkta %34.72 iken, aynı periyotta minimum sıcaklık 10°C olacak şekilde ısıtılan serada %44.28 olarak kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda minimum sıcaklık 10°C olacak şekilde yapılacak düzenli ısıtmanın *in vitro* polen çimlenme oranını arttırdığı belirlenmiştir.

### **ABSTRACT**

**T**he aim of this research is to find out the effects of regular and limited heating to reduce the determinant effects of low temperatures on pollen germination under the ecological conditions of Antalya. In this research, M-19 F1, which is a tomato variety suitable for long season crop production was grown in the greenhouses. The research was conducted at the Mediterranean University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture. Samples were collected during the whole flowering period in order to examine the effects of heating on pollen germination. It was observed that pollen germination was %34.72 at 8.4 °C in unheated greenhouse and %44.28 in limited heated greenhouse. Results indicated that heating by keeping minimum 10 °C has increased *in vitro* pollen viability.

### **GİRİŞ**

Ülkemizde örtüaltı sebze üretimi başta Akdeniz ve Ege, olmak üzere tüm bölgelerimizde gelişme göstermektedir. Kış aylarındaki sıcaklık değerlerinin örtüaltı yetiştiriciliğe uygun olması sayesinde TÜİK (tüik.gov.tr, 2008) verilerine göre Türkiye' de hem örtüaltı sebze üretiminin hem de örtüaltı domates üretiminin %83' ünü Akdeniz Bölgesi karşılamaktadır (Çizelge 1). Akdeniz Bölgesi' nde

Çizelge 1. Örtüaltı domates üretimi (ton) (TÜİK, 2008).

Üretim Alanı	Antalya		Akdeniz Bölgesi		Türkiye	
	Domates	Sebze	Domates	Sebze	Domates	Sebze
<b>Cam Sera</b>	747.616	1.125.022	759.614	1.182.764	831.188	1.286.282
<b>Plastik Sera</b>	739.734	1.140.063	987.157	1.600.514	1.292.792	2.185.135
<b>Yüksek Tünel</b>	121.793	158.315	127.502	275.857	160.264	386.742
<b>Alçak Tünel</b>	1.560	25.735	96.510	911.088	98.487	953.530
<b>Toplam</b>	1.610.703	2.449.135	1.970.783	3.970.223	2.382.731	4.811.689

ise seracılık özellikle Antalya ili sahil şeridinde yaygınlaşmıştır. Antalya ilinin örtüaltı domates üretimi, Akdeniz Bölgesi üretiminin %82' sini ve Türkiye üretiminin %68' ini karşılamaktadır. Bu bakımdan Antalya, Türkiye'de hem örtüaltı sebze hem de örtüaltı domates üretiminin merkezi konumundadır. Bunda Akdeniz Bölgesi'nin ılıman ikliminin payı büyüktür. Üretim alanı olarak değerlendirildiğinde ise ülkemizde, özellikle de Akdeniz Bölgesi ve Antalya' da hem sebze hem de domates özelinde üretimin büyük çoğunluğunun cam ve plastik seralarda yapıldığı görülmektedir. Ancak örtüaltı yetiştiriciliğin yapıldığı kış aylarındaki düşük sıcaklıklar ve don riski bu bölgede yetiştiriciliği sınırlamakta, polen kalitesini düşürerek özellikle tozlayıcı olarak bombus arısının kullanıldığı seralarda tozlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Pratikte seralarda düşük sıcaklıklara karşı sadece don riski olan günlerde ısıtma yapılmakta, düzenli bir ısıtma uygulanmadığı için polen kalitesini korumaya yeterli olmamaktadır. Bu durum, ülkemiz örtüaltı domates yetiştiriciliğinde en büyük paya sahip olan Antalya ilinde düşük sıcaklıkların domateste polen kalitesi üzerine olumsuz etkilerinin araştırılmasını ve bu konuda çözüm üretilmesini zorunlu kılmaktadır.

Bu çalışma, Antalya ekolojik koşullarında örtüaltı domates yetiştiriciliğinde kışın meydana gelen düşük sıcaklıkların, *in vitro* polen canlılığını sınırlayıcı etkilerini ve düzenli sınırlı ısıtma uygulamasının bu konuda sağlayacağı yararları araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

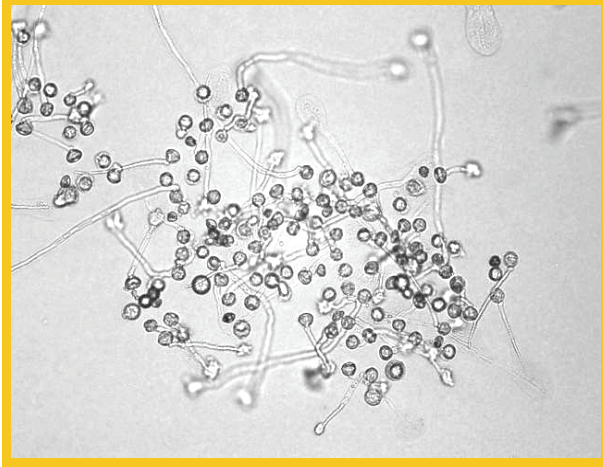
Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama alanında yer alan birer dekarlık iki ayrı cam serada yapılmış,

seralardan birine yerleştirilen infrared ısıtıcılarla ısıtma uygulanırken, diğer serada hiçbir ısıtma uygulaması yapılmamıştır. Her iki serada gündüz sıcaklıkları eşittir. Isıtma uygulanan serada sıcaklık kontrolü, serada ısıtıcıların altına bitki hizasında yerleştirilen sensörler aracılığıyla sağlanmış, sıcaklık 10°C'nin altına düştüğünde kontrol paneli aracılığıyla ısıtma sistemi devreye girmiştir. Böylece minimum 10°C olacak şekilde düzenli bir ısıtma uygulanmıştır.

Araştırmada bitkisel materyal olarak tek sezonluk bir domates çeşidi olan M-19 F<sub>1</sub> domates çeşidi 18.10.2006 tarihinde seraya dikilmiş, yetiştirme dönemi boyunca bitkilerin ihtiyacı olan tüm kültürel işlemler (sulama, budama, askıya alma, gübreleme, ilaçlama v.b.) düzenli olarak yapılmıştır. Her iki seraya da tozlayıcı olarak birer adet bombus arısı kovanı yerleştirilmiştir.

Analizler için gerekli çiçek örnekleri, çiçeklenme periyodu boyunca (Kasım-Mart ayları arası) ısıtılan serada ve ısıtmasız sera genelini temsil edecek şekilde farklı yerlerde belirlenen işaretli 10'ar adet bitkiden alınmıştır. Her hafta sabah saatlerinde işaretli bitkilerden, Wagner' de (1956) belirtildiği gibi tam çiçeklenme aşamasında olan çiçekler toplanmış, 1 saat kadar kurutma kağıdı üzerinde kurutulduktan sonra petrilerdeki %0,3 agar, %15 sucrose, %0,03 borik asit ve 100ml saf su (Bonner, 1988' e göre) içeren agar ortamına polen ekimi yapılmıştır. Hazırlanan petri, polen çimlenmesi için 24°C' deki etüvde 24 saat süreyle bekletildikten sonra mikroskopta incelemeleri yapılmıştır (Şekil 1). Her petride çimlenen polen miktarı ve toplam polen miktarı sayılıp oranlanarak polen canlılığı

saptanmıştır. Elde edilen veriler GLM'e (Genel Lineer Model) göre istatistik analize tabi tutulmuş, önemli bulunan ortalamaların karşılaştırılması %5 önemlilik seviyesinde Duncan çoklu karşılaştırma testiyle yapılmıştır.



Şekil 1. Agarlı ortamda çimlenen polenlerin mikroskop altında görünümü (Orjinal 2007).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Polen canlılığını belirlemek amacıyla Kasım-Mart ayları arasında, sınırlı ısıtılan ve ısıtmasız serada işaretli bitkilerden her hafta düzenli olarak ve her defasında bütün bitkilerin aynı salkımlarından olmak üzere çiçek örnekleri alınmış, polen ekimi yapılmış, mikroskopta gerekli incelemeler yapıldıktan sonra elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Kaydedilen minimum sıcaklık değerleri ısıtmasız seraya ait olup, ısıtılan serada sıcaklık minimum 10°C olacak şekilde ısıtma yapılmıştır. Isıtılan ve ısıtmasız seralarda yapılan analizlerde polen çimlenmeleri arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Robinson vd. (1965), Philouze ve Maionneuve (1978), Maionneuve ve Philouze (1982b), düşük sıcaklıkların polen gelişimini etkilediği en kritik safhanın çiçek açımından yaklaşık 2 hafta öncesi olduğunu bildirmişlerdir.

Calvert (1969), domateste açık çiçeklerin düşük sıcaklıklardan etkilenmediğini, düşük sıcaklıkların etkili olduğu dönemden 2 hafta sonra açan çiçeklerde ise meyve tutumunun

azaldığını, bunun nedeninin düşük sıcaklıkların polen oluşumu (mikrosporogenesis) üzerine etki etmesi olduğunu bildirmiştir. Yapılan incelemelerde de bu bilgiler ışığında çiçek örneklerinin alımından 2 hafta önceki sıcaklık değerleri dikkate alınmıştır.

Calvert (1969), düşük sıcaklığın (10°C) polen çimlenmesini etkilediğini; düşük sıcaklıkta çimlenme oranının %20 olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada 07.03.07 tarihinde sıcaklığın 10.1 °C olduğu ısıtmasız serada polen canlılığı %37.21 olarak kaydedilmiştir. Bu farkın, araştırmanın yapıldığı çeşit farkı, ekolojik koşullar ve beslenme koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

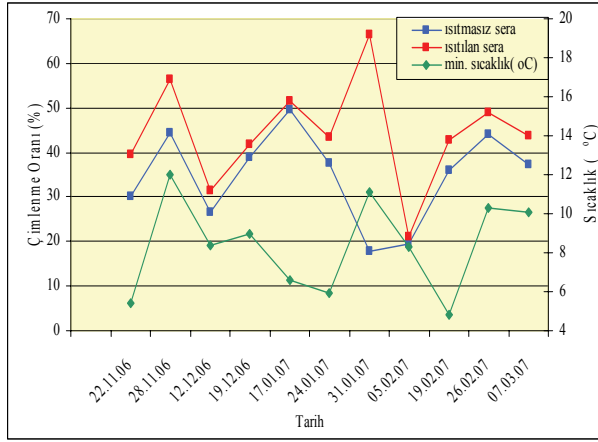
Bonner (1988), polen miktarının kışın düşük sıcaklıkta şiddetli bir şekilde azaldığını, ancak meyve tutumunu etkileyen en önemli faktörün polen miktarından çok polen çimlenmesi olduğunu belirtmektedir.

Ercan ve Vural (1994), Dario F<sub>1</sub> ve Amfora F<sub>1</sub> ile yaptıkları çalışmada sıcaklıkların düşük olduğu Ocak-Şubat aylarında polen çimlenme oranının %40' lara kadar indiğini bildirmişlerdir. Ercan vd. (1995), tek ürün yetiştirme periyoduna iyi yanıt veren, soğuk seracılığa uygun bir çeşit olan Fantastic F<sub>1</sub> domates çeşidi ile yaptıkları çalışmada polen çimlenme oranının %70' lerden, Ocak-Mart ayları arasındaki dönemde %25' e kadar düştüğünü bildirmişlerdir.

Şekil 2' de görüleceği üzere yapılan çalışmada çiçeklerin gelişimleri süresince minimum sıcaklığın 11.1°C olduğu 31.01.2007 tarihinde ısıtmasız seradan alınan çiçek örneklerinde polenlerin çimlenme oranı %17.72 iken, ısıtılan seradan alınan çiçek örneklerinde bu oran %69.59 olup, bu değer saptanan en yüksek çimlenme oranıdır. Yine çiçeklerin gelişimleri süresince minimum sıcaklığın 4.8°C olduğu ısıtmasız seradan alınan çiçek örneklerinde polenlerin çimlenme oranı %36.02 olarak saptanmıştır. Minimum sıcaklığın 10°C olduğu ısıtılan seradan aynı tarihte alınan örneklerde ise çimlenme oranı %42.93' tür.

Çizelge 2. Isıtılan ve ısıtmasız seralardan alınan çiçek örneklerine ait *in vitro* polen çimlenme testi sonuçları.

Tarih	Isıtmasız Serada Minimum Sıcaklık (°C)	Polen Çimlenme Oranları (%)	
		Isıtmasız Sera	Isıtılan Sera
22.11.06	5.4	30.07	39.66
28.11.06	12.0	44.24	56.27
12.12.06	8.4	26.71	31.55
19.12.06	9.0	39.03	41.68
17.01.07	6.6	49.66	51.38
24.01.07	5.9	37.63	43.28
31.01.07	11.1	17.72	66.59
05.02.07	8.3	19.54	20.99
19.02.07	4.8	36.02	42.93
26.02.07	10.3	44.14	48.81
07.03.07	10.1	37.21	43.90

Şekil 2. Isıtılan ve ısıtmasız seradan alınan çiçek örneklerine ait *in vitro* polen çimlenme oranları

## SONUÇ

Ülkemiz örtüaltı yetiştiriciliğinde sadece az sayıdaki modern işletmelerde ya da jeotermal enerjinin kullanıldığı yerlerde düşük sıcaklıklara

## KAYNAKLAR

- Bonner, J. L. 1988. Pollination Biology of *Lycopersicon esculentum* Mill. In Summer and Winter. Ph. D. Thesis, Reading Univ. England.
- Calvert, A. 1969. Studies on the Initiation Development of Flower Buds of Tomato. (*L. esculentum*). J. Hort. Sci. 44:117-126.
- Ercan, N. ve Vural, H. 1994. The Effects of Low Temperatures on Fruit Set of Tomatoes. Acta Horticulture, 366:65-72.
- Ercan, N., Akıllı, M., Polat, E. 1995. Akdeniz İklim Koşullarında Isıtılmayan Cam Serada Tek Ürün Domates Yetiştiriciliğinde Çiçek Tozu Canlılığı ve Miktarının Değişimi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt II, s:6-11.
- <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> Wagner, W. (Erişim 2010)
1956. Zum Bestäubungsvorgang bei der Kulturtomate (*L. Esculentum* Mill.). Dissertetaion der Landwirtschaftchen Hochschule Hohenheim.
- Maissonneuve, B. and Philouze, J. 1982b. Actions des Basses Temperatures Nocturnes sur une Collection Varietable de Tomato (*L.esculentum* Mill.). II.Etude de la Quantite et de la Qualite du Pollen. Agronomie, 2:453-458.
- Philouze J., Maissonneuve, B. 1978. Heredity of the Natural Ability To Set Parthenocarpic fruits in the Sovietvariety Severianin. Tomato Genet Coop Rep 28.
- Robinson, R.W., Shamon, S. And Mishanec, W. 1965. Low Temperature Influences Pollen Production and Fruit Set of Tomatoes. Farm Res. 31(1):13-15.
- Wagner, W. 1956. Zum Bestäubungsvorgang bei der Kulturtomate (*L. Esculentum* Mill.). Dissertetaion der Landwirtschaftchen Hochschule Hohenheim.

karşı düzenli bir ısıtma uygulanabilmekte, diğer yerlerde ise yalnızca dondan korunmaya yönelik günlük ısıtma yapılabilmektedir.

Bu çalışmada çiçeklerin gelişimleri süresince minimum sıcaklığın 4.8°C olduğu ısıtmasız serada polen canlılığı %36.02 olarak hesaplanmıştır. Minimum sıcaklık 10 °C olacak şekilde düzenli ısıtma uygulanan serada aynı tarihte alınan çiçek örneklerinde ise polen canlılığı % 42.93 olarak saptanmıştır. Polen çimlenme oranı ısıtmasız serada ortalama 8.4 °C minimum sıcaklıkta %34.72, Kasım-Mart ayları arasında ısıtılan serada %44.28 olarak kaydedilmiştir.

Tüm bu veriler göz önüne alındığında seralarda düzenli ısıtma uygulamasının *in vitro* polen canlılığını artırdığı, örtüaltı domates yetiştiriciliğinde minimum sıcaklık 10 °C olacak şekilde yapılan düzenli ısıtmanın polen çimlenmesini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.