

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**DAĞ ÇAYININ (*Sideritis stricta* Boiss. & Heldr) TOHUMLA VE ÇELİKLE
ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Özlem ARI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**DAĞ ÇAYININ (*Sideritis stricta* Boiss. & Heldr) TOHUMLA VE ÇELİKLE
ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Özlem ARI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞUBAT 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DAĞ ÇAYININ (*Sideritis stricta* Boiss. & Heldr) TOHUMLA VE ÇELİKLE
ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

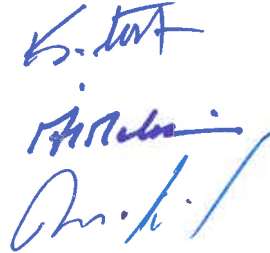
Özlem ARI
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 16/02/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kenan TURGUT (Danışman)

Prof. Dr. İsa TELCİ

Prof. Dr. Mehmet BİLGİN



ÖZET

Dağ Çayının (*Sideritis stricta* Boiss. & Heldr) Tohumla ve Çelikle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma

Özlem ARI

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kenan TURGUT

Şubat 2021; 38 sayfa

Doğadan yabani olarak toplanan Dağ Çayı (*Sideritis stricta*) özellikle Akdeniz ve Ege bölgeleri doğal florasında yetişen ve yaygın olarak çay ve baharat olarak kullanılan endemik bir türdür. Türkiye’de bulunan *Sideritis* türlerinden, *S. stricta* (Dağ Çayı)’nın üretimi henüz istenilen düzeye ulaşmamıştır. En önemli sebeplerinden biri, tohumlarının çimlenmesinin zor olmasıdır. Tohumlarda çimlenme başarısının artırılması amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada *S. stricta* tohumlarının çimlenme problemleri ele alınarak, tohumun çimlenmesini engelleyen fizyolojik eksiklikler, çevre şartları ve fiziksel engeller araştırılmıştır. Ayrıca tohumların çimlenmeme ihtimaline karşı materyal sürekliliğini sağlayabilmek, kısa sürede yeni bitkiler elde edebilmek ve yetiştiricilikte en yararlı yöntemi saptayabilmek amacıyla bitkilerin çeliklerinden yararlanılmıştır. *S. stricta* endemik bir tür olduğundan ve bitkiye olan talep her geçen yıl hızla arttığından, bu çalışma önemli bir kaynak niteliğinde olacaktır. Yapılan araştırmada *S. stricta*’nın tohumla ve çelikle çoğaltılması üzerine iki farklı yöntem kullanılmıştır. Çeliklerin dikimini takiben bir hafta içerisinde hastalık semptomları başlamış ve kısa süre içerisinde bütün çeliklerde gözlenmiştir. Bu nedenle herhangi bir gözlem alınamamıştır. Tohumlarla yapılan çalışmada, *S. stricta* tohumlarının farklı ortam ve koşullarda çimlenme durumları araştırılmış olup bunun üzerine iki farklı deneme kurulmuştur. Kurulan ilk denemede çimlendirme kâğıdı üzerinde tohumlar, giberellik asitte (200 ppm GA₃, 2 saat) bekletme, soğukta bekletme (+4°C’de, 5 saat), soğukta bekletmenin (+4°C’de, 5 saat) ardından giberellik asitte (200 ppm GA₃, 2 saat) bekletme ve kontrol olmak üzere dört farklı uygulama, ikinci denemede ise MS0 ve ½ MS besi ortamlarında tohum çimlendirmesi olmak üzere iki farklı uygulama yapılmıştır.

Çeliklerle yapılan çalışmada, çelikler 500 ppm lik IBA (indol bütirik asit)'ya, Chryzopon Rose % 0.1'a daldırmak ve kontrol olmak üzere 3 uygulama yapılmıştır. Sonuç olarak; tohumla yapılan çalışmada tohum yaşına bağlı olmaksızın, GA₃ uygulamasının endemik olan *Sideritis stricta* bitkisinin çimlenmesini artırmada etkili şekilde kullanılabilir bir yöntem olduğu ve en uygun çimlenmenin Murashige and Skoog (MS0) besi ortamında gerçekleştiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Çelikle Çoğaltma, Gibberellik Asit, İndol Butirik Asit, *Sideritis stricta*, Soğukta Katlama, Tohum Çimlenmesi

JÜRİ: Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. İsa TELCİ

Prof. Dr. Mehmet BİLGİN

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE PROPAGATION OF MOUNTAIN TEA (*Sideritis stricta* Boiss. & Heldr) WITH SEED AND STEM CUTTINGS

Özlem ARI

M.Sc. Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Kenan TURGUT

February 2021; 38 pages

Mountain Tea (*Sideritis stricta*), which is collected wild from nature, is an endemic species that grows especially in the natural flora of the Mediterranean and Aegean regions and is widely used as tea and spice. From *Sideritis* species found in Turkey, *S. stricta*'s production has not yet reached the desired level. One of the most important reasons is that seeds are difficult to germinate. Various studies are carried out in order to increase the germination success of seeds. In this study, the germination problems of *S. stricta* seeds were addressed and physiological deficiencies, environmental conditions and physical barriers that prevent seed germination were investigated. In addition, cuttings of plants were used in order to ensure material continuity against the possibility of seeds not germinating, to obtain new plants in a short time and to determine the most useful method in cultivation. This study will be an important resource as *S. stricta* is an endemic species and the demand for the plant increases rapidly with each passing year. In the research, two different methods were used on the propagation of *S. stricta* by seeds and cuttings. In the study conducted with seeds, the germination of *S. stricta* seeds in different environments and conditions was investigated, and two different trials were made on this. In the first trial, the seeds were placed on germination paper, soak in gibberellic acid (200 ppm GA3, 2 hours), cold stratification (+ 4°C, 5 hours), cold stratification (+4°C, 5 hours) Then, three different applications, namely soaking in gibberellic acid (200 ppm GA3, 2 hours), and in the second experiment, two different applications, germination in MS0 and ½ MS media, were applied. In the study with stem cuttings, 3 applications were made: dipping the cuttings in 500 ppm IBA (Indole Butyric Acid), Chryzopon Rose in 0.1% and control. As a result; in the work with seeds regardless of the seed age, it has been determined that GA3 application is an effective method that can be used to increase the germination of the endemic *Sideritis stricta* plant and the most suitable germination occurs in Murashige and skoog (MS0) medium.

KEYWORDS: Cold Stratification, Gibberellic Acid, Indol Butyric Acid, Seed Germination, *Sideritis stricta* , Stem Cuttings

COMMITTEE: Prof. Dr. Kenan TURGUT

Prof. Dr. İsa TELCİ

Prof. Dr. Mehmet BİLGEN

ÖNSÖZ

Türkiye’de bulunan ve endemik olan, *S. stricta* (Dağ Çayı)’nın üretimi henüz istenilen düzeye ulaşmamıştır. Bunun en önemli sebeplerinden birisi, tohum çimlenmesinin zor olmasıdır. Tohumlarda çimlenme başarısının artırılması amacıyla yapılan bu çalışmada, *S. stricta* tohumlarının çimlenme problemleri ele alınarak, tohumun çimlenmesini engelleyen fizyolojik eksiklikler, çevre şartları ve fiziksel engeller araştırılmıştır.

Birer eğitimci olarak, eğitim öğretim hayatım boyunca madden ve manen yardımlarını hiç esirgemeyen, her zaman yanımda olan, yaşama sevincini kendisinden aldığım, hayattaki en büyük ilham kaynağım, ışıklar içinde uyuyan sevgili babam Mehmet ÖZTUNA’ya, şefkati merhameti ve özverisiyle anne sevgisini en derin duygularla yaşatan sevgili annem Serpil ÖZTUNA’ya, iyi ki benim abim olmuşsun diyebildiğim beni karşılıksız seven sevgili abim Çağrı ÖZTUNA’ya, bir ömür aynı yolda yürüyeceğim sevgili hayat arkadaşım Volkan ARI’ya saygılarımı sunarım.

Değerli lisans hocam ve tez danışmanım sayın Prof. Dr. Kenan TURGUT’a bu çalışmayı yapmamda bana yol gösterdiği, zaman-mekan gözetmeksizin sabırla yardımcı olduğu ve tez metnini inceleyerek biçim-içerik bakımından son şeklini almasındaki katkılarından dolayı kendisine teşekkür eder saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. <i>Sideritis</i> Türlerinin Genel Özellikleri.....	4
2.2. <i>Sideritis</i> Türlerinin Kimyasal Bileşenleri ve Biyolojik Aktiviteleri	7
2.3. <i>Sideritis</i> Türlerinde Yapılan Tarımsal Çalışmalar ve Çimlendirme Çalışmaları ..	13
3. MATERYAL VE METOD	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Bitki Materyalinin Toplandığı Döneme Ait İklim Verileri.....	20
3.1.2. Denemede Kullanılan Maddelerin Bazı Teknik Özellikleri	21
3.2. Metod	21
3.3. Tez Çalışmasında Yapılan Gözlem ve Analizler	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
5. SONUÇLAR	33
6. KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "Dağ Çayının (*Sideritis stricta* Boiss. & Heldr) Tohumla ve Çelikle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma" adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

16/02/2021

Özlem ARI



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Derece Celcius
C ₂ H ₅ OH	: Etil alkol
CaCl ₂ .2H ₂ O	: Kalsiyum Klorür Dihidrat
CoCl ₂ .6H ₂ O	: Kobalt
CuSO ₄ .5H ₂ O	: Bakır (II) Sülfat Pentahidrat
FeSO ₄ .7H ₂ O	: Demir Sülfat Heptahidrat
GA ₃	: Gibereellik asit
H ₃ BO ₃	: Borik Asit
HCL	: Hidroklorik Asit
IBA	: Indol Bütirik Asit
KI	: Potasyum İyodür
KH ₂ PO ₄	: Potasyum Dihidrojen Fosfat
KNO ₃	: Potasyum Nitrat
MgSO ₄ .7H ₂ O	: Magnezyum Sülfat Heptahidrat
MnSO ₄ .4H ₂ O	: Manganez Sülfat Tetrahidrat
NaClO	: Sodyum hipoklorit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	: Sodyum Molibdat
NH ₄ NO ₃	: Amonyum Nitrat
ZnSO ₄ .7H ₂ O	: Çinko Sülfat Heptahidrat

Kısaltmalar

BATEM	: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
cm	: Santimetre
da	: Dekar
dk	: Dakika
gr	: Gram
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
MS	: Murashige and Skoog
OÇS	: Ortalama çimlenme süresi
Ppm	: Partspermillion
spp.	: Species

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Sideritis stricta</i> (Dağ Çayı) bitkisinin gelişimi (Bilginoğlu 2015).....	5
Şekil 2. Serik'te doğal olarak yetişen <i>Sideritis stricta</i> bitkisinin brakte (a), kaliks (b) ve korolla (c) yapısı (Dülgeroğlu 2013).....	6
Şekil 3. Akdeniz Üniversitesi Kampüs alanında doğal olarak yetişen <i>S. stricta</i> bitkileri	16
Şekil 4. <i>S. stricta</i> 'nın Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nün doğal florasından toplanması	17
Şekil 5. <i>S. stricta</i> 'nın sera koşullarında çelikle çoğaltılması	17
Şekil 6. <i>S. stricta</i> 'nın sera koşullarında çelikle çoğaltılması	18
Şekil 7. Çeliklerde (<i>S. stricta</i>) hastalık başlangıcı	18
Şekil 8. <i>Sideritis stricta</i> 'nın hasattan sonra kurutulması	19
Şekil 9. <i>Sideritis stricta</i> tohumlarının elde edilmesi.....	19
Şekil 10. <i>S. stricta</i> bitkisinin tohumları	20
Şekil 11. <i>Sideritis stricta</i> 'nın kurutulduktan sonra (a), tohumlarının ayrılması (b-c)	21
Şekil 12. Gibberellik Asit (GA ₃) uygulanan tohumların petri içerisinde çimlendirme kağıdı üzerine ekimi	23
Şekil 13. Petrilere ekimi yapılan tohumların iklim dolabına konulması	24
Şekil 14. Sera koşullarında çelikle bitki elde etme çalışması	24
Şekil 15. Hastalık semptomu gösteren <i>S. stricta</i> çelikleri (7 gün).....	25
Şekil 16. Çimlendirme kağıdı üzerinde yapılan uygulamalardan elde edilen değerlerin grafikte gösterilmesi.....	28
Şekil 17. Besin ortamında yapılan uygulamalardan elde edilen değerlerin grafikte gösterilmesi	29
Şekil 18. Petrilere meydana gelen mikrobiyal kontaminasyonlar (a), Murashige and Skoog (MS 0) besi ortamında tohumun çimlenmesi (b)	34
Şekil 19. Yarım Murashige and Skoog (½ MS) besi ortamında tohumların çimlenmesi	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Bitki materyalinin toplanma zamanı iklim verileri.....	20
Çizelge 2. Tohum çimlendirme uygulamalarının kısaltmaları	25
Çizelge 3. MS (Murashige and Skoog, 1962) temel besin ortamında bulunan besin maddeleri ve oranları.....	26
Çizelge 4. Çimlendirme kağıdı üzerinde yapılan uygulamalardan elde edilen bulgular	28
Çizelge 5. Besin ortamında yapılan uygulamalardan elde edilen bulgular.....	29

1. GİRİŞ

Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasında yer alan, Türkiye’de yayılım gösteren 46 türden biri olan *Sideritis stricta* halk arasında “Dağ Çayı” olarak bilinen bir bitki türü ve yaygın olarak kullanılan bitki çayları arasındadır (Gümüüşü ve Gümüüşü 2014). Dünya’da *Sideritis* L. (*Lamiaceae*) cinsi 150’den fazla tür tarafından temsil edilmektedir. Öncelikle Akdeniz Bölgesinde yetişen *Sideritis* L., Bahamalar'dan Batı Çin'e ve Almanya'dan Fas'a kadar bir alana yayılmıştır ve yüksek endemizm yüzdesi nedeniyle özellikle Türkiye’de önemli bir cinstir (Şahin vd. 2008). *Sideritis* cinsinin iki ana gen merkezinden biri Türkiye’dir ve bu sebeple endemizm oranı %79.5 kadardır. *Sideritis* türleri, dağ çayı, adaçayı, yayla çayı, sarıkız çayı, kuyruk çayı gibi değişik yörelere ait isimlerle bilinir. *Sideritis* türlerinden elde edilen ekstrelerde birçok tıbbi özellik belirlenmiş olup bu özelliklerinden dolayı bitkiye karşı ilginin arttığı bilinmektedir. Özellikle, antistres, antibakteriyal, insektisidal, antiülserik, analjenik ve antiinflamatuvar etkileri tespit edilmiştir. Antioksidan özelliğinden dolayı özel bir ilgi görmektedir (Arabacı vd. 2014).

Sideritis tıbbi ve aromatik bitkiler içinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de, *Sideritis* cinsi 46 tür ve 53 takson ile temsil edilmektedir. *Sideritis* taksonlarının 40 tanesi endemiktir (Davis, 1982, Davis ve ark., 1988, Güner ve ark., 2000, Aytaç ve Aksoy., 2000). *Sideritis* spp. Ülkemizin Batı Akdeniz Bölgesi’nde doğal olarak bulunan ve ihracatı yaygın olarak yapılan büyük öneme sahip bir cinstir. Bunun en önemli nedeni ise Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yer alan Antalya ilinin gerek konumu ve gerekse jeomorfolojik yapısı itibariyle Türkiye’nin önemli endemik merkezlerinden birisi olmasıdır (Ekim ve ark., 1989). *Sideritis* türleri tek veya çok yıllık, otsu veya küçük çalimsı bitkilerdir. Yaprakları tam kenarlı, kör dişli (crenate)-dişli (dentate) dir. Türkiye’de bazı *Sideritis* türleri; iştah açıcı, iltihap dağıtıcı, tonik, gaz söktürücü, kas gevşetici, idrar söktürücü, sindirimi kolaylaştırıcı, mide ağrılarını kesici ve soğuk algınlığını giderici olarak kullanılmaktadır. Akdeniz ve Ege Bölgeleri’nde bitkisel çay olarak çok yaygın bir şekilde tüketilmektedir.

Türkiye doğal florasında yetişen *Sideritis* türlerinden, *S. stricta* endemik (Antalya-Muğla) bir tür olup ticari olarak tamamen doğadan toplanmaktadır. Her yıl doğal floradan yoğun olarak toplanan *S. stricta* türünün popülasyonlarında önemli

azalmalar meydana gelmektedir. Söz konusu baskıyı azaltmak için *S. stricta* türünün kültüre alınması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu tür üzerine tarımsal çalışmalar yapılmakla birlikte kültürü henüz istenilen düzeye ulaşmamıştır. Bunun sebepleri, bitki hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olunmaması, çalışmaların tatmin edici olmaması ve üreticilerin tohum ve fide temininde sıkıntılar yaşamasıdır. Doğadan toplanan bitkilerde kalitenin her zaman istenen düzeyde olmaması, belli bir standardın sağlanamaması ve daha da önemlisi tür üzerindeki baskı nedeniyle bu bitkilerin tarımının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Son yıllarda ülkemizde kültüre alınmış ve tarlada da üretilmeye başlanmıştır. “Dağ Çayı” ya da “Yayla Çayı” ismi ile bilinen *Sideritis stricta* tohumlarında çimlenme problemleri görülmektedir. Bu durum bitkisel üretimde büyük problem teşkil etmiştir. Bu bitkilerin ülkemiz tarımında yaygın olarak kullanıma geçilmesi ve ıslah çalışmaları ile etken maddelerinin artırılması önemli konulardandır. Daha da önemlisi, bu türün çimlendirilmesi oldukça zor olup çimlenme oranı çok düşüktür. Bu sorunu aşmak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmış olsa da henüz bu tür için optimum çimlendirme koşulları kesin olarak ortaya konulamamıştır.

Türkiye'nin sahip olduğu geniş yüz ölçümü ve farklı iklim yapısıyla gerek yabani gerekse kültürü yapılan tıbbi-aromatik bitkilerin önemli ekonomik potansiyelleri bulunmaktadır. Bu potansiyel özellikle gelişmiş ülkelerin bitkisel ilaç, gıda katkı maddeleri, bitki kimyasalları ve kozmetik sanayisinin hammaddelerini barındıran bitkilerin ülkemiz florasından elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Çoğu bitkinin kalite özellikleri bilinmesine rağmen hala bu bitkilere ait yeni bilimsel çalışmalar hızla devam etmektedir (Karık ve Öztürk 2009).

Yirminci Yüzyılın başlarında teknolojinin sağladığı yenilikler, sosyal ve politik değişiklikler nedeniyle bitkilerin ilaç hammaddesi olarak kullanımında azalmalar meydana gelmiştir. 1930'lu ve 1940'lı yıllarda tıbbi bitkilerin yanında ayrıca sentetik kökenli ilaçların üretimi teşvik edilmiştir. Bundan dolayı 1970'li yılların sonuna kadar bitki ekstratlarının kullanımında ciddi azalmalar olmuştur. Yirminci Yüzyılın başlarında ilaçların % 40'ı bitkisel kaynaklıyken, 1970'lere geldiğinde bu oran % 5'in altına düşmüştür. Ancak, 1980'li yıllardan sonra organik ve doğal besinlere olan yönelme artmış ve beraberinde tıbbi ve aromatik bitkiler yeniden gündeme getirilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, gelişmemiş olan ülkelerin nüfusunun %80'i, gelişmiş ülkelerde ise % 40

kadarı tedavi amaçlı olarak bitkileri kullanmakta olduğunu bildirmiştir. Gelecekte tüm dünyada bu oranın daha da artacağı beklenmektedir (Acıbuca ve Budak 2018).

Sideritis türleri tıbbi olarak kullanılmakta olup, gaz söktürücü, uyarıcı, iştah arttırıcı, mide ağrılarını azaltıcı etkileri bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda bu bitkilerin antioksidan etkisinden söz etmek mümkündür. *S. javalambrensis* bitkisinin ekstraktlarının ateş düşürücü etkisinin olduğu bildirilmiştir (Sarı vd. 2005). *S. argyrea*, mide hastalıklarında, idrar söktürücü, gaz giderici, çay olarak ve soğuk algınlığında kullanılmaktadır. *S. condensata* mide hastalıkları, gaz giderici, idrar söktürücü, soğuk algınlığı, çay olarak, *Sideritis congesta*, tonik, mide hastalıklarında, idrar söktürücü, soğuk algınlığında ve çay olarak, *S. libanotica* subsp. *linearis*, tonik, soğuk algınlığı, ses kısıklığında ve çay olarak kullanılmaktadır (Yılmaz 2013).

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, doğal ekosistemlerinden bilinçsizce toplanmasını engellemek ve ekonomik kazançlar elde edilmesini sağlamak için tarımı yapılmaya başlanmış bitkilerdir. Geniş tarım alanlarına sahip olan ülkemiz için, önemli bir ekonomik gelir kaynağı olmaktadır. Ayrıca bu bitkilerde tür çeşitliliğinin de devamlılığını sağlamak açısından önemlidir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımında, yüksek kalitede ürün ve verim elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bunun için ise, bitkinin istediği ekolojik koşullara sahip bölgelerde yetiştirilmesi ve her türe özgü yetiştirme şartlarının sağlanması gerekmektedir (Dülgeroğlu, 2013).

Tohum hasadından sonra ve ekimden önce, tohumdaki dormansinin kırılması ve elverişsiz koşullarda kolayca çimlenmenin sağlanması için bazı ön uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar arasında; ekim öncesi tohumları su, büyüme düzenleyicileri ve asit gibi kimyasallarla muamele etme; besin maddesi, vitaminler veya çeşitli çözeltiler içerisinde bekletme gibi seçenekler mevcuttur. Tohum çimlendirme çalışmaları, tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirilme alanlarında büyük bir öneme sahiptir (Arabacı vd. 2014).

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. *Sideritis* Türlerinin Genel Özellikleri

Genel olarak Tıbbi ve Aromatik bitkiler, Apiaceae (Umbelliferae), Lamiaceae (Labiatae), Zingiberaceae, Liliaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Solanaceae, Asteraceae (Compositae) familyaları yer alırken, *Lamiaceae* (Ballıbabagiller) familyası içerdiği ikincil bileşikler yönüyle tıbbi ve aromatik bitkiler arasında ayrı bir öneme sahiptir (Dülgeroğlu 2013). Lamiaceae (Labiatae), pek çok faydalı bitkiyi içerisinde bulduran önemli bir familyadır. Kekik, adaçayı, nane, biberiye, oğulotu gibi bitkiler bu gruptadır. Lamiaceae türleri Kuzey Kutbu'ndan Himalayalar'a, Güney Doğu Asya'dan, Havai ve Avustralya'ya, Afrika ve Amerika'ya kadar geniş bir alanda yetişmektedir. Özellikle Akdeniz Bölgesinde oldukça yaygındır. Dünya üzerinde 224 cins ve yaklaşık 5600 tür ile temsil edilen bir familyadır (Dülgeroğlu 2013).

Sideritis L. (dağ adaçayı, yayla çayı) türlerinin, tanen ve uçucu yağ gibi maddeler içeren iştah açıcı, mide ağrılarını giderici ve uyarıcı özelliklerinden dolayı halk arasında sağlık çayı olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Kıtıklı vd. (1998) Çalışmalarını, Anadolu'nun batısında yayılış gösteren *Sideritis* L. türlerinin içerdikleri varyasyonu saptamak; anatomik, morfolojik ve sitolojik özelliklerini inceleyerek sınıflandırmasını yapmak; bu işlemler yapılırken bitki gen kaynağı olarak önemli olan ve doğadan toplamalar nedeniyle tehlike altında olan tür ve populasyonların tohumlarını toplayarak Gen Bankasında muhafaza altına almak amacıyla çalışmalar yapmışlardır (Kıtıklı vd. 1998).

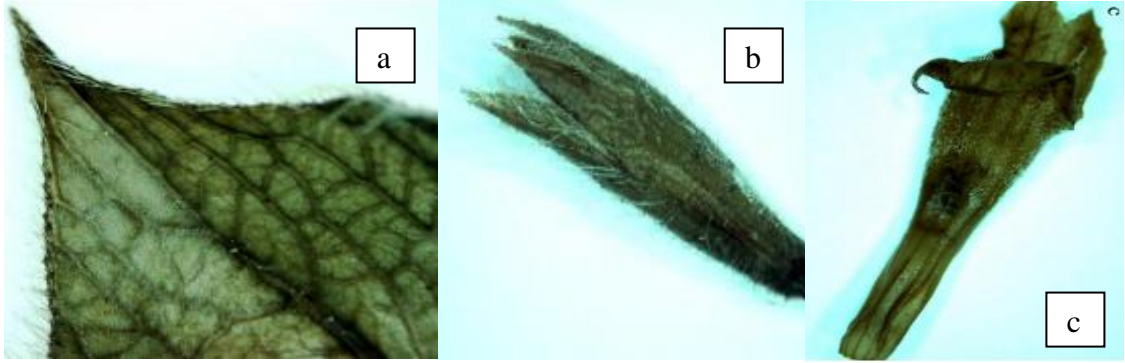


Şekil 1. *Sideritis stricta* (Dağ Çayı) bitkisinin gelişimi (Bilginoğlu 2015)

Dünya üzerinde Dağ çayı (*Sideritis*), öncelikli olarak Akdeniz Bölgesinde yayılış göstermektedir. Bunun yanında Kanarya Adaları'na kadar yayılış gösteren 120'nin üzerinde türün olduğu bilinmektedir (Sarı vd. 2005).

Üç floristik bölgenin kesişim noktası olan Türkiye, farklı iklim yapısıyla bitki türlerinin çoğuna doğal yaşam alanı oluşturmaktadır. Ülkemizde bulunan yaklaşık olarak 10 bin bitki türünün 3 bin kadarı endemik özelliktedir. Bu bitki türlerinin 1000 ila 2000 kadarı da tıbbi amaçlarla kullanıldığı tahmin edilmektedir (Uçar ve Turgut 2009). Türkiye florası bitki çeşitliliği Avrupa'nın yaklaşık olarak sahip olduğu 12.000 bitki türü sayısına yakındır. Türkiye florasının yaklaşık üçte birini tıbbi ve aromatik bitkiler oluşturmaktadır (Karık ve Öztürk 2009).

Türkiye'de bulunan 46 *Sideritis* türünden 34'ünün endemik olduğunu ve bunlardan biri olan *Sideritis dichotoma* Huter'in sarı çiçekli, yaprakları tüylü otsu bir bitki olduğunu belirtmiştir. Bu türün halk arasında genellikle "Dağ Çayı, Yayla Çayı" olarak isimlendirildiğini ve bu bitkiden yapılan çayın, sindirim sistemi öksürük ve soğuk algınlığı rahatsızlıklarında kullanıldığını bildirmiştir (Diken 2009). *Sideritis* L. (*Lamiaceae*) bir ve çok yıllık yaklaşık olarak 150 türe sahiptir ve Akdeniz Bölgesinde yayılım göstermiştir. Bir yıllık olan taksonlar *Burgsdorfia* ve *Hesiodia* seksiyonlarında yer almaktadır (Güvenç ve Duman 2010).



Şekil 2. Serik'te doğal olarak yetişen *Sideritis stricta* bitkisinin brakte (a), kaliks (b) ve korolla (c) yapısı (Dülgeroğlu 2013)

Sideritis L., Kuzey Yarım Küre'nin tropik ve ılıman bölgelerinde, özellikle Akdeniz Bölgesi'nde geniş dağılım gösterir. En fazla *Sideritis* türüne sahip olan ülke İspanya ve Türkiye'dir. Antalya'da *Sideritis* cinsi, 16 tür, 4 alttür ve 2 varyete olmak üzere toplam 22 takson ile temsil edilmektedir. Bu taksonlardan 14 tanesi endemiktir (Dülgeroğlu 2013).

Sideritis türleri, tek veya çok yıllık otlar ya da küçük çalı yapısında, dik gövdeye sahip nadiren tüysüz bir yapıya sahiptir (Bilginoğlu 2015). Dört farklı lokasyondan elde edilen *S. stricta* türü incelendiğinde; BATEM'de yetiştirilen *S. stricta* türlerinde ortalama boğum arası uzunluğu 65.51 ± 20.24 mm, bitki boyu ortalama 131.78 ± 24.39 cm, gövde çapı 5.57 ± 1.05 mm olarak bulunmuştur (Dülgeroğlu 2013). Arabacı vd. (2014) yaptıkları çalışmalarda *Lamiaceae* familyasına dahil olan ve dünyada 150'den fazla türe sahip olan *Sideritis* L. cinsi, ülkemizde iki seksiyon altında toplanmıştır. *Sideritis* cinsinin iki ana gen merkezinden bir tanesinin Türkiye olması nedeniyle %79.5 olan endemizm oranı bir hayli yüksektir. Yakın zamanda *Sideritis* türlerinde yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda bazı *Sideritis* türlerinden elde edilen ekstratların; antiülser, antistres, antioksidan, analjenik, antinflamatuar, antibakteriyel ve insektisidal etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Bitkiye olan ilginin ve talebin özellikle antioksidan etkisinin ön plana çıkmasıyla arttığı tespit edilmiştir (Arabacı vd. 2014).

2.2. *Sideritis* Türlerinin Kimyasal Bileşenleri ve Biyolojik Aktiviteleri

Yılmaz ve Güvenç (2007), *Salvia* ve *Sideritis* türleri üzerinde botanik alanda morfolojik, palinolojik, filogenetik, anatomik, moleküler biyolojik ve sitolojik, çalışmalarla, bitki hücre ve doku kültürü çalışmaları; kimyasal alanda ise özellikle uçucu yağlar, flavonoidler, diterpenler, feniletanoitler, iridoitler, kateşik tanenler ile triterpenik saponozitler, steroller, alkanlar, lignanlar, kumarinler, ve serbest yağ asitlerini konu alan çalışmaların oldukça fazla olduğunu belirtmişlerdir. Son yıllarda yapılan çalışmaların ise biyolojik aktivite alanında yoğunlaştığını tespit etmişlerdir.

Dağ çayının (*S. stricta*) instant çay üretimi için en uygun ekstraksiyon koşullarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Dağ çayı örnekleri farklı sıcaklık ve sürelerde ekstraksiyona tabi tutulmuş olup spektrofotometrik bir yöntemle ekstraktkonsantrasyonları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, sıcaklık ve sürenin dağ çayının ekstrakt konsantrasyonu üzerine önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Aralarında istatistiki açıdan fark olmaksızın en yüksek konsantrasyon değerine 75 ve 80°C’de yapılan ekstraksiyonlarda ulaşılmıştır. Konsantrasyon sıcaklık düşüşüne paralel olarak azalma göstermiştir. Ekstrakt üzerine bitki su oranının etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda konsantrasyonda artışın nedeninin bitki oranındaki artış olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak suda çözünür kuru madde miktarının dağ çayında %30 civarında olduğu, yüksek konsantrasyonlu ekstrakt eldesi için ardışık beslemeli ekstrakt yönteminin, instant çay üretiminde kullanılması gerektiği belirlenmiştir (Dinçer vd. 2008).

Sideritis ozturkii uçucu yağlarının ana bileşenleri; β -pinene (%20.2, %14.2 ve %7.3) ve α -pinene (%31.1, %16.0 ve %6.2) olarak bulunmuştur. *Sideritis* L. türlerinde genellikle antimikrobiyal aktivite gösterdiği bilinen uçucu yağlar bulunmasına rağmen önemsiz denilecek seviyede antibakteriyel aktivite (7–8 mm inhibisyonzonu) belirlenmesinin nedeni kullanılan çözügenlerin ekstrakt konsantrasyonlarına ve aktif bileşikleri çözebilme yeteneklerine de bağlı olabileceği belirtilmiştir (Ayaz ve Duman 2009).

Uçar ve Turgut’un (2009) yaptıkları çalışmada doku kültürü tekniğinden yararlanarak *Sideritis stricta*, *Sideritis perfoliata* ve *Sideritis erythrantha* türlerinde,

tohum, yaprak, yaprak sapı, boğum, boğum arası ve sürgün ucu gibi değişik eksplantları kullanılarak in vitro rejenerasyonları araştırılmıştır. Üç farklı türün tohumları chloramine-T ve sodyum hipoklorit ile sterilizasyonundan sonra farklı dozlarda GA3 ile muamele edildikten sonra yaprak, yaprak sapı, boğum ve boğum arası eksplantları %3 sukroz, aktif kömür ve %0.7 agar ilave edilerek farklı BAP ve NAA konsantrasyon ve kombinasyonları içeren MS ortamına ekimi yapılmıştır. Sonuç olarak; *Sideritis stricta* türünün tohumlarında çimlenme gözlenmemişken diğer türlerin tohumlarında düşük çimlenme oranı olduğu belirlenmiştir. Eksplantlarda kültür sırasında kontaminasyonlar görülürken, kontaminasyon oluşmayan eksplantlarda ise kararmalar gözlemlenmiştir. Farklı oranlarda TDZ içeren MS ortamlarına ilkbaharda oluşan *Sideritis stricta* türüne ait bitkilerden alınan sürgün uçlarının ekimi yapılmıştır. Bunun sonucunda eksplantlarda sürgün oluşumu gerçekleşmiştir (Uçar ve Turgut 2009).

Sideritis türlerinin bazıları ülkemizde farklı kullanım amaçlarına sahiptir. Bu amaçlar; iştah açmak, sindirimi kolaylaştırmak, iltihabı dağıtmak, kasları gevşetmek, idrar söktürmek, mide ağrılarını, gaz sancılarını ve soğuk algınlığını gidermek için kullanıldığına ve bitkisel çay olarak çok yaygın bir şekilde Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde tüketilmekte olduğu bildirilmiştir (Uçar ve Turgut 2009).

Türkiye'de endemik olarak bulunan *Sideritis hololeuca* Boiss. & Heldr. apud Bentham ve *Sideritis libanotica* Labill. subsp. violascens (P.H.Davis) P.H.Davis bitki türlerinin toprak üstü kısımlarından elde edilen kloroform, aseton ve etanol ekstraktları, 8 adet Gram-pozitif ve 6 adet Gram-negatif olmak üzere toplam 14 adet standart bakteri suşuna karşı disk difüzyon metoduyla araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichiacoli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Salmonella enteritidis*'e karşı hiçbir ekstrenin antibakteriyel aktiviteye sahip olmadığı saptanmıştır. Ancak zayıf antibakteriyel aktiviteye sahip olan ekstraktlardan en az birinin diğer bakteri türlerine karşı etkili olduğu bulunmuştur (Ayaz ve Duman 2009).

Bazı *Sideritis* L. türlerinde bulunan foliol, linearol, siderol ve epicandicandiol bileşenlerinin antibakteriyel aktiviteleri araştırılmıştır. *Escherichiacoli*'ye karşı en yüksek antimikrobiyal aktiviteye epicandicandiol'un sahip olduğu belirtilmiştir. Fakat

araştırmanın konusunu teşkil eden *Sideritis* türlerinde belirlenen biyoaktif bileşiklerin bulunup bulunmadığını ve şayet varsa hangi oranlarda bulunduğunu bilmemektedirler. *Sideritis* türlerinin antimikrobiyal aktiviteleri genellikle sahip oldukları diterpenoidler, flavonoidler gibi fenolik bileşimlerine göre karakterize edilebilmiştir. Ayrıca, *Sideritis* uçucu yağlarının değişik derecelerde antifungal ve antibakteriyel aktivitelere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak uçucu yağların, aynı tür bitkilerden elde edilmiş olmasına rağmen, bitkilerin yetiştikleri coğrafi bölgelerin, bu bölgelere ait iklimsel özelliklerin, genotipik özelliklerin ve toplanma tarihlerinin farklı olması sebebiyle farklı antimikrobiyal etki göstermesinin doğal olduğu bildirilmiştir (Ayaz ve Duman 2009).

Türkiye’de endemik olan *Sideritis argyrea* (Gödere platosu, Alanya-Antalya), *S. armeniaca* (Maden-Bayburt), *S. hololeuca* (Mut-İçel), *S. stricta* (Kaş- Antalya) ve *S. taurica* (Boğazköy Ormanözü yolu-Antalya) türlerinin uçucu yağları araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda β -pinen oranları *S. argyrea*’da %20, *S. armeniaca*’da %39, *S. hololeuca*’da %35 ve *S. stricta*’da %30 bulunmuşken α -pinen oranları ise *S. argyrea*’da %14, *S. armeniaca*’da %17, *S. hololeuca*’da %16 ve *S. stricta*’da %13 olduğu gözlenmiştir. *S. taurica*’nın ana bileşenlerinin oranı α -bisabolol %10 ve α -pinen %9 olarak belirlenmiştir (Yılmaz 2013). Antalya ve Alanya civarında *S. argyrea* “Eşekçayı” ve “Acı çay” olarak *S. stricta* ise “Tosbağa otu” ve “Dağ çayı” olarak bilinmekte ve ticareti yapılmaktadır. *S. stricta*’nın (Belek-Antalya) aseton ekstresiyle elde edilen diterpenlerin; sideridiol, isolinearol, isosidol ve linearol olduğu ve spektroskopik yöntemlerden MS, IR, UV, 1D-ve 2D-NMR kullanılarak izole edilen maddelerin yapısını belirlemiştir (Yılmaz 2013).

Antalya Termesos Milli Parkı’ndan toplanan *Sideritis stricta*’nın aseton ekstresinin biyolojik aktivitesinin ve diterpenoitlerinin araştırıldığı çalışmada, aseton ekstresinden kütle spektrometresi, IR, 1D ve 2D NMR kullanılarak 9 bilinen, 1 de yeni madde izole edilmiştir. Yeni bulunan ve diğer bilinen maddeler sırasıyla ent-1 β -hidroksi-7 α -asetil-15 β , 16 β -epoksikauran, 7-asetil sideroksol, 7-epikandikandiol, linearol, ent- 7 α ,15 β , 18-trihidroksi-kaur-16-en, sideroksol, ent-7 α -asetil,15,18-dihidroksi-kaur-16-en, foliol, sideridiol ve sideroldür (Yılmaz, 2013).

Niğde’de endemik olarak yetişen *Sideritis phlomoides* bitkisinin yaprak ve çiçeklerinin antimikrobiyal etkisi minimum inhibisyon konsatrasyonu ve disk difüzyon yöntemleriyle incelemiştir. Antimikrobiyal aktivite çalışmalarını maserasyon yöntemi ile metanol, etanol, aseton, kloroform çözücülerini ve distile su kullanılarak elde edilen ekstraktlar ile yapmıştır. *Sideritis phlomoides*'in çiçek ve yaprak ekstraksiyonlarının benzer antimikrobiyal etki gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda *Sideritis phlomoides* yaprak ve çiçeklerinden elde edilen ekstraktlara karşı en hassas mikroorganizma *Proteus mirabilis* 235 suşu iken, en dirençli mikroorganizma *Candida albicans* ATCC 26231 suşu olarak belirlenmiştir (Çopuroğlu vd. 2015).

Konya ekolojik şartlarında farklı azot (0,5 ve 10 kg/da) dozlarında yetiştirilen *Sideritis stricta* ve *Sideritis congesta*'nın kalite ve verim özelliklerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Tarla denemeleri üç tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuş ve yürütülmüştür. *Sideritis stricta* ve *Sideritis congesta*'dan elde edilen sonuçlara göre; *Sideritis stricta* bitki boyu 118,33- 138,66 cm, çiçekli dal sayısı 14,30- 32,60, yaş çiçek verimi 513,33-743,33 kg/da, uçucu yağ oranı 0,07- 0,10 ml/100g ve uçucu yağ bileşenlerinde

β -pinene oranı %27,8-38,666 arasında değişim gösterdiği *Sideritis congesta* bitki boyu 58,66- 64,33 cm, çiçekli dal sayısı 49,00-55,00, yaş çiçek verimi 446,66- 623,33 kg/da, uçucu yağ oranı 0,24-0,33 ml/100g ve uçucu yağ bileşenlerinde β -pinene oranı %43,245-48,459 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Araştırma sonunda Konya ve benzer ekolojilerde dağ çayı türlerinin (*Sideritis congesta* ve *Sideritis stricta*) drog çiçek verimi için yetiştirilmesinde, 10 kg/da azot gübresi uygulamasının uygun olacağı tespit edilmiştir (Bilginoğlu 2015).

Bilginoğlu (2015), Türkiye’deki beş *Sideritis* türünün sulu ekstraktlarının farelerde sinir sistemi uyarıcısı veya antistres aktiviteleri olduğunu belirtmiştir. Bazı *Sideritis* türlerinin antiinflamatuar etkileri sebebiyle romatizma tedavilerinde kullanıldığı, bazı türlerinin de antibakteriyel etki gösterdiğini tespit etmiştir. *S. mugronensis*'in otonom sinir sisteminde etkisinin olduğunu ve arteriyel kan basıncını düşürdüğünü bildirmiştir. *S. congesta* ve *S. arguta*'nın antispazmotik etkileri olduğu açıklamıştır. Sonuç olarak halk tıbbında *Sideritis* türlerinin antitusif, antiinflamatuar,

sinir sistemini uyarıcı, yatıştırıcı, sindirim sistemini düzenleyici etkileri olduğunu bildirmiştir.

Toprak üstü aksamlarından alınan bitki kısımları, hekzan, aseton ve metanol ekstraktları terpen bileşikler bakımından incelenmiş olup; *S. Phrygia* Bornm. bitkisinden bilinen 7 terpen bileşiği, *Sideritis pisdica* Boiss. Et Heldr. Bitkisinden bilinen 4 terpen bileşiği, *Sideritis brevibracteata* P.H. Davis bitkisinden bilinen 5 terpen bileşiği izole edilmiştir. Bu bitkilerden izole edilmiş terpen bileşiği yapıları NMR (1H-NMR, 13C-NMR) ve IR Kütle spektroskopisi ile aydınlatılmıştır. Bitkilerden hazırlanan aseton, metanol ve hekzan ekstraktlarının LC-MS/MS ile sekonder metabolitleri tanımlanmıştır. Aynı zamanda ekstraktların antioksidan aktiviteleri, DPPH Serbest Radikal Giderim Aktivitesi, Lipid Peroksidasyonu İnhibisyonu (β -Karoten-Linoleik Asit Yöntemi) ve CUPRAC Cu (II) İyonu (indirgeyici antioksidan kapasite) yöntemleri ile belirlenmiş ve Antikolinesteraz Aktivite Tayini Ellman Yöntemi kullanılarak Asetilkolinesteraz (AChE) ve Bütirikolinesteraz (BChE) enzimlerine karşı yapılmıştır (Sağır 2016).

Kentsel yaşam koşulları, çevre kirliliği ve tüketime hazır gıdaların fazlalığı son yıllarda insanların doğal gıdalara olan ilgisinin artmasına neden olmuştur. Gıdaların depolama stabilitelerini artırabilmek için endüstriyel işlemlerde çoğunlukla sentetik antioksidanlar tercih edilmiştir. Fakat toksisiteleri nedeniyle sentetik antioksidanların kullanımları gitgide azalmıştır. Bu nedenle doğal antioksidanlara olan ilgi, sentetik antioksidanlara alternatif olmasından dolayı her geçen gün artmıştır. Yapılan son çalışmalarda, bitkilerdeki fenolik bileşiklerin ve antioksidan etkili maddelerin sağlıklı yaşam üzerindeki etkilerine odaklanılmışlardır. Fenolik bileşiklerce zengin ve günlük hayatımızda daha fazla tercih ettiğimiz dağ çayı, yeşil çay, *Aloevera*, sarı kantaron, biberiye, kekik, nane ve ısırgan otu bitkilerinin antioksidan etkileri ve etken maddeleri araştırılmıştır. *Sideritis* türlerinin antioksidan özelliğe sahip olduğu ve fenolik bileşiklerce zengin olduğu doğrulanmıştır. Yapılan bir çalışmaya göre; yüksek toplam fenol içeriğine sahip bazı *Sideritis* türlerinin lipid peroksidasyonunun önlenmesinde etkili olduğunu ve serbest radikal süpürücü etki gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışmada ise *Sideritis scardica* türünün BHT ile mukayese edilebilecek serbest radikal süpürücü etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Deveci vd. 2016).

Sideritis stricta'da bulunan parental ve epirubicin-HCl'ya karşı dirençli H1299 hücrelerinde oksidatif ajan olduğu belirlenmiştir. Hücre lisatlarında oksidatif stres biyo-belirteçleri de malondialdehit seviyesi gibi saptanmıştır. Hücre sitotoksitesinin değerlendirilmesi için parental ve epirubicin-HCL ilaca karşı dirençli H1299 hücrelerine 24, 48 ve 72 saat süreyle 20-600 µg/mL konsantrasyonlarında uçucu yağ uygulaması yapıldıktan sonra hücre canlılık testi ve 3-(4,5-dimetil-2-tiazolil)-2,5-difenil-2H-tetrazolyumbromid (MTT) testi ile yapılmıştır. Membran hasar etkisini ortaya koymak için Malondialdehid seviyeleri belirlenmiştir. Uçucu yağın sitotoksik etkisine karşı parental H1299 hücrelerinin daha duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağın, hem parental hem de ilaca dirençli H1299 hücrelerinde malondialdehit seviyesinde artışa sebep olduğu saptanmıştır. Hem parental hem de ilaca dirençli H1299 hücrelerinde en çok membran hasarına uçucu yağın (IC70) en yüksek konsantrasyonunun neden olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak parental ve epirubicin-HCl dirençli H1299 hücrelerinin uçucu yağın potansiyel pro-oksidatif ve antitümör etkilerine karşı farklı hücrel tepkiler gösterdikleri belirlenmiştir (Erdoğan vd. 2018).

Çarıkçı vd. (2018) yaptıkları çalışmalarda, Türkiye'nin farklı yerlerinden toplanan, *Sideritis brevibracteata* P. H. Davis, *Sideritis pisidica* Boiss. & Heldr., *Sideritis Phrygia* Bornm., *Sideritis hispida* P. H. Davis ve *Sideritis bilgerana* P. H. Davis hidrodistilasyon yöntemiyle bitkilerin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların bileşenleri GC-MS/MS kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre üzerinde çalışılan beş *Sideritis* türünün ana bileşenleri: *S. brevibracteata* için %43.1 β-karyofilen, %10.6 germakren D ve %10.3 α-kadinen; *S. pisidica* için %32.8 β-karyofilen, %10.7 germakren D ve %10.0 (E)-β-farnesene; *S. phrygia* için %11.4 karyofilen oksit, %10.6 limonen ve %10.1 p-simen; *S. hispida* için %41.1 α-kadinol, %13.3 α-kadinen ve %5.0 β-caryophyllene; *S. bilgerana* için %28.1 α-kadinol, %11.0 α-kadinen ve %8.5 andekan olarak belirlenmiştir.

Diken (2019) Akdeniz'in güneyinde ve balkanlarda yetişen *Lamiaceae* familyasının bir üyesi olan *Sideritis congesta* üzerinde çalışmıştır. Ülkemizin bazı bölgelerinde *Sideritis* L. türlerinin tatlandırıcı ve tedavi amaçlı kullanıldığını belirtmiştir. Bitkinin kısımlarının gaz giderici, kuvvet verici, antispazmodik, idrar

söktürücü, iltihap önleyici ajan, sindirim düzenleyici soğuk algınlığı giderici olarak kullanıldığını tespit etmiştir.

2.3. *Sideritis* Türlerinde Yapılan Tarımsal Çalışmalar ve Çimlendirme Çalışmaları

Sarı vd. (2005) verim değerlerinin farklı dikim sıklığındaki değişimlerinin araştırıldığı çalışmalarında, dağ çayı türlerinden *Sideritis perfoliata* kültüre almıştır. Tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulan denemeler üç yıl süreyle sürdürülmüştür. Değerlendirmeler ilk yıl tesis yılı kabul edildiği için iki yıl üzerinden yapılmıştır. Denemelerde sıra üzeri mesafe 10, 20 ve 30 cm olarak üç farklı şekilde, sıra arası mesafe ise 45 ve 70 cm olarak iki farklı şekilde yapılmıştır. Sonuç olarak verim değerlerinde dikim sıklığının, toplam yeşil herba verimi üzerinde kayda değer bir etkisi bulunmuşken, diğer verim değerleri üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır. Drog-gövde yaprak verimi hariç diğer tüm verim değerlerini yıl faktörünün önemli derecede etkilemiş olduğu ve üçüncü yıla göre ikinci yıldaki verim değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Denenmiş olan sıra arası mesafelerden mekanizasyona daha uygun olması nedeni ile tarımını yapan üreticilere 70 cm olarak tavsiye edilmiştir (Sarı vd. 2005).

Endemik sarıkız çayı *Sideritis trojana* Bornm bitkisinin çelikle çoğaltım şartlarının araştırıldığı çalışmada apikal ve iki lateral meristem içeren 5 cm uzunluğundaki bitki parçaları kesilip bitki büyüme düzenleyicisi ile muamele edilerek köklendirme ortamlarına yerleştirilmiştir. Köklendirme ortamları olarak kum, kokopeat ve perlit kullanılmıştır. Çelikler, %96'lık etil alkol ile seyreltilmiş 1000-2000 ve 4000 IBA hormon solüsyonuna 5 sn boyunca daldırılıp hızlıca köklendirme ortamlarına yerleştirilmiştir. Canlılık yüzdesi dışında incelenen tüm özellikler bakımından 1000 ppm IBA+kum uygulamasının diğer tüm uygulamalardan üstün olduğu; en yüksek bitki ağırlığı (1,26 cm), kök uzunluğu (4,89 cm), köklenme yüzdesi (%57), yaprak sayısı (6,12 adet) ve bitki boyu (4,99 cm) değerlerine ulaşıldığı sonucuna varılmıştır (Türkmen, 2019).

Arabacı vd. (2014) tarafından tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim stratejilerinin belirlenmesinde tohum çimlendirme çalışmalarının öneminin büyük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalar gibberellin, soğuk ön işlem, etilen, deniz yosunu ve mannitol gibi

farklı ön uygulamaların çimlenme üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla, Batı Anadolu'da doğal yayılış gösteren *Sideritis perfoliata* L. türü üzerine gece/gündüz sıcaklıklarının 15/25°C olduğu koşullarda yürütülmüştür. Denemeler 3 tekrarlı olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre laboratuvar ortamında sürdürülmüştür. Çimlenme gücü ve çimlenme hızı değerlerinde uygulamadan uygulamaya önemli farklılıkların olduğunu belirlenmiştir. 7-21 gün en yüksek 100 ppm gibberellik asit ile elde edilen çimlenme değerleri ve her iki gün için 100 ppm etilen onu takip etmiştir. 7 ve 24 günlük mannitol (0.5M ve 0.7M) çimlenme değerlerinde düşüşe neden olmuştur. Diğer taraftan %0.2 ve 0.4 dozluk deniz yosunu 21. günde çimlenme oranını arttırmıştır. Soğuk havaya maruz bırakıldığında (-15° C ve -20° C) çimlenme oranı azalmıştır.

Gümüştü ve Gümüştü (2014), endemik olan *Sideritis* türlerinin (*S. leptoclada* O.Schwarz et P.H. Davis, *S. congesta* P.H. Davis et Hub.-Mor., *S. tmolea* P.H. Davis, *S. condensata* Boiss. et Heldr. ve *S. libanotica* Labill. ssp. linearis) ilkbaharda alınmış olan çeliklerini 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm'lik dozlardaki IAA ve IBA gibi hormonlarla muamele ederek köklenme durumlarını araştırmışlardır. *Sideritis* türlerinin köklenmesinde en uygun dozun 750 ppm'lik IAA ve IBA'nın olduğu saptanmıştır. Hormonlara karşı olumlu tepkide en iyi cevabı veren *Sideritis tmolea* P.H. Davis türü olmuştur. Türlerin diğerlerinde ise, yalnızca 750 ppm dozundaki hormonlara karşı başarılı köklenme gözlemlenmiştir. *Sideritis tmolea* P.H. Davis türüne özgü olarak 750 ppm haricinde 1000 ppm dozunda da iyi bir köklenme olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeliklerinde ise bu çalışmada hiçbir köklenme görülmemiştir.

Kaya vd.'nin (2015) taze, 1-2 yıl depolanmış ve çimlenme problemi görülen dört endemik *Sideritis* türünde (*S. condensata*, *S. libanotica* ssp. linearis, *S. leptoclada* ve *S. tmolea*) yaptıkları çalışmalarda çimlenmeyi sağlayabilmek için tohumlara uygulanan gibberellik asit (GA₃), ön üşütme ve hidrasyon kombinasyonlarının etkinliğini tespit etmek amacıyla ortalama çimlenme süreleri ve çimlenme yüzdeleri araştırılmıştır. Çimlenme yüzdelerinin % 28.5 - % 77.0 arasında değerler aldığı, en yüksek ortalama çimlenme süresi 11.9 gün ile en düşük çimlenme oranının *S. libanotica* ssp. linearis türünün taze tohumlarına ait olduğu saptanmıştır. 200 mg L⁻¹ GA₃ uygulamasıyla ortalama çimlenme süresinde kısalma ve çimlenme yüzdesinde artış sağlanmıştır. Ayrıca *Sideritis* türlerinin çimlenmesinde, depolama süresinin etkili olmadığı ve ön

üşütmeye gerek duyulmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, GA3 uygulamasının endemik *Sideritis* türlerinin çimlenmesini artırırken tohum yaşına bağlı kalmaksızın kullanılabilir etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Sideritis türleri Akdeniz ve Ege Bölgelerinde geniş bir alana yayılmış bitkilerdir. Çay ve baharat olarak kullanımı bulunmakta olup tohumlarında çimlenme problemi yaygındır. Bu durum da bitkinin tarımını engellemektedir. Çimlenme problemini çözmek amacıyla, 1 ve 2 yıl süre depolanmış, 4 endemik tür olan; *S. condensata*, *S. libanotica* ssp. *linearis*, *S. leptoclada* ve *S. tmolea* türleri kullanılarak çimlendirme çalışması yapılmıştır. Çalışmada hidrasyon, gibberellik asit (GA3) ve ön üşütme kombinasyonları kullanılarak çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme süreleri değerlendirilmiştir. En düşük çimlenme oranı ve en yüksek ortalama çimlenme süresi (11.9 gün) *S. libanotica* ssp. *linearis* türünün taze tohumlarında belirlenmiştir. Çimlenme yüzdesinde artış ve ortalama çimlenme süresinde kısalma 200 mg L⁻¹ GA3 uygulamasından elde edilmiştir. Depolama süresi *Sideritis* türlerinin çimlenmesini etkilememiştir. Ön üşütme ise incelenen türlerin tohumlarının çimlenmesi için gerekli bulunmamıştır. Sonuç olarak, tohum yaşına bağlı olmaksızın, GA₃ uygulamasının endemik *Sideritis* türlerinin çimlenmesini artırmada etkili bir şekilde kullanılabilir bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Türlerin çimlenme yüzdesi % 28.5 - % 77.0 arasında değişim göstermiştir (Kaya vd. 2015).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışmada Türkiye doğal florasında kendiliğinden yetişen ve Akdeniz Bölgesi için endemik olan *Sideritis stricta* türü kullanılmıştır. Araştırma 2018-2020 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarında yürütülmüştür. Bu çalışmada kullanılan bitki materyalleri Akdeniz Üniversitesi Kampüsü doğal florasından toplanmıştır.

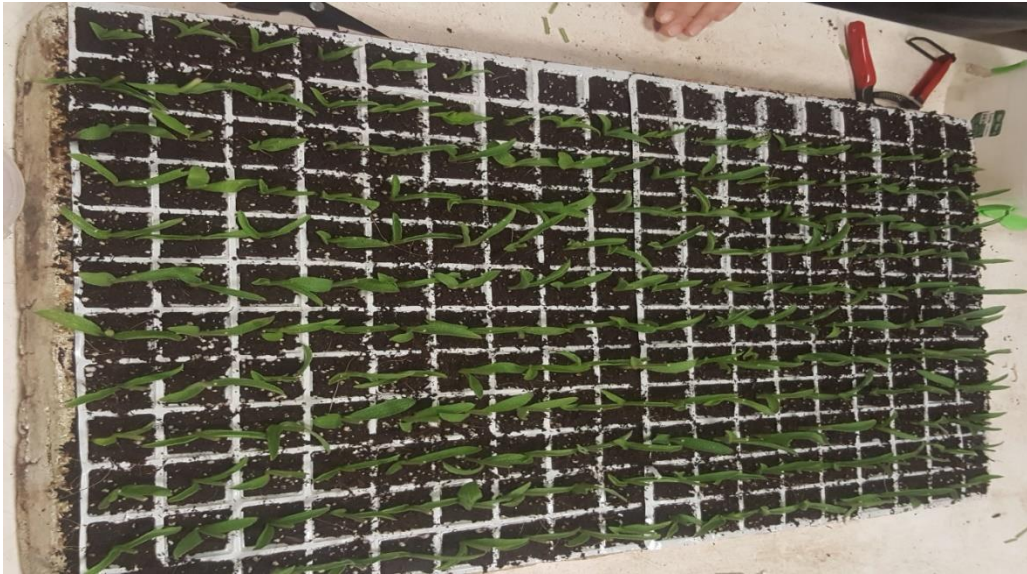


Şekil 3. Akdeniz Üniversitesi Kampüs alanında doğal olarak yetişen *S. stricta* bitkileri
Bitki materyalinin toplandığı arazinin koordinat numaraları aşağıdadır.

1. 36.900212,30.642828
2. 36.899613,30.644457



Şekil 4. *S. stricta*'nın Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nün doğal florasından toplanması



Şekil 5. *S. stricta*'nın sera koşullarında çelikle çoğaltılması



Şekil 6. *S. stricta*'nın sera koşullarında çelikle çoğaltılması



Şekil 7. Çeliklerde (*S. stricta*) hastalık başlangıcı



Şekil 8. *Sideritis stricta*'nın hasattan sonra kurutulması



Şekil 9. *Sideritis stricta* tohumlarının elde edilmesi



Şekil 10. *S. stricta* bitkisinin tohumları

3.1.1. Bitki materyalinin toplandığı döneme ait iklim verileri

Denemenin yürütüldüğü döneme ait meteorolojik veriler Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır. Bitki materyallerinin toplandığı 2019 yılı Mayıs ve Haziran aylarının iklim verileri Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Bitki materyalinin toplanma zamanı iklim verileri

ANTALYA 2019	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık(°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Güneşlenme Süresi (Saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Mayıs	20.5	25.5	15.2	9.6	5.0	32.1	38.7	6.7
Haziran	25.3	30.7	19.6	11.3	2.4	10.9	44.8	11.1
Ortalama	22.85	28.1	17.4	10.45	3.7	21.5	41.75	8.9

3.1.2. Denemede kullanılan maddelerin bazı teknik özellikleri

Denemede kullanılan kimyasal maddeler;

Gibberellik asit (GA_3), sodyum hipoklorit ($NaClO$, $M= 74,44$ g/mol Yoğunluk = $1,11$ g/cm³), Indol Butirik asit (IBA), etil alkol (C_2H_5OH , CAS 64-17-5), hidroklorik asit (HCL, $M= 36.46$ g/mol Kaynama Nok: $110^\circ C$ Erime Nok: $-27.32^\circ C$), sodyum hidroksit ($NaOH$, $M= 39.997$ g/mol) kullanılmıştır.

Denemede kullanılan diğer malzemeler;

Çimlendirme kâğıdı (400x400 mm), petri (90 mm çaplı sert plastik), saklama kabı (5ml vida kapaklı tüp).

3.2. Metod

Araziden toplanan bitki materyalleri bir gün buzdolabında bekletildikten sonra tohumları ayrılmıştır.



Şekil 11. *Sideritis stricta*'nın kurutulduktan sonra (a), tohumlarının ayrılması (b-c)

Bu çalışmada, *Sideritis stricta* tohumlarının çimlendirilmesi ve çeliklerinin köklendirilmesi üzerine iki araştırma yapılmıştır. Tohumlar üzerine yapılan çalışmada çimlendirme kâğıdı üzerinde ve besi ortamında çimlendirilmesi üzerine iki farklı deneme kurulmuştur. Öncelikli olarak araziden toplanan bitki materyalleri çalışmada

kullanılmak üzere Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi Aromatik Bitkiler Laboratuvar'ına getirilerek tohumlar ayıklanmıştır. Tohumların sayımı yapılmış ve bin tane ağırlığı 0.67 gr olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılacak olan pens, bisturi, beher ve çimlendirme kâğıtları alüminyum folyoya sarılarak 180 °C'deki etüvde iki saat süreyle sterilizasyonları yapılmıştır. Steril kabin, uygulamaya başlamadan yarım saat önce açılmış, kabin içi %70'lik etil alkolle dezenfekte edilmiştir. Tohumların sterilizasyonunda, uygulanabilirliği kolaylaştırmak ve uygulamadaki uygulayıcı hatalarını en aza indirebilmek amacıyla, tohumlar yirmişerli guruplar halinde flakson saklama kaplara konularak buzdolabında bekletilmiştir. Böylelikle tohumlar uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Yüzey sterilizasyonu için, bütün uygulamalarda tohumlar %15'lik sodyum hipoklorit (NaClO) çözeltisinde on beş dakika süreyle bekletilmiştir. 15 dk muameleden sonra tohumlar steril suyla üç defa durulanmıştır.

Birinci denemede sterilizasyonu yapılan tohumlardan 240 tanesi her uygulamada üç tekerrür olacak şekilde dört farklı uygulama yapılmıştır. Toplam 12 petri ve her petride 20 tohum olacak şekilde planlanmıştır. Bunlar; tohum sterilizasyonu yapıldıktan sonra başka hiçbir muamelenin uygulanmadığı tohumlar - kontrol, 200 ppm'lik Gibberellik Asit (GA₃) çözeltisinde 2 saat bekletilen tohumlar - Gibberellik Asitte bekletme (200 ppm de 2 saat) , distile suyla ıslatılan çimlendirme kâğıdının üzerine konularak katlanıp, streç filme sarılarak 4°C'deki buzdolabında 5 saat bekletilen tohumlar - soğukta bekletme (4°C'de 5 saat)son olarak da distile suyla ıslatılmış çimlendirme kağıdı üzerine konularak katlanmış, streç filme sarılarak 4°C deki buzdolabında 5 saat bekletildikten sonra 2 saat de 200 ppm'lik Gibberellik Asit'te bekletilen tohumlar - soğukta bekletme (4°C'de 5 saat) + Gibberellik Asit'te bekletme (2saat) dir. Bu dört uygulamadaki steril tohumlar, steril kabin içerisinde, steril suyla ıslatılmış çimlendirme kâğıtları üzerinde, yaklaşık olarak eşit aralıklarla petrilere ekimi yapılmış ve 25°C'deki iklim dolabına konmuştur.



Şekil 12. Gibberellik Asit (GA_3) uygulanan tohumların petri içerisinde çimlendirme kağıdı üzerine ekimi

İkinci denemede sterilizasyonu yapılan tohumlardan 800 tanesi her uygulamada yirmi tekerrür olacak şekilde iki farklı uygulama yapılmıştır. Bunlar; Manyetik karıştırıcıya konan 1 litre saf su içerisinde 4.4 gr MS, 30 gr şeker ve 7 gr agar eklenen Murashige and Skoog (MS 0) ortamı ve 1 litre saf su içerisinde 2.2 gr MS, 30 gr şeker ve 7 gr agar eklenen yarım Murashige and Skoog ($\frac{1}{2}$ MS) ortamıdır. İki ortamda da pH 5.7 - 5.8 olarak ayarlanmıştır. Otoklavda 1 atmosfer basınçta $121^\circ C$ 'de 20 dakika süreyle sterilizasyonları yapılmıştır. Bu sürenin sonunda ortamlar petrilere dökülmüştür. Petrilere, streç filmlere sarılarak havayla temas etmesi engellenmiştir. Ortamlar katılaşması için soğumaya bırakılmıştır. Soğuduktan sonra sterilizasyonu yapılan tohumların, steril kabin içerisinde yaklaşık olarak eşit aralıklarla, petri içerisindeki ortamlara (MS 0 ve $\frac{1}{2}$ MS) ekimi yapılmış ve bütün uygulamalar iklimlendirme dolabına konmuştur.

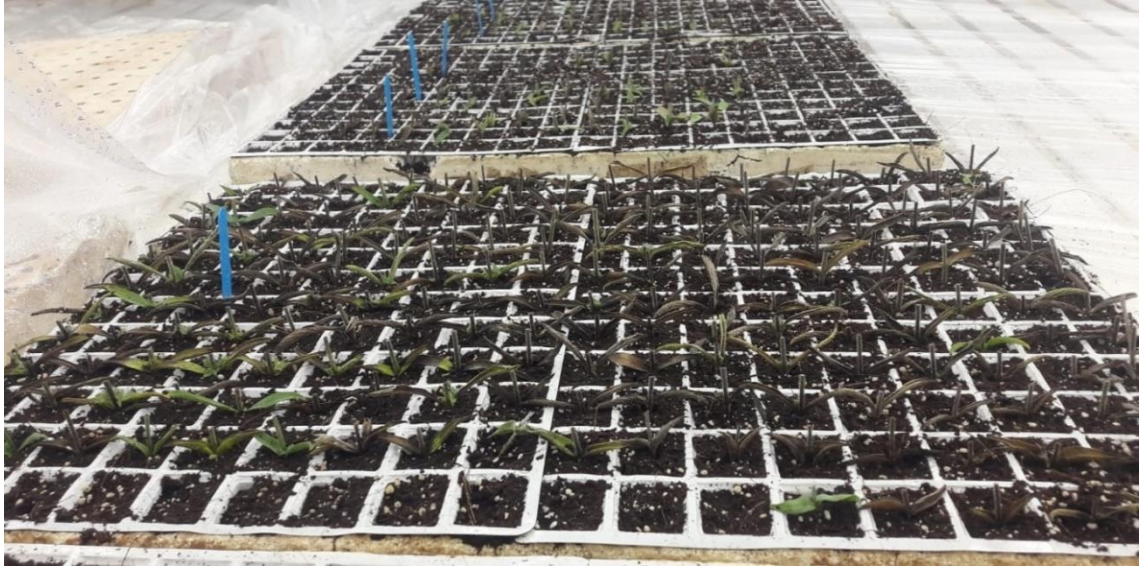


Şekil 13. Petrilere ekimi yapılan tohumların iklim dolabına konulması

Çelikler üzerine yapılan çalışmada eldeki mevcut bitki materyallerini çoğaltmak ve daha fazla deneme yapabilmek için Akdeniz Üniversitesi Deneme Arazisinden toplanan bitki materyallerinin 8-10 cm'lik çelikleri alınarak, litresinde 200 gr Azoxystrobin ve 125 gr Difenoconazole içeren çok yönlü sistemik bir fungusitle dezenfekte edilmiştir. Dezenfekte çelikler 500 ppm'lik IBA çözeltisine batırma, genellikle gül çeliklerinin köklendirilmesinde kullanılan Chryzopon Rose [% 0.1 w / w 4-indol-3-ylbutirik asit (IBA)] çözeltisine batırma ve hiçbir muamele yapılmadan kontrol olmak üzere üç farklı uygulama yapılarak çeliklerin sera koşullarında viyollere dikimi tamamlanmıştır. Deneme üç tekerrürlü olarak kurulmuştur.



Şekil 14. Sera koşullarında çelikle bitki elde etme çalışması



Şekil 15. Hastalık semptomu gösteren *S. stricta* çelikleri (7 gün)

Çizelge 2. Tohum çimlendirme uygulamalarının kısaltmaları

Adlandırma	Kısaltma
Kontrol	KNT
Gibberellik asitte 2 saat bekletme	GA-2 sa
Soğukta bekletme 5 saat	SB-5 sa
Gibberellik asitte 2 saat Soğukta 5 saat	GA-2-SB-5
Tam Murashige and Skoog ortamı	MS0
Yarım Murashige and Skoog ortamı	1/2 MS

3.3. Tez Çalışmasında Yapılan Gözlem ve Analizler

Çimlenme oranı çimlenen tohum sayısının, çimlenmeye bırakılan toplam tohum sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda kontrol ve soğukta bekletme uygulamalarında çimlenme olmamıştır. GA₃ (Gibberellik Asit) uygulamasında tohumların ekimi yapıldıktan 9 gün sonra çimlenme görülmüş ve çimlenme oranı %5 olarak hesaplanmıştır. Tohumların soğukta bekletildikten sonra GA₃ (Gibberellik Asit) ile muamele edildiği uygulamada ise ekimden 13 gün sonra çimlenme gerçekleşmiş ve çimlenme oranı % 3.4 olarak belirlenmiştir. Murashige and Skoog (MS 0) ortamına ekimi yapılan tohumlarda ortalama 15 gün sonra çimlenme gözlenmiş ve çimlenme oranı % 4 olarak hesaplanmıştır. Yarım Murashige and Skoog (1/2 MS) ortamına ekimi

yapılan tohumlarda ise ortalama 18 gün sonra çimlenme görülmüş ve çimlenme oranı % 3 olarak hesaplanmıştır.

Çeliklerin dikimini takiben bir hafta içerisinde fungal hastalık semptomları başlamış olup, bu durum kısa süre içerisinde bütün çeliklerde gözlenmiştir. Bu nedenle herhangi bir gözlem alınamamıştır.

Çizelge 3. MS (Murashige and Skoog, 1962) temel besin ortamında bulunan besin maddeleri ve oranları

<i>Makro elementler</i> (mg/l)	<i>Mikro elementler</i> (mg/l)
KNO ₃ 1900	MnSO ₄ .4H ₂ O 22.3
NH ₄ NO ₃ 1650	ZnSO ₄ .7H ₂ O 8.6
KH ₂ PO ₄ 170	H ₃ BO ₃ 6.2
CaCl ₂ .2H ₂ O 440	KI 0.83
MgSO ₄ .7H ₂ O 370	CuSO ₄ .5H ₂ O 0.025
	Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O 0.25
	CoCl ₂ .6H ₂ O 0.025
<i>Vitaminler ve aminoasitler</i> (mg/l)	<i>Fe-şelat</i> (mg/l)
Myo-inositol 100	Na ₂ EDTA 37.3
Tiamin 0.1	FeSO ₄ .7H ₂ O 27.85
Nikotinik asit 0.5	
PiridoksinHCl0.5	

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma *Sideritis stricta* (Dağ Çayı) bitkisinin tohumlarının çimlendirilmesi ve çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yapılmıştır. Tohumlarla yapılan çalışmada *Sideritis stricta* tohumlarının çimlendirme kâğıdı üzerinde ve besin ortamı içerisinde çimlenme durumlarını belirleyebilmek için iki farklı deneme kurulmuştur. Çimlendirme kâğıdı üzerinde yapılan denemede dört farklı uygulama, besin ortamı içerisinde yapılan denemede ise iki farklı uygulama yapılmıştır. Denemelerin sonuçlarından alınan verilere göre;

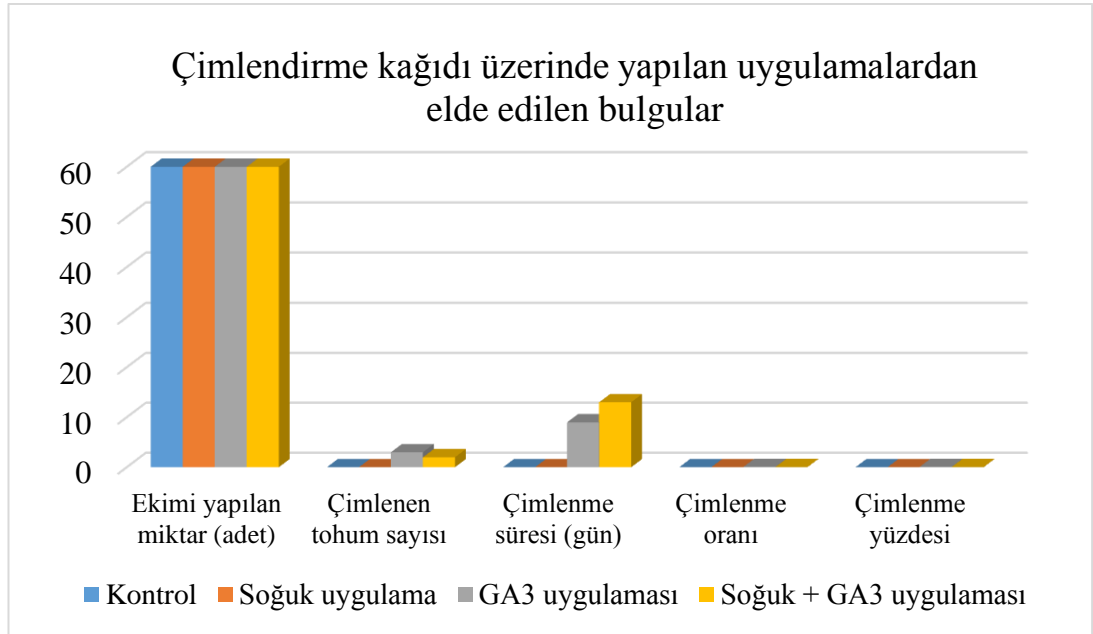
Çimlendirme kâğıtları üzerinde yapılan denemede, GA₃ (Gibberellik Asit) uygulanan 60 tohumun 3 tanesinde ortalama 9 gün sonra çimlenme gözlenmiştir. Böylece %5 çimlenme oranı ile en fazla çimlenme GA₃ uygulamasında elde edilmiştir. Soğukta bekletilen ve ardından GA₃ ile muamele edilen 60 tohumdan 2 tanesinde ortalama 13 gün sonra çimlenme gözlenmiş ve çimlenme oranı %3,4 olarak belirlenmiştir. Kontrol uygulaması ile soğukta bekletme uygulamasında hiç çimlenme gözlenmemiştir. Çimlenerek 8-10 mm uzunluğa erişen ve canlılığını koruyan tohumlarda, ortalama iki hafta sonra kararmalar başlamış mikrobiyal bulaşmalar gözlenmiştir. Kontaminasyon tüm petri içerisine yayılarak tohumların canlılığını kaybetmelerine neden olmuştur.

Besin ortamı içerisinde yapılan denemede; Murashige and Skoog (MS0) ortamına ekimi yapılan 300 tohumun 12 tanesinde ortalama 15 gün sonra çimlenme gözlenmiştir. % 4 çimlenme oranı ile en fazla çimlenme MS 0 ortamında elde edilmiştir. Yarım MS (½ MS) ortamında ise ekimi yapılan 300 tohumun 9 tanesinde ortalama 18 gün sonra çimlenme gözlenmiş ve çimlenme oranı % 3 olarak belirlenmiştir.

Çelikler etkili bir fungusit ile muamele edilmesine rağmen, çeliklerin dikimini takiben bir hafta içerisinde fungal hastalık semptomları başlamış ve kısa süre içerisinde bütün çeliklerde gözlenmiştir. Bu nedenle herhangi bir gözlem alınamamıştır. Bu durumun, doğal bitki olmasından kaynaklanan içsel funguslardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

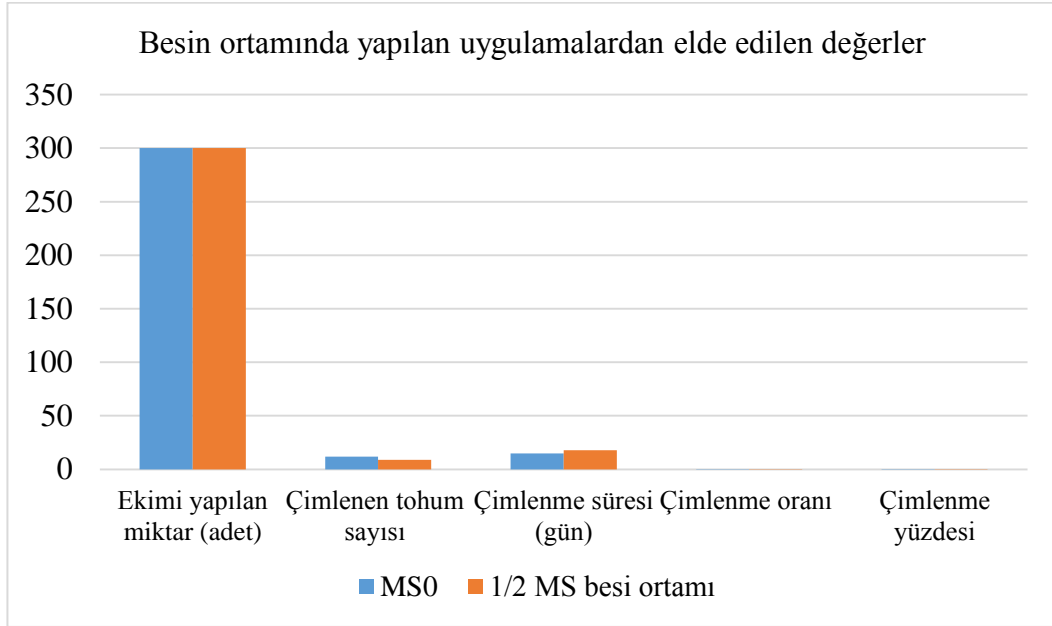
Çizelge 4. Çimlendirme kağıdı üzerinde yapılan uygulamalardan elde edilen bulgular

Üzerinde çalışılan tür	Kullanılan bitki materyali	Yapılan uygulamalar	Ekimi yapılan Miktar (Adet)	Çimlenen tohum sayısı	Çimlenme süresi (gün)	Çimlenme oranı	Çimlenme yüzdesi
<i>Sideritis stricta</i>	Tohum	Kontrol	60	-	-	-	-
		Soğuk uygulaması	60	-	-	-	-
		GA ₃ uygulaması	60	3	9	3/60	% 5
		Soğuk + GA ₃ uygulaması	60	2	13	2/60	% 3.4

**Şekil 16.** Çimlendirme kağıdı üzerinde yapılan uygulamalardan elde edilen değerlerin grafikte gösterilmesi

Çizelge 5. Besin ortamında yapılan uygulamalardan elde edilen bulgular

Üzerinde çalışılan tür	Kullanılan bitki materyali	Yapılan uygulamalar	Ekimi yapılan Miktar (Adet)	Çimlenen tohum sayısı	Çimlenme süresi (gün)	Çimlenme oranı	Çimlenme yüzdesi
<i>Sideritis stricta</i>	Tohum	MS0 besi ortamı	300	12	15	12/300	% 4
		1/2 MS besi ortamı	300	9	18	9/300	% 3



Şekil 17. Besin ortamında yapılan uygulamalardan elde edilen değerlerin grafikte gösterilmesi

Bu çalışma sonucunda elde edilen bilgiler ışığında hem kontaminasyonun önüne geçilebilmesi hem de çimlenme yeteneğinin artırılarak kısa sürede tohumdan bitki elde edilebilmesini sağlamak amacıyla, çok iyi yapılmış tohum sterilizasyonunun ardından GA3 (Gibberellik Asit)' le muamele edilerek Murashige and skoog (MS0) ortamına ekiminin yapılmasının diğer uygulamalara göre daha uygun olacağı saptanmıştır. Ayrıca

tohum sterilizasyonun iyi yapılmış olmasının da tohumla taşınabilecek hastalık etmenlerinin önüne geçilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Kaya vd.'nin (2015) dört endemik *Sideritis* türünde (*S. condensata*, *S. libanotica* ssp. *linearis*, *S. leptoclada* ve *S. tmolea*) yaptıkları çalışmalarda çimlenmeyi sağlayabilmek için tohumlara uygulanan GA₃, ön üşütme ve hidrasyon kombinasyonlarının etkinliğini tespit etmek amacıyla ortalama çimlenme süreleri ve çimlenme yüzdeleri araştırılmıştır. Çimlenme yüzdelerinin % 28.5 - % 77.0 arasında değerler aldığı, en yüksek ortalama çimlenme süresi 11.9 gün ile en düşük çimlenme oranının *S. libanotica* ssp. *linearis* türünün taze tohumlarına ait olduğu saptanmıştır. 200 mg/l GA₃ uygulamasıyla ortalama çimlenme süresinde kısalma ve çimlenme yüzdesinde artış sağlanmıştır. Ayrıca *Sideritis* türlerinin çimlenmesinde, depolama süresinin etkili olmadığı ve ön üşütmeye gerek duyulmadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, tohum yaşına bağlı olmaksızın, GA₃ uygulamasının endemik *Sideritis* türlerinin çimlenmesini artırmada etkili bir şekilde kullanılabilir bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Türlerin çimlenme yüzdesi % 28.5-% 77.0 arasında değişim göstermiştir. Uçar ve Turgut'un (2009) yaptıkları çalışmada doku kültürü tekniğinden yararlanarak *Sideritis stricta*, *Sideritis perfoliata* ve *Sideritis erythrantha* türlerinde, tohum, yaprak, yaprak sapı, boğum, boğum arası ve sürgün ucu gibi değişik eksplantları kullanılarak *in vitro* rejenerasyonları araştırılmıştır. Üç farklı türün tohumları chloramine-T ve sodyum hipoklorit ile sterilizasyonundan sonra farklı dozlarda GA₃ ile muamele edildikten sonra yaprak, yaprak sapı, boğum ve boğum arası eksplantları % 3 sukroz, aktif kömür ve % 0.7 agar ilave edilerek farklı BAP ve NAA konsantrasyon ve kombinasyonları içeren MS ortamına ekimi yapılmıştır. Sonuç olarak; *Sideritis stricta* türünün tohumlarında çimlenme gözlenmemişken diğer türlerin tohumlarında düşük çimlenme oranı olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında, GA₃ uygulanan 60 tohumun 3 tanesinde ortalama 9 gün sonra çimlenme gözlenmiştir. % 5 çimlenme oranı ile en fazla çimlenme GA₃ uygulamasında elde edilmiştir. Soğukta bekletilen ve ardından GA₃ ile muamele edilen 60 tohumdan 2 tanesinde ortalama 13 gün sonra çimlenme gözlenmiş ve çimlenme oranı % 3.4 olarak belirlenmiştir. Bu durumda GA₃ uygulamalarında, türlerin önemli bir etkisi olduğu kadar, uygulamaya ek olarak kullanılabilir besin maddeleri ve maruz bırakılan zamanın kombinasyonları

önemli etkileşimlerde bulunabilir. Dolayısıyla GA₃ bu tohumlar üzerinde çimlenme etkisi göstermektedir.

Arabacı vd. (2014) *Sideritis sperfoliata* L. türü üzerine gece/gündüz sıcaklıklarının 15/25°C olduğu koşullarda yürütülmüştür. Çimlenme gücü ve çimlenme hızı değerlerinde uygulamadan uygulamaya önemli farklılıkların olduğunu belirlenmiştir. 7-21 gün en yüksek 100 ppm giberellik asit ile elde edilen çimlenme değerleri ve her iki gün için 100 ppm etilen onu takip etmiştir. 7 ve 24 günlük mannitol (0.5M ve 0.7M) çimlenme değerlerinde düşüşe neden olmuştur. Diğer taraftan %0.2 ve 0.4 dozluk deniz yosunu 21. günde çimlenme oranını arttırmıştır. Soğuk havaya maruz bırakıldığında (-15°C ve -20°C) çimlenme oranı azalmıştır. Gümüşçü ve Gümüşçü (2014), endemik olan *Sideritis* türlerinin (*S. leptoclada* O. Schwarz et P.H. Davis, *S. congesta* P.H. Davis et Hub.-Mor., *S. tmolea* P.H. Davis, *S. Condensata* Boiss. et Heldr. ve *S. libanotica* Labill. ssp. linearis) ilkbaharda alınmış olan çeliklerini 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm'lik dozlardaki IAA ve IBA gibi hormonlarla muamele ederek köklenme durumlarını araştırmışlardır. *Sideritis* türlerinin köklenmesinde en uygun dozun 750 ppm'lik IAA ve IBA'nın olduğu saptanmıştır. Hormonlara karşı olumlu tepkide en iyi cevabı veren *Sideritis tmolea* P.H. Davis türü olmuştur. Türlerin diğerlerinde ise, yalnızca 750 ppm dozundaki hormonlara karşı başarılı köklenme gözlemlenmiştir. *Sideritis tmolea* P.H. Davis türüne özgü olarak 750 ppm haricinde 1000 ppm dozunda da iyi bir köklenme olduğu belirlenmiştir. Kontrol çeliklerinde ise bu çalışmada hiçbir köklenme görülmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında, besin ortamı içerisinde yapılan denemede; Murashige and Skoog (MS 0) ortamına ekimi yapılan 300 tohumun 12 tanesinde ortalama 15 gün sonra çimlenme gözlenmiştir. %4 çimlenme oranı ile en fazla çimlenme Murashige and Skoog (MS0) ortamında elde edilmiştir. Yarım Murashige and Skoog (½ MS) ortamında ise ekimi yapılan 300 tohumun 9 tanesinde ortalama 18 gün sonra çimlenme gözlenmiş ve çimlenme oranı %3 olarak belirlenmiştir. Farklı hormon ve ortam karışımlarının, tohum çimlenmesi üzerine farklı etkilerde bulunduğu gibi çimlenmenin aynı oranda artmadığı dolayısıyla dozların miktarının da çimlenmede etkili bir unsur olduğu, çimlenmenin hızını ve süresini değiştirdiği söylenebilir. Kontrol uygulaması ile soğukta bekletme uygulamasında hiç çimlenme gözlenmemiştir. Çimlenerek 8-10 mm uzunluğa erişen ve canlılığını koruyan tohumlarda, ortalama iki hafta sonra kararmalar başlamış mikrobiyal bulaşmalar

gözlenmiştir. Kontaminasyon tüm petri içerisine yayılarak tohumların canlılığını kaybetmelerine neden olmuştur. Bu tohumlarda çimlenme zorluğu görülmektedir. Bu durum çeşitli hormonların eksikliğinden dolayı kaynaklanabilir. Bu tür tohumların çimlendirilmesi için benzer çalışmaların yapılması önem kazanmaktadır.

Gövde çeliklerinin köklenememesinin nedenleri ise; mikrobiyal enfeksiyon, oksijen azlığı ve çürüme, nekroz, yaprak dökülmesi olabilir. Bu sorunlar, telafi noktasını aşan yaşlanan veya fotosentetik olarak inaktif yapraklarla eski sürgünlerin kullanılması nedeniyle ortaya çıkabilir. En yaygın semptomlar yaprak dökülmesi, yaprak çürümesi ve gövde çürümesidir. Bu ölüm nedenlerinin ve dolayısıyla çoğaltma sürecinin başarısızlığının anlaşılması, iyi köklenmenin nasıl sağlanacağını belirlemek kadar önemli olabilir (Leakey, 2017).

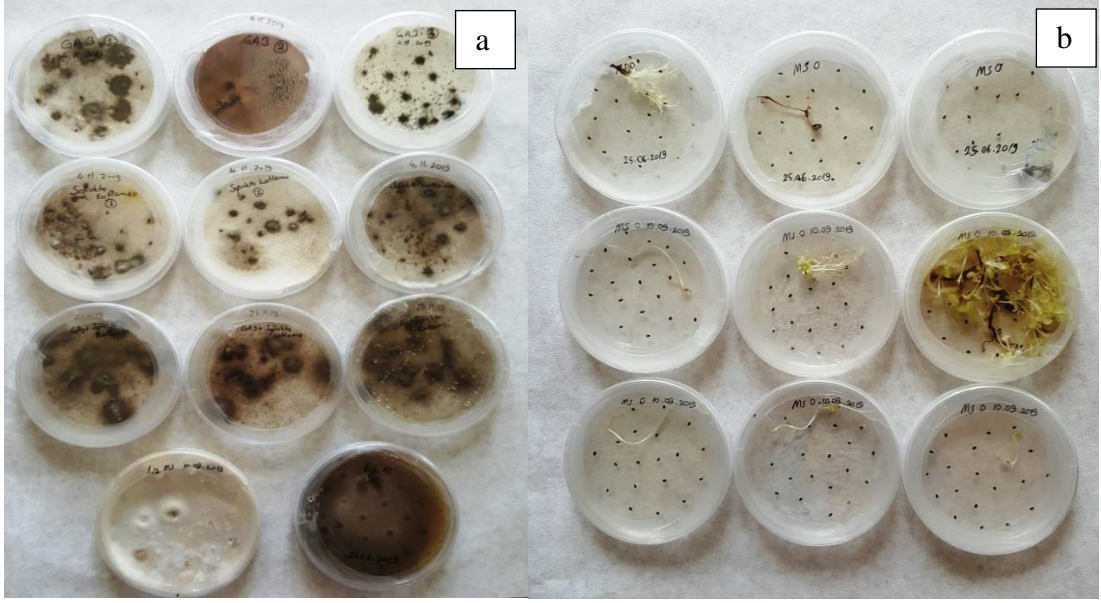
6. SONUÇLAR

Türkiye’de tıbbi aromatik bitkilerin problemleri gün geçtikçe artarak devam etmektedir. Bu sorunun hemen çözülmesi mümkün olmasa da buna yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir. Buna istinaden kurulan bu çalışmayla, Dağ Çayı (*Sideritis stricta*) tohumlarının çimlenmesi ve çeliklerinin köklendirilmesinden faydalanarak bitkinin tarımda değerlendirilmesi istenmiştir. Tohumun çimlenmesindeki engeller saptanarak en aza indirilirse, üreticilerin bitkiyi kısa sürede elde etmesi sağlanacaktır. Tohumdan kaynaklanan fizyolojik eksiklikler giderilirse kısa sürelerde daha fazla bitki elde edilebilir.

Ülkemizde tohumdan kaynaklanan çimlenme problemleri ile ilgili ileride yapılacak çalışmalarda, türe özgü en iyi yöntemin belirlenmesi açısından, bu çalışma kaynak olarak değerlendirilebilir. Enstitülerde ve diğer araştırma merkezlerinde bu tür çalışmalar göz önüne alındığında, üreticinin bu konuda bilinçlenmesi sağlanabilir.

S. stricta bitkisi doğada kendiliğinden yetişebilmektedir. Ancak kontrolünün insan eliyle sağlandığı, besin maddesince zengin yetiştirme alanlarında üretimi yapılarak, ürünün kalitesinde ve veriminde artış sağlanabilir. Ayrıca endemik olan *S. stricta* türünün korumasına da katkı sağlanmış olacaktır.

S. stricta tohumları, çeşitli ıslah çalışmaları için değerli gen kaynağıdır. Şayet, bitkinin her yıl hızlı bir şekilde çoğaltılması istenirse, bu uygulamalara başvurulabilir.



Şekil 18. Petrilere meydana gelen mikrobiyal kontaminasyonlar (a), Murashige and Skoog (MS 0) besi ortamında tohumun çimlenmesi (b)



Şekil 19. Yarım Murashige and Skoog ($\frac{1}{2}$ MS) besi ortamında tohumların çimlenmesi

6. KAYNAKLAR

- Arabacı, O., Öğretmen, N. G., Tan, U., & Yaşar, F. (2014). Effect of some seed treatments on germination of *Sideritis perfoliata* L. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(2), 83–87. <https://doi.org/10.1071/BT9770269>
- Ayaz, A., & Duman, R. (2009). *Sideritis hololeuca* Boiss. & Heldr. apud Bentham ve *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *violascens* (P.H.Davis) P.H.Davis Ekstrelerinin Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi. *S Ü Fen Fak Fen Derg*, 33, 29–36.
- Aytaç, Z. ve Aksoy, A., 2000. A new *Sideritis* species (*Labiatae*) from Turkey. *Flora Mediterranea* 10: 181-184.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., & Telci, İ. (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-I*, 437, 11–15. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/09e9d4bcc8157c0_ek.pdf
- Bilginoğlu, E. (2015). Konya ekolojik şartlarında farklı gübre dozlarına göre yetiştirilen dağçayı türlerinin (*Sideritis* spp.) kurutma yöntemlerine göre drog verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, 97(12), 194–200.
- Çarıkçı, S. (2010). Bazı *Sideritis* (*Sideritis niveotomentosa*, *Sideritis hololeuca*, *Sideritis brevidens*) türlerinden diterpenik bileşenlerinin izolasyonu ve yapılarının tayini. *Doktora Tezi*.
- Çarıkçı, S., Özer, Z., Dereli, S., Acar, D., Gören, A. C., & Kılıç, T. (2018). Essential Oil Composition of Five *Sideritis* Species Endemic to Turkey. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(Özel), 301–305. <https://doi.org/10.19113/sdufbed.39038>
- Çopuroğlu, Ö., Savran, A., & Onat, T. A. (2015). *Sideritis phlomoides* Çiçek ve Yapraklarının Antimikrobiyal Aktivitelerinin Karşılaştırılması. *7575*, 35–42.
- Davis, P.H., 1982. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, vol. 7, Edinburgh, p: 00-307. Davis, P.H., Mill R.R. and Tan, K., 1988.

- Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol: 10, Edinburg Univ. Press., Edinburg, p: 203
- Deveci, H. A., Nur, G., Kırpık, M. A., Harmankaya, A., & Yıldız, Y. (2016). Fenolik bileşik içeren bitkisel antioksidanlar. *Fen Bil. Enst. Derg.*, 9(1), 26-32(28).
- Diken, M. E. (2009). *Bazı şifalı bitkilerin antioksidan içerikleri*.
- Dinçer, C., Torun, M., Topuz, A., Akdoğan, A., Şahin, H., & Özdemir, F. (2008). Çözünür (Instant) dağ çayı (*Sideritis stricta*) üretiminde ekstraksiyon koşullarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 1, 227–228.
- Dülgeroğlu, C. (2016). *Sideritis stricta Boiss. & Heldr. (Lamiaceae) türünün doğal ve kültür formlarının morfolojik, anatomik, ekolojik ve uçucu yağ içerikleri yönünden karşılaştırılması*. January 2013. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2283.3685>
- Erbaş, S., & Fakir, H. (2012). *Türkiye'nin Batı Akdeniz Yöresinde doğal olarak yetişen dağ çayı (Sideritis libanotica Labill. subsp. linearis (Benth) Bornm) ve bayır kekiği (Origanum sipyleum L.) türlerinin uçucu yağ oranları ve bileşenlerinin belirlenmesi*. 119–122.
- Erdoğan, A., Özkan, A., Ünal, O., & Dülgeroğlu, C. (2018). Evaluation of the cytotoxic and membrane damaging effects of mountain tea (*Sideritis stricta* Boiss & Heldr.) essential oil on parental and epirubicin-HCl resistant H1299 cells Parental. *Cukurova Medical Journal*, 43(3), 669–677. <https://doi.org/10.17826/cumj.340273>
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol: 11, Edinburg Univ. Pres.,Edinburg, p: 201-204.
- Gümüştü, A., & Gümüştü, G. (2014). Bazı *Sideritis* (Dağçayı) türlerinde çeliklerin köklenmesine hormonların etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 18, 51–57.
- Güvenç, A., & Duman, H. (2010). Morphological and anatomical studies of annual taxa of *Sideritis* L. (*Lamiaceae*), with notes on chorology in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 34(2), 83–104. <https://doi.org/10.3906/bot-0904-2>

- Karik, Ü., & Öztürk, M. (2009). Türkiye dış ticaretinde tıbbi ve aromatik bitkiler. *BAHÇE* 38 (2), 8(2), 21–31.
- Kaya, M. D., Kulan, E. G., Gümüşçü, G., & Gümüşçü, A. (2015). Factors affecting germination performance of four endemic *Sideritis* species in Turkey. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(3), 406–413. https://doi.org/10.1501/tarimbil_0000001343
- Kilic, T., Topcu, G., Goren, A. C., Aydogmus, Z., Karagoz, A., Yildiz, Y. K., & Aslan, I. (2020). Ent-kaurene Diterpenoids from *Sideritis lycia* with antiviral and cytotoxic activities. *Rec. Nat. Prod.*, 14(4), 256–268.
- Kıtkılı, A., Nakiboğlu, M., Tan, A., Kesercioğlu, T., Otan, H., Sarı, A. O., Oğuz, B., & Aydın, H. (1998). Güney-Batı Anadolu bölgesinde yayılış gösteren bazı *Sideritis* L. türlerinden toplanması ve üzerinde biyosistemik araştırmalar. *Anadolu*, 8(1).
- Leakey, R.R.B. Plant Cloning: Macropropagation. In: Neal Van Alfen, editor-in-chief. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, Vol. 4, San Diego: Elsevier; 2014. pp. 349-359.
- Sağır, Z. Ö. (2016). Türkiye’de yetişen endemik *Sideritis* L. türlerinin (*Sideritis pisdica* BOISS. ET HELDR. APUD BENTHAM, S. PHRYGIA BORNM., S. BREVIBRACTEATA P.H. DAVIS) fitokimyasal analizleri. *Doktora Tezi, June*.
- Şahin, F. P., Duman, H., & Ezer, N. (2008). COMPARATIVE MORPHOLOGICAL INVESTIGATION OF *SIDERITIS* SPECIES II: S. CILICICA BOISS.&BAL. & S. NIVEOTOMENTOSA HUB.-MOR. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(1), 35–43.
- Sarı, A. O., Oğuz, B., & Bilgiç, A. (2005). Dağ çayında (*Sideritis perfoliata* L.) bitki sıklığının verim üzerine etkisi. *ANADOLU, J. of AARI*, 15(1), 27–33.
- Sıcak, Y., Öztürk, İ., Başaran, E., & Ulusoy, H. (2019). Göktepe’ de yetişen *Sideritis leptoclada* bitkisinin farklı ekstrelerinin antioksidan aktivitesi. *4th International Symposium on Innovative Approaches in Engineering and Natural Sciences*, 4(6), 490–492.

- Türkmen, S. O. (2019) Endemik Sarıkız Çayı *Sideritis trojana* Bornm Bitkisinin Çelikle Çoğaltım Şartlarının Belirlenmesi *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.* (COMU J. Agric. Fac.) 2019: 7 (1): 175–179 ISSN: 2147–8384 / e-ISSN: 2564–6826 doi: 10.33202/comuagri.472635
- Uçar, E., & Turgut, K. (2009). Bazı dağ çayı (*Sideritis*) türlerinin in vitro çoğaltımı. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 51–57.
- Yılmaz, E. (2013). Toroslar’da yetişen 7 endemik *Sideritis* türünün fenolik maddeleri. *Doktora Lisans Tezi*.
- Yılmaz, G., & Güvenç, A. (2007). Ankara’ da aktarlarda “adaçayı” adı altında satılan drogların morfolojik ve anatomik olarak incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 36(2), 104. https://doi.org/10.1501/eczfak_0000000081

ÖZGEÇMİŞ

ÖZLEM ARI

ozlemoztuna@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2017-2021	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans 2007-2012	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2015-2017	AKO Tarım
Ziraat Mühendisi 2020	Kaltun Tarım