



Kavunda ABA Uygulamalarının Bitki Büyümesi, Çiçek Cinsiyeti ve Çiçek Tozu Kalitesine Etkileri

İlknur Solmaz*, Esmâ Kartal, Nebahat Sarı

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330 Adana, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 07 Mayıs 2018
Kabul 13 Haziran 2018

Anahtar Kelimeler:

Kimyasal hibridizasyon ajanı
Fitohormon
Erkek çiçek
İslah
Polen

*Sorumlu Yazar:

E-mail: isolmaz@cu.edu.tr

ÖZ

Kavunlarda hibrit tohum üretiminde zaman, işgücü ve verim kaybının önüne geçmek için andromonoik ana materyalde erkek kısırılık ya da erkek kısırılığa sebep olacak kimyasal hibridizasyon ajanları (KHA) kullanımı önem taşımaktadır. Bu çalışmada bazı bitki türlerinde KHA olarak kullanılan ABA hormonunun Galia F₁ kavun çeşidinde bitki gelişmesi, erkek çiçek oluşumu ve çiçek tozu kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada ABA'nın 250 ve 500 ppm'lik iki dozu, fidelikte (F), serada ilk çiçeklenme döneminde askıya alınmış bitkilerde (İÇ) ve fidelik+ilk çiçeklenme dönemlerinde (F+İÇ) uygulanmıştır. Kontrol uygulamasındaki bitkilere ise sadece su püskürtülmüştür. Araştırma bulgularına göre, ABA'nın 500 ppm'lik dozunun F+İÇ ile F uygulamaları bitki gelişimini başlangıçta biraz baskılamış olmakla birlikte, sıcaklıkların yükselmesi ile bu etki ortadan kalkmıştır. ABA uygulamaları erkek çiçeklerin açmasını engellememiş olmakla beraber, erkek çiçek sayısı 500 ppm F+İÇ uygulamasında kontrole göre %62 oranında azalmıştır. Çiçek tozu canlılık ve çimlenmesi üzerine de ABA uygulamalarının kaliteyi artırıcı bir etkisi olmamakla birlikte, canlılık ve çimlenme oranlarının %95'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(9): 1224-1228, 2018

Effects of ABA Applications on Plant Growth, Sex Expression and Pollen Quality in Melon

ARTICLE INFO

Research Article

Received 07 May 2018
Accepted 13 June 2018

Keywords:

Chemical hybridization agent
Phytohormone
Male flower
Breeding
Pollen

*Corresponding Author:

E-mail: isolmaz@cu.edu.tr

ABSTRACT

It is important to use male sterility or chemical hybridization agents (CHA) to cause male sterility in the andromonoic female parent material to avoid time, labor and yield loss in hybrid seed production in melon. In this study, the effects of ABA which is a phytohormone and used as CHA in some plant species, on plant growth, male flower formation and pollen quality in Galia melon variety were investigated. In this research, two doses of 250 and 500 ppm of ABA were applied at seedling (F), at the first flowering period of hanged plants in greenhouse (İÇ) and at seedling + first flowering periods (F + İÇ). The control treatment was only sprayed with water. According to research findings, F + İÇ and F applications of 500 ppm dose of ABA were slightly suppressed the plant growth at the beginning, however this effect was lifted with the increase of temperature. While ABA applications did not prevent opening of male flowers, the number of male flowers were decreased by 62% compared to control at 500 ppm F + İÇ application. There is no quality enhancing effect of ABA applications on pollen viability and germination which both were found above 95%.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i9.1224-1228.2005>

Giriş

Kavun (*Cucumis melo* L.), dünyada tropik ve subtropik iklimlerde yetişebildiği gibi, aynı zamanda ılıman iklimlerde de yetiştirilebilen önemli bir bahçe bitkisidir (Pech ve ark., 2007). Türkiye 1,7 milyon tonluk kavun üretimiyle, dünyada Çin'den sonra ikinci büyük kavun üretici ülkedir (FAO, 2016).

Bitkilerde ilk hibridizasyon çalışmaları 1694 yılında Camerarius tarafından cinsiyetin keşfi ile başlamıştır. Daha sonra hibritlerin daha kuvvetli ve daha fazla adaptasyon yeteneklerinin olduğu (Kolreuter, 1761; Herbert, 1837), kendilemenin ise bazı bitki türlerinde kendileme depresyonuna sebep olduğu (Darwin, 1876; Beal, 1880) belirlenmiştir.

Günümüzde sebze ıslahında en çok uygulanan yöntemlerden birisi heterozis ıslahıdır. F₁ hibrit gücü veya heterozis; birinci melez döl kuşağı bitkilerinin, kendilerini meydana getiren ebeveynlerinin ortalamalarından ve ebeveynler arasında üstün olanından büyüklük ve güç bakımından yüksek özellik göstermesi olarak tanımlanmaktadır (Macit, 1972). Heterozis ıslahı, elverişli dominant genlerin en yüksek oranda çabuk ve kolay şekilde bir genotipte toplamaya olanak veren ıslah yöntemidir (Gallais, 1990).

Hibrit kavun çeşitleri, açık tozlanan çeşitlerle kıyaslandığında daha yüksek verim ve kaliteye sahip oldukları, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanım içerdikleri tespit edilmiştir. İlk kavun hibritlerinin 1955 yılında geliştirildiği (Robinson ve Decker-Walters 1997), 1967 yılında Foster tarafından verim ve kalitesi yüksek ve bazı kavun hastalıklarına dayanıklı 44 kavun çeşidinin geliştirildiği rapor edilmiştir (Alvarez, 1998). Günümüzde gerek özel sektör gerekse üniversiteler ve araştırma kuruluşları tarafından çok sayıda kavun hibriti geliştirilmiş ve piyasaya sunulmuştur. Ülkemizde kamu kuruluşlarında kavun hibrit çeşit geliştirme çalışmaları Antalya'da Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)'de ve Adana'da Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yapılmaktadır. Her iki kuruluş tarafından tescil ettirilen 10'un üzerinde hibrit kavun çeşidi bulunmaktadır.

Kavunda hibrit tohum üretiminde en önemli sorunların başında elle emaskülasyon ve tozlamalar gelmektedir. Erkek kısırılık kavunlarda rapor edilmesine rağmen, günümüzde hibrit tohum üretiminde genellikle kullanılan yöntem çiçek açımından bir gün önce erselik çiçeklerdeki erkek organların çiçeklerden uzaklaştırılması ve çiçeklerin selofan keselerle izole edilmesidir. Aynı gün antesisinden bir gün önceki erkek çiçekler de izole edilir ve çiçeklenme günü sabah erken saatlerde çiçek tozları patlayan erkek çiçekler emasküle edilen dişi çiçeğin stigmata üzerine sürülerek tozlanma gerçekleştirilir. Bu işlem zaman alıcı bir işlemdir.

Bitkisel hormonlardan biri olan ve bitki gelişimini yavaşlatıcı etkisi bilinen absisik asit (ABA) isoprenoid bir hormondur. Bazı bitki türlerinde çiçek cinsiyeti değişimine etki eden bir kimyasal hibridizasyon ajanı olduğu bildirilmiştir (Cross ve Schulz, 1997; Zhang ve ark., 2013).

Sunulan bu çalışmanın amacı, kavunda hibrit tohum üretiminde zaman, işgücü ve verim kaybına sebep olan klasik elle emaskülasyonun yerine bir kimyasal

hibridizasyon ajanı olarak geçebilecek olabilecek ABA'nın bitki gelişimi yanında, özellikle çiçek cinsiyeti ve çiçek tozu kalitesi üzerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait 360 m² taban alanlı yay çatılı tünel tipi bir plastik serada ilkbahar yetiştirme döneminde yapılmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak Galia F₁ kavun çeşidi kullanılmıştır. Tohum ekimleri 17 Şubat tarihinde 45'lik gözlemlere sahip ve 2:1 oranlarında torf:perlit içeren viyollere yapılmış ve fideler ısıtmasız cam serada büyütülmüştür.

Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan ABA'nın erkek çiçek değişimine etkilerini incelemek amacıyla hormon uygulamalarında üç doz (0, 250 ve 500 ppm) seçilmiştir. Uygulamalar 1) Fidelerin ilk 3 yapraklı olduğu dönemde fidelikte (F) (13 Mart tarihinde), 2) Plastik seraya dikimden sonra ilk çiçeklenme (İÇ) döneminde serada (18 Nisan) ve 3) Fidelik+ilk çiçeklenme (F+İÇ) kombinasyonu (13 Mart ve 18 Nisan tarihlerinde) olarak yapılmıştır. Hormon dozları olarak ABA'nın da 0, 250 ve 500 ppm olmak üzere 3 dozu denenmiştir. Her uygulama 3 tekrarlamalı ve her uygulamada 3 bitki olacak şekilde 9 bitkiye yapılmıştır. Bu durumda ABA için 3 bitki × 3 doz × 3 uygulama zamanı × 3 tekrarlama=81 bitki plastik seraya dikilmiştir. Hazırlanan hormonlar el pülverizatörüne doldurulmuş ve tüm yapraklar iyice ıslanmaya kadar uygulamalar sabah erken saatlerde (08:30-09:30 arasında) yapılmıştır. Kontrol bitkilerine ise (3 bitki × 3 uygulama zamanı × 3 tekrarlama=27 bitki) hormon uygulama günlerinde su püskürtülmüştür.

Bitkiler ilkbahar döneminde ısıtmasız yay çatılı plastik seraya 1,0 m -0,5 m × 0,5 m aralık mesafelerle çift sıralı olarak 17 Mart tarihinde dikilmişlerdir. Sulamalar damla sulama sistemi ile yapılmış, bitkiler serada askıda tek gövdeli olarak yetiştirilmiştir. Bitki yetiştirme süresince sulamalar düzenli olarak yapılmış, gübre dozu olarak 25:8:30 kg/da N:P₂O₅:K₂O uygulanmıştır (Zuang, 1982). Yetiştirme sırasında külleme ve mildiyöye karşı birer kez ilaçlama yapılmıştır.

Uygulamalardan sonra ABA uygulanan ve kontrol parsellerindeki tüm bitkilerde 02 Mayıs ve 17 Mayıs tarihlerinde bitki boyu (cm) şerit metre ile, ana gövde çapı (mm) dijital kompas ile ölçülmüştür. ABA uygulanan ve kontrol parsellerindeki tüm bitkilerde ayrıca aynı tarihlerde ana gövde üzerindeki boğum sayıları sayılmıştır.

Serada ilk erkek çiçeklerin görülmeye başlandığı 18 Nisan tarihinden itibaren 12 Mayıs tarihine kadar bitkilerde açan erkek çiçek sayıları günlük olarak sayılıp, toplam erkek çiçek sayıları belirlenmiştir. Bir bitkide 25 günde açan toplam erkek çiçek sayısı hesaplanarak tabloda gösterilmiştir. 25. günden sonra erkek çiçek açımları devam ettiği için bir diğer ifadeyle bitkiler ginoik gelişmedikleri için çiçek sayımları durdurulmuştur.

Her parselden antezisten bir önceki güne rastlayan erkek çiçekler izolasyon pensu ile işaretlenmiş, ertesi

sabah laboratuvara getirilerek 1 damla TTC damlatılan ve üzerine lamel kapatılan lamalar üzerinde ekimden 4 saat sonra canlı ve cansız çiçek tozu sayımları yapılmıştır. Elde edilen çiçek tozlarının canlılık düzeyleri %60 sakkaroz çözeltisine eklenen %1'lik 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) ile saptanmıştır (Norton, 1966). Sayımlarda kırmızıya boyanan çiçek tozları canlı, pembeye boyananlar yarı canlı ve boyanmayarak beyaz kalanlar cansız olarak değerlendirilmiş ve % canlılık olarak ortalamaları hesaplanmıştır. Laboratuvara getirilen erkek çiçekleri bir kısmının tozları %15 sakkaroz, %1 agar ve 5 mg/L H₃BO₃ içeren katı ortama ekilmiştir (Gürsöz-Sarı, 1990). Sayımlara 6 saat sonra başlanmış ve çimlenen çiçek tozlarının çimlenmeyenlere oranının 100 ile çarpımıyla çimlenme oranları (%) hesaplanmıştır.

Deneme tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen veriler JMP istatistiksel paket programı ile (v8.00, SAS Institute Inc., NC 27513-2414, USA) varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ($\alpha=0.05$) ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Galia F1 kavun çeşidinde 250 ve 500 ppm dozlarında uygulanan ABA hormonunun bitki gelişimi üzerine etkileri Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. İlk ölçüm tarihi olan 2 Mayıs ölçümlerinde 250 ppm ABA uygulanan fidelik, ilk çiçeklenme, fidelik+ilk çiçeklenme uygulama parselleri, kontrol uygulaması ile aynı istatistiksel grupta yer alarak en uzun boylu bitkileri oluşturmuşlardır. Bir diğer ifade ile 250 ppm ABA uygulaması bitki boyunu baskı altına almamıştır. 500 ppm ABA uygulamalarında ise ileri aşamada (ilk çiçeklenme dönemi) verilen ABA da bitkilerin boyunda bir fark yaratmamış ve a harf grubu ile kontrol ve 250 ppm uygulamalarına yakın değerler vermiştir. 500 ppm dozunda ve fidelikte bitkiler henüz 3 yapraklı iken yapılan uygulama bunu takip etmiş ve ABA'nın 500 ppm olarak hem fidelikte hem de ilk çiçeklenme döneminde uygulandığı parsellerde ise bitki boyu en kısa olarak ölçülmüştür. Ana gövde çapı ve boğum sayımlarında da benzer durumlar tespit edilmiştir. 250 ppm ABA uygulaması ana gövde çapı ve boğum sayısında kontrole

yakın değerler vermiştir. Bitki boyunda olduğu gibi 500 ppm F+İÇ ile 500 ppm F uygulamaları en son sırada gelmiştir (Tablo 1).

İlk ölçümden 15 gün sonra bitkiler tel boyunu aştığı zaman yapılan ikinci ve son ölçümden ise ABA 500 ppm F+İÇ uygulaması, diğer uygulamalara göre daha kısa bitki boyuna ve daha az boğum sayısına sahip olsa da uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılık ortaya çıkmamıştır (Tablo 2).

Tuzlu koşullarda yetiştirilen aşılı fidelerin kök ortamına askorbik asit, ABA, STS ve AVG uygulamaları yapan Aloni ve ark. (2011), yüksek tuzluluktan kaynaklanan büyüme inhibisyonu ve oksidatif stresin azaldığını rapor etmişlerdir. Bir diğer araştırmada ise McAdam ve ark. (2016), bir fitohormon olan Absisik asitin (ABA) kök gelişiminde büyük rolü olduğunu, yapraklardan alınan ABA'nın kök gelişimini sürgün gelişimine göre daha fazla artırdığını, ancak lateral kök oluşumunu da engellediğini ortaya koymuşlardır.

Kavunlarda hibrit tohum üretiminde emaskülasyon zahmetini gidermek için andromonoik çiçek cinsiyetindeki bitkilerin gynoik hale dönüştürülüp dönüştürülemediği üzerine ABA'nın etkisinin araştırıldığı bu çalışmada farklı doz ve dönemlerde uygulanan ABA'nın erkek çiçekleri yok etmediği tespit edilmiştir. Erkek çiçeklenmenin başladığı ilk tarihten itibaren 25 gün boyunca günlük erkek çiçek sayıları sayılmış ve bir bitkide 25 gün süreyle açan erkek çiçek sayıları hesaplanarak Tablo 3'te gösterilmiştir. Araştırma bulgularına göre erkek çiçek sayıları yönünden uygulamalar arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Bununla birlikte ABA'nın 500 ppm dozunda fidelik ve ilk çiçeklenme döneminde birlikte uygulamasının kontrole göre erkek çiçek sayısını yaklaşık %62 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Çiçek tozu canlılığı uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklı bulunmamış ve tüm uygulamalarda %95'in üzerinde tespit edilmiştir. Agar ortamında çiçek tozu çimlenmesi değerlerinde de istatistiksel farklılıklar tespit edilmesine karşılık, bütün ABA doz ve uygulamaları ile kontrol uygulamasında çiçek tozu çimlenmesi değerleri %96'nın üzerinde kaydedilmiştir. Bir diğer ifade ile ABA uygulamaları çiçek tozu kalitesi üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır (Tablo 3).

Tablo 1 Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan ABA'nın kavunda ilk ölçümlerde (2 Mayıs) bazı bitki parametrelerine etkileri

Doz (ppm) ve uygulama dönemi	Bitki boyu (cm)	Ana gövde çapı (mm)	Boğum sayısı (adet)
250 Fide	143,44 ^a	10,66 ^{ab}	19,33 ^a
250 Fide+İlk çiçeklenme	137,33 ^a	11,06 ^a	17,67 ^{ab}
250 İlk çiçeklenme	133,94 ^a	10,38 ^{abc}	18,50 ^a
500 Fide	109,44 ^b	8,93 ^d	14,89 ^{bc}
500 Fide+İlk çiçeklenme	82,17 ^c	9,07 ^{cd}	12,50 ^c
500 İlk çiçeklenme	132,89 ^a	9,79 ^{a-d}	18,11 ^a
Kontrol	134,67 ^a	9,67 ^{bcd}	17,67 ^{ab}
Prob>f	0,0007	0,0410	0,0027
LSD%5	22,087	1,379	2,852

Tablo 2 Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan ABA'nın kavunda ikinci ölçümlerde (17 Mayıs) bazı bitki parametrelerine etkileri

Table 2 The effects of different doses and application time of ABA on some plant parameters at second measurement (17 May)

Doz (ppm) ve uygulama dönemi	Bitki boyu (cm)	Ana gövde çapı (mm)	Boğum sayısı (adet)
250 Fide	265,55	11,39	30,89
250 Fide+İlk çiçeklenme	259,50	11,87	30,50
250 İlk çiçeklenme	262,00	11,58	31,83
500 Fide	241,56	11,39	29,17
500 Fide+İlk çiçeklenme	238,56	11,79	28,28
500 İlk çiçeklenme	257,78	11,80	32,33
Kontrol	263,59	12,98	30,75
Prob>f	0,2399	0,0822	0,0690
LSD%5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Tablo 3 Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan ABA'nın kavunda çiçek tozu canlılık ve çimlenmesine etkileri

Table 3 The effects of different doses and application time of ABA on pollen viability and germination of melon

Doz (ppm) ve uygulama dönemi	Erkek çiçek sayısı (adet)	Çiçek tozu canlılığı (%)	Çiçek tozu çimlenmesi (%)
250 Fide	39,78	97,26	98,51 ^{ab}
250 Fide+İlk çiçeklenme	39,61	99,07	96,35 ^b
250 İlk çiçeklenme	37,56	98,12	96,18 ^b
500 Fide	34,78	95,31	99,24 ^a
500 Fide+İlk çiçeklenme	24,44	97,17	99,18 ^a
500 İlk çiçeklenme	40,67	96,91	100,00 ^a
Kontrol	39,45	98,70	96,50 ^b
Prob>f	0,0550	0,4798	0,0250
LSD%5	Ö.D.	Ö.D.	2.559

Kavun, ekonomik öneme sahip bir sebze olmasının yanı sıra, cinsiyet ifadesini belirleme çalışmaları için de model bir türdür. Her ne kadar gynoik cinsiyet için G ve andromonoik cinsiyet için A olarak belirlenen iki temel gen bulunmuş ve klonlanmış olsa da, kavunda cinsiyet ifadesi belirleme prosesi oldukça zor olup, birbiriyle ilişkili mekanizmalar ve gen ağları henüz net olarak anlaşılamamıştır. Etilen, ABA, IAA ve ACC oksidazın kavunda farklı çiçek cinsiyetlerinin ifadesiyle ilişkili oldukları ve cinsiyet tespitinde önemli rolleri olabileceği Gao ve ark. (2015) tarafından bildirilmiştir. Tanino ve ark., (2002)'ın Earligold kavun ve Baby Bear balkabağı çeşidinde ABA'nın bitki gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada absisik asitin erkek çiçek sayısını artırarak toplam çiçek sayısında artışa neden olduğu ortaya konmuştur. Araştırmacılar absisik asitin aynı zamanda yan dallamayı da arttırdığını bildirmişlerdir. Prakash (1976) tarafından rapor edilen bir diğer çalışmada White temel ortamında kültüre alınan kavun erkek çiçek tomurcuklarının boyutunun 5 ppm dozunda uygulanan GA, ABA ve Ethrel uygulamalarıyla arttığı, erkek çiçek açımının ise GA ve ABA ile artarken, NAA ve Ethrel ile azaldığı bildirilmiştir.

Miao ve ark. (2011) da hıyarda sürgün uçlarındaki endojen bitkisel hormonların ve şekerlerin analizi sonucunda bitkinin dişileşmesi ile etilen, ABA, glükoz ve sükröz seviyeleri arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ancak; eksojen ABA uygulamasının endojen ABA biyosentezini artırmasına rağmen etilen biyosentezi ve bitkinin dişileşmesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Sonuç

Araştırma sonucunda farklı zamanlarda ve dozlarda ABA uygulamalarının kavunda çiçek cinsiyeti üzerine bir etki yaratmadığı, özellikle 500 ppm ABA'nın fidelikte ve ilk çiçeklenme döneminde birlikte uygulanmasının erkek çiçek miktarını azalttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte; F₁ hibrit ıslahında arı ile tohum üretmede ana hattaki tek bir erkek çiçeğin bile kalmasının riskli olduğu değerlendirildiğinde, F₁ hibrit üretiminde ABA'nın kullanılmayacağı bu çalışma ile ortaya çıkartılmıştır. Bundan sonraki çalışmalarda farklı kimyasal maddelerin ve farklı uygulama zamanlarının etkilerinin araştırılması ya da ana hatlara erkek kısırılık geninin aktarılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aloni B, Karni L, Deventurero G, Cohen R, Katzir N, Edelstein M, Aktaş H. 2011. The use of plant grafting and plant growth regulators for enhancing abiotic stress tolerance in vegetable transplants. *Acta Horticulturae*, 898: 255-264.
- Alvarez JM. 1998. Muskmelon. In: Banga, S.S., Banga, S.K. (ed), *Hybrid Cultivar Development*. 512-523. Narosa Publishing House, New Delhi, India.
- Beal WJ. 1880. *Indian Corn*. Rep. Mich. State Board Agric., 19: 289-297.
- Cross JW, Schulz PJ. 1997. Chemical induction of male sterility. *Pollen Biotechnology for Crop Production and Improvement*. 218-236.
- Darwin C. 1876. *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*. Appleton, New York.

- FAO. 2016. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 28/12/2016)
- Gallais A. 1990. Théorie de la selection en amélioration des plantes. Massah Edit. Paris.
- Gao P, Sheng YY, Luan FS, Ma HY, Liu S. 2015. RNA-Seq transcriptome profiling reveals differentially expressed genes involved in sex expression in melon. *Crop Science*, 55 (4): 1686-1695.
- Gürsöz-Sarı N. 1990. Kavun (*Cucumis melo* var. *inodorus* ve *reticulatus*) ve karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) ışınlanmış polenle uyartılan *in situ* partenogenetik embriyolardan *in vitro* kültürü ile haploid bitki eldesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 60 s.
- Herbert W. 1837. *Amaryllidaceae*. London, 428 pp.
- Kolreuter JG. 1761. Vorläufige nachricht von einigen das geschlecht der pflanzen betreffenden versuchen und beobachtungen. Leipzig.
- Macit M. 1972. Sera domateslerinde F1 hibrit gücü ve kombinasyon kabiliyeti üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- McAdam SAM, Brodribb TJ, Ross JJ. 2016. Shoot-derived abscisic acid promotes root growth. *Plant, Cell and Environment*, 39 (3): 652-659.
- Miao M, Yang X, Han X, Wang K. 2011. Sugar signalling is involved in the sex expression response of monoecious cucumber to low temperature. *Journal of Experimental Botany*. 62 (2): 797-804.
- Norton JD. 1966. Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 89: 132-134.
- Pech JC, Bernadac A, Bouzayen M, Latche A, Dogimont C, Pitrat M. 2007. Melon. *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. 60: 209-240.
- Prakash G. 1976. Culture experiments on different sex flower buds of *Cucumis melo* Phunt. treated with growth substances. *Plant Science*. 8: 28-31.
- Robinson RW, Decker-Walters DS. 1997. Cucurbits. CAB Int. University Pres, Cambridge. 226 s.
- Tanino KK, Matthews L, Wasif E, Shenouda A, Gilliland B, Nair MPM. 2002. Abscisic acid and estrogen effects on flowering and phenotypic traits in melon (*Cucumis melo* cv. 'Earligold') and pumpkin (*Cucurbita pepo* cv. 'Baby Bear'). *Acta Horticulturae*. 588: 97-101.
- Zhang LY, Zhang GS, Zhao XL, Yang SL. 2013. Screening and analysis of proteins interacting with TaPDK from physiological male sterility induced by CHA in wheat. *Journal of Integrative Agriculture*. 12(6): 941-950.
- Zuan H. 1982. La fertilisation des cultures legumieres. CTIFL Publ., Paris, 391.