



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bahattin AKDEMİR	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARİŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Aydın ADILOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Sezen ARAT	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Doç.Dr. Mustafa MİRİK	Bitki Koruma / Plant Protection
Doç.Dr. Ümit GEÇGEL	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir/ Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr
Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr
Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV University of Food Technologies Bulgaria

Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale
Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Mehmet KURAN Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun
Doç.Dr. Tuğrul GİRAY University of Puerto Rico. USA
Doç.Dr. Kemal KARABAĞ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

Tarla Bitkileri / Field Crops

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

- Prof.Dr. Andreas GEORGIDUS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

S. Çınar, R. Halipoğlu, İ. İnal Bazı Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Çukurova Bölgesindeki Taban Meralarında Ot Verimi Ve Botanik Kompozisyona Etkisi Effects Of Some Weed Control Methods on Yield, Botanical Composition and Forage Quality in Subirrigated Grasslands of Cukurova.....	1-8
A. Sirat Orta Karadeniz Bölgesi Koşullarına Uygun Maltlık ve Yemlik Arpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Determination of Malting and Forage Barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Cultivars Suitable for Middle Black Sea Region Conditions	9-17
M. F. Baran, M. R. Durgut, İ. E. Kayhan, İ. Kurşun, B. Aydın, B. Kayışoğlu II. Ürün Silajlık Mısır Üretiminde Uygulanabilecek Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Teknik ve Ekonomik Olarak Belirlenmesi Determination of Different Tillage and Sowing Methods In Terms of Technically And Economically in Second Crop Maize For Silage	18-26
D. Ceylan, A. Korkut, T. Kiper Tarihi Çevre Yenileme Çalışmalarında Kentsel Peyzaj Planlama Anlayışı: Edirne Örneği Urban Landscape Planning Concept of Historic Environment Regeneration Studies: Sample of Edirne	27-36
U. Karadavut, A. Taşkın Kırşehir İlinde Kanatlı Eti Tüketimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Determination of Factors Affecting Poultry Meat Consumption in Kırşehir Province	37-43
G. Ş. Aydın, B. Büyükkışık, A. Kocataş Fosfat ve Silikatin Zararlı Denizel Diyatom Büyümesi Üzerine Etkisi: <i>Thalassiosira Allenii</i> Takano (<i>Bacillariophyceae</i>) Effect of Phosphate and Silicate on The Growth of Harmful Marine Diatom: <i>Thalassiosira Allenii</i> Takano (<i>Bacillariophyceae</i>).....	44-52
S. Akdemir, E. Bal Elma Depolamada Kasa İçi Ortam Koşullarının Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği ile Modellenmesi Computational Fluid Dynamics Modelling of Ambient Factors in Boxes For Apple Cold Storage	53-62
L. Máthé, G. Pillinger Examination of an Overturned Towed Vehicle.....	63-66
N. Çömlekcioğlu, L. Efe, Ş. Karaman Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının <i>Isatis tinctoria</i> ve <i>Isatis buschiana</i> Türlerinin Verim ve Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkileri Effects of Different Sowing Times on The Yield and Agronomic Characters of <i>Isatis tinctoria</i> and <i>Isatis buschiana</i> in Kahramanmaraş Conditions	67-78
H. Akbaşak, P. S. Koral Çeltik Kavuzunun Hıyar Fidesi Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması The Investigation of The Possibilities of Using Rice Hulls as a Growing Media for Cucumber Seedlings	79-89
L. Gurmai, P. Kiss Analysis of Relations of Towed Vehicles and Road Profile.....	90-97
G. D. Semiz Sulama Suyu Açısından Bor İçeriğinin Değerlendirilmesi: Uluabat Gölünü Besleyen Orhaneli, Emet Ve Mustafakemalpaşa Çayları Content As Irrigation Water Quality: Orhaneli, Emet And Mustafakemalpaşa Streams Feeding the Lake Uluabat	98-105
S. Kıracı, E. Gönülal, H. Padem Farklı Mikoriza Türlerinin Organik Havuç Yetiştiriciliğinde Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri The Effects of Different Mycorrhizae Species on Quality Properties in Organic Carrot Growing	106-113
A. Sahin, A. Yıldırım, Z. Ulutas Anadolu Mandalarında Bazı Çiğ Süt Parametreleri ile Somatik Hücre Sayısı Arasındaki İlişkiler Relationships Between Somatic Cell Count and Some Raw Milk Paramaters of Anatolian Buffaloes	114-121
H. İlbağı, S. Geyik Türkiye'de Bursa İli Mısır (<i>Zea mays</i> L.) Tarlalarında Görülen Virüs Hastalıklarının Saptanması Detection Of Virus Diseases in Corn (<i>Zea mays</i> L.) Fields in Bursa Province Of Turkey.....	122-125

Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının *Isatis tinctoria* ve *Isatis buschiana* Türlerinin Verim ve Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkileri*

N. Çömlekçioğlu¹

L. Efe²

Ş. Karaman¹

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

Bu çalışma, 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş ekolojik koşullarında, farklı ekim zamanlarının (Ekim, Kasım, Şubat ve Mart) iki *Isatis* (*Isatis tinctoria* ve *Isatis buschiana*) türünün verim ve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada *Isatis* türlerinin Kahramanmaraş iklim şartlarına en uygun ekim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

İki yıllık sonuçlara göre, neredeyse incelenen bütün özelliklerde ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Tohum verimi açısından optimum ekim zamanının *I. tinctoria* ve *I. buschiana*'nın her ikisi için de sonbahar ekimleri olduğu saptanmıştır. En yüksek meyve verimi, *I. tinctoria*'da 2008 yılında Ekim ayı ekiminde 393.2 g/m², *I. buschiana*'da 2009 yılında Mart ayı ekiminde 319.9 g/m² elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Isatis*, ekim zamanları, tohum, verim

*Bu çalışma Nazan ÇÖMLEKÇİOĞLU'nun doktora tezinin bir bölümünü içeren sonuçlardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

Effects of Different Sowing Times on The Yield and Agronomic Characters of *Isatis tinctoria* and *Isatis buschiana* in Kahramanmaras Conditions

In this study, effects of different sowing times on the yields and qualities of two *Isatis* species (*Isatis tinctoria* and *Isatis buschiana*) were investigated under ecological conditions of Kahramanmaras during 2007-2008 and 2008-2009 growing seasons. The experiment was designed according to the randomized complete blocks with three replications. The effects of different sowing times on *Isatis* species under climatic conditions of Kahramanmaras were aimed to determine.

According to two-year results, the effects of sowing dates were statistically significant in almost investigated all of the characters. Autumn sowings were optimum for seed yields in *I. tinctoria* and *I. buschiana*. The highest fruit yields were 393.2 g/m² in October 2008 and 319.9 g/m² in March 2009 for *I. tinctoria* and *I. buschiana*, respectively.

Key Words: *Isatis*, sowing dates, seed, yield

Giriş

Son 150 yıla kadar boyalar yalnızca doğal kaynaklardan elde edilmiş fakat sentetik boyaların ortaya çıkışıyla birlikte doğal boyaların kullanımı da hemen hemen tükenmiştir (Gilbert ve Cooke, 2001). Son zamanlarda doğal boyaların tekstil boyamasına tekrar girişi gündemdedir ve doğal boyalara yönelik artan bir ilgi vardır (Kamel ve ark., 2005). Doğal boyalardan nadir olarak bulunan mavi rengin (indigo) elde edildiği bitkilerden birisi *Isatis tinctoria*'dır ve 17. yüzyıla kadar yaygın bir şekilde tarımı yapılan önemli bir

boya kaynağı olmuştur (Karagüzel ve Taşçioğlu, 2007).

Dünyada yaklaşık 79 türü bulunan *Isatis* cinsi, Akdeniz bölgesi, Doğu ve Orta Asya'ya has bir bitkidir ve çoğu İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde yayılış gösterir (Moazzeni ve ark., 2007). Türkiye'de *Isatis* cinsi 34 tür, 16 alttür ve 2 varyete ile temsil edilmekte olup bu 34 türden 20'si, 16 alt türden 5'i endemiktir (Anonim 1). *Isatis* cinsinin genel özellikleri tek, iki veya çok yıllık; 50-100 cm boylarında, sarı çiçekli, yaprakları tüylü veya tüysüz olarak tanımlanmıştır (Davis, 1965).

I. tinctoria farklı amaçlarla kullanılabilen türlerden biri olmasına karşın doğal populasyonlarının kültür koşullarına tepkileri bilinmemektedir. Yeni bir tür veya alttürün kültüre alınabilmesi çalışmalarının ilk aşamasını söz konusu türün çoğaltılmasıyla ilgili özelliklerin belirlenmesi oluşturmaktadır (Karagüzel ve Taşçıoğlu, 2007). Birim alandan yüksek verim alabilmek için yetiştirilen bölgenin iklim ve toprak koşullarına uyan bir türün ekilmesi ve o türün o bölge koşullarında en iyi gelişme devrelerine sahip olabileceği dönemde ekilmesi gerekir. Bir türün verim potansiyelini ortaya koymada ekim zamanı en belli başlı faktördür (Turgut ve Balcı, 2002).

Bu çalışma ile, boya bitkisi olarak önem taşıyan *I. tinctoria* ve *I. buschiana* türlerinde farklı ekim zamanlarının bazı agronomik karakterleri ve verim öğeleri üzerine etkilerini inceleyerek Kahramanmaraş koşullarında en uygun ekim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal Ve Metot

Materyal

Denemede *Isatis* cinsine bağlı bir kültür formu olan *Isatis tinctoria* ve yabancı *I. buschiana* materyal olarak kullanılmıştır. *I. buschiana*'ya ait

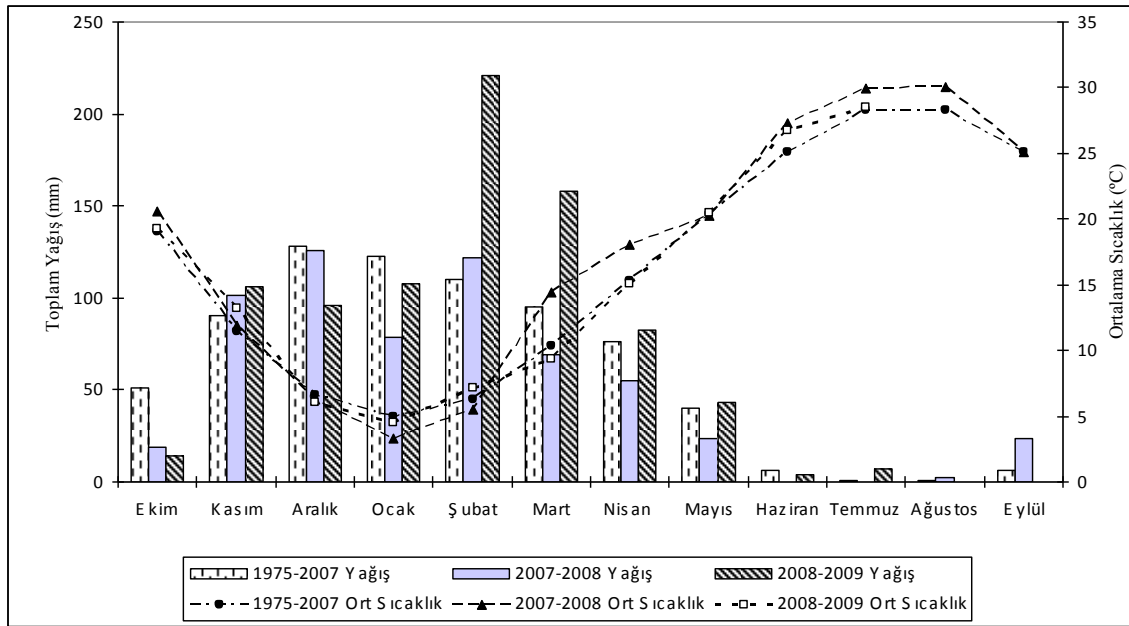
tohum materyali 2007 ve 2008 yıllarının yaz aylarında Göksun ilçesi 1200-1250 m yükseklikteki Çardak Kasabası'ndan toplanmıştır.

Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Kahramanmaraş İli Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan iklim verileri baz alınarak hazırlanan Grafik 1'de ürün yetiştirme sezonundaki aylara ve uzun yıllara ait bazı iklim değerleri verilmiştir (Anonim, 2).

Toplam yağış miktarları incelendiğinde, denemenin ilk yılında (2007-2008) uzun yıllar ortalamasına oranla genelde daha düşük oranda, ikinci yılında (2008-2009) ise daha yüksek oranda yağış gerçekleştiği görülmektedir. İlk deneme yılının (620.3 mm) ikinci deneme yılına (859.2 mm) oranla daha düşük yağış aldığı görülmektedir. Ayrıca her iki deneme yılının Ekim ayında düşen yağışın uzun yıllara oranla çok düşük oluşu dikkati çekmektedir.

Denemenin her iki yılında da ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarına benzer şekilde gerçekleşmiştir. Mart ayından Ağustos ayına kadar yükselmiş, daha sonra düşmeye başlamıştır. Aralık, Ocak ve Şubat aylarında sıcaklık 10 °C' nin altında seyrederken, Mayıs ayından Eylül'e kadar artarak 20 °C'nin üzerine çıkmıştır.



Grafik 1. Ürün yetiştirme sezonundaki aylara ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri

Graphic 1. Mean temperature and rainfall values of months and long term years in crop growing season

Aralık, Ocak ve Şubat aylarında sıcaklığın sıfır derecenin altına düşmesiyle oluşan buzlanmalar, Kasım ekimlerini olumsuz yönde etkilemiştir. Denemede en yüksek sıcaklıklar Haziran (41.5 °C), Temmuz (42.5 °C) ve Ağustos (43.2 °C) ile 2008 yılı yaz mevsiminde gerçekleşmiştir. En düşük sıcaklıklar ise, -5.4 ve -6.2 °C ile her iki yılın Ocak ayında (sırasıyla 2008 ve 2009) ölçülmüştür. Sonuç olarak denemenin ilk yılının ikinci yıla oranla daha kurak geçtiği görülmektedir. İlk yıl Kasım ayından Şubat ayına kadar 64 gün, ikinci yıl ise 32 gün don olayının yaşanmasının bitki çıkışlarını ve gelişmesini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Metot

Araştırma Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanları içerisinde 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme sezonlarında; bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede ekim zamanları (Ekim, Kasım, Şubat ve Mart) ana parsel, *Isatis* (çiviototu) türleri (*I. tinctoria* ve *I. buschiana*) ise alt parsel olarak alınmıştır. Ancak tüm parsellerde yeterli bitki çıkışı sağlanamadığından ve tüm parsellerde sapa kalkma görülmediğinden dolayı denemeden elde edilen verilerin istatistik analizi yapılırken, her tür incelenen özellik bazında, tesadüf parselleri deneme desenine göre, kendi içinde ayrı analiz edilmiştir.

Isatis türlerine ait tohumlar, 2.1x3 m boyutlarındaki 7 sıralı parsellere, 30 x 30 cm ekim sıklığında, 3-4 cm derinlikte açılan ocaklara, her ocağa 4-5 adet meyve (kabuklu tohum) gelecek şekilde elle ekilmiştir (Kızıl, 2000). Denemede, bloklar arası mesafe 3 m ve parseller arası mesafe ise 0.50 m olarak düzenlenmiştir. Her bir parsel alanı 6.3 m², toplam deneme alanı ise 310 m²'dir.

Toprak analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı, hafif alkali reaksiyonda, yüksek kireç içerikli, tuzsuz, tınlı tekstüre sahip, organik madde içeriğı düşük ve fosfor içeriğı orta düzeydedir (Çömlekçioğlu, 2011). Ekimden önce gerekli toprak hazırlığı kùltivatör, rotatiller, tapan ile yapılarak, 5 kg/da saf N ve P₂O₅ hesabıyla 20:20:0 kompoze gübresi ekimle birlikte verilmiştir (Mungan, 2005; Sales ve ark., 2006). Üst gübre olarak denemeye 5 kg/da saf azot olacak şekilde % 46'lık üre gübresi suyla birlikte atılmıştır.

Denemede yağışların yetersizliğinden dolayı gerek çıkışı sağlamak ve gerekse vejetasyon dönemi

içinde bitkilerin su ihtiyacını karşılamak için bitkilerin ilk gelişme aşamasında hortumla, geliştikten sonra ise salma sulama yapılmıştır. Çıkıştan sonra bitkiler 4-5 yapraklı iken her ocağa en gelişmiş bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Yabancı otlarla mücadele, parsel içinde çapayla yapılmış, blok araları ise traktörle sürülmüştür. Havanın ısınmasıyla Nisan ayında ortaya çıkan yaprak bitini yok etmek amacıyla, her iki yılda da tüm deneme alanı Basodyl (40 cc/18 lt) ile bir kez ilaçlanmıştır. Ekim zamanlarına göre, meyvelerin çoğunun içinde olgun tohumlar görüldüğünde budama makası yardımıyla hasat yapılmıştır. Hasatta her parselin başından ve sonundan birer sıra ile sıraların başından ve sonundan birer bitki kenar tesiri olarak çıkarılmıştır.

Çalışmada fenolojik ve morfolojik özellikler; Başalma (1991), Özer (1996), Kızıl (2000) ve Beğbağa (2006)'nın belirttiğı yöntemler uyarınca incelenmiştir. Tek bitki değerleri her parselden tesadüfen seçilen 10'ar bitkiden yapılmıştır. m²'deki verimler ise, parsel verimleri üzerinden hesaplanmıştır.

Bulgular Ve Tartışma

Fenolojik Gözlemlere İlişkin Bulgular

Çizelge 1.'den *I. tinctoria*'nın 1. deneme yılında; Ekim, Şubat ve Mart ayı ekimlerinde çıkış gün süreleri benzerken, Kasım ayı ekiminde çıkışın geciktiğı (26 gün) görülmüştür. Çıkış-sapa kalkma süresi Şubat (49 gün) ve Mart ayı (50 gün) ekimlerinde kısayken, Ekim (128 gün) ve Kasım ayı (82 gün) ekimlerinde daha uzun olmuştur. Sonbaharda ekilen bitkilerde sapa kalkma ilkbaharda gerçekleştiğinden dolayı sapa kalkma süresi uzamıştır. Aynı şekilde çıkıştan % 50 çiçeklenmeye kadar geçen sürenin Ekim ve Kasım ekimlerinde uzun (sırasıyla 159 ve 113 gün), Şubat ve Mart ekimlerinde daha kısa olduğı (sırasıyla 68 ve 60 gün) gözlenmiştir. Sapa kalktıktan sonra, % 50 çiçeklenme oranına tüm ekimlerde bir ay içinde ulaşılmış ve çiçekte kalma süresi tüm ekim zamanlarında hemen hemen aynı olmuştur. Yalnız Mart ayı ekiminde tohumların olgunlaşması meyvelerin çoğunda gerçekleşmemiş ve meyve içerisinde tohum bulunamamıştır. Ekimden hasada kadar geçen gün sayısı ise, Ekim ve Kasım ekimlerinde sırasıyla 247 ve 212 gün olurken, Şubat ve Mart ayı ekimlerinde ise sırasıyla 137 ve 111 gün olmuştur.

Çizelge 1. Farklı ekim zamanlarının *I. tinctoria* ve *I. buschiana*'ya ait bazı fenolojik verilere etkisi

Table 1. Effects of different sowing times on phenologic datas of *I. tinctoria* and *I. buschiana*

Ekim Zamanları Sowing Dates	Isatis tinctoria								Isatis buschiana			
	1. deneme yılı 1. trial year				2. deneme yılı 2. trial year				1. deneme yılı 1. trial year			
	Eki. Oct.	Kas. Nov.	Şub. Feb.	Mar. Mar.	Eki. Oct.	Kas. Nov.	Şub. Feb.	Mar. Mar.	Eki. Oct.	Kas. Nov.	Şub. Feb.	Mar. Mar.
	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2009	2009	2007	2007	2008	2008
Çıkış Süresi (Gün) Number of days to emergence	10	26	9	8	12	44	20	18	129	99	44	37
Çıkış-Sapa Kalkma Süresi (gün) Number of days to form stalks forms	128	82	49	50	118	87	38	35	526	463	402	376
Çıkış-% 50 çiçeklenme Süresi (gün) Number of days to 50% flowering	159	113	68	60	166	116	57	-	548	483	422	396
Sapa Kalkma-% 50 çiçeklenme Süresi (gün) Number of days from stalk formation to % 50 flowering	32	32	20	12	48	29	19	-	20	20	20	20
Çiçekte Kalma Süresi (gün) Number of days duration of flower	22	20	22	21	16	19	6	-	19	19	19	19
Ekim-Hasat Süresi (gün) Number of days from sowing to harvest	247	212	137	111	235	222	123	100	599	564	475	449

I. tinctoria'nın 2. deneme yılında; Kasım, Şubat ve Mart ayı ekimlerinde gerçekleşen çıkışların (44, 20 ve 18 gün, sırasıyla), 1. deneme yılına göre daha uzun sürdüğü görülmüştür. Brouwer ve Schuster (1976), *Isatis* bitkisiyle aynı familyadan kışlık kolzada çimlenmeden kış başlangıcına kadar olan devredeki sıcaklığın iyi bir gelişme için ortalama 15 °C olması gerektiğini bildirmiştir. Karagüzel ve Taşçıoğlu (2007), uzun yıllardır kültürü yapılmasına karşın *I. tinctoria*'nın çimlenmesi ile doğrudan ilişkili sınırlı bilgi olduğunu belirtmiş ve yaptıkları çalışmada bitkinin çimlenebilmesi için en uygun sıcaklığın 15-20 °C olduğunu göstermişlerdir. Denemenin her iki yılında da, Kasım ekimlerinden sonra Aralık ayında sıcaklık 6 °C'ye düşmüş ve bitki ilk gelişim aşamasında olduğundan soğuktan etkilenmiştir. Sıcaklıkta gözlenen bu düşüşün çıkış süresini uzattığı ve çıkış yapan bitki sayısını azalttığı düşünülmektedir. Ayrıca, aşırı yağışların çıkışı geciktiren faktörlerden olduğu bildirilmektedir (Beğbağa, 2006).

Erken ekimlerde uygun şartlar altında bitkilerde hızlı bir gelişme olurken, geç ekimlerde çıkış sonrası özellikle sıcaklığın yetersiz olmasından dolayı bitki rozet oluşumunu tamamlayamadan kışa girmekte ve kışın olumsuz şartlarına dayanma

oranları azalmaktadır (Öztürk, 2000). Araştırmamızda Kasım ekiminde bitki çıkışları olduğu halde, tam olgunlaşmadan kışa girilmesiyle oluşan bitki ölümlerinin bu sebepten ileri geldiği düşünülmektedir. Çünkü bitki rozet dönemde kışa giremediği için çıkış olsa dahi kurumalar meydana gelmektedir.

Çıkıştan sapa kalkmaya kadar geçen gün sayısının ise, Şubat (38 gün) ve Mart (35 gün) ayı ekimlerinde ilk yıla göre (sırasıyla 49 ve 50 gün) daha kısa sürdüğü, Ekim (118 gün) ve Kasım (87 gün) ayı ekimlerinin ise benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Çıkıştan % 50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının Ekim, Kasım ve Şubat ayı ekimlerinde birinci yetiştirme dönemiyle benzerlik gösterdiği fakat ilk ekim yılının tersine ikinci ekim yılında Mart ekiminde bitkilerin çok azının sapa kalktığı ve çiçeklenmenin gerçekleşmediği gözlenmiştir. Sapa kalkma-% 50 çiçeklenme süresinin, Ekim ayı ekiminde ilk yıla göre daha uzun sürdüğü, diğer ekimlerde ise benzerlik gösterdiği görülmüştür. Şubat ekiminde çiçeklenme geç başladığı için çiçekte kalma süresi (6 gün) oldukça kısa sürmüştür.

Ekimden hasada kadar geçen süre, ekim zamanlarına göre 100-235 gün arasında değişmiş ve ekim zamanı geciktikçe fizyolojik olum süresi kısalmıştır. İklim şartları da fizyolojik olum süresine etkili olup, özellikle sıcaklık artışı *Isatis*'in daha kısa sürede olgunlaşmasını sağlamıştır. Ekim zamanının gecikmesiyle sapa kalkma, çiçek oluşumu ve meyveye geçme de doğal olarak gecikmiştir. Geç ekimlerde düşük sıcaklık ve ışık etkisiyle olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısının azalmasıyla don zararına hassasiyetin arttığı, vejetatif ve generatif gelişme safhasının kıaldığı, bitki gelişimini tamamlayamadan çiçeklenmeye zorlandığı ve stresin de etkisiyle çiçeklenme ve dane oluşumunda verim kayıplarının arttığı yapılan araştırmalarda bildirilmiştir (Başalma, 1991; Hocking, 1993, Öztürk, 2000). *I. tinctoria*'da denemenin her iki yılında da sonbahar ekimlerinin tamamen sapa kalkması, Mart ekiminde çok az bitki sapa kalkarken Şubat ekiminde bu oranın daha yüksek olması araştırmacıların bulgularına paralellik göstermektedir.

Denemenin ilk yılında ekilip daha sonra aynı kökten ikinci yıl tekrar sapa kalkan *I. tinctoria*'nın ikinci yılında bitkilerin vernalizasyon ihtiyaçları yeterince karşılanmıştır. Bu yüzden ilk yıla göre bitkilerde olgunlaşmanın daha erken olduğu ve ekim zamanları arasında fenolojik gözlemler bakımından bir fark olmadığı gözlenmiştir.

1. deneme yılında, doğadan toplanan *I. buschiana* türünde çıkışlar, havaların ve toprağın ısındığı bahar ayında gerçekleşmiştir. Bu durumda *I. buschiana*'da ise ekimden çıkışa kadar geçen süre Ekim, Kasım, Şubat ve Mart ayı ekimlerinde sırasıyla 129, 99, 44 ve 37 gün olmuştur. 2007-2008 yetiştirme sezonunda ekilen *I. buschiana* türüne ait bitkiler, ilk yıl değil ikinci yıl aynı kökten sapa kalkmıştır. *I. tinctoria* türünde olduğu gibi *I. buschiana*'da da fenolojik gözlem tarihlerinde ekim zamanları arasında bir fark görülmemiş, fakat *I. tinctoria*'ya göre daha geç olmuştur. *I. buschiana* türünde *I. tinctoria*'nın tersine sapa kalkma-% 50 çiçeklenme süresi daha kısa olmuştur (Çizelge1.).

Gövdeyle İlgili Agronomik Özelliklere İlişkin Bulgular

I. tinctoria Türünde Gövdeyle İlgili Agronomik Özelliklere İlişkin Bulgular

2007-2008 yetiştirme sezonunda ekilen *I. tinctoria* türünün 2008 yılına ait bazı agronomik özellikleri ve bu verilere ilişkin varyans analizi sonuçları ve önem kontrolleri Çizelge 2.'de verilmiştir.

Çizelge 2.'ye göre *I. tinctoria*'nın, bin meyve ağırlığı bakımından ekim zamanları arasında bir fark bulunamamıştır. Bitki başına meyve verimi ve m²'deki meyve verimi bakımından ekim zamanları arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemli, diğer özellikler yönünden ise 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2 incelendiğinde, *I. tinctoria* türünün 2008 yılına ait ekim zamanlarına ilişkin bitki boyu ortalamaları 49.4 ile 40.1 cm arasında değişmiş olup; en yüksek bitki boyu değerleri Şubat (49.4 cm) ve Ekim (48.5 cm) ayında yapılan ekimlerden, en düşük bitki boyu değerleri ise Mart (44.0 cm) ve Kasım (40.1 cm) ayı ekimlerinden elde edilmiştir. Dal sayısı bakımından, sonbahar ekimlerinde Ekim ve Kasım ayı ekimleri için sırasıyla 5.7 ve 5.9 adet/bitki, ilkbahar ekimlerinde ise Şubat ve Mart ekimleri için sırasıyla 3.9 ve 3.1 adet/bitki olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak da sonbahar ekimlerinde ilkbahar ekimlerine göre daha fazla dallanma olduğu söylenebilir.

Bitki başına bitki verimi ve m²'deki bitki verimi bakımından Şubat ayı ekiminin (sırasıyla 159.2 g ve 1382.1 g/m²) diğer aylardan büyük farkla öne çıktığı görülmüştür. Bunu her iki özellik yönünden Ekim, Kasım ve Mart ekimleri izlemiştir. Bitki verimleri açısından Şubat ayı ekiminin Ekim, Kasım ve Mart ayı ekimlerine nazaran oldukça yüksek oluşunda, Şubat ve Mart ekimlerinde sapa kalkan bitkilerin yeterince kurumadan hasat edilmesinin payı büyüktür.

Çizelge 2. *I. tinctoria*'daki bazı agronomik özellikler üzerine ekim zamanlarının etkisi: 1. deneme yılı 2008 yılı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Table 2. Effects of different sowing dates on some agronomic characters of *I. tinctoria*: mean values and groups in 2008 year of first trial year

	Ekim Zamanları Sowing Dates				Ortalama Mean	F Değeri F Value	CV (%)
	Ekim October	Kasım November	Şubat February	Mart March			
Bitki Boyu (cm) Plant Height	48.5 ± 1.4 a	40.1 ± 1.0 b	49.4 ± 1.7 a	44.0 ± 2.3 b	45.3 ± 0.8	9.60 **	17.07
Dal Sayısı (adet/bitki) Number of Branches	5.7 ± 0.3 a	5.9 ± 0.5 a	3.9 ± 0.6 b	3.1 ± 0.3 b	5.1 ± 0.2	8.70 **	43.37
Bitki başına bitki verimi (g/bitki) Yield of plant per plant m ² 'deki Bitki Verimi (g/m ²)	84.9 ± 23.7 b	60.7 ± 20.5 bc	159.2 ± 27.0 a	7.9 ± 0.2 c	78.2 ± 18.6	9.25 **	82.57
Yield of plant in m ² Bitki Başına Meyve Verimi (g/bitki) Yield of fruit per plant m ² 'deki Meyve Verimi (g/m ²)	1088.6 ± 13.3 b	219.2 ± 32.2 c	1382.1±103.9 a	28.2 ± 0.4 d	679.5 ± 232.9	262.28 **	97.17
Yield of fruit in m ² Bin Meyve Ağırlığı (g) Thousand fruit weight Tohum Bindane Ağırlığı (g) Thousand seed weight	29.7 ± 5.6 a	20.4 ± 6.1 ab	18.2 ± 2.2 ab	6.1 ± 0.3 b	18.6 ± 3.1	5.09 *	58.22
Yield of fruit in m ²	393.2 ± 28.1 a	73.5 ± 7.7 c	156.8 ± 33.5 b	21.2 ± 2.7 c	161.2 ± 60.0	17.46 *	98.83
Bin Meyve Ağırlığı (g) Thousand fruit weight Tohum Bindane Ağırlığı (g) Thousand seed weight	11.2 ± 0.04 a	10.3 ± 0.04 a	10.4 ± 0.07 a	11.9 ± 0.15 a	10.9 ± 0.04	0.8	22.32
Meyve Uzunluğu (mm) Fruit length	2.7 ± 0.05 b	2.9 ± 0.05 a	2.9 ± 0.004 a	1.7 ± 0.01 c	2.6 ± 0.01	82.54 **	17.99
Meyve Eni (mm) Fruit width	18.4 ± 0.2 b	19.0 ± 0.2 a	14.3 ± 0.2 c	14.3 ± 0.2 c	16.7 ± 0.1	202.30 **	18.27
Meyve Eni (mm) Fruit width	4.5 ± 0.05 a	4.2 ± 0.05 b	3.7 ± 0.05 c	3.7 ± 0.07 c	4.1 ± 0.03	44.74 **	17.52

: P<0.05; **: P<0.01

Mart ekiminde sapa kalkan bitki sayısı az olduğundan daha düşük bir sonuç ortaya çıkmıştır. Ekim ve Kasım arasındaki farkın nedeni ise Kasım ayında ekilen bitkilerin yeterince büyüyemeden kışa girmesiyle soğuklardan etkilenmesine bağlanmaktadır. Tek bitkiden elde edilen meyve verim değerleri incelendiğinde 1. ekim zamanından 4. ekim zamanına doğru bir azalma fark edilmektedir. m²'deki meyve verimleri incelendiğinde, Ekim ayı ekiminden 393.2 g/m² ile en yüksek değer elde edilmiştir. Kasım ve Mart ekimlerinde diğer aylara göre daha az bitki olması m²'deki meyve verimini doğal olarak etkilemiştir. Bin meyve ağırlıklarına ekim zamanlarının bir etkisi olmamış, ortalama 10.9 g'lık bir değer elde edilmiştir.

Bin tohum ağırlığı yönünden Ekim (2.7 g), Kasım (2.9 g) ve Şubat (2.9 g) ayı ekimlerinden elde edilen değerler birbirine yakınken, Mart ayı

ekiminde elde edilen (1.7 g) değer diğer ekim zamanlarına nazaran oldukça düşük çıkmıştır. Açılan meyvelerin bir kısmının içinde tohum bulunmayışı, tohum bindane ağırlığını düşürmüş ve meyvelerin tam olgunlaşmadığı sonucuna varılmıştır. Meyve uzunluğu ve eni yönünden ilkbahar ekimlerinin arasında bir fark olmadığı Çizelge 2'de görülmektedir. Meyve uzunluğu bakımından Kasım ayı (19.0 mm), eni bakımından ise Ekim ayı (4.5 mm) ekimlerinden en yüksek değerler elde edilmiştir. Sonuç olarak meyveyle ilgili yüksek değerlerin genelde sonbahar ekimlerinden elde edildiği belirlenmiştir.

2007-2008 deneme yılında ekilip aynı kökten tekrar sapa kalkan bitkilerin 2009 yılı verilerinde ise; bitki başına bitki verimi bakımından ekim zamanları arasındaki fark önemsizken, diğer özellikler bakımından bu fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. *I. tinctoria*'daki bazı agronomik özellikler üzerine ekim zamanlarının etkisi: 1. deneme yılı 2009 yılı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Table 3. Effects of different sowing dates on some agronomic characters of *I. tinctoria*: mean values and groups in 2008 year of first trial year

	Ekim Zamanları Sowing Dates				Ortalama Mean	F Değeri F Value	CV(%)
	Ekim October	Kasım November	Şubat February	Mart March			
Bitki Boyu (cm) Plant height	74.2 ± 1.7 c	55.0 ± 1.7 d	107.2 ± 2.2 b	114.2 ± 16.0 a	89.4 ± 2.1	197.6 **	29.2
Dal Sayısı (adet/bitki) Number of branches	6.9 ± 0.8 b	6.4 ± 0.7 b	6.8 ± 0.6 b	14.4 ± 1.1 a	8.9 ± 0.5	22.6 **	48.3
Bitki Başına Verim (g/bitki) Yield of plant per plant	61.7 ± 5.9 a	50.3 ± 13.8 a	75.6 ± 1.1 a	83.9 ± 4.5 a	67.9 ± 5.1	3.6	26.2
m ² 'deki Bitki Verimi (g/m ²) Yield of plant in m ²	312.8 ± 96.9 c	94.1 ± 20.3 d	913.6 ± 38.5 b	1061.7 ± 50.9 a	595.6 ± 166.0	18.1 **	35971.5
Bitki Başına Meyve Verimi (g/bitki) Yield of fruit per plant	14.4 ± 2.8 bc	11.0 ± 2.3 c	23.1 ± 5.3 ab	27.9 ± 1.8 a	19.1 ± 2.5	5.5 **	44.9
m ² 'deki Meyve Verimi (g/m ²) Yield of fruit in m ²	78.4 ± 12.2 c	28.9 ± 7.5 c	274.5 ± 31.6 b	353.1 ± 26.7 a	183.7 ± 55.4	12.1 **	84.3
Bin Meyve Ağırlığı (g) Thousand fruit weight	8.9 ± 0.02 a	9.1 ± 0.02 a	7.1 ± 0.01 b	7.1 ± 0.02 b	8.0 ± 0.02	36.2 **	14.0
Tohum Bindane Ağırlığı (g) Thousand seed weight	2.2 ± 0.004 a	2.4 ± 0.007 a	1.7 ± 0.005 b	1.7 ± 0.007 b	2.0 ± 0.007	39.4 **	18.7
Meyve Uzunluğu (mm) Fruit length	15.3 ± 0.18 c	15.4 ± 0.14 bc	15.8 ± 0.14 b	16.5 ± 0.15 a	15.8 ± 0.08	12.8 **	12.4
Meyve Eni (mm) Fruit width	3.9 ± 0.06 a	3.9 ± 0.03 a	3.7 ± 0.03 b	3.8 ± 0.03 b	3.8 ± 0.02	10.5 **	13.3

: P<0.05; **: P<0.01

Denemenin ilk yılında ekilip bir sonraki yıl tekrar sapa kalkan *I. tinctoria*'da, ilk yıllar karşılaştırıldığında önemli değişiklikler gözle çarpmaktadır. İlk yıl Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilerin tamamının sapa kalktığı, Şubat ekiminde rozet bitkinin yanında sapa kalkan bitkilerin, Mart ekimine göre çok daha fazla olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl genel itibarıyla değerlendirildiğinde bir önceki yıl rozet haldeki bitkilerin ikinci yıl çok daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Bitki boyu ve dal sayısı yönünden (Mart ekiminden sırasıyla 114.2 cm ve 14.4 adet ve Şubat ekiminden sırasıyla 107.2 cm ve 6.9 adet) ayrıca bitki başına ve m²'deki bitki verimleri

bakımından da Mart (sırasıyla 1061.7 g/m² ve 83.9 g) ve Şubat (sırasıyla 913.6 g/m² ve 75.6 g) ayı ekimlerinden en yüksek değerler elde edilmiştir.

Tohum için önemli bir kriter olan bitki başına meyve verimi ve m²'deki meyve verimi değerlerinin de yine Mart (sırasıyla 27.9 g ve 353.1 g/m²) ve Şubat (sırasıyla 23.1 g ve 274.5 g/m²) ayı ekimlerinde en yüksek olduğu görülmektedir. Bindane ağırlıkları yönünden ise en yüksek değerler Ekim (2.2 g) ve Kasım (2.4 g) ekim zamanlarından elde edilirken, Şubat ve Mart (1.7 g) ayı ekimlerinden daha düşük değerler elde edilmiştir. En uzun ortalamaya sahip meyve

değerleri Mart (16.5 mm) ayı ekimlerinden elde edilirken, meyve eni ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Tüm bu veriler incelendiğinde 2. yılda meyve ve tohum bindane ağırlıkları ve meyve eni değerlerinin bitki başına ve m²'den elde edilen meyve verimini etkilemediği sonucuna varılmıştır.

2008-2009 deneme yılında ekilen *I. tinctoria*'nın 2009 yılı verilerinde ise; m²'deki bitki verimi ve m²'deki meyve verimi bakımından ekim zamanları arasındaki fark 0.05 düzeyinde önemli bulunurken, diğer özellikler bakımından bu fark 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4.'e göre, denemenin ikinci yılında ekilip sapa kalkan *I. tinctoria* türünde en yüksek bitki boyu Ekim ayı ekiminde (63.4 cm) ölçülmüş, bunu azalan sırayla Kasım (51.8 cm) ve Şubat (50.6 cm) ekimleri izlemiştir. Kasım (6.9 adet) ve Şubat (7.1 adet) ekimlerinde bitkilerin Ekim (2.3 adet) ayı ekimine göre daha çok dallandığı görülmektedir.

Kasım ayı ekiminden, bitki başına bitki verimi (98.8 g) ve m²'deki bitki verimi (390.9 g/m²) ile bitki başına meyve verimi (34.0 g) ve m²'deki meyve verimi (133.9 g/m²) bakımından en yüksek değerler elde edilmiştir.

Bin meyve ağırlığı en yüksek Ekim ve Kasım (11.7 g) ayı ekimlerinden, en düşük 8.2 g ile Şubat ayı ekiminden elde edilmiştir. Tohum bindane ağırlığı bakımından Kasım (2.8 g) ve Ekim (2.6 g) ayları yine Şubat (1.8 g) ayı ekiminden yüksek çıkmıştır. En yüksek meyve eni ve boyu Ekim (4.5 mm ve 17.6 mm, sırasıyla) ayı ekiminden elde edilmiş, bunu Kasım (4.1 mm ve 16.3 mm, sırasıyla) ayı ekimi izlemiştir. Şubat (3.7 mm ve 14.1 mm, sırasıyla) ayı ekiminden ise en düşük değerler elde edilmiştir. Genel olarak incelendiğinde Kasım ekiminden daha iyi sonuçlar elde edildiği fakat bu sonuçlara Ekim ayı ekiminde yaşanan sorunların sebep olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. *I. tinctoria*'daki bazı agronomik özellikler üzerine ekim zamanlarının etkisi: 2. deneme yılı 2009 yılı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Table 4. Effects of different sowing dates on some agronomic characters of *I. tinctoria*: mean values and groups in 2009 year of second trial year

		Ekim Zamanları Dates			Sowing Mean	F Değeri F Value	CV(%)
		Ekim October	Kasım November	Şubat February			
Bitki Boyu (cm) Plant height		63.4 ± 2.3 ^a	51.8 ± 1.5 ^b	50.6 ± 0.9 ^b	53.8 ± 1.0	17.51 **	16.44
Dal Sayısı (adet/bitki) Number of branches		2.3 ± 0.3 ^b	6.9 ± 0.3 ^a	7.1 ± 0.4 ^a	6.0 ± 0.3	40.42 **	44.14
Bitki Başına Verim (g/bitki) Yield of plant per plant		33.8 ± 2.9 ^b	98.8 ± 3.7 ^a	30.5 ± 4.8 ^b	56.9 ± 12.4	112.35 **	61.81
m ² 'deki Bitki Verimi (g/m ²) Yield of plant in m2		158.6 ± 8.2 ^b	390.9 ± 22.2 ^a	200.8 ± 17.4 ^b	250.1 ± 55.4	9.42 **	49.19
Bitki Başına Meyve Verimi (g/bitki) Yield of fruit per plant		15.4 ± 2.7 ^b	34.0 ± 0.9 ^a	9.6 ± 1.0 ^c	20.2 ± 4.2	113.19 **	58.67
m ² 'deki Meyve Verimi (g/m ²) Yield of fruit in m2		76.5 ± 6.5 ^b	133.9 ± 1.9 ^a	61.2 ± 5.2 ^b	90.5 ± 17.0	10.02 **	41.99
Bin Meyve Ağırlığı (g) Thousand fruit weight		11.7 ± 0.03 ^a	11.7 ± 0.03 ^a	8.2 ± 0.03 ^b	10.4 ± 0.04	52.30 **	18.84
Tohum Bindane Ağırlığı (g) Thousand seed weight		2.6 ± 0.011 ^a	2.8 ± 0.004 ^a	1.8 ± 0.031 ^b	2.4 ± 0.015	7.62 **	31.26
Meyve Uzunluğu (mm) Fruit length		17.6 ± 0.26 ^a	16.3 ± 0.23 ^b	14.0 ± 0.17 ^c	15.8 ± 0.14	64.66 **	18.32
Meyve Eni (mm) Fruit width		4.5 ± 0.057 ^a	4.1 ± 0.08 ^b	3.7 ± 0.05 ^c	4.1 ± 0.04	43.05 **	18.96

: P<0.05; **: P<0.01

İlk yıl ikinci yıla göre iklim şartlarının daha sert oluşu (ilk yıl Kasım ayından Şubat ayına kadar 64 gün don olayı gerçekleşirken, ikinci yıl 32 gün don olayı yaşanmıştır) Kasım ekimleri arasındaki farklılığın sebebi olarak düşünülmektedir.

Yapılan araştırmada *I. tinctoria*'da bitki boyunun 40.1-114.2 cm arasında değiştiği ve ortalama 62.5 cm olduğu görülmüştür. Yıldırım (1988) *I. tinctoria*'da bitki boyunun 30-130 cm, Tansı (1999) 65.1-94.9 cm, Kızıl (2000) 117.9 cm ve Akar (2006) 53-121 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen bitki boyunun (40-114 cm) belirtilen bu değerler arasında olduğu, bu bakımdan diğer araştırmacıların sonuçları ile uyum içinde olduğu söylenebilir.

Bitki boyu üzerinde genetik yapının, iklim şartlarının ve özellikle yağışın çok etkisi bulunmaktadır. Fazla boylanmanın yatmalara neden olduğu bitkilerde; Kızıl (2000) kısa bitki boyunun yatma tehlikesi bakımından olumlu bir karakter sayılabileceğini, *I. tinctoria*'da zaman zaman yatmaların görüldüğünü belirtmiştir. Bu araştırmada kısa bitki boyunun görüldüğü ekim zamanlarında yatma olmamış, fakat özellikle aynı kökten tekrar sapa kalkan *I. tinctoria*'da uzun bitki boyunun etkisiyle yatma görülmüştür.

Dal sayısı yönünden diğer araştırmalarda farklılıklar gözlenmiştir. Dal sayısının Tansı (1999) 3.1-6.0 adet, Tansı ve Karaman (2005) 55.8 adet, Kızıl (2000) 16.8 ve Akar (2006) 2-12 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmada dal sayısı 2.3-14.4 arasında değişmektedir. Bu bakımdan Tansı ve Karaman (2005)'in belirttiği değerden düşük çıkmışsa da diğerlerinin belirttiği değerler içinde yer almıştır.

Meyve verimi açısından bitki başına meyve veriminin 6.1-34 g/bitki arasında; m²'den elde edilen meyve veriminin ise 21.2-393.2 g arasında değiştiği görülmüştür. Tansı (1999) bitki başına meyve verimini 2.39-8.5 g, Hurry (1930) m²'deki meyve verimini 127-190.5 g ve Kızıl (2000) 244.2 g olarak bulmuşlardır. Bitki başına meyve verimi açısından bu çalışmada bulunan değerler Tansı (1999)'nın belirttiğinden oldukça yüksek bulunmuştur. m²'den elde edilen meyve verimleri ekim zamanlarının ortalaması olarak karşılaştırıldığında (Çizelge 2. 161.2 g/m², Çizelge 3. 183.7 g/m² ve Çizelge 4. 90.5 g/m²) belirtilen kaynaklarla uyumludur. Yalnızca bazı aylarda (Çizelge 2. Ekim ayı 393.2 g/m², Çizelge 3. Şubat ayı 274.5 g/m², Mart ayı 353.1 g/m²) oldukça yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada 7.1-11.9 g arasında değişen bin meyve ağırlıklarının, Kızıl (2000)'da 4.2 g, Akar (2006)'da ise 3.4 g olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen değerler literatüre nazaran oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Tohum bindane ağırlığı bakımından elde edilen değerler sonbahar ekimlerinde (ortalama 2.6 g), ilkbahar ekimlerinden (ortalama 2.0 g) daha yüksek bulunmuştur. Tansı (1999)'ya göre 0.65-2.02 g ve Kızıl (2000)'a göre 1.27 g olan bindane ağırlıkları, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyum içindedir.

Ekim zamanı geciktikçe bindane ağırlığında görülen azalma, bitkinin gelişme süresinin kısalmasıyla ilişkilidir. Öztürk (2000), geç oluşan kapsüllerde daha az sayıda ve daha küçük tohumların gelişmesi sonucu tohum veriminin düştüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada ilkbahar ekimlerinde gerek meyve ve tohum bindane ağırlıklarının düşmesinin gerekse kabukları çıkarılan meyvelerin içinde tohum bulunmayışının belirtilen sebeplerden ileri geldiği düşünülmektedir.

Meyve eni değerleri incelendiğinde, 3.7 ile 4.5 mm arasında değişirken, ortalama 4.0 mm olarak bulunmuştur. Yıldırım (1988) meyve enini 1.5-4 mm arasında, Tansı (1999) 2.7-3 mm, Kızıl (2000) 2.73 mm ve Akar (2006) 2-4 mm olarak bildirmişlerdir. Yapılan incelemede meyve eninin Tansı (1999) ve Kızıl (2000)'in belirttiği değerlerden daha yüksek, Yıldırım (1988) ve Akar (2006)'ın belirttiği değerlerin üst sınırıyla uyumlu olduğu belirlenmiştir.

I. tinctoria'da yapılan incelemeler sonucunda meyve uzunluğunun 14.04-19.0 mm arasında değiştiğini, ortalama olarak 16.1 mm olduğu belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda meyve uzunluğunu Yıldırım (1988) 8-19 mm, Tansı (1999) 12.9-14.4 mm, Kızıl (2000) 14.2 mm ve Akar (2006) 10-17 mm arasında bulmuşlardır. Bu araştırmadan elde edilen meyve uzunluğu değerleri araştırmacıların bulduğu değerlerle uyum içerisindedir.

***I. buschiana* Türünde Gövdeyle İlgili Özelliklere İlişkin Bulgular**

2007-2008 yetiştirme sezonunda ekilen *I. buschiana* türünün 2009 yılına ait agronomik değerleri ve bu verilere ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. *I. buschiana*'daki bazı agronomik özellikler üzerine ekim zamanlarının etkisi: 1. deneme yılı 2009 yılı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Table 5. Effects of different sowing dates on some agronomic characters of *I. buschiana*: mean values and groups in 2008 year of first trial year

	Ekim Zamanları				Ortalama Mean	F Değeri F Value	CV(%)
	Ekim October	Kasım November	Şubat February	Mart March			
Bitki Boyu (cm) Plant height	98.0 ± 2.2 a	76.5 ± 3.3 b	95.0 ± 2.6 a	98.3 ± 4.3 a	94.6 ± 1.6	7.43 **	17.27
Dal Sayısı (adet/bitki) Number of branches	3.1 ± 0.3 b	1.4 ± 0.2 c	5.4 ± 0.9 a	1.6 ± 0.2 c	2.9 ± 0.3	12.56 **	83.98
Bitki Başına Verim (g/bitki) Yield of plant per plant	127.6 ± 14.2 b	75.0 ± 21.0 b	434.7 ± 58.0 a	153.3 ± 14.5 b	197.7 ± 44.4	24.73 **	77.73
m ² 'deki Bitki Verimi (g/m ²) Yield of plant in m ²	1061.7 ± 88.2 a	72.0 ± 19.4 c	526.8 ± 96.9 b	230.5 ± 20.0 c	472.8 ± 156.2	3.38 **	84.77
Bitki Başına Meyve Verimi (g/bitki) Yield of fruit per plant	37.0 ± 6.2 b	24.2 ± 6.8 b	124.8 ± 19.8 a	49.1 ± 5.9 b	58.8 ± 12.7	15.95 **	75.07
m ² 'deki Meyve Verimi (g/m ²) Yield of fruit in m ²	319.9 ± 47.7 a	23.1 ± 5.4 c	143.9 ± 28.8 b	76.4 ± 9.9 b	140.8 ± 47.1	2.87 **	85.91
Bin Meyve Ağırlığı (g) Thousand fruit weight	8.3 ± 0.01 b	10.5 ± 0.02 a	8.8 ± 0.01 ab	10.5 ± 0.09 a	9.5 ± 0.03	5.63 **	19.84
Tohum Bindane Ağırlığı (g) Thousand seed weight	3.7 ± 0.038 ab	3.9 ± 0.007 a	3.8 ± 0.009 a	3.5 ± 0.006 b	3.7 ± 0.004	5.55 **	6.39
Meyve Uzunluğu (mm) Fruit length	18.02 ± 0.22 b	17.79 ± 0.21 b	18.19 ± 0.21 b	19.18 ± 0.21 a	18.29 ± 0.17	8.48 **	14.32
Meyve Eni (mm) Fruit width	4.42 ± 0.07 a	4.46 ± 0.06 a	4.20 ± 0.05 b	4.39 ± 0.06 a	4.37 ± 0.03	3.86 **	16.54

* : P<0.05; **: P<0.01

Çizelge 5'e göre, *I. buschiana*'nın m²'deki bitki verimine ilişkin verileri yönünden ekim zamanları arasındaki farklılık 0.05 düzeyinde önemli olurken; diğer özellikler bakımından 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

I. buschiana'ya ait bitki boyu değerlerinin 76.5 cm ile 98.3 cm arasında değiştiği, en yüksek değerlerin Mart (98.3 cm) ayı ekiminden, en düşük bitki boyunun Kasım (76.5 cm) ayı ekiminden elde edildiği görülmüştür. Dal sayısının Şubat (5.4 adet) ve Ekim (3.1 adet) ayı ekimlerinin Kasım (1.4 adet) ve Mart (1.6 adet) ayı ekimlerinden farklı şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Bitki başına bitki verimi ve bitki başına meyve verimi bakımından en yüksek değerler Şubat ekiminden sırasıyla 434.7 g ve 124.8 g, en düşük değerler ise Kasım (75.0 g ve 24.2 g, sırasıyla) ayı ekiminden elde edilmiştir. Fakat m²'deki bitki ve meyve verimleri incelendiğinde en yüksek değerlerin Şubat ayında değil Ekim ayı ekiminden (sırasıyla 1061.7 g/m² ve 319.9 g/m²) elde edildiği görülmektedir. *I. buschiana*'daki bu verim değerleri, *I. tinctoria*'ya nazaran oldukça düşük çıkmıştır. Ortaya çıkan bu sonucun sapa kalkan bitki oranlarıyla (Ekim için %35, Kasım için %8, Şubat için %20, Mart için %15) ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Çünkü *I. buschiana*'da ekimlerin

üzerinden bir yıldan fazla bir zaman geçmesine rağmen Ekim ayı ekimi hariç diğer ekim zamanlarında hala rozet halde kalan bitkiler olduğu, bunların sapa kalkmadığı gözlenmiştir. Bu durum bitkinin yabancı olmasından ve denemenin yapıldığı Kahramanmaraş merkeze göre daha soğuk olan Göksun ilçesinde doğal olarak yetişmesinden kaynaklanabilir.

Bin meyve ağırlıkları incelendiğinde Kasım ve Mart ekimlerinden elde edilen değerlerin (her ikisi de 10.5 g) aynı olduğu, Ekim ve Şubat (sırasıyla 8.3 ve 8.8 g) ayı ekimlerinin ise daha düşük çıktığı gözlenmiştir. Tohum bindane ağırlıkları bakımından Kasım ayı ekiminden en yüksek değer (3.9 g) ölçülmüştür. *I. tinctoria*'ya (ortalama 2.3 g) nazaran *I. buschiana*'dan (ortalama 3.7 g) daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

I. buschiana'da meyve uzunluğu ortalamalarının, 17.79 mm ile 19.18 mm arasında değiştiği görülmüştür. En uzun meyve boyu 19.18 mm ile Mart ayı ekiminden, en düşük meyve uzunluğu Kasım (17.79 mm) ayı ekiminden elde edilmiştir. Fakat meyve eni bakımından en yüksek değer Kasım (4.46 mm) ayı ekiminden elde edilmiştir.

Tartışma

Bitki boyu, bitki başına dal sayısı ve tohum verimi arasında pozitif önemli korelasyon bulunduğu belirtilmiştir (Önder, 1995). Araştırma sonuçlarımız da genel itibarıyla bu fikir ile paralellik göstermektedir. Denemenin ilk yılı ekilen *I. tinctoria*'da en uzun bitki boyu ve en fazla dal sayısının görüldüğü aynı yıl sapa kalkan bitkilerde Ekim ayı ekiminde ve aynı kökten tekrar sapa kalkan bitkilerde ise Mart ekiminde en yüksek bitki başına meyve verimi elde edilmiştir (Çizelge 2 ve 3). *I. buschiana*'da da benzer şekilde en yüksek bitki boyu ve dal sayısının görüldüğü Şubat ayı ekiminden bitki başına en yüksek meyve verimi elde edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü her iki yılda elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde; meyve eni, meyve uzunluğu, bitki başına meyve verimi ve tohum bindane ağırlıklarından elde edilen değerler arasında orantılı bir ilişki tespit edilememiştir. Başalma ve Uranbey (1998) tarafından belirtilen kapsül uzunluğundan ziyade kapsülde gelişmiş olgun tohum bulunmasının verime daha etkili olduğu fikri bu çalışmada da paylaşılmaktadır.

Elçi ve ark (1987), kapsüldeki tohumların olgunlaşma safhasında oldukları Mayıs ve Haziran

ayında düşen yüksek yağışın hasat tarihini geciktirdiğini belirtmişlerdir. Tansı (1999) *I. tinctoria* ile yaptığı çalışmada çiçeklenmeden 4-6 hafta sonra meyvelerdeki tohumların olgunlaştığını bildirmiştir. Bu çalışmada neredeyse tüm ekim zamanlarında ve sapa kalkan bitkilerde çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısının iki ayı geçtiği görülmektedir. Aradaki bu farkın meyveye geçmenin başladığı Nisan ve Mayıs aylarında görülen yağıştan ileri geldiği düşünülmektedir. Ayrıca, Nisan ve Mayıs ayında düşen toplam yağışın, ikinci yıl birinci yıla nazaran daha fazla olmasından dolayı ikinci yıl bitkilerin geç olgunlaştığı gözlenmiştir.

Çiçeklenme, yalancı şemsiye şeklindedir ve çiçek saplarının uzunluğu eşit değildir (Tansı, 1999). Bu çalışmada da bir dal üzerindeki çiçeklerin açması, meyve oluşumu, tohum bağlama ve hasat olgunluğuna gelmeleri farklı zamanlarda gözlenmiştir. Bu duruma yabancı karakterden kaynaklanan eş zamanlı olgunlaşma olmayışı da etkili olabilmektedir. Tansı (1999)'nın belirttiği gibi, meyvenin ve meyve sapının çok ince yapıda olması olgunlaşan meyvelerin hemen dökülmesine neden olmaktadır. Özellikle şemsiyedeki çiçeklerin farklı zamanlarda açması ve tohum bağlaması hasatta güçlükler meydana getirmekte ve ayrıca bitki başına tohum verimleri bakımından da farklılıklara yol açmaktadır. Neredeyse tüm parsellerde, olgunlaşan meyvelerde dökülme olmuş ve tohum kaybı yaşanmıştır.

Sonuç

I. tinctoria türünde ikinci yıl ilkbahar ekimleri ile sonbahar ekimleri arasında bitki verimi bakımından büyük fark olduğu görülmektedir. İlk yıl Şubat ve Mart ayı ekimlerinde çoğunlukla rozet halde kalan bitkiler, ertesi yıl aynı kökten tekrar sapa kalktığında daha iyi gelişim göstermişlerdir. Ekim ve Kasım ekimleri Mart ayı başında sapa kalkmış, hiç yaprak verimi alınamamıştır. Şubat ve Mart ekimlerinde de sapa kalkmalar yaşandıysa da, yaprak verimi alınabilmiştir. Bu bakımdan Kahramanmaraş koşullarında yalnızca tohum verimi alınmak isteniyorsa, geç sonbahara kalmadan ekim yapılabilir. Yaprak verimi alınmak isteniyorsa, Şubat ayının sonundan itibaren erken ilkbaharda ekim yapılabilir.

I. buschiana ise aynı yıl sapa kalkmamış ve sonbaharda yapılan ekimlerde ilkbaharda çıkışın gerçekleştiği görülmüştür. İlkbaharda yapılan ekimlerde çıkış çok randımanlı olmamıştır. Bu yüzden bu tür için en uygun ekim zamanının

sonbaharda olduğu düşünülmektedir. Ayrıca *I. buschiana* türünün *I. tinctoria* türüne nazaran daha uzun bitki boyuna sahip olduğu, daha az dallandığı, bitki başına bitki ve meyve veriminin,

bin meyve ve tohum bindane ağırlıklarının, meyve uzunluğu ve eninin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Akar, D., 2006. Doğu Akdeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Isatis* (Çivitotu) Türlerinin Boyama Özelliklerinin ve Boyarmadde İçeriklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. Kahramanmaraş.
- Anonim 1 <http://biow.tubitak.gov.tr/present/taxonForm1.jsp?taxon=13340>
- Anonim 2 Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü. 2007, 2008 ve 2009 Yılları İklim Verileri, Kahramanmaraş.
- Başalma, D., 1991. Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) ve yağ şalgamı (*Brassica rapa ssp. oleifera* L.)'nda farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleriyle protein, yağ ve yağ asitleri değişimine etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Başalma, D., Uranbey, S., 1998. Ankara koşullarında farklı yazlık kolza (*Brassica napus ssp. oleifera* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 8:61-65.
- Beğbağ K.M., 2006. İzmir Koşullarında Kışlık Bazı Kanola Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Brouwer, W., Schuster, W., 1976. Raps and rübsen. In: Brouwer, Handbuch, Spez. Pflanzenbau II. 387-495, Verlag Paul Parey.
- Çömlekçioğlu, N. 2011. Kahramanmaraş'da Yayılış Gösteren Bazı *Isatis* spp. (Çivitotu) Türlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Verim Unsurlarına Etkisi İle Boyama Özelliklerinin ve Boyarmadde Miktarının Saptanması. Doktora Tezi. K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburg at the University Press, I: 287-366.
- Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H.H., 1987. Tarla Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1008, Ofset Basımı: 30, Ankara.
- Gilbert, G.K., Cooke, D.T., 2001. Dyes from plants: Past usage, present understanding and potential. Plant Growth Regulation, 34: 57-69.
- Hocking, P.J., 1993. Effects of Sowing Time and Plant Age on Critical Nitrogen Concentrations in Canola (*Brassica napus* L.) Plant and Soil., 155:387-390.
- Hurry, J.B. 1930. The Woad Plant and Its Dye. Oxford University Press, 328 p., London.
- Kamel MM, El-Shishtawy RM, Yussef BM & Mashaly . 2005. Ultrasonic assisted dyeing III. Dyeing of wool with lac as a natural dye, *Dyes and Pigments* 65 103-110.
- Karagüzel, O. ve Taşçıoğlu, S.G., 2007. Sıcaklığın *Consolida orientalis*, *Isatis tinctoria* ve *Silene armeria* Doğal Populasyonlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi. Bahçe 36 (1-2): 19-28.
- Kızıl, S., 2000. Bazı Çivit Otu (*Isatis tinctoria* L. ve *Isatis constricta* Davis) Türlerinde Uygun Ekim Sıklığı ve Boyama Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Tarla Bit. Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Ankara.
- Moazzeni, H., Zarrea, S., Al-Shehbaz İ.A., Mummenhoff, K., 2007. Seed-coat microsculpturing and its systematic application in *Isatis* (Brassicaceae) and allied genera in Iran. Flora, 202: 447-454.
- Mungan, A., 2005. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Ekim Sıklıklarının *Lesquerella fendleri*'nin Verim ve Kalitesine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Adana.
- Önder, M., 1995. Kışlık Kolzada Dane ve Yağ Verimi ile Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Yayınlar, 8 (10): 39-49.
- Özer, H. 1996. Farklı azotlu gübre seviyeleri ve ekim zamanlarının kolza (*Brassica napus ssp.oleifera* L.) bitkisinin büyüme, verim, verim unsurları ve kalitesi üzerine etkisi. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Öztürk, Ö., 2000. Bazı Kışlık Kolza Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Uygulamalarının Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Konya.
- Sales, E., Kanhonou, R., Baixauli, C., Giner, A., Cooke, D., Gilbert, K., Arrilaga, I., Segura, J., Ros, R., 2006. Sowing date, transplanting, plant density and nitrogen fertilization affect indigo production from *Isatis* species in a Mediterranean region of Spain. Industrial Crops and Products, 23: 29-39.
- Tansı, S., 1999. Çukurova Koşullarında Çivitotu (*Isatis tinctoria*)'nun Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7: 38-43.
- Tansı, S., Karaman, Ş., 2005. Çukurova Bölgesinde Doğal Olarak Bulunan Çivitotu (*Isatis*) Türlerinin Kültüre Alınma Olanakları İle Boyarmaddelerin İncelenmesi.Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Proje sonuç raporu.
- Turgut, İ., Balcı, A. 2002. Bursa Koşullarında Değişik Ekim Zamanlarının Şeker Mısıırı (*Zea mays saccharata* Sturt.) Çeşitlerinin Taze Koçan Verimi ile Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16 (2): 79-91.
- Yıldırım, Ş., 1988. Türkiye' nin Batı Yarısı ve Kuzeyindeki *Isatis* L. (Cruciferae) Cinsinin Revizyonu. Doğa Türk Botanik Dergisi, 12 (3): 332-400.