

**GÜMÜŞ NİTRAT UYGULAMALARININ
HIYARDA (*Cucumis sativus* L.)
CİNSİYET OLUŞUMUNA ETKİLERİ**

Deniz KARAKAYA

Danışman

Prof. Dr. Hüseyin PADEM

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

ISPARTA - 2006

**GÜMÜŞ NİTRAT UYGULAMALARININ
HIYARDA (*Cucumis sativus* L.)
CİNSİYET OLUŞUMUNA ETKİLERİ**

Deniz KARAKAYA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2006**

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜMÜŞ NİTRAT UYGULAMALARININ
HIYARDA (*Cucumis sativus* L.)
CİNSİYET OLUŞUMUNA ETKİLERİ

Deniz KARAKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2006

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLGİSİ.....	13
3. MATERYAL VE METOT.....	26
3.1. Materyal.....	26
3.1.1. Araştırma yeri ve özellikleri.....	26
3.1.2. Bitkisel materyal.....	28
3.1.3. Kimyasal materyal.....	32
3.2. Metot.....	35
3.2.1. Polen preparatları hazırlaması.....	38
3.2.1.1. Wodehouse metodu.....	38
3.2.1.2. Bazik-fuksinli gliserin-jelatin hazırlanması.....	38
3.2.1.3. SEM ile yapılan polen çalışmaları.....	39
3.2.2. Polenlerin canlılıklarının ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi.....	40
4. BULGULAR.....	42
4.1. AgNO ₃ ' ün Bitki Boyuna Etkisi.....	42
4.2. AgNO ₃ ' ün Erkek Çiçek Sayısına Etkisi.....	48
4.3. AgNO ₃ ' ün Dişi Çiçek Sayısına Etkisi.....	55
4.4. AgNO ₃ ' ün Polen Canlılığına Etkisi.....	62
4.5. AgNO ₃ ' ün Polen Çimlenme Yeteneğine Etkisi.....	65
4.6. Polenlerin SEM (Scanning Electron Microscope)' de incelenmesine ilişkin bulgular.....	68
4.7. AgNO ₃ ' ün Bitki Morfolojisine Etkisi.....	77
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	78

6. KAYNAKLAR.....	86
7. ÖZGEÇMİŞ.....	95

ÖZET**Gümüş Nitrat Uygulamalarının Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) Cinsiyet Oluşumuna Etkileri****Deniz KARAKAYA**

Bu çalışma, gümüş nitrat (AgNO_3)' ın hıyarların cinsiyet görünümü ve diğer bazı özelliklerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Antalya ili Gaziler köyünde, Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti.' ne ait plastik serada 2005 ilkbahar ve sonbahar yetiştirme döneminde yürütülen bu çalışmada kullanılan tohumlar; Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti.' ne ait Mostar F₁ ve Su Tarım Tic. Ltd. Şti.' ne ait Vesco Seeds Beith Alpha F₁ (26.50 F₁) olup, üretimi yaygın bir şekilde yapılan çeşitlerdir.

Bitkilere; gümüş nitrat uygulaması, büyüme uçlarına püskürtme yöntemiyle yapılmış ve 0, 250, 500, 750, 1000 ppm' lik gümüş nitrat dozları uygulanmıştır. Araştırma, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre, her tekrerde 5 bitki olacak şekilde, 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Uygulamaların etkilerini belirlemek amacıyla dişi çiçek sayıları, erkek çiçek sayıları, erkek çiçeklerde oluşan polenlerin canlılık oranları, erkek çiçekte oluşan polenlerde çimlenme oranları, bitkilerin boy uzunlukları, ekim dönemlerinin (ilkbahar ve güz) generatif ve vegetatif özelliklere etkileri tespit edilmiş, sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçları maddeler halinde şu şekilde özetlenebilir:

1. AgNO_3 , erkek çiçek oluşumuna sebep olmuştur.
2. AgNO_3 , erkek çiçek sayısını artırmıştır.
3. AgNO_3 , dişi çiçek sayısında azalmaya neden olmuştur.
4. Erkek çiçek sayısındaki artış dönemlere göre değişik olmuştur (GND2' de).
5. Her iki çeşitte de AgNO_3 bitki boyunun kısalmasına neden olmuştur.
6. 750 ve 1000 ppm' lik dozlarda yapılan Gümüş Nitrat uygulamaları sonrasında yapraklarda görülen buruşma ve sararma zamanla kaybolmaktadır.
7. SEM fotoğraflarının incelenmesi sonucunda; hıyar polenlerinin morfolojik özellikleri tespit edilmiş, apertürlerin sayısı 3, apertürlerin polen üzerindeki yerleri monozonotrem ve apertürlerin şekli (çeşidi) porat, polenlerin simetri eksenleri izopolar, polenlerin bağlantı durumu monad, polenlerin şekli Obtuse-Convex, kutuplardan polen çevresi üç köşeli olarak tespit edilmiş; ekzin yüzeyi incelenmiştir. Ayrıca hem GND1' de hem de GND2' de 750 ve 1000 ppm' lik uygulamalarda bazı polenlerde deformasyonlar tespit edilmiştir

ANAHTAR KELİMELER: *Cucumis sativus* L., Gümüş nitrat, Cinsiyet görünümü

ABSTRACT**The Effects of Silver Nitrate Applications on Sex Expression in Cucumber
(*Cucumis sativus* L.)****Deniz KARAKAYA**

The study was conducted to examine the effects of AgNO₃ on the sex expression and other characteristics of cucumbers.

The seeds used in the study conducted during the spring and fall (autumn) growing seasons of 2005 in a plastic greenhouse were obtained from Bircan Agriculture Tourism Trade Import-Export and Industry Limited Company (Mostar F₁) in Gaziler, a village of Antalya and Su Agriculture Trade Limited Company (Vesco Seeds Beith Alpha F₁ (26,50 F₁)). Both cultivars are available on the market and widely grown. Different doses of AgNO₃ (0, 250, 500, 750, 1000 ppm) were applied to the plants via spraying to the growing tips. The experiment was conducted in accordance with a Factorial design with 4 replications and 5 plants per replication.

To determine the effects of AgNO₃ applications, the number of male-female flowers, germination rates and pollen viability in male flowers, plant height and the effects of spring and fall (autumn) growing seasons on the generative and vegetative characteristics were evaluated.

Results of the study have been given below:

1. AgNO₃, caused male flowering.
2. AgNO₃, increased the number of male flowers.
3. AgNO₃, decreased the number of female flowers.
4. Increase on the number of male flowers changed according to the season (for GND2).
5. In both kinds, AgNO₃ was the reason of shortness of plant length.
6. After the applications of AgNO₃ with doses of 750 and 1000 ppm wrinklins and turning pale on the leaves disappeared day by day.
7. SEM photos showed that cucumber pollens had 3 apertures, and the places of aperture on pollen were monozonotrem, aperture types were porat, pollen axis was izopolar, connection of pollens was monad, pollen types were Obstuse-Convex, pollen cycle was triangular from the poles. Exin surface was also examined. In addition, upon 750 and 1000 ppm applications some deformations were observed on pollens in both GND1 and GND2.

KEY WORDS: *Cucumis sativus* L., Silver nitrate, Sex expression

TEŞEKKÜR

Araştırmacı, bu çalışmanın gerçekleştirilmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Hüseyin Padem (Tez danışmanı), tez konusunun belirlenmesinde, çalışmanın sonuca ulaşmasında ve karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yön gösterici olmuştur.

Sayın İsmet Şen, Sayın Duran Şimşek ve Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti' nin değerli çalışanları, tez çalışmasının gerçekleştirilmesi için gerekli ortamları hazırlamamda, çalışmam esnasında karşılaşılan güçlüklerin aşılmasında yardımcı olmuşlardır.

Sayın Uzman Hakan Er, SEM ile polen fotoğrafları çekilmesi sırasında yardımcı olmuştur.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Ramazan Süleyman Göktürk, SEM polen preparatlarının hazırlanması, fotoğrafların seçilmesi aşamasında katkıda bulunmuştur.

Sayın Arş. Gör. Melike Çetinbaş, verilerin istatistiksel analizlerinin yapılması sırasında yardımcı olmuştur.

Çok saygıdeğer annem, babam ve kardeşlerim çalışmalarımın her aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgememiş ve varlıkları ile hep yanımda olmuşlardır.

1143-YL-05 no' lu "Gümüş Nitrat Uygulamalarının Hıyarda Cinsiyet Oluşumuna Etkileri" konulu proje S.D.Ü. Bilimsel Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler**

μ	: mikron
$^{\circ}\text{C}$: Santigrad derece
%	: yüzde
cm	: santimetre
mm	: milimetre
N	: Normal
M	: Molar
AgNO_3	: Gümüş Nitrat

Kısaltmalar

AVG	: Aminoethoxyvinylglycine
GA	: Gibberellik Asit
IAA	: İndol Asetik Asit
IKI	: İyotlu Potasyum İyodür
GND1	: Gümüş Nitrat Denemesi 1 (Mostar F ₁)
GND2	: Gümüş Nitrat Denemesi 2 (Vesco Seeds Beith Alpha F ₁)
MCEB	: m-Chloroethylbenzene
SEM	: Scanning Electron Microscope
TTC	: Triphenyl Tetrazolium Chloride
f.c.	: foot candle
vd.	: ve diğerleri
pp.	: pages
s.	: sayfa
vb.	: ve benzerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü seranın dıştan görünüşü.....	26
Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü seranın içten görünüşü.....	27
Şekil 3.3. Hıyar fidelerinin yetiştirildiği fideliğin içten görünüşü.....	27
Şekil 3.4 Hıyar tohumlarının ekimlerinin yapıldığı violler.....	30
Şekil 3.5 Hıyar fideleri.....	30
Şekil 3.6 Seraya dikimleri yapılan GND1 hıyar fideleri.....	31
Şekil 3. 7 Seraya dikimleri yapılan GND2 hıyar fideleri.....	31
Şekil 3.8. 0.1 Molar'lık Gümüş Nitrat Çözeltisi' nin ticari şekli.....	33
Şekil 3.9. Deneme serasında ölçülen nemin aylara göre değişimi.....	34
Şekil 3.10. Deneme serasında aylık zaman dilimlerinde gözlenen hava sıcaklığı değerleri.....	34
Şekil 3.11. Değişik oranlarda gümüş nitrat karışımları hazırlamak için kullanılan araç-gereçler.....	37
Şekil 3.12. Polenlerin canlılığını ve çimlenme yeteneğini ölçmek için yapılan deneylerde kullanılan araç-gereçlerden bir görünüş.....	40
Şekil 4.1. GND1' de 500 ppm uygulamasında erkek çiçekler.....	49
Şekil 4.2. GND2' de 750 ppm uygulamasında erkek çiçekler.....	54
Şekil 4.3. GND1' de kontrol grubunda dişi çiçekler.....	59
Şekil 4.4. GND2' de kontrol grubunda dişi çiçekler.....	61
Şekil 4.5. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen canlılık oranları.....	63
Şekil 4.6. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen canlılık oranları.....	64
Şekil 4.7. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen çimlenme oranları.....	65
Şekil 4.8. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen çimlenme oranları.....	67
Şekil 4.9. SEM altında GND1 250 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	69
Şekil 4.10. SEM altında GND1 500 ppm uygulamasına ait polen	

görünümü.....	69
Şekil 4.11. SEM altında GND2 250 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	70
Şekil 4.12. SEM altında GND2 500 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	70
Şekil 4.13. SEM altında GND1 750 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	71
Şekil 4.14. SEM altında GND2 750 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	71
Şekil 4.15. SEM altında GND1 1000 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	72
Şekil 4.16. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait polen görünümü.....	72
Şekil 4.17. SEM altında GND1 750 ppm uygulamasına ait polenin ekzin yüzeyinden bir görünüş.....	73
Şekil 4.18. SEM altında GND2 750 ppm uygulamasına ait polenin ekzin yüzeyinden bir görünüş.....	73
Şekil 4.19. SEM altında GND1 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş polen görüntüsü.....	74
Şekil 4.20. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş polen görüntüsü.....	74
Şekil 4.21. SEM altında GND1 1000 ppm uygulamasına ait bazıları deforme olmuş hıyar polenlerinin görüntüsü.....	75
Şekil 4.22. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş hıyar poleninin görüntüsü.....	75
Şekil 4.23. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş hıyar polenlerinin görüntüsü.....	76
Şekil 4.24. SEM altında hıyar poleni üzerindeki, polen tüpünün meydana geldiği apertürün yakından görünümü.....	76
Şekil 4.25. Gümüş nitrat uygulaması sonrasında yapraklarda görülen deformasyon.....	77

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1' de bitki boyları.....	42
Çizelge 4.2. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND2' ye ait bitki boyları.....	44
Çizelge 4.3. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 çeşidinin bitki boyları.....	45
Çizelge 4.4. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND2 çeşidinin bitki boyları.....	47
Çizelge 4.5. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 çeşidinin erkek çiçek sayıları.....	49
Çizelge 4.6. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND2 çeşidinin erkek çiçek sayıları.....	51
Çizelge 4.7. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 çeşidinin erkek çiçek sayıları.....	52
Çizelge 4.8. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND2 çeşidinin erkek çiçek sayıları.....	53
Çizelge 4.9. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1' in dişi çiçek sayıları.....	56
Çizelge 4.10. Bahar döneminde AgNO ₃ uygulanan GND2' nin dişi çiçek sayıları.....	57
Çizelge 4.11. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND1 çeşidinin dişi çiçek sayıları.....	59
Çizelge 4.12. Güz döneminde AgNO ₃ uygulanan GND2 çeşidinin dişi çiçek sayıları.....	60

1. GİRİŞ

Dünya ve ülkemizde ekilebilir tarım alanlarını artırma imkanlarının azaldığı, hatta sınırına vardığı düşünüldüğünde; bitkisel üretimdeki artışların ancak birim alan verimindeki artışlarla sağlanabileceği ortadadır. Birim alandan verimin artırılması ise; toprak verimliliğinin artırılması, bitki koruma yöntem ve uygulamalarının yaygınlaştırılması, yeni çeşitlerin ıslahı ve üretim tekniklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar ile mümkündür (Akman, 1995).

Dünya nüfusunun hızla artması nedeni ile beslenme problemleri insanları büyük oranda düşündürmektedir. Bu problemleri çözmek amacı ile bitkisel üretim alanında yapılan çalışmalar oldukça yoğun görünmektedir. Bitkisel olsun, hayvansal olsun üretimde amaç birim alandan daima daha kaliteli ve daha fazla ürün elde etmektir. Bitkisel ürünlerden sebzeler insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir ve vazgeçilemeyecek besin kaynağını oluşturur (Akyüz, 1988).

Sebzelerin insan beslenmesi ve insan sağlığı bakımında önemi büyüktür. İlk ve ortaçağlarda sebzelere gereken önem verilmemiştir. Gemilerle açık denizlerde uzun süre seyahat eden gemicilerde, uzun süren harpler ve kıtlıklar sonunda, özellikle Birinci Dünya Savaşı sonrasında insanlarda birçok hastalıklar ortaya çıkmıştır. Bu hastalıklardan çoğunun vitamin noksanlığından ileri geldiği anlaşılmıştır. Vitaminlerin ve mineral maddelerin insan beslenmesindeki önemi tespit edildikten ve sebzelerin vitaminlerce ve mineral maddelerce zengin oldukları anlaşıldıktan sonra sebzeçilik hızla ilerlemeye başlamıştır (Alan, 1982).

İnsanlığın yarını, bitki üretimine bugünkünden daha çok bağımlı olacaktır. Hızla artan dünya nüfusunun gıda gereksinimini karşılayabilmek için gıda üretimini hızla artırmak ve kaliteyi yükseltmek zorunluluğu vardır. Gıda maddeleri üretiminin artırılması; verimli tür ve çeşitlerin bulunmasıyla, sulama, gübreleme, hastalık ve haşerelerle savaş gibi teknik ve kültürel önlemlerin uygulanmasıyla ve tarım alanlarının artırılmasıyla sağlanabilir (Barney, 1980).

Bilim adamlarının üzerinde durdukları en önemli konu şüphesiz ki ıslah konusudur. Bu konuda çok büyük adımlar atılmıştır. Bu adımlardan bir tanesi de “F₁ Hibrid Gücü” dür ve ıslahta önemli bir yere sahiptir. Verimde sağlanan büyük artış nedeniyle F₁ hibrid gücü son 50-60 yıldaki tatbiki biyolojide sağlanan en büyük başarı olarak kabul edilmektedir (Akyüz, 1988).

Geniş bir uygulama alanı bulan F₁ hibrid gücü, çok geçmeden Bahçe Bitkilerinde de kullanılmaya başlanmıştır ve geliştirilen F₁ hibrid varyeteleri standart çeşitlerin yerlerini almaya başlamıştır. Bugün F₁ hibrid tohum üretimi oldukça büyük boyutlara ulaşmıştır. Öyle ki her yıl piyasaya yüzlerce yeni çeşit girmektedir. Bu çeşitlerin hepside birbirinden farklı özelliklere sahiptir. Zaten bu konuda yapılan çalışmaların amacı yetiştirme koşullarına daha uygun, daha verimli, hastalık ve zararlılara mukavemetli, kültürel işlemlerin daha kolay yapılabilirdiği çeşitlerin elde edilmesine yöneliktir (Akyüz, 1988).

F₁ hibrid varyeteleri elde edildikleri ebeveynlerine göre daha üstün özelliklere sahiptirler (Macit, 1972). Bunlar;

- 1- Daha fazla total ve erkenci verime,
- 2- Hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığa,
- 3- Yüksek adaptasyon kabiliyetine,
- 4- Vejetasyon süresindeki artışa,
- 5- İçerdikleri kimyasal ve biyokimyasal maddelerdeki fazlalığa,
- 6- Üniformluğa,
- 7- Yatmaya karşı dayanıklılığa,
- 8- Hasat edilen kısımda kalite yönünden artışa ve
- 9- Erkenciliğe sahip olmaları yönünden üstünlük arz ederler.

Nüfus artışına paralel olarak, gün geçtikçe artan sebze ihtiyacının karşılanması için; üstün vasıflı tohum kullanmak, üretim alanlarını genişletmek, üretimde yeni teknikler uygulamak ve her türlü bakım işlerini zamanında ve usulüne uygun bir şekilde uygulamak gerekmektedir (Karataş, 1995).

Ülkemiz son yıllara kadar gerek örtü altında gerekse açıkta sebze yetiştiriciliğinde başlangıç materyali olan tohum bakımından dış ülkelere bağlı durumda bulunmaktaydı. Son zamanlarda artan sayıları ile Türk ıslah firmaları bu bağımlılığı bir miktar azaltmış, birçok kuruluşu da bu konuda çalışmaya teşvik etmiştir. Mevcut ıslah firmalarının birçoğunda yapılan işlemler; ya ana-baba hatların yurtdışından getirilip burada hibridlerinin üretilmesi ya da adaptasyon denemelerinin yapılması ya da sadece birkaç generasyonun buradan alınması şeklindedir. Birçok firmada hala tam olarak baştan sona bir ıslah programı yürütülememektedir. Ekolojik açıdan ve gen kaynakları bakımından ıslah çalışmaları için uygun olan ülkemizde, birçok ıslah programı planlanarak kendi tohum ihtiyacımız sağlanmalı ve dış ülkelere dahi tohum ihraç edebilecek duruma gelinmelidir (Şensoy, 2004).

Bitki ıslahı uzun zaman ve emek gerektiren bir işlemdir. Bu nedenle ıslah programı planlanırken birçok noktaya dikkat edilmelidir. Öncelikle ulaşılması hedeflenen amaçlar belirlenmeli, sonrasında bu amaca uygun olarak çevre şartları ayarlanmalı ve çalışılacak bitkinin özellikleri çok iyi bilinmelidir (Şensoy, 2004).

Dünyada 2.395.125 ha alan üzerinde 40.190.104 tonluk hıyar üretimi söz konusudur. Ülkemizde ise 1.040.204 ha alan üzerinde yaklaşık 26 milyon ton kadar sebze üretilmektedir. Bunun 7.790.000 tonunu kabakgiller oluşturmaktadır. Ülkemizdeki toplam hıyar üretimi ise 1.750.000 ton civarındadır (Anon., 2004).

Türkiye genelinde seralarda yetiştirilen ürünlerin %95' ini sebze, %4' ünü süs bitkileri ve %1' ini de meyve teşkil etmektedir (Ertekin, 1997).

Ülkemizde bitkisel üretim yapılan örtülü alanın %95' inde sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Örtülü alanların %28' ini seralar, geriye kalan %72' sini de alçak ve yüksek plastik tüneller oluşturmaktadır. Sera sebze türleri içerisinde en fazla yetiştirileni %50' lik payla domatestir. Domatesi, hıyar (%22), biber (%15), patlıcan (%9), kabak (%2), fasulye (%1) ve kavun (%1) izlemektedir (Abak, 1994).

Ülkemizde örtüaltı yani alçak plastik tünel+sera olarak hıyar üretimi alanı 35 bin

dekarın üzerindedir. Bu alandan alınan ürün 670 bin ton civarındadır. Sadece sera alanı ise yaklaşık 30 bin dekadır. Hıyar üretiminin %30' u cam, %52' si plastik, geri kalanı alçak plastik tünellerde yapılmaktadır. Sera sebze üretiminin %20.2' si hıyara aittir (Sevgican, 2002).

Hıyarlara cins ismi olarak verilen *Cucumis* kelimesi ilk defa Varro tarafından M.Ö. 36 senelerinde kullanılmıştır (Günay, 1970).

Hıyar bitkisinin bilimsel sınıflandırılması şöyledir (Davis 1972):

Alem : *Plantae*
 Şube : *Magnoliophyta*
 Sınıf : *Magnoliopsida*
 Takım : *Cucurbitales*
 Aile : *Cucurbitaceae*
 Cins : *Cucumis*
 Tür : *sativus*
 Binomial adı : *Cucumis sativus* L.

Familyası *Cucurbitaceae* (Kabakgiller) olan *Cucumis* L. cinsinin sıcak bölgelerde yayılış gösteren 30 türü vardır. Ülkemizde iki türünün kültürü yapılır. Bunlar *Cucumis melo* L. (kavun) ve *Cucumis sativus* L. (hıyar)' dir (Engin, 1991).

Bugün dünyada geniş bir yayılma gösteren hıyarın, ana vatanından ne zaman ve ne şekilde diğer memleketlere yayıldığı henüz aydınlatılmış değildir. Bununla beraber aşiret göçlerinin bu yayılda yardımcı olduğu düşünülebilir. Hıyar, meyvelerinin sulu olması ve çiğ olarak yenilebilmesi sebebiyle insanlarca çok eski tarihlerden beri tanınmaktadır. Nitekim Macaristan'ın Sziliachom (Ungarn) şehrinde yapılan ve tarih öncesi devirlerine ait olduğu sanılan kazılarda, küller arasında hıyar çekirdeklerinin bulunması bu fikri kuvvetlendirmektedir (Günay, 1970).

M.Ö. 600 senelerinde hıyar Yunanistan' a gelmiştir. Romalılar hıyarı diğer kolonilerine götürmüşler ve dünya üzerinde yayılmasına çok yardım etmişlerdir.

Daha sonraları hıyar diğer Avrupa memleketlerine, 9. yüzyılda Fransa' ya, 14. yüzyılda İngiltere' ye, kıtanın keşfinden sonra da Amerika' ya geçmiştir. Florida yerlileri 1539 senelerinde hıyar bitkisini tanımışlardır (Shoemaker, 1949; Thomson ve Kelly, 1957).

Günay (1970)' da belirtildiği gibi; Dillingen (1950)' e göre hıyar yetiştiriciliğinin Hindistan' da M.Ö. 3000 senelerine kadar gidebileceği bir çok araştırmacılar tarafından tahmin edilmektedir, buna rağmen en eski tarihi delillere Mısır' da rastlanmıştır, Theben' de Kahun' un mezarında (M.Ö. 2000-1788) bulunan belgelerden hıyar ve diğer *Cucurbitaceae* familyası bitkilerinin yetiştirildiği anlaşılmaktadır.

Hıyar kalorisi düşük sebzelerdendir. 100 gr hıyar sadece 12 kaloridir (Sevgican, 1989).

Dünya' da ticari hıyar yetiştiriciliğinin yapıldığı alanların hemen hemen tamamında gynoecious ve monoecious çeşitler kullanılmaktadır. Bu çeşitlerde verim, dişi çiçek sayısı ile doğrudan orantılıdır. Ancak ışık intensitesi, ışıklanma süresi ve sıcaklık gibi ekolojik faktörler hıyarda generatif yapı üzerine etki edebilmektedir. Örneğin; yetiştiriciliğin yapıldığı dönemdeki yüksek sıcaklıklar ve uzun gün hıyarda erkek çiçek sayısını arttırırken, dişi çiçek sayısının azalmasına ve dolayısıyla verimin düşmesine neden olmaktadır (Cantliffe, 1981).

Hıyar, yazlık sebzeler grubunda yer alır. Sofralık ve turşuluk olarak yaz aylarında açık tarla koşullarında, kış aylarında ise örtü altında olmak üzere bütün yıl boyunca üretilir. Yıllık toplam hıyar üretimi miktarının %65-70' i açık tarla koşullarında yapılır. Sofralık hıyar üretiminin tamamına yakını iç pazarda tüketilir. Son yıllarda dış pazarların taleplerine bağlı olarak sofralık ve turşuluk hıyar üretimi hızlı bir şekilde artmıştır (Vural vd., 2000).

Hıyarın seralardaki yetiştiricilik süresi senenin 3-9 ayını içerir. Bu zaman: Eylül' de başlar, Haziran' a kadar devam eder. Ancak ülkemizde seralar devamlı

ısıtılmadığından ve hıyarların soğuğa karşı aşırı duyarlılığından, yetiştirme dönemi sonbahar ve ilkbahar olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Böylece yetiştirme süreleri içinde hıyarın en fazla ürün verdiği devre, havaların kötü ve soğuk olduğu Aralık sonu, Ocak ve Şubat başına gelmemiş olur. Sonbahar yetiştiriciliği Eylül-Ocak ayları arasında yapılır. Bu dönemde başlangıçta havalar iyi iken giderek kötüleşir. Sera kliması dış koşulların etkisine bağlı kaldığından, ışık azalması, sıcaklık düşmesi ve havalandırmanın kontrolsüz yapılması, hıyar tarımını büyük ölçüde etkiler (Eltz, 1988).

Anavatanı Hindistan olan ve *Cucurbitaceae* (Kabakgiller) familyasında yer alan hıyar, düşük kalori içeriği ile insan beslenmesinde önemsiz görülebilir. Oysa besinler sadece kalori değerleri ile değil, vitamin ve mineral madde zenginlikleriyle önemlidirler. Özellikle pişirilmeden yada bir işlemde geçmeden tüketilen hıyar gibi sebzelerin vitaminlerinden yararlanma oranı daha yüksektir. Çünkü, A, D, E, K gibi yağda ve B, C gibi suda eriyen vitaminler vücuda doğrudan alınabilmektedir. Su içeriği %96 olan hıyarın 100 gramında 12 kalori , 0.16 mg B₂ vitamini, 0.57 mg B₆ vitamini 0.8 mg Niacin ve 52 mg C vitamini bulunmaktadır. Diğer taraftan hıyarın baz fazlalığı gösteren sebzeler arasında yer alması, insan sağlığı bakımından değerini arttırmaktadır. Çünkü proteinli besinlerin alınmasıyla vücutta artan asidin nötrleştirilmesinde veya asit zararının giderilmesinde hıyar gibi bazı sebzelerden yararlanılır (Sevgican, 1982).

Yaz, ilkbahar ve sonbahar aylarında fazla miktarda tüketilen hıyar, özellikle yaz aylarında susuzluğu giderici ve serinletici etkisiyle sıcak havalarda aranan sebzelerden biridir. Dünyada gerek ekiliş alanı ve gerekse üretim miktarı ile en önemli sebzelerden birisi olan hıyarın üretiminde Türkiye, üretim miktarı ile Çin’den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 1993). Türkiye’de en fazla hıyar üretiminin gerçekleştiği tarım bölgesi Akdeniz Bölgesi’dir. Bunu Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi takip etmekte; Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nden, Marmara Bölgesi’nden alınan verime yakın verim alınmaktadır. Hıyar üretiminde en önemli il Antalya’dır. Bu ili Samsun ve İçel izler (Anonim, 1988-1992).

Günay (1981 a), serada yetiştirilecek hıyar bitkileri için toprak sıcaklığının 17-20⁰C arasında olmasının, iyi bir kök büyümesi ve toprak içinde dağılması ve böylece su ve besin maddesi alınmasının kolaylaştırılması açısından önemini anlatmaktadır.

Hıyarlar yetiştiriciliğinde toprağın yüksek düzeyde organik madde içermesi ve toprak pH' sının 6,5 ve daha üzeri olması gerekmektedir (Bassett vd., 1986).

Sevgican (1982), sığağı seven hıyar bitkisinin 0.5-5⁰C' ler arasında üşüdüğünü; bu derecede kökün su alma gücünün düşmesine karşın, yapraklarda su kaybının normal düzeylerde olduğunu, bu nedenle susuzluk ve solmalar gösterdiğini ifade etmektedir. Yazar hıyar tohumlarının normal bir çimlenme göstermesi için toprak sıcaklığının 15⁰C'nin altına düşmemesi gerektiğini, optimumun ise 21⁰C olduğunu bildirmektedir. Hıyarlarda hava sıcaklığının çiçeklenme aşamasında 14.5-16⁰C' lerde olduğunu, 12⁰C' nin altındaki sıcaklıklarda çiçek açmasının güçleştiğini, döllemenin 18.3-21.1⁰C arasında olduğuna değinen araştırmacı; seralarda gündüz sıcaklığının 22-27⁰C ve gece sıcaklığının 17-21⁰C arasında olmasını önermektedir. Diğer taraftan yazıda, verime direkt etkide bulunan dişi çiçek oluşumunun düşük sıcaklık ve kısa günlerde hızlandığı; optimum ışık gereksiniminin 1400 f.c. ve günlük ışıklenme süresinin 14 saat olduğu belirtilmektedir.

Hıyar meyveleri büyük ve çoğunlukla çeşide bağlı olarak muhtelif uzunlukta silindire yakın şekilde üzerleri muhtelif aralar ile ve çeşit karakterine göre muhtelif nisbetlerde oluklu veya düzğüne yakın şekildedir. Meyvelerin rengi çeşide göre beyaz, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil olduğu halde tohumluk olarak bırakılanlarda renk sarıya dönmektedir. Bazı meyvelerde sık sık rastlanan acılık, ihtiva ettiği muhtelif alkaloidlerden (cucurbitacin) meydana gelir. Dominant bir karakter olan acılık aslında genetik bir vasıftır. Hıyar bitkisinin diploid kromozom sayısı 2n=14' tür (Bayraktar, 1970).

Hıyarın kök sistemi; 1 m' den fazla toprağın içerisinde ilerleyebilen, çok sayıda yan köklü ana kökleri üretir. Yan kök genişliği hemen hemen bitkinin toprak üzerindeki genişliği kadardır (Bassett vd., 1986).

Hıyar; besin maddelerince zengin, kaba yapılı, iyi drene edilmiş, sıcak ve havadar toprakları sever. Hıyar tohumlarının normal bir çimlenme gösterebilmesi için toprak sıcaklığının 15°C' in altına düşmemesi gerekir. Kök gelişimin 15°C ve altındaki sıcaklığa sahip topraklarda iyi olmadığı saptanmıştır (Chermnih, 1971).

Hıyar tohumlarında çimlenme 14.5±1.0°C' lerde başlar, 12°C' nin altındaki sıcaklıklarda çiçek açma güçleşir. 16.5-17.5°C' lerde anterler açılır, partenokarp olmayan sera hıyar varyetelerinde dölleme olayının olabilmesi için en ideal sıcaklıklar 18-21°C' ler arasındadır. Hıyarlarda polen çimlenmesi 26.5-29.5°C' ler arasında en iyi şekilde gelişir. 21°C' nin altında hıyar polenleri çimlenmez (Sayman, 1994).

Sonbaharda, bilhassa mikroklima alanlarda partenokarp hıyar çeşitlerinin üretimi ekonomik olmaktadır. Çünkü tohum fiyatları yüksek olmakla beraber düşük sıcaklıkta iyi meyve bağlama yeteneğine sahip çeşitlerin ürünlerinin yüksek fiyatla satılma şansı vardır (Anonim, 1984).

Hıyar bitkisinde meyve olgunluğu tohum kalitesini etkiler. En üst düzeyde tohum kalitesi için hıyar meyvesi tam bir olgunluğa ulaşmalıdır. Bunun anlaşılması meyve renginin yeşilden sarıya dönmesi ve meyve sapının kuruması ile gerçekleşir. Tohum olgunluğunun anlaşılması için meyvelerin incelenmesi de söz konusu olabilir. Bir hıyar meyvesi dilimlendiğinde tohumlar etli kısımdan kolayca ayrılırsa hıyar meyvesi, tohum eldesi için hasat edilebilir (Bassett vd., 1986).

Hıyar çeşitlerinin sitolojik yapıları üzerinde inceleme yapan araştırmacılardan Heimlich kromozom sayısını 2n=14; Shiffriss ise 4n=28 yani tetraploid çeşitlere rastladığını kaydetmektedirler (Darlington ve Janaki, 1945).

Hıyar bitkilerinde monoecious (tek evcikli), androecious (erkek çiçekler) ve gynoecious (dişi çiçekler)' den başka andromonoecious (erkek çiçek ve erkek çiçeğin erdişi haline dönüşmüş şekli), gynomonoecious (dişi çiçek ve dişi çiçeğin erdişi

çiçeğe dönüşmüş şekli), trimonoecious (erkek çiçek, dişi çiçek ve erdişi çiçekler), gynomonodioecious (bir populasyon içinde monoecious ve gynoecious çiçekli bitkiler), gynodioecious (bir populasyon içinde dişi ve erdişi çiçekli bitkiler) ve androdioecious (bir populasyonda erkek ve erdişi çiçekli bitkiler) çiçek formları bulunmaktadır (Vural vd., 2000).

Hıyar bitkisinde erkek çiçeklerde çiçek sapı kısadır. Çiçek sapı üzerinde oluşan çiçek tablası üzerinde beş adet yeşil renkli alt tarafta birleşmiş, üst tarafta ayrılmış uçları sivri çanak yaprak, beş adet açık sarı renkli taç yaprak, ikisi çift, birisi tek duruşlu beş adet erkek organ ve orta kısımda dumura uğramış sarı renkli dişi organ kalıntısı bulunmaktadır. Erkek organ filamentleri kısa, anterler uzun, silindirik, katlanmış, eğilmiş kütle halindedir. Çiçek tozları olgunlaştığında dağılmaz ve jelatinimsi bir madde ile yapışık durumdadır. Bu nedenle çiçek tozlarının taşınması rüzgarla olmaz. Tozlaşma ve döllemenin olabilmesi için çiçek tozlarının mutlaka böcek veya arı ile taşınması gerekir.

Hıyarlarda erkek ve dişi çiçeklerin açılma zamanları muayyen bir sırayı takip etmektedir. Yapılan müşahedelere göre büyük bir çoğunlukla partenokarp olmayan çeşitlerde önce erkek çiçekler açılmakta bir iki gün ara ile de dişi çiçekler açılmaktadır. Bazen bitki üzerinde erkek ve dişi çiçeklerin aynı anda açıldıkları da görülmektedir. Diğer taraftan bitkiler üzerinde erkek çiçek sayısının dişi çiçeklere nazaran bazı hallerde daha fazla olduğu kolaylıkla müşahede edilebilir. Ancak bu halin bakım faktörleri ve bilhassa ısı ile yakın ilgisi olduğu unutulmamalıdır. Dolayısıyla bilhassa seralarda lüzumundan fazla ısıya müsaade edilmemelidir. Dişi çiçekler, meyveler olgunlaştıktan sonra meyve uçlarında uzun müddet kalmaktadır (Bayraktar, 1970).

Standart çeşitlerde erkek çiçek/dişi çiçek oranı 24/1' dir. Ancak seralarda bu oranı sıcaklık etkilemektedir. Ömrü erkek çiçeklerden daha uzun olan dişi çiçekler 40 saat yaşarlar. Ana gövde üzerindeki ilk dişi çiçeğe kadar ki boğum sayısı ne kadar az ise, o bitki o kadar erkenci ve o kadar verimli olacak demektir. Genelde erkek çiçekler ana gövde, dişi çiçekler yan dallar üzerinde açarlar (Aybak ve Kaygısız, 2004).

Dişi çiçeklerde çiçek sapı erkek çiçek saplarından daha uzundur ve çiçek sapının ucunda meyve taslağı bulunur. Meyve taslağı çeşitlere göre farklı şekillerde olup, uzun, silindirik, yuvarlak, üstü oluklu veya düz, tüylerle veya dikenlerle kaplıdır. Meyve taslağının uç kısmında beş adet yeşil renkli çanak, beş adet altta birleşmiş parlak sarı renkli taç yaprak, beş adet dumura uğramış erkek organ kalıntısı, ortada üç karpelli bir dişicik tepesi bulunur. Dişicığın tepesi kısa geniş ağızlı bir stigma ile çevrelenmiştir. Son yıllarda daha çok dölllenme olmadan da meyveler oluşturan (partenokarpik) çeşitler geliştirilmiştir (Vural vd., 2000).

Aynı zamanda hıyarların cinsiyet görünümleri onların genetik yapıları ve çevre şartlarına sıkı sıkıya bağlıdır (Apan, 1974). Zaten bu sayede bu araştırmada, hıyar bitkisinin çevresel şartları değiştirilerek bitkiler strese sokulmuş ve cinsiyet görünümündeki değişiklikler ölçülmeye çalışılmıştır.

Tohumculukta gerek çeşidi geliştiren ıslahçının, gerekse üretimi geliştiren firmaların uyması gereken bazı kesin kurallar vardır. Bunlardan çeşit saflığını koruma önemli bir konudur. Islahçı geliştirdiği çeşitlerin özelliklerini korumaya yönelik ıslah programını sürekli kılmalıdır. Tohum üretimi yapan kişilerin ise öncelikle izolasyon mesafesi olmak üzere mücadele ve kültürel işlemleri zamanında ve doğru olarak uygulamaları gerekmektedir (Frankel ve Glun, 1977). İşte bu sebeple, bu araştırmada, ıslah programları sonucu elde edilen bireylerin istenilen özelliklerine dokunulmadan sadece cinsiyet görünümünün uygulamadan etkilenmesi hedeflenmiştir.

Cucurbitaceae (Kabakgiller) familyası dölllenme özellikleri bakımından diğer sebze familyalarından oldukça farklı bir sebze grubudur. Bu grup içerisinde de *Cucumis sativus* L. (hıyar) türü çeşit bazında oldukça değişken bir çiçek profiline sahiptir. Bazı çeşitler sadece dişi çiçek, bazıları dişi+erkek çiçek, bazıları da hermafrodit çiçek ile birlikte diğer çiçek tiplerini de meydana getirebilmektedir. Ülkemizdeki sera hıyar yetiştiriciliğinde bitkinin partenokarp (tozlaşma ve dölllenme olmadan yani erkek çiçeğe bir gereksinim olmadan meyve verebilme) özelliği nedeni ile dişi

çiçekli çeşitler daha çok tercih edilmektedir. Kullanılan hıyar çeşitlerinin hemen tamamına yakınına F_1 hibrid çeşitleri oluşturmaktadır. Fakat hibrid çeşitlerinin ıslahında kullanılacak ebeveyn bitkilerde dişi ve erkek çiçeklerin oluşturulması önemli bir problemdir. Çünkü piyasadaki F_1 hibrid çeşitlerinin hemen hemen tamamı, çeşidin bakanlık tarafından tescilinde de istenildiği üzere partenokarpiktir ve tabii ki de erkek çiçek taşımamaktadır. Şöyle ki erkek çiçek taşımayan partenokarpik hıyarların tohumlarının oluşabilmesi için polen kaynaklarına yani erkek çiçeklere ihtiyaç vardır ve gümüş nitrat da işte tam bu noktada devreye girecek, partenokarpik hıyarlardan polen kaynakları elde etmemizi sağlayacaktır. Yani dişi çiçekli bir ebeveyn bitkinin polen kaynağı olarak kullanılma ihtiyacı doğduğunda bu bitkilere değişik kimyasal maddeler uygulanarak erkek çiçek oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bitki büyüme ve gelişmesini kontrol etmek amacıyla kimyasal maddeler; bitkilerden iyi bir verim almak, meyve oluşumunu düzenlemek, bitkinin iyi gelişmesini sağlamak, zamanından önce çiçek almak, çiçeklenme olayını geciktirmek, dinlenme dönemlerini kısaltmak, çiçeklenmeyi artırmak vb. gibi birçok önemli konuda, ziraatin hemen her alanında kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullanılacak olan $AgNO_3$ (gümüş nitrat) bu kimyasallardan birisidir.

Bu çalışmanın amaçları aşağıdaki şekilde maddelendirilebilir:

1. Öncelikle farklı dozlardaki $AgNO_3$ uygulamalarının; Antalya ve yöresinde sebze grubu içerisinde oldukça fazla miktarda yetiştiriciliği yapılmakta olan hıyar türünün cinsiyet oluşumuna etkilerinin ortaya konulması; erkek çiçek oluşumunun teşvik edilmesi; ayrıca hangi düzeyde gümüş nitrat uygulamasının erkek çiçek oluşumunu daha fazla teşvik ettiğinin saptanması ve bu konuda pratik öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.
2. Ülkemiz açısından özellikle Avrupa Birliği' ne girme aşamasında hibrid hıyar tohumu üretimi bazında Avrupa pazarlarında söz sahibi olunabilmesi ve bu konudaki bilgi, çalışma ve uygulama açıklarının kapatılması hedeflenmiş ve önemli bir literatür teşkil edeceği düşünülmüştür.

3. Bu çalışmayla, yapılan ıslah çalışmalarının geliştirilmesi; ıslah çalışması yapan araştırmacı ve üreticilerin bilgi ve uygulama açıklarının kapatılması yolunda katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

4. Sebze yetiştiriciliği ve ıslahında bitkide meydana gelen erkek ve dişi organlar, gerek meyvesi yenilen sebzelerde meyve ve tohum oluşumunda ve gerekse yaprakları yenen sebzelerde tohum üretimi bakımından büyük önem taşımaktadır. Sebzelerde erkek ve dişi organların meydana gelmesi kadar bitkinin döllenme özellikleri, cinsiyet organlarının oranı, meydana gelme yerleri, döllenme ve dölleme yetenekleri tohum oluşturmada etken faktörlerdir. Çalışmanın; F₁ hıyar tohumu üretiminde karşılaşılan önemli sorunlardan olan erkek çiçek oluşumu, polenlerin canlılıkları, çimlenme yetenekleri ve polenlerin morfolojik özellikleri konularında ıslahçılara ışık tutması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK BİLGİSİ

Galun (1977), Lower ve Edwards (1986), cinsiyet değişimini sağlamak için Oksin gibi dışarıdan verilen bitkisel hormonların uygulandığı ilk sebzenin (1949) hıyar olduğunu açıklamışlardır.

Shifriss ve Galun (1956) ise hıyarda cinsiyet oluşumuna genetik yapı ve çevresel koşulların da tesir ettiğini göstermişlerdir.

Mibus vd. (2000), hıyar (*Cucumis sativus* L.)' ın sahip olduğu cinsiyet çeşitliliği ile cinsiyet belirleme çalışmalarında mükemmel bir model teşkil ettiğini belirtmektedirler. *Cucumis sativus* L. türünde aşılama ve bakır uygulamalarıyla birlikte cinsiyet belirlenmesi yönünde yaptıkları araştırmalarda, hıyarda çevresel faktörlerin yanı sıra üç genin (Acr/acr, M/m ve A/a) de cinsiyet belirlenmesinde etkili olduğunu; ACC senteziyle (etilen sentezi sırasında anahtar enzimdir) bağlantılı Acr/ acr geninin aksine, M/m geninin işlevi hakkında hiçbir şey bilinmediğini ancak farklı Acr/acr genotipleriyle M/m genotipleri arasında gerçekteştirilen aşılama denemeleri sonuçlarına göre M/m geninden kaynaklanan ürün değişiminin ortaya çıktığını; sonuçların, bu genin etilen reseptöründen sorumlu olduğu yönündeki düşünceyle uyumlu olduğunu; bakır uygulamalarına ilişkin yapılan deney sonuçlarına göre de bakırın, muhtemelen gümüş iyonları tarafından inaktive (pasifize) edilmeden önce etilen reseptörünü koruduğunu, bununla birlikte dişiliğin bakır tarafından artırılmayacağını, çünkü bakırın, reseptörlerin duyarlılığını arttırmadığını tespit etmişlerdir.

Dişi ve erkek çiçeklerin gelişip gelişmeyeceği büyüme düzenleyiciler ve çevre koşulları tarafından açıkça etkilenmektedir. Cinsiyet belirlenmesinde etilen anahtar bir rol oynamaktadır ve dışarıdan verilen etilen ile etilen üreten kimyasallar dişi çiçek üremesini desteklerler (Robinson vd., 1969). Diğer taraftan etilen inhibitörü uygulaması, gümüş nitrat gibi, erkek çiçeklenmelerin artmasına yol açmaktadır (Beyer, 1976; Owens vd., 1980). gibberellik asit uygulaması da AgNO₃ gibi erkek çiçek oluşumunu arttırmaktadır. Bu, hıyar üreticileri tarafından gynoecious türlerde

erkek çiçeklenmeler için kullanılmaktadır, böylece kendi kendine polinasyon sağlanmaktadır (Bukovac ve Wittwer, 1961).

Farklı büyüme düzenleyicilerin hıyar türleri üzerindeki etkileri uzun yıllardır incelenmektedir.

Bu arada hıyarlarda cinsiyet belirlenmesinin, erkekleştirme ve dişileştirmeyi amaçlayan doğal türdeki veya kimyasal içerikli bileşimler ile tohumlar ve bitkilerin işlemden geçirilmesi ile mümkün olabileceği ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra monoecious ve andromonoecious türlerdeki güçlü dişi cinsiyet belirlenmesi, oksin grubundaki bitki hormonlarından, etilen (Rudich vd., 1972), gibberellin karşıtları (Shao Ying Xu ve Bukovac, 1983), etilen sağlayıcı da denen etafon (Saito vd., 1998), düşük düzeylerde gamma ışınları (Nath ve Madan, 1986), boron (Singh ve Choudhury, 1988) ve diğerlerinden etkilenmektedir.

Diğer taraftan dişi türlerde yapraklanmayı artırmak amacıyla kullanılan bir takım maddeler de belli aralıklarla erkek çiçek gelişimini artırmıştır. Bu maddeler grubu gibberellin (GA_3 , GA_{4+7}), gümüş-tiyosülfat tuzu formundaki Ag^+ iyonu (Beyer, 1976) ve gümüş nitrati (Kasrawi, 1988) kapsamaktadır.

Hallidri (2004), Arnavutluk' ta sera koşullarında, Arnavutluk iklimine uygun yeni hıyar hibridleri bulmak ve tanıtmak için; erkek çiçekleri oluşturarak çok farklı gynoecious serilerle eşleştirerek yeni hibridler üretmiştir. Yapılan çalışmada gynoecious ve partenokarpik hıyarlarda cinsiyet belirlenmesinde, uygulanan sprey sayısı ile gümüş nitrat konsantrasyonunun etkisi incelenmiş; ilk spreyleme yaprak oluşumunun ilk aşamasında, daha sonraki uygulamalar haftalık olarak yapılmıştır. Erkek çiçeklerin oluşmasının, gümüş nitrat konsantrasyonu ve spreyleme sayısına bağlı olduğu; 100 ppm' lik gümüş nitrat ile yapılan uygulamaların erkek çiçek oluşturmada başarısız olduğu; en yüksek miktardaki erkek çiçekli boğum sayısının 400-500 ppm' lik gümüş nitrat çözeltisi ile 2 kez veya 3 kez spreylene bitkilerde olduğu; 400-500 ppm' lik gümüş nitratla spreylendikten birkaç gün sonra zafiyet gösteren bitkilerin 7 ile 10 gün içerisinde iyileştikleri gözlenmiştir. Araştırmacı, elde

ettiği sonuçların; erkek ebeveynin, erkek çiçek vermeye uygun gynoecious olduğu zaman, gynoecious hibridlerinin ticari tohum üretimine uygulanabilirliğini kanıtladığını ifade etmektedir.

Yamasaki vd. (2002), hıyar bitkisinin cinsiyet farklılaşmasının genetik olarak F ve M lokusu ile kontrol edildiğini; F ve M lokuslarının etkileşerek gynoecious (M-F-), monoecious (M-ff) ve andromonoecious (mmff) olmak üzere üç farklı cinsiyet fenotipi oluşturduklarını belirtmişlerdir. Yaptıkları araştırmada, etilenin monoecious hıyarda stamen oluşumunu inhibe ettiğini ancak aynı etkiyi andromonoecious grubunda göstermediğini incelemişler ve etilen sinyallerinin, hıyarda stamen gelişimini inhibe etmek için M lokusunun üretimini düzenliyor olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Engelke vd. (1999), *Cucumis sativus* L.' de erkek çiçeklenmesi hızındaki ayırt edici gelişimin, M/m geninin baskın olduğu durumda kontrol edildiğini belirtmişlerdir.

Rehm (1952), bitki gelişmesini kontrol eden kimyasal regülatör maddelerin kullanılmasının çiçeklenmeye etkileri olduğunu; bu maddelerin, uygulanan çiçeklerden oluşan meyvelerde gelişmiş tohum sayısının azalmasına sebep olduğunu veya tamamen steriliteye yol açabileceğini bildirmektedir.

Peterson ve Weigle (1958), bir Kore çeşidi olan Snogoin gynomonoecious hıyar hatlarının muhtelif iklim şartları altında açılım göstererek gynoecious bitkiler geliştirdiğini; bunların F₁ melez tohum üretiminde kullanıldığını, bu dişilik karakterinin meydana gelmesinin çevre şartları ve genetik modifiye genlerinin tesirleriyle olduğunu bildirmektedirler.

Peterson (1960 a,b), gynoecious karakter bakımından açılım gösteren Shogoin hıyar çeşidi ile turşuluk hıyar çeşidi olan Wisconsin SMR18' i çaprazlayıp 4 defa Wisconsin SMR18 ile geriye melezlemiş; geriye melezlemenin her generasyonunda bir ekstrem dişi bitki seçip Wisconsin SMR18 ile çaprazlamış; sonra, çoğunlukla dişi ve az miktarda erkek çiçek açan bitkileri, 2 generasyon kendilemiştir. Daha sonra

elde edilen gynoecious bitkilere, ikinci gerçek yaprağı 2.5 cm olduğu zaman 1500 ppm gibberellin A₃ püskürtmüş, püskürtme işlemini 2-3 hafta ara ile tekrar etmiş; böylece gynoecious bitkilere erkek çiçek açtırmış ve 3 generasyon da bu şekilde kendilemiş; bundan sonra da tohum üretmiştir.

Mohiuddin vd. (1997), beş çeşit hıyar bitkisinde, proksimal ve distal kotiledon ve hipokotil uzuvlarının yapı genleri üzerinde artan dozlardaki gümüş nitratin etkilerini araştırmışlar; bütün hıyar çeşitlerinin proksimal kotiledon ve hipokotil uzuvlarında sadece zayıf bir yeni sürgün oluşumu gözlerken, distal kotiledon ve hipokotilin tepkisiz kaldıklarını görmüşlerdir. Ayrıca, orta düzeye kadar farklı gümüş nitrat (10, 30 ve 50 µM) konsantrasyonlarının ilave edilmesinin, Uzun Suvo çeşidi dışında distal kotiledonda yeni sürgün oluşumunu başlattığını; yeni sürgün oluşumunun, etkin bir biçimde bütün hıyar çeşitlerinde proksimal kotiledon ve hipokotildeki sürgün sayısında olduğu gibi arttığını saptamışlardır.

Beyer, De Ponti ve Kho tarafından yapılan araştırmada hıyarda cinsiyetin oluşumunda, gümüş nitratin tek başına ve kısmen de gibberellik asit ile birlikte kullanıldığındaki etkileri incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından Kuzey Karolina' da bu alanda yapılan gözlemler; gümüş nitratin, GY14 gibi gynoecious çeşitlerde erkek çiçekler oluşturduğunu göstermiştir. Çok daha detaylı bir deney 1977-1978 yıllarında serada yapılmıştır. Bu araştırmada; beş uygulama yapılmış ve erkek çiçek sayısı, bitki boyu, meyve büyüklüğü ve biçimi konularında bilgi toplanmıştır. Bitki boyu ölçümleri ilk uygulamadan 30 gün sonra yapılmış, GA içeren iki uygulamada en yüksek değerler ölçülmüş, gümüş nitrat uygulamalarının kendi aralarında farksız fakat GA uygulamalarından farklı oldukları gözlenmiş ve kontrol grubunun ölçümlerinin, düşük düzeyli gümüş nitrat uygulaması dışındaki bütün uygulamalardan daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Yapılan erkek ve dişi çiçek sayısı ölçümleri sonucunda; GA uygulamalarının diğer uygulamalardan daha çok erkek çiçekli boğumlar verdiği ve 250 ppm' lik gümüş nitratin, düşük düzeydeki gümüş nitrattan çok daha etkili olduğu, tek başına GA ile GA-gümüş nitrat kombinasyonu arasında bir farkın olmadığı, erkek çiçeklerin genellikle ardışık boğumlarda ve dişi çiçekler ortaya çıkana kadar buldukları, erkek ve dişi çiçeklerin her ikisinin de

aynı boğumdaki varlığının diğer uygulamalardan daha çok 50 ppm' lik gümüş nitrat uygulamasında yaygın olduğu gözlenmiştir. Kontrol bitkilerindeki meyvelerin GA ve düşük oranlı gümüş nitrat uygulamalarındakilere göre daha küçük olduğu, meyve çapının uygulamadan etkilenmediği, kontrol grubundaki meyvelerin yüksek dozdaki gümüş nitrat uygulaması dışındakilere oranla daha küçük olduğu görülmüştür. Tohum verimliliğinin tutarlı olmadığı ve hiçbir eğilim ve fark ölçülmediği belirtilmiştir. Ayrıca bu araştırmada polenin yaşama kabiliyeti ve miktarı açısından hiçbir ölçüm yapılmamış olup uygulamaların hiçbirinde bitki zehirlenmesine dair bir bulguya rastlanmamıştır (Lower vd., 1978).

Den Nijs ve Visser (1980), üç sera denemesinde gümüş nitrat ve gümüş tiosülfat ($\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$)' in 7 gynoecious hıyar genotipine ait boğumların çoğunda erkek çiçeklenmeyi etkin bir şekilde artırdığını; ilk gerçek yaprak aşamasında $3 \mu\text{M Ag}^+$ kadar $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$ veya AgNO_3 (500 ppm) ile tek spreylemenin, GA_3 (1500 ppm) ve 3 ardışık GA_{4+7} (50ppm) ile yapılandan daha fazla erkek çiçek oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırmada; erkek çiçeklenme, uygulamadan 3 hafta kadar sonra başlamış ve yaklaşık 4 hafta süreyle devam etmiştir; gümüş iyonları uygulanan bitkilerin ömürleri uzamamış ve normal şekilde büyümüşlerdir; $\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}$ hiç bir zararlı yan etki yapmamıştır; etkili AgNO_3 konsantrasyonları fitotoksik etkiye sadece zayıf gelişme koşullarında neden olmuştur. Çok güçlü dişi hatlarının bile gümüş iyonları vasıtasıyla erkek çiçeklenme için güdülenebileceği, böylece gynoecious x gynoecious hıyar hibridleri için büyük ölçekli tohum üretimi imkanının artırılacağı sonucuna varılmıştır.

More ve Munger (1986), yaptıkları araştırmanın sonuçlarına göre; F_1 ' de gynoecious özelliklerin devamının kısmi bir dominansi tarafından yönetildiğini; gynoecious özelliklerin devam derecesinin, genotipe, gümüş nitrat uygulaması için bitkinin içinde bulunduğu döneme ve kullanılan sprey sayısına bağlı olduğunu; genotipe bağlı olarak, gerçek yaprak aşaması ve tek dozluk 250 ppm' lik gümüş nitrat uygulamasının F_1 ' de gynoecious özelliklerin devamını daha uzun süreli gösterdiğini; gerçek yaprak aşamasında gümüş nitratın iki kez uygulanmasının maksimum erkek çiçek sayısı ortaya çıkardığını; gümüş nitrat uygulamasından sonra ışığa daha uzun

süre maruz kalan bitkilerin, ışığa daha kısa süre maruz kalanlarla kıyaslandığında daha az sayıda çiçek ürettiklerini tespit etmişlerdir.

Hıyarlar, sarı, dişi ve erkek çiçekler üreten tipik monoecious bitkilerdir. Çiçekler, sarı ve çap olarak 2-3 cm kadardır. Öncelikle erkek çiçekler görülürler ve ekseri yaprak koltuklarında kümelenmiş biçimdedirler. Erkek veya dişi çiçeklerin görünüşü çevresel faktörler tarafından değiştirilebilir. Dişi çiçekler kısa günlerde oluşurken, erkek çiçekler daha uzun günlerde ortaya çıkarlar. Çiçekler, böcekler tarafından tozlanır. Tozlanmayı artırmak için hıyar tarlalarının etrafına arı kovanları yerleştirilir. Bir arı kovanı yaklaşık 1.2 hektarlık alanda yer alan hıyarları tozlayabilir. Gynoecious çiçeklenme alışkanlığı olan bitkilerin son dönemde keşfi ile hibrid hıyarlar geliştirilmiştir. Bu tür bitkiler öncelikle dişi çiçekler üretirler. Bu seçkin genetik özellik, dişi ebeveynin stok tohum üretimi için, kendi kendine döllenme amacıyla erkek çiçeklerin oluşumunu teşvik etmek üzere gynoecious bitkilere gümüş nitrat (600 mg/L) veya gibbrellik asit (1000 ppm) uygulanarak devam ettirilir. Dişi erkek dizimi sıralamada tipik olarak 4/1 şeklindedir. 2 erkek sıra arasında 8 dişi sıra mevcuttur. Çiçeklenme ve tozlaşmadan sonra erkek sırası toprağın altına gömülür; böylece hibrid meyvesi hasat edilebilir. Hibrid hıyarları, açık tozlaşmalı varyetelere göre daha verimli olmakta ve daha erken ürün vermektedir. Şekilsiz meyve oluşumu; tamamlanamayan tozlaşmaya ve uygun tohum gelişimini engelleyen çevresel strese bağlanabilir (Bassett vd., 1986).

Takahashi ve Jaffe (1984), hıyarlarda hormon kontrollü cinsiyet oluşumunun rolünü saptamaya yönelik olarak yaptıkları çalışmada, AgNO₃ (etilen sinyal inhibitörü) ün, IAA, ACC (etilen sentezi sırasında anahtar olan enzim) veya etafonun neden olduğu dişi çiçek oluşumunu kısmen veya tamamen engellediğini tespit etmişlerdir.

Vizintin ve Bohanec (2004), hıyar polenlerinin, izolasyon, sterilizasyon ve yaşama kabiliyetlerini belirlemek için optimal koşulları oluşturmayı odaklayarak yürüttükleri araştırmalarında, izole edilmiş polen tanelerinin in vitro çimlendirilmesinde ve mikrosporların olgunlaştırılmasında çok sayıda biyoteknolojik manipülasyonlara ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Hıyar gruplarında hibrid oluşturmak cinsiyet oluşumuna müdahale ile mümkündür. Genetik olarak gynoecious bitkiler sadece dişi çiçeğe sahiptir ve F₁ hibrid tohumu meydana getirebilirler. Erkek çiçek sayısı müdahale ile artırılarak bunlar çoğaltılabilir. Bu müdahale için gibberellik asit (GA₄₊₇) veya gümüş nitrat kullanılır (Anonim, 1987).

Robinson ve Walters (1997), yaptıkları bir çalışmada hıyarda generatif yapı üzerine ekolojik faktörler dışında bitki bünyesinde salgılanan etilen ve gümüş nitrat (AgNO₃), gümüş tiosülfat, karbondioksit (CO₂), GA₃, GA₄₊₇ ve aminoethoxyvinylglycine (AVG) gibi dıştan uygulanan kimyasalların da etki ettiğini bildirmektedirler.

Wittwer (1982), yaptığı çalışmalarla hıyar ve karpuz türlerinde çiçek cinsiyetinin tanımlanmasında oksinler ve ilgili bileşimlerin dışında zıt etkiye sahip başka büyümeyi düzenleyicilerin de var olduğunu ve bunların da gibberellinleri, AVG, MCEB ve gümüş nitratları içerdiğini ortaya koymuştur.

Yamasaki vd. (2002), hıyar bitkisinin cinsiyet farklılaşması ile ilgili yaptıkları çalışmada, hıyar bitkisinin cinsiyet farklılaşmasının genetik olarak F ve M lokusları ile kontrol edildiğini gözlemişlerdir. Bu çalışmaya göre F ve M lokusları etkileşerek üç farklı cinsiyet fenotipi oluştururlar: Gynoecious, monoecious, andromonoecious.

Franken (1978) ve Strelnikova vd. (1984) de dişi hıyar türlerinde erkek çiçeklenmeyi artırmada gümüş nitratın çok etkili olduğunu saptamışlardır.

Prodanovic ve Stankovic (2002), optimal cinsiyet değişimleri için olasılıkları saptamak amacı ile yaptıkları çalışmada; temel cinsiyet karakterleri yönünden ayrılan, bir hat PMS gynoecious, diğer hat PKTZ monoecious olan iki çeşit hıyarda, cinsiyetin belirlenmesinde uygulanan farklı konsantrasyonlardaki gümüş nitrat solüsyonlarının (%001, %002, %0.03, %0.04) ve ekim mevsiminin (ilkbahar, yaz) etkinliğini araştırmışlardır. PMS hattına uygulanan gümüş nitrat konsantrasyonu arttıkça erkek çiçek sayısının arttığını izlemişler, bu artışın, ilk ekim döneminde

(%0.01' lik solüsyon için 7.35' den %0.04' lük solüsyon için 36.17' ye), ikinci ekim sezonundan (2.76' dan 22.49' a) daha belirgin olduğunu gözlemişler; her iki ekim mevsiminde de gümüş nitratin, kontrol grubuna kıyasla dişi çiçek sayısını azalttığını tespit etmişler; birinci ekim mevsiminde, dişi hıyar serisinde anormal ara formlar (hermafrodit çiçekler) ortaya çıktığını gözlemişler; her iki ekim mevsiminde de, uygulamaların yapıldığı PMS çeşidinde, kontrol grubuna kıyasla tüm çiçeklerin toplam sayısının yüksek olduğunu gözlemişler; ilkbahar ekim sezonunda PMS çeşidine ait Gy bitkilerindeki optimal cinsiyet değişiminin %0.02' lik gümüş nitrat solüsyonuyla söz konusu olurken, bu etkinin gün ışığının uzun olduğu dönemde %0.03' lük gümüş nitrat solüsyonuyla ortaya çıktığını izlemişler; ancak gümüş nitratin, monoecious PKTZ hıyar serisinde erkek çiçek gelişimi üzerinde etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Ekim mevsiminin ise erkek çiçek sayısını etkilediğini gözlemişler; ayrıca %0.03 ve %0.04'lük solüsyonların çiçeklerin toplam sayısı üzerinde olumsuz etkiler yarattığı sonucuna varmışlardır. Bunun yanı sıra uygulamaya verilen tepkinin sadece gümüş nitrat konsantrasyonu ile değil bitkinin genotipiyle de ilgili olduğu saptanmış; bu, aynı zamanda her bir genotip için en uygun gümüş nitrat dozunun belirlenmesinin ne kadar gerekli olduğunu ortaya koymuştur. İki yakın hat olan gynoecious PMS ve monoecious PKTZ hıyar hatlarının cinsiyetlerinin belirlenmesinde ekim dönemi ve gümüş nitrat uygulamalarının etkilerini ölçmek amacıyla olan araştırma, F₁ hibridler için güvenli tohum üretimine olanak sağlayabilmekte ve hıyar seleksiyon prosedürüne olanak vermektedir. Araştırmacılar bu araştırmadan; genotipin belirlediği sınırlar içerisinde kompleks bir özellik olarak cinsiyet belirlenmesinin çevre koşulları tarafından fazlasıyla etkilendiği; gynoecious hıyar çeşitlerinde dişi cinsiyetin belirmesinden sorumlu olan yüksek düzeydeki içsel etilenin, Ag⁺ iyonu (etilen aksiyon engelleyicisi) etkisi ile bloke edildiği ve bu çalışma ile saptanan erkek çiçek gelişimine neden olduğu; monoecious hıyar hatlarındaki cinsiyet oluşumundan sorumlu gibberellinin gümüş uygulamasına tepki vermediği, bu nedenle de incelemede PKTZ genotipinin gümüş nitrata tepkisinin olmadığı; yakın gynoecious hıyar varyetelerinde tohum üretiminde ve seleksiyon sürecinde gümüş nitrat uygulamasına dikkat edilmesi gerektiği; erkek çiçek eldesine yönelik gümüşün güçlü etkisinin seçilmiş bitkilerde cinsiyeti maskeleyebildiği; saf hıyar varyetelerinin

seleksiyon sürecinde kendi kendine tozlanma derecesi yüksek olan jenerasyonlarda polen verici olarak görev yapan bazı bitkilere gümüşün muamele edilebileceği; aynı durumun yeniden üreme yapan gynoecious varyeteler için de geçerli olduğu; erkek cinsiyeti oluşturmaya eğilimli gynoecious varyetelerin daha fazla erkek çiçek üretmekte oldukları, bu yolla sonraki nesile daha çok polen katkısı yapacakları; gynoecious varyetelerdeki yeni jenerasyonlarda baskın erkek cinsiyetin oluşumu yönünde genetik değişiklik olasılığının söz konusu olduğu sonuçlarını çıkarmışlardır.

Pike ve Peterson (1969), yaptıkları incelemelerde; hıyarın, domatesten sonra ekonomik değer olarak ve üzerinde bitki büyüme regülatörlerinin kullanımı açısından ikinci sırada yer aldığını; gibberellinlerin, hıyarlarda dayanıklı çiçek oluşumunu belirgin şekilde hızlandırdığını, GA₄₊₇' nin oldukça etkili olduğunu ve piyasada bulunduğunu ve ayrıca monoecious tiplerin uygun müdahale ile tamamen erkek çiçek verirken dişi olan gynoecious tiplerin yaşamsal polenlere sahip erkek çiçeklere dönüştüğünü tespit etmişlerdir.

Polen inceleme ve araştırmalarında geçen tanımlar (İnce 2003):

Anter	:Angiospermlerde (Kapalı Tohumlular) bir erkek organın filament denilen iplik gibi ince uzun çoğunlukla silindirik şeklindeki sap kısmının ucunda bulunan,her biri polen keseleri ihtiva eden teka denilen iki kısımdan oluşan, şişkin, başcık denilen kısımdır.
Apertür	:Olgun bir polende polen tüpünün meydana geldiği zayıf yerlerdir.
Çiçek	:Eşeyli üremeye yarayan ve buna uygun olarak metamorfoza olmuş sürgün veya sürgün kısımları.
Ekvatorial görünüş	:Bir polenin veya sporun profilden (yandan) görünüşüdür.
Ekzin	:Olgun polen tanesinin dış çeperi. Türe göre değişen süsler içerir. Karotinoidlerin oksidatif polimerizasyonu ile oluşan sporopollenin denilen bir maddeden oluşur.

Epikotil	:Bir Angiosperm tohumunda embriyonik eksenin kotiledonların üstünde kalan kısmı. Kotiledon ile plumula arasındaki kısa eksen.
Hermafrodit	:Erkek ve dişi organların aynı çiçek üzerinde olması.
Hipokotil	:Bir Angiosperm tohumunda kotiledonların altında kalan eksen. Radikula ile sona erer.
İntin	:Olgun polen tanesinin pektin ve selüloz yapısında olan iç çeperi.
Kotiledon	:Bir Angiosperm tohumunun embriyosunda bir (monokotiller) veya iki (dikotiller) tane olabilen ve çimlenme sırasında kullanılmak üzere besin depo edebilen (fasulye) yapraksı yapı.
Monad	:Polyad veya tetrad halinde bulunması gereken polenlerin eşlerinden tesadüfen ya da anormal olarak ayrılarak tek başına bulunmasıdır.
Ornamentasyon	:Polende ekzinin dış yüzeyinin görünüşüne denir. Sculpture. Süsleme.
Petal	:Angiosperm çiçeğinin taç yapraklarındaki (korolla) her bir yaprağa denir.
Polar görünüş	:Bir polenin veya sporun kutuptan görünüşüdür.
Polen tüpü	:Polen taneleri uygun stigmaya geldiklerinde intin çimlenme porundan dışarı doğru çıkıntı yapar ve stilusa ve ovaryuma doğru büyüyen polen tüpleri meydana gelir. Normal olarak bir taneden bir tüp gelişir (monosifonik).
Protoplazma	:Büyük bir nükleus, koful, çeşitli sitoplazmik organeller, amiloplastlar ve bol lipid granülleri içeren, polen zarının içinde kalan, canlı kısımdır.
Sepal	:Angiosperm çiçeğinin çanak yapraklarındaki (kaliks) her bir yaprağa denir.
Stamen	:Angiospermlerde erkek organlar çiçeğin iç kısmında daire şeklinde dizilmiş olarak bulunurlar. Her bir erkek organa stamen denir.

Polen inceleme ve araştırmalarına ilişkin bilgiler

Polen morfolojisi üzerine ilk yayınlanan araştırmalar Malpiyhi (1862) ve Grew (1862) tarafından yapılmıştır. Polen ve sporları inceleyen bilim dalı anlamına gelen Palinoloji terimi ise ilk olarak 1944 yılında Hyde tarafından kullanılmıştır. Palinoloji polen ve spor morfolojisini incelemesinin yanında uygulamalı yan dalları ile pek çok uygulama alanı bulmuştur. Bu sayede Palinoloji botaniğin diğer bilim dallarına göre çok daha kısa bir geçmişe sahip olsa da onlara sağladığı önemli katkılar nedeni ile büyük önem kazanmıştır (Erdtman, 1969).

Sebzecilik alanında ise en yaygın polen araştırmaları dölleme biyolojisi ile ilgili konularda olmaktadır. Bitkilerin ve çiçeklerin değişik yaş ve fizyolojik dönemlerinde toplanan polenleri canlılık ve çimlendirme testlerine tabi tutularak bitkiler için en uygun tozlanma dönemi, tozlanma saatleri belirlenmekte, bunun dışında değişik fizyolojik nedenlerden kaynaklanan dölleme problemlerinin polen kaynaklı olup olmadığı saptanarak bunun üstesinden gelinmeye çalışılmaktadır (şensoy vd., 2003).

Polenlerin incelenmesinde değişik kaynaklardan yararlanılmıştır (Aytuğ, 1967; Doğan ve İnceoğlu, 1990; Göçmen ve Gökçeoğlu, 1992; Pınar ve Oybak, 1995; Pehlivan, 1996; Pınar ve İnceoğlu, 1996; Doğan ve Sümbül, 1997; Oybak vd., 1997).

Karol vd. (2000), poleni, “Tohumlu bitkilerde üreme organı olan stamenlerin anterlerinde mayoz bölünme ile meydana gelen erkek üreme hücreleri; iek tozu; mikrospor” olarak tanımlamıştır.

Brink (1924 a, b), polenleri çok değişik ortamlarda imlendirerek iek tozu çim borusunun gelişmesi bakımından şekerin bulunması gerektiği sonucuna varmıştır.

Bitkilerin birbirleri ile olan akrabalık özelliklerini, bitkinin polenlerinde de görmek mümkündür (Campo ve Gausson, 1948; Aytuğ, 1967; Walker, 1974a, b). Palinolojinin yardımı ile taksonomik problemleri çözmede başvuru alan polen özellikleri; ornamentasyon, apertür sayısı ve şekli, ekzin tabakalanması gibi temel

özelliklerdir (Kuprianova, 1967; Cronquist, 1968; Walker, 1974 a, b; Takhtajan, 1980).

Bazı partenokarpik bitki türleri hariç tozlanma ve dölleme, meyve oluşumu için tüm bitki türlerinde gereklidir. Tozlanma ve döllemenin tam olarak gerçekleşmesi sağlıklı bir bitkinin yanı sıra bol miktarda çiçek tozu üretimi ve çiçek tozu canlılığına bağlıdır. Çiçek tozu canlılığının yüksek olması ise ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre şartlarının uygunluğu ile yakından ilişkilidir (Shivanna ve Sawaney, 1996).

Çiçek tozu çimlendirmede farklı yöntemler kullanılmakla birlikte sebze polenlerinin çimlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan in-vitro polen çimlendirmesi ve polen tüpü gelişimidir. Bu yöntem temel olarak suni bir ortam üzerinde polenin çimlenebilme yeteneğinin ve polen tüpü gelişiminin belirlenmesidir. Bu yöntemin diğer yöntemlere göre daha az zaman gerektirmesi ve çoğu örneğe adapte edilebilmesi gibi bazı avantajları bulunmaktadır (Poli vd., 1979).

Jones ve Luchsinger (1979), meiosis kromozom çalışmaları ve polen canlılık testleri sayımlarında taze toplanmış hıyar çiçeği tomurcuklarının kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu işe yeni başlayan pek çok kişinin geçmiş çiçekleri toplama eğiliminde olduğu vurgulanmaktadır. Oysa bu tip çalışmalarda en uygun örnek alma zamanı hıyar çiçeklerinin yeni açtığı ve anterlerin tipik sarı renginin henüz oluştuğu dönemdir.

Özbek (1943)' e göre birbirini dölleyecek çeşitlerde çiçeklenme ahengi kontrol edildikten sonra dölleme kabiliyetleri incelenmelidir. Döllemede ilk önemli husus çiçek tozu çimlenme kabiliyeti ve gücünün bilinmesidir. Çeşitlerin iyi çiçek tozu verip vermedikleri ancak yapılacak çiçek tozu çimlendirme denemeleriyle tespit edilebilir. Bütün bu hususların ise dölleme biyolojisi bakımından önemi büyüktür.

Addicott' a göre çiçek tozları çimlenebilmek için umumiyetle su, organik tuzlar ve bir enerji kaynağı (şeker) ile hormon veya vitamin tabiatında bir büyütme maddesine muhtaçtırlar (Özsan, 1961).

Birçok araştırıcılar iek tozu çimlendirme denemelerinde bazı dış faktörlerin iek tozu çimlenme nisbetleri üzerine tesir edebileceğini belirtmektedirler. Muhit şartlarındaki sıcaklık farkları, toprağın besin maddesince fakirliği ve bitkilerin herhangi bir hastalığa yakalanmış bulunması iek tozu çimlenme nisbetlerinin gerilemesine sebep olmaktadır. Ayrıca bitkinin muhtelif yerlerindeki çiçeklerde ve sürgün dibinden sürgün ucuna doğru gidildikçe iek tozu çimlenme nisbetleri farklılık arz etmektedir (Özbek, 1944; Özbek, 1955; Ayfer, 1959).

Canlılık yaşayabilme yeteneğini ifade eder, ancak polen canlılığı denildiğinde tozlanma sonrası olayları tamamlamak ve döllemeyi sağlamak için polenin elverişli olup olmadığını da kapsamaktadır. Polenlerde canlılık süresi tozlanma şekline bağlı olmakla birlikte türler arasında da büyük farklılıklar göstermektedir (Nepi ve Pacini, 1993).

Kerhoes vd. (1986), polende %20' lik bir su kaybının bile geri dönüşsüz zararlara sebep olduğunu bildirmişlerdir.

La Porta ve Roselli (1991), in vitro çimlenme oranı üzerine polenlerin bitkiden alındığı saat ve bekletme koşulları kadar kültür ortamındaki polen yoğunluğunun da önemli etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri ve özellikleri

Bu çalışma, Antalya ilinde Gaziler köyünde, Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti.' ne ait eni 42 m, boyu 54 m, yan yüksekliği 2.5 m ve çatı yüksekliği 4 m olan Kuzey-Güney yönündeki demir iskeletli plastik serada 2005 ilkbahar ve sonbahar yetiştirme döneminde yürütölmüştür.



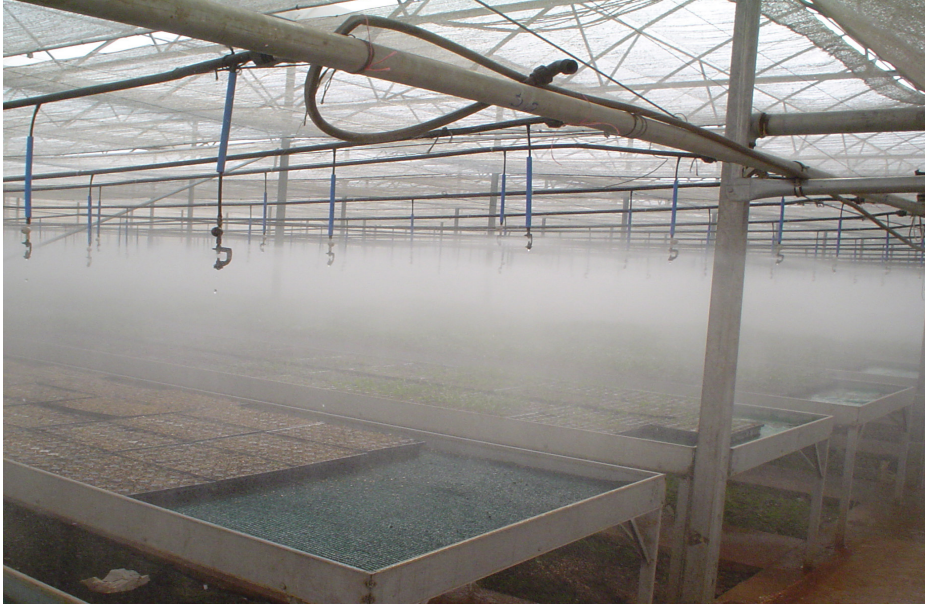
Şekil 3.1. Denemenin yürütöldüğü seranın dıştan görünüşü (Orijinal)

Çalışma alanını da içine alan Antalya Havalimanı ve çevresini de kapsayan bölgenin enlem derecesi 36° 50' Kuzey ve boylam derecesi 30° 54' Doğu olup, Antalya ilinin denizden yüksekliği 39 m' dir.



Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü seranın içten görünüşü (Orijinal)

Denemede kullanılan tohumların ekimlerinin yapıldığı violler, araştırmanın yapıldığı seraya dikim aşamasına gelmeleri için, önce uygun koşullarda çimlenme ve fide çıkışının beklendiği fideliğe götürülmüştür.



Şekil 3.3. Hıyar fidelerinin yetiştirildiği fideliğin içten görünüşü (Orijinal)

3.1.2. Bitkisel materyal

Denemede ilkbahar ve sonbahar dönemi yetiştiriciliğine uygun varyeteler kullanılmıştır.

Denemede kullanılan tohumlar; Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti.' ne ait Mostar F₁ ve Su Tarım Tic. Ltd. Şti.' ne ait Vesco Seeds Beith Alpha F₁ (26.50 F₁)' dir. Bunlar, üretimi yaygın bir şekilde yapılan çeşitlerdir.

Denemede kullanılan tohumlarla ilgili olarak, tohum sahibi olup tohumu pazarlayan firmalar tarafından verilen tohum özellikleri hakkında kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti.' ne ait Mostar F₁' in özellikleri:

1. Kök gelişimi hızlı olup, kireçli topraklarda nispeten daha iyi gelişmektedir.
2. Bitki yapısı güçlü olup boğum arası mesafesi kısadır.
3. Yapraklar yarı dik olup merdiven şeklinde karşılıklı dizilim vardır.Bu da bitkinin daha kolay havalanmasını sağlamaktadır.
4. Yaprak rengi koyu yeşil olup su ve gübre dengesizliğinden dolayı kloroz olmamaktadır.
5. Yapraklar kategorisindeki çeşitlere göre daha küçüktür. 2. ve 3. boğuma kadar yan sürgün vermekte olup 3. boğumdan sonra koltuk sürgünlerini kesmektedir.
6. Meyve sapı uzundur.
7. İlk meyve yüksekliği yere yakındır (5-10 cm civarındadır). 5. boğuma kadar genelde her koltuktan tekli meyve, üstlerde 2' li 3' lü meyve tutumu görülmektedir.
8. Meyveler arası büyüklük homojendir.
9. Meyve uzunlu 18-20 cm' dir.
10. Meyve ağırlığı 90-110 gr arasındadır.
11. Kuru madde miktarı yüksektir.
12. Meyvede olukluluk yoktur.
13. Meyve parlak koyu yeşildir.

14. Raf ömrü uzundur (8-10 gün).
15. Meyvede acılık ve dikenlilik yoktur.
16. Bahar döneminde 40-45 günde hasada gelmektedir.
17. Güz döneminde 30-35 günde hasada gelmektedir.
18. Bitkide erime ve kök boğazı hastalıklarına rastlanmamıştır.
19. Mildiyö ve küllemeye toleransı yüksektir.
20. Kategorisi, güzlük ve baharlıktır.

Su Tarım Tic. Ltd. Şti.' ne ait Vesco Seeds Beith Alpha F₁ (26.50 F₁)' in özellikleri:

1. Bitkisi güçlü yapıdadır.
2. Meyve yapısı partenokarpiktir.
3. Ortalama meyve boyu 16-18 cm' dir.
4. Meyveler hafif olukludur.
5. Meyveler silindiriktir.
6. Meyvelerin rengi parlak yeşildir.
7. Soğuklara toleransı yüksektir.
8. Koltuktan 2-3' lü meyve verir.
9. Orta erkencidir.
10. Geç güz ve ilkbaharlıktır.

Çalışmamızda fide ile üretim şekli tercih edilmiştir. Yani önce fideler elde edilmiş sonra üretim aşamasına geçilmiştir. Fide harcı olarak torf ve perlitin 3/1 oranındaki karışımı kullanılmıştır. Fideler viollerde yetiştirilmiş, bunun için 54' lük (9x6) violler kullanılmıştır.

Uygulamada kolaylık ve pratiklik sağlaması açısından tohum çeşitlerinden Bircan Tarım Turizm Tic. İth. İhr. ve San. Ltd. Şti.' ne ait Mostar F₁, GND1; Su Tarım Tic. Ltd. Şti.' ne ait Vesco Seeds Beith Alpha F₁ (26.50 F₁), GND2 olarak adlandırılmıştır.



Şekil 3.4. Hıyar tohumlarının ekimlerinin yapıldığı violer (Orijinal)



Şekil 3.5. Hıyar fideleri (Orijinal)



Şekil 3.6. Seraya dikimleri yapılan GND1 hıyar fideleri (Orijinal)



Şekil 3.7. Seraya dikimleri yapılan GND2 hıyar fideleri (Orijinal)

3.1.3. Kimyasal materyal

Gümüş nitrat (Cehennemtaşı)' ın genel özellikleri (Anonim, 2006) şu şekilde sıralanabilir:

1. Alm. Silberniträt (n), Höllenstein (m); Fr. Nitrate (m), d'argent, pierre (f), infernale; İng. Lunar caustic, silver nitrate; kimyadaki adı gümüş nitrat olan, renksiz, kokusuz, kristaller halinde bir maddedir.
2. Formülü, "AgNO₃" şeklindedir.
3. Teknik bakımdan çok önemlidir. 20°C' de 100 gram suda 222 gr gümüş nitrat çözünür. Metil ve etil alkolde orta derecede çözünür. Başka organik çözücülerde de çözünür. Yaklaşık 320°C' ye kadar ısıtıldığı zaman oksijen kaybederek gümüş nitrite dönüşür. Kızıl dereceye kadar ısıtılırsa elemental gümüş meydana gelir.
4. Gümüş nitrat içildiği takdirde şiddetli karın ağrısına, kusma, ishal ve mide-barsak iltihaplarına yol açar. Böyle durumlarda ağızdan sırasıyla tuzlu su, süt ve sabunlu su verilir.
5. Yoğunluğu 1,25-1,30 olan nitrat asidinde gümüşün çözünmesiyle elde edilir. Gümüş nitrat en çok bu yolla elde edilir:

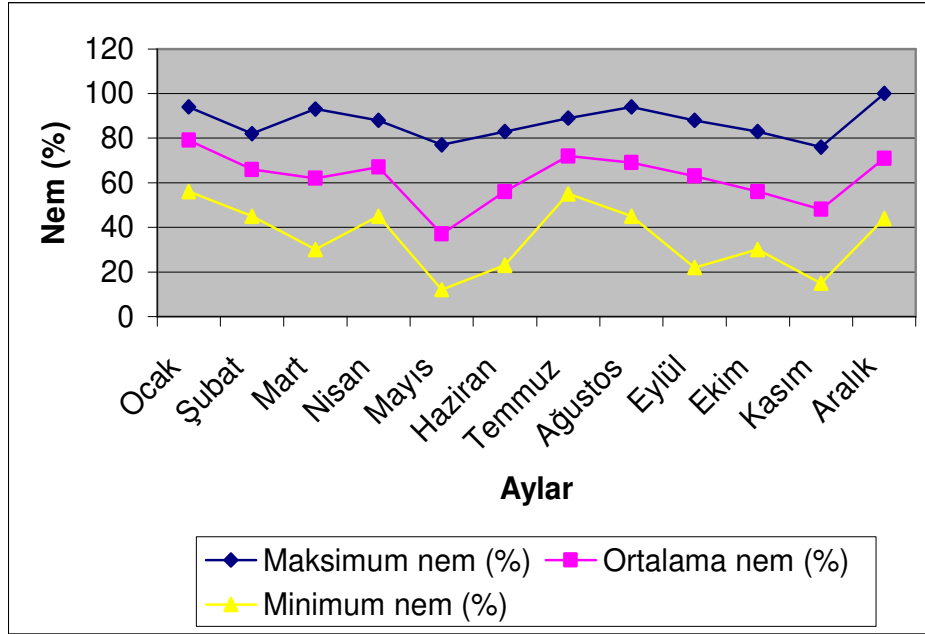


6. Fotoğrafçılıkta, tıpta, gümüş kaplamada, ayna imalatında, silinmez mürekkep yapımında kullanılır. Tedâvide çeşitli maksatlarla kullanılan gümüş nitrat, çubuklar hâlinde veya %0,01-10' luk sulu çözeltiler hâlinde deri ve mukozaya tatbik edilir. Gümüş nitrat çubuklarından siğil ve yara tedâvisinde faydalanılır. Gümüş nitrat deriye temas ettiğinde deriyi yakar. Cehennemtaşı denmesinin sebebi de bu yakıcı özelliğindedir. Gümüş nitratin %1-2' lik çözeltileri, belsoğukluğuna sebep olan gonokokların yol açabileceği göz enfeksiyonlarını önlemek maksadıyla yeni doğmuş bebeklerin gözlerine damlatılır. Gümüş nitrat ayrıca, tümör, tedâvisinde de kullanılır.

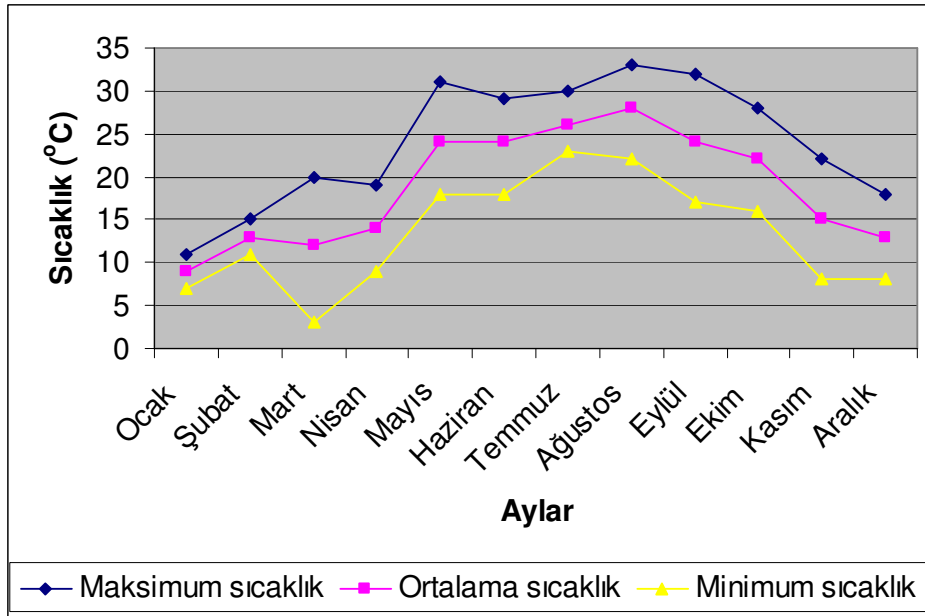


Şekil 3.8. 0.1 Molar'lık Gümüş Nitrat Çözeltisi' nin ticari şekli (Orijinal)

7. Gümüş nitratın sulu çözeltileri analitik kimyada halojenür, tiyosiyanat ve siyanürlerin volumetrik analizlerinde yaygın olarak kullanılır.



Şekil 3.9. Deneme serasında ölçülen nemin aylara göre değişimi



Şekil 3.10. Deneme serasında aylık zaman dilimlerinde gözlenen hava sıcaklığı değerleri

3.2. Metot

Tohumlar; bahar dönemi için 16 Mart 2005 tarihinde, güz dönemi için 9 Eylül 2005 tarihinde viollere ekilmiş ve fideliğe götürülmüştür.

Fidelerin ilaçlama, sulama ve gübreleme gibi işlemleri seraya dikimlerine kadar kaynaklara uygun olarak yürütülmüştür (Günay, 1981 a, b; Sevgican, 2002).

Diğer taraftan dikim için sera toprağının hazırlığı da kaynaklara uygun olarak yürütülmüştür (Sevgican, 2002).

Hıyar fidelerin dikimi, zamanı geldiğinde yani 3-4 yapraklı olduklarında, Antalya ili Gaziler köyündeki deneme serasındaki yerlerine; bahar döneminde 8 Nisan 2005 tarihinde, güz döneminde 22 Eylül 2005 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hıyar fideleri, sıra arası ve sıra üzeri 130 x 40 cm olacak sıklıkta dikilmişlerdir.

Hıyar fidelerinin dikimi sırasında; fidelerin kök boğazlarının toprak üzerinde kalmasına ve dikimden hemen sonra verilen can suyunun kök boğazına değmemesine özen gösterilmiştir.

Bitkilerin kültürel bakım işleri gerektiği şekilde yapılmış, bitkilerde görülebilecek her türlü hastalık ve zararlı için önlem alınmış, gerektiği zaman mücadele için zirai ilaç kullanılmıştır. Zirai mücadele için yapılan ilaçlamalar ve etkili maddeleri şöyledir: Agrimec (Abamectin), Evisect (Thiocyclam hydrogen oxalate), Benlate (Benomyl), Ridomil (Mancozeb, Metalaxyl-M), Antrocol (Propineb), Aliette (Fosetyl-Al), Actara (Thiamethoxam).

Sera içerisinde higrometre ve termometre bulundurularak bitkilerin optimum şartlarda yetiştirilmesi ve ayrıca mantari ve bakteriyel etmenlerden uzak tutulması sağlanmıştır.

Toprak analiz sonuçlarına göre zaman zaman Potasyum Nitrat, Magnezyum Sülfat,

Mono Amonyum Fosfat, Fosforik Asit, Mikroplex, Kalsiyum Nitrat ve Nitrik Asit gübreleri damlama şeklinde uygulanmıştır. Ayrıca deneme serasının toprak pH' ısı 6.8 olarak tespit edilmiştir.

Her iki dönemde de gümüş nitrat uygulaması aşağıda verilen tarihlerde olmak üzere iki kez yapılmıştır.

Bahar döneminin ilk gümüş nitrat uygulaması bitkiler 4-5 gerçek yaprak taşır hale geldiği için 23 Nisan 2005 tarihinde yapılmıştır. Bunu takip eden 20 Mayıs 2005, 27 Mayıs 2005 ve 3 Haziran 2005 tarihlerinde gerekli sayım ve ölçümler yapılmış ve bitkiler fotoğraflanmıştır. İkinci gümüş nitrat uygulaması 5 Haziran 2005 tarihinde, gerekli ölçüm, sayım ve fotoğraflamalar ise sırası ile 26 Haziran 2005, 3 Temmuz 2005 ve 10 Temmuz 2005 tarihlerinde yapılmıştır.

Güz döneminin ilk gümüş nitrat uygulaması 3 Ekim 2005 tarihinde, gerekli ölçüm, sayım ve fotoğraflamalar ise sırasıyla 22 Ekim 2005, 29 Ekim 2005, 5 Kasım 2005 tarihlerinde; ikinci gümüş nitrat uygulaması 9 Kasım 2005, gerekli ölçüm, sayım ve fotoğraflamalar ise 28 Kasım 2005, 5 Aralık 2005, 12 Aralık 2005 tarihlerinde yapılmıştır.

Denemenin yürütülmesi sırasında iklimik faktörlerdeki değişim Hobo data logger ile sürekli kaydedilmiş; araştırmanın her aşamasında, fotoğraf makinesi ile bitkiler fotoğraflanmıştır.

Bitkilerin seradaki bakımları da kaynaklara uygun olarak yürütülmüştür (Günay, 1981 a, b; Sevgican, 2002).

Araştırma, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre, her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde, 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır (Püskülcü ve İkiz, 1986).

Bitkilere, gümüş nitrat uygulaması, büyüme uçlarına püskürtme yöntemiyle yapılmış ve 250, 500, 750, 1000 ppm' lik gümüş nitrat dozları uygulanmıştır. Ayrıca $AgNO_3$

uygulaması, bitkilerin yanmaması açısından sabahın çok erken saatlerinde (güneş doğmadan) yapılmıştır. Sulama, damlama şeklinde yapılmış ve gerekli gübreleme de fertigasyon şeklinde uygulanmıştır.



Şekil 3.11. Değişik oranlarda gümüş nitrat karışımları hazırlamak için kullanılan araç-gereçler (Orijinal)

Çiçek sayımları yapılırken; erkek çiçeklerin sayımında sayılan çiçekler kopartılmış ancak dişi çiçekler sayılırken meyve durumunun gözlenmesi için, hasat aşamasına gelinceye kadar dişi çiçekler bitki üzerinde bırakılmışlardır. Hem erkek hem dişi çiçek sayıları her ölçümde kümülatif olarak kaydedilmiş, yani her ölçüm sonuçları bir önceki ölçüm değerinin üzerine eklenerek kayıt altına alınmıştır. İstatistiksel analizler de bu veriler üzerinden yapılmıştır.

Meyveler hasada gelmeden toplanmış ve imha edilmiştir. Bitki üzerinde hasada gelmiş meyve bulundurulmamıştır.

Kopartılan erkek çiçekler; polen canlılık oranlarının belirlenmesi, polen çimlenme

yeteneklerinin tespit edilmesi, SEM' de polen fotoğraflarının çekilmesi işlemleri için kullanılmışlardır.

3.2.1. Polen preparatları hazırlanması

Polen preparatları Wodehouse metoduna (Wodehouse, 1935) göre hazırlanmıştır. Yapılan polen preparatlarının morfolojik incelemesinin yaklaşık bir ay gibi bir süre sonunda yapılması uygun düşmektedir. Şöyle ki polenler montaj materyali olan bazik-fuksinli gliserin-jelatin içerisinde normal ölçülerinden çok farklı olmayacak bir miktar şişme gösterirler. Bu şişme olayı bir ay kadar devam etmekte ve sonra durmaktadır.

3.2.1.1. Wodehouse metodu

Temiz bir lam üzerine olgunlaşmış çiçeklerin anterlerinden alınan polenler konmuş ve üzerine 2-3 damla %96'lık etil alkol damlatılmıştır. Alkol yardımıyla polenlerin üzerindeki reçine ve yağlar eritilmiştir. Alkolün buharlaşması için lam 30-40 °C' lik ısıtıcıda ısıtılmıştır. Isıtma sırasında polenlerin ekzin ve intinlerinin birbirinden ayrılmasına dikkat edilmiştir. Alkol buharlaştıktan sonra lamelin büyüklüğüne göre 1-2 mm³' lük bazik-fuksinli gliserin-jelatin lam üzerine yapışmış polenler üzerine konulmuştur. Lam 30-40 °C' lik ısıtıcıda ısıtılarak, bazik fuksinli gliserin-jelatin eritilmiştir. Erimiş bazik-fuksinli gliserin-jelatin platin iğne ile karıştırılarak lam üzerine yapışmış polenler serbest hale getirilmiştir. Sonra da üzerine lamel kapatılmış polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması için preparat ters çevrilerek bazik fuksinli gliserin-jelatini donuncaya kadar beklenmiş ve preparatlar etiketlenerek, üzerlerine gerekli bilgiler yazılmıştır (Wodehouse, 1935).

3.2.1.2. Bazik-fuksinli gliserin-jelatin hazırlanması

Yumuşaması için jelatin plaklar 2-3 saat süreyle ılık distile su içinde bekletilmiş, yumuşamış 1 ölçü jelatin, 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılmıştır. Bu karışımın küflenmesini engellemek için üzerine %2-3 oranında asit fenik ilave edilmiştir. Daha

sonra karışım hava kabarcıkları oluşmaması için 80 °C' ye kadar ısıtılmış ve petri kaplarına belirli miktarlarda dökülerek soğumaya terkedilmiştir. Hazırlanmış gliserin-jelatin içine polenleri boyamak üzere istenen oranda bazik-fuksin katılarak, bazik-fuksinli gliserin-jelatin hazırlanmıştır (Brawn, 1960).

3.2.1.3. SEM ile yapılan polen çalışmaları

SEM fotoğraflarının çekilmesinde; polenlerin morfolojik özelliklerinin görülmesi, ornamentasyonun incelenmesi, apertür sayısı, yeri ve şeklinin tespiti, polenlerin simetri eksenlerinin öğrenilmesi, bağlantı durumlarının görülmesi, yapılan gümüş nitrat uygulamalarının polenlerdeki etkilerinin izlenmesi, bu uygulamaların polenlerde deformasyona sebep olup olmadıklarının anlaşılması amaçlanmıştır.

SEM çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı TEMGA Ünitesi' nde gerçekleştirilmiştir. SEM çalışmaları için erkek çiçeklerden alınan stamenler ve polenler, alkol içerisinde yarım saat çalkalanarak temizlenmiştir. Daha sonra temiz bir lam üzerine alkolle temizlenen stamenler ve polenler konmuş ve üzerine yine 2-3 damla %96' lık etil alkol damlatılmıştır. Bir iğne yardımı ile çok bastırmamak suretiyle hafifçe ezilerek stamenlerin içindeki polenlerin dağılması sağlanmıştır. Alkolün buharlaşması için lam 30-40 °C' lik ısıtıcıda ısıtılmıştır. Isıtma sırasında polenlerin ekzin ve intinlerinin birbirinden ayrılmamasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan bu polenler özel bir bant aracılığıyla alınıp stup üzerine yapıştırılarak, Polaron SC 7620 marka Sputter coater aletine altın paladium ile kaplanmak üzere yerleştirilmiştir. Örneklere vakum yapıldıktan sonra potansiyel basınç farkı yaratılarak altın paladium taneleri gaz bulutu haline dönüştürülmüş ve örnek üzerine hızla gönderilerek yapıştırılmıştır. Kaplamadan sonra stuplar elektron mikroskobu haznesine yerleştirilerek morfolojik yapıları incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Altın kaplanarak hazırlanan yeni örnekler Zeiss firmasına ait Leo marka 14320 taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope-SEM) ile incelenmiş, Polaroid marka fotoğraf makinesi ile resimleri çekilerek CD' ye kaydedilmiştir. CD' ye kaydedilen bu resimlerde Adobe photoshop 7.0 programı kullanılarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

SEM ile yapılan incelemeler sayesinde, *Cucumis sativus* L. türüne ait polenlerin polar (üstten) ve ekvatorial (yandan) görünüşleri elde edilmiş; ekzin yüzeyleri ve ornamentasyonu incelenmiş, apertürleri sayılmış ve incelenmiştir.

3.2.2. Polenlerin canlılıklarının ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi

Polenlerin canlılığını ve çimlenme yeteneğini ölçmek için bazı deneyler yapılmıştır.

Polen canlılığı ve polen çimlendirme denemelerine polen temini için çiçeklerin açık olduğu sabahın erken saatlerinde seraya gidilerek açılmış ya da açılmaya çok yakın derecede bulunan erkek çiçekler toplanmış, uygulamaların her bir dozundan ayrı ayrı alınan örnekler ağızları kapalı petri kaplar içerisine konularak laboratuara getirilmişlerdir.



Şekil 3.12. Polenlerin canlılığını ve çimlenme yeteneğini ölçmek için yapılan deneylerde kullanılan araç-gereçlerden bir görünüş (Orijinal)

Polenlerle çalışmayı kolaylaştırmak için çiçeklerin sepal ve petalleri koparılmıştır. Ayrıca, polenler gerekli çalışma ortamlarına toplu iğne yardımıyla alınmışlardır.

Polenler toplanıp oda sıcaklığında gölgede iki saat bekletildikten sonra Stanley ve Linskens (1974)' e göre %1' lik Triphenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) çözeltisi ile boyanmışlardır. Boyanan ve boyanmayan polenler ışık mikroskobu altında sayılarak fertil ve steril polen sayıları yazılmış, polen canlılığı ile ilgili veriler bu şekilde elde edilmiştir.

Çeşitlerin polen canlılıklarını ve çimlenme yeteneklerini belirlemek amacıyla; sayımla elde edilen değerlerden önce % olarak oranlar hesaplanmış, daha sonra istatistiki analizlere tabi tutulmuşlardır (Faegri ve Iversen, 1975).

Ayrıca %20 sakkaroz ve 100 mg/l H_3BO_3 , 300 mg/l $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, 200 mg/l $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ve 100 mg/l KNO_3 içeren %0.2'lik agar içeren ortamda çimlenme testine tabi tutulmuşlardır (Brewbaker ve Kwack, 1963).

Böylece çimlenmenin görüldüğü ve görülmediği polen sayıları yüz defa büyüten mikroskop altında belirlenmiş ve kaydedilmiştir.

Polen canlılığı ve çimlenme yeteneği ölçümleri için, 25°C oda sıcaklığında bekletilen polenlerde sayımlar boyama yöntemi için 4 saat, in vitro çimlenme için ise 24 saat sonra yapılmıştır (Şensoy vd., 2003).

TTC, dehidrogenaz enziminin varlığında formazan denilen kırmızı erimez bir madde ile renksiz eriyebilir tetrazolium tuzunun indirgenmesine dayanan bir boyama yöntemidir. TTC ile boyamanın bir çok türde polen canlılığının tahmininde tatminkar sonuç verdiği belirtilmesine karşın bazı türlerde in vitro çimlendirme değerlerine oranla daha yüksek canlılık değerleri verdiği saptanmıştır (Heslop-Harrison vd., 1984). TTC ile boyama yönteminde polenin çok açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişik koyulukta boyanması, polen canlılığını saptamada renk yoğunluğu için sınırın ne olacağını belirlemede subjektiviteye sebep olmaktadır (Shivanna ve Rangaswamy, 1992).

4. BULGULAR

Elde edilen veriler biri gümüş nitrat miktarı diğeri ekim sezonu olmak üzere iki faktörü içeren iki faktörlü değişme analizi metoduna göre değerlendirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklara, önemine göre 0,01 düzeyindeki Duncan çoklu karşılaştırma testi ($P<0.01$) temelinde karar verilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 13.0 paket programı ile yapılmıştır. Çeşit karşılaştırması yapılmamıştır.

4.1. $AgNO_3$ ' ün Bitki Boyuna Etkisi

Bahar dönemi bitki boyu sonuçları

Bahar dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün bitki boyuna etkisi Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2' de gösterilmiştir. Bahar döneminde her bitki çeşidi için 20 Mayıs 2005, 27 Mayıs 2005, 3 Haziran 2005, 26 Haziran 2005, 3 Temmuz 2005 ve 10 Temmuz 2005 tarihlerinde olmak üzere toplam 6 ölçüm yapılmıştır.

GND1 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.1. Bahar döneminde $AgNO_3$ uygulanan GND1' de bitki boyları (cm)

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	20.May	27.May	03.Haz	26.Haz	03.Tem	10.Tem
0 ppm	89,38a*	129,46a	164,71a	206,39a	232,25a	233,79a
250 ppm	83,67ab	124,83ab	159,38ab	208,94a	233,75a	235,00a
500 ppm	80,17b	123,33ab	163,00a	211,63a	233,29a	234,96a
750 ppm	82,17ab	118,29b	155,33b	205,78a	230,29a	231,29a
1000 ppm	80,29b	108,92c	145,63c	188,26b	218,38b	219,38b

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

20 Mayıs günü yapılan ölçümlerde; en yüksek bitki boyu 89.38 cm olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm (83.67 cm), 750 ppm (82.17 cm), 1000 ppm (80.29 cm) ve 500 ppm (80.17 cm) uygulamaları takip etmiştir.

27 Mayıs' ta yapılan ölçümlerde; kontrol grubundan 129.46 cm boyunda bitkiler elde edilirken, AgNO₃ uygulanmış olan bitkilerde ise bitki boyları giderek küçülmüş ve 250 ppm lik dozda 124.83 cm' ye, 500 ppm' lik dozda 123.33 cm' ye, 750 ppm' lik dozda ise 118.29 cm' ye düşmüştür. En küçük bitki boyu ise 108.92 cm ile 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.

3 Haziran ölçümlerinde de yine en yüksek bitki boyu önceki bahar dönemi ölçümlerindeki gibi 164.71 cm ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer gümüş nitrat miktarlarındaki bitki boyları 250 ppm' lik dozda 159.38 cm, 500 ppm' lik dozda 163.00 cm, 750 ppm' lik dozda 155.33 cm, 1000 ppm' lik dozda 145.63 cm şeklindedir.

26 Haziran ölçümlerinde; en yüksek bitki boyunun 500 ppm' lik uygulamada (211.63 cm) olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırasıyla 250 ppm' lik uygulama (208.94 cm), kontrol grubu (206.39 cm), 750 ppm' lik uygulama (205.78 cm) ve 1000 ppm' lik uygulama (188.26 cm) izlemiştir.

3 Temmuz günü elde edilen veriler ; kontrol grubunda bitki boyu 232.25 cm, gümüş nitrat uygulanan bitkilerde bitki boyları 250 ppm' lik uygulamada 233.75 cm, 500 ppm' lik uygulamada 233.29 cm, 750 ppm' lik uygulamada 230.29 cm ve 1000 ppm' lik uygulamada 218.38 cm şeklindedir. En uzun bitki boyu 233.75 cm ile 250 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.

Bahar dönemine ait son ölçüm günü olan 10 Temmuz ölçümlerinde en yüksek bitki boyu 235.00 cm ile 250 ppm' lik dozda elde edilmiş olup, bu büyüklük 500 ppm' lik dozda 234.96 cm' ye, kontrol grubunda 233.79 cm'ye, 750 ppm' lik dozda 231.29 cm' ye ve 1000 ppm' lik dozda ise 219.38 cm' ye düşmüştür.

Bahar döneminde GND1 çeşidine uygulanan AgNO₃ dozlarının kontrole göre bitki boyları üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (P<0.01) (Çizelge 4.1).

GND2 çeşidine ait sonuçlar

20 Mayıs' daki ilk ölçümlere göre bitki boyları; 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla 90.13 cm, 85.04 cm, 83.79 cm, 88.83 cm ve 83.71 cm şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek bitki boyunun kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir.

27 Mayıs ölçümlerinde en uzun bitki boyu 145.46 cm ile kontrol grubundan elde edilirken bunu 131.67 cm ile 1000 ppm' lik uygulama, 126.79 cm ile 250 ppm' lik uygulama, 126.06 cm ile 750 ppm' lik uygulama ve 122.00 cm ile 500 ppm' lik uygulamalar takip etmiştir.

Çizelge 4.2. Bahar döneminde AgNO₃ uygulanan GND2' ye ait bitki boyları (cm)

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	20.May	27.May	03.Haz	26.Haz	03.Tem	10.Tem
0 ppm	90,13	145,46a*	187,04a	238,63	248,75a	249,92a
250 ppm	85,04	126,79b	174,33b	237,06	238,50ab	239,50ab
500 ppm	83,79	122,00b	167,67c	238,78	242,17ab	243,17ab
750 ppm	88,83	126,06b	170,72bc	237,50	249,00a	250,75a
1000 ppm	83,71	131,67b	182,67a	225,33	229,33b	230,33b

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. P<0.01).

3 Haziran ölçümlerinin sonuçlarına göre en uzun bitki boyu 187.04 cm ile yine kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise 250 ppm için 174.33 cm, 500 ppm için 167.67 cm, 750 ppm için 170.72 cm ve 1000 ppm için 182.67 cm şeklinde sonuçlar meydana gelmiştir.

26 Haziran' daki ölçümlerde en düşük bitki boyu 225.33 cm ile 1000 ppm' lik uygulamada saptanırken, en yüksek bitki boyu 238.78 cm ile 500 ppm uygulamasında gerçekleşmiştir. Kontrol grubundaki bitki boyu 238.63 cm olarak, 250 ppm ve 750 ppm uygulamalarındakiler ise sırasıyla 237.06 cm ve 237.50 cm olarak tespit edilmiştir.

3 Temmuz günü yapılan ölçümlerde; en yüksek bitki boyu 249.00 cm olarak 750 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla kontrol grubu (248.75 cm), 500 ppm (242.17 cm), 250 ppm (238.50 cm) ve 1000 ppm (229.33 cm) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar döneminin son ölçümü olan 10 Temmuz ölçümlerinde de yine en yüksek bitki boyu 750 ppm uygulamasında (250.75 cm) saptanmış olup bunu sırasıyla kontrol grubu (249.92 cm), 500 ppm (243.17 cm), 250 ppm (239.50 cm) ve 1000 ppm (230.33 cm) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar döneminde GND2 çeşidine uygulanan $AgNO_3$ dozlarının artmasıyla bitki boylarının genelinde azalma görülmüş ve bu azalmanın 1. ve 4. ölçüm hariç diğerlerinde istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$) (Çizelge 4.2).

Güz dönemi bitki boyu sonuçları

Güz dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün bitki boyuna etkisi Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4' de gösterilmiştir. Güz döneminde her bitki çeşidi için 22 Ekim 2005, 29 Ekim 2005, 5 Kasım 2005, 28 Kasım 2005, 5 Aralık 2005 ve 12 Aralık 2005 tarihlerinde olmak üzere toplam 6 ölçüm yapılmıştır.

GND1 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.3. Güz döneminde $AgNO_3$ uygulanan GND1 çeşidinin bitki boyları (cm)

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	22.Eki	29.Eki	05.Kas	28.Kas	05.Ara	12.Ara
0 ppm	80.21a*	119.75a	154.71a	196.28a	203.38a	207.96a
250 ppm	74.58ab	114.88ab	149.13ab	201.00a	204.09a	206.09a
500 ppm	72.04b	113.79ab	155.94a	201.67a	203.92a	206.00a
750 ppm	72.67b	108.13bc	145.13b	197.13a	199.63a	201.08a
1000 ppm	70.75b	100.08c	135.63c	178.54b	180.21b	181.21b

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

22 Ekim günü yapılan ölçümlerde; en yüksek bitki boyu 80.21 cm olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm (74.58 cm), 750 ppm (72.67 cm), 500 ppm (72.04 cm) ve 1000 ppm (70.75 cm) uygulamaları takip etmiştir.

29 Ekim' de yapılan ölçümlerde; kontrol grubundan 119.75 cm boyunda bitkiler elde edilirken, AgNO₃ uygulanmış olan bitkilerde ise bitki boyları küçülmüştür ve 250 ppm' lik dozda 114.88 cm, 500 ppm' lik dozda 113.79 cm, 750 ppm' lik dozda ise 108.13 cm' ye düşmüştür. En küçük bitki boyu ise 100.08 cm ile 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.

5 Kasım ölçümlerinde en yüksek bitki boyu önceki güz dönemi ölçümlerinden farklı olarak 155.94 cm ile 500 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir. Diğer gümüş nitrat miktarlarındaki bitki boyları 250 ppm' lik dozda 149.13 cm, 750 ppm' lik dozda 145.13 cm, 1000 ppm' lik dozda 135.63 cm şeklinde olup kontrol grubunda 154.71 cm' dir.

28 Kasım ölçümlerinde; en yüksek bitki boyunun 500 ppm' lik uygulamada (201.67 cm) olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırasıyla 250 ppm' lik uygulama (201.00 cm), 750 ppm' lik uygulama (197.13 cm), kontrol grubu (196.28 cm) ve 1000 ppm' lik uygulama (178.54 cm) izlemiştir.

5 Aralık günü elde edilen veriler; kontrol grubunda bitki boyu 203.38 cm, gümüş nitrat uygulanan bitkilerde bitki boyları 250 ppm' lik uygulamada 204.09 cm, 500 ppm' lik uygulamada 203.92 cm, 750 ppm' lik uygulamada 199.63 cm ve 1000 ppm' lik uygulamada 180.21 cm şeklindedir. En uzun bitki boyu 204.09 cm ile 250 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.

Güz dönemine ait son ölçüm günü olan 12 Aralık ölçümlerinde en yüksek bitki boyu 207.96 cm ile kontrol grubundan elde edilmiş olup bu büyüklük 250 ppm' lik dozda 206.09 cm' ye, 500 ppm' lik dozda 206.00 cm' ye, 750 ppm' lik dozda 201.08 cm' ye ve 1000 ppm' lik dozda ise 181.21 cm' ye düşmüştür.

Güz döneminde GND1 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının tümünün kontrole göre bitki boyları üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.01$) (Çizelge 4.3).

GND2 çeşidine ait sonuçlar

22 Ekim’deki ilk ölçümlere göre bitki boyları; 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm’lik uygulamalar için sırasıyla 80.42 cm, 75.25 cm, 73.96 cm, 77.56 cm, 74.08 cm şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek bitki boyunun kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir.

29 Ekim ölçümlerinde en uzun bitki boyu 135.25 cm ile kontrol grubundan elde edilirken bunu 123.39 cm ile 1000 ppm’lik uygulama, 119.17 cm ile 750 ppm’lik uygulama, 116.92 cm ile 250 ppm’lik uygulama ve 110.50 cm ile 500 ppm’lik uygulamalar takip etmiştir.

Çizelge 4.4. Güz döneminde AgNO_3 uygulanan GND2 çeşidinin bitki boyları (cm)

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	22.Eki	29.Eki	05.Kas	28.Kas	05.Ara	12.Ara
0 ppm	80.42	135.25a*	176.67a	228.09ab	238.58a	241.96a
250 ppm	75.25	116.92bc	164.21bc	224.75ab	226.58ab	230.33ab
500 ppm	73.96	110.50c	157.33c	229.84a	233.58a	234.75a
750 ppm	77.56	119.17bc	164.11bc	229.46a	231.17a	232.33a
1000 ppm	74.08	123.39b	172.75ab	216.83b	218.04b	219.04b

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

5 Kasım ölçümlerinin sonuçlarına göre en uzun bitki boyu 176.67 cm ile yine kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise 250 ppm için 164.21 cm, 500 ppm için 157.33 cm, 750 ppm için 164.11 cm ve 1000 ppm için 172.75 cm şeklinde sonuçlar meydana gelmiştir.

28 Kasım’deki ölçümlerde en düşük bitki boyu 216.83 cm ile 1000 ppm’lik uygulamada saptanırken, en yüksek bitki boyu 229.84 cm ile 500 ppm uygulamasında gerçekleşmiştir. Kontrol grubundaki bitki boyu 228.09 cm olarak,

250 ppm ve 750 ppm uygulamalarındakiler ise sırasıyla 224.75 cm ve 229.46 cm olarak tespit edilmiştir.

5 Aralık günü yapılan ölçümlerde; en yüksek bitki boyu 238.58 cm olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 500 ppm (233.58 cm), 750 ppm (231.17 cm), 250 ppm (226.58 cm) ve 1000 ppm (218.04 cm) uygulamaları takip etmiştir.

Güz döneminin son ölçümü olan 12 Aralık ölçümlerinde de yine en yüksek bitki boyu kontrol grubunda (241.96 cm) saptanmış olup bunu sırasıyla 500 ppm (234.75 cm), 750 ppm (232.33 cm), 250 ppm (230.33 cm) ve 1000 ppm (219.04 cm) uygulamaları takip etmiştir.

Güz döneminde GND2 çeşidine uygulanan $AgNO_3$ dozlarının bitki boyları üzerindeki etkileri, 22 Ekim ve 28 Kasım ölçümleri haricindeki diğer ölçümlerde kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.01$) (Çizelge 4.4).

GND1 ve GND2 çeşitlerindeki $AgNO_3$ uygulamalarının bitki boyları üzerindeki etkilerinin dönemler arasında istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.01$) (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4).

4.2. $AgNO_3$ ' ün Erkek Çiçek Sayısına Etkisi

Hem bahar döneminde hem de güz döneminde erkek çiçek sadece $AgNO_3$ uygulanan bitkilerde görülmüştür.

Bahar dönemi erkek çiçek sayısı sonuçları

Bahar dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün erkek çiçek sayısına etkisi Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6' da gösterilmiştir. Bahar döneminde her bitki çeşidi için 20 Mayıs 2005, 27 Mayıs 2005, 3 Haziran 2005, 26 Haziran 2005, 3

Temmuz 2005 ve 10 Temmuz 2005 tarihlerinde olmak üzere toplam 6 ölçüm yapılmıştır.



Şekil 4.1. GND1' de 500 ppm uygulamasında erkek çiçekler (Orijinal)

GND1 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.5. Bahar döneminde AgNO_3 uygulanan GND1 çeşidinin erkek çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	20.May	27.May	03.Haz	26.Haz	03.Tem	10.Tem
0 ppm	0,00d*	0,00e	0,00e	0,00e	0,00e	0,00e
250 ppm	5,96c	12,88d	16,46d	19,58d	27,92d	37,54d
500 ppm	13,71b	37,46c	42,54c	50,04c	64,21c	79,75c
750 ppm	14,67b	72,88b	81,04b	90,04b	113,25b	133,92b
1000 ppm	17,25a	82,92a	94,38a	111,67a	147,67a	178,54a

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

20 Mayıs günü yapılan ölçümlerde; en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm (17.25) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 750 ppm (14.67), 500 ppm (13.71) ve 250 ppm (5.96) uygulamaları takip etmiştir.

27 Mayıs' ta yapılan ölçümlerde de en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm (82.92) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 750 ppm (72.88), 500 ppm (37.46) uygulamaları takip etmiş, en düşük sayı 250 ppm' lik uygulamadan (12.88) elde edilmiştir.

3 Haziran ölçümlerinde en yüksek sayı 94.38 ile 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir. Diğer gümüş nitrat miktarlarındaki sayılar 250 ppm' lik dozda 16.46, 500 ppm' lik dozda 42.54, 750 ppm' lik dozda 81.04 şeklindedir.

26 Haziran ölçümlerinde; en yüksek sayının yine 1000 ppm' lik uygulamada (111.67) olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırasıyla 750 ppm' lik uygulama (90.04), 500 ppm' lik uygulama (50.04) ve 250 ppm' lik uygulama (19.58) izlemiştir.

3 Temmuz günü elde edilen veriler; kontrol grubunda 0.0, gümüş nitrat uygulanan bitkilerde, 250 ppm' lik uygulamada 27.92, 500 ppm' lik uygulamada 64.21, 750 ppm' lik uygulamada 113.25 ve 1000 ppm' lik uygulamada 147.67 şeklindedir. En yüksek sayı yine 1000 ppm'lik uygulamadan elde edilmiştir.

Bahar dönemine ait son ölçüm günü olan 10 Temmuz ölçümlerinde en yüksek sayı 178.54 ile 1000 ppm' lik dozda elde edilmiş olup bu büyüklük 750 ppm' lik dozda 133.92' ye, 500 ppm' lik dozda 79.75' e, 250 ppm' lik dozda 37.54' e düşmüştür.

Bahar döneminde GND1 çeşidindeki artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak erkek çiçek sayılarının da artış gösterdikleri ve bu artışlar arasındaki farkların istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

GND2 çeşidine ait sonuçlar

20 Mayıs' daki ilk ölçümlere göre erkek çiçek sayıları; 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla 0.0, 6.46, 6.92, 8.33, 12.75 şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek sayının 1000 ppm' lik uygulamada olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Bahar döneminde AgNO_3 uygulanan GND2 çeşidinin erkek çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	20.May	27.May	03.Haz	26.Haz	03.Tem	10.Tem
0 ppm	0,00d*	0,00e	0,00e	0,00e	0,00e	0,00e
250 ppm	6,46c	10,13d	11,42d	13,33d	16,00d	18,29d
500 ppm	6,92c	12,46c	14,54c	19,50c	25,17c	29,04c
750 ppm	8,33b	17,29b	22,46b	28,13b	42,42b	52,79b
1000 ppm	12,75a	26,79a	34,08a	42,58a	61,59a	78,13a

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

27 Mayıs ölçümlerinde en çok erkek çiçek 26.79 ile 1000 ppm' lik uygulamada sayılırken, bunu 17.29 ile 750 ppm' lik uygulama, 12.46 ile 500 ppm' lik uygulama ve 10.13 ile 250 ppm' lik uygulamalar takip etmiştir.

3 Haziran ölçümlerinin sonuçlarına göre en çok erkek çiçek sayısı 34.08 ile yine 1000 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise 250 ppm için 11.42, 500 ppm için 14.54, 750 ppm için 22.46 şeklinde sonuçlar meydana gelmiştir.

26 Haziran' daki ölçümlerde en düşük erkek çiçek sayısı 13.33 ile 250 ppm' lik uygulamada saptanırken, en yüksek sayı 42.58 ile 1000 ppm uygulamasında gerçekleşmiştir. 500 ppm ve 750 ppm uygulamalarındakiler ise sırasıyla 19.50 ve 28.13 olarak tespit edilmiştir.

3 Temmuz günü yapılan ölçümlerde; en fazla erkek çiçek sayısı 61.59 olarak 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 750 ppm (42.42), 500 ppm (25.17) ve 250 ppm (16.00) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar dönemine ait son ölçüm günü olan 10 Temmuz ölçümlerinde de yine en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm' lik dozda (78.13) saptanmış olup bunu sırasıyla 750 ppm (52.79), 500 ppm (29.04) ve 250 ppm (18.29) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar döneminde GND2 çeşidinde, AgNO_3 uygulamaları erkek çiçek sayılarını istatistiksel anlamda önemli düzeyde artırmıştır ($P<0.01$) (Çizelge 4.6).

Güz dönemi erkek çiçek sayısı sonuçları

Güz dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan AgNO_3 ' ün erkek çiçek sayısına etkisi Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8' de gösterilmiştir. Güz döneminde her bitki çeşidi için 22 Ekim 2005, 29 Ekim 2005, 5 Kasım 2005, 28 Kasım 2005, 5 Aralık 2005 ve 12 Aralık 2005 tarihlerinde olmak üzere toplam 6 ölçüm yapılmıştır.

GND1 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.7. Güz döneminde AgNO_3 uygulanan GND1 çeşidinin erkek çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	22.Eki	29.Eki	05.Kas	28.Kas	05.Ara	12.Ara
0 ppm	0,00e*	0,00e	0,00d	0,00e	0,00e	0,00e
250 ppm	10,25d	21,46d	30,04cd	35,67d	48,00d	60,63d
500 ppm	16,58c	42,67c	52,92bc	62,42c	80,59c	99,13c
750 ppm	18,67b	79,13b	92,29ab	103,58b	130,79b	154,46b
1000 ppm	22,25a	92,79a	109,34a	130,63a	170,63a	205,50a

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P < 0.01$).

22 Ekim günü yapılan ölçümlerde; en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm (22.25) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 750 ppm (18.67), 500 ppm (16.58) ve 250 ppm (10.25) uygulamaları takip etmiştir.

29 Ekim' de yapılan ölçümlerde de en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm (92.79) uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 750 ppm (79.13), 500 ppm (42.67) uygulamaları takip etmiş, en düşük sayı 250 ppm' lik uygulamadan (21.46) elde edilmiştir.

5 Kasım ölçümlerinde en yüksek sayı 109.34 ile 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir. Diğer gümüş nitrat miktarlarındaki sayılar 250 ppm' lik dozda 30.04, 500 ppm' lik dozda 52.92, 750 ppm' lik dozda 92.29 şeklindedir.

28 Kasım ölçümlerinde; en yüksek sayının yine 1000 ppm' lik uygulamada (130.63) olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırasıyla 750 ppm' lik uygulama (103.58), 500 ppm' lik uygulama (62.42) ve 250 ppm' lik uygulama (35.67) izlemiştir.

5 Aralık günü elde edilen veriler; kontrol grubunda 0 (sıfır), gümüş nitrat uygulanan bitkilerde, 250 ppm' lik uygulamada 48.00, 500 ppm' lik uygulamada 80.59, 750 ppm' lik uygulamada 130.79 ve 1000 ppm' lik uygulamada 170.63 şeklindedir. En yüksek sayı yine 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.

Güz dönemine ait son ölçüm günü olan 12 Aralık ölçümlerinde en yüksek sayı 205.50 ile 1000 ppm' lik dozda elde edilmiş olup bu sayı 750 ppm' lik dozda 154.46' ya, 500 ppm' lik dozda 99.13'e, 250 ppm' lik dozda 60.63' e düşmüştür.

Güz döneminde GND1 çeşidindeki erkek çiçek sayılarının artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak artış gösterdikleri ve bu artışların istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.01) (Çizelge 4.7).

GND2 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.8. Güz döneminde AgNO₃ uygulanan GND2 çeşidinin erkek çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	22.Eki	29.Eki	05.Kas	28.Kas	05.Ara	12.Ara
0 ppm	0,00d*	0,00e	0,00e	0,00e	0,00e	0,00e
250 ppm	8,13c	13,67d	17,63d	21,54d	25,21d	28,21d
500 ppm	9,00c	16,63c	21,71c	28,67c	36,25c	41,13c
750 ppm	11,25b	22,96b	32,38b	40,04b	57,59b	69,83b
1000 ppm	15,75a	36,25a	47,17a	58,67a	82,25a	101,79a

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. P<0.01).

22 Ekim' deki ilk ölçümlere göre erkek çiçek sayıları; 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla 0.0, 8.13, 9.00, 11.25, 15.75 şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek sayının 1000 ppm' lik uygulamada olduğu belirlenmiştir.

29 Ekim ölçümlerinde en çok erkek çiçek 36.25 ile 1000 ppm' lik uygulamada sayılırken, bunu 22.96 ile 750 ppm' lik uygulama, 16.63 ile 500 ppm' lik uygulama ve 13.67 ile 250 ppm' lik uygulamalar takip etmiştir.

5 Kasım ölçümlerinin sonuçlarına göre en çok erkek çiçek sayısı 47.17 ile yine 1000 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise 250 ppm için 17.63, 500 ppm için 21.71, 750 ppm için 32.38 şeklinde sonuçlar meydana gelmiştir.

28 Kasım' daki ölçümlerde en düşük erkek çiçek sayısı 21.54 ile 250 ppm'lik uygulamada saptanırken, en yüksek sayı 58.67 ile 1000 ppm uygulamasında gerçekleşmiştir. 500 ppm ve 750 ppm uygulamalarındakiler ise sırasıyla 28.67 ve 40.04 olarak tespit edilmiştir.

5 Aralık günü yapılan ölçümlerde; en fazla erkek çiçek sayısı 82.25 olarak 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 750 ppm (57.59), 500 ppm (36.25) ve 250 ppm (25.21) uygulamaları takip etmiştir.



Şekil 4.2. GND2' de 750 ppm uygulamasında erkek çiçekler (Orijinal)

Güz döneminin son ölçümü olan 12 Aralık ölçümlerinde de yine en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm' lik dozda (101.79) saptanmış olup bunu sırasıyla 750 ppm (69.83), 500 ppm (41.13) ve 250 ppm (28.21) uygulamaları takip etmiştir.

Güz döneminde GND2 çeşidindeki erkek çiçek sayılarının da yine GND1 çeşidinde olduğu gibi artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak artış gösterdikleri saptanmış ve uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün erkek çiçek sayısına etkisi dönemler arasında istatistiki olarak; GND1 çeşidinde önemsiz düzeyde, GND2' de ise önemli seviyede bulunmuştur ($P < 0.01$) (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8).

4.3. $AgNO_3$ ' ün Dişi Çiçek Sayısına Etkisi

Hem güz hem de bahar döneminde dişi çiçek hem kontrol grubunda hem de $AgNO_3$ uygulanan bitkilerde görülmüştür.

Bahar dönemi dişi çiçek sayısı sonuçları

Bahar dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün dişi çiçek sayısına etkisi Çizelge 4.9 ve 4.10' da gösterilmiştir. Bahar döneminde her bitki çeşidi için 20 Mayıs 2005, 27 Mayıs 2005, 3 Haziran 2005, 26 Haziran 2005, 3 Temmuz 2005 ve 10 Temmuz 2005 tarihlerinde olmak üzere toplam 6 ölçüm yapılmıştır.

GND1 çeşidine ait sonuçlar

20 Mayıs günü yapılan ölçümlerde; en yüksek dişi çiçek sayısı 10.92 olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm (9.92), 500 ppm (7.88), 750 ppm (4.88) ve 1000 ppm (1.88) uygulamaları takip etmiştir.

27 Mayıs 'da yapılan ölçümlerde; kontrol grubundan 12.83 kadar dişi çiçek elde edilirken, AgNO₃ uygulanmış olan bitkilerde ise bu sayı gittikçe küçülmüş ve 250 ppm lik dozda 10.92' ye, 500 ppm' lik dozda 8.88' e, 750 ppm' lik dozda ise 5.88' e düşmüştür. En az dişi çiçek ise 2.88 ile 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. Bahar döneminde AgNO₃ uygulanan GND1' in dişi çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	20.May	27.May	03.Haz	26.Haz	03.Tem	10.Tem
0 ppm	10,92a	12,83a	14,83a	18,58a	20,83a	22,83a
250 ppm	9,92b	10,92b	11,92b	13,92b	14,92b	15,92b
500 ppm	7,88c	8,88c	9,88c	11,88c	12,88c	13,88c
750 ppm	4,88d	5,88d	6,88d	8,88d	9,88d	10,88d
1000 ppm	1,88e	2,88e	3,88e	5,88e	6,88e	7,88e

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. P<0.01).

3 Haziran ölçümlerinde en yüksek sayı önceki güz dönemi ölçümlerindeki gibi 14.83 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer gümüş nitrat miktarlarındaki dişi çiçek sayıları 250 ppm' lik dozda 11.92, 500 ppm' lik dozda 9.88, 750 ppm' lik dozda 6.88, 1000 ppm' lik dozda 3.88 şeklindedir.

26 Haziran 'daki ölçümlerde; en yüksek dişi çiçek sayısının kontrol grubunda (18.58) olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırasıyla 250 ppm' lik uygulama (13.92), 500 ppm' lik uygulama (11.88), 750 ppm' lik uygulama (8.88) ve 1000 ppm' lik uygulama (5.88) izlemiştir.

3 Temmuz günü elde edilen veriler; kontrol grubunda dişi çiçek sayısı 20.83, gümüş nitrat uygulanan bitkilerde dişi çiçek sayıları, 250 ppm' lik uygulamada 14.92, 500 ppm' lik uygulamada 12.88, 750 ppm' lik uygulamada 9.88 ve 1000 ppm' lik uygulamada 6.88 şeklindedir.

Bahar dönemine ait son ölçüm günü olan 10 Temmuz ölçümlerinde en yüksek dişi çiçek sayısı 22.83 ile kontrol grubundan elde edilmiş olup bu büyüklük 250 ppm' lik dozda 15.92' ye, 500 ppm' lik dozda 13.88' e, 750 ppm' lik dozda 10.88' e ve 1000 ppm' lik dozda ise 7.88' e düşmüştür.

Bahar döneminde GND1 çeşidine farklı dozlarda uygulanan AgNO_3 ' ün dişi çiçek sayıları arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.01$) (Çizelge 4.9).

GND2 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.10. Bahar döneminde AgNO_3 uygulanan GND2' nin dişi çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	20.May	27.May	03.Haz	26.Haz	03.Tem	10.Tem
0 ppm	16,00a*	18,00a	20,00a	23,75a	25,50a	27,50a
250 ppm	15,00b	16,00b	17,00b	19,00b	20,00b	21,00b
500 ppm	13,00c	14,00c	15,00c	16,92c	17,92c	18,92c
750 ppm	10,00d	11,00d	12,00d	14,00d	15,00d	16,00d
1000 ppm	7,00e	8,00e	9,00e	11,00e	12,00e	13,00e

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

20 Mayıs' daki ilk ölçümlere göre dişi çiçek sayıları; 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla 16.00, 15.00, 13.00, 10.00, 7.00 şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek dişi çiçek sayısının kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir.

27 Mayıs ölçümlerinde en fazla dişi çiçek sayısı 18.00 ile kontrol grubundan elde edilirken bunu 16.00 ile 250 ppm' lik uygulama, 14.00 ile 500 ppm' lik uygulama, 11.00 ile 750 ppm' lik uygulama ve 8.00 ile 1000 ppm' lik uygulamalar takip etmiştir.

3 Haziran ölçümlerinin sonuçlarına göre en fazla dişi çiçek 20.00 ile yine kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise 250 ppm için 17.00, 500 ppm için 15.00, 750 ppm için 12.00 ve 1000 ppm için 9.00 şeklinde sonuçlar meydana gelmiştir.

26 Haziran' daki ölçümlerde en düşük dişi çiçek sayısı 11.00 ile 1000 ppm' lik uygulamada saptanırken. en yüksek dişi çiçek sayısı 23.75 ile kontrol grubunda

gerçekleşmiştir. 250 ppm, 500 ppm ve 750 ppm uygulamalarındakiler ise sırasıyla 19.00, 16.92 ve 14.00 olarak tespit edilmiştir.

3 Temmuz günü yapılan ölçümlerde; en yüksek dişi çiçek sayısı 25.50 olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm (20.00), 500 ppm (17.92), 750 ppm (15.00) ve 1000 ppm (12.00) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar dönemine ait son ölçüm günü olan 10 Temmuz ölçümlerinde de yine en yüksek dişi çiçek sayısı kontrol grubunda (27.50) saptanmış olup, bunu sırasıyla 250 ppm (21.00), 500 ppm (18.92), 750 ppm (16.00) ve 1000 ppm (13.00) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar döneminde GND2 çeşidindeki dişi çiçek sayılarının da güz döneminde olduğu gibi artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak azalma gösterdikleri ve bu azalmaların istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$) (Çizelge 4.10).

Güz dönemi dişi çiçek sayısı sonuçları

Güz dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün dişi çiçek sayısına etkisi Çizelge 4.11 ve 4.12' de gösterilmiştir. Güz döneminde her bitki çeşidi için 22 Ekim 2005, 29 Ekim 2005, 5 Kasım 2005, 28 Kasım 2005, 5 Aralık 2005 ve 12 Aralık 2005 tarihlerinde olmak üzere toplam 6 ölçüm yapılmıştır.

GND1 çeşidine ait sonuçlar

22 Ekim günü yapılan ölçümlerde; en yüksek dişi çiçek sayısı 8.92 olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm (7.92), 500 ppm (5.88), 750 ppm (2.88) ve 1000 ppm (1.54) uygulamaları takip etmiştir.

29 Ekim' de yapılan ölçümlerde; kontrol grubundan 10.83 kadar dişi çiçek elde edilirken, $AgNO_3$ uygulanmış olan bitkilerde ise bu sayı gittikçe küçülmüş ve 250

ppm lik dozda 8.92' ye, 500 ppm' lik dozda 6.88' e, 750 ppm' lik dozda ise 3.88' e düşmüştür. En az dişi çiçek ise 2.54 ile 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.



Şekil 4.3. GND1' de kontrol grubunda dişi çiçekler (Orijinal)

5 Kasım ölçümlerinde en yüksek sayı önceki güz dönemi ölçümlerindeki gibi 12.83 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer gümüş nitrat miktarlarındaki dişi çiçek sayıları 250 ppm' lik dozda 9.92, 500 ppm' lik dozda 7.88, 750 ppm' lik dozda 4.88, 1000 ppm' lik dozda 3.54 şeklindedir.

Çizelge 4.11. Güz döneminde $AgNO_3$ uygulanan GND1 çeşidinin dişi çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	22.Eki	29.Eki	05.Kas	28.Kas	05.Ara	12.Ara
0 ppm	8,92a*	10,83a	12,83a	15,83a	17,83a	19,54a
250 ppm	7,92b	8,92b	9,92b	10,92b	11,92b	12,92b
500 ppm	5,88c	6,88c	7,88c	8,88c	9,88c	10,88c
750 ppm	2,88d	3,88d	4,88d	5,88d	6,88d	7,88d
1000 ppm	1,54e	2,54e	3,54e	4,54e	4,79e	5,17e

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

28 Kasım ölçümlerinde; en yüksek dişi çiçek sayısının kontrol grubunda (15.83) olduğu göze çarpmaktadır. Bunu sırasıyla 250 ppm' lik uygulama (10.92), 500 ppm' lik uygulama (8.88), 750 ppm' lik uygulama (5.88) ve 1000 ppm' lik uygulama (4.54) izlemiştir.

5 Aralık günü elde edilen veriler; kontrol grubunda dişi çiçek sayısı 17.83, gümüş nitrat uygulanan bitkilerde dişi çiçek sayıları, 250 ppm' lik uygulamada 11.92, 500 ppm' lik uygulamada 9.88, 750 ppm' lik uygulamada 6.88 ve 1000 ppm' lik uygulamada 4.79 şeklindedir.

Güz dönemine ait son ölçüm günü olan 12 Aralık ölçümlerinde en yüksek dişi çiçek sayısı 19.54 ile kontrol grubundan elde edilmiş olup bu büyüklük 250 ppm' lik dozda 12.92' ye, 500 ppm' lik dozda 10.88' e, 750 ppm' lik dozda 7.88' e ve 1000 ppm' lik dozda ise 5.17' ye düşmüştür.

Güz döneminde GND1 çeşidindeki dişi çiçek sayılarının artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak azalma gösterdikleri ve bu azalmaların istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$) (Çizelge 4.11).

GND2 çeşidine ait sonuçlar

Çizelge 4.12. Güz döneminde $AgNO_3$ uygulanan GND2 çeşidinin dişi çiçek sayıları

Uygulanan Gümüş Nitrat Miktarları (ppm)	22.Eki	29.Eki	05.Kas	28.Kas	05.Ara	12.Ara
0 ppm	14,00a*	16,00a	18,00a	20,75a	22,50a	23,50a
250 ppm	13,00b	14,00b	15,00b	16,00b	17,00b	18,00b
500 ppm	11,00c	12,00c	13,00c	14,00c	15,00c	16,00c
750 ppm	8,00d	9,00d	10,00d	11,00d	12,00d	13,00d
1000 ppm	3,50e	5,75e	6,75e	8,00e	8,42e	8,58e

* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P<0.01$).

22 Ekim' deki ilk ölçümlere göre dişi çiçek sayıları; 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla 14.00, 13.00, 11.00, 8.00, 3.50

şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek dişi çiçek sayısının kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir.

29 Ekim ölçümlerinde en fazla dişi çiçek sayısı 16.00 ile kontrol grubundan elde edilirken bunu 14.00 ile 250 ppm' lik uygulama, 12.00 ile 500 ppm' lik uygulama, 9.00 ile 750 ppm' lik uygulama ve 5.75 ile 1000 ppm' lik uygulamalar takip etmiştir.

5 Kasım ölçümlerinin sonuçlarına göre en fazla dişi çiçek 18.00 ile yine kontrol grubundan elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda ise 250 ppm için 15.00, 500 ppm için 13.00, 750 ppm için 10.00 ve 1000 ppm için 6.75 şeklinde sonuçlar meydana gelmiştir.



Şekil 4.4. GND2' de kontrol grubunda dişi çiçekler (Orijinal)

28 Kasım' daki ölçümlerde en düşük dişi çiçek sayısı 8.00 ile 1000 ppm' lik uygulamada saptanırken, en yüksek dişi çiçek sayısı 20.75 ile kontrol grubunda

gerçekleşmiştir. 250 ppm, 500 ppm ve 750 ppm uygulamalarındakiler ise sırasıyla 16.00, 14.00 ve 11.00 olarak tespit edilmiştir.

5 Aralık günü yapılan ölçümlerde; en yüksek dişi çiçek sayısı 22.50 olarak kontrol grubundan elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 250 ppm (17.00), 500 ppm (15.00), 750 ppm (12.00) ve 1000 ppm (8.42) uygulamaları takip etmiştir.

Güz döneminin son ölçümü olan 12 Aralık ölçümlerinde de yine en yüksek dişi çiçek sayısı kontrol grubunda (23.50) saptanmış olup, bunu sırasıyla 250 ppm (18.00), 500 ppm (16.00), 750 ppm (13.00) ve 1000 ppm (8.58) uygulamaları takip etmiştir.

Güz döneminde GND2 çeşidindeki uygulamalarda artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak dişi çiçek sayılarında azalma görülmüştür ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

$AgNO_3$ uygulamalarının GND1 ve GND2 çeşitlerindeki dişi çiçek sayıları üzerindeki etkilerinin dönemler arasında istatistiksel anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.01$) (Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Çizelge 4.11, Çizelge 4.12).

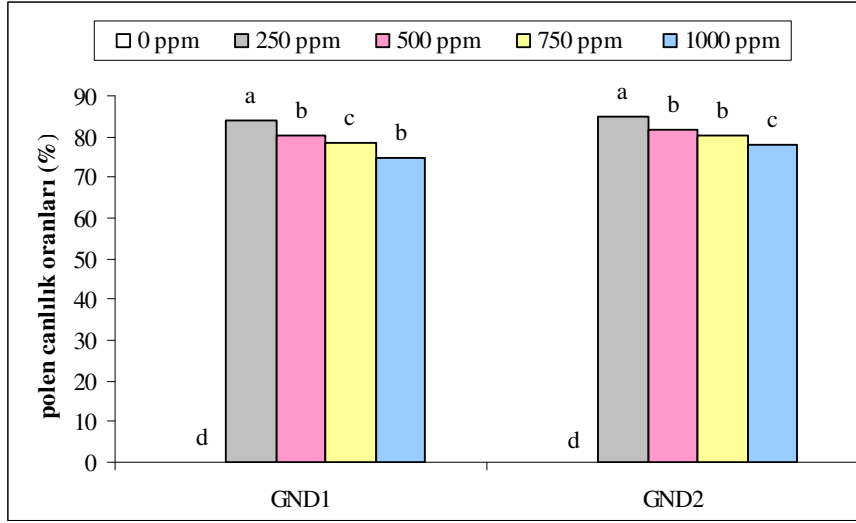
4.4. $AgNO_3$ ' ün Polen Canlılığına Etkisi

Bahar dönemi polen canlılığı sonuçları

Bahar dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün polen canlılığına etkisi Şekil 4.5' de gösterilmiştir.

Bahar dönemi GND1 çeşidindeki polen canlılığı oranları 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla %83.90, %80.41, %78.41, %74.77 şeklinde gözlenmiştir. Buna göre en yüksek oranın 250 ppm' lik uygulamada olduğu tespit edilmiştir.

Bahar dönemi GND2 çeşidindeki en yüksek polen canlılığı oranı %85.08 olarak 250 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bunu, sırasıyla 500 ppm (%81.68), 750 ppm (%80.38) ve 1000 ppm (%78.14) uygulamaları takip etmiştir.



* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P < 0.01$).

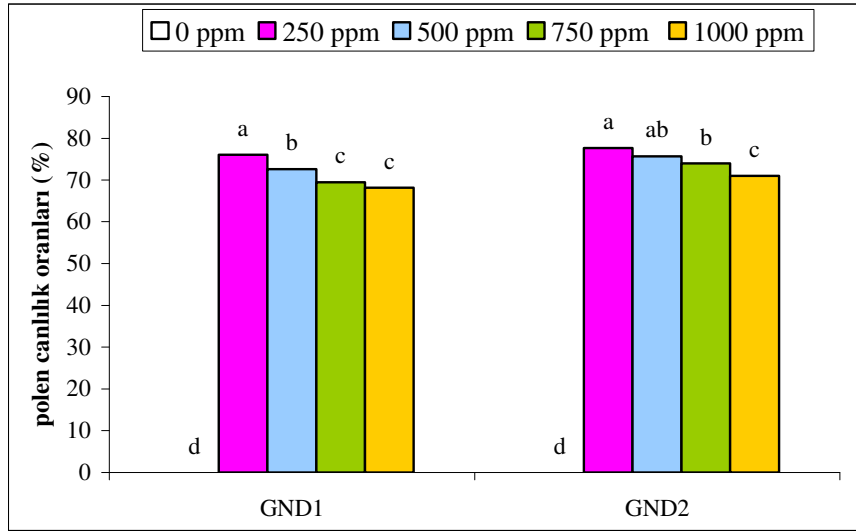
Şekil 4.5. Bahar döneminde $AgNO_3$ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen canlılık oranları

Bahar döneminde GND1 çeşidindeki uygulamalarda artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak polen canlılığı oranlarında azalma görülmüştür ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).

Bahar döneminde GND2' deki $AgNO_3$ uygulamaları arasındaki farkların polen canlılıkları üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5).

Güz dönemi polen canlılığı sonuçları

Güz dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün polen canlılığına etkisi Şekil 4.6' da gösterilmiştir.



* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P < 0.01$).

Şekil 4.6. Güz döneminde $AgNO_3$ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen canlılık oranları

GND1 güz dönemi ölçümlerinde en yüksek polen canlılığı oranı %76.06 ile 250 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bu oran gittikçe azalarak 500 ppm' lik dozda %72.57, 750 ppm' lik dozda %69.53 ve 1000 ppm' lik dozda %68.14 olarak bulunmuştur.

GND2 güz dönemi ölçümlerinde en yüksek polen canlılığı oranı 250 ppm' lik dozda (%77.71) saptanmış olup bunu sırasıyla 500 ppm (%75.67), 750 ppm (%73.98) ve 1000 ppm (%71.04) uygulamaları takip etmiştir.

Güz döneminde GND1 çeşidindeki uygulamalardaki artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak polen canlılığı oranlarında azalma görülmüştür ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6).

Güz döneminde GND2' deki $AgNO_3$ uygulamaları arasındaki farkların polen canlılıkları üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6).

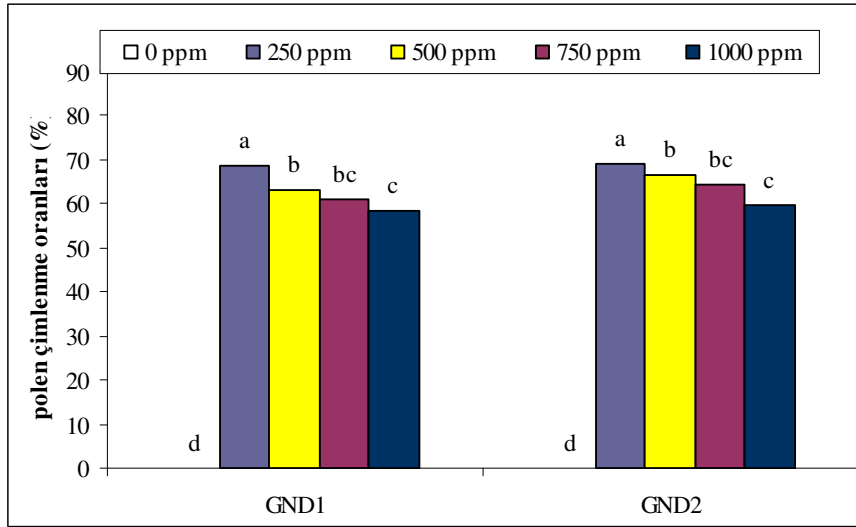
Bahar ve gz döneminde alınan polenlerin canlılık oranları arasında farklılık gözlenememiştir. Yani GND1 ve GND2 çeşitlerindeki farklı AgNO₃ dozlarına bağlı olarak polen canlılığı oranlarında dönemler arasında istatistiksel anlamda bir farkın olmadığı belirlenmiştir (P<0.01) (Şekil 4.5, Şekil 4.6).

Bahar ve gz dönemleri birleştirildiğinde ortalama fertil çiçek tozu miktarları %68.14 - %85.08 arasında değişen değerler almıştır.

4.5. AgNO₃' ün Polen Çimlenme Yeteneğine Etkisi

Bahar dönemi polen çimlenme yeteneği sonuçları

Bahar dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan AgNO₃' ün polen çimlenme oranlarına etkisi Şekil 4.7' de gösterilmiştir.



* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.01).

Şekil 4.7. Bahar döneminde AgNO₃ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen çimlenme oranları

Bahar dönemindeki GND1 çeşidine ait polen çimlenme oranları 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm' lik uygulamalar için sırasıyla %68.87, %63.20, %61.04, %58.55 şeklinde tespit edilmiştir Buna göre en yüksek oranın 250 ppm' lik uygulamada olduğu gözlenmiştir.

GND2 çeşidinde en yüksek polen çimlenme oranı %69.20 olarak 250 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 500 ppm (%66.64), 750 ppm (%64.29) ve 1000 ppm (%59.91) uygulamaları takip etmiştir.

Bahar döneminde GND1 çeşidine uygulanan artan $AgNO_3$ dozlarına bağlı olarak polen çimlenme oranlarında azalma görülmüş ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).

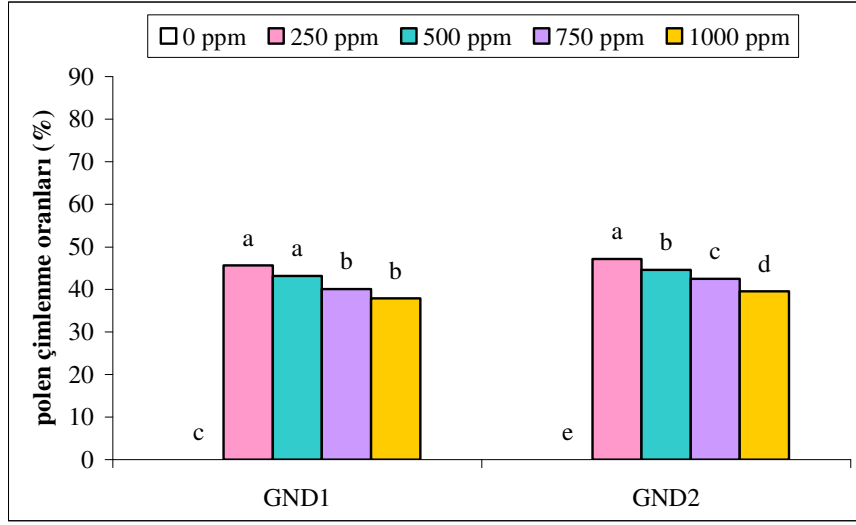
Bahar döneminde GND2' deki $AgNO_3$ uygulamaları arasındaki farkların polen çimlenme yetenekleri üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).

Güz dönemi polen çimlenme yeteneği sonuçları

Güz dönemine ait GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan $AgNO_3$ ' ün polen çimlenme yeteneğine etkisi Şekil 4.8' de gösterilmiştir.

Güz döneminde $AgNO_3$ uygulamalarında GND1 çeşidindeki en yüksek polen çimlenme oranı %45.68 ile 250 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bu oran gittikçe azalarak 500 ppm' lik dozda %43.21, 750 ppm' lik dozda %40.10 ve 1000 ppm' lik dozda %37.92 olarak bulunmuştur.

GND2 ölçümlerinde 250 ppm' lik uygulamadan %47.18 gibi bir polen çimlenme oranı elde edilirken, diğer $AgNO_3$ uygulanmış olan bitkilerde ise bu oran gittikçe küçülmüş ve 500 ppm lik dozda %44.59' a, 750 ppm' lik dozda %42.48' e, 1000 ppm' lik dozda ise %39.52' ye düşmüştür. En düşük oran 1000 ppm' lik uygulamadan elde edilmiştir.



* Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi. $P < 0.01$).

Şekil 4.8. Güz döneminde AgNO_3 uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerinin polen çimlenme oranları

Güz döneminde GND1 çeşidine uygulanan artan AgNO_3 dozlarına bağlı olarak polen çimlenme oranlarında azalma görülmüş ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).

Güz döneminde GND2' deki AgNO_3 uygulamaları arasındaki farkların polen çimlenme yetenekleri üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).

AgNO_3 uygulamalarının GND1 ve GND2 çeşitlerindeki polen çimlenme yeteneği üzerindeki etkilerinin dönemler arasında istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($P < 0.01$) (Şekil 4.7, Şekil 4.8).

Çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme yeteneği ile ilgili olarak yapılan inceleme sonucu sabah çiçeklerin açık bulunduğu saatlerde (7^{00} - 10^{30} arası) alınan polenlerden elde edilen çimlenme değerleri istatistiksel açıdan her iki dönemde de farklılık göstermiştir ($P < 0.01$).

Dönemler birleştirildiğinde elde edilen ortalama çimlenme değerleri %37.92-%69.20 arasında değişmektedir.

Çimlendirme denemeleri sırasında kullanılan çeşitlerin düzgün ve uzun çim borusu (polen tüpü) oluşturdukları gözlenmiştir.

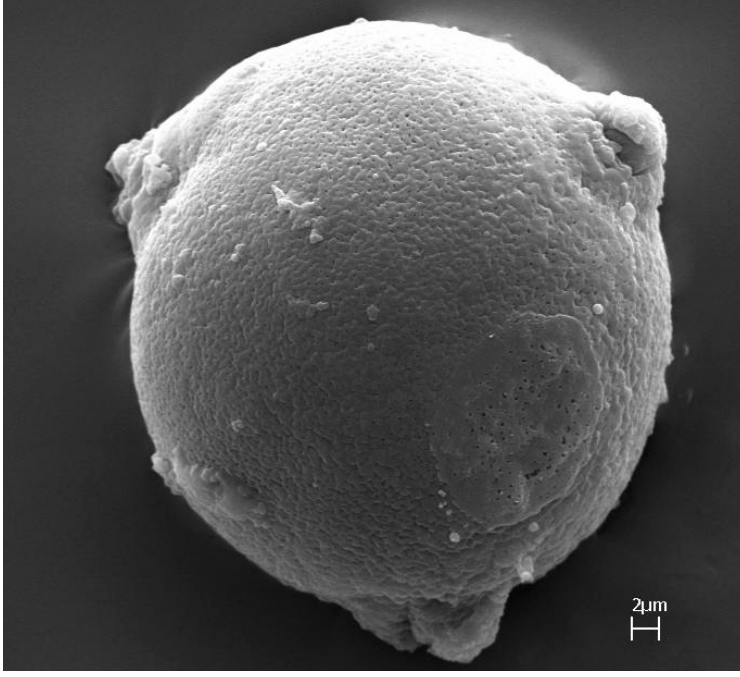
4.6. Polenlerin SEM (Scanning Electron Microscope)' de incelenmesine ilişkin bulgular

SEM fotoğraflarının incelenmesi sonucunda; hıyar polenlerinin morfolojik özellikleri tespit edilmiş, apertürlerin sayısı 3, apertürlerin polen üzerindeki yerleri monozonotrem ve apertürlerin şekli (çeşidi) porat, polenlerin simetri eksenleri izopolar, polenlerin bağlantı durumu monad, polenlerin şekli Obtuse-Convex, kutuplardan polen çevresi üç köşeli olarak tespit edilmiş; ekzin yüzeyi incelenmiştir.

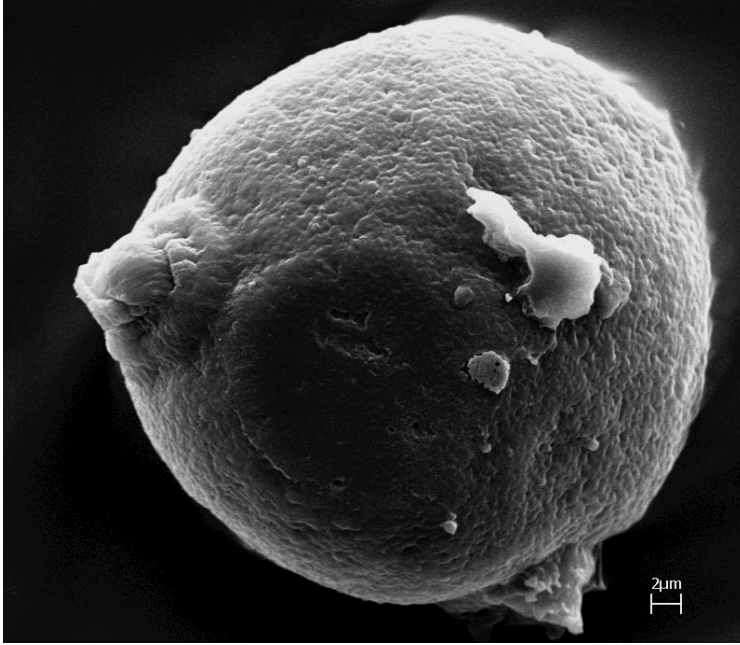
Polen tanesi ekzin ve intin olmak üzere iki koruyucu tabakadan oluşmuştur. Ekzin, yapısı tam olarak bilinmeyen ancak fosil formunda bile canlı kalabilen aşırı derecede dayanıklı sporopollenin adı verilen bir maddeden oluşmuştur. Sporopollenin kitin ve suberinden daha kolay çözünebilen bir lipidden meydana gelmiştir. Polenin en dış duvarı olan ekzin, dışta seksin içte neksin adı verilen iki tabakadan oluşmuştur. Ekzin tabakası üzerinde por açıklıkları bulunur. Aslında bunlar gerçek bir açıklık olmayıp, ekzin tabakasının çok incelmiş yerlerdir (Şensoy, 2004).

SEM fotoğraflarının incelenmesi sonucunda, hem GND1 çeşidinde hem de GND2 çeşidinde bazı polenlerde deformasyonlar tespit edilmiştir. Deforme olmuş ve verimsiz hıyar polenlerine 750 ppm ve 1000 ppm' lik gümüş nitrat uygulamalarında rastlanmıştır. Yüksek konsantrasyonlu gümüş nitrat uygulamalarında izlenen polen deformasyonlarına, 250 ppm ve 500 ppm' lik gümüş nitrat uygulamalarında rastlanmamıştır.

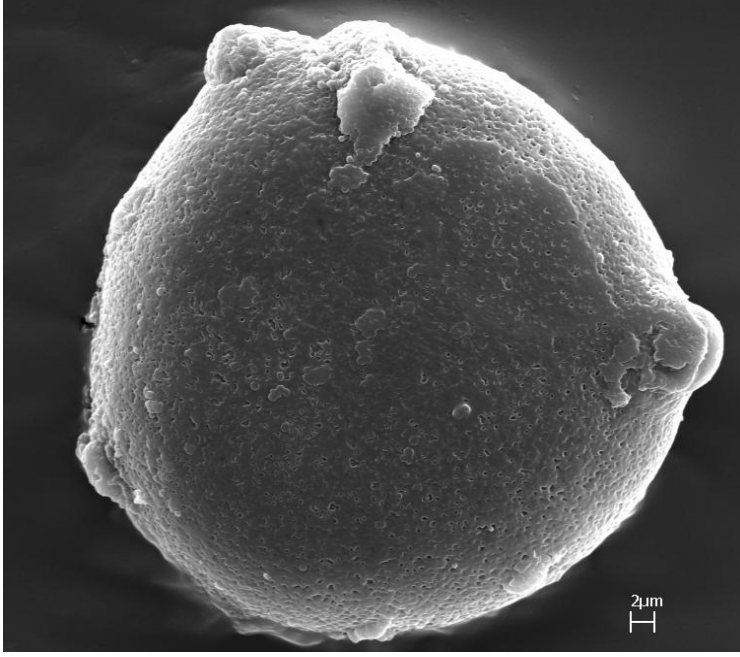
Ayrıca polen büyüklüğü bakımından fotoğraflar arasında bazı farklılıklar görülmektedir.



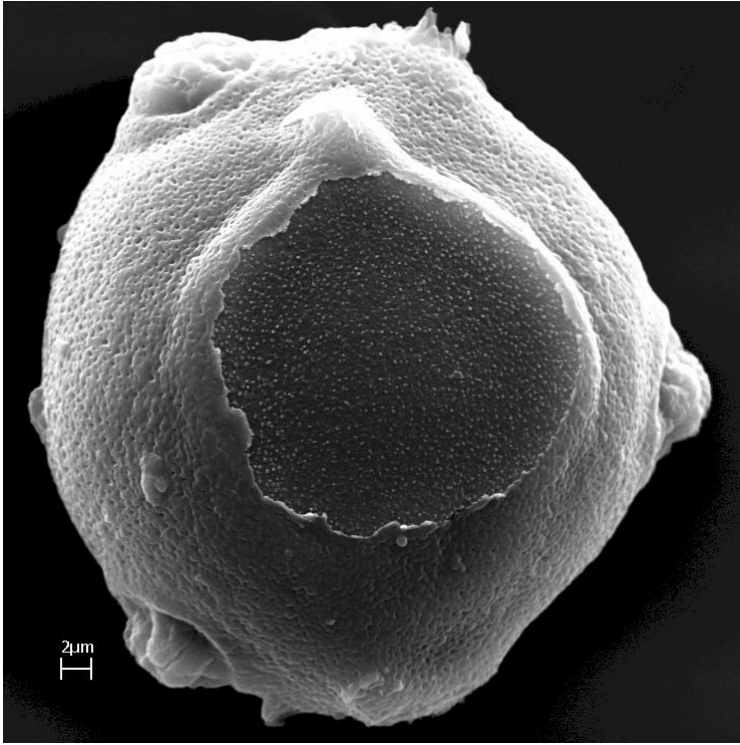
Şekil 4.9. SEM altında GND1 250 ppm uygulamasına ait polen görünümü (Orijinal)



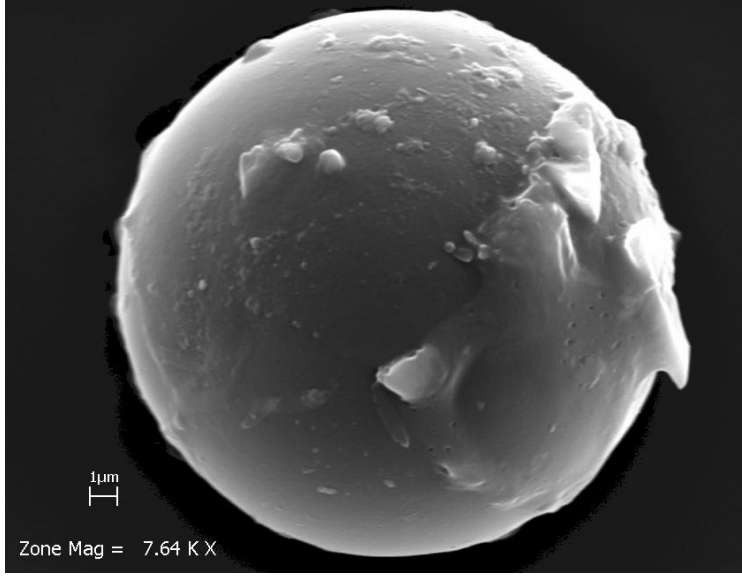
Şekil 4.10. SEM altında GND1 500 ppm uygulamasına ait polen görünümü (Orijinal)



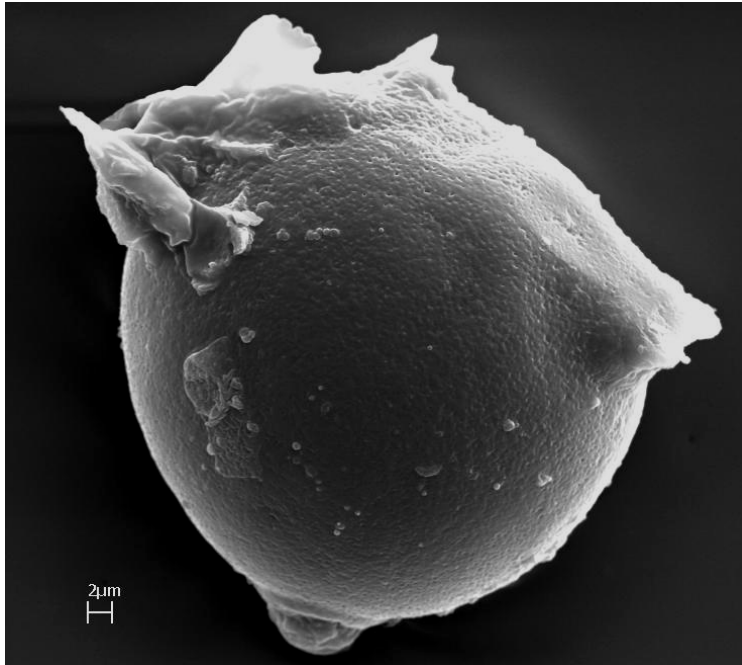
Şekil 4.11. SEM altında GND2 250 ppm uygulamasına ait polen görünümü (Orijinal)



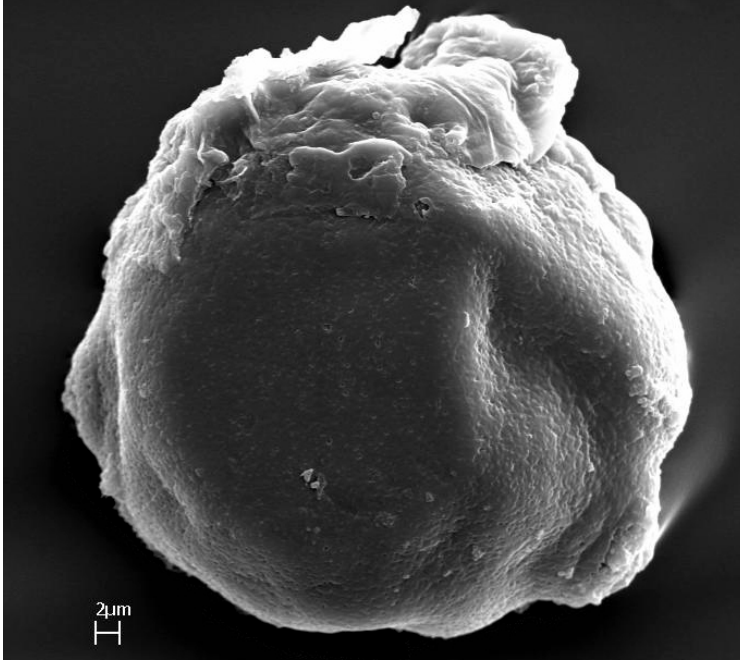
Şekil 4.12. SEM altında GND2 500 ppm uygulamasına ait polen görünümü (Orijinal)



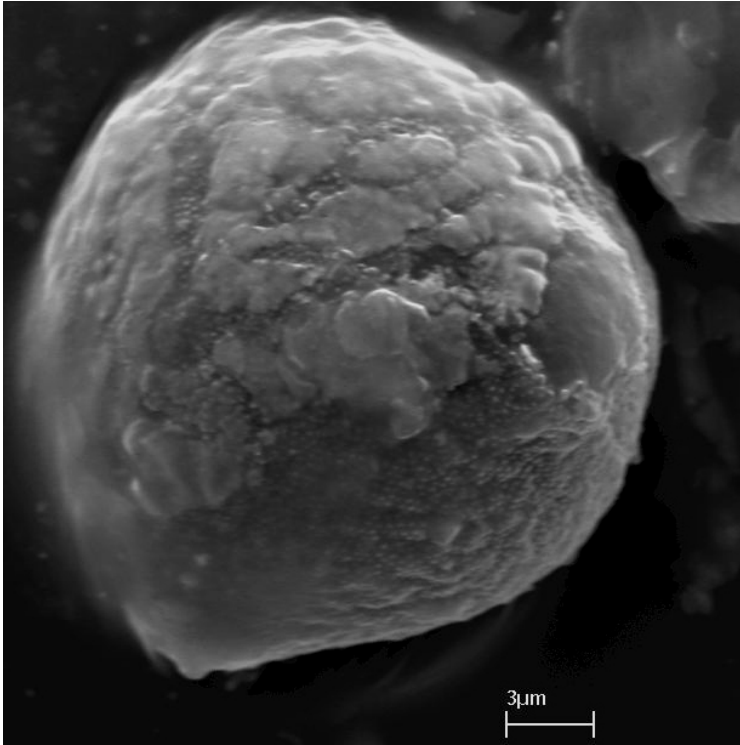
Şekil 4.13. SEM altında GND1 750 ppm uygulamasına ait polen görünümü (Orijinal)



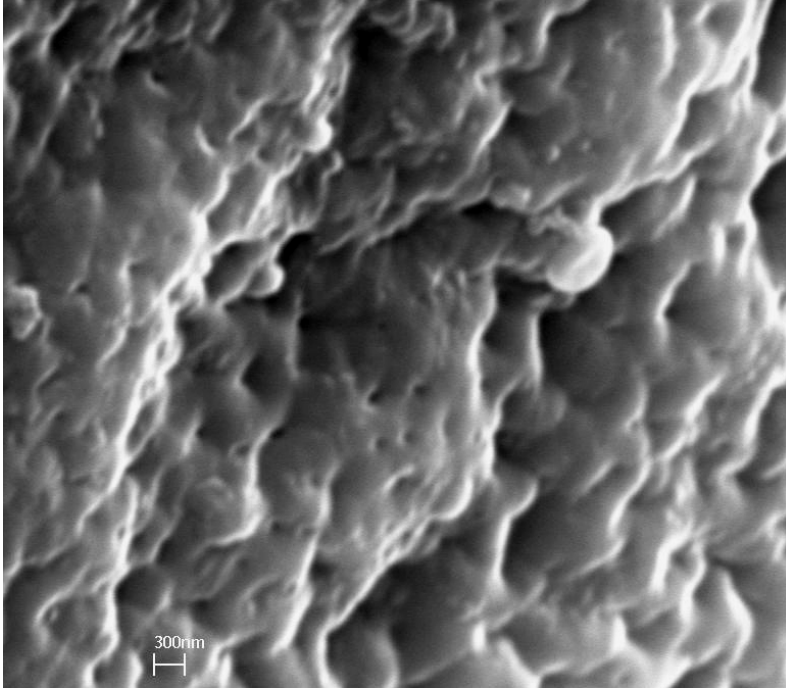
Şekil 4.14. SEM altında GND2 750 ppm uygulamasına ait polen görünümü (Orijinal)



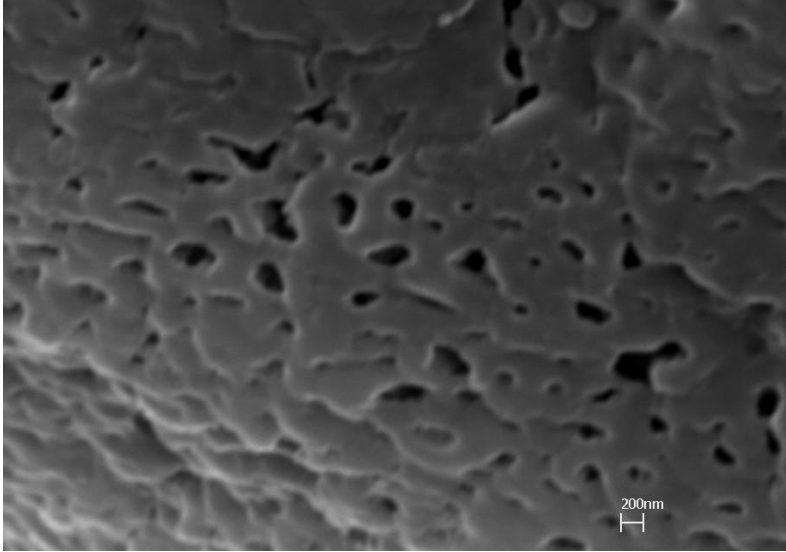
Şekil 4.15. SEM altında GND1 1000ppm uygulamasına ait polen görünümü(Orijinal)



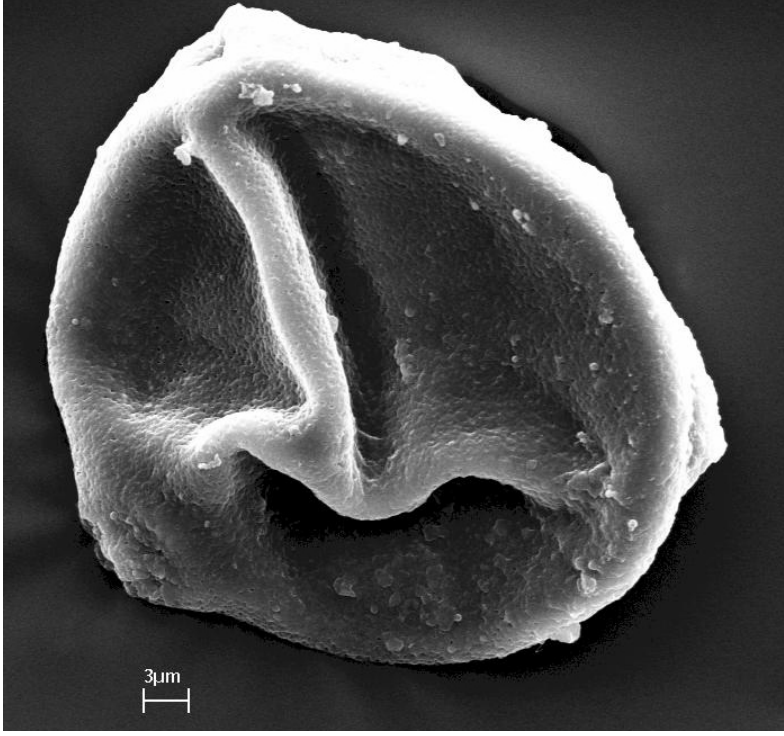
Şekil 4.16. SEM altında GND2 1000ppm uygulamasına ait polen görünümü(Orijinal)



Şekil 4.17. SEM altında GND1 750 ppm uygulamasına ait polenin ekzin yüzeyinden bir görünüş (Orijinal)



Şekil 4.18. SEM altında GND2 750 ppm uygulamasına ait polenin ekzin yüzeyinden bir görünüş (Orijinal)



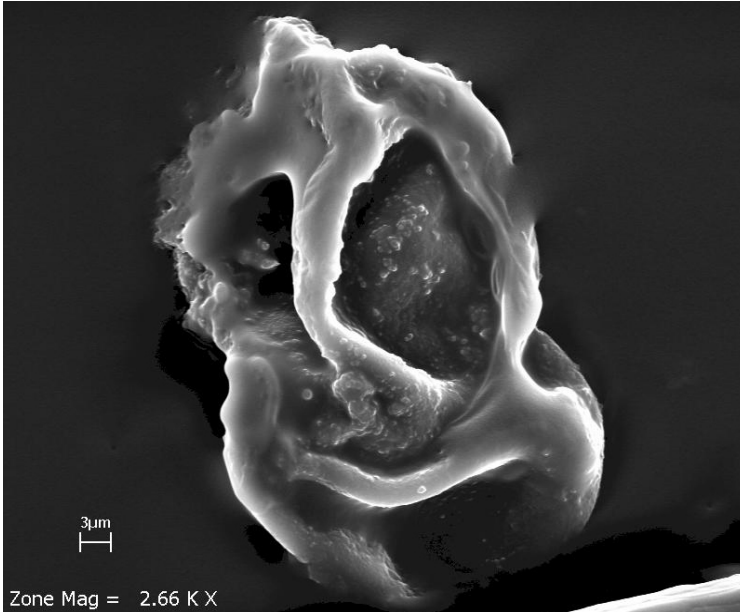
Şekil 4.19. SEM altında GND1 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş polen görüntüsü (Orijinal)



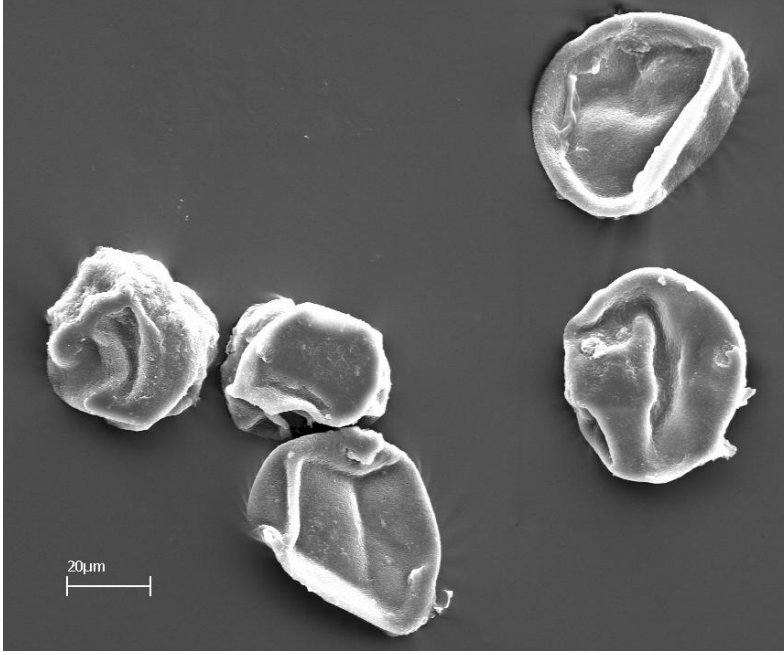
Şekil 4.20. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş polen görüntüsü (Orijinal)



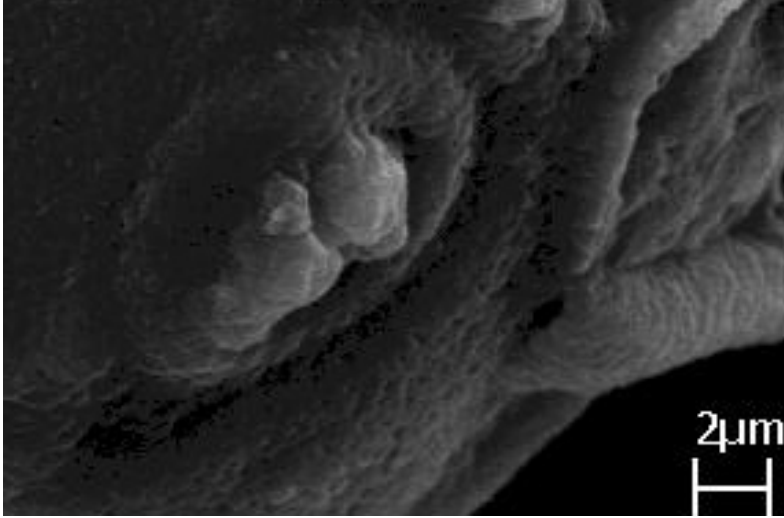
Şekil 4.21. SEM altında GND1 1000 ppm uygulamasına ait bazıları deforme olmuş hıyar polenlerinin görüntüsü (Orijinal)



Şekil 4.22. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş hıyar polenin görüntüsü (Orijinal)



Şekil 4.23. SEM altında GND2 1000 ppm uygulamasına ait deforme olmuş hıyar polenlerinin görüntüsü (Orijinal)



Şekil 4.24. SEM altında hıyar poleni üzerindeki, polen tüpünün meydana geldiği apertürün yakından görünümü (Orijinal)

4.7. AgNO₃' ün Bitki Morfolojisine Etkisi

Değişik konsantrasyonlarda uygulanan AgNO₃ bitkinin; boyu, erkek çiçek sayısı, dişi çiçek sayısı, çiçek tozlarının çimlenme yeteneği, çiçek tozlarının canlılık oranları gibi faktörlerle birlikte bitkinin genel morfolojisi üzerinde de etkili olmuştur. Özellikle yüksek konsantrasyonlardaki uygulamalar sonrasındaki ilk haftada, uygulamanın en çok 750 ve 1000 ppm' lik doz uygulanan bitkileri etkilediği, yapraklarda yoğun stres olduğu, buruşma ve sararmalar meydana geldiği gözlenmiştir. Ancak, gümüş nitrat uygulamaları sonrasında yapraklarda görülen bu buruşma ve sararmalar zamanla kaybolmaktadır.



Şekil 4.25. Gümüş nitrat uygulaması sonrasında yapraklarda görülen deformasyon (Orijinal)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, gümüş nitrat uygulamalarının hıyarda (*Cucumis sativus* L.) cinsiyet oluşumuna etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Araştırmada kullanılan çeşitler partenokarpik oldukları için hem güz hem de bahar döneminde erkek çiçek sadece AgNO₃ uygulanan bitkilerde görülmüştür.

Bahar döneminde GND1 çeşidindeki artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak erkek çiçek sayılarının da artış gösterdikleri ve bu artışlar arasındaki farkların istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemde GND2 çeşidinde, AgNO₃ uygulamaları erkek çiçek sayılarını istatistiksel anlamda önemli düzeyde artırmıştır (P<0.01).

Güz döneminde GND1 çeşidindeki erkek çiçek sayılarının artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak artış gösterdikleri ve bu artışların istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Aynı dönemde GND2 çeşidindeki erkek çiçek sayılarının da yine GND1 çeşidinde olduğu gibi artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak artış gösterdikleri saptanmış ve uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Ölçümlerde en yüksek erkek çiçek sayısı 1000 ppm' lik dozda saptanmış olup bunu sırasıyla 750 ppm' lik, 500 ppm' lik ve 250 ppm' lik AgNO₃ uygulamaları takip etmiştir.

Güz ve bahar dönemlerinde GND1 ve GND2 çeşitlerindeki erkek çiçek sayılarının artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak istatistiksel anlamda (P<0.01) önemli artışlar gösterdiği belirlenmiştir ve bu durum, AgNO₃ uygulamalarının hıyarda erkek çiçek sayısında artışa sebep olduğu görüşüne dair benzer bulgularla uygun düşmektedir (Beyer, 1976; Den Nijs ve Visser, 1980; Anonim, 1987; Robinson ve Walters, 1997; Hallidri, 2004).

GND1 ve GND2 çeşitlerine uygulanan AgNO_3 ' ün erkek çiçek sayısına etkisi dönemler arasında istatistiki olarak; GND1 çeşidinde önemsiz düzeyde, GND2' de ise önemli seviyede bulunmuştur ($P<0.01$).

GND1 ve GND2 çeşitlerindeki gümüş nitrat uygulamasına maruz kalan hıyar bitkilerinde, gümüş nitrat konsantrasyonunun artması ile birlikte erkek çiçek sayısı da artmıştır. Güz ekim dönemindeki artış, bahar ekim döneminden fazla olmuştur. Güz döneminde erkek çiçek sayısındaki artışın fazla oluşu, bu dönemde ekim zamanının sıcak aylara denk gelmesi ya da gün uzunluğu ile açıklanabilir.

More ve Munger (1986), AgNO_3 uygulamasından sonraki ışıklanma süresinin de erkek çiçek oluşumuna etkilediğini, uzun (15-20 saat) ışıklanma sürelerinde erkek çiçek oluşumunun azaldığını belirlemişlerdiklerinden sözkonusu araştırma sonuçları çalışmamızdan elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Bitkilerde meydana gelen morfolojik ve fizyolojik değişimlerin hava sıcaklığına bağlı olarak farklılıklar gösterdiği literatürde bildirilmektedir (Krug ve Liebig 1989, Gosselin ve Trudel 1986, Ney ve Turc 1993, Reath ve Wittwer 1952).

Elde edilen dişi çiçek sayısı bakımından her iki dönemde de kontrol bitkileri ilk sırada yer almaktadırlar. Gümüş nitrat uygulaması yapılan bitkilerde ise uygulanan AgNO_3 dozlarının artması ile dişi çiçek sayısında istatistiksel anlamda önemli düzeyde ($P<0.01$) azalma görülmüştür. Dişi çiçek sayısında tespit edilen bu azalmada ekim döneminin de etkili olduğu saptanmıştır. Gümüş nitrat konsantrasyonu içerikli solüsyonların baskın etkisine rağmen dişi çiçeklerin sayısı bahar ekim döneminde güz ekim dönemine göre fazla olmuştur.

Güz ve bahar dönemlerinde tespit edilen, GND1 ve GND2 çeşitlerindeki dişi çiçek sayılarının artan AgNO_3 dozlarına bağlı olarak istatistiksel anlamda önemli düzeyde ($P<0.01$) azalma göstermesi gibi bir sonuç; Takahashi ve Jaffe (1984)' nin hıyarlarda hormon kontrollü cinsiyet oluşumunun rolünü saptamaya yönelik olarak yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur.

Dişi çiçek sayısındaki azalmanın sebebi; uygulanan AgNO_3 ' ün, hıyar bitkisindeki dişi çiçek gelişiminden sorumlu içsel etilenin sinyal üretimini inhibe etmesine bağlanabilir. Bu araştırmaya benzer bir çalışma yapan Prodanovic ve Stankovic (2002), optimal cinsiyet değişimleri için olasılıkları saptamak amacı ile yaptıkları çalışmada; iki çeşit hıyarda, cinsiyetin belirlenmesinde uygulanan farklı konsantrasyonlardaki gümüş nitrat solüsyonlarının (%0.01, %0.02, %0.03, %0.04) ve ekim mevsiminin (ilkbahar, yaz) etkinliğini araştırmışlardır. Gümüş nitrat konsantrasyonu arttıkça erkek çiçek sayısının arttığını; bu artışın, ilk ekim döneminde, ikinci ekim sezonundan daha belirgin olduğunu; her iki ekim mevsiminde de gümüş nitratın kontrol grubuna kıyasla dişi çiçek sayısını azalttığını; optimal cinsiyet değişiminin %0.02' lik gümüş nitrat solüsyonuyla söz konusu olurken bu etkinin gün ışığının uzun olduğu dönemde %0.03' lük gümüş nitrat solüsyonuyla ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar bu araştırmadan; genotipin belirlediği sınırlar içerisinde cinsiyet belirlenmesinin çevre koşulları tarafından etkilendiği; gynoecious hıyar çeşitlerinde dişi cinsiyetin belirmesinden sorumlu olan içsel etilenin Ag^+ iyonu (etilen aksiyon engelleyicisi) etkisi ile bloke edildiği ve gümüş iyonunun erkek çiçek gelişimine neden olduğu; gynoecious hıyar varyetelerinde tohum üretiminde ve seleksiyon sürecinde gümüş nitrat uygulamasına dikkat edilmesi gerektiği; erkek çiçek eldesine yönelik gümüşün cinsiyeti maskeleyebildiği; polen verici olarak görev yapacak bazı bitkilere gümüş nitratın muamele edilebileceği sonuçlarını çıkarmışlardır.

Gümüş nitrat uygulaması, her iki ekim döneminde de hıyar çeşitlerinde hem erkek hem dişi özelliği olan hermafrodit çiçek oluşumuna yol açmamıştır.

Bahar döneminde GND1 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının kontrole göre bitki boyları üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Aynı dönemde GND2 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının artmasıyla bitki boylarının genelinde azalma görülmüş ve bu azalmanın 1. ve 4. ölçüm hariç diğerlerinde istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.01$).

Güz döneminde GND1 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının tümünün kontrole göre bitki boyları üzerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Aynı dönemde GND2 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının bitki boyları üzerindeki etkileri, 22 Ekim ve 28 Kasım ölçümleri haricindeki diğer ölçümlerde kontrol grubuna göre istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

GND1 ve GND2 çeşitlerindeki AgNO_3 uygulamalarının bitki boyları üzerindeki etkilerinin dönemler arasında istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Güz ve bahar dönemlerinde GND1 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının artmasıyla bitki strese girerek dozların tümünde kontrole göre bitki boylarında azalma görülmüştür. GND2 çeşidine uygulanan AgNO_3 dozlarının artmasıyla; güz döneminde ilk ölçümler haricindekilerin tümünde, bahar döneminde ise ilk ve 4. ölçüm hariç diğerlerinde kontrole göre bitki boylarının genelinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Bitki boylarındaki azalmayı gösteren bu sonuçlar; Lower vd. (1978)' nin yaptığı, hıyar cinsiyetinin oluşumunda gümüş nitratin tek başına ve kısmen de gibberellik asit ile birlikte kullanıldığındaki etkilerini inceleyen bir araştırmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir

Bahar döneminde GND1 çeşidindeki uygulamalardaki artan AgNO_3 dozlarına bağlı olarak polen canlılığı oranlarında azalma görülmüştür ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemde GND2' deki AgNO_3 uygulamaları arasındaki farkların polen canlılıkları üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

Güz döneminde GND1 çeşidindeki uygulamalardaki artan AgNO_3 dozlarına bağlı olarak polen canlılığı oranlarında azalma görülmüştür ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemde GND2'

deki AgNO₃ uygulamaları arasındaki farkların polen canlılıkları üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

Bahar ve güz döneminde alınan polenlerin canlılık oranları arasında farklılık gözlenememiştir. Yani GND1 ve GND2 çeşitlerindeki farklı AgNO₃ dozlarına bağlı olarak polen canlılığı oranlarında dönemler arasında istatistiksel anlamda bir farkın olmadığı belirlenmiştir (P<0.01).

Hem güz hem de bahar dönemlerinde AgNO₃ uygulanan GND1 ve GND2 çeşitlerindeki en yüksek polen canlılığı oranı 250 ppm uygulamasından elde edilmiştir. Bunu, sırasıyla 500 ppm, 750 ppm ve 1000 ppm uygulamaları takip etmiştir.

Bahar döneminde GND1 çeşidine uygulanan artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak polen çimlenme oranlarında azalma görülmüş ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemde GND2' deki AgNO₃ uygulamaları arasındaki farkların polen çimlenme yetenekleri üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

Güz döneminde GND1 çeşidine uygulanan artan AgNO₃ dozlarına bağlı olarak polen çimlenme oranlarında azalma görülmüş ve bu azalmaların %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemde GND2' deki AgNO₃ uygulamaları arasındaki farkların polen çimlenme yetenekleri üzerinde %1 seviyesinde istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

AgNO₃ uygulamalarının GND1 ve GND2 çeşitlerindeki polen çimlenme yeteneği üzerindeki etkilerinin dönemler arasında istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (P<0.01).

TTC boyama metoduyla tespit etmiş olduğumuz polen canlılığı, in vitro çimlendirme sonucu elde ettiğimiz değerlerden yüksek olmuştur. Bu farklılık Johri ve Vasil

(1961)' in de açıkladıkları gibi, her protoplazması olan polenin kesinlikle çimlenme yeteneğinde olmadığını göstermektedir.

Stanley ve Linskens (1974), boyama yöntemlerinde kimi zaman henüz olgunlaşmamış veya cansız polenlerin de boyanabildiğini ve canlılık yüzdelerinin in vitro çimlendirme testlerine göre daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

SEM fotoğraflarının incelenmesi sonucunda hem GND1' de hem de GND2' de bazı polenlerde deformasyonlar tespit edilmiştir. Deforme olmuş ve verimsiz polenlere 750 ve 1000 ppm' lik uygulamalarda rastlanmıştır. Bu durum; yüksek düzeydeki $AgNO_3$ uygulamalarının, polen verimsizliğine etki eden faktörlerden birine neden olması ile açıklanabilir.

Polen verimsizliğine etki eden faktörler arasında; mayoz bölünmede görülen düzensizlikler, bitkinin hibrid tabiatı, çevresel faktörler (ısı vb.), kromozomlar arasında homolog eksikliği, düzensiz gametofit gelişimi ve tabetum hücrelerinde görülen düzensizlikler yer almaktadır (İnce, 2003).

Polen büyüklüğü bakımından fotoğraflar arasında görülen bazı farklılıklar çevresel faktörlerden ve çeşit farklılığından kaynaklanabilir.

Birçok bitki türünde polen iriliğinin aynı populasyon içindeki bitkiler arasında bile değişiklik gösterdiği ve bu değişkenliğin çevresel faktörlerden kaynaklandığı bilinmektedir (Cruzan, 1990; Nakamura ve Wheeler, 1992).

Gümüş nitrat uygulanan ve polen örnekleri alınan çeşitlerin TTC boyama ve in vitro çimlenme sonuçları incelendiğinde, boyama yönteminden daha yüksek bir canlılık oranı elde edildiği görülmektedir. Elçi (1982), boyama yönteminin in vitro çimlenmeye oranla daha yüksek değerler göstermesini, boyaların akıcı durumda olmasına ve polenlerin içi boş olanlarının hafif oldukları için preparat yapılırken daha çok damlanın kenarlarına doğru kaymasına bağlamakta; bu durumda polen sayımlarında, preparatın ortasındaki polenlerin sayılması durumunda,

kenarlardakilere göre daha ağır ve sonuç olarak canlı polen oranının bu alanda daha yüksek bulunacağını ifade etmektedir.

Shivanna ve Rangaswamy (1992), TTC gibi enzimatik reaksiyonlu boyama yöntemlerinde lamel kenarındaki polen tanelerinin yüksek oksijen bulunmasından dolayı farklı boyanma derecesi göstereceğinden sadece preparatın merkezindeki polenlerin sayılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Elçi (1982), polenlerin çeşitli boyaarla boyanabilmesinin, polenlerin çimlenme ve dölleme güçlerinin belirlenmesinde bir ölçü olarak kullanıldığını fakat boyanan her polenin mutlaka çimlenecek veya döllemeyi yapacak güçte olmayabileceğinin bilinmesi gerektiğini işaret etmiştir.

Boyanan çiçek tozlarının belli bir yüzde oranında çimlenmesi mümkün olabileceği için yalnız başına çiçek tozu boyama güvenilir bir ölçü olmamakla birlikte; polen canlılığı, sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörle de ilişkilidir (Şensoy, 2003).

Polen boyama ve çimlendirme testlerinin sonuçlarındaki farklılık bize, polen canlılığı tespit çalışması yapacağımızda sağlıklı sonuçların alınabilmesi için iki veya daha fazla yöntem kullanılması gerektiğini işaret etmektedir.

Bu araştırmada Hallidri (2004)' nin çalışmasındakine benzer biçimde, gynoecious ve partenokarpik hıyarlarda cinsiyet belirlenmesinde gümüş nitrat konsantrasyonunun etkisi incelenmiş; erkek çiçeklerin oluşmasının, gümüş nitrat konsantrasyonuna bağlı olduğu; düşük konsantrasyonlu gümüş nitrat ile yapılan uygulamaların erkek çiçek oluşturmada yetersiz kaldığı; en yüksek miktardaki erkek çiçek sayısının 1000 ppm' lik gümüş nitrat çözeltisi ile spreylenen bitkilerde olduğu; 750 ve 1000 ppm' lik gümüş nitratla spreylendikten birkaç gün sonra zafiyet gösteren bitkilerin 7 ile 10 gün içerisinde iyileştikleri gözlenmiştir.

Her iki ekim döneminde de $AgNO_3$ uygulamalarının yapıldığı GND1 ve GND2 çeşitlerinde, cinsiyetlerin belirlenmesinde ekim dönemi ve farklı konsantrasyondaki

gümüş nitrat uygulamalarının etkilerini ölçmek amacıyla olan araştırma, uygun gümüş nitrat dozunun belirlenmesinin ne kadar gerekli olduğunu göstermektedir.

Bu araştırma; en uygun gümüş nitrat konsantrasyonu seçilerek ve erkek çiçek vermeye uygun gynoecious çeşitten polen kaynağı olarak kullanılacak erkek ebeveyn elde edilerek, gynoecious x gynoecious hıyar hibridlerinin büyük ölçekli ticari tohum üretimine uygulanabilir.

Bu çalışmada; farklı dozlardaki AgNO₃ uygulamalarının hıyar (*Cucumis sativus* L.) türünde cinsiyet oluşumuna etkileri ortaya konulmuş; hangi düzeyde gümüş nitrat uygulamasının erkek çiçek oluşumunu daha fazla teşvik ettiği saptanmış; uygulamanın etkileri, erkek çiçek sayısı, dişi çiçek sayısı, bitki boyu, polenlerin canlılıkları, polenlerin çimlenme yetenekleri ve polenlerin morfolojik özellikleri, ekim dönemi bazında ele alınarak incelenmiştir. F₁ hıyar tohumu üretiminde kullanılacağı durumlarda, gerek erkek çiçek sayısı gerekse polenlerin çimlenme yetenekleri gözönüne alınarak 1000 ppm' lik AgNO₃ uygulaması tavsiye edilmektedir

Elde edilen sonuçlar ışığında; bu çalışmanın, yapılacak sonraki çalışmalar için ve hibrid hıyar tohumu üretimi bazında pratik öneriler geliştirilmesi için rehber olabileceği ortaya çıkmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abak, K., 1994. Protected Cultivation in Turkey. *Acta Horticulturae*, No: 366, 33-44.
- Akman, Z., 1995. Mısır-baklagil (fasülye-börülce) çoklu üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. G.O.P.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Tokat, 122 s.
- Akyüz, M., 1988. Sera hıyarlarında çeşit denemesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 41 s.
- Alan, R., 1982. Sera koşullarında su kültüründe yetiştirilen hıyarlarda bazı azotlu gübrelerin bitki gelişmesine, verimine ve diğer bazı özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bağ-Bahçe Kürsüsü, Erzurum, 128 s.
- Anonim, 1984. 1983-1984 Yılı Gelişme Raporları. Ülkesel Proje Kod No: 111-323-4-072, Antalya Sebzeçilik Araştırma Enstitüsü.
- Anonim, 1987. Hybrid seed production of selected cereal oil and vegetable crops. *FAO Plant Production and Protection*, 82 pp.
- Anonim, 1988. Tarımsal Yapı Ve Üretim. DİE Yay. No: 1416, Ankara.
- Anonim, 1989. Tarımsal Yapı Ve Üretim. DİE Yay. No: 1505, Ankara.
- Anonim, 1990a. Tarımsal Yapı Ve Üretim. DİE Yay. No: 1594, Ankara.
- Anonim, 1990b. Vegetable production training manual. Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), Shanhua, Tainan, 447 pp.
- Anonim, 1991. Tarımsal Yapı Ve Üretim. DİE Yay. No: 1633, Ankara.
- Anonim, 1992. Tarımsal Yapı Ve Üretim. DİE Yay. No: 1685, Ankara.
- Anonim, 1993. *Fao Production Yearbook*. Vol: 47.
- Anonim, 2004. Food and Agricultural Organization. www.fao.org.
- Anonim, 2006. <http://bizimsahife.net/RehberAnsiklopedisi/C/4,C,cumaselamligi/ra4cehennemtasi.htm>.
- Apan, H., 1974. 2-Chloroethylphosphonic asidin (Ethrel) hıyarların cinsiyet görünümü ve diğer bazı özelliklerine etkisi üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Yay. No: 346, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 165, Araştırma Serisi No: 99, Erzurum.

- Aybak, H.Ç., Kaygısız, H., 2004. Hıyar Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.
- Ayfer, M., 1959. Antep fıstığının döllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. Ankara Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 148, Ankara.
- Aytuğ, B., 1967. Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri üzerinde palinolojik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 1261, İstanbul, 330 s.
- Barney, G., 1980. The Global 2000 Report To President. Vol.1, Environmental Quality and The Department of State, 1-15, USA.
- Bassett, M.J., George, R.A.T., Whitaker, T.W. ve Davis, G.N., 1986. Seed Biology. Vegetable Seed Production _“Wet” Seeds. Department of Horticulture and Crop Science The Ohio State University.
- Bayraktar, K., 1970. Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 169, İzmir.
- Beyer, E.M., Jr. 1976. Silver ion: a potent antiethylene agent in cucumber and tomato. Hort. Sci. 11(3):195-196.
- Brawn, C.A., 1960. Palynological Techniques. Baton Rouge La., France, 188 pp.
- Brewbaker, J.L. ve Kwack, B.H., 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Amer. J. Bot. 50:859-865.
- Brink, R.A., 1924 a. The physiology of pollen I. The requirements for growth, Amer. Jour. Bot. 11:218-228.
- Brink, R.A., 1924 b. The physiology of pollen II. Further considerations regarding the requirements for growth, Amer. Jour. Bot. 11:283-294.
- Bukovac, M.J. ve S.H. Wittwer., 1961. Gibberellin modification of flower sex expression in *Cucumis sativus* L.. Adv. Chem. Series No 28: 80-88.
- Campo, V.M., ve Gaussen, H., 1948. Sur quatre hybrides chez les agabeyetiness. Bull. Soc. His. Nat., Vol. 69, 197-200.
- Cantliffe, D.J., 1981. Alteration of sex expression in cucumber due to changes in temperature light intensity and photoperiod. Journal of the American Society of Horticultural Science 106, 133-136.
- Chermnih, L.N., 1971. Effect of soil temperature on the growth and productivity of seedlings grown in electric-heated hotbeds and plastic plant growing structures, Acta Horticulturae. vol 1, number 17, The Hague Holland.

- Cronquist, A., 1968. The Evolution and Classification of The Flowering Plants. Thomans Nelson Ltd., London and Edinburgh.
- Cruzan, M.B., 1990. Variation in pollen size, fertilization ability and post-fertilization siring ability in *Erythronium grandiflorum*. Evolution 44: 843-856.
- Darlington C.D. ve Janaki A., 1945. Chromosome Atlas of Cultivated Plants. George Allen Unnin Ltd., London, pp. 114-116.
- Davis, P.H., 1972., Flora Of Turkey and The East Aegean Islands. Vol 4, Edinburgh University Press, 206-207, Edinburgh.
- Den Nijs, A.P.M. ve Visser, D.L.,1980. Induction of male flowering in gynoeceious cucumbers (*Cucumis sativus* L.) by silver ions. Euphytica (Historical Archive). Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V. ISSN: 0014-2336 (paper), Volume 29, Number 2, Pages: 273-280.
- Dillingen J. Becker., 1950. Handbuch Des Gesamten Gemüosebause. 517-557, Berlin.
- Doğan, C. ve İnceoğlu, Ö., 1990. Türkiye'nin bazı *Isatis* L. taksonlarının polen morfolojileri. Turkish Journal of Botany, 14: 12-31.
- Doğan, C. ve Sümbül, H., 1997. Türkiye'nin bazı *Alkanna tausch* türlerinin polen morfolojisi. Hacettepe Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 18: 19-34, Ankara.
- Elçi, Ş., 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri. Fırat Üniv. Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları, Biyoloji :3, Malatya, 159 s.
- Eltez, R.Z., 1988. Sera hıyarlarında farklı askıya alma tiplerinin verime etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 35 s.
- Engelke, T.,Mibus, H. ve Tatlıoğlu, T., 1999. Approaches to isolating the gene M/M for femaleness in *Cucumis sativus* L.. ISHS Acta Horticulturae 492, I. International Symposium on Cucurbits.
- Engin, A., 1991. Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, Samsun, 330 s.
- Erdtman, G. 1969. Handbook of Palinology. New York : Hafner pub. 4486 pp.
- Ertekin, Ü., 1997. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliği. Mars Matbaası, Ankara.

- Faegri, K. ve Iversen, J., 1975. Textbook of Pollen Analysis 3 Rd. Edition. Blackwell. Oxford and London, 237 pp.
- Frankel, R. ve Glun, E., 1977. Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding. Springer-Verlag, Berlin.
- Franken, K. ve Franken, S., 1978. Chemical induction of staminate flowers in four determinate gynoeious lines of pickling cucumber. Gartenbauwissenschaft 43(6): 280-282.
- Galun, E., 1997. The use of genetic sex types for hybrid seed production in cucumis. Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding, Berlin - Heidelberg New York pp. 23-56.
- Gosselin, A. ve Trudel, M.J., 1986. Root-zone temperature effects on pepper. J.Amer. Soc. Hort. Sci., 111(2): 220-224.
- Göçmen, M. ve Gökçeoğlu, M., 1992. Bursa yöresi ballarında polen analizi. Doğa Türk Botanik Dergisi, 16: 373-381.
- Gönüz, A. ve Özörgücü, B., 1999. An investigation on the morphology, anatomy and ecology of *Origanum onites* L. Turkish Journal of Botany, 23: 19-32.
- Günay, A., 1970. Marmara bölgesi önemli hıyar çeşitlerinin sitolojik, biyolojik ve morfolojik hususiyetleri üzerinde araştırmalar. Ankara Ü. Ziraat F. Yay. 395, Bilimsel araş. ve incelemeler 245, Ankara.
- Günay, A., 1981 a. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Serler Cilt II, Çağ Matbaası, Ankara, 323 s.
- Günay, A., 1981 b. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Serler Cilt I, Çağ Matbaası, Ankara, 400 s.
- Hallidri, M., 2004. Effect of silver nitrate on induction of staminate flowers in gynoeious cucumber line (*Cucumis sativus* L.). ISHS Acta Horticulturae 637, XXVI International Horticultural Congress, Advances in Vegetable Breeding.
- Heslop-Harrison, J., Heslop-Harrison, Y. ve Shivanna, K.R., 1984. The Evaluation of Pollen Quality, and A Further Appraisal of The Fluorochromatic (Fcr) Test Procedure. Theor. Appl. Genet. 67: 367-375.
- İnce, A., 2003. İleri Palinoloji. Süleyman Demirel Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji A.B.D. Yüksek Lisans Ders Notları, Isparta.
- Johri, B.M. ve Vasil, I.K., 1961. Physiology of pollen. Botanical review, Vol 27, No 3: 325-381.

- Jones, S.B. ve Luchsinger, A.E., 1979. Plant Systematics. Mcgray Hill Book Company, New York, 388 pp.
- Karataş, A., 1995. Van ekolojisinde farklı örtü sistemlerinin kıvrıkcık baş salata ve marulda bitki gelişimi, verim, erkencilik ve bazı kalite özelliklerine etkileri üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Van, 276 s.
- Karol, S., Suludere, Z. ve Ayvalı, C., 2000. Biyoloji Terimleri Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 1067 s.
- Kasrawi, M.A., 1988. Effect of silver nitrate on sex expression and pollen viability in parthenocarpic cucumber (*Cucumis sativus* L.). Dirasat, Faculty of Agriculture, University of Jordan 15 (11): 69-78.
- Kerhoas, C., Gay, G., Duplan, J.C. ve Dumas, C., 1986. Water content evolution in *Cucurbita pepo* during ageing. A NMR Study. In: Biotechnology and Ecology of Pollen, (eds: Mulcahy, D. L., Mulcahy, B. G., Ottviano, E.) New York, Springer Verlag, 502-505.
- Krug, H. ve Liebig, H.P., 1989. Production planning-transplant period. (Emergence to transplant size), Acta. Hort. 248, 175-180.
- Kuprionova, A., 1967. Apertures of pollen grains and their evolution in Angiosperms. Paleobot. Palyn., Vol.3, 73-80.
- La Porta, N. ve Roselli, G., 1991. Relationship between pollen germination in vitro and fluorochromatic reaction in cherry clone F_{12/1} (*Prunus avium* L.) and some of its mutants. J. Hort. Sci. 66: 171-175.
- Lower, R.L., Pharr, D.M. ve Horst E.K., 1978. Effects of silver nitrate and gibberellic acid on gynoeocious cucumber. North Carolina State University, Cucurbits Genetics Cooperative Report 1: 8-9.
- Lower, R.L. ve Edwards, M.D. 1986. Breeding vegetable crops - cucumber breeding. Avi Publishing Co. Inc . Westport, Connecticut, USA, pp 173-203.
- Macit, F., 1972. Sera domateslerinde F₁ hibrid gücü ve kombinasyon kabiliyeti üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 206 Ege Üniversitesi Matb., Bornova.
- Mibus, H., Vural, I. ve Tatlıoğlu, T., 2000. Investigations of sex expression of *Cucumis sativus* by grafting and copper application. ISHS Acta Horticulturae 510: VII Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding.

- Mohiuddin, A.K.M., Chowdhury, M.K.U., Zaliha, C.A. ve Napis, S., 1997. Influence of silver nitrate (ethylene inhibitor) on cucumber in vitro shoot regeneration. Plant cell, tissue and organ culture. Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V. ISSN: 0167-6857 (Paper), DOI: 10.1023/A: 1005814514409, Volume 51, Number 1. Pages: 75-78.
- More, T.A. ve Munger, H.M., 1986. Gynoecious sex expression and stability in cucumber (*Cucumis sativus* L.). Euphytica (Historical Archive), Springer Science+Business Media B.V., Formerly Kluwer Academic Publishers B.V. ISSN: 0014-2336 (paper), Volume 35, Number 3, Pages: 899-903.
- Nakamura, R.R. ve Wheeler, N.C., 1992. Pollen competition and paternal success in Douglas Fir. Evolution, 46: 846-851.
- Nath, R. ve Madan, S.P.S., 1986. A study of the effects of low doses of gamma irradiation on sex expression. fruit set and yield in *Cucumis sativus* L., Penjab Vegetable Grower 21, İndia pp. 25-28.
- Nepi, M., Pacini, E., 1993. Pollination, pollen viability and pistil receptivity in *Cucurbita pepo*. Annals of Botany 72: 527-536.
- Ney, B. ve Turc, O., 1993. Heat-unit-based description of the reproductive development of pea. Crop Sci., 33, 510-514.
- Oybak, E., Pınar, M. ve İnceoğlu, Ö., 1997. Pollen grains in some Turkish *Sempervivium* L. (*Crassulaceae*). Turkish Journal of Botany, 21: 27-29.
- Owens, K.W., Peterson, C.E. ve Tolla, G.E., 1980. Induction of perfect flowers on gynoecious muskmelon by silver nitrate and amino ethoxyvinylglycine. Hort. Sci. 15: 654-655.
- Özbek S., 1943. Çiçek tomurcuğu esas tutularak Kastamonu dolaylarındaki en önemli meyve türlerinin verimliliğine tesir eden biyolojik faktörler üzerinde araştırmalar. Y.Z E. Çalışmalar, 143, Ankara, s. 53-73.
- Özbek S., 1944. Meyveciliğin fizyolojik ve biyolojik esasları. F. Kobelden tercüme, Ankara, s. 72-208.
- Özbek S., 1955. Bağ-Bahçe Bitkilerinin Islahı (Birinci ve İkinci Bölüm). Ankara Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara. 62 s.
- Özsan M., 1961. Bazı önemli portakal, mandalin, limon ve altıntop çeşitleri üzerinde araştırmalar. Ankara Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara, 175 s.
- Pehlivan, S., 1996. Light Microscopic Studies in the Pollen Morphology of Some Endemic Turkish *Centaurea* species. Turkish Journal of Botany, 20: 311-320.

- Peterson, C.E., 1960 (a). A gynoecious inbred line of cucumber. Quart. Bull. Mich. Agric. Exp. Sta. 43: 40-42.
- Peterson, C.E., 1960 (b). Induction of staminate flowers of gynoecious cucumber by gibberellin A₃. Science 131: 1673-1674.
- Peterson, C.E. ve Weigle, J.L., 1958. A new method for producing hybrid cucumber seed. Quart. Bull. Mich. Agric. Exp. Sta. 40: 960-965.
- Pınar, M. ve Oybak, E., 1995. A Short Note on the Pollen Morphology of *Erica Bocquetii* (Peşmen) P. F. Stevens (*Ericaceae*). Turkish Journal of Botany, 19: 561-563.
- Pınar, M. ve İnceoğlu, Ö., 1996. A Comparative Study on the Pollen Morphology Of *Centaurea triumfettii* All, Groups, A, B and C with Light and Electron Microscopy. Turkish Journal of Botany, 20: 395-398.
- Pike, L.M. ve Peterson, C E., 1969. Gibberellins A₄₋₇ for induction of staminate flowers on the gynoecious cucumber (*Cucumis sativus* L.). Euphytica, 18, 109.
- Poli, E., Paratare, A. ve Privettera, M., 1979. Observations on the in vitro germinability of pollen from tomatoes grown in unheated greenhouses. Rivista Delle Ortoflorofrutticoltura Italian, 63(3): 188-200.
- Prodanovic, S. ve Stankovic, L., 2002. Silver nitrate effects on sex expression in cucumber. Proceedings of the Second Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes, Eds. G. Paroussi vd. Acta Hort. No: 579, 202-207.
- Püskülcü, H. ve İkiz, F., 1986. İstatistiğe Giriş. Ege Üniv. Mühendislik Fak. Ders Kitapları Yayın No: 1, İzmir.
- Reath, A.N. ve Wittwer, S.H., 1952. The effects of temperature and photoperiod on the development of pea varieties. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci., 60, 301-310.
- Rehm, S., 1952. Male sterile plants by chemical treatment. Nature, London 170: 38-39.
- Robinson, R.W., S. Shannon ve M.D. de la Guardina., 1969. Regulation of sex expression in the cucumber. Bio. Sci. 19: 141-142.
- Robinson, R.W. ve Walters, D.S., 1997. Cucurbits. CAB International, 226, 145-148, USA.
- Rudich, J., Halevy, A.H. ve Kedar, N., 1972. Ethylene evolution from cucumber plants as related to sex expression. Plant Physiol., 49: 998-999.

- Saito, T., Takahashi, H. ve Suge, H., 1998. Physiological analysis of variation in sex expression of cucumber plants. *Bulletin of the Yamagata University, Agricultural Science* 10(3): 621-636.
- Sayman, M., 1994. Sera hıyar yetiştiriciliğinde günlük radyasyona bağlı olarak ortam sıcaklıklarının değişiminin verime etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Güneş Enerjisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 50 s.
- Sevgican, A., 1982. Serada Hıyar Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No: 440, Yardımcı Ders Kitabı, İzmir, 104 s.
- Sevgican, A., 1989. Örtü Altı Sebzeçiliği. TAV Yayınları No: 19, Yalova.
- Sevgican, A., 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği Cilt I. (Topraklı Tarım). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 476 s.
- Shao, Ying Xu ve Bukovac, M.J., 1983. Phthalimide-modification of sex expression in gynoeocious and monoecious cucumbers. *J.Am. Soc. for Hort. Sci.* 108(2): 278-282
- Singh, R.K. ve Choudhury, B., 1988. Differential response of chemicals on sex modification of three genera of cucurbits. *Indian J. Hort.* 45(1-2): 89-99.
- Shifriss, O. ve E. Galun., 1956. Sex expression in cucumber. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 67: 479-89.
- Shivanna, K.R. ve Rangaswamy, N.S., 1992. *Pollen Biology: A Laboratory Manual*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 119 pp.
- Shivanna, K.R. ve Sawhney, V.K., 1996. *Pollen Biotechnology for Crop Production and Improvement*. Cambridge University Press. 464 pp.
- Shoemaker S. J., 1949. *Vegetable Growing*. New York Wiley Sons Inc. London Chapman Hall Limited. Third Printing. p. 401-408.
- Stanley, R.G. ve Linskes H.F., 1974. *Pollen Biology, Biochemistry and Management*. Berlin Heidelberg New York.
- Strelnikova, T.R., Mastakova, A.H. ve Guseva, L.I., 1984. Selekcija geterozisnih hibridov ogurca. *Moldavskii naucnoissledovatel'skii institut orasaemogo zemledelija i ovoscevodstva, NPO, Dnestr* pp.50-60.
- Şensoy, A.S., Ercan, N., Ayar, F. ve Temirkaynak, M., 2003. *Cucurbitaceae* familyasındaki bazı sebze türlerinde çiçek tozlarının bazı morfolojik özellikleri ile canlılıklarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1),1-6. Antalya.

- Şensoy, A.S., 2004. Yazlık kabak (*Cucurbita pepo* L.) bitkisinde meyve kabuk rengi özelliğinin kalıtımının incelenmesi ve ıslah programlarında kullanılacak polenlerin muhafaza olanaklarının araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 62 s. Antalya.
- Takahashi, H. ve Jaffe, M. J., 1984. Further studies of auxin and ACC induced feminization in the cucumber plant using ethylene inhibitors. Related Articles, Links 1: Phytion (Buenos Aires) ; 44(1): 81-6.
- Takhtajan, A.I., 1980. Outline of classification of flowering plants (*Magnoliophyta*), Bot. Rev., Vol. 46, No: 3, 225-359.
- Thomson C.H. ve Kelly C.W., 1957. Vegetable Crops Mcgraw Hill Book Com. Inc. New York, Toronto, London. p. 513-523.
- Ünal, M., 1988. Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi. Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Yayın No: 11, İstanbul.
- Vizintin L. ve Bohanec B., 2004. In vitro manipulation of cucumber (*Cucumis sativus* L.) pollen and microspores: isolation procedures, viability tests, germination, maturation. Biotechnical Faculty, Centre for Plant Biotechnology and Breeding, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenia.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Yamasaki, S., Fujii, N., Takahashi, H., Mizusawa, H. ve Matsuura, S., 2002. Molecular approach to the study of sex determination in cucumber plants. ISHS Acta Horticulturae 588: II. International Symposium on Cucurbits.
- Walker, J.W., 1974a. Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms. American Journal of Botany, Vol.61, 891-902.
- Walker, J.W., 1974b. Aperture evolution in the pollen of primitive Angiosperms, Amer. J. Bot., Vol.61,1112-1137.
- Wittwer, S.H., 1982. Plant Growth Regulating Chemicals. Michigan State University, USA.
- Wodehouse, R.P., 1935. Pollen Grains. Mc Graw Press, pp. 106-109, New York.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Deniz KARAKAYA

Doğum Yeri : Antalya

Doğum Yılı : 1977

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise : 1990-1993 Antalya Çağlayan Lisesi

Lisans : 1993-1997 19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği

Lisans : 1999-2003 Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Kamu Yönetimi

Yabancı Dil : İngilizce

İş Deneyimi : 19/03/1998 tarihinde öğretmenlik görevine Şanlıurfa ilinde başlamış olup, halen Antalya' da Habibler İ.Ö.O.' nda görev yapmaktadır.