TRDizin

Kayıt Ol Giriş

Endemik Pyrus serikensis (Rosaceae) türünün tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar

Adile Sevinç UZUN (Akdeniz Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye) Orhan ÜNAL (Akdeniz Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye)

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Yıl: 2014 Cilt: 27 Sayı: 2 ISSN: 1301-2215 Sayfa Aralığı: 83 - 90 Metin Dili: Türkçe

195 3

Türkçe İngilizce

Endemik Pyrus serikensis (Rosaceae) türünün tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar

Öz: Bu çalışmada Türkiyenin güneyindeki Antalya-Serik bölgesinde endemik bir tür olan Pyrus serikensisin tohum çimlenmesi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmaları için tohum elde etmek amacıyla doğal habitatlardan hem 2009 hem de 2010 yılında Aralık ayı sonunda olgun meyveler toplanmıştır. Tohumlar ilk olarak farklı sıcaklık koşullarında muhafaza edilmiştir (Oda sıcaklığı 20-22 ºC ve buzbolabı 4 ºC). Daha sonra tohumlar iki fotoperiyot (tamamen karanlık ve aydınlık-karanlık (18-6 saat)), üç farklı sıcaklık (15 ºC, 20 ºC, 25 ºC) ve iki farklı hormon konsantrasyonu (1 ppm GA3 ve 10 ppm GA3) olmak üzere çeşitli kombinasyonlar altında çimlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 2009 yılında toplanan tohumlar, 2010 yılında toplanan tohumlardan anlamlı bir şekilde ($p<.0001$) daha yüksek çimlenme oranı göstermiştir (sırasıyla % 52 ve % 12). Pyrus serikensisin tohum çimlenmesi için en iyi kombinasyon, oda sıcaklığında bekletmenin ardından çimlendirme dolabında 15 ºCde aydınlık-karanlık (18 saat aydınlık-6 saat karanlık) uygulaması olarak bulunmuştur. Tohu

Anahtar Kelimeler:

Konu Alanı: Fen > Ziraat > Ziraat Mühendisliği Fen > Ziraat > Bahçe Bitkileri Fen > Ziraat > Bitki Bilimleri Fen > Ziraat > Ziraat, Toprak Bilimi Fen > Temel Bilimler > Biyoloji Çeşitliliğinin Korunması Fen > Temel Bilimler > Biyoloji Fen > Temel Bilimler > Ekoloji Fen > Temel Bilimler > Entomoloji Fen > Temel Bilimler > Çevre Bilimleri Fen > Temel Bilimler > Genetik ve Kalıtım Fen > Mühendislik > Mühendislik, Kimya Fen > Mühendislik > Orman Mühendisliği

Belge Türü: Dergi Makale Türü: Araştırma Makalesi Erişim Formatı: Erişime Açık

Kaynakça Yayının Atıfları Kaynak Göster

Agio B (1988) Phsiological Studies on Dormancy in Mit-Ghamr Peach Cultivar. Hoticultural Abstracts, 058-04729. M (2007) NGBB□ de Zingit/Gurmut. Bağbahçe 14 (Kasım-Aralık 2007), 20.

Alkaya CE (2004) Akdeniz Florasında Yetişen Sandal Ağacı (Arbutus andrachne L.)□nın Önemli Bazı Fenolojik, Biyolojik, Pomolojik Özellikleri ile Tohum Çimlenme Durumlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Kaynakça Yayının Atıfları Kaynak Göster

Kayıt bulunamadı.

Akdeniz Üniversitesi
Akademik Veri Yönetim Sistemi

Araştırmacı Girişi English

Araştırmacı, Yayın, Proje, Bilimsel Hakemlik, Araştırma Grubu, Faaliyet Ara Tümü

Detaylı Arama

ANA SAYFA › SON EKLENEN YAYINLAR › ENDEMİK PYRUS SERİKENSİS (ROSACEAE) TÜRÜ...

Endemik Pyrus serikensis (Rosaceae) türünün tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar

ÜNAL O. , UZUN A. S.

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt.27, sa.2, ss.83-90, 2014 (Hakemli Üniversite Dergisi)

Yayın Türü:	Makale / Tam Makale
Cilt numarası:	27 **Sayı:** 2
Basım Tarihi:	2014
Dergi Adı:	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi
Sayfa Sayıları:	ss.83-90

Kurumsal Referanslarımız İmpact Faktörü İstatistik S.S.S. Kullanım Kılavuzu Bize Ulaşın
Kurumsal Başvuru Dergi Başvurusu Yayınevi Başvurusu Türkçe
TARANAN DERGİLER KAYNAKÇA KILAVUZU
Akdeniz Üniversitesi İşlemler
SOBIAD
Arama yapın...
Sosyal Atıf ARA
Görüntüleme 63
Sesli Dinleme 1
Bağlantılar
Benzer Makaleler
Dergi Bilgileri

Endemik Pyrus Serikensis (Rosaceae) Türünün Tohum Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar

Dergi: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Yazar: Adile Sevinç UZUN Orhan ÜNAL

Yıl: 2014

Özet:

Bu çalışmada Türkiye'nin güneyindeki Antalya-Serik bölgesinde endemik bir tür olan Pyrus serikensis'in tohum çimlenmesi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmaları için tohum elde etmek amacıyla doğal habitatlardan hem 2009

© 2015-2022 Sobiad Atıf Dizini

SEMANTIC SCHOLAR
Search 204,708,239 papers from all fields of science
Google Translate

Corpus ID: 163881658

Share This Paper

Endemik Pyrus serikensis (Rosaceae) türünün tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar

Adile Sevinç Uzun, O. Ünal • Published 2014 • Biology • Mediterranean Agricultural Sciences

Bu calismada Turkiye'nin guneyindeki Antalya-Serik bolgesinde endemik bir tur olan Pyrus serikensis 'in tohum cimlenmesi arastirilmistir. Cimlenme calismalari icin tohum elde etmek amaciyla dogal habitatlardan hem 2009 hem de 2010 yilinda Aralik ayi sonunda olgun meyveler toplanmistir. Tohumlar ilk olarak farkli sicaklik kosullarinda muhafaza edilmistir (Oda sicakligi 20-22 oC ve buzbolabi 4 oC). Daha sonra tohumlar iki fotoperiyot (tamamen karanlik ve aydinlik-karanlik (18-6 saat)), uc farkli... Expand

dergipark.ulakbim.gov.tr Save to Library Create Alert Cite

Abstract Figures and Tables Related Papers

ISSN 1301-2215

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture

Cilt/*Volume*: 27 Sayı/*Number*: 2 Yıl/*Year*: Aralık/*December* 2014

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

ISSN 1301-2215

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinin hakemli bilimsel ve süreli yayın organıdır.
The peer reviewed scientific journal of Akdeniz University Faculty of Agriculture

Yılda iki kez yayımlanır: Haziran ve Aralık
Two issues are published per year in June and December

Derginin kısaltması: Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Derg.
***Abbreviation of the journal*: Akdeniz Univ. Ziraat Fak. Derg.**

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi adına Sahibi
Owned on behalf of Akdeniz University, Faculty of Agriculture
Prof. Dr. Hüseyin GÖÇMEN
(Dekan/*Dean*)

Yayın Yönetmeni/*Publishing Manager*
Doç. Dr. Murat ÇANAKCI

Yönetim Adresi/*Administration Address*
Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, Türkiye
Tel: +90 242 310 2411
Faks: +90 242 227 4564
E-Posta *(E-Mail)*: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr
Web adresi (*Web site*): www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

Yayımcı/*Publisher*
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, Türkiye
Tel.: +90 242 310 2412
Faks: +90 242 227 4564

Basım/*Printing*
Xmat Ambalaj
Konuksever Mah. Emrah Cad. 789/1 Sok. No:4
Tel: +90 242 248 39 56 Muratpaşa/ANTALYA

Abone Koşulları/*Subscription*
Yıllık abone bedeli 30 TL'dır.
Annual subscription price is US$ 20.

Abone adresi/*Subscription address*
Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 Antalya, Türkiye
E-Posta *(E-Mail)*: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

Ücretsiz internet erişimi/***Online access free of charge***
www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

Kapak tasarımı/*Cover design*: **Süleyman ÖZDERİN**

Bu dergi uzun arşiv ömürlü kağıda (ISO 9706, ∞) basılmaktadır.
This journal is printed on acid free paper (ISO 9706, ∞).

AMAÇ VE KAPSAM

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, tarım ve yaşam bilimleri ile ilgili alanlardaki araştırmaları Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlayarak bilginin ulusal ve uluslararası düzeyde paylaşımını amaçlamaktadır. Bu nedenle dergi ilişkili bilim alanlarının çok disiplinli bir platformudur. Dergide öncelikli olarak bahçe bitkileri, bitki koruma, biyoenerji, biyometri ve genetik, doğal kaynaklar, gıda bilimi ve teknolojisi, hayvancılık, peyzaj ve doğa koruma, tarım ekonomisi, tarım makinaları, tarımsal biyoteknoloji, tarımsal yapılar ve sulama, tarla bitkileri, toprak bilimi ve bitki besleme alanlarındaki özgün araştırma makaleleri basılmakta ve sınırlı sayıda derlemeye yer verilmektedir.

AIM AND SCOPE

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ *(Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture) aims to share knowledge at both national and international levels by publishing the results of research in agriculture and life sciences in both Turkish and English. Consequently this journal is a multidisciplinary platform for related scientific areas. The journal primarily publishes original research articles and accepts a limited number of reviews in the areas of agricultural biotechnology, agricultural economics, agricultural machinery, animal husbandry, bioenergy, biostatistics and genetics, farm structure and irrigation, field crops, food science and technology, horticulture, landscape and nature conservation, natural resources, plant protection, soil science and plant nutrition.*

TARANMA VE DİZİNLENME

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, **CABI** veri tabanları (**CAB** Abstracts ve Global Health), **VITIS** (Viticulture and Enology Abstracts), **TÜBİTAK-ULAKBİM** (Ulusal Veri Tabanları, Yaşam Bilimleri Veri Tabanı) ve **THOMSON REUTERS, SCIENCE MASTER JOURNAL LIST** (Zoological Records) tarafından taranmakta ve dizinlenmektedir.

ABSTRACTS AND INDEXING

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ *is indexed and abstracted in **CABI** data bases (**CAB** Abstracts and Global Health), **VITIS** (Viticulture and Enology Abstracts), **TUBITAK-ULAKBIM** (National Data Bases-Data Base of Life Sciences) and **THOMSON REUTERS, SCIENCE MASTER JOURNAL LIST** (Zoological Records).*

TELİF HAKLARI

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ'nde basılan makalelerin telif hakları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesine aittir.

© *COPYRIGHTS*

The copyrights of published articles in the AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ *belong to the Akdeniz University Faculty of Agriculture.*

ISSN 1301-2215

www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Akdeniz University
Journal of the Faculty of Agriculture

Cilt/*Vol.*: **27** Sayı/*Number*: **2** Yıl/*Year*: Aralık/*December* **2014**

Editörler Kurulu/*Editorial Board*

Baş Editör/*Editor-in-Chief*

Prof. Dr. Cengiz TOKER
E-Posta (*e-mail*): ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

Yardımcı Editörler/*Associate Editors*

Doç. Dr. Harun KAMAN
E-Posta (*e-mail*): hkaman@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Mehmet TOPAKCI
E-Posta (*e-mail*): mtopakci@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Ersin POLAT
E-Posta (*e-mail*): polat@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Nedim MUTLU
E-Posta (*e-mail*): nedimmutlu@akdeniz.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Nisa MENCET YELBOĞA
E-Posta (*e-mail*): nmencet@akdeniz.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Aşkın GALİÇ
E-Posta (*e-mail*):galic@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Taner AKAR
E-Posta (*e-mail*): tanerakar@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. İrfan TURHAN
E-Posta (*e-mail*): iturhan@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Erdem YILMAZ
E-Posta (*e-mail*): erdemyilmaz@akdeniz.edu.tr

Doç. Dr. Meryem ATİK
E-Posta (*e-mail*): meryematik@akdeniz.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Yasin Emre KİTİŞ
E-Posta (*e-mail*): emrekitis@akdeniz.edu.tr

İdari editör/*Managing Editor*
Dr. Buket YETGİN UZ
E-Posta (*e-mail*):buketyetginuz@akdeniz.edu.tr

Danışma Kurulu/*Advisory Board*

Assoc. Prof. Dr. Gerard C. ADAMS
Michigan State University, United States

Doç. Dr. Ali Ramazan ALAN
Pamukkale Üniversitesi, Turkiye

Prof. Dr. Vedat CEYHAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Turkiye

Prof. Dr. Mahmut ÇETİN
Çukurova Üniversitesi, Turkiye

Prof. Dr. Anne FRARY
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Türkiye

Prof. Dr. Jörg HINRICHS
Hohenheim University, Germany

Prof. Dr. Nilgül KARADENİZ
Ankara Üniversitesi, Turkiye

Prof. Dr. Mathias KONDOLF
University of California Berkeley, United States

Assoc. Prof. Dr. Mosbah M. KUSHAD
University of Illinois, United States

Assist. Prof. Dr. Efstratios LOIZOU
TEI of Western Macedonia, Greece

Dr. Marcello MASTRORILLI
CRA-Research Unit, Italy

Prof. Dr. Andrew OGRAM
University of Florida, United States

Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT
Selçuk Üniversitesi, Turkiye

Prof. Dr. Nihat ÖZEN
Akdeniz Üniversitesi, Turkiye

Prof. Dr. Hakan ÖZER
Atatürk Üniversitesi, Turkiye

Dr. Sylvie SARRADELL
Ecole Nationale de Formation Agronomique, France

Prof. Dr. David L. THOMAS
University of Wisconsin-Madison, United States

Dr. Hari D. UPADHYAYA
International Crops Research Institute, India

Doç. Dr. Ertan YILDIRIM
Atatürk Üniversitesi, Turkiye

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

ISSN 1301-2215

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture

Cilt/*Vol.*: 27 Sayı/*Number*: 2 Yıl/*Year*: Aralık/*December* 2014

İçindekiler/*Contents*

Bahçe Bitkileri/*Horticulture*

Antalya ili kesme çiçek perakendeciliğinin analizi
Analysis of cut flower retailing in Antalya province
K. AYDINŞAKİR, B. SAYIN, M. A. ÇELİKYURT, Ö. KARAGÜZEL 75-82

Endemik *Pyrus serikensis* (*Rosaceae*) türünün tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar
Research on seed germination of endemic *Pyrus serikensis* (*Rosaceae*) species
A. S. UZUN, O. ÜNAL 83-90

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği/*Agricultural Machinery and Technologies Engineering*

Ayçiçeği saplarının konik helezon tip briket makinesinde briketlenmesi
Briquetting of sunflower stalks in conical screw type briquette machine
S. BİLGİN, H. YILMAZ, A. KOÇER, M. ACAR, M. DOK 91-97

Tarımsal Biyoteknoloji/*Agricultural Biotechnology*

Bazı *Citrus* ve akrabalarının genetik farklılık ve yakınlıklarının SSR moleküler belirteçlerle belirlenmesi
Determination of genetic diversity and relationships within some *Citrus* and related genera by using SSR molecular markers
İ. POLAT 99-106

Tarımsal Yapılar ve Sulama/*Farm Structure and Irrigation*

Bir yumurta tavukçuluğu işletmesinin yaşam döngüsü değerlendirmesi
Life cycle assessment of a laying hen farm
İ. KILIÇ, S. KARAMAN 107-112

Tarla Bitkileri/*Field Crops*

Changes in the essential oil content and composition of lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) under the natural and artificial drying conditions
Doğal ve yapay kurutma koşullarında lavantanın (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) uçucu yağ oranı ve kompozisyonundaki değişim
N. KARA, H. BAYDAR, A. K. BAYHAN 113-117

Toprak Bilimi ve Bitki Beslemesi/*Soil Science and Plant Nutrition*

Vermikompost ve tavuk gübresinin yazlık kabağın (*Cucurbita pepo* L. cv. Sakız) verim ve kalitesi ile toprağın bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri
The effect of vermicompost and chicken manure on yield and quality of summer squash (*Cucurbita pepo* L. cv. Sakiz) and some soil chemical properties
İ. E. TAVALI, İ. UZ, Ş. ORMAN 119-124

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Zootekni/*Animal Science*

Effect of dilution ratio on determination of somatic cell count in buffalo milk by direct microscopy
Manda sütünde doğrudan mikroskobik somatik hücre sayısının belirlenmesinde sulandırma oranının etkisi
S. ATASEVER, H. ERDEM 125-127

Hakemlere teşekkür/*Acknowledgement of reviewers* 129
Cilt içeriği/*Volume content* (Cilt/*Vol.* 27) 131-132
Yazar dizini/*Author index* 133
Konu dizini 135-136
Subject index 137-138

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Araştırma Makalesi/*Research Article*

www.ziraatdergi.akdeniz.edu.tr

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ
(2014) 27(2): 83-90

Endemik *Pyrus serikensis* (*Rosaceae*) türünün tohum çimlenmesi üzerine araştırmalar

Research on seed germination of endemic *Pyrus serikensis* (*Rosaceae*) species

Adile Sevinç UZUN, Orhan ÜNAL

Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya, Türkiye

Sorumlu yazar (*Corresponding author*): A.S. Uzun, e-posta (*e-mail*): asevincuzun@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 21 Mart 2013
Düzeltilme tarihi 13 Ağustos 2014
Kabul tarihi 24 Eylül 2014

***Anahtar Kelimeler*:**

Çimlenme
GA_3
Işık
Pyrus serikensis
Sıcaklık

ÖZ

Bu çalışmada Türkiye'nin güneyindeki Antalya-Serik bölgesinde endemik bir tür olan *Pyrus serikensis*'in tohum çimlenmesi araştırılmıştır. Çimlenme çalışmaları için tohum elde etmek amacıyla doğal habitatlardan hem 2009 hem de 2010 yılında Aralık ayı sonunda olgun meyveler toplanmıştır. Tohumlar ilk olarak farklı sıcaklık koşullarında muhafaza edilmiştir (Oda sıcaklığı 20-22 ºC ve buzbolabı 4 ºC). Daha sonra tohumlar iki fotoperiyot (tamamen karanlık ve aydınlık-karanlık (18-6 saat)), üç farklı sıcaklık (15 ºC, 20 ºC, 25 ºC) ve iki farklı hormon konsantrasyonu (1 ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3) olmak üzere çeşitli kombinasyonlar altında çimlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, 2009 yılında toplanan tohumlar, 2010 yılında toplanan tohumlardan anlamlı bir şekilde ($p<.0001$) daha yüksek çimlenme oranı göstermiştir (sırasıyla % 52 ve % 12). *Pyrus serikensis*'in tohum çimlenmesi için en iyi kombinasyon, oda sıcaklığında bekletmenin ardından çimlendirme dolabında 15 ºC'de aydınlık-karanlık (18 saat aydınlık-6 saat karanlık) uygulaması olarak bulunmuştur. Tohum çimlenmesi üzerine hormon uygulamaları arasında anlamlı bir farklılık saptanamamıştır.

ARTICLE INFO

Received 21 March 2013
Received in revised form 13 August 2014
Accepted 24 September 2014

***Keywords*:**

Germination
GA_3
Light
Pyrus serikensis
Temperature

ABSTRACT

In this study, seed germination of *Pyrus serikensis*, an endemic species grown in the Antalya-Serik Region in southern Turkey, was analyzed. Ripe fruits were picked from their natural habitats at the end of the December in both 2009 and 2010, in order to obtain seeds for germination studies. First, the seeds were kept at different temperatures (20-22 ºC room temperature and 4 ºC refrigerator). Then the seeds were germinated under several combinations such as two photoperiods (18 hours of light and 6 hours of dark), three different temperatures (15 ºC, 20 ºC, and 25 ºC), and two different hormone concentrations (1 ppm GA_3 and 10 ppm GA_3). According to the findings, the seeds collected in 2009 showed a significantly higher germination rate ($p<.0001$) than the seeds collected in 2010 (52% and 12%, respectively). Storing the seeds at the room temperature and then applying light-dark procedure in the germination chamber at 15 ºC (18 hours of light and 6 hours of dark) was found to be the best combination for *Pyrus serikensis* seed germination. No significant difference was found between the hormone applications on seed germination.

1. Giriş

Ülkemizde 11 tür düzeyinde 17 *Pyrus* taksonu bulunmaktadır. Bunlardan Türkiye Florası 4. cildinde *Pyrus boissieriana* Buhse *sups. crenulata* Browicz olarak geçen alt tür, Güner ve Duman tarafından 1994 yılında tür seviyesine çıkarılarak *Pyrus serikensis* olarak isimlendirilmiştir (Güner ve Duman 1994; Zielinski 2000).

P. serikensis, en çok Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB) içinde yer almaktadır. Özel Çevre Koruma Kurumu (ÖÇKK) tarafından bu bölgenin planlanması ve korunması üzere yaptırılan projelerde bu endemik tür ön plana çıkmıştır. Söz konusu projelerde türün yayılış envanteri, fenolojisi ve morfolojik özellikleri, tehlike kategorileri belirlenmiş ve koruma önerileri yapılmıştır (Gökceoğlu ve ark. 2004; 2008).

Endemik ve yabani bir armut türü olan *P. serikensis*, halk arasında zingit veya gurmut adıyla tanınmaktadır. Halk eskiden zingitliklerden söz etmektedir (Duman 2007). Bugün zingitliklerin bulunmayışı bu türün populasyonunun tahribatı hakkında bilgi vermektedir. Yoğun baskı altında olan bu tür ovalardaki tepelerde, mezarlıklarda, tarla içi ve sınırlarında, yol ve kanal kıyılarında yetişmekte ve insan baskısı altında bulunmaktadır.

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Pyrus serikensis, Türkiye Bitkileri Kırmızı kitabında 'Tehlikede' (EN) kategorisinde gösterilmesine karşın (Ekim ve ark. 2000), son veriler bu kategorinin 'Çok tehlikede' (CR) kategorisine yükseltilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu durumda *Pyrus serikensis* türünün korunması ve çoğaltılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Mayer ve Mayber (1963) çimlenmeyi, dinlenme halindeki tohumda metabolik aktivitenin artmasına neden olan ve embriyodan bir bitkinin oluşumunu başlatan olaylar dizisi olarak tanımlamışlardır. Çimlenme sırasında kökçük, sürgün gibi embriyo kısımlarından birisinin, tohum içinde meydana gelen büyüme sonucu, tohum kabuğunu delerek dışarı çıkmasını, çimlenmenin belirtisi olarak kabul etmişlerdir.

Tohum çimlenmesinde bitki hormonlarının önemli rol oynadığı bilinmektedir. Birçok araştırmada, gibberellik asitlerin (GA_3, GA_4, GA_7 vd.) tohum çimlenmesini teşvik ettiği ve hızlandırdığı bildirilmektedir (Paleg 1965; Bewley ve Black 1982; Kabar ve Baltepe 1990; Palavan-Ünsal 1993; Topcuoğlu ve Ünal 2004).

Gibberellinler 1926 yılında Japon bilim adamı Kurosawa tarafından keşfedilmiştir (Gülelçin 2008). İlk defa Japonya'da *Gibberella fujikuroi* mantarlarından izole edilmiş, bu mantarın çeltikte aşırı boy uzamasına neden olmasıyla fark edilmiştir (Seçer 1989). Gibberellinlerin en belirgin özelliği hücrelerin uzamasını sağlamasıdır (Çetinkaya ve Baydan 2006). Gibberellinler hücre boyunun uzamasında diğer düzenleyici hormonlara göre çok daha etkilidir (Baktır 2010). Kimyasal yapıları farklı yaklaşık 70 gibberellin çeşidi bilinmektedir. Bunlardan gibberellik asit (GA_3) en yaygın olarak kullanılmaktadır (Kocaçalışkan 2003; Kumlay ve Eryiğit 2011). GA_3 bitkilerde hücre bölünmesini teşvik eder (Baktır 2010). Ayrıca GA_3 çimlenmekte olan tohumlarda α-amilaz ve diğer hidrolitik enzimler ile büyüme ve gelişme için gerekli olan yapısal proteinlerin sentezini arttırarak çimlenmeyi sağlar. Tohum çimlenmesi sırasında embriyoda sentezlenen GA_3, çimlenme olayının başlayabilmesi için, endospermdeki nişastayı şekerlere dönüştürebilen α-amilaz enziminin sentez ve aktivasyonunu arttırarak tohum rezervlerinin harekete geçmesini sağlar (Fincher 1989). Ayrıca ABA teşvikli dormansinin ortadan kaldırılabilmesi ve tohum çimlenmesinin sağlanabilmesinde gibberellinlere gereksinim duyulduğu da bilinir (Jacobsen ve ark. 2002). Başka bir deyişle GA_3'ün tohum ve tohumcuk dormansisinin kırılmasında oldukça etkin olduğu bilinmektedir. Yeterli miktarda gibberellik asit üretemeyen tohumların dormansi hali devam eder. Ekolojik koşulların çimlenmeye uygun olması dahi çimlenmeyi sağlayamaz. Dormant haldeki tohumlara gibberellik asit uygulandığında tohumlar çimlenmeye başlar (Baktır 2010).

Işığın tohum çimlenmesi üzerine etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada, tohum çimlenmesi üzerinde aydınlık-karanlık uygulamasının karanlık uygulamasına göre daha etkili olduğu bulunmuştur (Yücel 1996a). Yapılan benzer çalışmalarda da çimlenme üzerine ışığın etkili olduğu bildirilmektedir (Spada ve Perrino 1996; Marzi 1996; Yücel 1996b).

Çimlenme hızı, farklı sıcaklık derecelerine göre değişiklik gösterir. Sıcaklığın çimlenmeyi nasıl etkilediği henüz tam olarak açıklığa kavuşmuş değildir (Kevseroğlu ve Çalışkan 1995). Sıcaklık çimlenme için önemli bir çevresel faktördür ve sıcaklık etkisinin analizi zordur; çünkü sıcaklık geniş aralıklarla hızla değişmektedir (Yıldız ve ark. 2007).Daha önce yapılan benzer çimlendirme çalışmalarında (Alkaya 2004; Hızarcı 2001; Ünal 2003; Tıpırdamaz ve Gömürgen 2000; Çekiç 1996) çimlendirilecek tohumlar, çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla GA_3 içeren uygulama çözeltilerinde 24 saat süreyle bekletilmiştir.

Tohum çimlenmesinde tohum kalitesi de önemlidir. Hasat sonrası olgunlaştırma (after ripening) tohum kalitesini arttırmaya yönelik uygulamalardan biridir (Kitiş 2006). Hasat sonrası olgunlaştırma, hasattan sonra tohumun belirli bir dönem depolanması sonucu tohumun canlılığında ve kalitesinde artışa sebep olan fizyolojik bir olaydır (Black ve Bewley 1985). Başka bir deyişle, hasat sonrası olgunlaştırma, meyve içindeki tohumların meyve hasadı sonrasında veya depolama süreci içerisinde dormansilerinin kırılması ve olgunlaşmasıdır. Birçok ağaç türünde, tohumlar döküldüğünde embriyolar tamamen gelişmiş olur, fakat çevresel koşulların uygun olmasına rağmen çimlenemezler. Böyle tohumlar ancak hasat sonrası olgunlaştırma periyodundan sonra çimlenebilir. Doğada, çoğu bitkinin tohumları kışın düşük sıcaklıklar altında, söz konusu olgunlaşma sürecini (after ripening) geçirirler, bunun için bazen birkaç yıl gerekir (Weaver 1972). Yapılan bir çalışmada, *Pyrus serikensis* türü ile aynı familyaya sahip 12 şeftali türünün olgunlaşma sürecine (after ripening) gereksinim duyduğu belirlenmiştir (Tukey ve Carlson 1945).

Bu çalışmada, *Pyrus serikensis* türünün tohumlarının çimlendirilmesinde saklama koşulları (buzdolabı ve oda sıcaklığı), sıcaklık (15 ºC, 20 ºC, ve 25 ºC), ışık (aydınlık ve karanlık) ve gibberellik asit (1 ppm GA_3 and 10 ppm GA_3) uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular ile türün çoğaltılması ve neslinin devamlılığına katkıda bulunulmak amaç edinilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışılan bitki:

Materyal olarak *Pyrus serikensis* türüne ait tohumlar kullanılmıştır. *P. serikensis*, ağaç ya da ağaççık formunda, çalılaşma eğilimi gösteren ve 10 metre kadar boylanabilen bir bitkidir. Taç kısmı küresel görünüşlü ve genellikle yayvan, gövde çapı en çok 50 cm kadardır (Gökceoğlu ve ark. 2008). Ergin yaprakları derimsi ve tüysüzdür. Yumurtamsı dairesel biçimde olan yaprakların kenarı küt dişli, tabanı yuvarlak ve ucu sivridir. Bitkinin çiçek durumu, kısa salkım tipinde ve en az 15 çiçeklidir. *P. serikensis* mart ayında çiçeklenir. Meyveleri ise ekim kasım aylarında olgunlaşır. Küremsi biçimde olan meyveler, kırmızımsı-kahverengi renkte ve beyaz noktalıdır (Duman 2007; Akbalık 2007).

2.2. Meyvelerin toplanması ve tohumların elde edilmesi:

Tohumların eldesi için üç farklı alan belirlenmiştir. Bu alanlar Alan-1, Alan-2 ve Alan-3 olarak adlandırılmıştır. Söz konusu alanların koordinat verileri aşağıda verilmiştir.

Alan-1: Antalya, Serik, Denizyaka beldesi, Büklüce Köyü N: 36° 51' 45,7" ve E: 031° 11' 58,4" Rakım: 11 m., Yön: Kuzey

Alan-2: Antalya, Serik, Karadayı beldesi mezarlığı N: 36° 52' 32,7" ve E: 031° 07' 21,9" Rakım: 7m., Yön: Güney

Alan-3: Antalya, Serik, Karadayı-Boğazkent beldeleri arası N: 36° 52' 45,4" ve E: 031° 07' 59,4" Rakım: 9m., Yön: Batı

Pyrus serikensis türünden Aralık ayı sonunda meyveler toplanmış ve laboratuarda iki hafta olgunlaşmaya bırakılmıştır. İki hafta sonunda olgunlaşan meyvelerden tohumlar çıkarılmış ve kese kağıtlarına konulmuştur.

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

2.3. Tohumların saklanması:

Bu tohumlar farklı saklama koşullarında (buzdolabında +4°C ve oda sıcaklığında 20-22°C) muhafaza edilmiştir. İki farklı yılın hasadına ait tohumlardan, 2009 yılı hasadına ait tohumların yarısı oda sıcaklığında diğer yarısı buzdolabında bir yıl, 2010 yılı hasadına ait tohumların yarısı oda sıcaklığında diğer yarısı buzdolabında üç ay muhafaza edilmiştir.

2.4. Denemeler:

Tohumlar farklı saklama koşullarının yanı sıra, çimlendirme dolabında karanlık ve karanlık-aydınlık ışık koşulları, farklı hormon konsantrasyonları, farklı sıcaklık dereceleri uygulanmıştır. Denemeler, 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

Çimlendirme işlemine başlamadan önce, tohumların dolgun görünüşlü, sağlam ve benzer büyüklükte olanları seçilmiştir. *Pyrus serikensis* türünün 2009 ve 2010 yılları hasadına ait tohumlar hasat yılı, hasat alanı ve mevcut tohum sayısına göre 6' şar, 10'ar ve 20'şer adetlik gruplar halinde ayrı ayrı cam tüplere konulup etiketlenmiştir. Daha sonra bu tohumlar cam tüpler içerisine konulan % 5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) (Fluka 71696) çözeltisiyle 10 dakika ıslatılmak suretiyle sterilize edilmiştir (NaOCl miktarı tüplere, tohum sayısına göre, 2 ml, 4 ml veya 8 ml olacak şekilde konulmuştur). 10 dakika sonunda NaOCl çözeltisi süzülmüş ve tohumlar aynı miktar (2 ml, 4 ml veya 8 ml) saf su ile yıkanmıştır. Tohumların saf su ile yıkanma işlemi 3 kez tekrarlanmıştır. Sonra saf su ile yıkanan tohumları içeren tüplere etikete göre, saf su (kontrol grubu I), metanol + saf su (kontrol grubu II, 1 ppm GA_3'ün kontrolü), metanol + saf su (kontrol grubu III, 10 ppm GA_3'ün kontrolü), 1 ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3 konsantrasyonlarında hazırlanan çözeltilerden yine tohum sayısına göre 2 ml, 4 ml veya 8 ml olacak şekilde konulmuştur. GA_3 (Merck) çözeltisinin hazırlanmasında metanol (Merck) kullanılmıştır. İçlerine uygulama çözeltileri koyulan cam tüpler oda sıcaklığındaki karanlık bir dolapta 24 saat süreyle saklanmıştır. 24 saatin sonunda uygulama çözeltileri süzülmüş ve tohumlar çimlendirme kaplarına alınmıştır. Çimlendirme kabı olarak çapı 90 mm olan kapaklı cam petriler kullanılmıştır. Tohumlar petri kaplarına alınmadan önce, petriler ve petrilerin içinde kullanılacak olan filtre kağıtları etüvde 180 °C' de 24 saat bırakılarak sterilize edilmiştir. Sterilize edilen petri kapları soğuduktan sonra her birinin içerisine sterilize edilmiş filtre kağıdı yerleştirilmiştir. Petrilere yerleştirilen filtre kağıtları 1 ml saf su ile nemlendirilmiştir. Tohumlar, nemlendirilmiş filtre kağıdı üzerine pens yardımıyla aralarında eşit mesafe kalacak şekilde dikkatlice yayılarak yerleştirilmiştir. Daha sonra petri kaplarının kapakları kapatılmış ve buharlaşmayı engellemek amacıyla parafilm ile kaplanmıştır. Karanlıkta çimlenmeye bırakılacak olan tohumları içeren petri kapları bir kutuya konulmuş ve kutunun üzeri siyah renkli bir bez ile örtülmüştür. Petri kaplarındaki filtre kağıdı ihtiyaç duyuldukça 1 ml saf su ile nemlendirilmiştir.

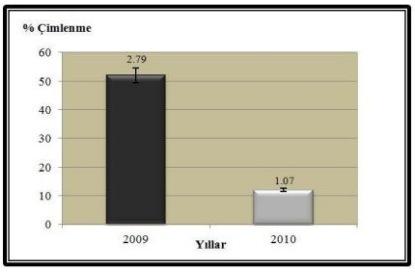
Her bir saklama koşulu uygulanan tohumlar, farklı üç sıcaklıkta (15°C, 20°C ve 25°C) ayrı ayrı saf su (kontrol grubu I), metanol + saf su (kontrol grubu II, 1 ppm GA_3'ün kontrolü), metanol + saf su (kontrol grubu III, 10 ppm GA_3'ün kontrolü), 1 ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3 uygulamasına maruz bırakılarak aynı zamanda karanlık ve karanlık-aydınlık ışık koşullarındaki tohum çimlendirme dolabında çimlenmeye bırakılmıştır. Karanlık koşullar, içlerinde tohum bulunan petri kapları siyah renkli bir bez ile örtülü kutulara konularak sağlanmıştır (Şekil 2.3). Karanlık-aydınlık koşullar için içlerinde tohum bulunan petri kapları tohum çimlendirme dolabında 18 saat ışık, 6 saat karanlık periyodunda bırakılmıştır. Tohum çimlendirme dolabında aydınlatma, dolabın kapaklarındaki sarımsı renk veren floresans lambalar ile sağlanmıştır. İçinde tohum bulunan petri kabı yüzeyinde aydınlatma şiddeti 460 lüks' tür. Dolapta tam lambaların karşısına denk gelen aynalar sayesinde tüm dolap aydınlatılmıştır. Dolap içerisine petriler, hepsi eşit ışık alacak şekilde yerleştirilmiştir. Havalandırma fan ile gerçekleşmiştir. Karanlıkta çimlenmeye bırakılan tohumlarda çimlenme sayım işlemi karanlık ortamda 15 Watt' lık kırmızı renkli ampul lamba bulunan bir aydınlatma kutusunda yapılırken, aydınlıkta çimlenmeye bırakılan tohumlarda çimlenme sayım işlemi aydınlık ortamda 25 Watt' lık inkendeskent lamba bulunan bir aydınlatma kutusunda yapılmıştır. Çimlenen tohumların sayım işlemi her gün aynı saatte olmak üzere çimlenme durana kadar yapılmıştır. Çimlenme için radikulanın belirgin derecede testadan çıkmış olması esas kabul edilerek çimlenme oranları belirlenmiştir.

3. Bulgular

Alan-1:

Alan-1'e ait 2009 ve 2010 yılı tohumlarında yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu elde edilen bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre 2009 yılı tohumlarında en yüksek çimlenme, oda sıcaklığında saklanan tohumların 20 °C' de 18 saat aydınlık 6 saat karanlık ışıklandırma koşulunda saf su uygulaması ile metanol + saf su (1 ppm GA_3'ün konrolü) uygulamasında ve oda sıcaklığında saklanan tohumların 15 °C' de 24 saat karanlık ışıklandırma koşulunda metanol + saf su (1 ppm GA_3'ün konrolü) uygulamasında bulunmuştur. Her üç uygulamada da çimlenme oranı % 100 olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

2010 yılı tohumlarında en yüksek çimlenme, oda sıcaklığında saklanan tohumların 25 °C' de 18 saat aydınlık 6 saat karanlık ışıklandırma koşulunda 1 ppm GA_3 uygulamasında % 43 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). 2009 yılı tohumlarının 2010 yılı tohumlarına göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .0001$) (Şekil 1).



Şekil 1. Alan-1'e ait 2009 ve 2010 yıllarının tohumlarında çimlenme durumu.

Figure 1. Germination status of the seeds collected from Field 1 in 2009 and 2010.

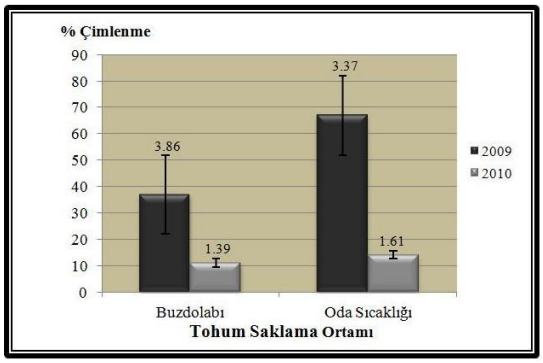
Oda sıcaklığında saklanan tohumların buzdolabında saklanan tohumlara göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .0001$) (Şekil 2). Işıklandırma koşuluna bakıldığında, aydınlık-karanlık (18 saat aydınlık 6 saat karanlık) koşullardaki tohumların karanlık (24 saat karanlık) koşullardaki tohumlardan daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .0001$) (Şekil 3).

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Çizelge 1. Alan-1'e ait 2009 ve 2010 yılı tohumlarının çeşitli koşullardaki çimlenme sonuçlar.

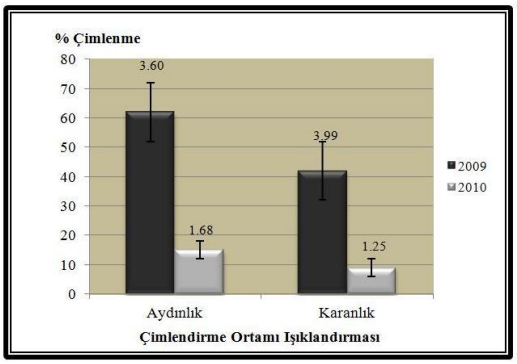
Table 1. Germination results of the seeds collected from Field 1 in 2009 and 2010 under different conditions.

Tohum Yılı ve Habitatı	Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	Sıcaklık		
				15 °C	20 °C	25 °C
				%	%	%
2009 Alan 1	Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	94	56	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	89	44	0
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	78	61	11
			1 ppm GA_3	83	44	6
			10 ppm GA_3	89	50	6
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	72	6	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	61	11	0
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	67	11	0
			1 ppm GA_3	78	6	0
			10 ppm GA_3	83	6	0
	Oda Sıcaklığı (20°C-22°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	89	100	56
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	83	100	56
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	83	89	39
			1 ppm GA_3	94	67	50
			10 ppm GA_3	94	94	56
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	83	33	11
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	100	61	17
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	94	83	33
			1 ppm GA_3	94	61	17
			10 ppm GA_3	83	67	11
2010 Alan 1	Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	3	3	7
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	3	10	20
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	17	17	7
			1 ppm GA_3	3	20	20
			10 ppm GA_3	7	13	23
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	17	0	13
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	13	0	27
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	20	10	7
			1 ppm GA_3	0	17	10
			10 ppm GA_3	3	3	13
	Oda Sıcaklığı (20°C-22°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	0	20	33
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	3	27	27
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	13	20	30
			1 ppm GA_3	7	33	43
			10 ppm GA_3	0	13	23
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	7	3	27
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	10	13
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	7	10
			1 ppm GA_3	0	7	27
			10 ppm GA_3	3	7	10



Şekil 2. Alan 1'e ait 2009 ve 2010 yıllarının tohumlarında farklı tohum saklama ortamlarına bağlı çimlenme durumu.

Figure 2. Germination status of the seeds collected from Field 1 in 2009 and 2010, according to different seed storage environments.

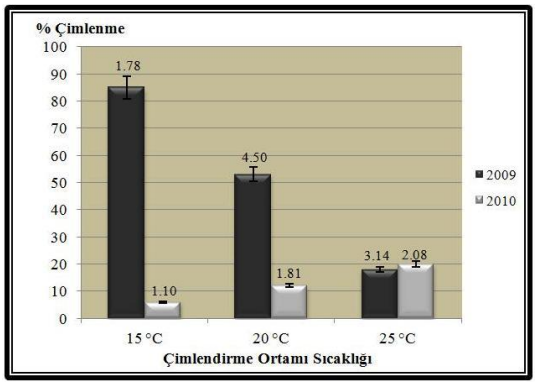


Şekil 3. Alan-1'e ait 2009 ve 2010 yıllarının tohumlarında farklı çimlenme ortamı ışıklandırmasına göre çimlenme durumu.

Figure 3. Germination status of the seeds collected from Field 1 in 2009 and 2010, according to different illumination characteristics of seed germination environments.

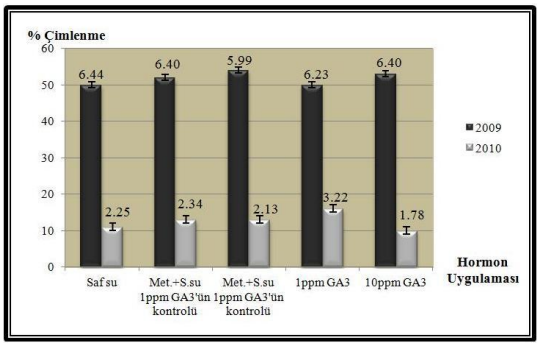
© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tohumların çimlenmesi için uygulanan farklı sıcaklık koşulları incelendiğinde genel olarak en fazla çimlenmenin 15 °C' de olduğu görülmüş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p< .0001$). Bununla birlikte iki farklı yıla ayrı ayrı bakacak olursak, 2009 yılı tohumlarının en fazla çimlendiği sıcaklık 15 °C iken 2010 yılı tohumlarının en fazla çimlendiği sıcaklık 25 °C olarak bulunmuştur (Şekil 4). Tohumların çimlenmesi için yapılan farklı hormon uygulamalarının etkileri incelendiğinde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Şekil 5).



Şekil 4. Alan-1'e ait 2009 ve 2010 yıllarının tohumlarında farklı sıcaklıklardaki çimlenme durumu.

Figure 4. Germination status of the seeds collected from Field 1 in 2009 and 2010 at different temperatures.



Şekil 5. Alan 1'e ait 2009 ve 2010 yıllarının tohumlarında farklı hormon uygulamalarına göre çimlenme durumu (Meth. :Metanol, S. Su: Steril Su) .

Figure 5. Germination status of the seeds collected from Field 1 in 2009:Methanol, Dist. W. : Distillated Water).

Alan-2:

Alan-2'e ait 2010 yılı tohumlarında yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. En iyi çimlenme buzdolabında saklanan tohumların 20 °C' de 18 saat aydınlık 6 saat karanlık ışıklandırma koşulunda 1 ppm GA_3 uygulamasında % 33 olarak bulunmuştur.

Bu alanda yapılan çimlendirme çalışmaları sonuçlarının büyük çoğunluğu % 0 olarak bulunmuştur. Bu nedenle sonuçlar anlamlı bulunmamış ve istatistiksel analiz yapılmamıştır.

Alan-3:

Alan-3'e ait 2010 yılı tohumlarında yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu elde edilen bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. En iyi çimlenme oda sıcaklığında saklanan tohumların 25 °C' de 18 saat aydınlık 6 saat karanlık ışıklandırma koşulunda 10 ppm GA_3 uygulamasında % 27 olarak bulunmuştur.

Bu alanda yapılan çimlendirme çalışmaları sonuçlarının çoğunluğu % 0 olarak bulunmuştur. Bu nedenle sonuçlar anlamlı bulunmamış ve istatistiksel analiz yapılmamıştır.

Sonuç olarak, çimlenme verilerine dayanarak, oda sıcaklığında (20-22 °C) bekletme, aydınlık-karanlık (18 saat aydınlık 6 saat karanlık) ışık ortamı, 15 °C sıcaklık *Pyrus serikensis* türünde çimlenmeyi arttırmaktadır. Hormon uygulamalarının, çimlenme hızı ve çimlenme yüzdeleri üzerinde belirgin bir fark yaratmadığı bulunmuştur. Çalışma sonucunda çimlendirilecek tohumların oda sıcaklığında bir yıl bekletilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca türün her bir ağacına ait tohumlar aynı verimliliği göstermediği için, çimlenme denemeleri yapılmadan önce ön denemeler yapılmasının uygun olacağı anlaşılmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Pyrus serikensis türünün tohum çimlendirme sonuçlarının istatistiksel analizleri sadece Alan-1'e ait 2009 ve 2010 yıllarının tohumlarının çimlenme sonuçları için yapılmıştır. Alan-2 ve Alan-3'e ait tohumların çimlenme sonuçları genellikle % 0 olduğu için anlamlı bulunmamış ve istatistiksel analiz yapılmamıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre türün bazı ağaç bireylerinin tohumlarının çimlenme yönünden verimsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu da yeni bir araştırma konusu olabilir.

Tohumların çimlenmesi üzerine ışık uygulamaları incelendiğinde, aydınlık-karanlık (18 saat aydınlık 6 saat karanlık) koşullardaki tohumların karanlık (24 saat karanlık) koşullardaki tohumlardan daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p< .0001$). Konu ile ilgili yapılan benzer bir çalışmada, *Origanum* L. türlerinde aydınlık-karanlık koşullardaki çimlenmenin karanlık koşuldaki çimlenmeye göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Ünal 2003). Benzer başka bir çalışmada Demirezen Yılmaz ve Aksoy (2007), *Rumex scutatus* L. tohumlarının çimlenme yüzdesinin ışıkla birlikte arttığını ve tohumların değişen ışık / karanlık uygulamasına karşı oldukça iyi bir cevap oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmalar da, *Pyrus serikensis* tohumlarının çimlenmesi üzerinde ışık uygulaması için elde ettiğimiz bulgumuzu desteklemektedir.

Pyrus serikensis türüne ait tohumların çimlenmesi üzerine farklı hormon uygulamalarının etkileri incelendiğinde, çimlenme oranlarında olası bir fark gözlenmemiş, istatistiksel olarak da fark bulunmamıştır. Konu ile ilgili yapılan başka çalışmalarda (Özcan 2000; Hızarcı 2001; Köse 2001; Ünal 2003; Alkaya 2004), GA_3'ün çimlenme üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir. Ancak benzer bir çalışmada, GA_3 uygulamasına maruz bırakılmış *Origanum husnucan-baseri* tohumlarında tüm hormon konsantrasyonlarında çimlenme görülmediği bildirilmiştir (Caniş 2006). Yine Tıpırdamaz ve Gömürgen (2000), *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. tohumlarının çimlenmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında, 23 °C'deki GA_3 uygulamasının çimlenmede etkili olmadığını bildirmektedirler. Nematollah ve ark. (2011), *Allium hirtifolium* boiss. tohumları ile yaptıkları benzer başka bir çalışmada da, GA_3 uygulamalarının çimlenme yüzdelerini etkilemediğini bildirmektedir. Ayrıca Kevseroğlu (1993) ise *Datura stramonium* L. tohumları ile yapmış olduğu çalışmada, GA_3 uygulamasının çok önemli derecede çimlenmeyi azalttığını da bildirmektedir.

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Çizelge 2. Alan-2 ve Alan-3' e ait 2010 yılı tohumlarının çeşitli koşullardaki çimlenme sonuçları.

Table 2. Germination results of the seeds collected from Field 2 and Field 3 in 2010 under different conditions.

Tohum Yılı ve Habitatı	Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	Sıcaklık		
				15 °C	20 °C	25 °C
				%	%	%
2010 Alan 2	Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	17	17	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	17	0
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			1 ppm GA_3	0	33	0
			10 ppm GA_3	0	0	0
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	0	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			1 ppm GA_3	0	0	0
			10 ppm GA_3	17	0	0
	Oda Sıcaklığı (20°C-22°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	0	0	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			1 ppm GA_3	0	0	0
			10 ppm GA_3	0	0	0
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	0	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			1 ppm GA_3	0	0	0
			10 ppm GA_3	0	0	0
2010 Alan 3	Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	0	0	3
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	23
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	10
			1 ppm GA_3	0	7	7
			10 ppm GA_3	0	7	3
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	3	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	7
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			1 ppm GA_3	0	0	3
			10 ppm GA_3	0	3	0
	Oda Sıcaklığı (20°C-22°C)	Aydınlık (18 Saat) Karanlık (6 Saat)	Saf Su	0	0	0
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	10	3
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	7	10
			1 ppm GA_3	0	7	7
			10 ppm GA_3	0	7	27
		Aydınlık (0 Saat) Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	3	6
			Metanol+Saf Su (1ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	3
			Metanol+Saf Su(10ppm GA_3'ün kontrolü)	0	0	0
			1 ppm GA_3	0	7	0
			10 ppm GA_3	0	3	3

Diğer taraftan Kırmızı ve ark. (2010), *Pedicularis olympica* tohumları üzerinde yaptıkları çalışmada en yüksek çimlenme oranını 250 ppm GA_3 ile muamele edilmiş tohumlarda bulduklarını bildirmektedirler. Yine Agio (1988) şeftali tohumlarında yaptığı çalışmasında en iyi sonucu 100 ppm GA_3 uygulanan tohumlarda bulduğunu bildirmektedir. Ayrıca Carrera ve ark. (1988) mahlep tohumları üzerinde yaptığı çalışmada, 1000 ppm GA_3 uygulamasının tohumlardaki çimlenme oranını % 0'dan % 80'lere ulaştığını bildirmektedir. Tüm bu çalışmalar da, bizim çalışmamızın konusunu oluşturan *Pyrus serikensis* tohumlarının daha yüksek konsantrasyonlardaki GA_3 uygulamalarında daha farklı çimlenme sonuçları verebileceğini akla getirmiştir.

Tohumların çimlenmesi üzerine farklı sıcaklık koşullarının etkileri incelendiğinde, genel olarak en fazla çimlenmenin 15 °C' de olduğu görülmüş ve bu sıcaklık koşulunda elde edilen çimlenme değerleri ile diğer sıcaklık koşullarında elde edilen çimlenme değerleri karşılaştırıldığında farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p< .0001$). Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada Plenkersschneider ve ark. (1991), *Ranunculus sp.* tohumlarında optimum çimlenmenin 15 °C'de olduğunu bildirmektedir. *Pyrus serikensis* ile aynı familyaya ait başka bir türde yapılan benzer bir çalışmada da, GA_3 uygulamasına maruz bırakılan *Prunus serotina* tohumlarında en fazla çimlenmenin 10 °C' de görüldüğü bildirilmiştir (Phartyal ve ark. 2009). Ayrıca çoğu türler için 20 °C'lik ortalama sıcaklığın çimlenme için uygun olacağı da bildirilmektedir (Atwater 1980). Phartyal ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, en fazla çimlenmenin görüldüğü sıcaklık derecesi 10 °C'nin çalışmamızda en fazla çimlenmenin görüldüğü sıcaklık derecesi olan 15 °C' ye yakın olması ve Atwater (1980) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarının bu konuda elde edilen bulgularımızı desteklediğini söyleyebiliriz.

2009 yılı tohumlarının 2010 yılı tohumlarına göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p< .0001$). Bu da *Pyrus serikensis* türüne ait tohumların çimlenme davranışı için bir yıl beklemeye ihtiyaç duyduğunu düşündürmüştür. Konu ile ilgili benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tohumların çimlenmesi üzerine farklı saklama koşullarının etkileri incelendiğinde, oda sıcaklığında saklanan tohumların buzdolabında saklanan tohumlara göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu saklama koşulunda elde edilen çimlenme değerleri ile diğer saklama koşullarında elde edilen çimlenme değerleri karşılaştırıldığında farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p< .0001$). Öte yandan benzer bir çalışmada, Ünal (2003) *Origanum* L. türlerinde buzdolabında (+4 °C) bekletmenin tohum çimlenmesini arttırdığını bildirmektedir. Bu da *Pyrus serikensis* türüne ait tohumların çimlenme davranışı için soğuk uygulamasına ihtiyaç duymadığını düşündürmüştür.

Teşekkür

Bu çalışma, 2010.02.0121.019 proje numarasıyla, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

Acknowledgment

This study was supported by Akdeniz University, Administration Unit of Scientific Research Projects (Project No. 2010.02.0121.019).

Kaynaklar

Agio B (1988) Phsiological Studies on Dormancy in Mit-Ghamr Peach Cultivar. Hoticultural Abstracts, 058-04729.

Akbalık M (2007) NGBB' de Zingit/Gurmut. Bağbahçe 14 (Kasım-Aralık 2007), 20.

Alkaya CE (2004) Akdeniz Florasında Yetişen Sandal Ağacı (*Arbutus andrachne* L.)'nın Önemli Bazı Fenolojik, Biyolojik, Pomolojik Özellikleri ile Tohum Çimlenme Durumlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Atwater BR (1980) Germination, Dormancy and Morphology of the Seeds of Herbaceous Ornamental Plants, *Seed Sci. and Technol*., 8: 523-573.

Baktır İ (2010) Bitki Büyüme Düzenleyicileri Özellikleri ve Tarımda Kullanımları, Hasad Yayıncılık, İstanbul.

Bewley JD, Black M (1982) The Release From Dormancy, Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination. V.2. (Bewley JD and Black M eds.), Spinger-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp 126-192.

Black M, Bewley JD (1985) Seeds, Physiology of Development and Germination, Plenum Pres, New York.

Caniş K (2006) *Origanum husnucan-baseri (Lamiaceae)*' de Tohum Çimlenmesinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Carrera C, Reginato M, Alomso SE (1988) Seed Dormancy and Germination in P. mahaleb L. Seed Abst., 011-01522.

Çekiç Ç (1996) Mahlep (*Prunus mahalep* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Çetinkaya MA, Baydan E (2006) Bitki Gelişim Düzenleyicilerin Zehirliliğine Genel Bir Bakış. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* Cilt: 77 Sayı: 4.

Demirezen Yilmaz D, Aksoy A (2007) *Rumex scutatus* L. (*Polygonaceae*) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Çevresel Şartların Fizyolojik Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergis,* 23 (1-2), 24 – 29.

Duman H (2007) Türkiye Florasını Koruma Çalışmaları, Hedef 8, Zingit/Gurmut [*Pyrus serikensis* "tehlikede (EN)"] Bağbahçe 14 (Kasım-Aralık 2007). 18-20.

Ekim T, Koyuncu M, Vural M, Duman H, Aytaç Z, Adigüzel N (2000) Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, ISBN: 975-93611-0-8, Ankara.

Fincher GB (1989) Molecular and cellular biology association with endosperm mobilization in germination cereal grains. Annual Review Plant Physiology Plant Molecular Biology, 40, 305-346.

Gökceoğlu M, Sarı M, Sümbül H, Çıplak B, Öz M, Erdoğan A, Güçlü S, Yazıcı Ö (2004) Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti ve Yönetim Planının Hazırlanması. Akdeniz Üniv. Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkezi (Ak-Biyom) ve T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara.

Gökceoğlu M, Işık K, Sümbül H, Ünal O, Göktürk R (2008) Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde Yayılış Gösteren Serik Armudu *(Pyrus serikensis)* Türünün Biyolojik Çeşitlilik Yönünden Korunması ve İzlenmesi. Akdeniz Üniv. Biyolojik Çeşitlilik Araştırma Geliştirme ve Uygulama Merkezi (Ak-Biyom) ve T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara.

Gülelçin D (2008) Gibberellik Asit ve 24-Epibrassinolid'in Tuz Stresi Koşullarında Çimlendirilen Arpa (*Hordeum vulgare*) Tohumlarında Total DNA ve Protein İçeriğine Etkilerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Güner A, Duman H (1994) Critics on *Pyrus boissieriana* Buhse subsp. *crenulata* Browicz. Karaca Arboretum, Volume 2, Part 4, 165-170.

Hızarcı Y (2001) Karaerik Üzüm Çeşidinde Katlama ve GA_3 Uygulamalarının Tohum Çimlenmesi ve Dinlenmesi Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.

Jacobsen JV, Pearce DW, Poole AT, Pharis RP, Mander LN (2002) Abscisic acid, phaseic acid and gibberellin contents associated with dormancy and germination in barley, Physiologia Plantarum, 115, 428-441.

Kabar K, Baltepe Ş (1990) Effect of Kinetin and Gibberellic Acid in Overcoming High Temperature and Salinity (NaCl) Stresses on the Germination of Barley and Lettuce Seeds, Phyton (Austria), 30 (1), 65-74.

Kevseroğlu K (1993) Doğal Floradan Toplanan Datura (*Datura stramonium* L.) Tohumlarının Çimlenmesine Bazı Fiziksel ve Kimyasal İşlemlerin Etkisi, *Doğa, Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 17, 727-735.

Kevseroğlu K, Çalişkan Ö (1995) Farklı Sıcaklık Derecelerinin Bazı Endüstri Bitkileri Tohumlarının Çimlenmesine Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 10 (1): 23-31.

Kırmızı S, Güleryüz G, Arslan H, Sakar FS (2010) Nadir ve Endemik *Pedicularis olympica* (Scrophulariaceae) Türünde Nemli Soğuklama, Gibberellik Asit ve Skarifikasyonun Tohum Dormansisi Üzerindeki Etkileri, *Turk J. Bot.* 34 (2010) 225-232.

Kitiş İ (2006) Hasat Sonrası Olgunlaştırma Uygulamasının Farklı Dönemlerde Hasat Edilmiş Hıyar Tohumlarının Kalitesine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kocaçalışkan İ (2003) Bitki Fizyolojisi. DPÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Yayını, Kütahya.

Köse H (2001) Doğal Bitki Örtüsünde Bulunan Bazı Odunsu Süs Bitkilerinin Tohum Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar, Anadolu, *Ege Tarımsal Araş. Enst. Derg.*, 11 (1): 1-13.

Kumlay AM, Eryiğit T (2011) Bitkilerde Büyümeyi ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 1(2): 47-56.

Marzi V (1996) Agricultural Practices for Oregano. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, Ciheam, 61-67 pp, Valenzano (Bari).

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Mayer AM, Mayber AP (1963) The Germination of Seeds, Vol. 3. The Macmillan Comp., New York.

Nematollah E, Maryam H, Najmeh Z (2011) Optimizing seed germination threatened endemic species of the Persian shallot (Allium hirtifolium boiss.). African Journal of Agricultural Research. **Volume:**6, **Issue:** 25, **Pages:** 5650-5655.

Özcan M (2000) Değişik Uygulamaların Kivi Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi,* 15 (3): 48-52.

Palavan Ünsal N (1993) Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, Üniversite Yayın No: 3677, İstanbul.

Paleg LG (1965) Physiological Effects of Gibberellins. Ann, Rev. Plant Physiol., 16, 291-322.

Phartyal SS, Godefroid S, Koedam N (2009) Seed development and germination ecophysiology of the invasive tree *Prunus serotina (Rosaceae)* in a temperate forest in Western Europe, Plant Ecol (2009) 204:285–294.

Plenkersschneider B, Ohmayer G, Roeber R (1991) Germination of *Ranunculus* hybrids (f1) Bloomingdale as Influenced by Temperature Treatments. Gartenbauwissenschaft, Volume: 56, Issue: 4, Pages: 157-160.

Seçer M (1989) Doğal büyüme düzenleyicilerin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar, Derim, 6: (3),109-124.

Spada P, Perrino P (1996) Conservation of Oregano Species in National and International Collections: an assessmant, Proceedings of the Ipgri International Workshop on Oregano, Ciheam, 14-23 pp, Valenzano (Bari).

Tıpırdamaz R, Gömürgen AN (2000) The Effects of Temperature and Gibberellic Acid on Germination of *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. Seeds. *Turkish Journal of Botany*, 24, 143-145.

Topcuoğlu ŞF, Ünal O (2004) Antalya İçin Endemik Olan *Origanum* Türlerinde İçsel Bitki Büyüme Hormonları, Azot ve Protein İçeriklerinin Belirlenmesi ve Generatif Olarak Çoğaltılması. Akdeniz Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi, No: 20.01.0105.02, Antalya.

Tukey HB, Carlson RF (1945) Morphological Changes in Peach Seedlings Following After-Ripening Treatments of The Seeds. *Botanical Gazette*, Vol. 106 No:4.

Ünal O (2003) Antalya İçin Endemik Olan *Origanum* L. (*Lamiaceae*) Türlerinin Bazı Biyolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Weaver RJ (1972) Plant Growth Substances in Agriculture. W. H. Freeman and Company, ISBN: 0-7167-0824-8, San Francisco.

Yıldız M, Kasap E, Konuk M (2007) Tuzluluk, Sıcaklık ve Işığın Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri. *Afyon Kocatepe Üniv. Fen Bilimleri Dergisi,* 7 (1) 225-243.

Yücel E (1996a) Türkiye'nin Ekonomik Değere Sahip Bazı Bitkilerinin Tohum Çimlenme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Anadolu Üniv. Fen Fakültesi Dergisi*, (2): 35-47.

Yücel E (1996b) *Sideritis germanicopolitana* Bornm. supsp. *germanicopolina* ve *Sideritis germanicopolitana* Bornm. supsp. *viridis* Hausskn ex Bornm'ın Tohum Çimlenme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Anadolu Üniv. Fen Fakültesi Dergisi*, (2): 65-73.

Zielinski J (2000) *Pyrus* L. In: Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC (eds.). Flora of Turkey and The East Aegean Islands. 11: 115. Edinburgh Univ. Pres, Edinburgh.

© Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi